

INA JANS-WENSTRUP

UNTERSUCHUNGEN ZUR PRÄVENTION DER
CAUDOPHAGIE BEI ABSETZFERKELN UNTER
BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG
EINER PELLETZULAGE



INAUGURAL-DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. agr.)
im Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotoxologie und
Umweltmanagement der Justus-Liebig-Universität Gießen



édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt.

Die rechtliche Verantwortung für den gesamten Inhalt dieses Buches liegt ausschließlich bei den Autoren dieses Werkes.

Jede Verwertung ist ohne schriftliche Zustimmung der Autoren oder des Verlages unzulässig. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung in und Verarbeitung durch elektronische Systeme.

1. Auflage 2018

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the Authors or the Publisher.

1st Edition 2018

© 2018 by VVB LAUFERSWEILER VERLAG, Giessen
Printed in Germany



édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

STAUFENBERGRING 15, D-35396 GIESSEN
Tel: 0641-5599888 Fax: 0641-5599890
email: redaktion@doktorverlag.de

www.doktorverlag.de

Aus dem Institut für Tierzucht und Haustiergenetik
Professur für Tierhaltung und Haltungsbiologie
der Justus-Liebig-Universität Gießen

**UNTERSUCHUNGEN ZUR PRÄVENTION DER
CAUDOPHAGIE BEI ABSETZFERKELN UNTER
BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG
EINER PELLETZULAGE**

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. agr.)
im Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotoxologie und
Umweltmanagement der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von

Ina Jans-Wenstrup
aus Neuenkirchen-Vörden

Gießen 2018

Mit Genehmigung des Fachbereichs Agrarwissenschaften,
Ökotrophologie und Umweltmanagement der
Justus-Liebig-Universität Gießen

Dekan: Prof. Dr. Klaus Eder

1. Gutachter: Prof. Dr. Steffen Hoy

2. Gutachter: Prof. Dr. Uta König von Borstel

Datum der Disputation: 17.09.2018

Danksagung

Meinen Dank möchte ich den nachstehenden Personen und Institutionen entgegen bringen, da diese eine sehr große Unterstützung zur Erstellung dieser Promotionschrift darstellten.

Zunächst danke ich besonders Herrn Prof. Dr. Hoy für die Themastellung, die tolle Betreuung und ständige Hilfsbereitschaft und Diskussionsfreudigkeit.

Ich danke Frau Prof. Dr. König von Borstel für die Betreuung als Zweitgutachterin.

Besonderen Dank auch an den QS-Wissenschaftsfonds für die Finanzierung der Untersuchung.

Ganz besonders herzlich möchte ich meiner Familie für die liebevolle Unterstützung in der gesamten Zeit danken, ohne die diese Arbeit so nicht möglich gewesen wäre.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	IX
Abkürzungsverzeichnis	XI
1 Einleitung	1
2 Literatur	3
2.1 Rechtliche Grundlagen	3
2.2 Ausgewählte Verhaltensweisen im Zusammenhang mit dem Schwanz- beißen	4
2.3 Entstehung und Ausprägung des Schwanzbeißen	6
2.4 Mögliche Einflussfaktoren für das Schwanzbeißen	8
2.4.1 Interne Faktoren	9
2.4.2 Externe Faktoren	15
2.5 Gewebsnekrose als möglicher Auslöser von Schwanzbeißen	25
2.5.1 Definition Gewebsnekrose	26
2.5.2 Entstehung und Ausprägung der Gewebsnekrose	26
2.5.3 Zusammenhang zwischen dem Auftreten der Gewebsnekrose und der Caudophagie	29
2.6 Früherkennung und mögliche Prävention von Schwanzbeißen	30
2.6.1 Möglichkeiten der Früherkennung	31
2.6.2 Mögliche Präventionsmaßnahmen	34
2.6.3 Bisherige Maßnahme: Das Kupieren von Schwänzen	35
2.7 Wirtschaftliche Bedeutung der Schwanzbeißproblematik	36
3 Eigene Untersuchungen	40
3.1 Arbeitshypothese	40
3.2 Untersuchungsbetrieb	40
3.3 Betriebsstruktur und Tierhaltung	41

3.4 Untersuchungsgruppen	44
3.5 Untersuchungsablauf und Vorgehensweise	46
3.5.1 Boniturschema zur Beurteilung von Verletzungen und Nekrosen an Schwänzen, Ohren und dem gesamten Körper der Aufzuchtferkel	48
3.5.2 Maßnahmen zur Intervention beim Auftreten des Schwanzbeißens	52
3.6 Statistische Methoden zur Auswertung der Daten	54
3.6.1 Analyse auf Ebene der Gesundheitsparameter	54
3.6.2 Analyse auf Ebene der Leistungsparameter	55
4 Ergebnisse	62
4.1 Gesundheitsparameter kupierter oder unkupierter Aufzuchtferkel im Vergleich	62
4.2 Gesundheitsparameter – Untersuchung unkupierter Aufzuchtferkel	71
4.2.1 Beeinflussung des Auftretens von Schwanzverletzungen/-nekrosen bei unkupierten Aufzuchtferkeln	71
4.2.2 Ergebnisse zum möglichen Zusammenhang zwischen Schwanzverletzungen und -nekrosen bei unkupierten Aufzuchtferkeln	98
4.2.3 Entstehung und Verlauf von Schwanzverletzungen und Nekrosen bei unkupierten Aufzuchtferkeln	100
4.3 Ergebnisse zu Leistungsparametern kupierter und unkupierter Aufzuchtferkel im Vergleich	106
4.4 Leistungsparameter – Untersuchung der unkupierten Aufzuchtferkel	119
4.5 Zusammenhang zwischen LMZ und Schwanzverletzungen/-nekrosen	126
5 Diskussion	129
5.1 Diskussion der Datenerhebung	129
5.1.1 Boniturschema und Anwendungshäufigkeit	129
5.1.2 Untersuchungsaufbau und Durchführung	132
5.2 Diskussion der Ergebnisse	133
5.2.1 Bewertung von Ausmaß und Verlauf der Schwanzbeißproblematik	133
5.2.2 Bewertung der Risikofaktoren für Schwanzbeißen	135
5.2.2.1 Interne Faktoren	135

5.2.2.2 Externe Faktoren	138
5.2.3 Bewertung der Gewebsnekrose als möglicher Auslöser für Schwanzbeißen	146
5.2.4 Bewertung von möglichen Früherkennungs- und Präventions- maßnahmen	149
5.3 Schlussfolgerungen	153
6 Zusammenfassung	157
7 Summary	160
Literaturverzeichnis	XV

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Einflüsse auf das Vorkommen von Schwanzbeißen.	8
Abb. 2:	Eine einzelne Abferkelbucht.	42
Abb. 3:	Übersicht über ein Flatdeckabteil; einzelne Flatdeckbucht.	44
Abb. 4:	Einfache Kette und Kettenkreuz; Hanfseil an Buchtenwand fixiert.	52
Abb. 5:	Gummistern; Futterautomat mit Häckselstroh.	53
Abb. 6:	Häufigkeitsverteilung der Geburtsgewichte (in kg).	56
Abb. 7:	Häufigkeitsverteilung der Absetzgewichte (in kg).	57
Abb. 8:	Häufigkeitsverteilung der Gewichte am 69. LT (in kg).	57
Abb. 9:	Häufigkeitsverteilung der LMZ (in kg).	58
Abb. 10:	Zusammenhang zwischen Geburtsgewicht und Absetzgewicht (in kg).	59
Abb. 11:	Zusammenhang zwischen Geburtsgewicht und 69-Tage-Gewicht (in kg).	60
Abb. 12:	Zusammenhang zwischen Absetzgewicht und 69-Tage-Gewicht (in kg).	60
Abb. 13:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanz- nekrosen am Ende der FAZ bei kupierten oder unkupierten Ferkeln.	62
Abb. 14:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen am Ende der FAZ bei kupierten oder unkupierten Ferkeln.	63
Abb. 15:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanznekrosen am Ende der FAZ bei kupierten oder ununkupierten Ferkeln.	64
Abb. 16:	Häufigkeit von Ohrläsionen durch Ohrbeißen/Ohrrandnekrosen am Ende der FAZ bei kupierten oder unkupierten Ferkeln.	65
Abb. 17:	Häufigkeit von Ohrläsionen durch Ohrbeißen am Ende der FAZ bei kupierten oder unkupierten Ferkeln.	65
Abb. 18:	Häufigkeit von Ohrläsionen durch Ohrrandnekrosen am Ende der FAZ bei kupierten oder unkupierten Ferkeln.	66
Abb. 19:	Häufigkeit der Anwendung von Einzeltiermaßnahmen nach Tab. 8 in der FAZ bei kupierten oder unkupierten Ferkeln.	68
Abb. 20:	Verlauf der Anwendung von Einzeltiermaßnahmen in der FAZ bei kupierten oder unkupierten Ferkeln (Summe aller Maßnahmen nach Tab. 8).	69

Abb. 21:	Häufigkeit der Anwendung von Gruppenmaßnahmen nach Tab. 9 in der FAZ bei kupierten oder unkupierten Ferkeln.	70
Abb. 22:	Verlauf der Anwendung von Gruppenmaßnahmen in der FAZ bei kupierten oder unkupierten Ferkeln (Summe aller Maßnahmen nach Tab. 9).	71
Abb. 23:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen im Vergleich der Gruppen 0 (Kontrollgruppe), 1 (5,0 % Strohpelletzulage), 2 (5,0 % Heupelletzulage), 3 (5,0 % Heupelletzulage und Heupellets zur freien Beschäftigung), 4 (5,0 % Hopfendoldenpelletzulage).	73
Abb. 24:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen im Vergleich der Gruppen 0 (Kontrollgruppe), 1 (5,0 % Strohpelletzulage), 2 (5,0 % Heupelletzulage), 3 (5,0 % Heupelletzulage und Heupellets zur freien Beschäftigung), 4 (5,0 % Hopfendoldenpelletzulage).	75
Abb. 25:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanznekrosen im Vergleich der Gruppen 0 (Kontrollgruppe), 1 (5,0 % Strohpelletzulage), 2 (5,0 % Heupelletzulage), 3 (5,0 % Heupelletzulage und Heupellets zur freien Beschäftigung), 4 (5,0 % Hopfendoldenpelletzulage).	76
Abb. 26:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen in den verschiedenen Durchgängen.	77
Abb. 27:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen in den verschiedenen Durchgängen.	78
Abb. 28:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanznekrosen in den verschiedenen Durchgängen.	79
Abb. 29:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen in Bezug auf die Gruppengröße.	80
Abb. 30:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen in Bezug auf die Gruppengröße.	81
Abb. 31:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanznekrosen in Bezug auf die Gruppengröße.	81

Abb. 32:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen in Bezug auf die Art der Aufstallung in der FAZ.	82
Abb. 33:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen in Bezug auf die Art der Aufstallung in der FAZ.	83
Abb. 34:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanznekrosen in Bezug auf die Art der Aufstallung in der FAZ.	84
Abb. 35:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen in Bezug auf den Genotyp der Mutter.	85
Abb. 36:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen in Bezug auf den Genotyp der Mutter.	85
Abb. 37:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanznekrosen in Bezug auf den Genotyp der Mutter.	86
Abb. 38:	Häufigkeit von Schwanzverlusten der Ferkel durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen sortiert nach Jungsauen- bzw. Altsauen-Nachkommen.	87
Abb. 39:	Häufigkeit von Schwanzverlusten der Ferkel durch Schwanzbeißen sortiert nach Jungsauen- bzw. Altsauen-Nachkommen.	88
Abb. 40:	Häufigkeit von Schwanzverlusten der Ferkel durch Schwanznekrosen sortiert nach Jungsauen- bzw. Altsauen-Nachkommen.	88
Abb. 41:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen in Bezug auf das Geschlecht.	89
Abb. 42:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen in Bezug auf das Geschlecht.	90
Abb. 43:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanznekrosen in Bezug auf das Geschlecht.	90
Abb. 44:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen am Ende der Aufzucht in Bezug auf die Zitzenposition während der Säugezeit.	91
Abb. 45:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen am Ende der Aufzucht in Bezug auf die Klauensohlenhornverfärbung in der Säugezeit.	92

Abb. 46:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen am Ende der Aufzucht in Bezug auf die Carpusläsionen während der Säugezeit.	94
Abb. 47:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen in Bezug auf die Nekrosen.	99
Abb. 48:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen in Bezug auf die Nekrosen.	99
Abb. 49:	Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanznekrosen in Bezug auf die Nekrosen.	100
Abb. 50:	Häufigkeit der Schwanzläsionen bei unkupierten Ferkeln im Wochenabstand über alle Durchgänge hinweg.	101
Abb. 51:	Häufigkeit unterschiedlich schwerer Schwanzläsionen bei unkupierten Ferkeln im Wochenabstand - zusammengefasst über alle Durchgänge hinweg (Noten nach Tab. 4).	102
Abb. 52:	Häufigkeit der Schwanznekrosen bei unkupierten Ferkeln im Wochenabstand über alle Durchgänge hinweg.	103
Abb. 53:	Häufigkeit unterschiedlich schwerer Schwanznekrosen bei unkupierten Ferkeln im Wochenabstand - zusammengefasst über alle Durchgänge hinweg (Noten nach Tab. 4).	104
Abb. 54:	Häufigkeit der Teil- und Totalverluste des Schwanzes bei unkupierten Ferkeln im Wochenabstand über alle Durchgänge hinweg.	105
Abb. 55:	Häufigkeit an Teil- bzw. Totalverlusten des Schwanzes bei unkupierten Ferkeln im Wochenabstand – zusammengefasst über alle Durchgänge hinweg.	106
Abb. 56:	Parameter der Gewichtsentwicklung: Durchschnittliche Gewichte in kg; LMZ in g.	107
Abb. 57:	Gewichtsentwicklung in Zuordnung zur Gruppengröße während der Aufzucht (kupierte und unkupierte Ferkel).	109
Abb. 58:	Gewichtsentwicklung – sortiert nach Ferkeln im Wurfverband oder in gemischten Gruppen während der Aufzucht (kupierte und unkupierte Ferkel).	111

Abb. 59:	Gewichtsentwicklung von Aufzuchtferkeln - stammend von unterschiedlichen Genotypen der Mutter (kupierte und unkupierte Ferkel).	112
Abb. 60:	Gewichtsentwicklung von Aufzuchtferkeln - stammend von unterschiedlichen Genotypen des Vaters (kupierte und unkupierte Ferkel).	114
Abb. 61:	Gewichtsentwicklung von Aufzuchtferkeln in Bezug auf die Wurfnummer der Sau (kupierte und unkupierte Ferkel) .	115
Abb. 62:	Gewichtsentwicklung von Aufzuchtferkeln in Bezug auf das Geschlecht (kupierte und unkupierte Ferkel).	116
Abb. 63:	69-Tage-Gewicht der unkupierten Aufzuchtferkel im Vergleich der Gruppen 0 (Kontrollgruppe), 1 (5,0 % Strohpelletzulage), 2 (5,0 % Heupelletzulage), 3 (5,0 % Heupelletzulage und Heupellets zur freien Beschäftigung), 4 (5,0 % Hopfendoldenpelletzulage).	120
Abb. 64:	LMZ der unkupierten Aufzuchtferkel im Vergleich der Gruppen 0 (Kontrollgruppe), 1 (5,0 % Strohpelletzulage), 2 (5,0 % Heupelletzulage), 3 (5,0 % Heupelletzulage und Heupellets zur freien Beschäftigung), 4 (5,0 % Hopfendoldenpelletzulage).	121
Abb. 65:	Futterverwertung der unkupierten Aufzuchtferkel im Vergleich der Gruppen 0 (Kontrollgruppe), 1 (5,0 % Strohpelletzulage), 2 (5,0 % Heupelletzulage), 3 (5,0 % Heupelletzulage und Heupellets zur freien Beschäftigung), 4 (5,0 % Hopfendoldenpelletzulage).	122
Abb. 66:	LMZ der unkupierten Aufzuchtferkel in Bezug auf die verschiedenen Durchgänge (Ergebnisse des multiplen Mittelwertvergleiches).	124
Abb. 67:	Zusammenhang zwischen der LMZ und der Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen am Ende der Aufzucht in den 14 Durchgängen (nur unkupierte Ferkel).	127
Abb. 68:	Zusammenhang zwischen der LMZ und der Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen am Ende der Aufzucht (nur unkupierte Ferkel).	128

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Ferkelaufzucht: So viel kostet Schwanzbeißen.	37
Tab. 2:	Mast: Mehr als 2,0 % der Tiere betroffen.	38
Tab. 3:	Rezepturen der eingesetzten Futtermittel in der FAZ.	43
Tab. 4:	Boniturschema für Verletzungen und Nekrosen am Schwanz.	50
Tab. 5:	Boniturschema für Verletzungen und Nekrosen am Ohr.	51
Tab. 6:	Häufigkeit von medikamentösen Behandlungen bei kupierten oder unkupierten Ferkeln bis zum Ende der FAZ.	66
Tab. 7:	Häufigkeit von Tierverlusten bei kupierten oder unkupierten Ferkeln bis zum Ende der FAZ.	67
Tab. 8:	Übersicht über die angewendeten Einzeltiermaßnahmen.	68
Tab. 9:	Übersicht über die angewendeten Gruppenmaßnahmen.	68
Tab. 10:	Übersicht über die eingesetzten Pelletzulagen zur Standardration.	72
Tab. 11:	Signifikanzen für die Einzeleffekte bezüglich der Schwanzverluste am Ende der FAZ.	94
Tab. 12:	Signifikanzen für die Modelleffekte bezüglich der Schwanzverluste am Ende der FAZ.	95
Tab. 13:	Mittelwerte und Standardfehler für die Modelleffekte bezüglich der Schwanzverluste am Ende der FAZ.	96
Tab. 14:	Vergleich der Leistungsparameter kupierter und unkupierter Aufzuchtferkel auf Buchtenebene.	108
Tab. 15:	Signifikanzen für die Einzeleffekte bezüglich der LMZ während der FAZ.	117
Tab. 16:	Signifikanzen für die Modelleffekte bezüglich der LMZ während der FAZ.	117
Tab. 17:	Mittelwerte und Standardfehler für die Modelleffekte bezüglich der LMZ während der FAZ.	119
Tab. 18:	Signifikanzen für die Einzeleffekte bezüglich der LMZ bei unkupierten Aufzuchtferkeln.	124
Tab. 19:	Signifikanzen für die Modelleffekte bezüglich der LMZ bei unkupierten Aufzuchtferkeln.	125

Tab. 20: Mittelwerte und Standardfehler für die Modelleffekte bezüglich der LMZ bei unkupierten Aufzuchtferkeln.	126
--	-----

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
APP	Actinobacillus pleuropneumoniae
AS-N.	Altsauen-Nachkommen
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
ct	Cent
D	Durchgang
DE	Deutsches Edelschwein
d. h.	das heißt
DL	Deutsche Landrasse
DON	Deoxynivalenol
DSBS	Deutschlandweiter Schweine-Boniturschlüssel
DU	Duroc
E. coli	Escherichia coli
EFSA	Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit
EG	Europäische Gesellschaft
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfond für die Entwicklung des ländlichen Raumes
et al.	und andere
EU	Europäische Union
EWG	Europäische Wirtschaftsgesellschaft

Abkürzungsverzeichnis

FAZ	Ferkelaufzucht
FLI	Friedrich-Löffler-Institut
g	Gramm
ggf.	gegebenenfalls
ha	Hektar
H1N1	Influenza-A-Virus H1N1
H3N2	Influenza-A-Virus H3N2
HA	Hampshire
HAT	Husbandry Advisory Tool (zu Deutsch: Tierhaltungs-Beratungs-Tool)
HP	High Protein
JS-N.	Jungsauen-Nachkommen
kg	Kilogramm
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V.
l	Liter
LFE	Lehr- und Forschungseinrichtung
LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
LMZ	Lebendmassezunahme
LT	Lebenstag
LW	Lebenswoche
LaW	Large White
mm	Millimeter
m ²	Quadratmeter

M. hyo	Mycoplasma hyopneumoniae
N1-3	Nekrose Grad 1-3
Nr.	Nummer
PCV2 (PRCV)	Porzines Circovirus Typ 2
Pi	Pietrain
ppm	parts per million
PRRS	Porzines Reproduktives und Respiratorisches Syndrom
QS	Qualität und Sicherheit GmbH
RL	Richtlinie
SchwIP	Schwanzbeiß-Interventions-Programm
Sek.	Sekunden
SPSS	Statistical Package for Social Science
Tab.	Tabelle
Teil-V.	Teilverluste
TierSchG	Tierschutzgesetz
TierSchNutzV	Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung
Total-V.	Totalverluste
U.	Untersuchung
u. a.	unter anderem
v. a.	vor allem
vs.	versus
z. B.	zum Beispiel
ZEA	Zearalenon

Abkürzungsverzeichnis

z. T.	zum Teil
/	pro
=	gleich
§	Paragraph
°C	Grad Celsius

1 Einleitung

Das Schwanzbeißen (Caudophagie) stellt eine der bedeutendsten Verhaltensstörungen bei Schweinen dar (EFSA 2007). Diese ethologische Anomalie reicht von einer behutsamen oralen Manipulation mit dem Maul bis hin zum massiven Beißverhalten der Tiere, welches zu Längenverlusten des Schwanzes führen kann (FREITAG UND FREITAG 2014). Neben der Einschränkung des Wohlbefindens der Tiere, aufgrund entstehender Schmerzen durch Bissverletzungen und Entzündungen (EFSA 2007; TAYLOR ET AL. 2012; HOLLING ET AL. 2016), stellen erhebliche Ertragseinbußen die Folgen der Verhaltensstörung dar (KRITAS UND MORRISON 2004; HOSTE 2012; EUROPÄISCHE KOMMISSION 2018). Wirtschaftliche Nachteile entstehen durch verminderte Leistungsfähigkeit und Lahmheit betroffener Tiere. Im Extremfall kann der Verwurf von Teilen oder des gesamten Schlachtkörpers infolge aufsteigender Infektionen die Folge sein (BREUER ET AL. 2005). In der konventionellen Tierhaltung kommt es vermehrt zum Auftreten der Caudophagie (FLI 2011). Aber auch in extensiven Haltungssystemen, wie auf ökologischen Betrieben (GOßMANN 2013) und in der Freilandhaltung, treten entsprechende Probleme auf (WALKER UND BILKEI 2006). Sowohl in der Ferkelaufzucht (FAZ) als auch in der Schweinemast ist das Phänomen bekannt (PÜTZ 2014). Ausgenommen der Schweineschwänze können Ohren, Flanken oder die Vulva von Beiß-Manipulationen durch andere Tiere betroffen sein (BREUER ET AL. 2005).

Das Kürzen der Schwänze im Ferkelalter wird bislang als verlässlichste Methode zur Prävention des Beißgeschehens angesehen (HUNTER ET AL. 2001; MOINARD ET AL. 2003; ABRIEL UND JAIS 2013A). Folglich werden nach FREITAG UND FREITAG (2014) besonders in der konventionellen Schweinehaltung die Schwänze der Ferkel in den ersten Lebensstagen (LT) prophylaktisch kupiert. Allerdings kann diese Maßnahme die Caudophagie nicht vollständig verhindern. Verschiedenste Analysen machen deutlich, dass die Häufigkeit nicht intakter, kupierter Schwänze bei 0,5 % bis 3,0 % liegt (BLAHA UND HOLLING 2017). Außerdem ist die Maßnahme tierschutzrechtlich kritisch zu betrachten, da das routinemäßige Kupieren der Ferkelschwänze laut der EU-Richtlinie 2008/120/EG des Rates über Mindeststandards für den Schutz von Schweinen verboten ist (2008/120/EG). Zudem wird der Sachverhalt auf nationaler Ebene im Tierschutzgesetz geregelt. Dieses Gesetz beinhaltet ein generelles Verbot vollständiger

oder teilweiser Amputation von Körperteilen eines Wirbeltieres. Eine Ausnahmeregelung besteht jedoch darin, dass die Ferkelschwänze innerhalb der ersten vier LT betäubungslos gekürzt werden dürfen, wenn dieses zum Schutz des Ferkels selbst oder eines anderer Tiere unerlässlich ist (TIERSCHG 2006).

Das Einhalten der gesetzlichen Vorgaben, also der Verzicht auf das routinemäßige Kupieren der Ferkelschwänze, stellt die Schweinehalter vor große Herausforderungen. Schwierig ist das Verhindern der Caudophagie aufgrund der Vielzahl an möglichen auslösenden Faktoren (TAYLOR ET AL. 2012; HOLLING ET AL. 2016). Es sind in diesem Zusammenhang Parameter aus allen das Tier betreffenden Bereichen wissenschaftlich zu betrachten. Von Bedeutung sind die Eigenschaften sowohl eines einzelnen Tieres (z. B. die Genetik) als auch der Tiergruppe (z. B. die Gruppengröße), gesundheitliche Faktoren, die Haltung (z. B. die Fütterung, das Stallklima) und das Management (z. B. die Tierkontrolle) sowie die Historie der Tiere (z. B. der Wechsel zwischen Betrieben) (SCHRØDER-PETERSEN UND SIMONSEN 2001).

In diesem Kontext bestand das Ziel der vorliegenden Untersuchung darin, mit Hilfe von verschiedenen Pelletzulagen zum Mischfutter das Ausmaß von Schwanzbeißen bei unkupierten Aufzuchtferkeln zu analysieren und nach Möglichkeiten einzugrenzen. Eine Wirkung wurde aufgrund der Steigerung des Sättigungsgrades sowie der Zunahme an Beschäftigung der Tiere vermutet. Außerdem diente das vorliegende Projekt der weiteren Ursachenanalyse und der Untersuchung von Prophylaxemaßnahmen. Um den Sachverhalt im Folgenden ausführlich darzustellen, wird zunächst die Einbettung der Thematik in rechtliche Grundlagen vorgenommen. Weiterhin wird auf die Entstehung und Ausprägung, auf die verschiedenen Einflussfaktoren und präventiven Maßnahmen sowie die wirtschaftliche Bedeutung der Verhaltensstörung Schwanzbeißen eingegangen. Daneben kommt die Gewebsnekrose zur Sprache. Im Anschluss an die Literaturübersicht wird die Praxisuntersuchung beschrieben, deren Ergebnisse dargestellt, diskutiert und zusammengefasst. Am Ende der Arbeit kommt es zu einem Fazit und einem Ausblick für die Zukunft.

2 Literatur

2.1 Rechtliche Grundlagen

Der Themenkomplex des Schwanzkupierens von Schweinen wird mit einer Vielzahl von Gesetzen, Richtlinien und Vorschriften sowohl auf der europäischen als auch auf der nationalen Ebene geregelt.

Die erste EU-Richtlinie über Mindeststandards für den Schutz von Schweinen wurde bereits 1991 verabschiedet und beinhaltete ein Verbot des routinemäßigen Kupierens der Schwänze von Schweinen. Eine Ausnahmeregelung besagte jedoch, dass ein Teil des Schwanzes dann kupiert werden darf, wenn es einen Nachweis über Verletzungen bei anderen Tieren gibt und im Vorfeld Maßnahmen insbesondere in Bezug auf die Unterbringung und die Bestandsdichte ergriffen wurden, um das Schwanzbeißen zu vermeiden (91/630/EWG). Dieser Eingriff war jedoch nur bei unter sieben Tage alten Ferkeln ohne Betäubung erlaubt. In der Neufassung der Richtlinie (RL) aus dem Jahre 2001 (2001/93/EG) wurden die Verbotsbestimmungen zum Schwanzkupieren beibehalten und zusätzlich verdeutlicht, dass durch das Kürzen der Schwänze akute und in einzelnen Fällen andauernde Schmerzen hervorgerufen werden können (PÜTZ 2014). Die zuvor beschriebenen Vorgaben wurden in der EU-Richtlinie von 2008 kombiniert und stellen die derzeitige aktuelle Rechtslage auf der europäischen Ebene dar (2008/120/EG).

Auf der nationalen Ebene gilt das Tierschutzgesetz (TierSchG). Dieses Gesetz beinhaltet das generelle Verbot der vollständigen oder teilweisen Amputation von Körperteilen eines Wirbeltieres und damit das routinemäßige Kupieren der Schwänze von Schweinen. In Einzelfällen darf der Eingriff allerdings durchgeführt werden, wenn das Tier, entsprechend seiner vorgesehenen Nutzung, selbst geschützt wird oder diese Maßnahme zum Schutz anderer Schweine unerlässlich ist. Im Ausnahmefall ist das betäubungslose Kupieren der Schwänze bei unter vier Tage alten Ferkeln zulässig, jedoch sind weiterhin alle Möglichkeiten zu ergreifen, um Schmerzen, Leiden und Schäden zu reduzieren (TIERSchG 2006). Der sogenannte „Einzelfall“ kann das einzelne Tier, eine Tiergruppe oder einen gesamten Bestand umfassen. In diesem Bedarfsfall darf das Kürzen der Schwänze von einer fähigen, mit den notwendigen

Kenntnissen ausgestatteten Person durchgeführt werden. Es ist somit für die Durchführung die Anwesenheit eines Tierarztes nicht zwingend erforderlich. Derzeit ist die Voraussetzung für die Genehmigung des Einzelfalles eine Stellungnahme des betreuenden Tierarztes oder demjenigen Tierhalter, der die weitere Aufzucht der Schweine übernimmt. Die entsprechende Aufzeichnung muss die zuvor ergriffenen Maßnahmen zur Verbesserung der Gegebenheiten und somit den Versuch des Kupierverzichtes umfassen (KNOOP 2010).

In Deutschland wird diese rechtliche Ausnahmeregelung aktuell als Grundlage dazu verwendet, routinemäßig und flächendeckend die Schwänze der Schweine, insbesondere auf konventionellen Betrieben, zu kupieren (KNOOP 2010). In den einzelnen Bundesländern wurden verschiedene Vereinbarungen bezüglich des Ausstiegs aus dem routinemäßigen Schwanzkupieren getroffen. In den Bundesländern Nordrhein-Westfalen, Thüringen und Schleswig-Holstein wurden Vereinbarungen in Form eines Drei-Phasen-Planes entwickelt, um mit Hilfe von Schulungen und Beratungen der Landwirte und der Entwicklung eines Leitfadens für die Betriebe einen langsamen Übergang zu gewährleisten (NRW-ERKLÄRUNG 2014). Das niedersächsische Ministerium hat in Vereinbarung mit dem Europäischen Landwirtschaftsfond für die Entwicklung des ländlichen Raumes (ELER) die „Ringelschwanzprämie“ eingeführt, um einen finanziellen Anstoß für diejenigen ferkelerzeugenden Betriebe zu schaffen, die kein Schwanzkupieren vornehmen (JONGEBLOED 2015). Daneben haben andere Länder, beispielsweise die Niederlande, konkrete Zeitangaben vorgegeben. In den Niederlanden wird das Ziel des Ausstieges aus dem routinemäßigen Kupieren der Schweineschwänze bis 2023 verfolgt (BRACKE ET AL. 2012). Des Weiteren gibt es bereits in einigen Mitgliedsstaaten ein konsequentes Kupierverbot. Dazu zählen Schweden, Norwegen, Finnland, Litauen und die Schweiz (EFSA 2007; KNOOP 2010; FREITAG ET AL. 2013).

2.2 Ausgewählte Verhaltensweisen im Zusammenhang mit dem Schwanzbeißen

Im Allgemeinen gibt es zwischen Hausschweinen und Wildschweinen Unterschiede sowohl in der Anatomie als auch in der Physiologie. Dennoch verfügen beide über ein ähnliches Futteraufnahmeverhalten. 70,0 % bis 80,0 % der Gesamtaktivitätszeit verbringen Schweine mit der Nahrungssuche, unbedeutend, ob in der freien Wildbahn

oder in der Freilandhaltung mit einer entsprechenden Zufütterung (MAYER ET AL. 2006). Da dem Verhalten der Tiere eine genetische Basis zugrunde liegt, verändern sich die Verhaltensweisen der Schweine in den verschiedenen Haltungssystemen nicht. Somit ist das typische Nahrungssuchverfahren in Form von Erkunden, Wühlen, Beißen und Kauen in den modernen Haltungssystemen ebenfalls zu erkennen (MAYER ET AL. 2006). Durch das Angebot von konzentriertem Futtermittel in einer genau definierten Zeit fehlt den Schweinen das Erkunden und Suchen von Nahrung, sodass das Ausleben des Verhaltensrepertoires nur eingeschränkt möglich ist. Dieses eingeschränkte Futteraufnahmeverhalten kann, ethologisch beurteilt, eines der Hauptmotive des Schwanzbeißens sein (SAMBRAUS 1997). Grundsätzlich stellt das Schwanzbeißen eine Verhaltensstörung bei Schweinen dar (EFSA 2007). Eine solche Verhaltensstörung wird als bedeutsame und andauernde Abweichung des Normalverhaltens verstanden und durch unterschiedlichste Entstehungsfaktoren verursacht. Insbesondere die Verhaltensstörungen, die eine reizarme Umgebung als Ursache haben, werden als tierschutzrelevant aufgefasst (SAMBRAUS 1997). Haltungsbedingte Störungen im Verhalten von Schweinen lassen sich in drei Klassen kategorisieren: Erstens wird von erlernten Bewegungen berichtet, die durch die bestehenden Haltungssituationen entstanden sind, aber kein arttypisches Verhalten darstellen. Zweitens wird das Auftreten von Stereotypen und drittens die Erkundungen am nicht adäquaten Objekt beschrieben. Unter zuletzt genanntem sind beispielsweise die Artgenossen oder verschiedene Stalleinrichtungselemente zu verstehen (RICHTER UND KARRER 2006). Das kompensatorische Besaugen eines Ersatzobjektes kann durch das natürliche Sozialverhalten der Tiere verursacht sein. Schweine beschäftigen sich arttypischerweise mit ihren Sozialpartnern, indem sie die Körperteile der Buchtenpartner untersuchen, besaugen (tail in mouth) und bekauen (HORSTMAYER UND VALLBRACHT 1990).

Die Ausprägung von Verhaltensstörungen tritt besonders in speziellen Wachstumsphasen auf, in denen es durch das Fehlen beeinflussender Faktoren, wie beispielsweise verschiedener Beschäftigungsmöglichkeiten, zur Beeinträchtigung des Wohlbefindens der Tiere kommt. Ebenfalls kann es eine vom Verhalten bedingte Ursache haben. Damit sind ein noch bestehender Saugbedarf der Ferkel (z. B. nach dem Absetzen), Langeweile und angestaute Aggressionen gemeint (GRAUVOGL ET AL. 1997; HOY 2009). Dieses stellt im Allgemeinen Stresssituationen für die Tiere dar (MEYER ET

AL. 2015). Des Weiteren reagieren Schweine mit verschiedenen, individuell ausgeprägten Bewältigungsstrategien („Coping-Strategien“) auf Anforderungen, z. B. gegenüber den bestehenden Haltungsbedingungen. Die Anpassungsfähigkeit der Tiere untersuchten BOLHUIS ET AL. (2005) mit Hilfe des „Back-Tests“. Dabei wurden die Schweine mit einer speziellen Vorrichtung auf den Rücken gedreht und die Anzahl der Fluchtversuche in einer Minute gezählt. Als „stark reagierend“ wurden diejenigen Schweine definiert, die in zwei Tests mehr als vier Fluchtversuche zeigten und als „schwach reagierend“ diejenigen, die in zwei Tests unter vier Fluchtversuchen lagen. Es wurde festgestellt, dass die „stark reagierenden“ Tiere ein deutlich aggressives Verhalten in Form von Kämpfen, Kopfschlagen und Beißen gegenüber den Buchten-genossen aufwiesen. Dagegen zeigten die „schwach reagierenden“ Tiere vermehrt manipulatives Verhalten, erkennbar durch „belly nosing“, Ohren- und/oder Schwanzbeißen. In den Betrieben war kein Muster zu erkennen, zu welcher Zeit, in welcher Bucht und in welchem Ausmaß das Schwanzbeißen auftritt, wofür die oben beschriebenen tierindividuellen Unterschiede im Anpassungsverhalten die Grundlage sein können.

2.3 Entstehung und Ausprägung des Schwanzbeißens

Dem Schwanzbeißen liegt eine multifaktorielle Genese zugrunde. Es reicht von einer behutsamen oralen Manipulation mit dem Maul bis hin zum massiven Beißverhalten, welches zu Totalverlusten des Schwanzes führen kann (FREITAG UND FREITAG 2014). Auslöser dafür können u. a. ein unbefriedigtes Kaubedürfnis aufgrund eines zu geringen Rohfaseranteils in der aktuellen Futterration (VAN PUTTEN 1978; HORSTMAYER UND VALLBRACHT 1990) oder die Entstehung einer gewissen Erregung durch die Maul- und Kauaktivität, wie es SAMBRAUS (1997) beschreibt, sein. Des Weiteren dulden die vom anderen Buchtenpartner gebissenen Schweine zunächst oft das Besaugen und Bekauen der Schwänze, da sie eine kurzzeitige Linderung des Juckreizes, hervorgerufen durch bestehende Verletzungen, erhoffen. Außerdem ist das Schmerzempfinden am untersten Ende des Schwanzes reduziert, wodurch die Tiere eine Manipulation des Schwanzes nicht direkt als unangenehm empfinden. Sobald es jedoch zum Austritt von Blut an einer entstandenen Wunde kommt, beißen die Schweine gezielt zu, da der Blutgeschmack eine hohe Attraktivität für Schweine besitzt (SAMBRAUS 1997; HOY

2009). Demzufolge führt die Caudophagie zu einer Beeinträchtigung der Gesundheit und des Wohlbefindens der Tiere. Neben den Schmerzen und Infektionen, die die Tiere erleiden, stellen die reduzierte Leistung und die damit verbundenen negativen ökonomischen Folgen für den Betrieb eine weitere Problematik des Schwanzbeißgeschehens dar (EFSA 2007; KNOOP 2010; EUROPÄISCHE KOMMISSION 2018). Die Verhaltensstörung „Schwanzbeißen“ kommt vorwiegend in der Aufzucht- und Mastphase in konventionellen Betrieben, aber auch in ökologischen Haltungsformen (HANSSON ET AL. 2000; GOßMANN 2013) sowie der Freilandhaltung (WALKER UND BILKEI 2006) vor. Das Auftreten von Caudophagie bei Wildschweinen ist nicht bekannt (TAYLOR ET AL. 2010).

Verschiedene Arbeitsgruppen versuchen, das Schwanzbeißgeschehen zu klassifizieren. Dabei spielen die Art und Weise der Manipulation mit dem Maul, die Ursache für das Fehlverhalten sowie die Auswirkung und folglich der Verletzungsgrad eine Rolle. Die Theorie beschreibt eine Entwicklung der Verhaltensstörung in unterschiedlichen Phasen. Bereits 1987 sprach FRASER von einer stufenweisen Entstehung des Schwanzbeißens. Auch SCHRØDER-PETERSEN UND SIMONSEN (2001) differenzierten zwischen „pre-injury stage“ und „injury stage“. Durch das zunächst spielerische Erkunden der Schwänze und das weiterführende Besaugen und Bekauen dieser kann es zu kleineren Hautläsionen am Schwanz kommen. Dieses anfangs eher harmlose Beknabbern der Schwänze der Buchtengenossen kann jedoch zu einer Eskalation des Schwanzbeißgeschehens führen, sobald Blut und Wundsekrete austreten. Begründend dafür sind die hohe Affinität der Schweine zum Blut (SAMBRAUS 1997) und die Steigerung des Interesses am Objekt durch die verletzungsbedingt vermehrte Schwanzbewegung (SCHEEPENS 2013), wodurch ebenso das „Fehlverhalten“ eines Schweines auf die Buchtengenossen überspringen kann (HORSTMAYER UND VALLBRACHT 1990; TRUSCHNER 2001). Das zunächst spielerische Verhalten (tail in mouth behaviour) wird als normales Erkundungsverhalten angesehen und muss nicht zwingend zu einem Auftreten von Schwanzbeißen führen (HOY 2009), gilt jedoch als Vorstufe zur Entstehung der Caudophagie (SCHRØDER-PETERSEN ET AL. 2004). Neben dem „zweistufigen Beißen“, auch „sekundäres Schwanzbeißen“ genannt, definieren TAYLOR ET AL. (2010) zwei weitere Formen des Schwanzbeißens: Zum einen das „plötzliche und gewaltsame Beißen“, worunter massive Beißattacken, verursacht durch einen Ressourcenmangel, zu verstehen sind. Beispielsweise versucht ein Schwein,

seinen Buchtengenossen durch eine Beißaktion auf den Schwanz vom Trog zu verdrängen, um damit das unzureichende Tier-Fressplatzverhältnis zu kompensieren. Ursächlich für die Entstehung des Schwanzbeißen durch Frustration können auch ein mangelnder Liegekomfort (WIDOWSKI 2002) oder Mängel in anderen Haltungsbedingungen (z. B. unzureichende Befriedigung von klimatischen Ansprüchen) sein. Zum anderen beschreiben TAYLOR ET AL. (2010) das „obsessive Beißen“. Dabei handelt es sich um das selten beobachtete Fehlverhalten einzelner Individuen in Form von Stereotypen. Einzelne Schweine richten Beißattacken gezielt auf den Schwanz eines Buchtengenossen.

2.4 Mögliche Einflussfaktoren für das Schwanzbeißen

Das Schwanzbeißen charakterisiert ein komplexes Geschehen mit multifaktorieller Genese. Die Risikofaktoren, wie in Abb. 1 ersichtlich, beeinflussen sich gegenseitig, greifen ineinander und begünstigen sich teilweise. Als Auslöser werden Faktoren aus den Bereichen Fütterung, Haltungsumwelt, Management des Betriebes und der Genetik verstanden (KNOOP 2010; BRACKE 2011; TAYLOR ET AL. 2012; HOLLING ET AL. 2016).

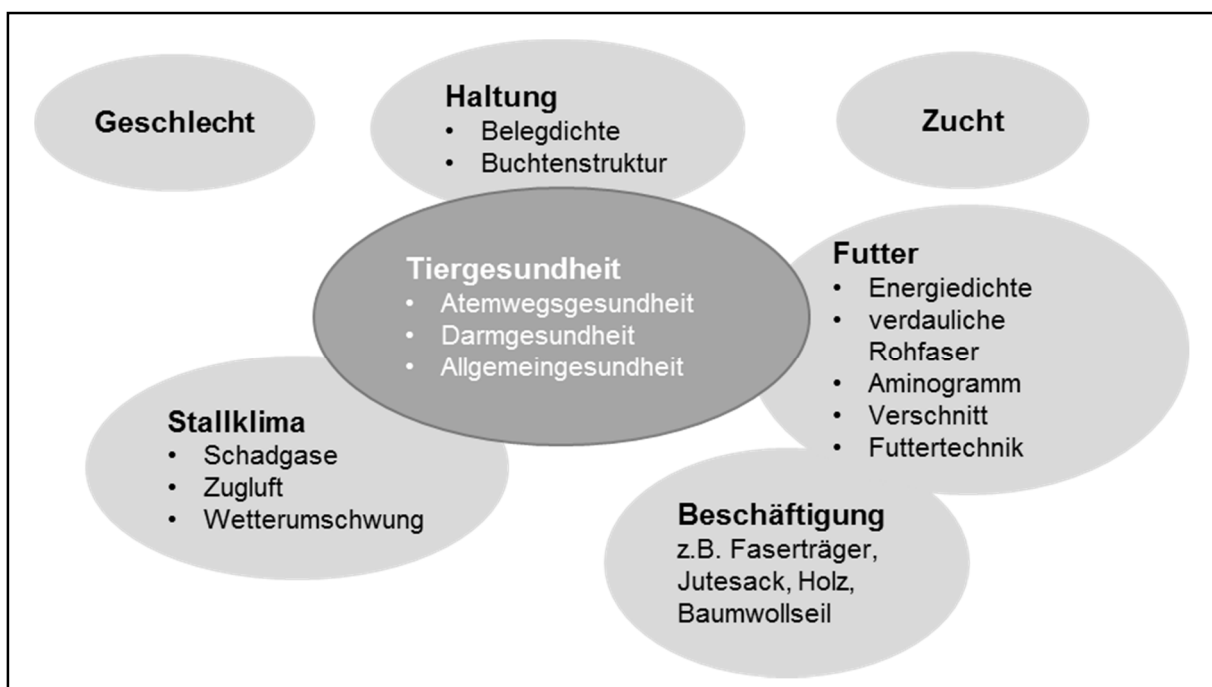


Abb. 1: Einflüsse auf das Vorkommen von Schwanzbeißen (HÖNER 2016).

Ein Eimer wird mit Risikofaktoren gefüllt und es kommt zum Überlaufen, wenn zu viele Faktoren gleichzeitig auftreten. Das „Überlaufen des Eimers“ illustriert in diesem Zusammenhang den Ausbruch des Schwanzbeißgeschehens. Der Ansatz dieser Theorie verfolgt die individuelle Betrachtung und weiterführende Ursachenforschung eines einzelnen Betriebes. Ebenfalls wird die einzelbetriebliche Ebene mit dem „Husbandry Advisory Tool“ (HAT) von TAYLOR ET AL. (2012) näher betrachtet. Dabei handelt es sich um eine Risiko-Faktor-Analyse zur Verminderung des Schwanzbeißens in einem Betrieb. In Anlehnung an das Tool entwickelte das Friedrich-Löffler-Institut (FLI) eine softwarebasierte Managementhilfe, das sogenannte Schwanzbeiß-Interventions-Programm (SchwIP) zur Reduktion des betriebsindividuellen Risikos für Schwanzbeißen in der Mast und zukünftig auch in der Ferkelaufzucht (FAZ; SCHRADER ET AL. 2012). Allgemein gibt es bereits eine Vielzahl von Checklisten und Leitfäden, an denen die Landwirte sich einen Überblick über die Problematik und die derzeitigen betriebsindividuellen Ursachen verschaffen können.

Im Folgenden werden die Risikofaktoren für einen Ausbruch von Schwanzbeißen betrachtet. Es erfolgt eine Einteilung in interne und externe Faktoren. Unter den internen Faktoren sind die tierbasierten Indikatoren, beispielsweise die Genetik, das Geschlecht, die Tiergesundheit und das Absetzalter zu verstehen. Die externen Faktoren charakterisieren die Haltungs- bzw. Umgebungsbedingungen.

2.4.1 Interne Faktoren

Genetik

Als ein interner Einflussfaktor auf das Schwanzbeißen wird die Genetik vermutet. FRASER UND BROOM stellten schon 1990 ein höheres Schwanzbeißaufkommen bei Rassen mit Schlappohren fest. Auch BREUER ET AL. (2003) zeigten genetische Unterschiede im Verhalten der verschiedenen Rassen. Es wurden jeweils 100 Schweine der Rassen Duroc, Landrasse und Large White dem sogenannten „tail chew test“ unterzogen. Dazu wurden zwei Seile zur Erkundung angeboten. Im Folgenden wurden in einem Intervall von zehn Minuten die Dauer und die Häufigkeit der Beschäftigung mit den Seilen dokumentiert. Außerdem wurde das Sozialverhalten der Buchtengenossen nach dem Absetzen beobachtet. Ergebnis dieser Studie ist ein signifikanter

Einfluss der Rasse einerseits in dem Umgang mit den Seilen und andererseits in der negativen Interaktion zwischen den Tieren einer Bucht. Die Tiere der Rasse Duroc wiesen eine intensivere Beschäftigung mit den Seilen und des Weiteren auch eine aggressivere Haltung gegenüber den Buchtengenossen im Vergleich zu Schweinen der Rasse Large White auf. In weiterführenden Untersuchungen wurden 295 „klinische Beißer“ aus einem Pool von 9.018 Ferkeln identifiziert und ihre Genetik bestimmt. Hierbei wurde ein höheres Risiko für Schwanzbeißen bei Schweinen der Landrasse im Vergleich zu Schweinen der Rasse Large White nachgewiesen. (BREUER ET AL. 2005). Im Gegensatz dazu beschreiben LUND UND SIMONSEN (2000) die Rasse Duroc mit einem geringeren Aggressionsverhalten im Vergleich zu Dänische-Landrasse-Schweinen. Diese Unterschiede in der Erhebung genetischer Einflüsse auf das Schwanzbeißen sind mit der Überlagerung verschiedener bedeutenderer Umwelteinflüsse und damit einer fehlenden Abgrenzung der Genetik zu erklären (EFSA 2007; HENNE UND MADEY-RINDERMANN 2016). PÜTZ (2014) verdeutlicht beispielsweise das Fehlen eines Einflusses der Rasse auf das Schwanzbeißgeschehen. In der Untersuchung wurden 14 Betriebe mit unterschiedlichen Genetiken (Pi x Danzucht, Pi x BHZP, Pi x Topigs, Pi x Eigenzucht und Du x Danzucht) einbezogen. Gerade die Betriebe, die im ersten Durchgang hinsichtlich der Häufigkeit des Auftretens der Caudophagie am besten abschnitten, gehörten im zweiten Durchgang eher der schlechteren Betriebsgruppe an. Im dritten Durchgang war die Rangfolge der fünf noch in die Auswertung einbezogenen Betriebe, erneut anders als in der Dokumentation zuvor. Allerdings lässt sich allgemein sagen, dass das Schwanzbeißen auftritt, sobald die Schweine irgendeine Art von Stress empfinden. Diese These kann mit dem Einflussfaktor der Genetik in Verbindung gebracht werden (SAMBRAUS 1985; TAYLOR ET AL. 2010). Die Schweine wurden aufgrund von Verbraucheransprüchen auf einen höheren Magerfleischanteil hin gezüchtet. In dem Zusammenhang wurde festgestellt, dass einhergehend mit dem Anstieg des Magerfleischanteils und dem Rückgang der Rückenspeckdicke die Häufigkeit des Schwanzbeißens zunimmt (MOINARD ET AL. 2003; SINISALO ET AL. 2012).

Geschlecht

Das Geschlecht wird als weiterer beeinflussender Faktor für das Schwanzbeißen diskutiert. In der Literatur sind einige Untersuchungen zu finden, in denen es keinen Unterschied in der Häufigkeit des Auftretens von Schwanzverletzungen zwischen weiblichen Tieren, Kastraten und Ebern gibt (BLACKSHAW 1981; SINISALO ET AL. 2012). In der Studie von BREULER ET AL. (2005) konnte in der Gruppe der speziell betrachteten sogenannten „klinischen Beißer“, die sich aus 151 männlichen und 144 weiblichen Tieren zusammensetzte, kein Einfluss des Geschlechts festgestellt werden. Ebenfalls keinen signifikanten Einfluss des Geschlechts auf die Einteilung der Tiere in die Opfer- bzw. Tätergruppe wiesen BRUNBERG ET AL. (2011) nach. Allerdings betonten die Autoren die Tendenz, dass weibliche Tiere sich intensiver mit den Schwänzen anderer Schweine beschäftigen als männliche Tiere. Die Schlussfolgerung daraus war nicht, dass die weiblichen Tiere häufiger beißen, sondern entschiedener in der Durchführung sind. Ausschließlich das Verhalten aus einer spielerischen Motivation heraus (tail in mouth behaviour) betrachteten SCHRØDER-PETERSEN ET AL. (2003, 2004). Dabei konnte beobachtet werden, dass tendenziell die weiblichen Zuchtläufer und Masttiere diesem Verhalten vermehrt nachgingen. Somit war das Auftreten von Schwanzbeißen in den Gruppen, die nur aus weiblichen Tieren zusammengesetzt waren, in der Mast signifikant höher als in den Gruppen, die ausschließlich aus kastrierten männlichen Tieren bestanden. Des Weiteren wurde der Anteil an Verletzungen im Bereich des Schwanzes von Schweinen an Schlachthöfen beurteilt. In einer griechischen Untersuchung von KRITAS UND MORRISON (2007) wurden 7.000 Befunde und in einer schwedischen Studie von KEELING ET AL. (2012) wurden 15.068 Befunde untersucht. Das Ergebnis beider Untersuchungen war ein höherer Anteil von Bissverletzungen bei männlichen Schweinen als bei weiblichen Tieren. In weiteren Arbeiten wurde festgestellt, dass männliche Kastraten eher gebissen wurden als Eber und weibliche Tiere (PENNY ET AL. 1981; WALKER UND BILKEI 2006). Als Erklärung wird das geschlechterspezifische Sozialverhalten von Schweinen diskutiert. Einerseits wird die Aktivität von männlichen Kastraten als geringer beurteilt, was die Eignung als Zielobjekt erhöhen könnte. Andererseits werden geschlechtsreife weibliche Tiere als offensiver in Bezug auf die Kontaktaufnahme zu Buchtengenossen eingestuft. Daher kann eine vage Schlussfolgerung getroffen werden, welche besagt, dass die Neigung weiblicher

Schweine zum Schwanzbeißen höher ist als die von männlichen Kastraten und Ebern (SAMBRAUS 1985).

Tiergesundheit

Neben den zuvor beschriebenen Faktoren hat eine Beeinträchtigung in der Tiergesundheit ebenfalls einen fördernden Einfluss auf das Vorkommen des Schwanzbeißen (EFSA 2007; EDWARDS 2011). Die Voraussetzung für die Prävention von Caudophagie ist somit ein hoher Gesundheitsstatus und dazu gehörend ein einwandfreies Reinigungs- und Desinfektionsmanagement in den Betrieben (WALKER UND BILKEI 2006; MADEY 2014). Das Ergebnis einer Untersuchung aus England (n = 92 Betriebe) zeigt einen Zusammenhang zwischen Problemen mit der Tiergesundheit und dem Ausbruch von Schwanzbeißen. Weiterhin wird eine Steigerung des Risikos von Schwanzbeißen um den Faktor 3,9 beschrieben, wenn die Mortalitätsrate der Ferkel nach dem Absetzen oberhalb von 2,5 % liegt. Bei dem Auftreten von respiratorischen Krankheiten im Bestand wurde eine 1,6-fache Erhöhung des Risikos für das Auftreten von Schwanzbeißen dokumentiert (MOINARD ET AL. 2003). Die These, Atemwegserkrankungen sind ein Auslöser für Schwanzbeißen, wird von WALKER UND BILKEI (2006) und MUNSTERHJELM ET AL. (2013) bestätigt. In der Studie von MARQUES ET AL. (2012) wurden vor der Schlachtung aufgezeichnete Krankheitsbilder und Befunde vom Schlachthof in Verbindung mit dem Auftreten von Läsionen, die auf eine Schwanzbeißenproblematik hinweisen, gebracht. Daraus resultierten signifikante Zusammenhänge zu Lungenbefunden, Abszessen und Störungen im Bewegungsablauf oder Erkrankungen des Bewegungsapparats. Die Caudophagie-Häufigkeit beeinflussende Erkrankungen stellen laut MISCHOK (2009) Infektionen mit PCV2, Mycoplasma suis, Endo- und Ektoparasiten sowie bakterielle Hautinfektionen, Durchfallerkrankungen und Lungenentzündungen dar. In einer weiteren Studie wurde mithilfe spezieller Untersuchungen der Schweine aus unterschiedlichen Buchten festgestellt, dass die Darmzotten der Tiere, die sich in Buchten mit Schwanzbeißenproblemen befanden, kürzer waren als die Darmzotten der Schweine, die sich in den nicht vom Schwanzbeißen betroffenen Buchten befanden. Auslöser dafür könnten eine reduzierte Absorptionskapazität, umweltbedingte Stressfaktoren und eine reduzierte Futteraufnahme sein (PALANDER ET AL. 2013). Sowohl Erkrankungen als auch Mängel in der Futtermittelversorgung und

umweltbedingter Stress können eine geringere Leistung bedingen und somit die Konkurrenzfähigkeit um Ressourcen negativ beeinflussen (EFSA 2007, TAYLOR ET AL. 2010). Aufgrund von reduziertem Verteidigungsverhalten stellen erkrankte Tiere im Rahmen eines Schwanzbeißgeschehens im Allgemeinen eher das Opfer dar (KRITAS UND MORRISON 2004). Beispielsweise wurden in der Untersuchung des „Aufzucht-SchwIP-Programmes“ auf jedem der 27 einbezogenen Betriebe schwächere Tiere beobachtet, die in eine Krankenbucht umgestallt werden sollten. Die geschwächten Ferkel hatten wahrscheinlich eine höhere Stressbelastung, da diese das Beknabbern und Bebeißen ihrer Schwänze und Ohren durch die Buchtengenossen eher tolerieren als gesunde Tiere. Im Überblick über die 27 Betriebe wurden vorwiegend Atemwegserkrankungen, aber auch Tiere mit Durchfall und Flanken- bzw. Vulva-Verletzungen beschrieben. Ebenfalls zeigten Kümmerer, lahme Ferkel und auffällig unruhige Tiere eine Tendenz zu erhöhtem Stress in der Bucht und bedingten somit ein höheres Risiko für das Auftreten von Schwanzbeißen in der Gruppe. An dieser Stelle ist jedoch zu beachten, dass die Messung von „erhöhtem Stress“ in dieser Arbeit nicht definiert wurde und damit lediglich eine subjektive Wahrnehmung des Parameters darstellt (VEIT ET AL. 2017). Der Befall der Schweine mit Parasiten kann gleichermaßen die Tendenz zur Caudophagie erhöhen (TÖLLE 2009; HENNING-PAUKA UND VON ALTROCK 2013). Als auffällig ist der hohe Gesundheitsstatus in den Ländern zu beschreiben, in denen bereits ein Kupierverbot besteht. Die Schweiz ist z. B. frei von APP, PRRS, Mykoplasmen und Rhinitis atrophicans (WIEDMANN 2012). In Norwegen gibt es ebenfalls keine Anzeichen von PRRS, PRCV, Mycoplasmen und den Influenza-Subtypen H1N1, H3N2. Allerdings sind dort eine geringere Betriebsdichte und somit ein verminderter Druck von Krankheitserregern als begünstigende Faktoren für die Tiergesundheit zu nennen (GROßE BEILAGE 2013).

Absetzalter

Das Absetzalter der Ferkel wird als weiterer wichtiger Parameter in Bezug auf das Schwanzbeißgeschehen diskutiert. Die Ferkel werden in den heutigen Haltungssystemen vielen Anforderungen gegenübergestellt. Insbesondere das Absetzen nach drei bzw. vier Wochen Säugezeit stellt ein einschneidendes Erlebnis für die Ferkel dar. Dieses hängt einerseits mit der Trennung von der Muttersau, mit der neuen räumlichen

Umgebung, die teilweise mit einem Transport einhergeht, und mit dem unbekanntem sozialen Umfeld (LALLÉS ET AL. 2007), andererseits aber auch mit einer früheren oder späteren Umstellung des Futters zusammen. Neben der Muttermilch erhalten die Ferkel in der Säugezeit Festfutter als Beifutter. Dagegen stellt das Festfutter in der FAZ die Hauptnahrungsquelle dar (KLEIN 2016). Im Hinblick auf das Schwanzbeißen wird ein zeitlicher Zusammenhang zwischen dem Absetzen und dem Auftreten von Schwanzverletzungen beschrieben. Die zweite Woche nach dem Absetzen der Ferkel von der Muttersau wird als kritischer Zeitpunkt betrachtet, an dem bereits Verletzungen an Schwänzen und Ohren zu beobachten sind (ABRIEL UND JAIS 2013A; HOLLING ET AL. 2016). Eine mögliche Erklärung für den zeitlichen Verzug kann das anfängliche Kennenlernen der neuen Umgebung und das Auskämpfen der Rangordnung unter den Buchtengenossen in den ersten Tagen nach dem Absetzen sein. Nach dieser Reizüberflutung fehlt es den Tieren in der folgenden Zeit an Beschäftigung, bedingt durch eine reizarme Umgebung. Hierdurch kann Frustration ausgelöst werden und das Risiko für Caudophagie steigt (LALLÉS ET AL. 2007). Durch die häufig in der konventionell betriebenen FAZ angewendeten Sortierung der Ferkel nach ihrer Größe, ihrem Gewicht und/oder ihrem Geschlecht beim Absetzen werden weitere Anforderungen an die Ferkel gestellt. Die Erneuerung der sozialen Ordnung ist zum einen nicht arttypisch und zum anderen erfordert diese eine Wiederherstellung der Rangordnung unter den Buchtengenossen. Somit repräsentiert das Mischen der Ferkel großen Stress für die Tiere und damit einen weiteren Auslöser für das Schwanzbeißen (EFSA 2007; HÖTZEL ET AL. 2011). Von einer Stressreduktion beim Absetzen durch eine vorhergehende Sozialisierung der Ferkel in den Abferkelbuchten berichtet KLEIN (2016). Dabei haben die Ferkel bereits in ihren ersten Lebenswochen (LW) Kontakt zu den Ferkeln anderer Würfe. Bei gleichbleibender Gruppenzusammensetzung im Flatdeck wird dadurch das Wohlbefinden der Tiere gefördert und die Stresssituation nach dem Absetzen vermindert. In der Untersuchung von BEATTIE ET AL. (2005) wurden 159 Ferkel in den ersten sieben LW bezüglich des Schwanzbeißverhaltens beobachtet. Die Ferkel wurden nach der Geburt, beim Absetzen am 26. LT und nach der siebten LW gewogen. Es ergab sich dabei ein Zusammenhang zwischen der Schwanzbeißproblematik und dem Absetzgewicht. Diejenigen Ferkel, die sich in den gesamten sieben Wochen mehr als 1,5 % ihrer Zeit mit dem Bebeißen oder

Beknabbern der Schwänze anderer Buchtengenossen aufhielten, wiesen ein signifikant geringeres Gewicht beim Absetzen und eine verminderte Zunahme in der Säugezeit auf. Dem entsprechend sind es eher die schwereren Ferkel, die sich weniger als 1,5 % ihrer Zeit mit dem Schwanzbeißverhalten beschäftigten, die gebissenen Tiere und damit diejenigen in der Opferrolle. Eine Verbindung zwischen dem Auftreten von Schwanzbeißen und dem Geburtsgewicht der Ferkel konnte nicht gezeigt werden.

2.4.2 Externe Faktoren

Fütterung

Im Hinblick auf die Schwanzbeißproblematik stellt die Fütterung einen weiteren sehr bedeutenden Faktor dar. Sowohl das Tier-Fressplatzverhältnis und die Art der Futtervorlage als auch die Futterbeschaffenheit und die Rationsgestaltung sowie die Qualität des Futtermittels haben einen Einfluss auf das Schwanzbeißgeschehen (FRASER 1987; HUNTER ET AL. 2001; TÖLLE 2009). In der Literatur wird ein enges Tier-Fressplatzverhältnis empfohlen, um eine stressfreie Nahrungsaufnahme für alle Buchtengenossen gleichzeitig gewährleisten zu können. Dadurch gibt es unter den Buchtenpartnern weniger Kämpfe am Trog und damit eine Reduktion von Unruhe und Aggression. Die Reduktion des antagonistischen Verhaltens in der Gruppe vermindert das Schwanzbeißrisiko (HUNTER ET AL. 2001; HULSEN UND SCHEEPENS 2005; HOY 2009). Eine Studie von MOINARD ET AL. (2003) zeigt, dass Fütterungssysteme mit einem Tier-Fressplatzverhältnis oberhalb von 5:1 das Risiko des Schwanzbeißen stark erhöhen. Neben dem optimalen Tier-Fressplatzverhältnis spielt die Art des Futterangebotes eine Rolle. Bereits in weit zurückliegenden Untersuchungen von KIRMSE UND LANGE (1965) wurde festgestellt, dass die Häufigkeit der Trogbesuche pro Tier und Tag bei einer Trockenfütterung ca. 25,0 % geringer ist, dagegen die aufgenommene Futtermenge pro Mahlzeit höher liegt als bei einer Flüssigfütterung. Demzufolge ist die Zeit, in der die Schweine sich mit dem Gang zum Trog beschäftigen zwar geringer, aber generell die Aktivität am Trog 30,0 % höher im Vergleich zur flüssigen Vorlage des Futters. Im Bezug zum Schwanzbeißen lässt sich vermuten, dass die Schweine an der Trockenfütterung eine längere Zeit des Tages liegen und somit insgesamt ruhiger und damit einhergehend auch weniger gestresst sind (BOTERMANS ET AL. 1997). Bei einer Flüssig-

fütterung muss weiter darauf geachtet werden, dass ausreichende Trockenmassegehalte vorhanden sind, um einen Energiemangel zu vermeiden, denn damit würde das Risiko der fehlenden Sättigung der Schweine ansteigen (FREITAG 2014). Dieser Problematik kann mit der Steigerung der Futtermenge jedoch entgegengewirkt werden. Zudem ist das Futtevorlageintervall von Bedeutung. Bei einer ad libitum Fütterung der Tiere wurden in der Studie von ROBERT ET AL. (1991) wesentlich weniger Schweine mit einer veränderten Verhaltensweise (Bewühlen und Beknabbern der Buchtenpartner) beobachtet als bei einer restriktiven Fütterung. Ebenfalls konnte gezeigt werden, dass Schweine an einer ad libitum Fütterung sich weniger mit dem angebotenen Beschäftigungsmaterial befassen als restriktiv gefütterte Tiere (ZWICKER ET AL. 2013). Erklärend für diese Aspekte der ad Libitum-Fütterung im Vergleich zur restriktiven Fütterung ist eine annähernde Ähnlichkeit zur Futteraufnahme in der freien Wildbahn, charakterisiert durch die Entscheidung zur freien Aufnahme. Allgemein wird die heutige Art und Weise der Futterbeschaffenheit, d. h. die Vorlage in einer flüssigen oder gemahlten Form, als nicht arttypisch bezeichnet, da dadurch das Bedürfnis des Kauens, des Bewühlens und der Suche nach Nahrungsmitteln nicht gedeckt ist (DAY ET AL. 2008; URSINUS ET AL. 2014). Aus dieser fehlenden Befriedigung des natürlichen Futteraufnahmeverhaltens kann ein Fehlverhalten entstehen, wodurch die Buchtenpartner als Ersatzobjekt herangezogen werden (VAN PUTTEN 1978; HULSEN UND SCHEEPENS 2005). Die Schwanzbeißproblematik kann daneben auch durch eine unzureichende Zusammensetzung der Ration begünstigt werden. Sowohl ein Mangel als auch ein Überschuss an Nährstoffen wirken sich nachteilig auf das Wohlbefinden der Schweine aus und steigern somit das Risiko für die Caudophagie (MISCHOK 2009). Insbesondere die bedarfsgerechte Protein- und Aminosäurenversorgung muss berücksichtigt werden, da diese einen starken Einfluss auf die biologischen Leistungen sowie die Verhaltensweisen der Schweine hat. Bedeutend für das Schwanzbeißgeschehen ist in diesem Zusammenhang die Aminosäure Tryptophan (LI ET AL. 2006). Bei Tryptophan handelt es sich um eine schwefelhaltige Aminosäure, die im Zusammenhang mit der Serotoninausschüttung steht. Außerdem wird von einer beruhigenden Wirkung auf Schweine gesprochen. Z. B. wiesen LI ET AL. (2006) durch eine zwei- bis vierfach über dem Bedarf liegende Tryptophan-Zulage in der Ration eine gesteigerte Anzahl an Ruhephasen in der Gruppe nach. Es fand zwar keine Reduktion der Kämpfe an sich statt, aber eine Verminderung der Kampfdauer um 50,0 %. Des

Weiteren wurde ein positiver Einfluss von Tryptophan (Zulage von 5 bis 6 g/kg Futter) auf die Tiergesundheit beschrieben (PETERS ET AL. 2006; KOOPMANN ET AL. 2006). Allerdings konnte in der Studie von KOOPMANN ET AL. (2006) durch die Zulage von Tryptophan keine Steigerung der Gelassenheit in der neu zusammengesetzten Gruppe nach dem Absetzen der Ferkel nachgewiesen werden. In einer Untersuchung von LINDERMAYER (2013) erfolgte ein Vergleich zwischen dem Einsatz von Soja- und Rapsextraktionsschrot in der Schweinemast. Dabei konnten bei gleicher und konstanter Nährstoffausstattung des Futters beider Gruppen in der mit Rapsextraktionsschrot versorgten Tiergruppe verminderte Körpermassenzunahmen und vermehrt Schwanzbeißgeschehen beobachtet werden. Eine Erklärung dafür kann in der höheren erforderlichen Stoffwechsellistung liegen, da Rapsextraktionsschrot im Allgemeinen eine für die Schweine etwas ungünstigere Aminosäurezusammensetzung im Vergleich zu Sojaextraktionsschrot besitzt. Neben dem unausgewogenen Aminosäuremuster spielt die optimale Versorgung mit Mineralstoffen, Spurenelementen und Vitaminen eine Rolle. Dabei wurden insbesondere Magnesium, Folsäure und allgemein der Salzgehalt im Futter untersucht (KRIEDER ET AL. 1975; FRASER 1987; ROBERT ET AL. 1991). Auch der Rohfasergehalt im Mischfutter hat einen gewissen Einfluss auf die Leistungseigenschaften der Tiere. In Expertendiskussionen sind besonders die Fragen, ob Grobfutter eine Präventionsmaßnahme für Schwanzbeißen darstellen kann und wenn ja, in welcher Form es angeboten werden sollte, von Bedeutung. Nach BROUNS ET AL. (1994) zeigte sich bei einem höheren Rohfaseranteil (mindestens 4,0 %) im Futter eine Dezimierung des übermäßigen Beschäftigens mit einem Ersatz-Objekt. Als Begründung kann die länger anhaltende Sättigung der Schweine herangezogen werden. Überdies ist die Zulage von Rohfaser als Ballaststoff zum Mischfutter förderlich für eine funktionstüchtige Verdauung und die Gesunderhaltung des Magen-Darm-Traktes. Den Einfluss erhöhter Rohfasergehalte auf die Leistung, die Futterraufnahme und die Kotbeschaffenheit von Mastschweinen wurde an der LfL (2017) untersucht. Es wurden vier Mischfuttermittel definiert: Erstens eine Kontrollration ohne zusätzliche Faserkomponente, zweitens eine Faserration mit 2,5 % Strohpellets, drittens eine Faserration mit 5,0 % Weizenkleie und viertens eine Faserration mit 4,0 % Sonnenblumenextraktionsschrot. Dabei ergab sich weder eine nachteilige Beeinflussung der LMZ, noch des Futtermittelsverbrauches in allen vier Gruppen.

Dennoch ist es besonders wichtig, die Inhaltsstoffe der eingesetzten Rohfaserkomponenten zu kennen und ebenso eine hochwertige Qualität, frei von Toxinen und anderen belastenden Agentien, zu gewährleisten (PREISINGER ET AL. 2017).

In der Untersuchung von GOßMANN (2013) wurde auf einem ökologischen Betrieb der Einfluss einer Wiesengraspelletzulage zum Mischfutter auf das Auftreten von Ohren- bzw. Schwanzläsionen sowie Durchfällen geprüft. Auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben besteht generell ein Verbot des Schwanzkupierens bei Schweinen. Es wurden 459 Ferkel in drei Durchgängen, aufgeteilt in eine Untersuchungsgruppe und eine Kontrollgruppe beobachtet. Die Untersuchungsgruppe wurde mit der Standardration plus fünf Prozent Wiesengraspellets ad libitum gefüttert. Im Vergleich dazu wurde die Kontrollgruppe ausschließlich mit der Standardration, ebenfalls zur freien Aufnahme, versorgt. Die Ferkel der Gruppe, die eine zusätzliche Gabe von Wiesengraspellets erhielten, wiesen bei der Ausstallung 4 kg Körpermasse mehr auf als die Kontrollgruppe. Im direkten Vergleich zeigte sich auch eine signifikant höhere tägliche Zunahme (441 g) zugunsten der Untersuchungsgruppe. Der Futterverbrauch und die Futterverwertung sowie die Unterschiede in Bezug auf die Läsionen an den Ohren waren in beiden Gruppen minimal. Die Schwanzverletzungen und das Auftreten von Durchfällen waren in der Untersuchungsgruppe hingegen signifikant geringer als in der Kontrollgruppe.

PREISINGER (2017) untersuchte ebenfalls die Wirkung einer Zulage von Rohfaser in Form von Luzerne-Cobs bezüglich der biologischen Leistungen der Ferkel und des Auftretens der Caudophagie. Es wurden zwei Untersuchungsansätze mit jeweils 192 Ferkeln ($P_i \times [DL \times DE]$) in der FAZ durchgeführt. In dem ersten Untersuchungsabschnitt (U1) wurde die Kontrollgruppe mit der Standardration versorgt. Dagegen wurden der Untersuchungsgruppe zusätzlich zur Standardration separat Luzerne-Cobs am Langtrog angeboten. Der zweite Untersuchungsansatz (U2) umfasste eine Gruppe, in der die Ferkel mit dem Standardfutter plus separat vorgelegten Luzerne-Cobs gefüttert wurden, und eine andere Gruppe, die mit der Standardration inklusive eingemischten, geschroteten Luzerne-Cobs versorgt wurden. In beiden Untersuchungsansätzen zeigte die Gruppe mit den separat angebotenen Cobs eine höhere Körpermassenzunahme mit gut 30 g pro Tier und Tag mehr. Die damit einhergehende signifikant höhere Futteraufnahme (U1: + 160 g; U2: + 55 g) pro Tier und Tag kann die

höhere LMZ begründen. Vom Autor wird eine höhere Speichelbildung durch die Aufnahme von recht fest gepressten Luzerne-Cobs und dadurch ausgelöst die Anregung zur Futteraufnahme vermutet. Des Weiteren soll die Passagerate durch die Pelletzulage gesteigert werden. Neben den biologischen Leistungen wurden die Schwanzläsionen wöchentlich bonitiert. Das Ergebnis der Beurteilung in den unterschiedlichen Gruppen des ersten Untersuchungsansatzes waren 67,0 % intakte Schwänze in der Untersuchungsgruppe (Standardration plus separat Luzerne-Cobs) und 36,0 % intakte Schwänze in der Kontrollgruppe. In dem zweiten Untersuchungsansatz waren am Ende der Aufzucht in der Gruppe mit den zusätzlich angebotenen Cobs 80,0 % der Schwänze intakt und bei den Ferkeln der Gruppe, denen gemahlene Luzerne-Cobs zur Standardration angeboten wurden, 40,0 % der Schwänze intakt. Somit resultiert, laut der beschriebenen Studie, aus der separaten Aufnahme von Luzerne-Cobs ein höherer Sättigungsgrad und eine Beruhigung der Ferkel in der FAZ.

Wasserversorgung

Die Wasserversorgung steht in einem engen Zusammenhang mit der Futteraufnahme und stellt einen weiteren Einflussfaktor für die Caudophagie dar. Der Futterverzehr und die täglichen LMZ der Schweine sind bei einem restriktiven Wasserangebot deutlich geringer. Insbesondere bei Ferkeln führt dieser Verzicht zu schnellen und nachhaltig negativen Veränderungen in der Futteraufnahme und -verwertung. Dabei spielen sowohl die Anzahl der Tränken, die optimale Platzierung dieser, die ausreichende Durchflussrate als auch eine gute mikrobielle Wasserqualität und Schmackhaftigkeit eine Rolle (MISCHOK 2009; LINDERMAYER ET AL. 2012). Nach Angaben des KTBL (2009) liegt die günstigste Durchflussrate für Ferkel mit einem Gewicht zwischen zehn und 29 kg bei 0,25-0,35 l/30 Sek. Der Bedarf an Tränkwasser wird bei Aufzuchtferkeln mit einer mittleren Futteraufnahme auf 4,5 l pro Tier und Tag geschätzt. Dieser Bedarf ist jedoch stark abhängig von der Außentemperatur (LINDERMAYER ET AL. 2012). Sowohl falsch angebrachte Tränken mit daraus resultierender Verschmutzung und Reduktion der Hygiene und Schmackhaftigkeit des Tränkwassers als auch schlecht zu erreichende Tränken führen zu einer verminderten Wasseraufnahme der Schweine (HORSTMAYER UND VALLBRACHT 1990; MISCHOK 2009). Des Weiteren erschwert eine zu geringe oder zu hohe Durchflussrate die optimale Wasseraufnahme der Ferkel

(WEISER UND STALLJOHANN 2013). Jeder der zuvor beschriebenen veränderbaren Zustände der Technik, der Qualität sowie der Schmackhaftigkeit des angebotenen Wassers können zu Stresssituationen in der Schweinehaltung führen und damit auch Schwanzbeißen auslösen (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2018).

Stallklima

Als Haupteinflussfaktor für die Schwanzbeißproblematik wird in der Literatur oft das Stallklima genannt. Beispielsweise gaben in einer Umfrage von PAUL ET AL. (2007) über 50,0 % der befragten Betriebsleiter Probleme in der Klimaführung als wichtig bis sehr wichtig im Hinblick auf die Caudophagie an. Ebenfalls stellt die Kategorie „Klima und Umgebung“, nach dem „husbrandy advisory tool“ beurteilt, einen Hauptrisikofaktor für das Schwanzbeißen in der konventionellen Mast dar (TAYLOR ET AL. 2012). Auch in einer Befragung von 487 konventionellen, niederländischen Unternehmen wurde von der Betriebsleitung das Klima als größter Stressfaktor für die Tiere angegeben (BRACKE ET AL. 2012). Im Allgemeinen wird das Klima im Stall durch die Temperatur, die Luftbewegung und Luftfeuchtigkeit sowie die Luftqualität charakterisiert. Insbesondere Hitzestress, Kältestress und Zugluft zeichnen sich als Auslöser für Schwanz- und Ohrenbeißen aus (COYLER 1970; EFSA 2007). Ebenso stellen zu geringe Stalltemperaturen nach dem Absetzen, wechselhafte Luftfeuchtigkeit, eine zu geringe Luftumwälzung, große Temperatursprünge innerhalb kurzer Zeit sowie erhöhte Schadgaskonzentrationen Stressfaktoren dar (TRUSCHNER 2001; MESTER UND SEELHORST 2006). Resultierend daraus dienen eine optimale Luftqualität und eine passende Lüftrate als Vorbeugung vor Schwanzbeißen (HUNTER ET AL. 2001; TÖLLE 2009). Nach PARKER ET AL. (2010) werden speziell hohe Ammoniakgehalte als Stressauslöser für Absetzferkel beschrieben. Bei der Beobachtung von Ferkeln in dieser kritischen Phase der Aufzucht wurde eine größere Aggression bei den Tieren festgestellt, die einem Ammoniakgehalt von 20 ppm gegenüber 5 ppm und einer Beleuchtungsstärke von 40 Lux im Vergleich zu 200 Lux ausgesetzt wurden. Um das Schwanzbeißrisiko zu vermindern, empfiehlt TRUSCHNER (2001) den Ammoniakgehalt in der Luft unter 20 ppm zu halten, SONODA ET AL. (2013) raten sogar den Wert von 10 ppm nicht zu überschreiten. Die Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV) legt in § 26; Absatz 3 Höchstwerte für

Schadgase und Mindestwerte zur Beleuchtung fest. Demnach dürfen ein Ammoniakgehalt von 20 ppm, ein Kohlenstoffdioxidgehalt von 3000 ppm und ein Gehalt an Schwefelwasserstoff in der Luft von 5 ppm nicht überschritten werden. Zudem sollte die Lichteinstrahlung mindestens 80 Lux betragen und den Aktivitätsrhythmen der Tiere angepasst sein (TIERSCHNUTZTV 2006).

Bereits 1979 konnte HASKE-CORNELIUS ein signifikant häufigeres Auftreten von Schwanz- und Ohrenbeißen bei durchschnittlichen Stalltemperaturen oberhalb von 20 °C in den warmen Abschnitten des Jahres feststellen. Die im Vorfeld beschriebenen Risikofaktoren und die daraus resultierenden Veränderungen im Verhalten der Tiere müssen beobachtet und des Weiteren Gegenmaßnahmen hierfür getroffen werden. Wichtig dabei ist die Differenzierung zwischen den Reaktionen der Tiere auf verschiedene Stresssituationen. Einerseits können es Kämpfe um Ressourcen, wie beispielsweise kühle und zugluftfreie Liegeplätze sein (EDWARDS 2011), und andererseits Stoffwechselreaktionen in Folge einer zu hohen Anforderung an die Thermoregulation. ROOZEN UND SCHEEPENS (2006) beschreiben verschiedene Reaktionsmuster von Schweinen auf unterschiedliche klimatische Bedingungen. Bei zu warmer Umgebung sind weite Liegeabstände zwischen den Tieren, untypisches Kotverhalten, schweres Atmen und ein erhöhter Flüssigkeitsbedarf zu beobachten. Dagegen ist bei zu kalten Temperaturen im Abteil ein enges Beieinanderliegen oder sogar Aufeinanderliegen zu erkennen. Ein Zeichen für Zugluft sind unruhige und gestresste Schweine, die immer wieder versuchen, dieser Luftbewegung auszuweichen. Gereizte, rötliche Augen der Tiere können außerdem einen hohen Ammoniakgehalt in der Luft kennzeichnen.

Belegdichte und Gruppengröße

Weitere Einflussfaktoren für das Schwanzbeißen sind sowohl die Belegdichte als auch die Gruppengröße. Die Anforderungen an die spezifischen Haltungsbedingungen sind in Abschnitt 5 der TierSchNutzV geregelt. Diese Verordnung beinhaltet einerseits Angaben über die Besatzdichte: Fünf bis zehn kg schweren Ferkeln müssen mindestens 0,15 m², zehn bis 20 kg wiegenden Tieren 0,20 m² und mehr als 20 kg schweren Aufzuchtferkeln 0,35 m² zur Verfügung stehen. Zuchtläufer mit einem Gewicht von 30 bis 50 kg benötigen mindestens 0,50 m², 50 bis 110 kg schwere Masttiere 0,75 m² und

über 110 kg schwere Schweine 1 m² pro Tier. Andererseits wird in Abschnitt 5 der TierSchNutzV verdeutlicht, dass Tiere in der Aufzucht und Mast in Gruppen zu halten und möglichst wenig umzugruppieren sind, um den sozialen Bedürfnissen der Schweine gerecht zu werden (TIERSCHNUTZTV 2006). In der Literatur wird von mehreren Autoren ein Einfluss der Besatzdichte auf das Auftreten von Schwanzbeißen belegt. MOINARD ET AL. (2003) zeigten z.B. ein signifikant höheres Risiko (Steigerung um das 2,7-fache) für das Vorkommen von Caudophagie unter den Tieren ab einer Besatzdichte oberhalb von 110 kg/m² und einem Tier-Fressplatzverhältnis von 5:1. Eine Erklärung könnte die Störung der arttypischen Interaktion sein, da eventuell ein Ausweichen bzw. Meiden anderer Tiere nicht möglich ist. Bei der Gegenüberstellung einer Standardbucht mit 0,35 m²/Tier und einer sogenannten „Tierwohnbucht“ mit 0,50 m²/Tier in der FAZ war die Häufigkeit und Intensität des Beißgeschehens in der Bucht mit dem erhöhten Platzangebot geringer bzw. schwächer als in der Standardbucht. Die Tierwohnbuchten waren andererseits auch neben den Nippeltränken mit einer Schalentränke und zusätzlichen Spielmaterialien ausgestattet, sodass die geringere Häufigkeit des Schwanzbeißens in diesen Buchten höchstwahrscheinlich nicht ausschließlich durch das höhere Platzangebot bedingt war (ABRIEL UND JAIS 2013A). Nach PEARCE UND PATERSON (1993) führt eine Überbelegung zur Beeinträchtigung des Erkundungsverhaltens und einer Stresssituation für die Schweine. Daraus resultierten zu geringe tägliche Zunahmen und eine verminderte Futtermittelverwertung sowie vermehrte Aggression der Tiere. Allerdings kann ein ausreichendes Angebot an Platz und Beschäftigung, beurteilt auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben, auf denen ein striktes Kupierverbot gilt, zwar reduzierend auf das Schwanzbeißen wirken, aber nicht das Problem komplett verhindern (KNOOP 2010). Kein Zusammenhang zwischen der Besatzdichte und der Caudophagie wird von weiteren Autoren beschrieben (CHAMBERS ET AL. 1995; KRITAS UND MORRISON 2004). STREET UND GONYOU (2007) stellten beispielsweise eine Gruppe mit einer Besatzdichte von 0,52 m²/Tier einer Gruppe mit 0,78 m²/Tier gegenüber. Es wurden zum einen das Verhalten der Tiere beobachtet und zum anderen Stressparameter, gemessen in Speichelproben und beurteilt durch Nebennierenrindenanalysen, untersucht. Dabei ergab sich kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen bezüglich der Schwanzbeißproblematik. Im Hinblick auf die Gruppengröße wurden von SCHMOLKE ET AL. (2003) Gruppen von zehn, 20, 40 und 80 Schweinen in der Bucht bei vergleichbarer Besatzdichte miteinander verglichen. Die

Besatzdichte betrug 0,76 m²/Tier und das Tier-Fressplatzverhältnis 10:1. Dabei ergab die unterschiedliche Gruppengröße weder einen nachteiligen Einfluss auf die Leistungsparameter der Tiere, wie die Futteraufnahme, die Futtermittelverwertung und die täglichen Zunahmen, noch auf die Gesundheit der Schweine. In der Studie von PRANGE (1970) konnte ein positiver Effekt kleiner Gruppen (18 Mastschweine) im Vergleich zu größeren Gruppen (37 Mastschweine) auf das Vorkommen von Schwanzbeißen deutlich gemacht werden. Dieser Aspekt ist mit einer Instabilität innerhalb großer Tiergruppen zu erklären, da in Gruppen mit mehr als 25 bis 30 Schweinen keine feste Rangordnung vorherrscht. Somit können Verhaltensstörungen, wie z.B. das Schwanzbeißen, zustande kommen (GONYOU 1998).

Beschäftigung

Als weiterer bedeutsamer Einflussfaktor für das Schwanzbeißen kann die angemessene Beschäftigung der Tiere mit verschiedenen Materialien betrachtet werden. Dazu wird in der EU-Richtlinie 2008/120/EG sowie der TierSchNutzTV der juristische Grundsatz geregelt. Die Richtlinie besagt, dass Schweine kontinuierlichen Zugang zu Materialien haben sollen, die von den Tieren frei bewegt werden können, für die Gesundheit unbedenklich sind und in ausreichender Menge zur Verfügung stehen. Unter diese Materialien fallen beispielsweise Stroh, Heu, Sägemehl, Holz, Pilzkompost, Torf und Mischungen der genannten Rohstoffe (2008/120/EG). Ähnlich sind die Anforderungen auf nationaler Ebene. Die TierSchNutzTV (§ 26, Abs. 1, Nr. 1) gibt vor, dass jeder Halter von Schweinen einen ständigen Zugang der Tiere zu gesundheitlich ungefährlichen und in einer ausreichenden Menge vorhandenem Beschäftigungsmaterial gewährleisten muss. Das beschriebene Material soll dem Erkundungsverhalten der Schweine dienen, indem es beweglich, veränderbar und zu untersuchen ist (TIERSCHNUTZTV 2006).

Neben dem Angebot organischer Materialien zur Beschäftigung, bei denen insbesondere auf die Hygiene aufgrund eventuell fehlender Herkunftsangaben geachtet werden muss, werden ebenfalls Beschäftigungsobjekte/-geräte, wie z. B. Ketten, Bälle, Gummischläuche und Holzstücke eingesetzt. Nach ZALUDIK (2002) ist der Effekt solcher technischen Geräte allerdings geringer im Vergleich zu organischen

Materialien. 77,0 % der auf 26 Betrieben beobachteten Schweine zeigten beim Einsatz von technischen Beschäftigungsobjekten keine Schäden an Schwänzen und Ohren der Tiere am Ende der Mast, während bei organischem Wühlmaterial diese Zahl sogar bei 95,0 % (n = 22 Betriebe) lag. Dem entgegen wiesen 26,0 % der Tiere (n = 27 Betriebe) bei einem gänzlich fehlenden Einsatz von Spielmaterialien Schäden an Schwänzen und Ohren am Ende der Mastperiode auf. Die Untersuchung von ZONDERLAND ET AL. (2008) konnte gleichermaßen einen signifikanten Unterschied in der Reduktion des Schwanzbeißen durch den Einsatz einer zweimal täglichen Strohvorlage verglichen mit dem Angebot von Ketten und Gummischläuchen zur Beschäftigung feststellen. Insbesondere dem Stroh werden drei Effekte zugeordnet. Es kann dem Komfort im Liegebereich und der Beschäftigung dienen als auch einen diätischen Effekt vermitteln (BARTUSSEK 2001; STABENOW 2002). Bei einer ausschließlichen Nutzung von Stroh zur Beschäftigung der Tiere reicht eine Menge an Kurzstroh von 50 g bis 100 g pro Tier und Tag aus, welches beispielsweise in Trögen, Pendelkörben und Raufen angeboten werden kann (HÖGES 1998). Allerdings kann die Caudophagie durch den Einsatz von Beschäftigungsobjekten und/oder Wühlmaterialien nicht komplett verhindert werden. Es können eher der Entstehungszeitpunkt des Schwanzbeißen verzögert und die Intensität des Geschehens vermindert werden (VEIT ET AL. 2014; KÖNIG 2017A). In der Studie von VEIT ET AL. (2014) konnte festgestellt werden, dass ein gewisser Überlagerungseffekt zwischen dem Gesundheitsstatus und dem Einfluss der Beschäftigung vorliegt. Es waren nämlich auf Betrieb 1, charakterisiert durch einen hohen Gesundheitsstatus, beim Einsatz von Wühlmaterial am Ende der FAZ von unkupierten Tieren 85,0 % der Schwänze intakt. Demgegenüber waren in Betrieb 2, in dem der Gesundheitsstatus etwas schlechter war, unter gleichen Bedingungen nur 12,0 % der Schwänze bei Aufzuchtende nach Einsatz des gleichen Wühlmaterials intakt.

Nach KÖNIG (2017A) konnte organisches Beschäftigungsmaterial, in Form von Stroh, Dinkel und Papier, das Interesse der Schweine teilweise deutlich stärker wecken als eingesetzte technische Objekte. Des Weiteren wird die Gewöhnung an organische Materialien als geringer eingeschätzt als an Beschäftigungsobjekte. Somit ist der Neuheitsgrad der Beschäftigung für die Tiere bedeutsam, der durch einen ständigen Wechsel der angebotenen Geräte und Hilfsmittel erreicht werden kann (BARTUSSEK 2001; ZONDERLAND ET AL. 2008).

Ebenfalls wird durch das Angebot unterschiedlicher technischer Objekte das Interesse der Tiere, wenn auch auf einem etwas niedrigeren Niveau als bei den organischen Materialien, in verschiedenem Maße geweckt. Nach ELKMANN (2007) war das bewegliche Kettenkreuz für die Tiere ansprechender als ein Hebe- oder Pendelbalken. TELKÄNRANTA ET AL. (2014) haben in der Untersuchung einen Schritt früher angesetzt. Es wurden den Ferkeln bereits während der Säugezeit zehn Sisalseile in jeder Abferkelbucht angeboten und zweimal täglich Papier vorgesetzt. Dadurch traten in der fünften Woche nach dem Absetzen signifikant weniger schwerwiegende Schwanzbeißverletzungen in der Untersuchungsgruppe (9,8 %) als in der Kontrollgruppe (32,1 %) auf. In beiden Gruppen herrschten die gleichen Haltungsbedingungen. Insgesamt lässt sich also sagen, dass der ständige Zugang der Tiere zu veränderbaren und beweglichen Beschäftigungsmaterialien die Voraussetzung für den erfolgreichen Verzicht auf das Schwanzkupieren ist, da dadurch Stresssituationen der Schweine reduziert und allgemeine Unruhe in der Bucht vermindert werden kann (ANONYM 2017A; BLAHA UND HOLLING 2017). Es ist aber lediglich ein Ansatzpunkt von vielen, um die Problematik in den Griff zu bekommen (KÖNIG 2017A).

2.5 Gewebsnekrose als möglicher Auslöser von Schwanzbeißen

Ein Zusammenhang zwischen Gewebsnekrosen und dem Auftreten von Schwanz- oder Ohrbeißen wird in der Literatur kontrovers diskutiert. Insbesondere bei der anhaltenden intensiven Untersuchung in Deutschland im Umgang mit unkupierten Tieren nimmt die Bedeutung von Schwanz- und Ohrrandnekrosen zu. Es liegt daran, dass Nekrosen vornehmlich in der kaudalen Hälfte des Schwanzes auftreten und somit aufgrund des routinemäßigen Kupierens der Schwänze in der Vergangenheit nicht in Erscheinung getreten sind (JÄGER 2013). Dagegen werden im internationalen Raum, wie beispielsweise in Dänemark, Großbritannien und in Bulgarien, Nekrosen in Bezug auf Leistungsparameter und Tierwohlaspekte eher als untergeordnet beschrieben (SANTI ET AL. 2008; BUSCH ET AL. 2010; WHITE 2015). Im Allgemeinen werden Hautnekrosen schon seit einer langen Zeit beobachtet (BLOWEY UND DONE 2003) und als maßgeblicher Einflussfaktor für die Entwicklung von Verhaltensstörungen betrachtet. Die nekrotische Veränderung an peripheren Körperteilen, wie Ohren und

Schwänzen, verursacht bei den Tieren Symptome, die denjenigen des Schwanzbeißen ähneln. Damit sind juckende und entzündliche Gewebsveränderungen sowie der Austritt von Blut gemeint. Die Entstehung einer Nekrose wird als multifaktoriell bedingt beschrieben (JÄGER 2013).

Nachfolgend wird die Gewebsnekrose näher definiert und die Entstehung und Ausprägung genauer betrachtet. Anschließend wird der aktuelle Wissensstand bezüglich des Zusammenhanges zwischen Nekrosen und Schwanz- bzw. Ohrbeißen dargestellt.

2.5.1 Definition Gewebsnekrose

Grundsätzlich definiert eine Nekrose das Absterben von Zellen, Gewebeteilen oder Organabschnitten, verursacht durch örtliche Stoffwechselstörungen. Diese wiederum können aufgrund von schlechter Durchblutung und Beeinträchtigungen aufgrund von Wärme, Kälte, Strahlen, Giften und Traumata entstehen (SAUERMOST UND FREUDIG 1999). Neben der allgemeinen Definition von Hautnekrosen differenzieren PENNY ET AL. (1971) drei Formen der Schwanznekrose. Die erste Form charakterisiert eine „schwarze Kruste“ an der ventralen Seite der Schwanzwurzel, welche bereits in den ersten LT der Saugferkel auftritt und zu einem Verlust des Schwanzes innerhalb der nächsten 14 Tage führt. Als zweite Form wird die „nässende Nekrose“ beschrieben und schlussendlich die dritte Form als „trockene Nekrose“ betrachtet. Diese Form der Hautnekrose wird zumeist bei Ferkeln ab einem Alter von drei Wochen beobachtet und in Verbindung mit einer Erfrierung oder einer Infektion gebracht.

2.5.2 Entstehung und Ausprägung der Gewebsnekrose

Die Entstehung einer Hautnekrose ist multifaktoriell bedingt. Als Auslöser werden von WEISSENBACHER-LANG ET AL. (2012) grundsätzlich Durchblutungsstörungen, Bakterientoxine und externe Verletzungen beschrieben. Das Phänomen der Nekrosen an Ohrspitzen, Ohrrändern und am Schwanz des Schweines als Folge einer Durchblutungsstörung wird in weiteren Studien ebenfalls betont (MISCHOK 2009; BURTSCHER 2013; JÄGER 2013). Speziell Ferkel mit einem entzündeten Schwanz zeigen auffälliges Verhalten (Einklemmen oder Abspreizen des Schwanzes) sowie Hinweise auf einen

Juckreiz. Insbesondere durch diese augenfälligen Verhaltensweisen werden Buchten-
genossen darauf aufmerksam und es kann zum Beknabbern der peripheren Körper-
teile kommen. Dadurch wird der Endzündungsprozess angetrieben und es tritt
Gewebsflüssigkeit aus. Im weiteren Verlauf kann es zu Blutungen und dem Absterben
einzelner Gewebsteile kommen, wobei die Wunden eine Eintrittspforte für sekundäre
Umweltkeime bieten. Daher ist der primäre Juckreiz bereits ein deutliches Symptom
für Durchblutungsstörungen der feinen Gefäße in der Endstrombahn (JÄGER 2013).

Krankheitserreger stellen möglicherweise weitere Ursachen für Gewebnekrosen dar.
Nach JÄGER (2013) sind Erreger wie PRRSV, M. hyo und PCV2 Auslöser für Geweb-
nekrosen. In der Studie von PEJSAK ET AL. (2011) wurde z. B. sowohl in der Auftretts-
häufigkeit als auch in der Ausprägung der Ohrnekrosen bei Ferkeln von PCV2-
geimpften Sauen eine deutliche Reduktion im Vergleich zu Ferkeln nicht geimpfter
Sauen aufgezeigt. HULSEN UND SCHEEPENS (2005) fanden heraus, dass
Infektionserreger, wie Streptokokken, PRRS und Mykoplasmen, zu einer vermehrten
Blutversorgung der zentralen Organe führen und es folglich zu einer mangelhaften
Versorgung der Ohr- und Schwanzspitzen mit Blut kommt. Diese verminderte Durch-
blutung fördert die Entstehung von Infektionen und reduziert des Weiteren die Abwehr-
reaktion der betroffenen Tiere.

Bakterientoxine stellen eine weitere bedeutsame Ursache für nekrotische Ver-
änderungen dar. Diese sogenannten Endotoxine entstehen u. a. durch eine mangel-
hafte Magen-Darm-Gesundheit, die wiederum mit einem Absterben von Keimen der
Magen-Darmflora (z. B. E. coli) verknüpft ist. Genauer beschrieben stammen die
Endotoxine und weitere mikrobielle Abbauprodukte aus einer übermäßigen Bakterien-
vermehrung im Darm, führen zu einer gestörten Blut-Darm-Schranke und gelangen
über diesen Weg in die Blutbahn. Dieses führt in erster Linie zur Beschädigung der
Gefäßinnenwände an peripheren Körperteilen und resultierend daraus zu einem
Gefäßverschluss oder zu einer Ödematisierung des Gewebes (LANG UND BRUNS 2010;
JÄGER 2013). Die übermäßige Bakterienvermehrung im Darm ist z. B. durch eine
fehlerhafte Rationsgestaltung (Eiweißgehalte zu hoch, Rohfasergehalte zu gering)
bedingt. Ebenfalls stellen eine zu hohe Futteraufnahmeintensität, eine zu geringe
Wasseraufnahme und mangelhafte Wasserqualität sowie eine zu hohe Besatzdichte

und ungenügende Haltungshygiene für die Endotoxinbildung begünstigende Faktoren dar (LECHNER UND REINER 2016).

Auch Mykotoxine (DON, ZEA, Mutterkornalkaloide) können die Bildung von Nekrosen am Ohr oder am Schwanz verursachen (JÄGER 2013). Daher wird von RITZMANN ET AL. (2010) der Einsatz von qualitativ hochwertigen Futtermitteln und die Nutzung von einwandfreiem Wasser empfohlen. Allerdings ist die erforderliche Mykotoxinmenge, um Nekrosen auszulösen, derzeit nicht bekannt (LANG UND BRUNS 2010). Auch ein Kupfer-, Zink- oder Iodmangel sowie Defizite an essentiellen Fettsäuren und den Vitaminen A, B, C und E müssen als Auslöser von Hautdefekten und Nekrosen in Betracht gezogen werden (VOGLMAYR UND WEISSENBACHER-LANG 2016).

Diese zuvor beschriebenen Ursachen können jedoch nicht als einzige Faktoren für die Entstehung von Nekrosen gewertet werden (WEISSENBACHER-LANG ET AL. 2012), denn häufig gehen traumatische Veränderungen oder kleinste Mikroläsionen einer Hautnekrose voraus (SANTI ET AL. 2008; WHITE 2015). Da die Haut eines Saugferkels sehr dünn und anfällig ist und nur in geringem Maße eine Selbstheilung des Gewebes stattfindet, stellen schon kleinste Hautläsionen eine Eintrittspforte für Infektionen und damit den möglichen Auslöser für Nekrosen dar. Verletzungen können beispielsweise durch das Schlagen der Ferkelschwänze an die Buchtenwände oder durch Schürfwunden entstehen, d. h. Hautläsionen können durch die vorhandenen Fütterungs- und Haltungsbedingungen verstärkt werden (BLOWEY UND DONE 2003).

Der Auftrittszeitpunkt von Gewebnekrosen wird ebenfalls von einigen Autoren beschrieben. LECHNER UND REINER (2016) betonten bereits die Ausprägung der nekrotischen Veränderungen an der Schwanzspitze und an der Schwanzbasis bei neugeborenen Saugferkeln. Es handelte sich dabei um Nekrosen ohne jegliche Anzeichen von Bissspuren, welche in belasteter Sauenmilch ihre Ursache fand. Diese Hautveränderung zeichnet sich zunächst in einer Schwellung und weiterführend in einer Einschnürung aus, die im fortsetzenden Verlauf zu einem komplikationslosen Abfall des Schwanzes führt. Des Weiteren wird auf einen Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Schwanz- und Ohrnekrosen sowie Klauenbefunden hingewiesen. Damit sind Veränderungen des Kronsaumes, der Sohlen und der Ballen gemeint. In der beschriebenen Untersuchung konnte festgestellt werden, dass die entzündlichen Veränderungen wurfweise auftraten und das Phänomen eher bei den gut entwickelten

und schwereren Tieren Bedeutung fand. Außerdem konnte ein signifikanter Einfluss der Fütterung und damit auch von Endo- und Mykotoxinen verdeutlicht werden. Im Allgemeinen sind Hautnekrosen jedoch am häufigsten während der Ferkelaufzucht zu finden. JÄGER (2013) beschreibt eine vermehrte Entstehung von Schwanznekrosen in der vierten bis achten LW. PÜTZ (2014) zeigte in ihrer Studie den Höhepunkt in den ersten 14 Tagen nach dem Absetzen. An diesen Zeitraum grenzt das kritische Zeitintervall des Ausbruches der Schwanzbeißproblematik (ABRIEL UND JAIS 2013B; VEIT ET AL. 2014). LACKNER ET AL. (2002) zeigten bei unkupierten Tieren (n = 54) am LT 21 höhere „wound-score“ Werte als bei den Ferkeln mit gekürzten Schwänzen (n = 357). BUSCH ET AL. (2008) untersuchten die Prävalenz von Ohrrandnekrosen bei 507 Ferkeln nach dem Absetzen (4-wöchige Säugezeit). Dabei ist der Zeitraum von der ersten bis zur dritten Woche nach dem Absetzen der Hauptauftrittszeitpunkt dieser Nekrosen. Auch hier schließt sich in der siebten bis achten LW oftmals das Ohrbeißen an (LANG UND BRUNS 2010; BURTSCHER 2013). Flankennekrosen treten zumeist drei Wochen später auf (LANG UND BRUNS 2010). Folgen solcher Gewebnekrosen sind die Verminderung des Wohlbefindens der Tiere und Leistungseinbußen bis hin zum Kümern der Tiere, in einem Ausmaß von ca. 5,0 % (JÄGER 2013). Geschätzt wird ein Anteil von 60,0 % der unkupierten Tiere aus dem Flatdeck, die Schwanznekrosen oder Schwanzverletzungen in einem konventionellen Haltungssystem aufweisen (PÜTZ ET AL. 2011). Im Vergleich dazu liegt die Ausbildung von Nekrosen bei Aufzuchtferkeln mit gekürzten Schwänzen üblicherweise bei 3,0 % der Tiere (LEEB ET AL. 2010).

2.5.3 Zusammenhang zwischen dem Auftreten der Gewebnekrose und der

Caudophagie

In der Literatur wird ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Gewebnekrosen und der Entstehung des Beißgeschehens vermutet. Um diese komplexe Fragestellung zu bearbeiten, geht es nach HULSEN UND SCHEEPENS (2005) zunächst um die Klärung der Kernfrage, ob die Nekrosen oder das Beißgeschehen zuerst auftraten. Nach JÄGER (2013) unterscheiden sich Ursache und Wirkung von Nekrosen und Schwanz- bzw. Ohrbeißen nicht maßgeblich und sind daher schwer voneinander zu differenzieren. Beide Phänomene sind multifaktoriell bedingt und durch das Kürzen der Schwänze zu dezimieren. Die Entstehungsgeschichte beider Phänomene ist somit

nicht klar nachzuvollziehen. Allerdings wird die Vermutung geäußert, dass es durch anfängliche Nekrosen zum Absterben peripherer Körperteile kommt und daraus resultierend ein Juckreiz entsteht. Dieser Juckreiz des betroffenen Tieres ist der Grund dafür, Körperteile von Buchtengenossen manipulieren zu lassen. Somit kann es zum Austritt von Wundsekreten und Blut und damit zur Eskalation des Beißgeschehens mit den bekannten Folgen für das betroffene Tier kommen. Auch der Darmgesundheit kommt eine entscheidende Bedeutung zu und damit einhergehend ist eine optimale Wasserversorgung, ein einwandfreies Fütterungsmanagement und eine gute Futterqualität wichtig (LECHNER UND REINER 2016). Die Vermutung eines Zusammenhangs zwischen Hautnekrosen und Kannibalismus wird von ABRIEL UND JAIS (2013A) jedoch nicht bestätigt. In der Untersuchung ist bei 608 unkupierten Aufzuchtferkeln die Verhaltensstörung Caudophagie dokumentiert worden, allerdings wurde zuvor keine Nekrose an den Schwänzen festgestellt. Somit ist weitere Forschung nötig, um den potenziellen Zusammenhang zu klären.

2.6 Früherkennung und mögliche Prävention von Schwanzbeißen

Trotz einer Vielzahl von Untersuchungen in Bezug auf die Reduktion von Schwanz- und Ohrbeißen durch eine Verbesserung der Haltungsbedingungen und des Managements, wie beispielsweise das Angebot von Beschäftigungsmaterial, stellt die Caudophagie noch immer ein aktuelles und bedeutendes Geschehen dar. Als problematisch wird v. a. das unerwartete Auftreten und das Vorkommen von Schwanz- und Ohrbeißen in unterschiedlich starkem Ausmaß unter derzeitigen Haltungsbedingungen beschrieben. Um das Ziel des vollständigen Verhinderns von Caudophagie zu erreichen, wird ein besonderes Augenmerk auf die Forschung zur Entwicklung von Gegenmaßnahmen gelegt, um ein auftretendes Beißgeschehen schnellstmöglich zu beruhigen und damit einhergehend tierschutzrelevante und wirtschaftliche Schäden zu minimieren (KÖNIG 2017A). Neben der Beschreibung von Präventionsmaßnahmen werden im Folgenden einzelne Früherkennungsmöglichkeiten näher beleuchtet.

2.6.1 Möglichkeiten der Früherkennung

Nach der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit ist der intakte Ringelschwanz ein sehr bedeutender, tierindividueller Indikator für das Wohlbefinden eines Schweines (EFSA 2011). Auch BLAHA (2013; 2014) sieht den Schwanz des Tieres als wichtigstes Ausdrucksorgan für das Befinden der Tiere an. Weiter wird ein Mangel an Kenntnissen über das Befinden der Schweine, ausgedrückt mithilfe der Schwanzhaltung, durch das routinemäßige Kupieren der Ferkelschwänze betont. Insbesondere mit der unterschiedlichen Stellung des Schweineschwanzes finden eine Kommunikation und weiterhin eine Darbietung von klaren Signalen gegenüber den Artgenossen statt. Dabei zeichnet ein geringelter Schwanz Wohlbefinden aus. Dementgegen kennzeichnet ein nicht geringelter, ein wedelnder oder gar ein zwischen den Hinterbeinen eingeklemmter Schwanz die Beeinträchtigung des Wohlergehens der Tiere. Aufgrund dieses Knowhows kann der unkupierte Schwanz auf der Gruppenebene als tiergesundheitsliches Frühwarnsystem bezeichnet werden (JÄGER 2013). URSINUS ET AL. (2014) schätzen die Beobachtung anhand der Schwanzbewegungen sowie der Haltung der Tiere auf Gruppenebene ebenfalls erfolgreicher ein als auf Einzeltierbasis. Auch ZONDERLAND ET AL. (2009) zeigten eine signifikante Bedeutung der Position des Schwanzes. In Bezug auf die mögliche Früherkennung eines Beißgeschehens wurden in dieser Studie 992 Absetzferkel auf die Stellung, die Bewegung und den Verletzungsgrad der Schwänze beurteilt. Die Schwanzhaltung wurde als geringelt, hängend oder zwischen den Hinterbeinen klemmend beschrieben, die Schwanzbewegung zeichnete sich entweder in bewegungslos oder in wackelnd bzw. intensiv wackelnd aus und als Verletzungsgrad wurde zwischen keiner Verletzung, Bissspuren oder Schwanzverletzungen differenziert. Bei einer dreimaligen Beobachtung pro Woche ergab sich, dass ein Ferkel mit geringeltem Schwanz nach zwei bis drei Tagen mit einer Wahrscheinlichkeit von 8,6 % bzw. 3,5 % eine Bissspur und/oder eine Schwanzverletzung aufzeigte. Hielt das Ferkel dagegen bei der Beobachtung den Schwanz zwischen den Hinterbeinen, so stieg das Risiko einer Bissspur und/oder einer Schwanzverletzung nach zwei bis drei Tagen auf 22,3 % bzw. 8,5 % an. Bei einer wiederholten Beobachtung dieser Schwanzstellung innerhalb einer Woche zeigte sich ein noch höheres Risiko für Bissspuren oder Schwanzverletzungen nach zwei bis drei Tagen von 32,4 % bzw. 23,7 %. Somit erlaubt laut der Untersuchung die Haltung des

Schweineschwanzes eine Vorhersage für die zeitliche Entstehung des Beißgeschehens.

Die Haltung des unkupierten Schwanzes wurde von McGLONE ET AL. bereits 1990 als Kommunikations- und als Ausdrucksmittel des Befindens der Tiere betrachtet. Darüber hinaus sehen die Autoren das Einklemmen des Schwanzes nicht ausschließlich als Zeichen für die Beeinträchtigung des Wohlbefindens der Tiere, sondern ebenfalls als eine Schutzreaktion vor weiteren Beißattacken von Buchtengenossen an. In der Untersuchung wurden 30 Ferkel mit unkupierten Schwänzen nach dem Absetzen sowohl in der Außenhaltung als auch in der Stallhaltung beobachtet. Es wurden insbesondere die Ferkel mit geringelten oder mit zwischen den Hinterbeinen eingeklemmten Schwänzen oder Ferkel mit einer mittleren Schwanzposition beobachtet. Nach dem Auftreten eines Beißgeschehens in der Stallhaltung wiesen nur 30,4 % der Ferkel einen geringelten Schwanz und 24,1 % der Tiere einen zwischen den Hinterbeinen eingeklemmten Schwanz auf. In der Außenhaltung fanden zunächst keine Beißgeschehen statt, wodurch 100,0 % der Schwänze geringelt waren. Mit dem Auftreten von Aggressionen und Bissen bzw. Verletzungen zeigte sich allerdings in der späteren Aufzucht auch hier das Phänomen der zwischen den Hinterbeinen eingeklemmten Schwänze der Ferkel. Es wurde geschlussfolgert, dass es sich bei anhaltendem Verhalten der Tiere, trotz des Abklingens des Beißgeschehens, um eine chronische Angstreaktion handelt. In der Verhaltensuntersuchung von STATHAM ET AL. (2009) konnte bei der Beobachtung von insgesamt 600 unkupierten Schweinen vier Tage vor dem Ausbruch des Schwanzbeißgeschehens eine deutlich erhöhte Aktivität der Tiere festgestellt werden. Diese gesteigerte Aktivität zeichnete sich durch signifikant längeres Stehen sowie weniger Sitzen und Liegen aus. Es wurde ebenfalls die Position des Schwanzes evaluiert und dieser als Signalobjekt beschrieben. Dabei wurde in den Gruppen, in denen kein Beißgeschehen zu verzeichnen war, das Einziehen des Schwanzes wesentlich seltener beobachtet als in den Buchten, in denen Schwanzbeißen auftrat. Außerdem deutete sich in fünf separaten Fällen die Existenz eines sogenannten „Indikatortieres“ ab. Damit ist ein einzelnes Tier gemeint, welches eine Schwanzverletzung aufwies, bevor es einige Zeit später zur Eskalation des Schwanzbeißgeschehens kam.

In mehreren Untersuchungen konnte eine erhöhte Aktivität der Tiere während der Schwanzbeißgeschehen festgestellt werden (VAN PUTTEN 1969; FRASER UND BROOM 1990). ZONDERLAND ET AL. (2011) bemerkten darüber hinaus eine deutliche Zunahme der Aktivität von Aufzuchtferkeln sechs Tage vor dem Ausbruch der Caudophagie. Eine ständige Veränderung der Körperposition der Tiere sowie eine generelle Buchtenunruhe innerhalb dieses Zeitraumes machten darauf aufmerksam (Videobeobachtung von 14 Buchten). Neben dem Hinweis der Position des Schwanzes und der gesamten Körperhaltung kann auch das Gewicht oder das Alter der Tiere einen Hinweis auf das bevorstehenden Beißgeschehen geben. Bestimmte Lebensphasen der Tiere können als besonders kritisch angesehen werden. VAN DE WEERD (2005) wies beispielsweise einen deutlichen Peak bezüglich des Auftretens von Caudophagie bei Ferkeln mit einem Gewicht von 45 kg nach. ABRIEL UND JAIS (2013A) hoben besonders den Zeitpunkt des Auftretens von Schwanzbeißen zwei Wochen nach dem Absetzen hervor. In der Mast wurde der Peak in der 17. bis 18. Woche beschrieben (WALLENBECK UND KEELING 2013).

Im Allgemeinen sollten diese zuvor beschriebenen Tiersignale von den betreuenden Personen mithilfe einer hinreichenden Tierbeobachtung erkannt und genutzt werden. Dadurch können frühzeitig Störungen festgestellt und schnellstmöglich intervenierende Maßnahmen zur Eindämmung der Auswirkungen von Schwanz- und Ohrbeißen ergriffen werden (BLAHA 2013; BLAHA 2014). Insbesondere die Schwanzstellung und das Aktivitätsverhalten der Tiere sind ausdrückliche Parameter zur frühzeitigen Erkennung eines Schwanzbeißaufkommens. Allerdings stellt gerade die Langzeitbeobachtung einzelner Schwanzstellungen sowie die Verfolgung ansteigender Aktivitäten der verschiedenen Tiere arbeitstechnisch ein Problem dar. Aus diesem Grund sollten Instrumente entwickelt werden, um frühzeitig auf Veränderungen oder Probleme aufmerksam zu machen (LEITHÄUSER 2015). Dazu gibt es neben der direkten Beobachtung Möglichkeiten einer halb- bzw. vollautomatischen Beobachtung (LIND ET AL. 2005). In der Untersuchung von LEITHÄUSER (2015) wurden beispielsweise die Ziele verfolgt, Verhaltensindikatoren in Bezug auf bevorstehende Schwanzbeißproblematiken bei Aufzuchtferkeln zu identifizieren und in der Folge diese Erfassung der Indikatoren zu automatisieren. Dabei wurde der Einsatz von Bewegungsmeldern zur Aktivitätserfassung der Aufzuchtferkel genutzt. Es fiel ins Auge, dass die von Schwanzbeißen betroffenen Gruppen nach dem Absetzen deutlich aktiver waren als

diejenigen Gruppen, bei denen kein Schwanzbeißen auftrat. Weiterhin wurden die Unterschiede der Aktivitäten besonders in den Nachtphasen deutlich.

2.6.2 Mögliche Präventionsmaßnahmen

Bei ersten Anzeichen für unruhige Tiere müssen präventive Maßnahmen getroffen werden, um ein Auftreten von Schwanz- oder Ohrbeißen zu unterbinden. VOM BROCKE (2016) legt zunächst den Fokus auf die Ablenkung der Schweine, um das Beißgeschehen einzuschränken und generell Ruhe in die Gruppe zu bringen. Dazu wird ein betriebsindividueller „Notfallkoffer“ empfohlen. Dieser beinhaltet den Schweinen unbekanntes Beschäftigungsmaterial, wie beispielsweise Seile, Leckmassen oder organische Materialien (z. B. Heu, Luzerne). Zu beachten ist zum einen die Aufbewahrung der Materialien außerhalb des Stalls, damit diese den Stallgeruch nicht annehmen und das Spielmaterial dadurch nicht an Attraktivität verliert (BLAHA UND HOLLING 2017). Zum anderen gelten weitgehend unveränderbare Stoffe, wie z. B. Ketten, Kunststoffgegenstände oder Gummistücke, als weniger ansprechend für die Schweine (BARTUSSEK 2001). Als anschließende Maßnahme sollte im besten Fall der „Beißer“ identifiziert und separiert werden, was allerdings eine intensive Beobachtung der Buchten voraussetzt. Außerdem müssen verletzte Tiere aus der Gruppe herausgenommen und behandelt werden. Es sollte also versucht werden, ausreichend Platz für die Separation beißender und gebissener Tiere vorzuhalten. Nach dieser ersten Reaktion auf das Auftreten von Schwanz- oder Ohrbeißen sollte die Ursachenforschung und eine anschließende Behebung dieser erfolgen (VOM BROCKE 2016; BLAHA UND HOLLING 2017). Auch das vom Bundesland Niedersachsen veröffentlichte Merkblatt enthält ähnliche Maßnahmen beim Auftreten von Caudophagie (ML NIEDERSACHSEN 2011):

1. Absonderung gefährdeter, kranker und verletzter Tiere („Opfer“) und besonders aggressiver Tiere („Täter“) aus der Gruppe
2. Behandlung kranker bzw. verletzter Tiere
3. Systematische Ursachenermittlung und -beseitigung
4. Ergreifen geeigneter Prophylaxemaßnahmen.

Die systematische Ursachenermittlung und -beseitigung dient der Reduktion von Stressfaktoren für die Tiere und beginnt bereits bei dem Verhalten der betreuenden Person. Da Schweine generell sehr schreckhafte Tiere sind, sollte die tägliche Stallroutine gleichbleibend ruhig und leise durchgeführt werden. Des Weiteren sollte insbesondere auf die gleiche Farbe der Kleidung für jede im Stall tätige Person geachtet werden, um Stress bei den Schweinen aufgrund „neuer Personen“ (Tierarzt, Berater) zu vermeiden. Ebenfalls müssen die Belegungsdichte und Gruppengröße den gesetzlichen Vorgaben entsprechen sowie eine strukturierte Buchtengestaltung mit unterschiedlichen Funktionsbereichen angeboten werden. Bestenfalls herrscht ein Tier-Fressplatzverhältnis von 1:1 vor, um aggressive Kämpfe um einen Fressplatz zu vermeiden. Generell sollte auf eine optimale Betriebshygiene und ein ideales Stallklima geachtet werden. Unter dem Oberbegriff „Stallklima“ sind v. a. die Temperatur, die Schadgaskonzentrationen, die Luftqualität im Allgemeinen, die Luftfeuchtigkeit, die Beleuchtung und das Lichtregime (Tag-Nacht-Rhythmus) sowie eine adäquate Futter- und Wasserversorgung zu verstehen (ANONYM 2017A). Weiterhin gilt es, geeignetes Beschäftigungsmaterial anzubieten und einen hohen Gesundheitsstatus im Betrieb aufrechtzuerhalten (BLAHA UND HOLLING 2017). Neben der Beachtung aller zuvor genannten Rahmenbedingungen gibt es weitere prophylaktische Maßnahmen. Beispielsweise werden auf dem Markt Anti-Aggressionswirkstoffe, die dem Futter zugesetzt werden, angeboten. Dabei geht es bevorzugt um die Einmischung der essentiellen Aminosäure Tryptophan. Des Weiteren finden Anti-Aggressionsmittel z. B. in Form von Sprays, Anwendung. Diese werden zumeist auf die verletzten Schwänze oder Ohren gesprüht, um erstens die Wundheilung zu fördern und zweitens die Buchtengenossen zu vergrämen (ANONYM 2017A). BLAHA UND HOLLING (2017) empfehlen jedem Betrieb eine Erprobung der Haltung von unkupierten Tieren mit betriebsspezifischen Möglichkeiten an kleinen Tiergruppen, bevor es zu dem gänzlichen Verzicht auf das Schwanzkupieren kommt.

2.6.3 Bisherige Maßnahme: Das Kupieren von Schwänzen

Derzeit wird routinemäßig das Kupieren der Ferkelschwänze durchgeführt, um dem Schwanzbeißen vorzubeugen (LACKNER ET AL. 2002; SUTHERLAND ET AL. 2008). Dabei handelt es sich strenggenommen um eine Amputation der Schwanzspitze (BRACKE ET

AL. 2004). Dieser Eingriff wird insbesondere als effektive Maßnahme zur Vermeidung von Caudophagie und damit einhergehend von Folgeschäden angesehen (HUNTER ET AL. 2001; ABRIEL UND JAIS 2013B). Allerdings wird mithilfe dieser Präventionsmaßnahme die Ursache und damit die Grundproblematik nicht beseitigt (WIDOWSKI 2002, NANNONI ET AL. 2014). Die Wirkung des Schwanzkupierens liegt lediglich in der erhöhten Sensibilität der gekürzten Schwänze im Vergleich zu unkupierten Schwänzen (VOLLMAR 1985). SIMONSEN ET AL. (1991) verweisen überdies auf den Zusammenhang zwischen dem Kupieren der Ferkelschwänze und kurzfristigem und langfristigem Schmerz für die Tiere aufgrund der neurologischen Auswirkungen. Ein Hinweis darauf liefert die Untersuchung von TREUHARDT (2001). Es wurden 40 kupierte Schwanzspitzen am Schlachthof untersucht. Davon waren zehn Schwanzspitzen morphologisch unverändert, jedoch 30 Proben mit verändertem Nervengewebe versehen. Von diesen 30 Proben wurde sogar in elf Fällen eine sogenannte Neurombildung diagnostiziert, welche eine chronische Schmerzreaktion bedingen kann.

2.7 Wirtschaftliche Bedeutung der Schwanzbeißproblematik

Neben der Beeinträchtigung des Wohlbefindens der Tiere aufgrund des Schwanzbeißgeschehens kommt es zu erheblichen Mehrkosten für die Betriebe. Diese Mehrkosten entstehen hauptsächlich durch die reduzierte biologische Leistung der Schweine, durch einen erhöhten Aufwand für die medizinische Versorgung, durch die Mehrarbeit und die Wertminderung des Tierkörpers am Schlachthof (KRITAS UND MORRISON 2004; EUROPÄISCHE KOMMISSION 2018). In diesem Zusammenhang war das Ziel einer Studie der Universität Wageningen die Bezifferung des finanziellen Schadens durch Schwanzbeißen bei konventioneller Haltung von kupierten Tieren. Dazu wurden, wie in Tab. 1 und Tab. 2 ersichtlich, die unterschiedlichen Produktionsstufen differenziert betrachtet. Zur Abschätzung der Kosten wurden gewisse Annahmen unterstellt. Insbesondere die Häufigkeit von Schwanzläsionen in der Aufzucht und Schweinemast sowie die Schwere der Verletzungen sind auf der Grundlage einer Umfrage von 500 niederländischen Schweinehaltern, einer holländischen Praxisstudie und Schlachthofbesuchen modelliert worden. Dabei ergab sich eine durchschnittliche Auftretshäufigkeit von je 2,1 % Schwanzbeißen in der FAZ und in der Schweinemast. Bei den Verletzungsgraden wurde zwischen leichten Bissstellen, kleinen Verletzungen und

schweren Verletzungen unterschieden, die wiederum unterschiedliche Behandlungsmaßnahmen mit sich bringen. Somit sieht die Aufzeichnung der Szenarien in der FAZ und der Schweinemast wie folgt aus:

Tab. 1: Ferkelaufzucht: So viel kostet Schwanzbeißen (HOSTE 2012).

	Häufigkeit, %	Kosten pro Tier mit Schaden, €	Kosten pro 1000 Tiere, €
Minderleistung	2,12	0,10 €	2,12 €
Ablenkungsmaterial für einzelne Tiere mit leichten Verletzungen	0,4	3,15 €	12,60 €
Behandlung + Umstallen des Täter-/Opfertieres	0,34	6,35 €	21,59 €
Neugruppieren + Gruppenbehandlung + Ablenkungsmaterial	0,12	4,96 €	5,95 €
Vermarktungsmalus	0,61	17,32 €	105,65 €
Totalausfall	0,05	28,09 €	14,05 €
Schaden pro 1000 Ferkel			161,96 €

Tab. 2: Mast: Mehr als 2,0 % der Tiere betroffen (HOSTE 2012).

	Häufigkeit, %	Kosten pro Tier mit Schaden, €	Kosten pro 1000 Tiere, €
Minderleistung	2,12	0,21 €	4,45 €
Ablenkungsmaterial für einzelne Tiere mit leichten Verletzungen	0,4	3,15 €	12,60 €
Behandlung + Umstallen des Täter-/Opfertieres	0,34	17,5 €	59,50 €
Neugruppieren + Gruppenbehandlung + Ablenkungsmaterial	0,12	16,48 €	19,78 €
Vermarktungsmalus	0,05	72,62 €	36,31 €
Totalausfall	0,05	121,03 €	60,51 €
Mindererlös am Schlachthof	1,02	0,14 €	1,43 €
Schaden pro 1000 Tiere			194,58 €

Als Hauptergebnis ist zu betonen, dass ein Problemtier in der Mast bis zu 17,50 € an Mehrkosten verursachen kann oder im schlimmsten Fall sogar auf dem Schlachthof verworfen werden kann (HOSTE 2012).

Im nächsten Schritt sollten die Kosten für die Produktion von unkupierten Tieren betrachtet werden. Dazu wurde eine Kostenberechnung von DRESCHER (2015) herangezogen. Grundlegende Annahmen waren in dieser Kalkulation die Steigerung des Platzangebotes, eine Bereitstellung von Beschäftigungsmaterial (30 g Stroh/Schwein/Tag), eine intensivere Beobachtung/Kontrolle (45 Min./Tag in einem 1.000er Stall) und die Selektion von Schwanzbeißern und verletzten Tieren. Es ergaben sich daraus zusätzliche Kosten in Höhe von 11,00 € pro Mastschwein bzw. 18,00 € pro Mastschwein inklusive der Aufzuchtphase. Wenn diese Mehrkosten auf den Schweinefleischpreis umgeschlagen werden, bedeutet dieses einen Preisanstieg von 20 ct/kg Schweinefleisch (90 kg Schlachtgewicht).

Im Rahmen des Pilotprojektes „Pilotbetriebe Ringelschwanz“ der Landwirtschaftskammer NRW wurden ebenfalls die Mehrkosten für die Aufzucht unkupierter Schweine kalkuliert. Die Befragung von 13 teilnehmenden Betrieben stellte die Grundlage dieser Kostenaufstellung dar. Dabei ergaben sich in der FAZ zusätzliche Gesamtkosten von durchschnittlich 12,64 € pro Tier und in der Schweinemast in Höhe von durchschnittlich

16,52 € pro Tier. Somit beziffern die Mehrkosten für die gesamte Produktion der Schweine annähernd 30,00 € pro Tier. Es ist allerdings zu beachten, dass die Kosten auf verschiedenen Betrieben sehr variieren können (ANONYM 2017B).

3 Eigene Untersuchungen

3.1 Arbeitshypothese

Gegenstand und Ziel dieser Untersuchung war es, mithilfe der Zulage von Heu-, Stroh- oder Hopfendoldenpellets in einer Menge von 5,0 % zur Standardration oder als Angebot zur Beschäftigung und damit ggf. zur freien Aufnahme die Häufigkeit und Schwere von Nekrosen und Verletzungen an Schwänzen und Ohren der Aufzuchtferkel zu reduzieren. Dabei stand die Beurteilung der Veränderungen an den Extremitäten zunächst im Fokus des Interesses. Die Hypothese der Arbeit bestand darin, dass der Einsatz verschiedener Pellets eine Verringerung der Schwanzbeißproblematik bei Absetzferkeln bedingt, denn einerseits spiegelt die Maßnahme einen gesteigerten Rohfasergehalt in dem Mischfutter wider, welcher zu einem höheren Sättigungsgrad führen kann und die Stabilität der Magen-Darm-Gesundheit verbessert, und andererseits stellen die Pellets eine Form der Beschäftigung dar. Des Weiteren wurde der Umgang sowohl mit verletzten Tieren („Opfer“) als auch mit aggressiven Tieren („Täter“) ins Auge gefasst. Es wurde eine betriebsindividuelle Strategie für tierschutzgerechte und praxistaugliche Maßnahmen beim Auftreten von Schwanzbeißen entwickelt. Neben den Gesundheitsaspekten wurden in diesem Projekt Leistungsparameter, wie beispielsweise die LMZ und die Futtermittelverwertung, erfasst und analysiert.

Das Institut für Tierzucht und Haustiergenetik der Justus-Liebig-Universität Gießen führte die Betreuung des Projektes durch und begleitete die Untersuchung wissenschaftlich. Der QS Wissenschaftsfonds unterstützte das Projekt finanziell.

3.2 Untersuchungsbetrieb

Im Zeitraum von August 2016 bis Juli 2017 wurde die Untersuchung auf der landwirtschaftlichen Lehr- und Forschungseinrichtung (LFE) Oberer Hardthof des Instituts für Tierzucht und Haustiergenetik der Justus-Liebig-Universität Gießen durchgeführt. Der Betrieb verfügt über eine Zuchtsauenanlage mit einem gegenwärtigen Bestand von ca. 120 Sauen der Rassen DL, DE, Pietrain, Duroc, Hampshire und Kreuzungen aus DL und DE. Diese werden zumeist mit einem Pietrain Top Genetik Eber angepaart und es

findet eine Eigenremontierung statt. Der derzeitige Leistungsstand liegt bei 28,5 abgesetzten Ferkeln pro Sau und Jahr. Die Saugferkelverluste betragen 8,4 %. Des Weiteren stehen 780 Ferkelaufzuchtplätze zur Verfügung. Mit dem Erreichen des Gewichtes von 25 kg bis 30 kg werden die Zuchtläufer an regionale Mäster verkauft. Daneben werden auf der LFE Oberer Hardthof ein im Herdbuch eingetragener Rinderbestand, Schafe und Kleintiere, wie Hühner und Kaninchen, gehalten. Es wird eine Fläche von ca. 110 ha mit Mais, Weizen, Gerste, Ackerfutter und Erbsen bewirtschaftet. Das Getreide wird vollständig als Futter für den bestehenden Tierbestand verwendet, wozu eine betriebseigene Mühle bereitsteht. Ebenfalls stehen dem Betrieb ca. 170 ha Dauergrünland zur Verfügung.

3.3 Betriebsstruktur und Tierhaltung

Der Untersuchungsbetrieb wird in einem Drei-Wochenrhythmus mit vierwöchiger Säugezeit bewirtschaftet. Dadurch kann die gesamte Sauenherde in sieben Gruppen unterteilt werden. Dieser Betriebsstruktur entsprechend wird alle drei Wochen eine Gruppe von Sauen belegt. In einer Abferkelwoche ferkeln ca. 17 Sauen nahezu gleichzeitig ab und es werden Saugferkel im Alter von 26 bis 28 Tagen von den Sauen abgesetzt und anschließend im räumlich getrennten Aufzuchtstall untergebracht. Im Anschluss gelangen die Sauen zurück in den Besamungsstall, in dem eine regelmäßige Brunstbeobachtung mit dem Ziel einer erfolgreichen erneuten Besamung stattfindet. Der Abferkelbereich wird in einem „Alles-Rein-Alles Raus-Verfahren“ bewirtschaftet. Nach der Ausstallung der Tiere wird der Stall mittels Einweichanlage eingeweicht, anschließend mit dem Hochdruckreiniger gewaschen und schlussendlich (nach Trocknung) desinfiziert.

Grundsätzlich teilt sich der Abferkelbereich in diesem Untersuchungsbetrieb in fünf Abteile auf. Jedes einzelne Abferkelabteil umfasst insgesamt 36 Abferkelbuchten, wovon zwei Bewegungsbuchten darstellen. Eine Woche vor dem errechneten Abferkeltermin werden die hochtragenden Sauen geduscht und anschließend in die Abferkelbuchten eingestallt. Zu diesem Zeitpunkt werden die Abteile auf 21 °C aufgeheizt und im Laufe der Säugezeit auf 18 °C herunter reguliert. Als Lichtquelle dienen Fenster und eine zusätzliche künstliche Beleuchtung. Jede Abferkelbucht weist eine Größe von 5,15 m² mit einem gerade angeordneten Kastenstand auf. Dieser lässt sich

individuell an die Größe der Sau anpassen. Der untere waagerechte Abweisbügel befindet sich in 25 cm Entfernung vom Untergrund und stellt damit kein Hindernis für das Erreichen des Gesäuges durch die Ferkel dar. Der Untergrund ist ein Teilspaltenboden aus Kunststoff mit befestigten Gummimatten als Unterlage. Die Sauen werden dreimal täglich mit einer individuell angepassten Menge an Futter über eine Spotmix-Anlage mit Sensor in flüssiger Form gefüttert und ad libitum über eine Mutter-Kind-Tränke mit Wasser versorgt. Das Ferkelnest weist eine Größe von 0,75 m² auf und gewährleistet durch eine Warmwasserplatte aus Beton, ergänzt durch eine Infrarotlampe, ein adäquates Mikroklima für die Saugferkel. Ab der ersten LW wird den Ferkeln ein pulverförmiger Prestarter in ansteigender Menge entsprechend dem Alter der Tiere angeboten.



Abb. 2: Eine einzelne Abferkelbucht.

Der Ferkelaufzuchtstall untergliedert sich in sechs Abteile mit jeweils acht Buchten. Des Weiteren steht ein Reserveabteil mit vier Buchten zur Verfügung. Nach der vierwöchigen Säugezeit werden die Ferkel mit etwa sieben kg Körpermasse abgesetzt und für weitere sieben Wochen in das Flatdeck eingestallt. Es stehen Buchten für jeweils 15 Ferkel bereit, die eine Fläche von 0,35 m² pro Ferkel bieten. In der Regel werden durchschnittlich zwölf Ferkel pro Bucht, sortiert nach ihrem Gewicht oder im Wurfverband verbleibend, gemischtgeschlechtlich aufgestallt. Zum Zeitpunkt der Einstallung der Tiere werden die Abteile auf 28 °C aufgeheizt und im Laufe der Aufzucht

wöchentlich um ein Kelvin auf das Minimum von 23 bis 24 °C herunter reguliert. Eine installierte Spotmix-Anlage mit integriertem Sensor am Kurztrog garantiert täglich eine Ausdosierung exakter Futtermengen in flüssiger Form. Es besteht ein Tier-Fressplatzverhältnis von 3:1. Mithilfe der Fütterungsanlage können die zudosierten Futtermengen genau erfasst und analysiert werden. Generell wird den Tieren ab dem ersten Tag im Flatdeck Aufzuchtfutter I angeboten. Das Ferkelaufzuchtfutter I wird an den ersten drei Tagen zusätzlich mit dem Prestarter aus der Säugezeit verschnitten, um die Futterumstellung zu erleichtern und weiterhin eine gute Futteraufnahme zu gewährleisten. Die Futterumstellung im Flatdeck von Aufzuchtfutter I auf Aufzuchtfutter II findet am 21. Aufzuchttag statt. Es gibt ebenfalls eine Verschneidungsphase vom 14. bis zum 21. Tag der Aufzucht. Der folgenden Tabelle ist die Zusammensetzung beider eingesetzter Futtermittel zu entnehmen:

Tab. 3: Rezepturen der eingesetzten Futtermittel in der FAZ.

Rezepturen des eingesetzten Futters in der FAZ	FAZ I (7 – 12 kg)	FAZ II (12 – 30 kg)	FAZ I + Pelletzulage (7 – 12 kg)	FAZ II + Pelletzulage (12 – 30 kg)
Weizen 11,0 % RP	46,0 %	40,0 %	41,0 %	35,0 %
Gerste 11,0 % RP	0 %	29,0 %	0 %	29,0 %
Sojaschrot HP 47,0 % RP	25,0 %	20,0 %	25,0 %	20,0 %
Sano PreKern Forte ¹	28,0 %	0 %	28,0 %	0 %
Sano Suggi ¹	0 %	10,0 %	0 %	10,0 %
Säure Vit Acid	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %
Säure Protect	0,5 %	0,5 %	0,5 %	0,5 %
Pelletzulage (Stroh-, Heu- bzw. Hopfendoldenpellets)	0 %	0 %	5 %	5 %

¹Firma Sano, Loiching

Die Ferkel des Untersuchungsbetriebes werden ad libitum mit Brunnenwasser über Nippeltränken versorgt. Ausgestattet sind die Buchten mit Vollspaltenböden aus Plastik. Die Roste besitzen eine Auftrittsbreite von einem cm und eine Spaltenweite von

zehn mm. Als Lichtquelle dient ein Fenster pro Bucht und künstliche Beleuchtung in Form von Neonröhren. Um einen Tag-Nacht-Rhythmus zu gewährleisten, belegt das Lichtintervall den Zeitraum von 6:00 Uhr bis 17:59 Uhr und somit die Nachtphase den Zeitraum von 18:00 Uhr bis 5:59 Uhr. Zur Aufrechterhaltung einer guten Luftqualität und zur Temperaturregulierung findet eine Unterdrucklüftung Einsatz, welche die Gaskanonen ansteuert, um die Abteile zu heizen. Neben den futter- und haltungstechnischen Einrichtungen sind in den Buchten Beschäftigungsmaterialien angebracht. Dazu gehören einfache Ketten und Kettenkreuze. Bei auftretenden Beißgeschehen in einzelnen Buchten werden regulär Sterne aus Gummi zur Ablenkung verwendet. Medizinisch notwendige Behandlungen wurden auf tierärztliche Anweisung hin durchgeführt. Grundsätzlich wurden alle Ferkel mit einem Kombiimpfstoff gegen PCV2, Mykoplasmen (*Mycoplasma hyopneumoniae*) sowie Influenza (lymphatische Gewebe- und Lungenerkrankungen) fünf Tage nach dem Absetzen geimpft. Diese Impfung wurde eine Woche später erneut aufgefrischt. In dem Untersuchungsbetrieb findet eine lückenlose Dokumentation aller Behandlungen und Tierverluste statt.



Abb. 3: Übersicht über ein Flatdeckabteil (links); einzelne Flatdeckbucht (rechts).

3.4 Untersuchungsgruppen

Die Sauen, die Teil der Untersuchung waren und der Datenerfassung dienten, wurden nach dem Zufallsprinzip in die Abferkelbuchten eingestallt. Bei der Auswahl der Würfe, bei denen die Ferkelschwänze nicht kupiert werden sollten, wurde lediglich darauf geachtet, dass es reinrassige DL- bzw. DE-Sauen oder Hybriden beider Rassen verpaart mit Pietrain-Ebern waren. Demnach wurde weder auf das Alter der Sau noch auf die

Wurfnummer oder die in den vorausgegangenen Würfen erbrachte Leistung der Sauen selektiert. Es wurden für das Projekt in allen 14 Durchgängen ca. acht Würfe ausgewählt, in denen die Schwänze der Ferkel nicht kupiert wurden. Die Ferkel dieser acht Würfe wurden in der FAZ zur Hälfte mit der „normalen“ Standardration gefüttert und zur anderen Hälfte ebenfalls mit der Standardration versorgt, aber ergänzt durch Strohpellets, Heu- oder Hopfendoldenpellets (5,0 %). Bei der Einstellung der Ferkel in den Aufzuchtstall wurde darauf geachtet, dass sich in einem Abteil zum gleichen Verhältnis, aber getrennt durch die Buchten, immer sowohl kupierte und unkupierte Ferkel als auch unkupierte Ferkel mit oder ohne Pelletzulage zum Mischfutter befanden, um vergleichbare Bedingungen zu gewährleisten. Im Flatdeck wurden also folgende Gruppen miteinander verglichen:

1. Ferkel mit kupierten Schwänzen, ohne Zulage von Stroh-, Heu- bzw. Hopfendoldenpellets zum Mischfutter
2. Ferkel mit unkupierten Schwänzen, ohne Zulage von Stroh-, Heu- bzw. Hopfendoldenpellets zum Mischfutter
3. Ferkel mit unkupierten Schwänzen, 5,0 % Stroh-, Heu- bzw. Hopfendoldenpellets als Zulage zum Mischfutter
4. Ferkel mit unkupierten Schwänzen, 5,0 % Heupellets als Zulage zum Mischfutter und Heupellets zur Beschäftigung ad libitum angeboten

In der Untersuchung stellten die sogenannten „Strohpelletgruppen“, „Heupelletgruppen“ und „Hopfendoldenpelletgruppen“ die Untersuchungsgruppen dar. Diese wurden nur mit unkupierten Ferkeln bestückt, die ab dem ersten Tag in der FAZ eine Zulage von Stroh-, Heu- oder Hopfendoldenpellets in einer Menge von 5,0 % zur Standardration bekamen.

Eine weitere Untersuchungsgruppe stellt die „Heupelletgruppe plus Beschäftigung ad libitum dar. Darunter ist ebenfalls gemeint, dass die Ferkel mit der Standardration plus 5,0 % Heupellets ab dem ersten Tag in der FAZ versorgt wurden und zusätzlich Heupellets ad libitum in extra Futterautomaten zur Beschäftigung bekamen.

Die Kontrollgruppe sind in dieser Untersuchung diejenigen Ferkel, die ebenfalls unkupierte Schwänze haben, aber ausschließlich mit der Standardration gefüttert wurden.

Neben der gesamten Gruppe der unkupierten Ferkel bestand grundsätzlich der Vergleich zu der Ferkelgruppe mit gekürzten Schwänzen, um auch die Effekte des Schwanzkupierens erfassen zu können.

3.5 Untersuchungsablauf und Vorgehensweise

Die Untersuchung umfasste 14 Durchgänge in dem Zeitraum von August 2016 bis Juli 2017. Dabei wurde das Hauptaugenmerk auf die Entwicklung der unkupierten Ferkel (n = 1.376) in der Aufzucht gelegt. In den ersten vier Durchgängen wurden Strohpellets (n = 202 Ferkel) der Standardration zugesetzt, während in den Durchgängen Nummer 5 bis 8 Heupellets (n = 203 Ferkel) und in den darauffolgenden zwei Durchgängen (Durchgänge 9 und 10) ebenfalls Heupellets plus Heupellets zur Beschäftigung (n = 102 Ferkel) zusätzlich zur Standardration angeboten wurden. Hopfendoldenpellets (n = 222 Ferkel) fanden in den letzten vier Durchgängen (Durchgänge 11 bis 14) als Ergänzung zur Standardration Anwendung. Die Stroh- bzw. Heupellets wurden von einem regionalen Anbieter aus Marburg-Biedenkopf bezogen, die Hopfendoldenpellets von einem Händler aus Hamburg geliefert. Sowohl die Stroh- als auch die Heu- sowie die Hopfendoldenpellets wiesen einen Durchmesser von sechs bis acht mm auf, waren nahezu staubfrei und durch die Erhitzung in der Pelletieranlage keimarm. Pellets gelten allgemein als fließfähiges Produkt, welches 6:1 verdichtet wurde und dadurch mit der Fütterungstechnik verblasen werden kann. Im Folgenden eine kurze Übersicht über die geprüften Pellet-Produkte:

1. Zulage Strohpellets – Durchgang 1 bis 4 (August 2016 - November 2016)
2. Zulage Heupellets – Durchgang 5 bis 8 (November 2016 - Februar 2017)
3. Zulage Heupellets + Beschäftigung – Durchgang 9 und 10 (Februar 2017 - März 2017)
4. Zulage Hopfendoldenpellets – Durchgang 11 bis 14 (März 2017 - Juli 2017)

Zunächst wurden acht Sauen einer Abferkelgruppe ausgewählt, in deren Würfen kein Kupieren der Ferkelschwänze erfolgte. Beim Einsetzen der Geburt fand eine Überwachung dieser mit anschließender Erfassung und Dokumentation der lebend, tot und gesamt geborenen Ferkel sowie der Mumien statt. Des Weiteren wurden Parameter,

wie das Besamungsdatum, das Abferkeldatum, die Sauennummer und die Wurfnummer, erfasst. Mit der Beendigung des Geburtsvorganges fanden eine individuelle Wägung der einzelnen Ferkel und eine anschließende Markierung dieser durch fortlaufend nummerierte Ohrtätowierung statt, um diese eindeutiger zuordnen zu können und die Veränderungen an Schwanz, Ohren und dem gesamten Körper detaillierter quantifizieren zu können. Ebenfalls wurde das Geschlecht bestimmt und dokumentiert. Die Zähne der Ferkel wurden geschliffen und eine zusätzliche Eisengabe erfolgte. Zur tieferen Durchdringung des Themas „Caudophagie“ wurden in einer integrierten Untersuchung in Form einer Masterarbeit von König (2017b) in den Durchgängen 11 und 12 die Zitzenpositionen bestimmt und das Klauensohlenhorn, die Carpalgelenke sowie Schwänze, Ohren und der gesamte Körper betrachtet und bonitiert. Insbesondere bei dem Klauensohlenhorn wurde auf die variierende Rotfärbung geachtet. Eine solche Bonitur wurde in beiden Durchgängen dreimal, dementsprechend direkt nach der Geburt, nach zwei Wochen und zum Zeitpunkt des Absetzens der Ferkel, durchgeführt.

Nach der Aufnahme der Würfe wurden die Ferkel in der vierwöchigen Säugezeit täglich kontrolliert und es wurden die Tierverluste und Behandlungen dokumentiert. Es fand eine Kastration der männlichen Ferkel sowie eine Impfung (PCV2) aller Tiere statt. Nach 28 Tagen wurden die Ferkel von der Sau abgesetzt, die Anzahl der abgesetzten Ferkel pro Sau schriftlich festgehalten, die einzelnen Ferkel erneut gewogen und in den Aufzuchtstall versetzt. Das Absetzen erfolgte in den Durchgängen 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 12 und 13 im Wurfverband und in den Durchgängen 4, 8, 10 und 14 paritätisch nach dem Gewicht der Ferkel. Somit bildeten die schwersten, die mittelschweren sowie die leichtesten Ferkel jeweils eine Gruppe. In einem Aufzuchtstall befanden sich sowohl kupierte als auch unkupierte Ferkel und Ferkel, die eine Zulage bzw. keine Zulage von Pellets zum Mischfutter erhielten. Diese wurden lediglich durch die Buchtenwände getrennt, wodurch eine gute Vergleichbarkeit der Gruppen geschaffen wurde, da alle Ferkel nahezu den gleichen Umgebungsbedingungen ausgesetzt waren. Beim Absetzen wurden alle Ferkel einzeln auf Verletzungen und/oder Nekrosen an Schwänzen, Ohren und dem gesamten Körper nach dem Boniturschema des DSBS (genauer in Kapitel 3.5.1) beurteilt und dokumentiert. Ab dem Zeitpunkt des Absetzens erhielt die Hälfte der unkupierten Ferkel eine Zulage von 5,0 % Stroh-, Heu-

bzw. Hopfendoldenpellets ergänzend zur Standardration und die andere Hälfte die reguläre Standardration. Es wurde in der weiteren Entwicklung der Ferkel wöchentlich eine Bonitur der Schwänze, der Ohren und des gesamten Körpers auf Verletzungen und/oder Nekrosen auf Einzeltierebene durchgeführt. Dazu wurden sowohl die unkupierten Ferkel ($n = 1.376$) als auch die kupierten Ferkel ($n = 1.190$) genauer betrachtet.

Es fand eine tägliche Kontrolle aller Aufzuchtferkel statt. Zusätzlich wurden in der Erhebung folgende Parameter erfasst: Jede Maßnahme am Einzeltier sowie in der gesamten Gruppe (genauer in Kapitel 3.5.2), das angebotene Beschäftigungsmaterial, die Anzahl der Ferkel pro Bucht, die Art der Aufstallung, die Buchtennummer sowie das Abteil, die Genetik und die Futtervorlage. Tierverluste wurden mit dem Datum und den Gründen „euthanasiert“ oder „verendet“ dokumentiert. Auch die Behandlungsursachen, wie beispielsweise Darmerkrankungen, Atemwegserkrankungen oder Entzündungen mit anschließender Behandlung, wurden schriftlich, inklusive des Datums, festgehalten. Neben den Verlusten und den Behandlungen wurden ferner auch vorzeitig ausgestallte Ferkel vermerkt. Zum Abschluss der Untersuchung eines Durchganges wurden die Ferkel im Alter von 69 Tagen ein weiteres Mal gewogen und es wurde der Zustand von Schwänzen, Ohren und den anderen Körperteilen beurteilt. Der überwiegende Teil der unkupierten Ferkel wurde an einen Mäster abgegeben. Neben der Erfassung des Gesundheitszustandes der Tiere fand eine Analyse der leistungsbezogenen Merkmale statt. Es wurden die verbrauchten Futtermengen, mithilfe der Datenerfassung der Spotmix-Anlage, sowie die täglichen Zunahmen dokumentiert.










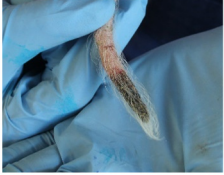



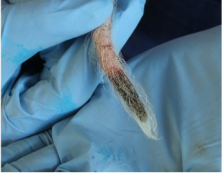

3.5.1 Boniturschema zur Beurteilung von Verletzungen und Nekrosen an Schwänzen, Ohren und dem gesamten Körper der Aufzuchtferkel

Sowohl die kupierten als auch die unkupierten Aufzuchtferkel wurden wöchentlich auf der Grundlage des deutschlandweiten Schweine-Bonitur-Schlüssels (DSBS 2016) auf Einzeltierebene auf das Vorkommen von Verletzungen und/oder Nekrosen an Schwänzen, Ohren oder anderen Körperteilen untersucht. In diesem Projekt wurde der DSBS-Boniturschlüssel etwas vereinfacht, um die Praxistauglichkeit einer solchen Bonitur gewährleisten zu können. Die wöchentliche Bonitur der Aufzuchtferkel wurde

immer von der gleichen Person durchgeführt, um eine Variation innerhalb der Beurteilung zu vermeiden. Bei der Beurteilung wurde insbesondere auf die Differenzierung zwischen Verletzungen und Nekrosen geachtet. Als Verletzungen wurden in diesem Zusammenhang kleine punkt- oder strichförmige bis hin zu tiefen großflächigen Läsionen verstanden. Diese traten zum Teil mit frischem Blut aber auch ohne oder als verkrustete Wunde auf. Eine Nekrose definiert abgestorbene Zellen, Gewebsteile oder Organabschnitte, die aus lokalen Stoffwechselstörungen entstanden sind. Visuell waren schwarze Krusten zu erkennen, die sich von ausschließlich der Schwanzspitze bis hin zur Schwanzbasis erstrecken konnten. Zusätzlich wurde zwischen feuchten und trockenen Nekrosen differenziert. Zur Bonitur wurden die Tiere einzeln an ihrer individuellen Ohrkennzeichnung identifiziert und beurteilt. Auch ein möglicher Teil- oder sogar Totalverlust des Schwanzes oder analoge Beschädigungen eines Ohres wurden verzeichnet. Hauptmerkmale des Verlustes von Schweineschwänzen durch „Anknabbern“/„Anbeißen“ sind das Fehlen der verhältnismäßig weichen und flachen Schwanzspitze sowie eine verkürzte Schwanzlänge oder die Sichtbarkeit von Bissspuren.


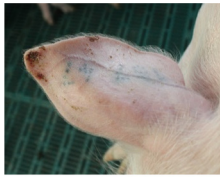
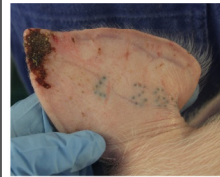





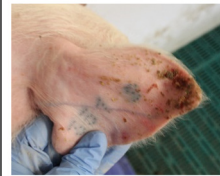


LANG ET AL. (2017) verdeutlichte eine mögliche „Maskierung“ lädierter Schwänze durch die starke Behaarung der Schwanzspitze. Ziel der Studie war die Beschreibung der normanatomischen Merkmale eines Schweineschwanzes mithilfe von Adspektion und Palpation, um „intakte“ von „nicht intakten“ Schwänzen zu unterscheiden. Dabei wurde gezeigt, dass sich bei intakten Schwänzen in der weichen, leicht biegsamen und spitz zulaufenden Schwanzspitze allenfalls schmale, kurze, nicht oder wenig ossifizierte Wirbel befinden. Bei dem Befund eines runden, kuppenförmigen und palpatorisch derben Ende handelt es sich um den mittleren Teil eines intakten Schwanzes und damit eher um einen nicht intakten Schwanz. Zur Veranschaulichung wurden die Schwänze und Ohren der Tiere fotografiert. Mithilfe der wöchentlichen Evaluierung des Zustands der unkupierten Schwänze der Tiere kann eine Entwicklung der Problematik beschrieben sowie ein Auftrittszeitpunkt von Nekrosen und Schwanzbeißen benannt werden. Die einzelnen Kategorien des Boniturschemas für Schwanz und Ohren sind in den Tab. 4 und der Tab. 5 dargestellt. Die in den Checklisten enthaltenen Fotos entstammen der eigenen Untersuchung und sollen der Veranschaulichung dienen.

Tab. 4: Boniturschema für Verletzungen und Nekrosen am Schwanz (MODIFIZIERT NACH DSBS 2016).

Checkliste Schwanz				
Verletzung am Schwanz:				
0	1	2	3	4
keine Verletzung	oberflächliche Wunde, punkt- oder strichförmig	tiefe großflächige Wunde	Teilverlust des Schwanzes (bis ca. 1/3)	Totalverlust des Schwanzes (> 1/3 bis übrigbleibender Stumpf)
				
Frisches Blut am Schwanz:				
0	1			
nein	ja			
				
Nekrose am Schwanz:				
0	1	2	3	4
keine Nekrose	Nekrose an der Schwanzspitze	Nekrose fortgeschritten an der Schwanzspitze	Nekrose bis zur Mitte des Schwanzes	Nekrose am kompletten Schwanz, bis zur Basis
				
trockene/feuchte Nekrose:				
0	1	2		
keine Nekrose	trockene Nekrose	feuchte Nekrose		
				

Die möglichen Befunde ohne Bild traten in dieser Untersuchung nicht auf.

Tab. 5: Boniturschema für Verletzungen und Nekrosen am Ohr (MODIFIZIERT NACH DSBS 2016).

Checkliste Ohr				
Verletzung am Ohr:				
	1	2	3	4
keine Verletzung	Wunde, < 1/4 des Ohrrandes betroffen	Wunde, > 1/4 des Ohrrandes betroffen	Teilverlust des Ohrrandes (< 1/4 des Ohres fehlt)	Totalverlust des Ohrrandes (> 1/4 des Ohres fehlt)
				
Frisches Blut am Ohr:				
0	1			
nein	ja			
				
Nekrose am Ohr:				
0	1	2	3	4
keine Nekrose	Nekrose an der Ohrspitze	Nekrose fortgeschritten an der Ohrspitze	Nekrose bis zur Mitte des Ohres	Nekrose am kompletten Ohr, bis zur Basis
				
trockene/feuchte Nekrose:				
0	1	2		
keine Nekrose	trockene Nekrose	feuchte Nekrose		
				

Die möglichen Befunde ohne Bild traten in dieser Untersuchung nicht auf.

Das beschriebene Boniturschema wurde ab dem Zeitpunkt des Absetzens der Ferkel bis zur Ausstallung aus der FAZ am 69. LT der Ferkel in der Erhebung angewendet. Neben der Evaluierung von Schwanz und Ohren eines Tieres wurde auch der gesamte Körper auf Verletzungen bzw. Bissspuren untersucht. Dazu wurden besonders die Flanken und die Vulva betrachtet. Es gab folgende Bewertungen in dieser Kategorie:

Körper:	0 = ohne
	1 = Wunden der Haut
	2 = Verletzungen der Vulva

3.5.2 Maßnahmen zur Intervention beim Auftreten des Schwanzbeißen

In einer Aufzuchtbucht waren regulär einfache Ketten zur Beschäftigung der Ferkel enthalten. Diese wurden standardmäßig für das Projekt durch ein Kettenkreuz und ein Sisal- bzw. Hanfseil pro Bucht ergänzt.



Abb. 4: Einfache Kette und Kettenkreuz (links/Mitte); Hanfseil an Buchtenwand fixiert (rechts).

Bei Anzeichen auf Schwanz- oder Ohrbeißen in einer Gruppe wurde den Ferkeln, als eine sogenannte Gruppenmaßnahme, Papier oder ein Stern aus Gummi mit unterschiedlich langen Zacken für eine höhere Beweglichkeit dieses Objektes in die Bucht gegeben, um die Tiere abzulenken und etwas Ruhe in die Bucht zu bringen. Führten diese Maßnahmen nicht zum gewünschten Erfolg, wurde zusätzlich gehäckseltes

Stroh in Raufen oder Futterautomaten angeboten, um auch die Sättigung der Tiere zu fördern.

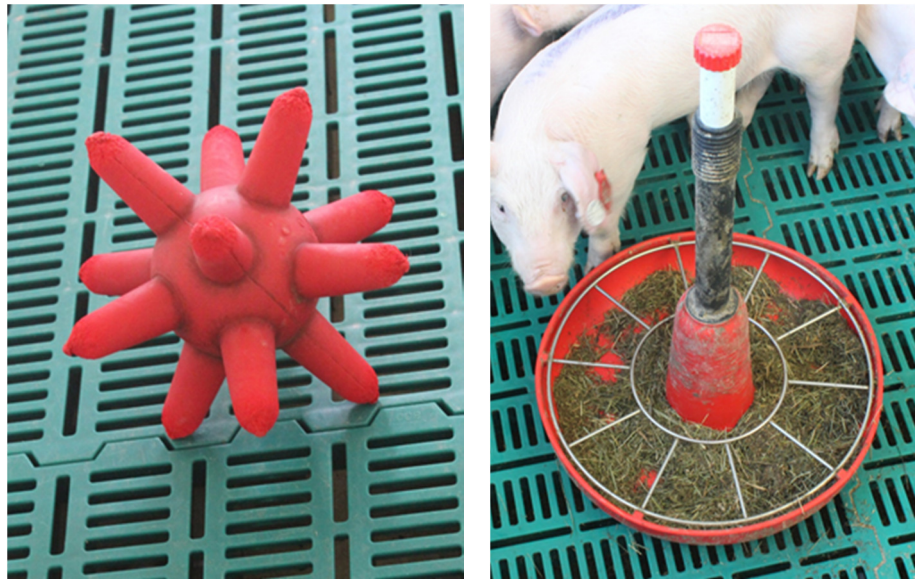


Abb. 5: Gummistern (links); Futterautomat mit Häckselstroh (rechts).

Die Aufzuchtferkel wurden täglich intensiv beobachtet. Insbesondere bei dem Anschein einer Eskalation des Schwanzbeißgeschehens innerhalb einer Bucht wurde das „Opfer“, gemeint ist das gebissene Tier, zunächst in einer freien Bucht separiert. Behandlungen wurden bei Bedarf ebenfalls durchgeführt und verzeichnet. Die verletzten Ferkel wurden mit einem Vergrämungsspray, mit dem Namen Kenofix®, behandelt. Das Spray wird auf die blutenden Stellen an Schwanz und Ohren aufgetragen, um dadurch einerseits die Wundheilung zu verbessern und andererseits durch einen penetranten Geruch andere Buchtengenossen vor erneuten Beißattacken abzuhalten. Des Weiteren wurde versucht, das aggressive Tier und damit den „Täter“ zu identifizieren und ebenfalls aus der Bucht zu entfernen, um weitere Beißgeschehen zu unterbinden. Die sogenannten „Beißer“ wurden zu älteren Ferkeln in den Reservebuchten versetzt. Alle Einzeltier- und Gruppenmaßnahmen wurden mit dem Anwendungsdatum, der betroffenen Bucht und ggf. dem betroffenen Tier, anhand der individuellen Markierung, dokumentiert.

3.6 Statistische Methoden zur Auswertung der Daten

Zur Vorbereitung der Auswertung wurden die zuvor erfassten Bonitur-, Gewichts- und Futterdaten sowie die weiteren Parameter, die das Schwanzbeißen beeinflussen könnten, wie z. B. das Geschlecht, die Genetik und die Gruppengröße, in einzelnen Excel-Tabellen (Microsoft Office Excel 2016) zusammengefasst. Des Weiteren fand die statistische Analyse der erhobenen Daten im SPSS-Programm (Statistical Package for Social Science, Version IBM Statistics 23) des Unternehmens IBM statt.

3.6.1 Analyse auf Ebene der Gesundheitsparameter

Zunächst wurde ein statistischer Vergleich zwischen kupierten und unkupierten Ferkeln durchgeführt. Im zweiten Schritt erfolgte die statistische Bearbeitung ausschließlich bei Ferkeln mit unkupiertem Schwanz. Dazu wurde eine deskriptive Statistik, mit der Berechnung von Mittelwerten, Standardabweichungen, Minimum und Maximum durchgeführt. Mögliche Zusammenhänge zwischen verschiedenen Faktoren und der Häufigkeit von Schwanzläsionen, -verlusten oder Nekrosen bzw. Ohrverletzungen wurden mit dem Chi²-Test in Kontingenztafeln auf Signifikanz geprüft. Im Hinblick auf die Schwanzbeißproblematik wurden in dieser Untersuchung insbesondere die Parameter Pelletzulage, Durchgang, Geschlecht der Ferkel, Mutter- und Vaterrasse, Wurfnummer der Sauen sowie die Art der Aufstallung in der FAZ und Gruppengröße analysiert. Bei Nachweis eines signifikanten Einflusses einzelner Faktoren wurden danach in einem komplexeren mathematischen Modell mögliche einander überlagernde Einflussgrößen in ihrer Wirkung auf das Hauptmerkmal „Schwanzverlust“ untersucht. Die angewendete univariate Varianzanalyse wird durch die folgende Gleichung beschrieben (Beispiel):

$$Y_{ijk} = \mu + p_i + w_j + a_k + e_{ijk}$$

mit:

y = Beobachtungswert des Merkmals Verlust des Schwanzes (Teil-/Totalverlust)

μ = konstanter Mittelwert

p_i = fixer Effekt der Pelletzulage (1 bis 4)

w_j = fixer Effekt der Wurfnummer der Sauen (Jungsauen-/Altsauen-Nachkommen)

a_k = fixer Effekt der Art der Aufstallung in der FAZ (Familienverband/gemischt)

e_{ijk} = zufälliger Restfehler

In analoger Weise wurden auch weitere Effekte statistisch geprüft. Weiterhin wurden die Einflüsse der Zitzenposition der Ferkel, die Schwere der Carpalgelenksverletzungen und die Rotfärbung der Fußsohlen der Ferkel in Bezug auf das Schwanzbeißen und auf das Auftreten von Nekrosen in der Aufzucht in der Masterthesis von KÖNIG (2017B), als Bestandteil des Gesamtprojekts, untersucht. Häufigkeitsunterschiede wurden ebenfalls mit dem Chi²-Test auf Signifikanz geprüft. Neben der Analyse der Einflussfaktoren für das Schwanzbeißen wurden ebenfalls die Dynamik von Verletzungen und Nekrosen während der Aufzuchtwochen sowie der Zusammenhang zwischen beiden Merkmalen berechnet. Dazu wurde dokumentiert, ob die betroffenen Ferkel zu irgendeinem Zeitpunkt der wöchentlichen Bonituren entlang der Aufzucht eine Nekrose aufwiesen. War das der Fall, wurde das Tier als „nekrosepositiv“ eingestuft. Mit dem Chi²-Test wurde der mögliche Zusammenhang zum Befund des Schwanzes am Ende der Aufzucht (ohne Befund, Teil-, Totalverlust) geprüft.

3.6.2 Analyse auf Ebene der Leistungsparameter

Durch die deskriptive Statistik mit Häufigkeitsanalyse wurde zunächst nachgewiesen, dass die Zielparameter normalverteilt waren. Diese Gegebenheit stellt die Grundlage zur Anwendung bestimmter statistischer Auswertungsverfahren dar. Auf der Ebene der Leistungsparameter des Einzeltieres sind Geburtsgewicht, Absetzgewicht und das Gewicht am 69. LT die wichtigsten Zielgrößen. Daraus wurden die täglichen Zunahmen in der Aufzucht wie folgt berechnet:

$$\text{LMZ (g)} = \frac{\text{Gewicht am 69. LT-Absetzgewicht}}{\text{Haltungstage}} \times 1000$$

Die Histogramme für die Zielgrößen werden in den folgenden Abb. 6 bis 9 dargestellt. Die Parameter weisen eine annähernde Standardnormalverteilung auf. Dadurch ist die Grundlage zur weiteren Datenauswertung gegeben.

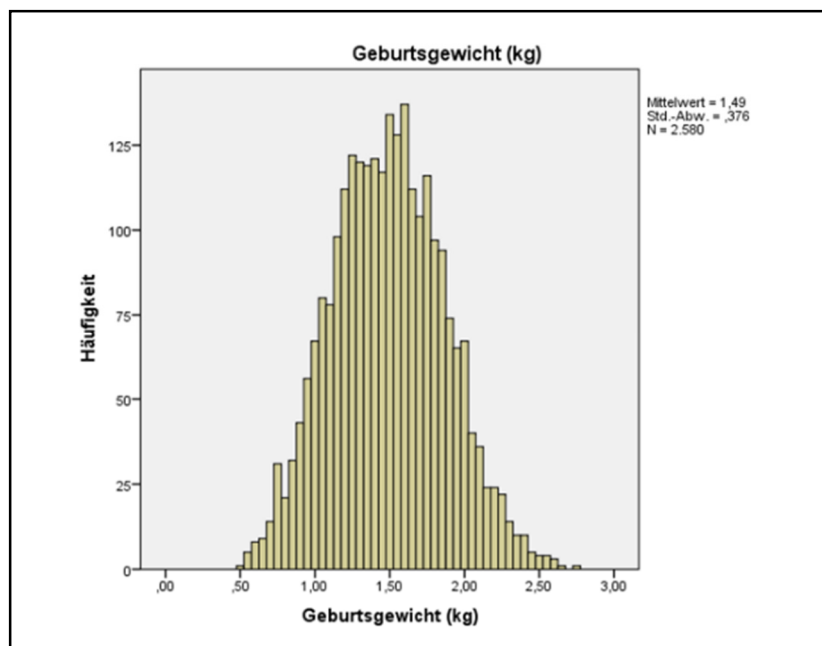


Abb. 6: Häufigkeitsverteilung der Geburtsgewichte (in kg).

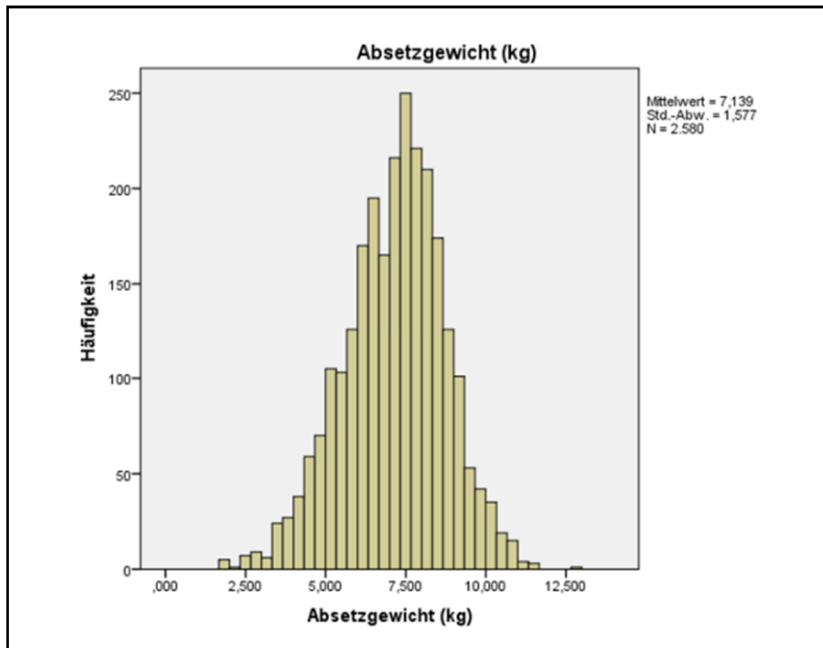


Abb. 7: Häufigkeitsverteilung der Absetzgewichte (in kg).

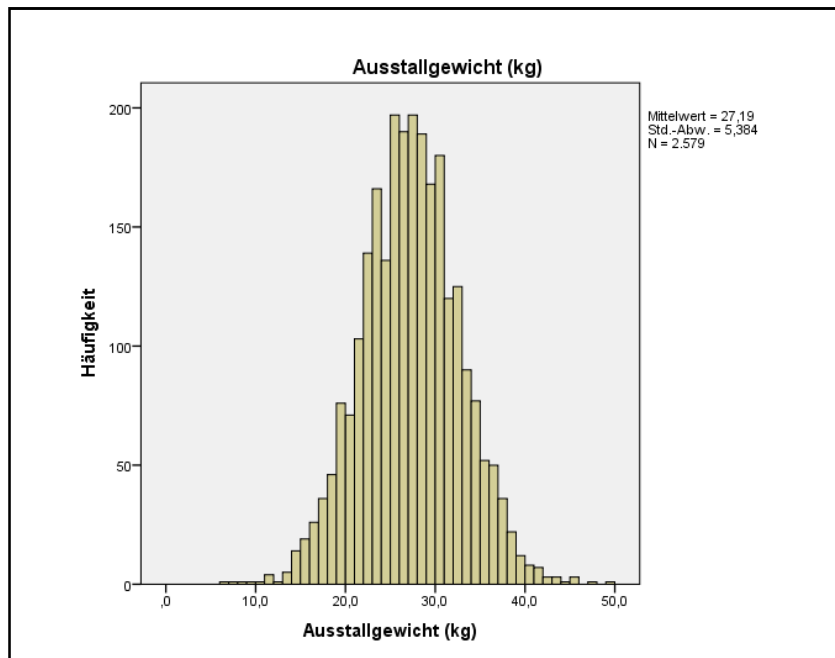


Abb. 8: Häufigkeitsverteilung der Gewichte am 69. LT (in kg).

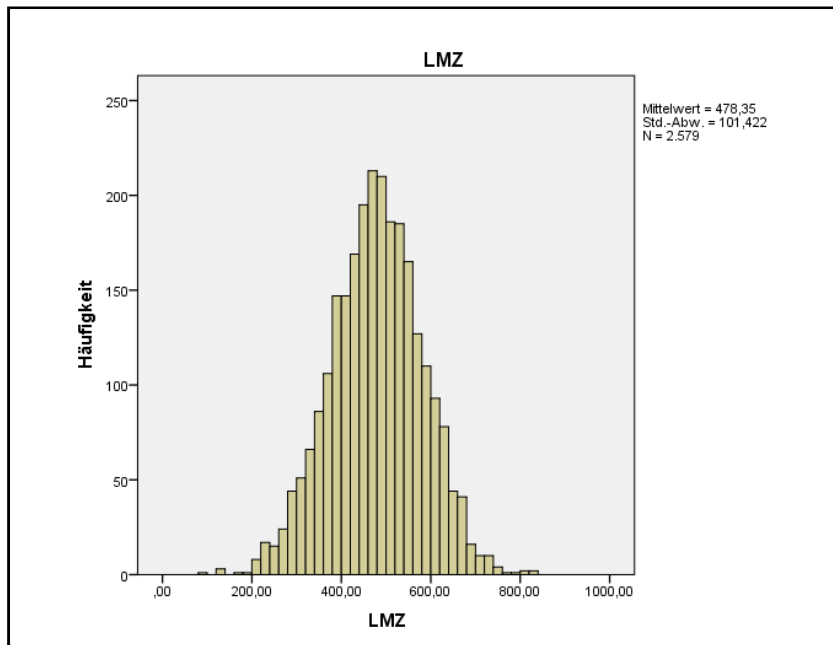


Abb. 9: Häufigkeitsverteilung der LMZ (in kg).

Mithilfe des paarweisen t-Tests bzw. der multiplen Mittelwertsvergleiche nach Student-Newman-Keuls erfolgte die Untersuchung zum Einfluss verschiedener Faktoren auf das Geburtsgewicht, Absetzgewicht und das 69-Tage-Gewicht sowie auf die LMZ der kupierten und unkupierten Aufzuchtferkel. Faktoren waren Pelletzulage, Durchgangseffekt, Geschlecht der Ferkel, Genetik der Elterntiere, Parität der Sauen, Gruppengröße und Art der Aufstallung in der FAZ. Mithilfe der univariaten Varianzanalyse wurde die gleichzeitige Wirkung mehrerer Faktoren auf die Zielgrößen geprüft. Dazu wurde das nachfolgende statistische Modell verwendet:

$$Y_{ijkl} = \mu + s_i + m_j + v_k + a_l + e_{ijkl}$$

mit:

- y = Beobachtungswert des Merkmals LMZ (g)
- μ = konstanter Mittelwert
- s_i = fixer Effekt der Behandlung (kupiert/unkupiert)
- m_j = fixer Effekt der Mutterlinie
- v_k = fixer Effekt der Vaterlinie
- a_l = fixer Effekt der Art der Aufstallung in der FAZ (Familienverband/gemischt)
- e_{ijk} = zufälliger Restfehler

Schlussendlich wurden die Leistungsdaten mit den Gesundheitsparametern der Aufzuchtferkel in Verbindung gebracht und grafisch dargestellt.

Darüber hinaus wurde sowohl der Einfluss des Geburtsgewichtes als auch des Absetzgewichtes der Ferkel auf das Gewicht dieser im Alter von 69 Tagen durch eine Korrelations-/Regressions-Analyse bestimmt. Ebenso wurde der Zusammenhang zwischen dem Geburtsgewicht und dem Absetzgewicht berechnet. Den Abb. 10 bis 12 sind die statistischen Zusammenhänge zwischen den Gewichten der Ferkel zu entnehmen.

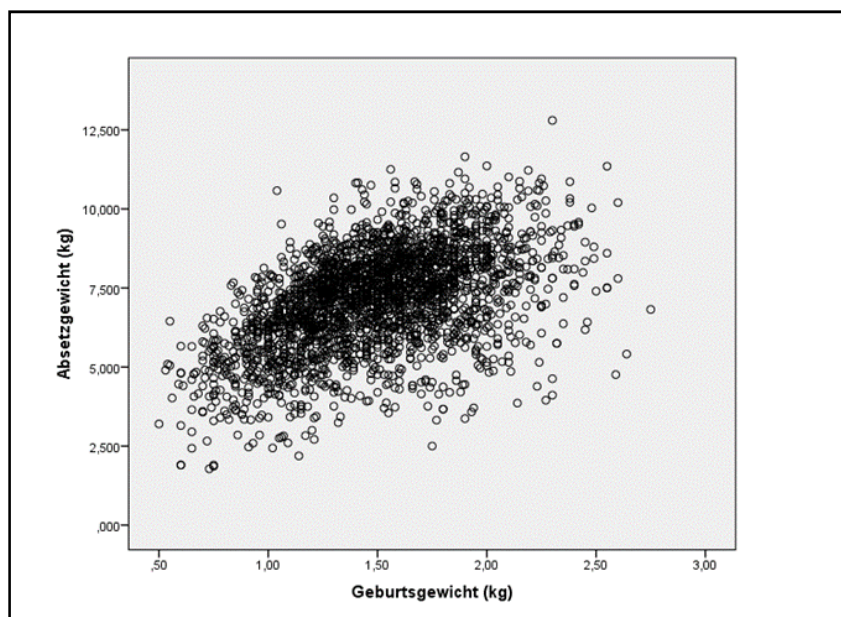


Abb. 10: Zusammenhang zwischen Geburtsgewicht und Absetzgewicht (in kg).

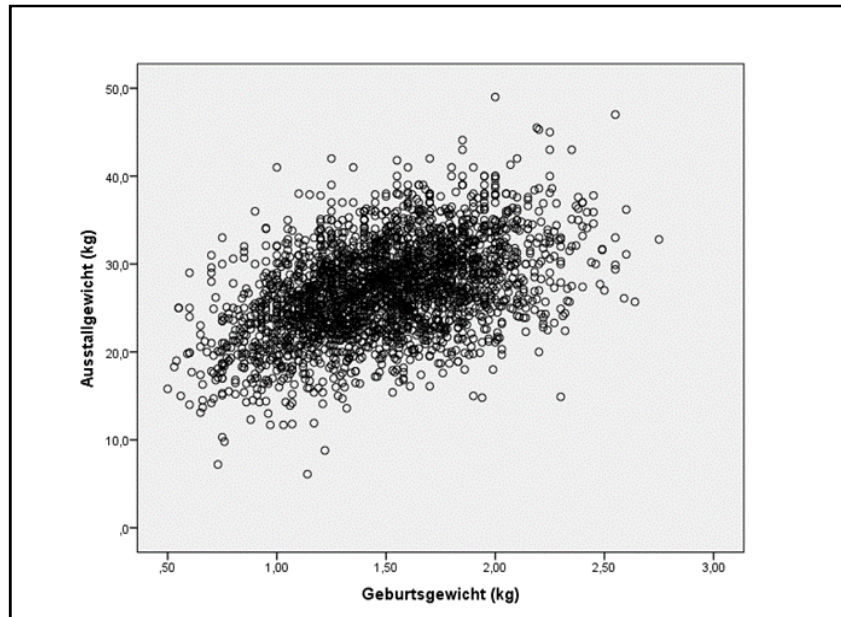


Abb. 11: Zusammenhang zwischen Geburtsgewicht und 69-Tage-Gewicht (in kg).

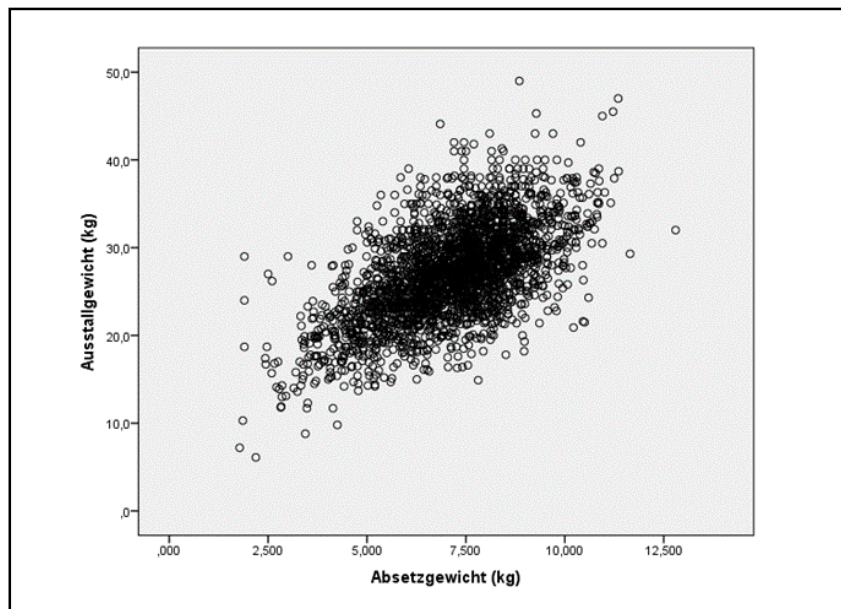


Abb. 12: Zusammenhang zwischen Absetzgewicht und 69-Tage-Gewicht (in kg).

Es wurden bei der Darstellung der Ergebnisse die folgenden Signifikanzgrenzen verwendet:

- nicht signifikant (n.s.) $p \geq 0,05$
- signifikant (*) $p < 0,05$
- hochsignifikant (**) $p < 0,01$
- höchstsignifikant (***) $p < 0,001$.

4 Ergebnisse

4.1 Gesundheitsparameter kupierter oder unkupierter Aufzuchtferkel im Vergleich

Die Untersuchung umfasste 14 Durchgänge, in der insgesamt 1.418 unkupierte und 1.303 kupierte Aufzuchtferkel analysiert wurden. Diese wurden wöchentlich auf Verletzungen und Nekrosen am gesamten Körper geprüft. Somit wurde jedes einzelne Tier siebenmal auf seinen körperlichen Zustand, besonders mit Blick auf den Schwanz und die Ohren, untersucht. Im ersten Schritt wurde ein Vergleich zwischen den kupierten und unkupierten Ferkeln bezüglich des Schwanzverlustes am Ende der FAZ angestellt. Diese Gegenüberstellung wird in Abb. 13 grafisch dargestellt.

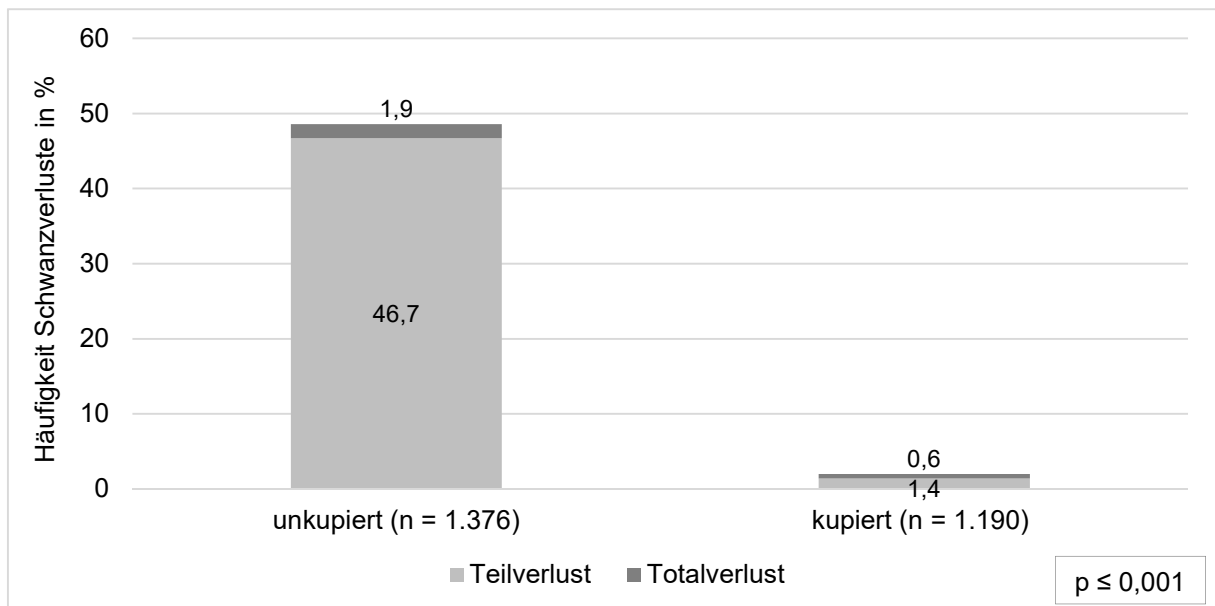


Abb. 13: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen am Ende der FAZ bei kupierten oder unkupierten Ferkeln.

Mit der Bezeichnung „Schwanzverlust“ sind in diesem Zusammenhang Teil- bzw. Totalverluste, verursacht durch Schwanzbeißen und/oder Nekrosen gemeint. Die Häufigkeit von Teil- oder Totalverlusten des Ringelschwanzes war bei den unkupierten Aufzuchtferkeln (n = 1.376) mit 46,7 % Teilverlusten und 1,9 % Totalverlusten signifikant höher ($p < 0,001$) im Vergleich zu den kupierten Ferkeln (n = 1.190) mit 1,4 % Teilverlusten und 0,6 % Totalverlusten des Schwanzes am 69. LT. Die Differenz zwischen der oben genannten Gesamtzahl ursprünglich in die Untersuchung

eingegangener Ferkel und der Zahl der Probanden in den einzelnen Teilauswertungen resultierte daraus, dass im Laufe der Aufzucht einzelne Tiere verendeten, verkauft, aus den Untersuchungsbuchten in Krankenhäusern umgestellt oder als Zuchttiere nicht berücksichtigt wurden.

Im zweiten Schritt wurden die Schwanzverluste differenziert betrachtet. Dazu wurde in Schwanzverluste, durch Schwanzbeißen oder durch Nekrosen unterschieden. Auch dabei waren die Unterschiede zwischen den kupierten und den unkupierten Tieren höchstsignifikant ($p < 0,001$). Die unkupierten Aufzuchtferkel wiesen mit 39,6 % Teilverlusten und 1,8 % Totalverlusten des Schwanzes aufgrund der Caudophagie einen wesentlich höheren Anteil auf als die kupierten Tiere. Bei den kupierten Ferkeln traten 1,3 % Teilverluste und 0,6 % Totalverluste des Schwanzes auf (siehe Abb. 14).

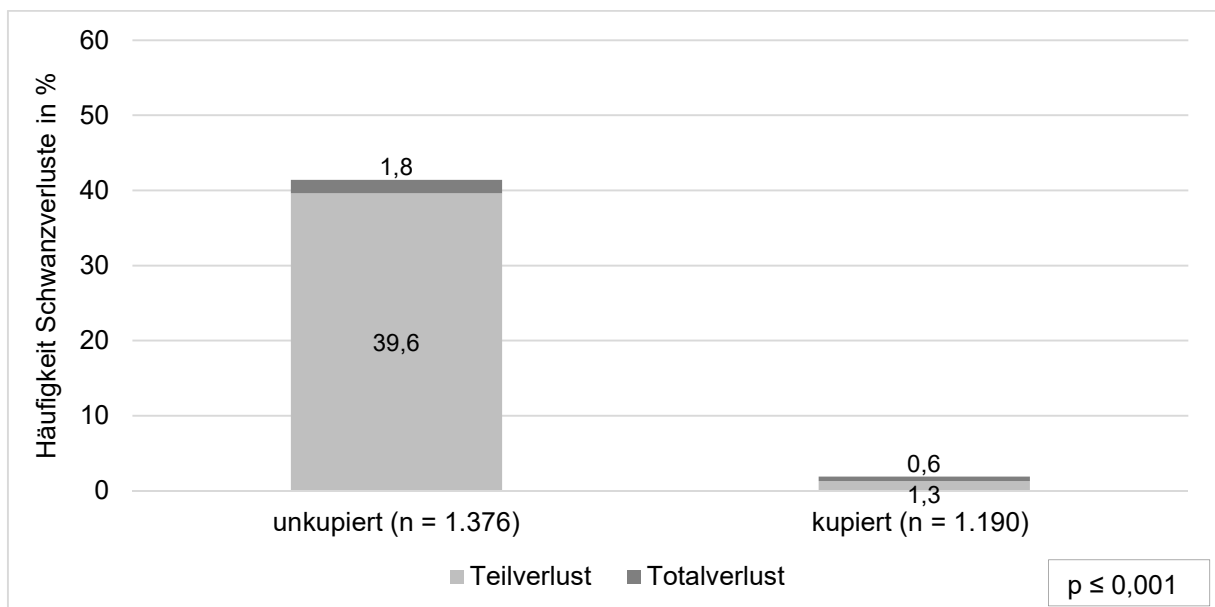


Abb. 14: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen am Ende der FAZ bei kupierten oder unkupierten Ferkeln.

Ebenso gab es einen höchstsignifikanten Unterschied ($p < 0,001$) zwischen den kupierten und unkupierten Ferkeln bezüglich der Schwanzverluste nach einer Nekrose (siehe Abb. 15). 7,1 % Teilverluste und 0,1 % Totalverluste des Schwanzes wurden bei den unkupierten Aufzuchtferkeln dokumentiert, im Gegensatz dazu 0,1 % Teilverluste und 0 % Totalverluste bei den kupierten Tieren.

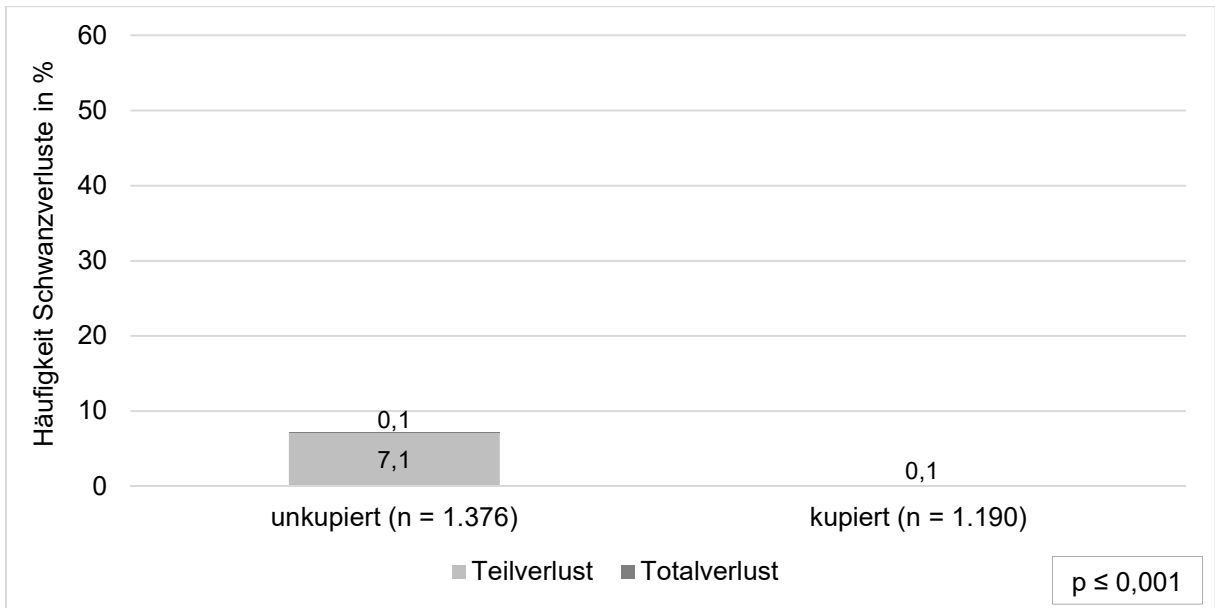


Abb. 15: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanznekrosen am Ende der FAZ bei kupierten oder ununkupierten Ferkeln.

Neben den Schweineschwänzen wurden auch die Ohren wöchentlich auf Läsionen und Nekrosen untersucht. In der Gegenüberstellung von unkupierten (n = 1.376) und kupierten Tieren (n = 1.190) traten in beiden Gruppen sowohl Verletzungen als auch Teilverluste der Ohren auf. Bei den Häufigkeiten von Ohrläsionen in Folge von Ohrbeißen und/oder Ohrrandnekrosen wiesen die unkupierten Ferkel 14,9 % Verletzungen und 0,5 % Teilverluste, dagegen die kupierten Ferkel 27,4 % Verletzungen und 0,8 % Teilverluste am Ende der FAZ auf. Dieses stellt einen höchstsignifikanten Unterschied ($p < 0,001$) zugunsten der Langschwanzferkel dar und wird in Abb. 16 verdeutlicht.

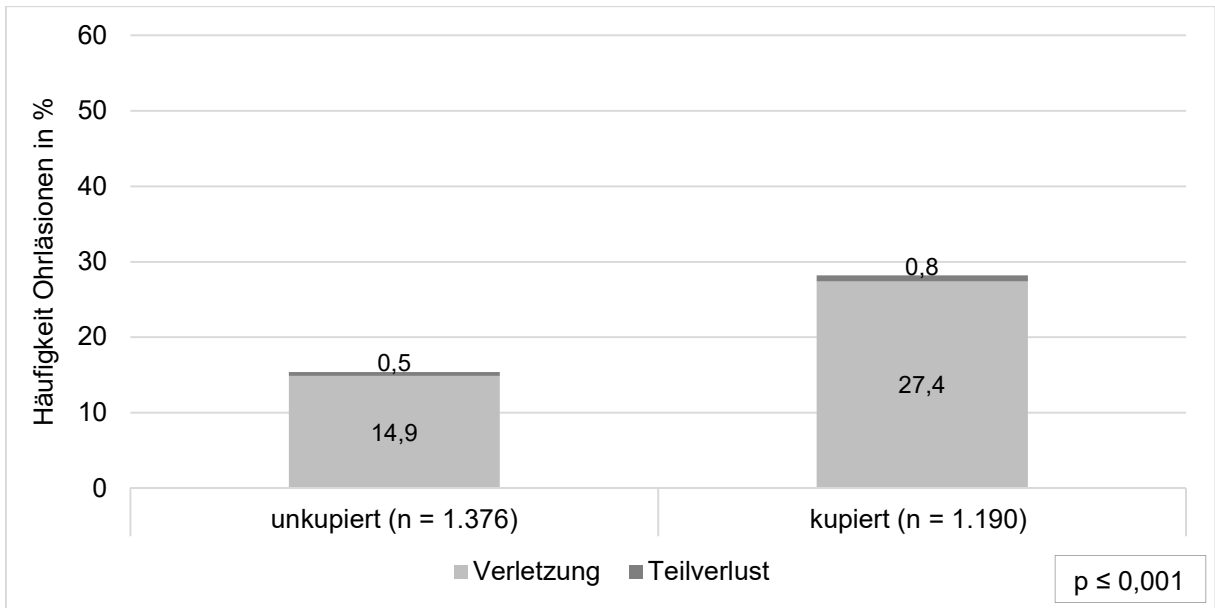


Abb. 16: Häufigkeit von Ohrläsionen durch Ohrbeißen/Ohrrandnekrosen am Ende der FAZ bei kupierten oder unkupierten Ferkeln.

Bei der Unterscheidung der Ursachen für die Läsionen und Teilverluste wurde folgendes deutlich: Die unkupierten Ferkel (13,8 % Verletzungen, 0,5 % Teilverluste) zeigten höchstsignifikant ($p < 0,001$) weniger Ohrläsionen durch gegenseitiges Beißen als die kupierten Tiere (26,1 % Verletzungen, 0,8 % Teilverluste). Veranschaulicht wird dieses Ergebnis in Abb. 17.

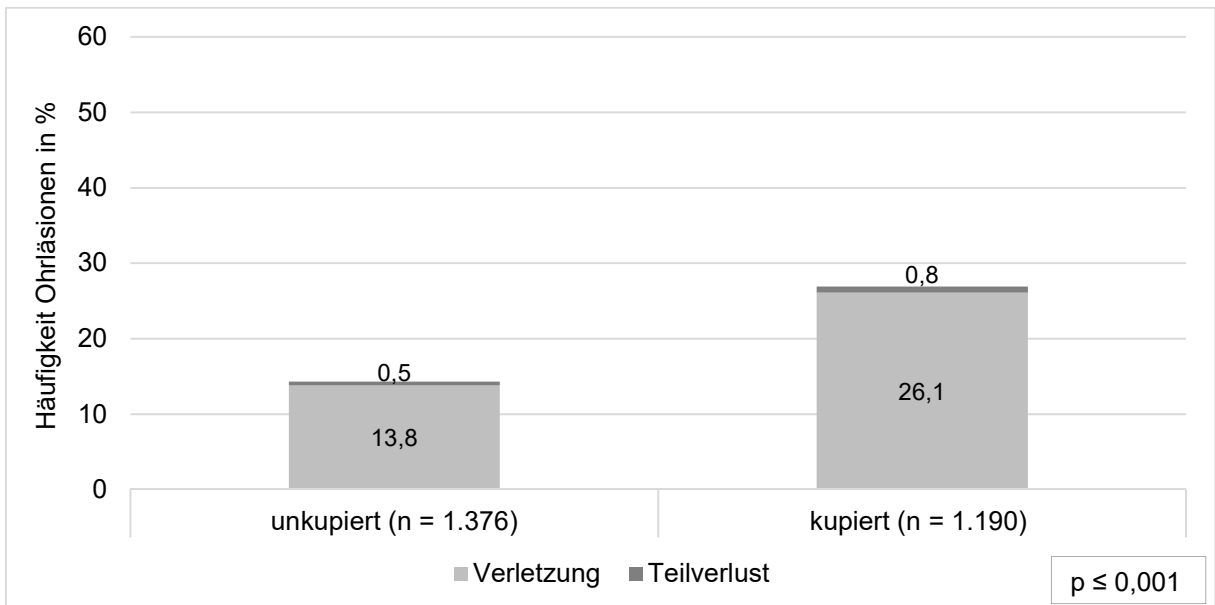


Abb. 17: Häufigkeit von Ohrläsionen durch Ohrbeißen am Ende der FAZ bei kupierten oder unkupierten Ferkeln.

Dagegen bestand kein signifikanter Unterschied ($p = 0,299$) zwischen der Auftretshäufigkeit von Ohrtrandnekrosen bei unkupierten (1,1 %) oder kupierten Tieren (1,3 %) (siehe Abb. 18).

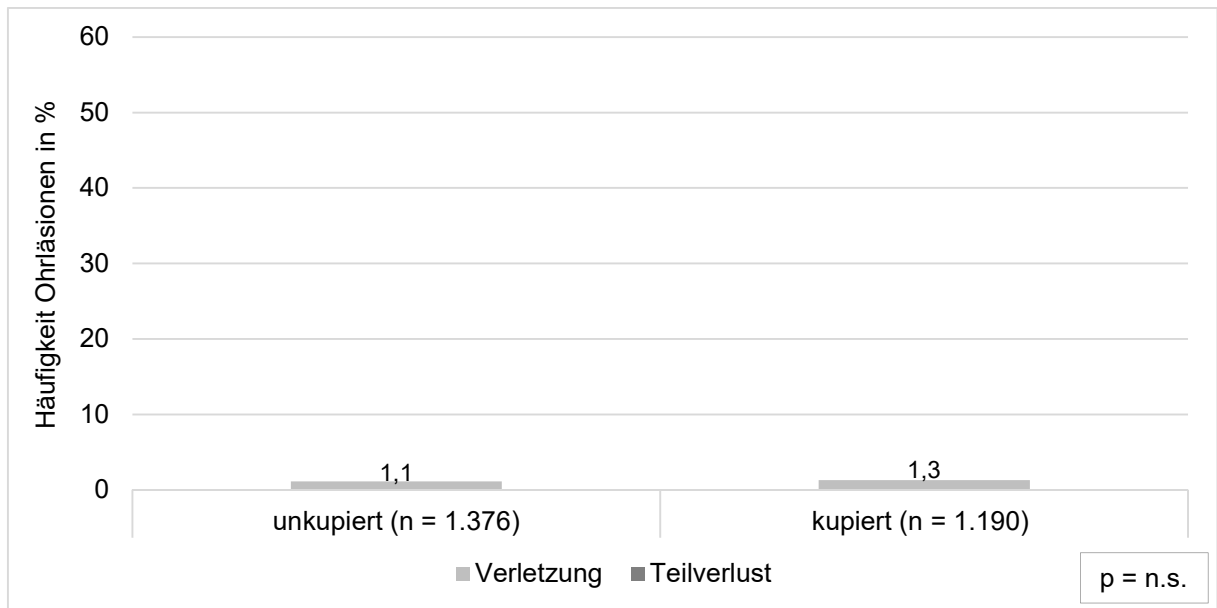


Abb. 18: Häufigkeit von Ohrläsionen durch Ohrtrandnekrosen am Ende der FAZ bei kupierten oder unkupierten Ferkeln.

Im nächsten Auswertungsschritt wurden die Tierverluste, die Behandlungen und die Maßnahmen am Einzeltier sowie die Maßnahmen in der Gruppe bei unkupierten bzw. kupierten Aufzuchtferkeln gegenübergestellt.

Es war eine höhere Behandlungsrate bei den unkupierten Ferkeln anzunehmen, da diese eine höhere Verletzungshäufigkeit aufwiesen. Diese Annahme bestätigte sich bei der Auswertung der Behandlungen.

Tab. 6: Häufigkeit von medikamentösen Behandlungen bei kupierten oder unkupierten Ferkeln bis zum Ende der FAZ.

		Behandlungen		
		keine Behandlung	einmalige Behandlung	zweimalige Behandlung
unkupiert *** (n = 1.376)	Anzahl	1.282	87	7
	Häufigkeit in %	93,2	6,3	0,5
kupiert *** (n = 1.190)	Anzahl	1.170	18	2
	Häufigkeit in %	98,3	1,5	0,2

Es gab einen höchstsignifikanten Unterschied ($p < 0,001$) in der Behandlungshäufigkeit zwischen unkupierten und kupierten Ferkeln während der Aufzucht (siehe Tab. 6). Von 1.376 unkupierten Ferkeln wurden 6,3 % einmal behandelt und 0,5 % zweimal innerhalb der FAZ tiermedizinisch versorgt. Im Vergleich dazu wurden von 1.190 kupierten Tieren 1,5 % einmal und 0,2 % zweimal während der sieben Wochen in der Aufzucht behandelt.

Bei den Ferkelverlusten innerhalb der Aufzuchtphase konnte kein statistischer Unterschied ($p = 0,401$) zwischen den unkupierten ($n = 1.418$) und den kupierten Ferkeln ($n = 1.303$) nachgewiesen werden (siehe Tab. 7). Allerdings waren tendenziell höhere Verluste in der „Langschwanzgruppe“ zu erkennen. Bei den nicht schwanzgekürzten Ferkeln verendeten im Flatdeck insgesamt 14 Ferkel (1,0 %) und damit doppelt so viele Tiere, wie in der Gruppe der schwanzgekürzten Ferkel mit 7 Tieren (0,5 %). Euthanasiert wurden in beiden Gruppen neun Tiere. Ursachen dafür waren vor allem Kümmerer oder Erkrankungen mit schlechter Heilungsprognose.

Tab. 7: Häufigkeit von Tierverlusten bei kupierten oder unkupierten Ferkeln bis zum Ende der FAZ.

Tierverluste				
		keine Verluste	euthanasiert	verendet
unkupiert ^{n.s.} ($n = 1.418$)	Anzahl	1.395	9	14
	Häufigkeit in %	98,4	0,6	1,0
kupiert ^{n.s.} ($n = 1.303$)	Anzahl	1.287	9	7
	Häufigkeit in %	98,8	0,7	0,5

Bei den ersten Anzeichen von Schwanzbeißen wurden in der Untersuchung Maßnahmen getroffen, die entweder das einzelne Tier unterstützen sollten oder der Beruhigung der gesamten Gruppe dienen. Unter den „Einzeltiermaßnahmen“ waren in diesem Zusammenhang der Einsatz des Vergrämungssprays „Kenofix“, die Separation von „Täter“ bzw. „Opfer“ sowie die medizinische Versorgung des Einzeltieres zu verstehen. Auch Kombinationen einzelner Maßnahmen kamen zum Einsatz. Eine Übersicht mit den entsprechend genutzten Codes bietet Tab. 8.

Tab. 8: Übersicht über die angewendeten Einzeltiermaßnahmen.

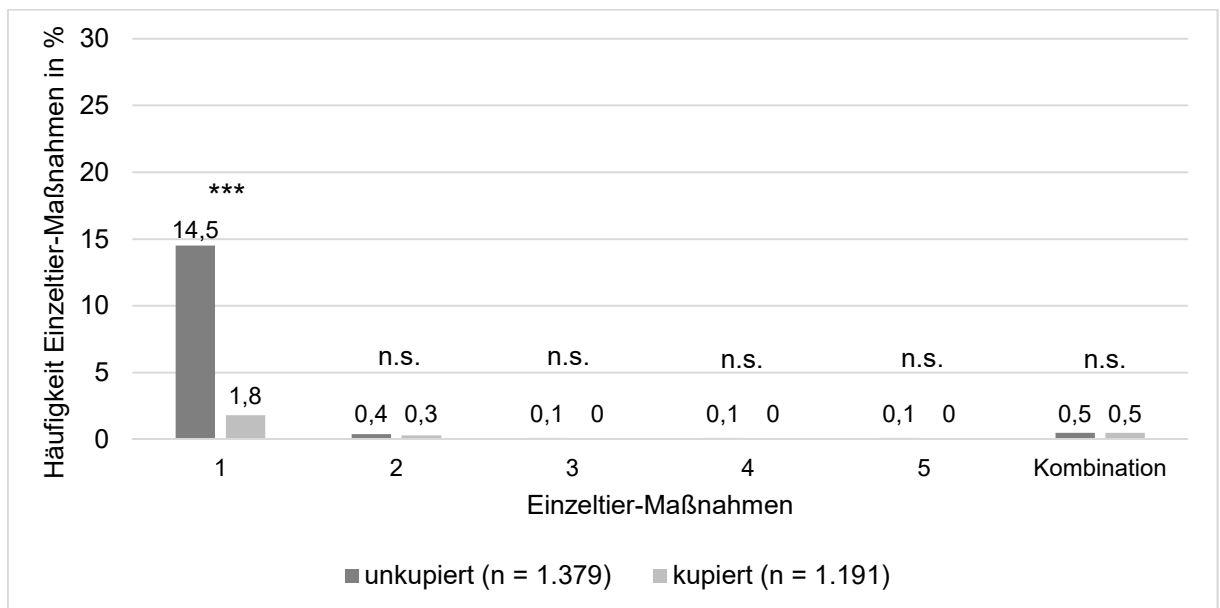
Maßnahme am Einzeltier	Einsatz Kenofix	Separation „Opfer“	Einzeltier-Behandlung	Tierverlust	Separation „Täter“
Code	1	2	3	4	5

Als „Gruppenmaßnahmen“ kam eine (Heu-/Stroh-)Raufe, eine Papierzulage oder das Nutzen eines Gummisterns zur Anwendung. Tab. 9 repräsentiert eine Übersicht der eingesetzten „Gruppenmaßnahmen“.

Tab. 9: Übersicht über die angewendeten Gruppenmaßnahmen.

Maßnahme in der Gruppe	Zulage Heu/Stroh	Zulage Papier	Einsatz Gummistern
Code	1	2	3

Bei der Gegenüberstellung von unkupierten und kupierten Aufzuchtferkeln waren in der Langschwanzgruppe signifikant ($p < 0,001$) mehr Maßnahmen auf der Einzeltierebene nötig als bei den Ferkeln mit gekürztem Schwanz (siehe Abb. 19). Insbesondere die Häufigkeit des Einsatzes des Vergrämungssprays war für diese Differenz ausschlaggebend. „Einzeltiermaßnahmen“ wurden bei 15,7 % der unkupierten Aufzuchtferkel durchgeführt, im Vergleich dazu nur bei 2,6 % der kupierten Tiere.



n.s. = nicht signifikant; *** = $p < 0,001$

Abb. 19: Häufigkeit der Anwendung von Einzeltiermaßnahmen nach Tab. 8 in der FAZ bei kupierten oder unkupierten Ferkeln.

Die Häufigkeit der Anwendung dieser Maßnahmen war nicht gleichmäßig über die Aufzucht verteilt (siehe Abb. 20). Es war ein Anstieg der Einsatzhäufigkeit von Maßnahmen ab dem 35. LT der Ferkel in beiden Gruppen zu erkennen. Langschwanzferkel mussten dabei viel häufiger behandelt werden als kupierte Tiere. Der Höhepunkt lag bei der Gruppe der unkupierten Ferkel bei 24,1 % am 55. LT der Aufzuchtferkel, d. h. fast ein Viertel aller Langschwanzferkel musste zu diesem Zeitpunkt behandelt werden. Im Vergleich dazu lag die Behandlungsfrequenz bei den kupierten Ferkeln zu diesem Zeitpunkt bei 4,0 %. Anschließend verringerte sich die Behandlungshäufigkeit bei den unkupierten Ferkeln am 69. LT auf 18,1 %. Demgegenüber kam es bei den kupierten Tieren erst nach dem 55. LT zu einem Anstieg in der Anwendungshäufigkeit von Maßnahmen am einzelnen Tier, wobei der Höhepunkt bei bis zu 11,0 % am Ende der Aufzucht lag.

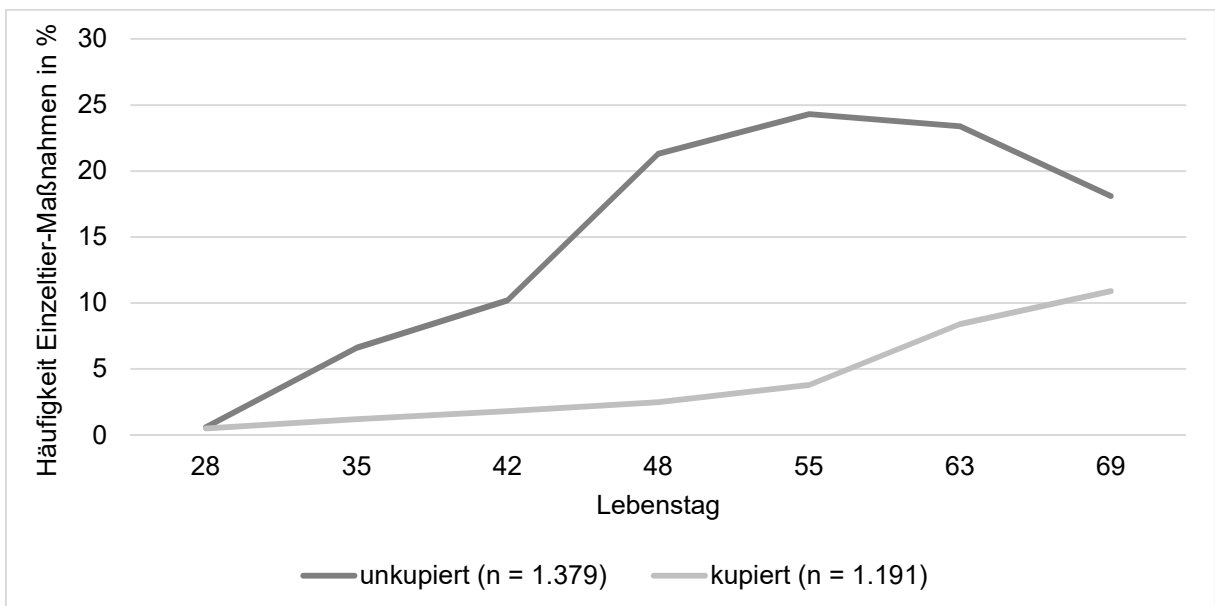
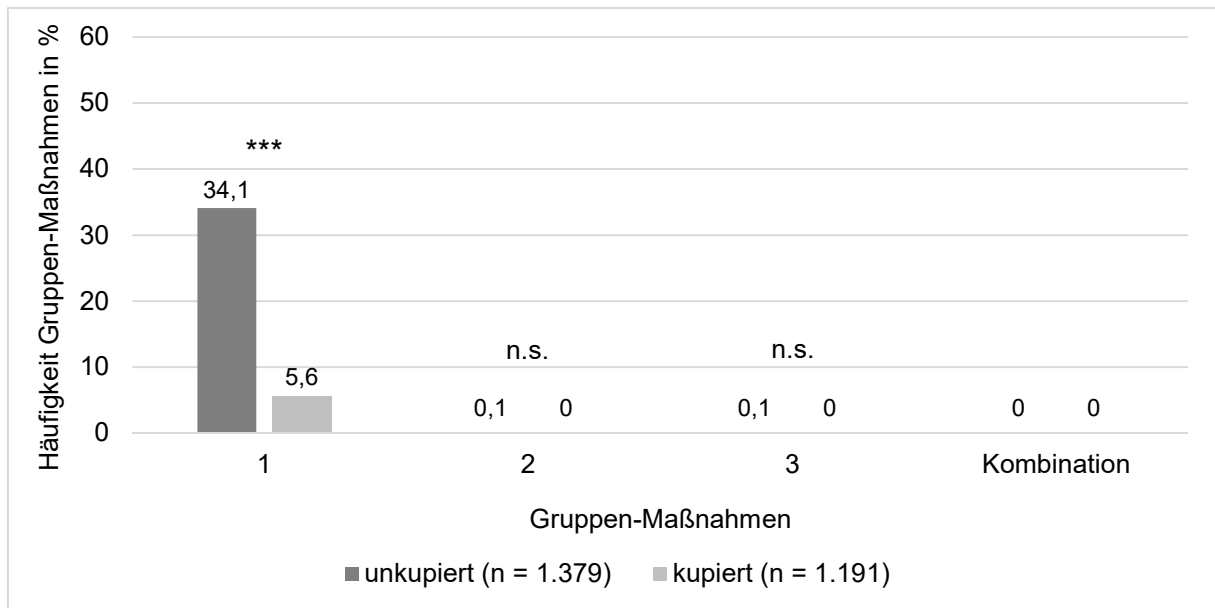


Abb. 20: Verlauf der Anwendung von Einzeltiermaßnahmen in der FAZ bei kupierten oder unkupierten Ferkeln (Summe aller Maßnahmen nach Tab. 8).

Zur Beruhigung der gesamten Tiergruppe innerhalb einer Bucht wurden primär Raufen, gefüllt mit gehäckseltem Stroh, eingesetzt. Die anfänglich unternommenen Aktionen, wie beispielsweise der Einsatz von Papier oder die Verwendung eines Gummisterns, waren eher von untergeordneter Bedeutung im späteren Verlauf des Beißgeschehens. Die „Gruppenmaßnahme“ Zulage von gehäckseltem Stroh in einer Raufe wurde mit einem Anteil von 34,1 % in der „Langschwanzgruppe“ deutlich häufiger eingesetzt als bei den kupierten Tieren (5,6 %). Das Papier und die

Gummisterne wurden dagegen sehr wenig eingesetzt. Der Unterschied in der Häufigkeit der Gruppenmaßnahmen zwischen den beiden Gruppen war statistisch gesichert ($p < 0,001$ (siehe Abb. 21)).



n.s. = nicht signifikant; *** = $p < 0,001$

Abb. 21: Häufigkeit der Anwendung von Gruppenmaßnahmen nach Tab. 9 in der FAZ bei kupierten oder unkupierten Ferkeln.

Die Gruppenmaßnahmen wurden, ähnlich wie die Einzeltiermaßnahmen, ab dem 35. LT der Ferkel vermehrt eingesetzt (siehe Abb. 22). Anschließend stieg die Anwendungshäufigkeit von Maßnahmen bei den unkupierten Ferkeln bis zum 63. LT auf 58,0 % immer weiter an, bevor diese nach dem 69. LT recht steil abfiel. Bei den kupierten Tieren fand ein langsamer Anstieg in der Einsatzhäufigkeit bis zu dem Peak von 11,2 % statt und fiel ab dem 55. LT wieder schrittweise auf 6,0 % ab.

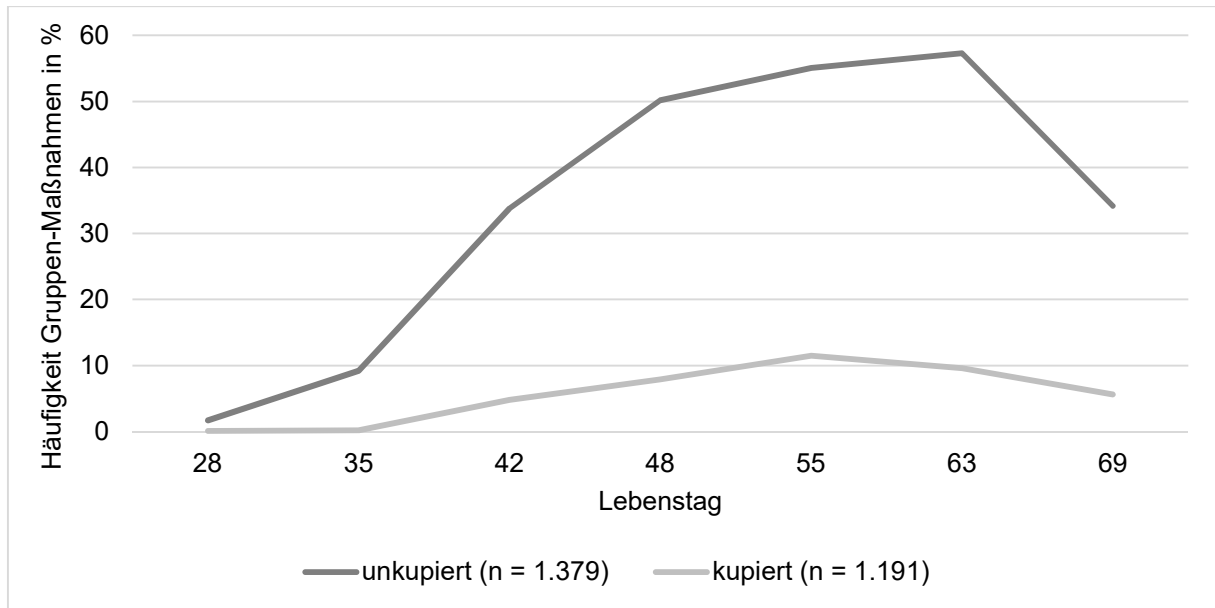


Abb. 22: Verlauf der Anwendung von Gruppenmaßnahmen in der FAZ bei kupierten oder unkupierten Ferkeln (Summe aller Maßnahmen nach Tab. 9).

4.2 Gesundheitsparameter – Untersuchung unkupierter Aufzuchtferkel

In den folgenden Unterkapiteln wird das Augenmerk speziell auf die „Langschwanzferkel“ gelegt. Zunächst werden diejenigen Parameter analysiert, die die Verlustrate der Ringelschwänze der Aufzuchtferkel beeinflussten. Des Weiteren werden der Zusammenhang von Schwanzverletzungen und Nekrosen geprüft und schlussendlich die Entstehung und der Verlauf von Verletzungen und Nekrosen sowie entstandener Teil- bzw. Totalverluste am Schwanz der Ferkel näher untersucht.

4.2.1 Beeinflussung des Auftretens von Schwanzverletzungen/-nekrosen bei unkupierten Aufzuchtferkeln

Die Zielgröße dieser Auswertung stellten die Teil- bzw. Totalverluste der Schwänze von unkupierten Ferkeln am Ende der Aufzucht dar.

Pelletzulage

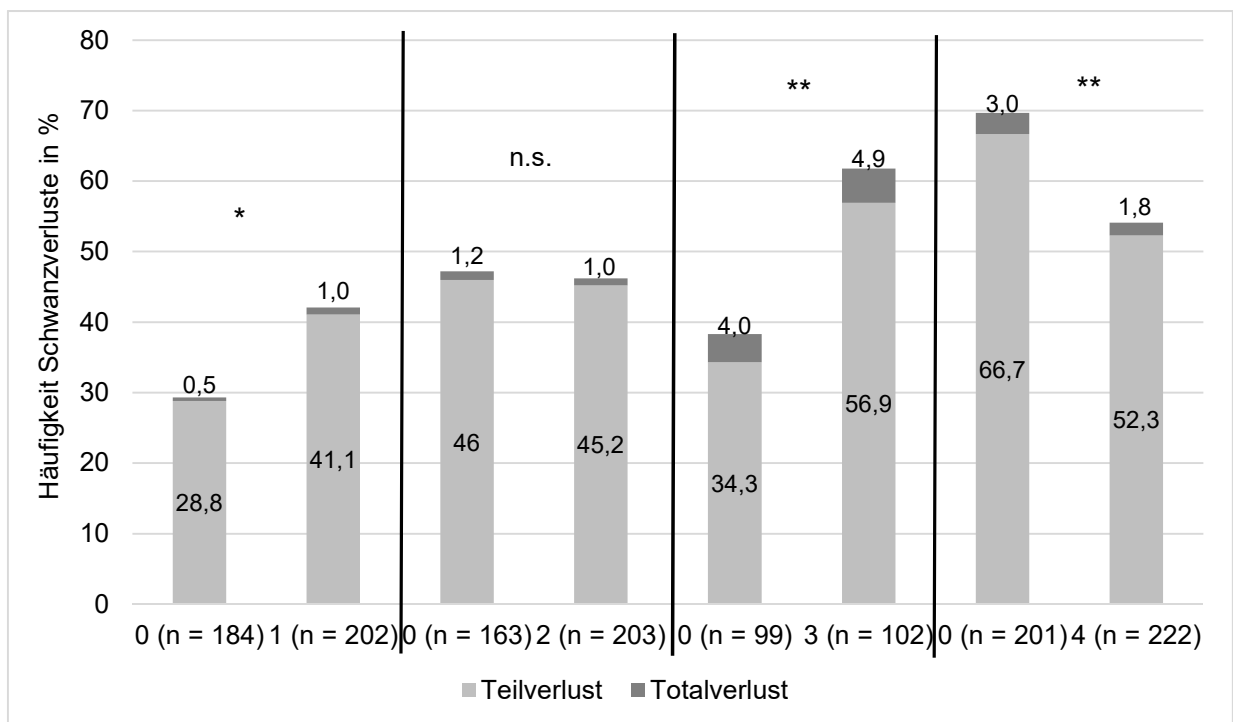
Die Hauptfragestellung war die Untersuchung der möglichen Wirkung der unterschiedlichen Pelletzulagen auf die Schwanzverluste der Ferkel. Dazu wurden Stroh-, Heu- oder Hopfendoldenpellets in Form einer fünfprozentigen Ergänzung zum Mischfutter eingesetzt. Aus Tab. 10 gehen die in den Grafiken verwendeten Codes für die unterschiedliche Pelletzulage hervor.

Tab. 10: Übersicht über die eingesetzten Pelletzulagen zur Standardration.

Pelletzulage	keine Pelletzulage	Zulage Strohpellets 5,0 % zur Standardration	Zulage Heupellets 5,0 % zur Standardration	Zulage Heupellets 5,0 % zur Standardration + zur Beschäftigung	Zulage Hopfendoldenpellets 5,0 % zur Standardration
Code	0	1	2	3	4

Zu jeder Untersuchungsgruppe, versorgt mit verschiedenen Pelletzulagen zum Mischfutter (Code 1 bis 4; siehe Tab. 10) wurde parallel jeweils eine „Kontrollgruppe“ untersucht, die ausschließlich mit der Standardration versorgt wurde und zeitlich parallel den gleichen Umweltbedingungen ausgesetzt war. Diese Gegenüberstellungen sind der Abb. 23 zu entnehmen. Bei dem Einsatz von 5,0 % Strohpellets zur Standardration (n = 184) ergab sich im Vergleich zur Kontrollgruppe (n = 202) ein signifikanter Unterschied ($p = 0,033$) zugunsten der ohne Pellets versorgten Gruppe von Ferkeln. Die Kontrollgruppe wies insgesamt 29,3 % Schwanzverluste (28,8 % Teil-V./0,5 % Total-V.) und die mit Strohpellets versorgte Gruppe 42,1 % (41,1 % Teil-V./1,0 % Total-V.) auf. Die Ferkelgruppe, die mit einer Zulage von 5,0 % Heupellets zur Standardration (n = 163) versorgt wurde, unterschied sich statistisch nicht signifikant ($p = 0,966$) von der Kontrollgruppe (n = 203). 46,0 % Teilverluste und 1,2 % Totalverluste des Schwanzes wurden am Ende der FAZ bei den Tieren der Kontrollgruppe erfasst, während bei den Tieren der Heupellettgruppe 45,2 % Teilverluste und 1,0 % Totalverluste des Schwanzes aufwiesen. In der dritten Untersuchungsvariante erhielt die Untersuchungsgruppe (n = 99) ein Mischfutter mit 5,0 % Heupellets

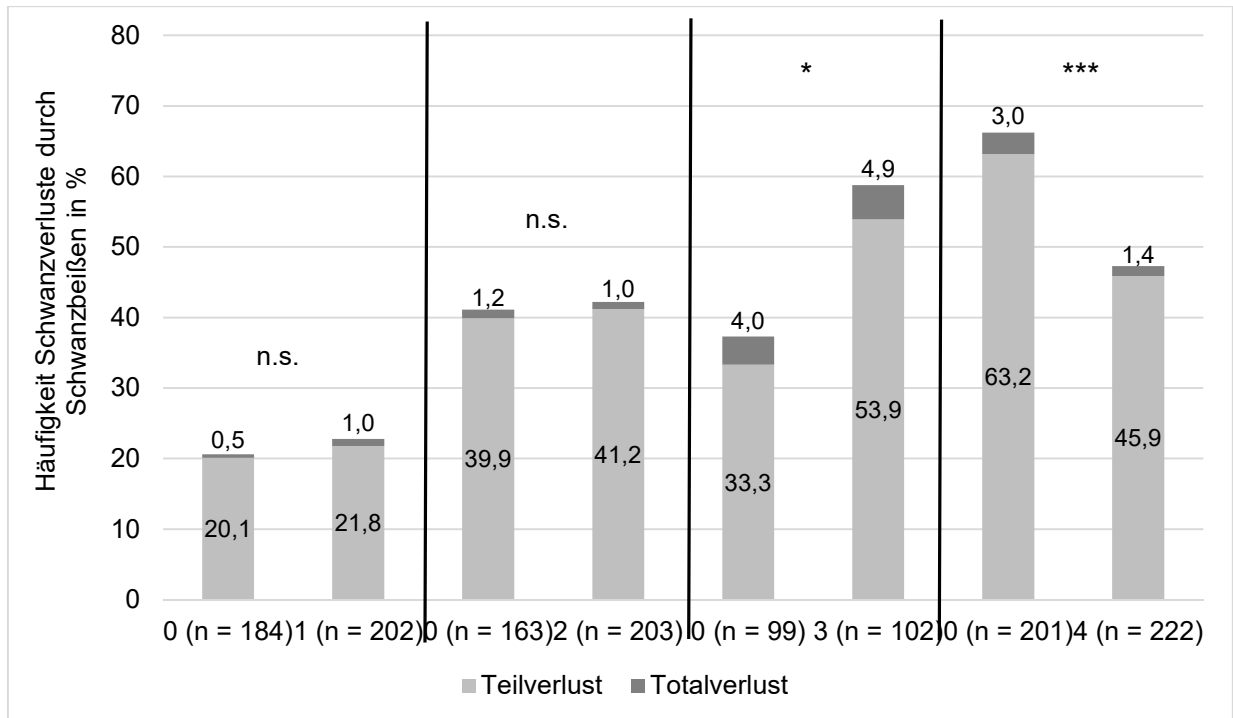
einerseits und andererseits die gleichen Heupellets ad libitum zur Beschäftigung angeboten. Es ergab sich, bezogen auf die Schwanzverlustrate, ein hochsignifikanter Unterschied ($p = 0,004$) zugunsten der Kontrollgruppe ($n = 102$). In der Kontrollgruppe wurden insgesamt 37,3 % Schwanzverluste (34,3 % Teil-V./4,0 % Total-V.) erfasst, während in der Untersuchungsgruppe insgesamt 61,8 % Schwanzverluste (56,9 % Teil-V./4,9 % Total-V.) auftraten. Beim Zusatz von 5,0 % Hopfendoldenpellets zur Standardration ($n = 201$) zeigte sich ein hochsignifikanter Unterschied ($p = 0,004$) zugunsten der mit Hopfendoldenpellets versorgten Aufzuchtferkel im Vergleich zur Kontrollgruppe ($n = 222$). Die Ferkel, die eine Hopfendoldenpelletzulage erhielten, wiesen am Ende der Aufzucht mit einem Anteil von 54,1 % (52,3 % Teil-V./1,8 % Total-V.) weniger häufig Schwanzverluste auf als die Tiere der Kontrollgruppe mit insgesamt 69,7 % Schwanzverlusten (66,7 % Teil-V./3 % Total-V.). Generell war ein Anstieg der Häufigkeit der Schwanzverluste am Ende der FAZ über die Untersuchungsdauer hinweg zu beobachten.



n.s. = nicht signifikant; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$

Abb. 23: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen im Vergleich der Gruppen 0 (Kontrollgruppe), 1 (5,0 % Strohpelletzulage), 2 (5,0 % Heupelletzulage), 3 (5,0 % Heupelletzulage und Heupellets zur freien Beschäftigung), 4 (5,0 % Hopfendoldenpelletzulage).

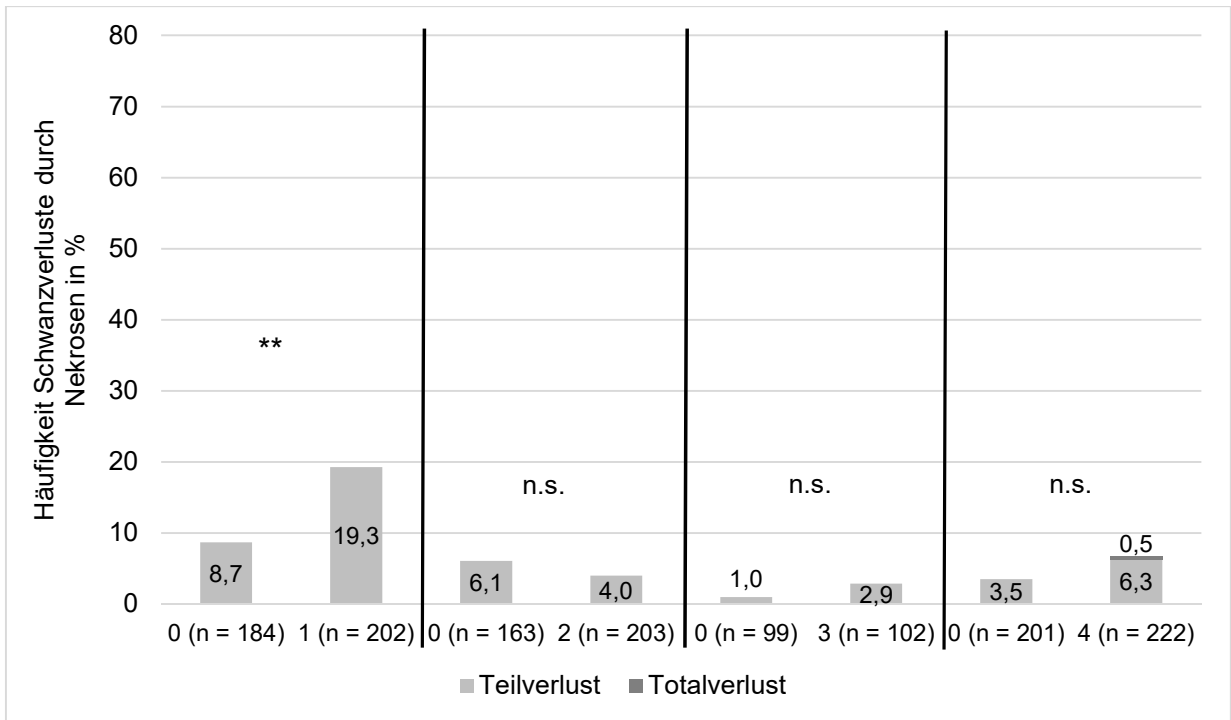
Weiterhin wurde zwischen den Auslösern Schwanzbeißen und Schwanznekrosen für Teil- bzw. Totalverluste des Schwanzes differenziert. Es wurde bei der Analyse der Schwanzverluste der Aufzuchtferkel durch Schwanzbeißen bei den mit Strohpellets versorgten Tieren kein signifikanter Unterschied ($p = 0,806$) im Vergleich zur Kontrollgruppe festgestellt. In der Strohpelletgruppe gab es 21,8 % Teilverluste und 1,0 % Totalverluste aufgrund von Schwanzbeißen, wohingegen in der Kontrollgruppe 20,1 % Teilverluste und 0,5 % Totalverluste auftraten. Ebenfalls keinen statistisch gesicherten Unterschied ($p = 0,952$) gab es zwischen der Kontrollgruppe und der Gruppe mit 5,0 % Heupellet-Zulage. Es waren 39,9 % Teilverluste und 1,2 % Totalverluste in der Kontrollgruppe sowie 41,2 % Teilverluste und 1,0 % Totalverluste des Schwanzes in der Heupelletgruppe zu verzeichnen. Die Aufzuchtferkel, die mit Heupellets als Ergänzung zum Mischfutter und zur Beschäftigung versorgt wurden, zeigten Schwanzverluste durch Schwanzbeißen in einer Höhe von 58,8 % (53,9 % Teil-V./4,9 % Total-V.). Bei der dazugehörigen Kontrollgruppe lag dieser Wert bei insgesamt 37,3 % (33,3 % Teil-V./4 % Total-V.). Dieses stellt einen signifikanten Unterschied ($p = 0,011$) dar. Die Gegenüberstellung der mit Hopfendoldenpellets als Zulage zum Mischfutter versorgten Ferkelgruppe und der entsprechenden Kontrollgruppe ergab einen höchstsignifikanten Unterschied ($p < 0,001$) in Bezug auf die Schwanzverluste durch Schwanzbeißen. 47,3 % Schwanzverluste (45,9 % Teil-V./1,4 % Total-V.) wurden in der Hopfendoldenpelletgruppe beobachtet, während in der Kontrollgruppe insgesamt 66,2 % Schwanzverluste (63,2 % Teil-V./3 % Total-V.) auftraten. Abb. 24 illustriert die zuvor beschriebenen Ergebnisse in einer grafischen Darstellung.



n.s. = nicht signifikant; * = $p < 0,05$; *** = $p < 0,001$

Abb. 24: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen im Vergleich der Gruppen 0 (Kontrollgruppe), 1 (5,0 % Strohpelletzulage), 2 (5,0 % Heupelletzulage), 3 (5,0 % Heupelletzulage und Heupellets zur freien Beschäftigung), 4 (5,0 % Hopfendoldenpelletzulage).

Eine weitere Auswertung umfasste ausschließlich durch Nekrosen ausgelöste Schwanzverluste – zumindest waren bei diesen Tieren keine Hinweise auf ein Beißgeschehen zu erkennen. 19,3 % Schwanzverluste durch Nekrosen in der Strohpelletgruppe standen 8,7 % in der Kontrollgruppe gegenüber. Diese Gegebenheit stellt einen hochsignifikanten Unterschied ($p = 0,003$) zwischen den beiden Gruppen dar. Bei insgesamt sehr niedrigem Niveau gab es in den folgenden zehn Haltungsdurchgängen mit den Zulagen von Heu (und zusätzlich als Beschäftigungsangebot) oder Hopfendoldenpellets keine signifikanten Unterschiede zwischen den Kontroll- und Untersuchungsgruppen im Auftreten von Nekrosen (siehe Abb. 25).



n.s. = nicht signifikant; ** = $p < 0,01$

Abb. 25: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanznekrosen im Vergleich der Gruppen 0 (Kontrollgruppe), 1 (5,0 % Strohpelletzulage), 2 (5,0 % Heupelletzulage), 3 (5,0 % Heupelletzulage und Heupellets zur freien Beschäftigung), 4 (5,0 % Hopfendoldenpelletzulage).

Durchgang

Zwischen den verschiedenen Haltungsdurchgängen traten höchstsignifikante Unterschiede ($p < 0,001$) in der Häufigkeit von Schwanzverlusten auf. Beim Prozentsatz an Schwanzverlusten insgesamt (Teil- bzw. Totalverluste) wies Durchgang 2 ($n = 90$) mit 12,2 % (11,1 % Teil-V./1,1 % Total-V.) das Minimum und Durchgang 14 ($n = 106$) mit 85,9 % (84 % Teil-V./1,9 % Total-V.) das Maximum auf. Die anderen zwölf Durchgänge ordneten sich dazwischen ein (siehe Abb. 26). Es ist eine Tendenz zu erkennen, dass mit fortschreitender Dauer der Untersuchung, die Häufigkeit von Schwanzteil- und Schwanztotalverlusten anstieg.

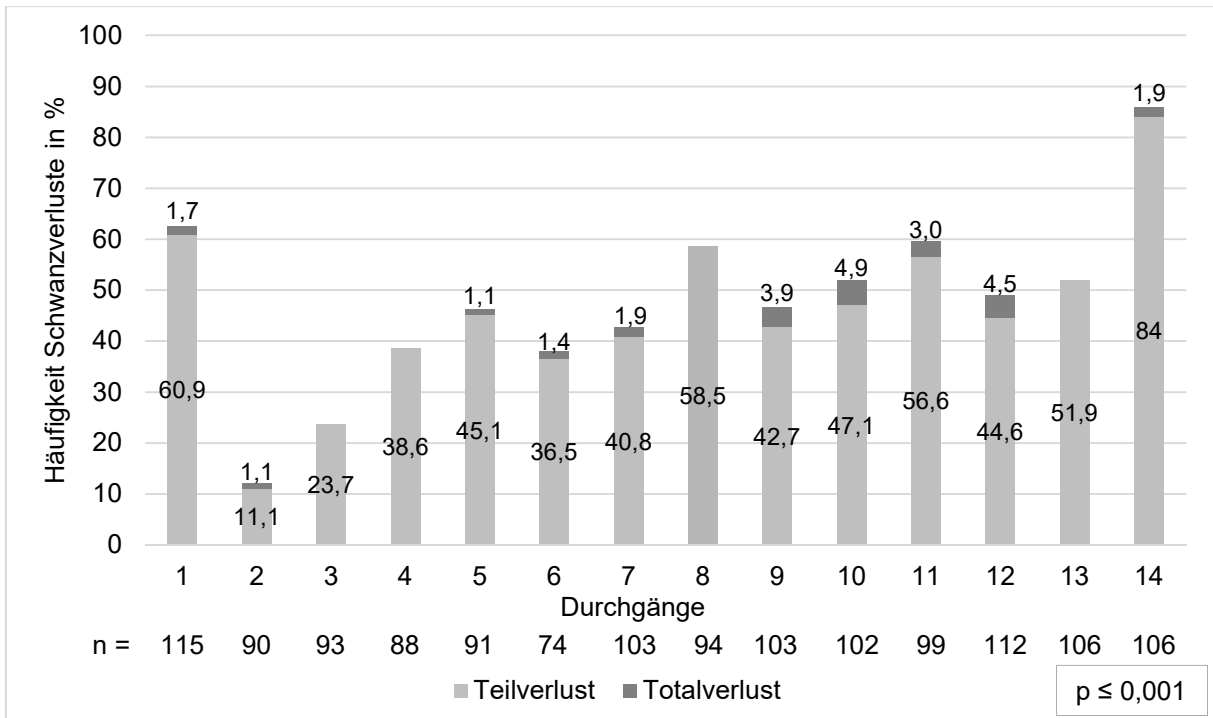


Abb. 26: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen in den verschiedenen Durchgängen.

Die Abb. 27 zeigt das Ausmaß des Auftretens von Schwanzverlusten am Ende der FAZ durch das gegenseitige Beißen der Ferkel in den verschiedenen Durchgängen. Dabei lag der Großteil der Schwanzverlusten in den Durchgängen in dem Bereich zwischen 20,0 % und 50,0 %. Ausreißer stellten wiederum Durchgang 2 (n = 90) mit insgesamt 5,5 % (4,4 % Teil-V./1,1 % Total-V.) Schwanzverlusten durch Caudophagie und Durchgang 14 (n = 106) mit 73,5 % (72,6 % Teil-V./0,9 % Total-V.) dar. Es resultierte ein höchstsignifikanter Durchgangsunterschied ($p < 0,001$) in Bezug auf die Ringelschwanz-Verluste.

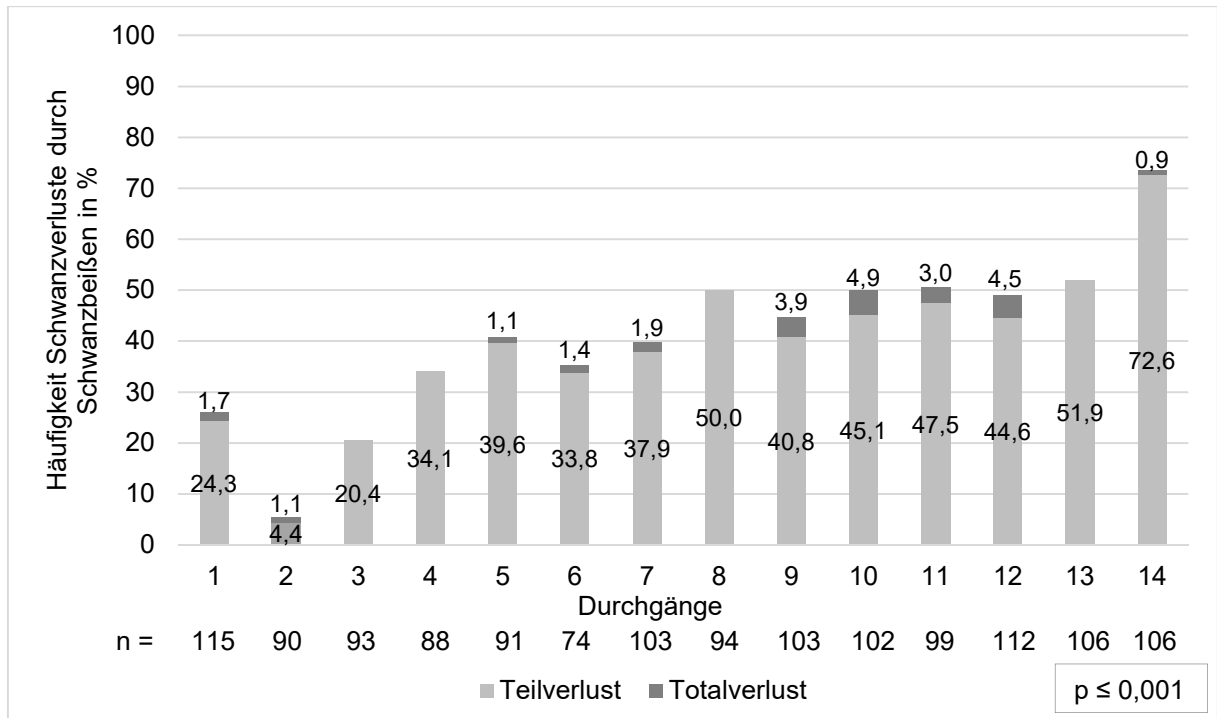


Abb. 27: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen in den verschiedenen Durchgängen.

Des Weiteren wurden die Nekrosen als Auslöser für den Verlust eines Teiles bzw. des ganzen Schwanzes analysiert (siehe Abb. 28). Es wurden auch dabei höchstsignifikante Differenzen ($p < 0,001$) zwischen den Durchgängen deutlich. Die Häufigkeit des Schwanzverlustes durch Nekrosen war im Vergleich zur Ursache Schwanzbeißen wesentlich geringer. In 12 Durchgängen waren zwischen 0 % und 10,0 % der Ferkel von Schwanzverlusten nach einer Nekrose betroffen. Durchgang 1 ($n = 115$) und Durchgang 14 ($n = 106$) stellten Ausnahmen dar. In Durchgang 1 waren am Ende der FAZ 36,5 % (36,5 % Teil-V./0 % Total-V.) und in Durchgang 14 12,2 % (11,3 % Teil-V./0,9 % Total-V.) Schwanzverluste nach einer Nekrose zu verzeichnen.

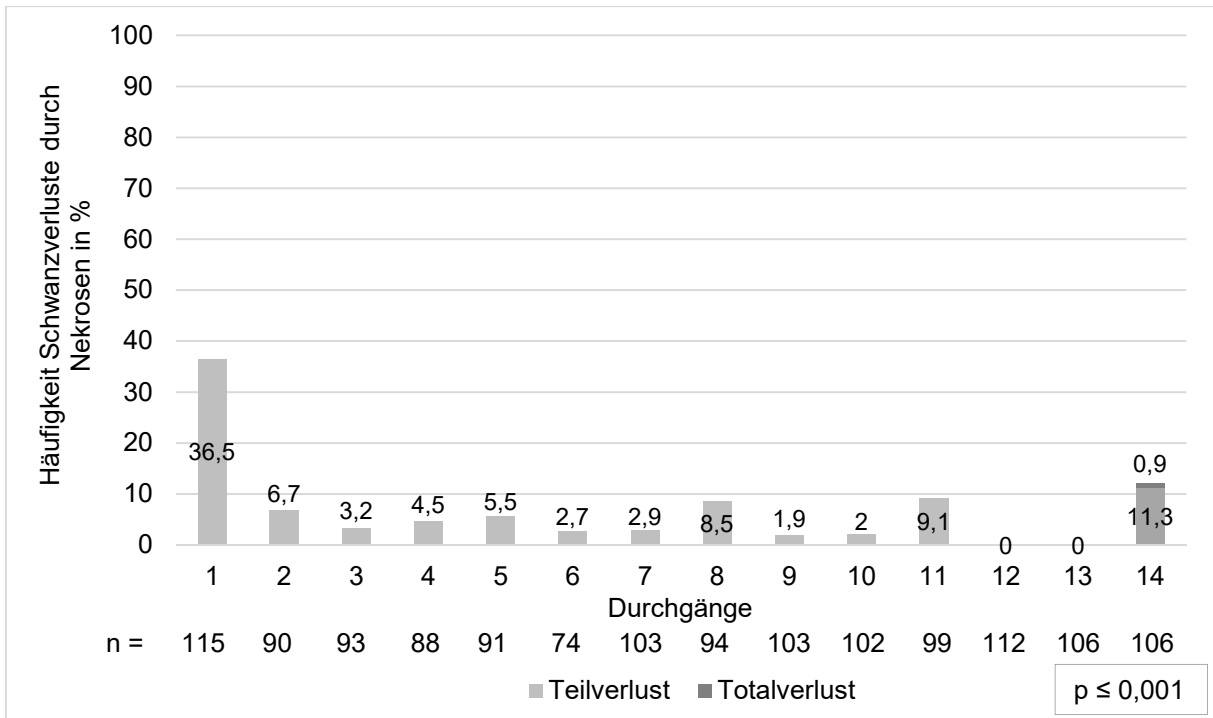


Abb. 28: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanznekrosen in den verschiedenen Durchgängen.

Gruppengröße

Als weiterer haltungstechnischer Einflussfaktor bezüglich der Entstehung von Teil- bzw. Totalverlusten des Ringelschwanzes wurde die Gruppengröße der Ferkel in den einzelnen Buchten des Flatdecks untersucht. Dazu fand eine Einteilung in verschiedene Gruppen statt. Standardmäßig wurden 12 Ferkel pro Bucht aufgestellt. Bedingt durch eine von Wochengruppe zu Wochengruppe schwankende Zahl geborener und abgesetzter Ferkel waren in manchen Durchgängen in einzelnen Buchten nur 6 bis 11 Ferkel, in anderen dagegen 14 bis 16 Ferkel verfügbar. Dieses gab die Möglichkeit, einen eventuellen Einfluss der Gruppengröße auf die Häufigkeit von Teil- und Totalverlusten des Schwanzes zu prüfen. Insgesamt wurden vier Gruppengrößen miteinander verglichen und in der Abb. 29 grafisch dargestellt:

- Variante 1: 6-11 Ferkel/Bucht (n = 264)
- Variante 2: 12 Ferkel/Bucht (n = 526)
- Variante 3: 13 Ferkel/Bucht (n = 417)
- Variante 4: 14-16 Ferkel/Bucht (n = 169)

Diese vier Varianten unterschieden sich höchstsignifikant ($p < 0,001$) voneinander. Es zeigte sich die Tendenz, dass sich ab einer Gruppengröße von zwölf Ferkeln pro Bucht mit steigenden Ferkelzahl der Anteil der Schwanzverluste durch Verletzungen und Nekrosen erhöhte. In den Buchten, die zwölf Ferkel umfassten, traten 40,1 % Teilverluste und 2,1 % Totalverluste auf. Bei 13 Ferkeln in einer Bucht ergaben sich im Mittel 48,7 % Teilverluste und 1,2 % Totalverluste und in den größten Gruppen mit 14 bis 16 Tieren 53,3 % Teilverluste und 3,6 % Totalverluste des Schwanzes.

Entgegen dem oben beschriebenen Trend verhielt sich allerdings die Variante 1. In diesen Ferkelgruppen mit 6 bis 11 Ferkeln kam es zu insgesamt 54,9 % (53,4 % Teil-V./1,5 % Total-V.) Schwanzverlusten am Ende der Aufzucht. Somit traten in den größten und kleinsten Gruppen nahezu identische Quoten an Schwanzverlusten auf, was schwer zu interpretieren ist.

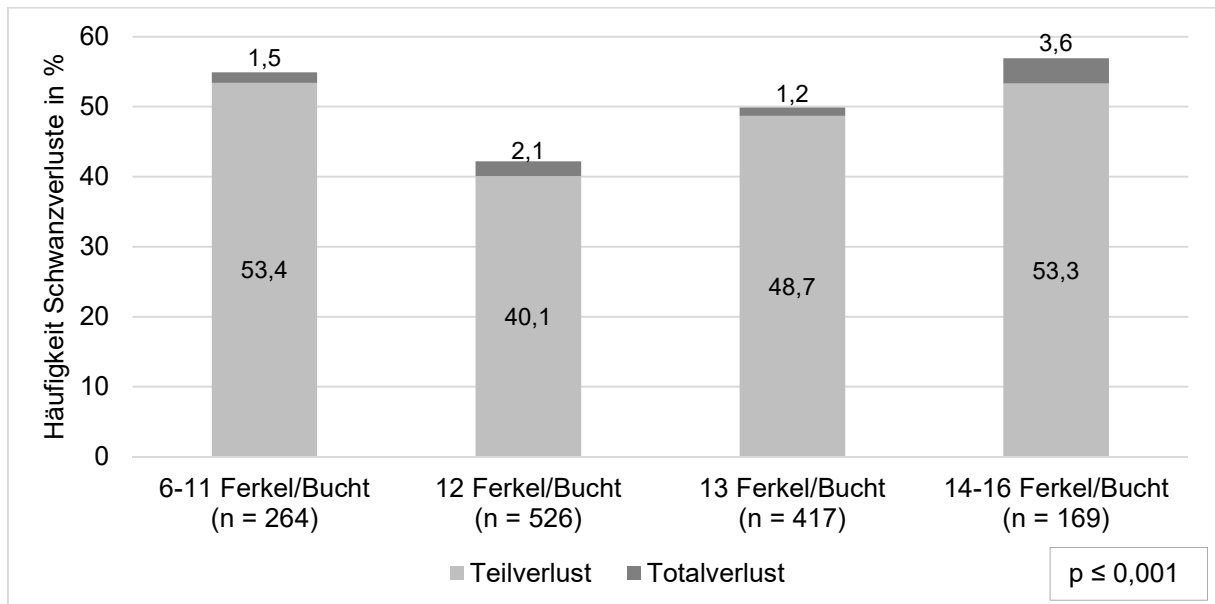


Abb. 29: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen in Bezug auf die Gruppengröße.

Ein vergleichbarer Trend ist bei den Ringelschwanz-Verlusten, verursacht durch Schwanzbeißen, zu erkennen (siehe Abb. 30). Die Variante mit zwölf Ferkeln wies 31,7 % (29,6 % Teil-V./2,1 % Total-V.) Schwanzverluste auf, die Bucht mit 13 Ferkeln 44,1 % (43,1 % Teil-V./1 % Total-V.) und diejenige mit 14 bis 16 Tieren 55,7 % (52,1 % Teil-V./3,6 % Total-V.). Gegen diesen Trend waren die Ergebnisse in den kleinen Tiergruppen mit einer Summe von 47,7 % Schwanzverlusten (46,2 % Teil-V./1,5 % Total-V.).

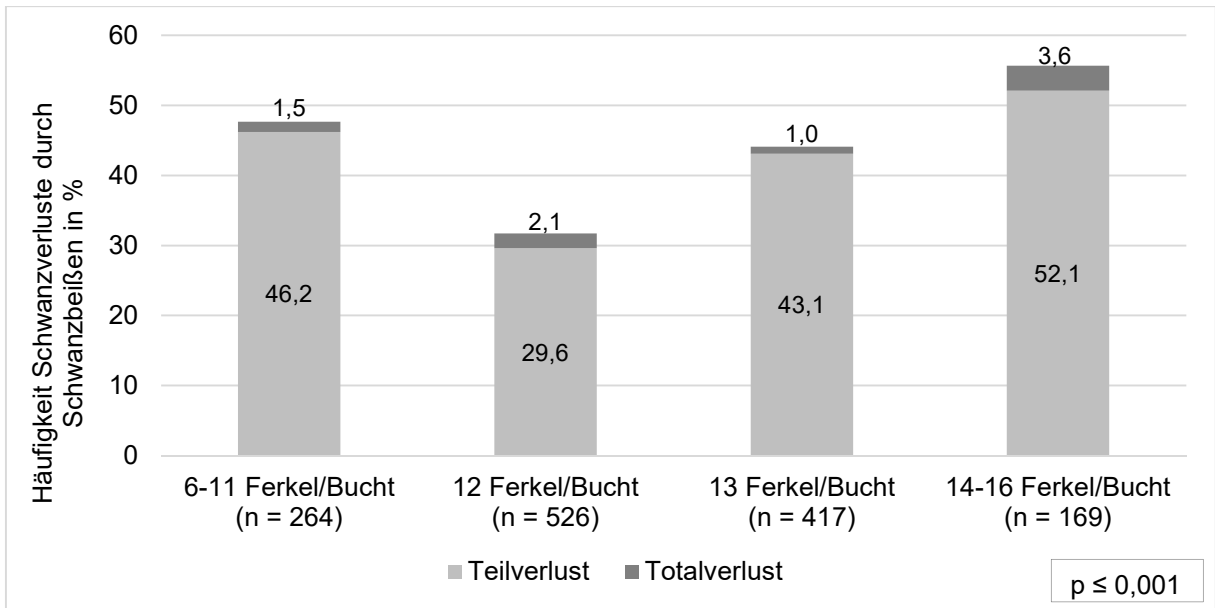


Abb. 30: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen in Bezug auf die Gruppengröße.

Die Ergebnisse zu den aus den Nekrosen resultierenden Verlusten des Ferkelschwanzes sind in Abb. 31 dargestellt.

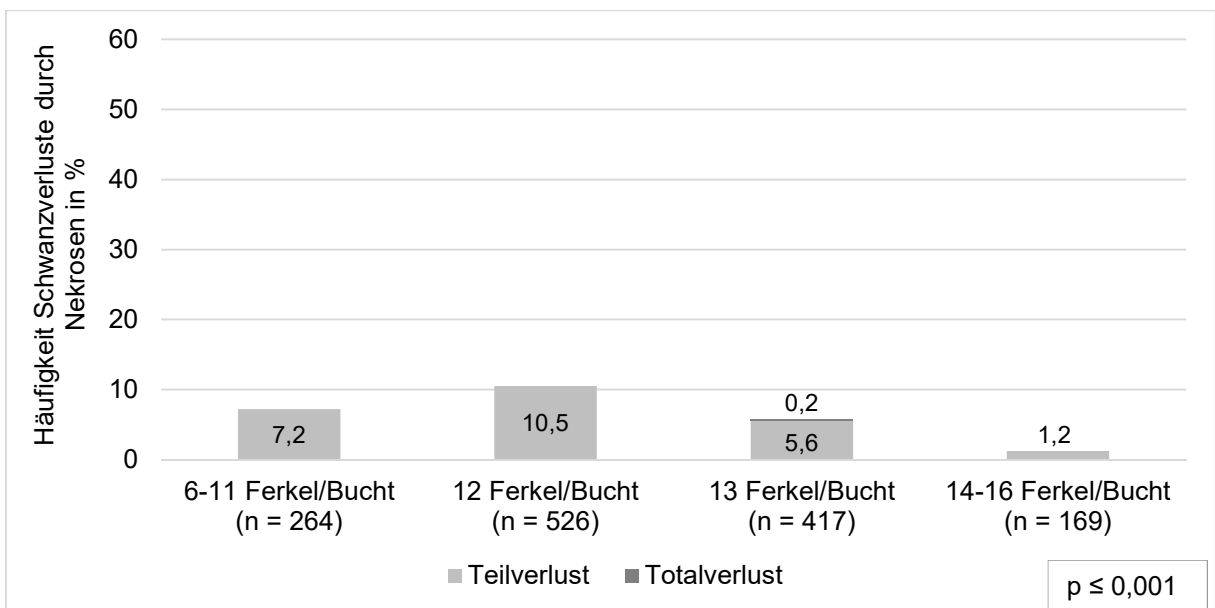


Abb. 31: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanznekrosen in Bezug auf die Gruppengröße.

Dabei zeigte sich ein eher gegenläufiger Verlauf. Bei einer Gruppengröße von zwölf Tieren in einer Bucht traten durchschnittlich 10,5 % Teilverluste am Ringelschwanz auf, 5,8 % Verluste (5,6 % Teil-V./0,2 % Total-V.) waren es bei 13 Ferkeln pro Bucht

sowie 1,2 % Teilverluste bei der größten Tiergruppe. In den kleinsten Ferkelgruppen wurden 7,2 % Teilverluste des Schwanzes am Ende der Flatdeckzeit nachgewiesen.

Wurfverband vs. gemischte Gruppen

Bei der Einstellung der Absetzferkel wurde einerseits auf die bereits beschriebene Gruppengröße geachtet und andererseits auf die Zusammensetzung der Tiergruppen. 556 Ferkel wurden im Familienverband (als Wurf) aufgestellt und kannten sich somit untereinander. 820 Ferkel wurden paritätisch nach dem Gewicht der Tiere zusammengestellt. Zwischen beiden Varianten ergab sich ein höchstsignifikanter Unterschied ($p < 0,001$) bezüglich der Teil- und Totalverluste (siehe Abb. 32). Ferkel, die im Wurfverband geblieben waren, zeigten im Mittel 33,6 % Teilverluste und 0,9 % Totalverluste des Schwanzes. Dagegen wiesen neu zusammengestellte Gruppen (nach Körpermasse sortiert) durchschnittlich 55,6 % Teilverluste und 2,6 % Totalverluste auf.

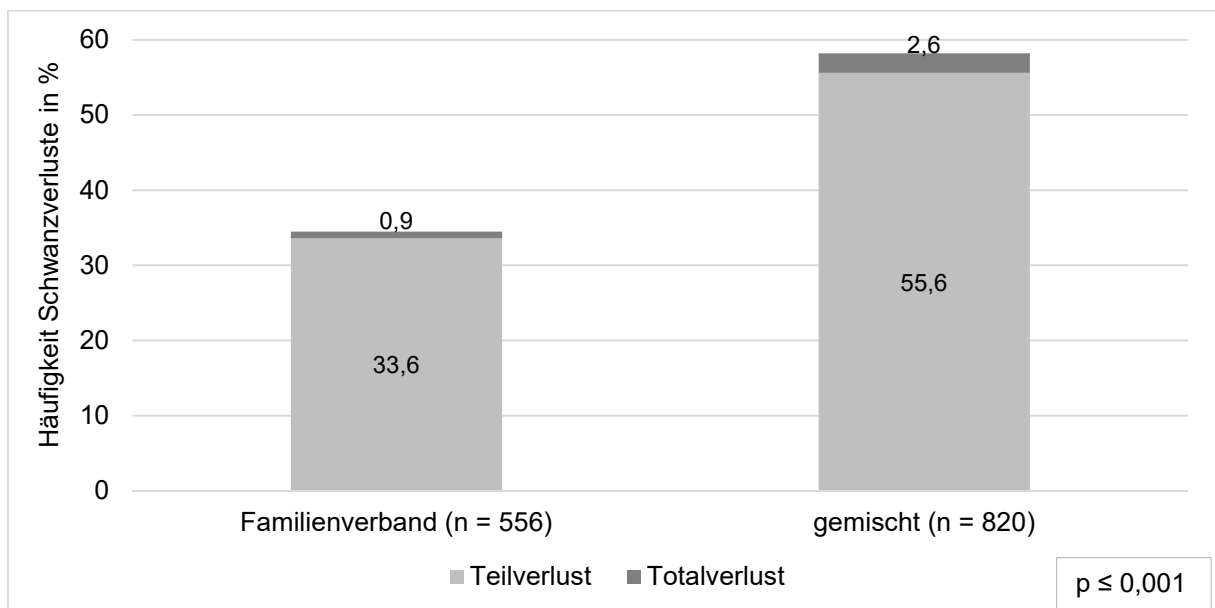


Abb. 32: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen in Bezug auf die Art der Aufstallung in der FAZ.

Dieser Unterschied spiegelte sich auch in der Differenzierung der Auslöser für die Schwanzverluste wider. Durch Schwanzbeißen resultierten 28,6 % Teilverluste und 0,9 % Totalverluste der Schwänze bei den Wurfgeschwistern. Demzufolge beißen sich auch Geschwister massiv in den Schwanz, sodass Verletzungen und Schwanzverluste

entstehen. Allerdings war die Läsionsquote signifikant niedriger als in neu zusammengestellten Gruppen. Die aus mehreren Würfen gemischte Ferkel zeigten 47,1 % Teilverluste und 2,4 % Totalverluste des Schwanzes durch Caudophagie (siehe Abb. 33).

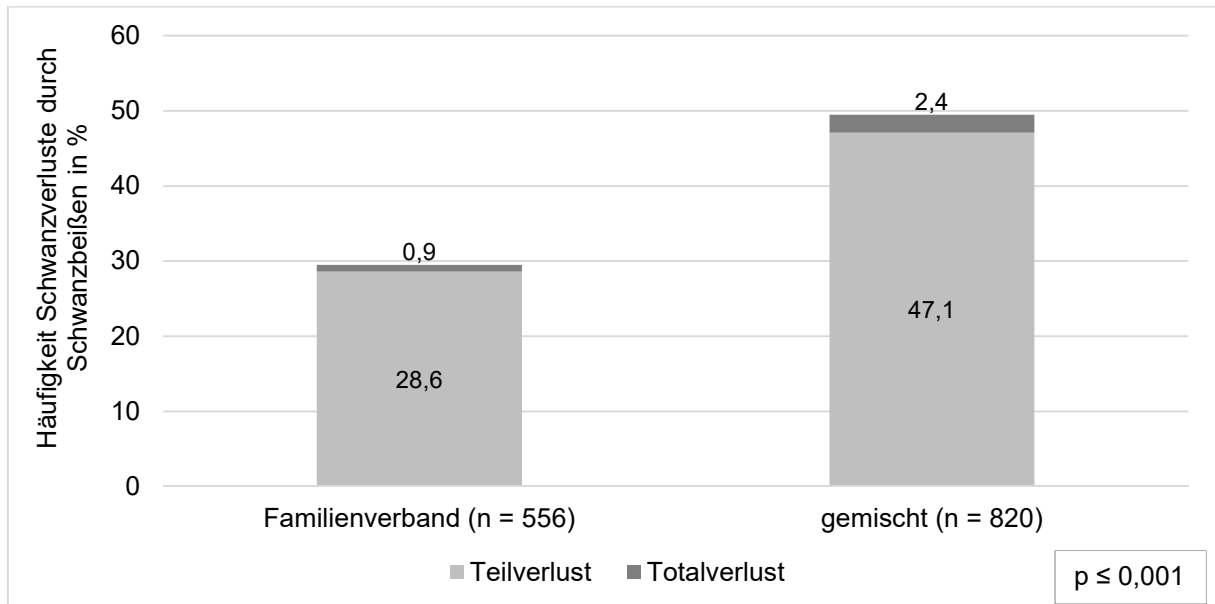


Abb. 33: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen in Bezug auf die Art der Aufstallung in der FAZ.

Verluste des Ringelschwanzes durch Nekrosen spielten eine eher untergeordnete Rolle (siehe Abb. 34). Dennoch kamen in der Ferkelgruppe, die im Familienverband eingestallt wurden, 3,6 % weniger Schwanzverluste durch Nekrosen vor als bei den gemischten Tiergruppen. Diejenigen Gruppen, die im Wurfverband während der Aufzucht verblieben sind zeigten 5,0 % Teilverluste und keine Totalverluste. Hingegen die Ferkelgruppen, die neu gemischt wurden wiesen 8,5 % Teilverluste und 0,1 % Totalverluste auf.

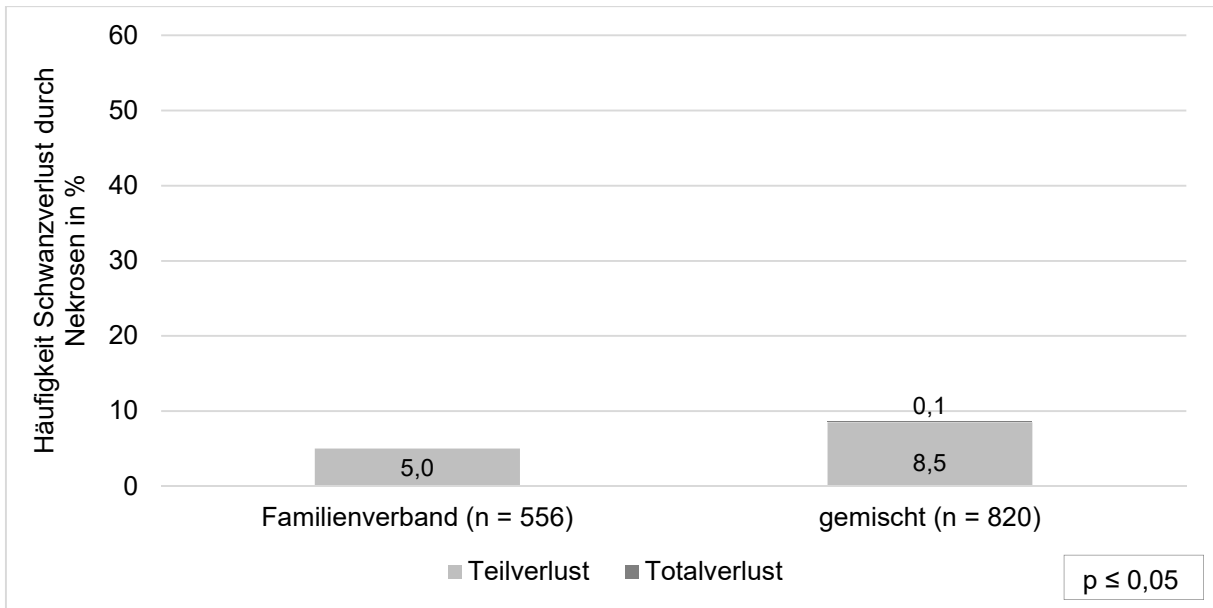


Abb. 34: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanznekrosen in Bezug auf die Art der Aufstallung in der FAZ.

Genotyp der Mutter

Außer den haltungstechnischen Einflussfaktoren für die Schwanzverluste der Ferkel wurde der Genotyp der Mutter analysiert, ob dieser einen Einfluss auf die Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen und/oder Nekrosen hat (siehe Abb. 35). Allerdings ist bei dieser Auswertung zu beachten, dass die Bonitur die „Opfer“ und nicht die „Täter“ der Caudophagie charakterisiert. Es wurden reinrassige DE- und DL-Sauen (n = 334) zu einer Gruppe zusammengefasst sowie Hybriden aus DE und DL (n = 1.030) als eine zweite Gruppe definiert. Zwölf Ferkel wurden unter diesem Untersuchungsaspekt nicht einbezogen, da es Nachkommen anderer Rassen waren. Es gab keinen statistisch signifikanten Unterschied ($p = 0,248$) zwischen den beiden Gruppen bezüglich der Schwanzverluste durch Schwanzbeißen und Nekrosen. Es wurden bei den Ferkeln, die von reinrassigen Mutterrassen abstammen, insgesamt 44,3 % (43,4 % Teil-V./0,9 % Total-V.) Schwanzverluste erfasst, wohingegen bei den Nachkommen von Hybridsauen diese Quote 50,2 % (48,0 % Teil-V./2,2 % Total-V.) betrug.

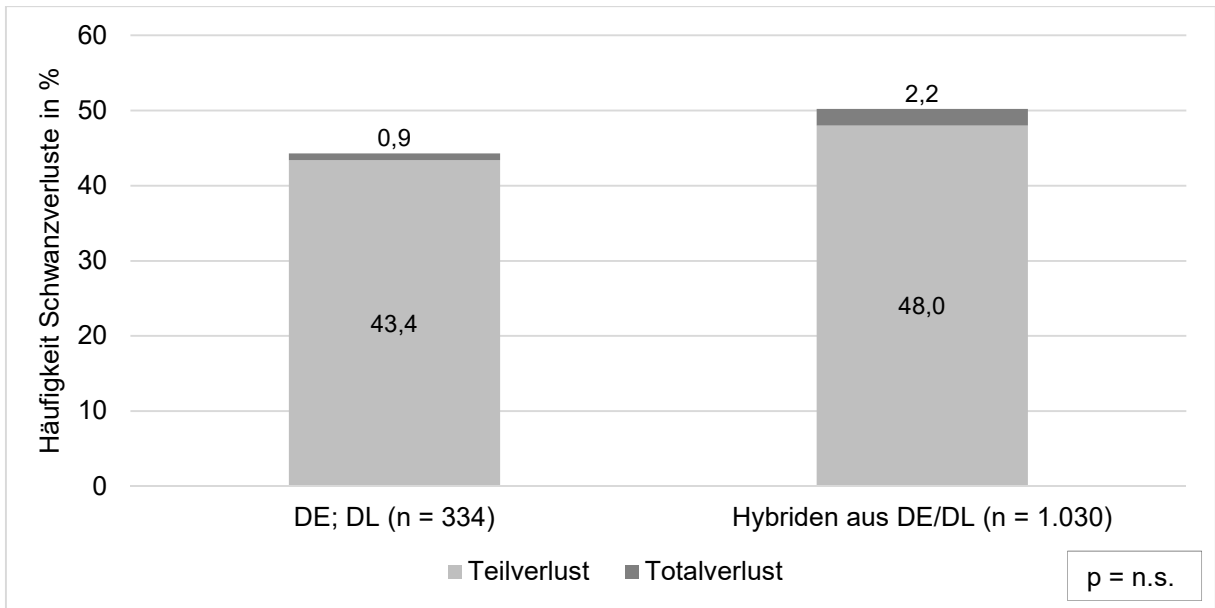


Abb. 35: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen in Bezug auf den Genotyp der Mutter.

Die Gegenüberstellung der Nachkommen reinrassiger Mutterrassen bzw. von Hybridsauen erbrachte bei der Analyse der Schwanzverluste durch den Auslöser Schwanzbeißen für die Teil- bzw. Totalverluste einen signifikanten Unterschied ($p = 0,014$; siehe Abb. 36). Die Ferkel der Hybridsauen hatten mit 44,0 % (41,9 % Teil-V./2,1 % Total-V.) mehr Schwanzverluste als die Nachkommen der reinrassigen Mutterlinien mit 33,5 % (32,6 % Teil-V./0,9 % Total-V.).

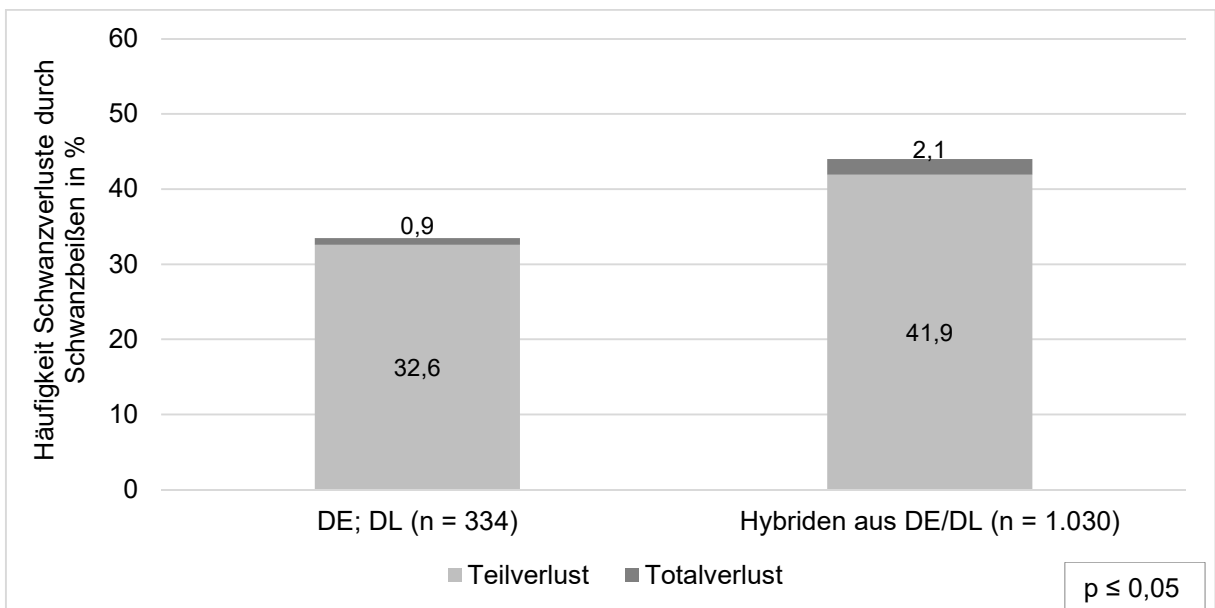


Abb. 36: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen in Bezug auf den Genotyp der Mutter.

Im Hinblick auf die Nekrosen als Verursacher für Schwanzverluste der Ferkel wurde kein signifikanter Unterschied ($p = 0,054$) zwischen den beiden Gruppen deutlich. Die Nachkommen der Mutterlinien DL und DE wiesen 10,8 % Teilverluste und die Ferkel der Hybriden 6,0 % Teilverluste und 0,1 % Totalverluste des Schwanzes auf (siehe Abb. 37). Alle Ferkel waren Nachkommen von Pietrain-Ebern, sodass keine Auswertung zu einem möglichen Vater-Effekt stattfinden konnte.

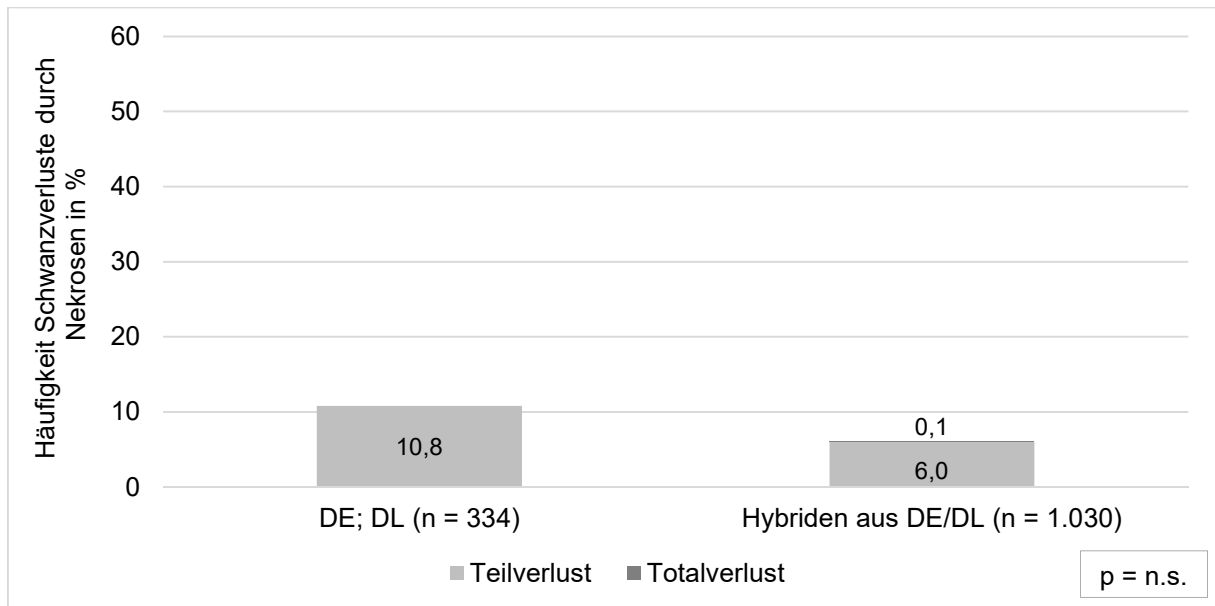


Abb. 37: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanznekrosen in Bezug auf den Genotyp der Mutter.

Wurfnummer der Sau

In einer weiteren Auswertung wurde die mögliche Wirkung der Wurfnummer der Sau auf die Häufigkeit von Schwanzverlusten in der FAZ analysiert (siehe Abb. 38). Dazu wurden die Ferkel in die Nachkommen von Jungsaugen bzw. Altsaunen aufgeteilt. Auch dabei ist zu beachten, dass die Diagnose Teilverlust bzw. Totalverlust bei den „Opfern“ gestellt wurde, die von Jung- bzw. Altsaunen geboren worden waren. Die Altsaunen-Nachkommen ($n = 834$) wiesen signifikant ($p = 0,010$) weniger Teil- bzw. Totalverluste am Ringelschwanz durch Verletzungen und Nekrosen auf als die Jungsaunen-Nachkommen ($n = 542$). Der Unterschied betrug 8,4 % (JS-N.: 51,7 % Teil-V./2,0 % Total-V.; AS-N.: 43,5 % Teil-V./1,8 % Total-V.).

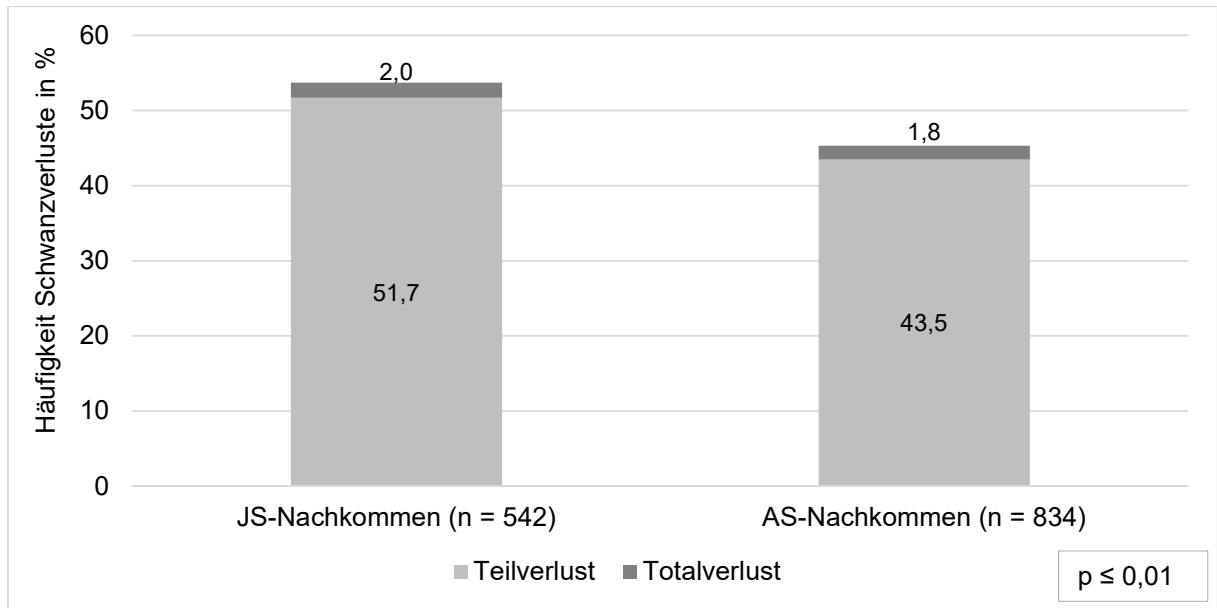


Abb. 38: Häufigkeit von Schwanzverlusten der Ferkel durch Schwanzbeißen/ Schwanznekrosen sortiert nach Jungsauen- bzw. Altsauen-Nachkommen.

Bei der differenzierten Analyse der Schwanzverluste durch Schwanzbeißen bzw. durch Schwanznekrosen traten zwar ebenfalls Differenzen zutage, diese waren jedoch nicht signifikant. Bei den Schwanzverlusten durch gegenseitiges Beknabbern und Beißen der Ferkelschwänze wiesen die Jungsauen-Nachkommen 43,2 % Teilverluste sowie 2,0 % Totalverluste und die Altsauen-Nachkommen 37,3 % Teilverluste sowie 1,7 % Totalverluste des Schwanzes auf (siehe Abb. 39).

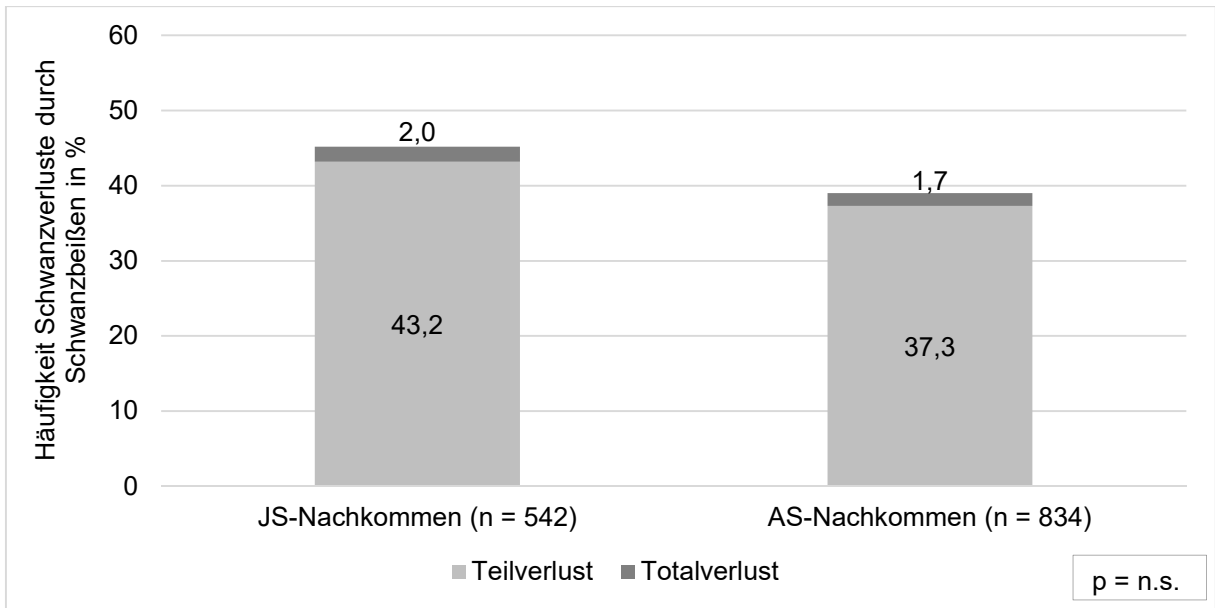


Abb. 39: Häufigkeit von Schwanzverlusten der Ferkel durch Schwanzbeißen sortiert nach Jungsau- bzw. Altsau-Nachkommen.

Verluste von Ringelschwänzen nach der siebenwöchigen Aufzucht aufgrund von Schwanznekrosen wurden mit 8,5 % Teilverlusten bei den Jungsau-Nachkommen und mit 6,3 % (6,2 % Teil-V./0,1 % Total-V.) Verlusten bei den Altsau-Nachkommen verzeichnet (siehe Abb. 40).

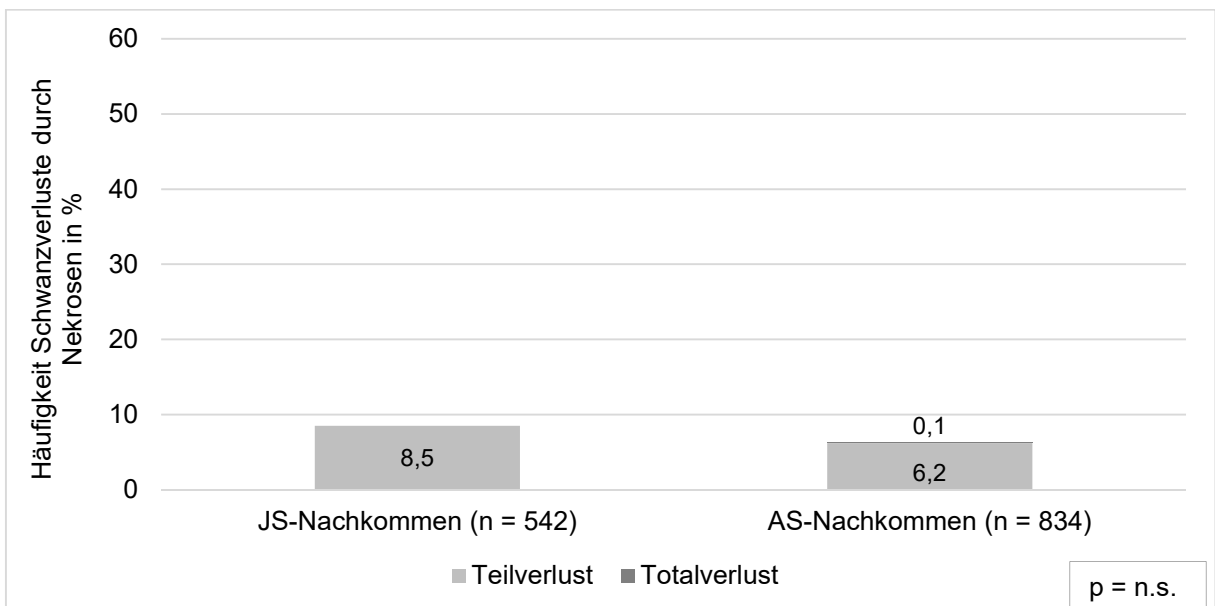


Abb. 40: Häufigkeit von Schwanzverlusten der Ferkel durch Schwanznekrosen sortiert nach Jungsau- bzw. Altsau-Nachkommen.

Geschlecht

Zwischen den 709 kastrierten männlichen und den 667 weiblichen Ferkeln gab es keinen signifikanten Unterschied ($p = 0,65$) in Bezug auf die Schwanzverluste durch Schwanzbeißen und durch Nekrosen am Ende der FAZ (siehe Abb. 41). Tendenziell waren die weiblichen Tiere (45,0 % Teil-V./1,2 % Total-V.) jedoch weniger betroffen als die männlichen Ferkel (48,3 % Teil-V./2,5 % Total-V.).

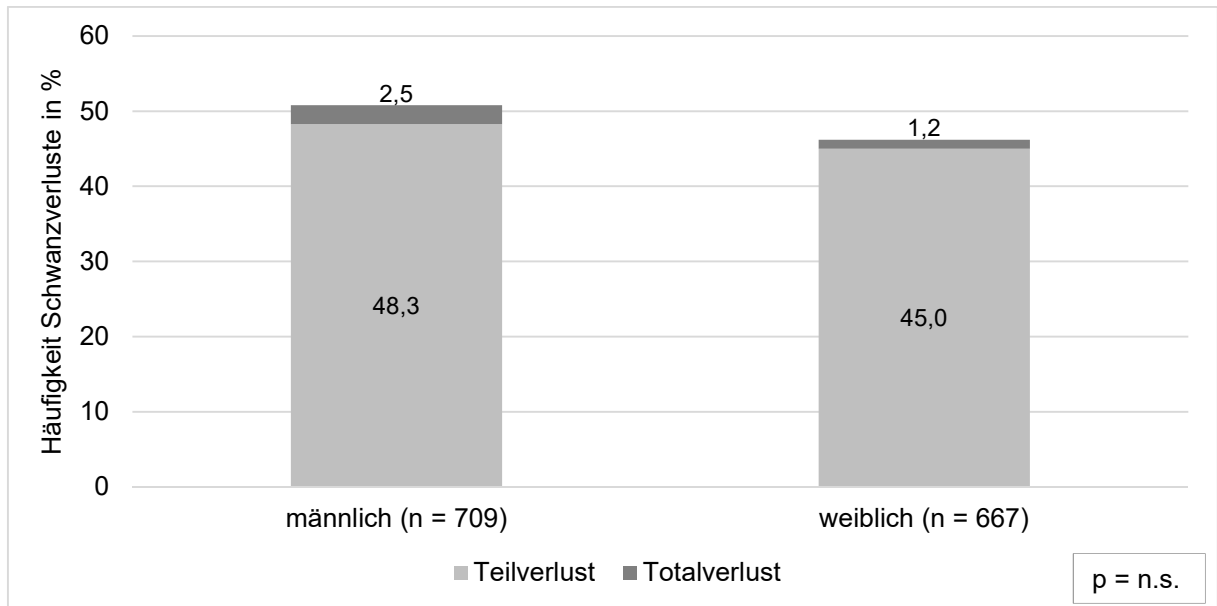


Abb. 41: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen in Bezug auf das Geschlecht.

Bei der ausschließlichen Auswertung der Schwanzverluste durch Caudophagie wurde ein signifikanter Unterschied ($p = 0,031$) deutlich (siehe Abb. 42). Die kastrierten männlichen Ferkel (41,9 % Teil-V./2,4 % Total-V.) wiesen 6,0 % mehr Teil- bzw. Totalverluste des Schwanzes auf als die weiblichen Ferkel (37,1 % Teil-V./1,2 % Total-V.).

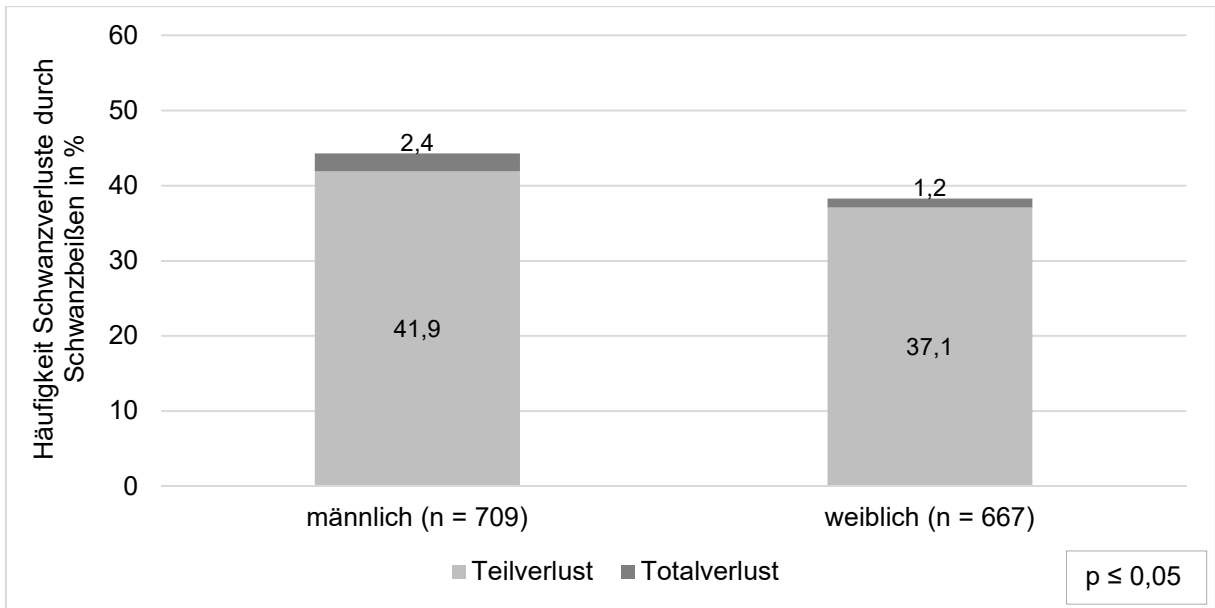


Abb. 42: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen in Bezug auf das Geschlecht.

Bei den Schwanzläsionen aufgrund von Schwanznekrosen resultierte kein signifikanter Unterschied ($p = 0,65$) zwischen kastrierten männlichen und weiblichen Aufzuchtferkeln. Es traten 6,4 % Teilverluste und 0,1 % Totalverluste des Schwanzes bei den kastrierten männlichen Tieren und 8,0 % Teilverluste sowie keine Totalverluste des Ringelschwanzes bei den weiblichen Ferkeln auf (siehe Abb. 43).

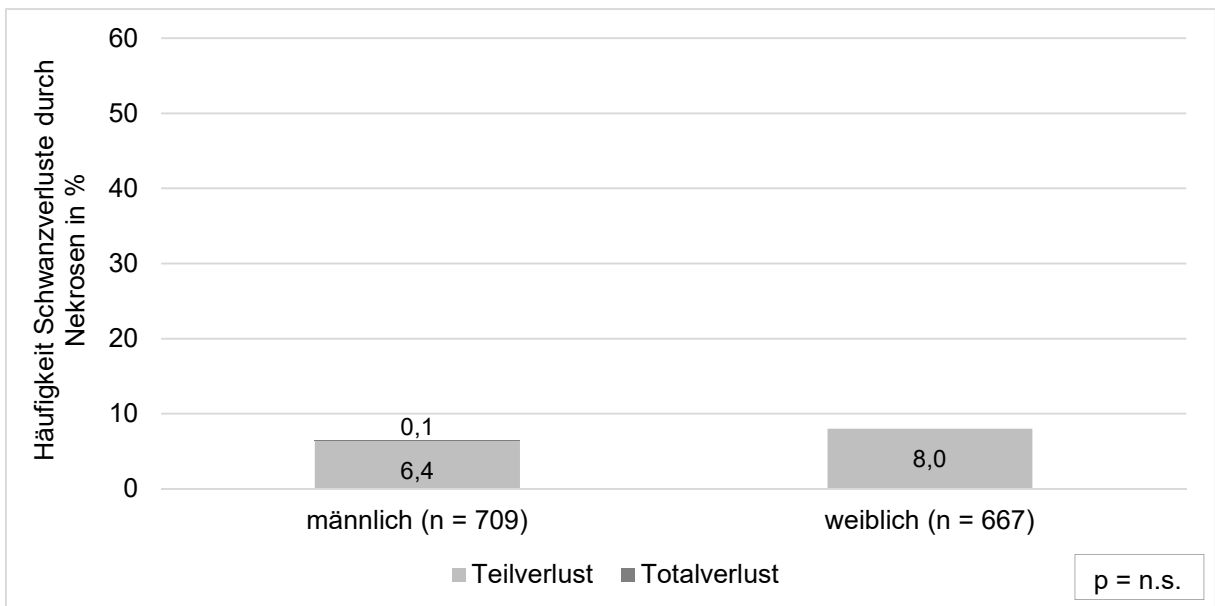


Abb. 43: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanznekrosen in Bezug auf das Geschlecht.

Zitzenposition

Neben den bereits beschriebenen Einflussfaktoren für den Zustand des Ringelschwanzes der Aufzuchtferkel wurde im Rahmen dieses Projektes die Masterthesis von KÖNIG (2017B) integriert. In dieser Arbeit wurde die Merkmalerfassung bei den Langschwanzferkeln auf die Säugezeit ausgeweitet. Insbesondere wurden mögliche Zusammenhänge zwischen der Zitzenposition, eventuellen Carpusläsionen oder Sohlenverfärbungen und den Teil- bzw. Totalverlusten des Schwanzes am Ende der FAZ untersucht.

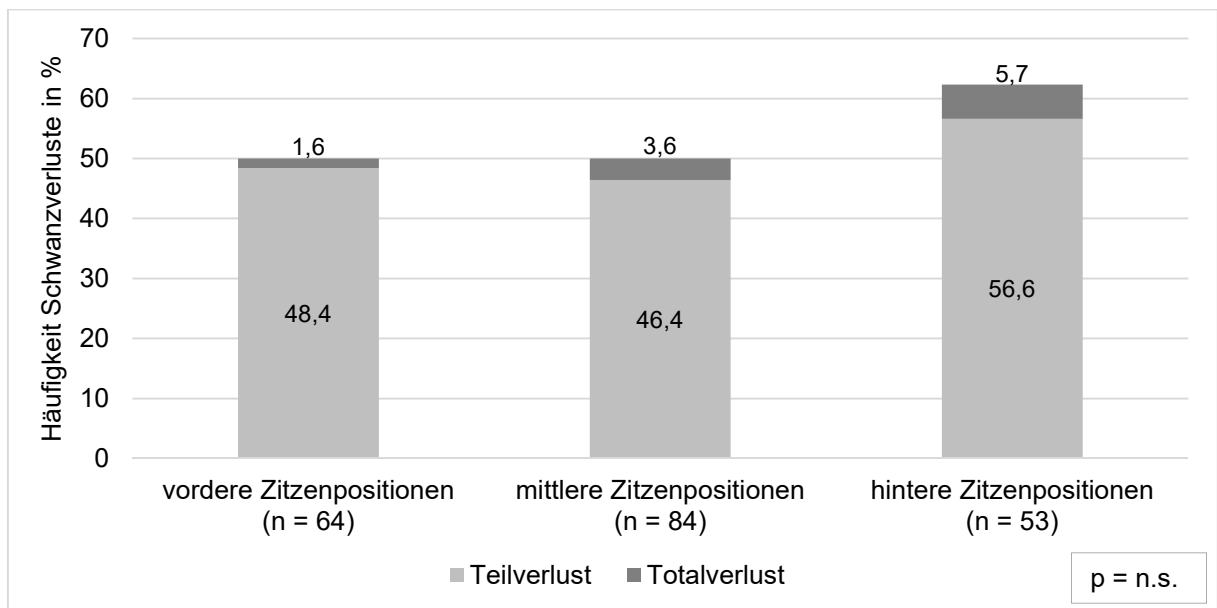


Abb. 44: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen am Ende der Aufzucht in Bezug auf die Zitzenposition während der Säugezeit.

Die Bestimmung der Zitzenpositionen der neugeborenen Ferkel fand bei 201 Langschwanzferkeln aus zwei Durchgängen statt. Ferkel, die wiederholt (z. T. ausschließlich) an den cranialen beiden Zitzenpaaren saugten, wurden der Gruppe „vordere Zitzenposition“ (n = 64) zugeordnet. Diejenigen Ferkel, die an den caudalen beiden Zitzenpositionen säugen, gehören zur Gruppe „hintere Zitzenposition“ (n = 53). Alle anderen Ferkel mit Saugakten an den medialen Zitzen kamen in die Kategorie „mittlere Zitzenposition“ (n = 84). Es gab keinen signifikanten Einfluss ($p = 0,449$) der unterschiedlichen Zitzenpositionen auf den Zustand des Ringelschwanzes am Ende der FAZ (siehe Abb. 44). Die Schwanzverluste in Form von Teil- bzw. Totalverlusten

betragen bei den Ferkeln, die in der Säugezeit die vorderen und mittleren Zitzenpositionen eingenommen hatten 50,0 %. Im Vergleich dazu zeigten die Ferkel, die die hinteren Zitzen in der Säugezeit genutzt hatten, tendenziell eine höhere Ringelschwanzverlustrate mit 56,6 % Teilverlusten und 5,7 % Totalverlusten.

Klauensohlenhornverfärbung

In der genannten Masterarbeit von KÖNIG (2017B) war auch die Verfärbung des Klauensohlenhorns von 207 Ferkeln zur Geburt bonitiert worden. Es wurden die Kategorien keine (n = 40), geringe (n = 63) bzw. starke Verfärbungen (n = 104) definiert.

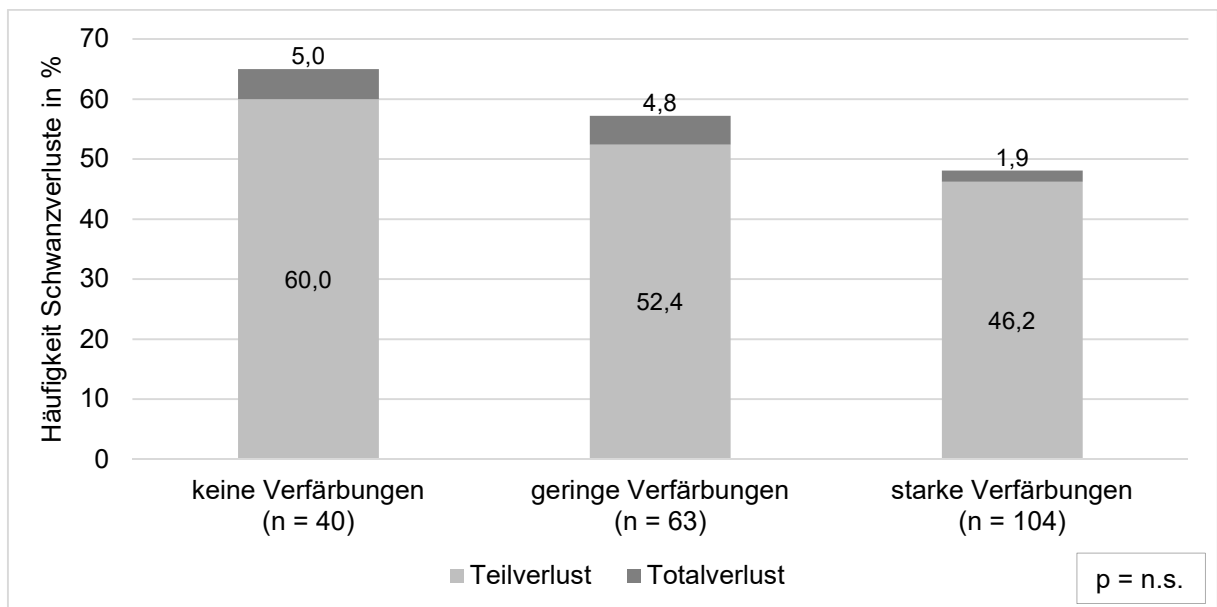


Abb. 45: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen am Ende der Aufzucht in Bezug auf die Klauensohlenhornverfärbung in der Säugezeit.

Die von KÖNIG (2017B) bonitierten Ferkel wurden in der eigenen Untersuchung bis zur Ausstallung aus dem Flatdeck durch wöchentliche Bonituren der Schwanzteil- und Schwanztotalverlust begleitet. Bei den Ferkeln, die keine Klauensohlenverfärbungen in der Säugezeit besessen hatten, wurden die höchsten Schwanzverlustraten am Ende der FAZ mit 60,0 % Teilverlusten und 5,0 % Totalverlusten des Schwanzes im Vergleich zu den anderen beiden Gruppen dokumentiert. Bei geringer Verfärbung des Klauensohlenhorns wurden am Ende der Aufzucht bei diesen Ferkeln 52,4 %

Teilverluste und 4,8 % Totalverluste des Schwanzes sichtbar und bei starken Verfärbungen 46,2 % Teilverluste und 1,9 % Totalverluste (siehe Abb. 45). Diese Unterschiede waren allerdings nicht signifikant ($p = 0,349$) und stellen daher nur eine Tendenz dar.

Carpusläsionen

Von KÖNIG (2017B) wurde darüber hinaus der Grad der Carpusläsionen (Hautabschürfungen am Ende der ersten LW) bonitiert und in drei Gruppen eingeteilt (keine, geringe, starke Läsionen). In der vorliegenden Arbeit wurden diese Tiere bis zum Ende der Aufzucht verfolgt, um mögliche Zusammenhänge zwischen den Hautabschürfungen während der Säugezeit (ggf. als Eintrittspforte für Krankheitserreger) und dem Auftreten eines Schwanzbeißgeschehens in der Aufzucht zu klären. Auch hierbei ist zu beachten, dass der Befund am Schwanz die „Opfer“ und nicht die „Täter“ charakterisiert. Die Beurteilung der Carpusläsionen bei 207 Ferkeln in der Säugezeit ließ keine ($n = 35$), geringe ($n = 112$) oder starke Verletzungen ($n = 60$) an den Karpalgelenken der Tiere erkennen (siehe Abb. 46). Tendenziell wurden höhere Anteile von Schwanzverlusten am Ende der Aufzucht bei denjenigen Ferkeln beobachtet, die während der Säugezeit keine Carpusläsionen besessen hatten. Die Teilverluste des Schwanzes am Ende des Flatdecks beliefen sich bei dieser Tiergruppe auf 65,7 %. Über die Einteilung in geringe bis hin zu starken Verletzungen der Gelenke in der Säugezeit nahm der Anteil der Ringelschwanzverluste am Ende der FAZ ab. Es wurden 50,0 % Teilverluste und 4,5 % Totalverluste des Schwanzes bei den Tieren festgestellt, bei denen in der Säugezeit geringgradige Carpusläsionen dokumentiert worden waren. Bei den Ferkeln, die in der Säugezeit die stärksten Verletzungen der Karpalgelenke gehabt hatten, traten 43,3 % Teilverluste und 3,3 % Totalverluste des Schwanzes bei Ausstellung aus dem Flatdeck auf. Diese Unterschiede waren aber weit von der Signifikanzgrenze entfernt ($p = 0,237$) und damit lediglich eine Tendenz.

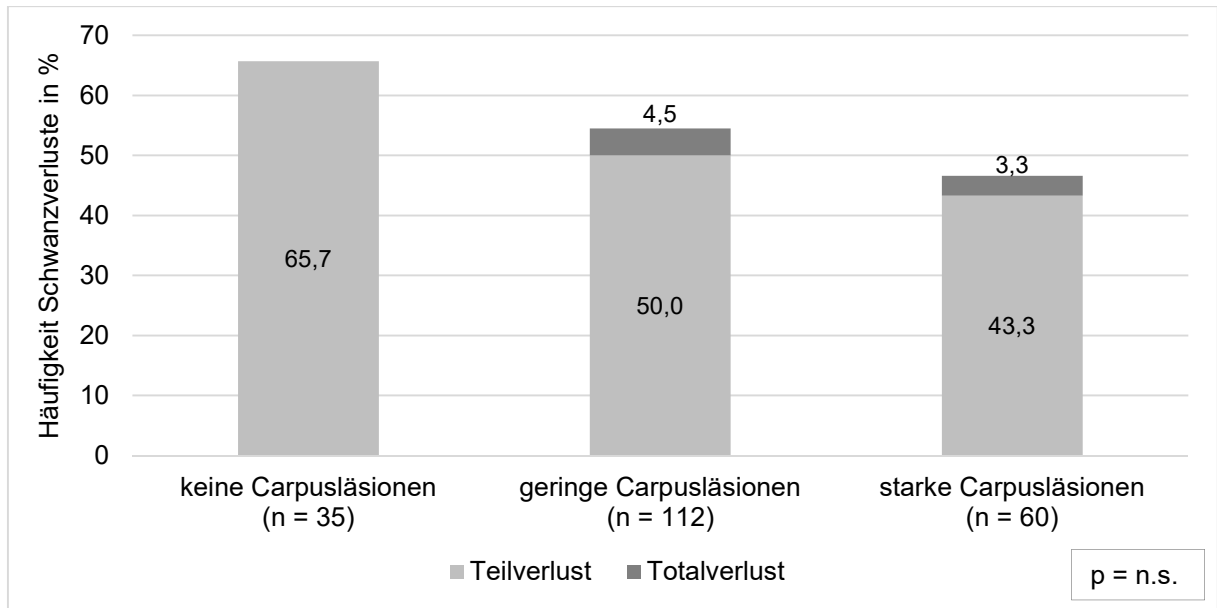


Abb. 46: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen am Ende der Aufzucht in Bezug auf die Carpusläsionen während der Säugezeit.

Werden also die bisherigen Einflussgrößen aufgelistet, so wurde der Verlust des Ringelschwanzes der Ferkel bis zum 69. LT von den Faktoren Pelletzulage, Durchgang, Gruppengröße, Art der Aufstallung in der Aufzucht und Wurfnummer der Sauen signifikant beeinflusst (siehe Tab. 11).

Tab. 11: Signifikanzen für die Einzeleffekte bezüglich der Schwanzverluste am Ende der FAZ.

Einflussfaktor	p-Wert	Signifikanz
Pelletzulage	< 0,001	***
Durchgang	< 0,001	***
Gruppengröße	< 0,001	***
Art der Aufstallung	< 0,001	***
Wurfnummer der Sau (JS/AS)	< 0,01	**

Im nächsten Schritt wurde ein komplexes statistisches Modell angewendet, um die Überlagerungseffekte der Faktoren und die Randmittel mit in die Auswertung einfließen zu lassen. Mithilfe der univariaten Varianzanalyse wurde, wie in Tab. 12 ersichtlich, festgestellt, dass sowohl die Pelletzulage und der Durchgangseffekt als auch die Gruppengröße und die Zusammensetzung der Tiergruppen auch im statistischen Modell einen signifikanten Einfluss auf die Häufigkeit der Schwanzverluste der Ferkel am Ende der FAZ aufwiesen. Im Mittel lagen die Teil- und Totalverluste bei $50,9 \% \pm 1,8 \%$ (SE). Ausschließlich die Wurfnummer der Sauen hatte in dem linearen Modell keinen signifikanten Einfluss auf die Zielgröße.

Tab. 12: Signifikanzen für die Modelleffekte bezüglich der Schwanzverluste am Ende der FAZ.

Einflussfaktor	p-Wert	Signifikanz
Pelletzulage	< 0,001	***
Durchgang	< 0,001	***
Gruppengröße	< 0,05	*
Art der Aufstallung	< 0,001	***
JS-/AS-Nachkommen	0,556	n.s.

Nach der Signifikanzfeststellung wurden die Mittelwerte für die einzelnen Faktorstufen im statistischen Modell berechnet, die jeweils die verschiedenen Modelleffekte, unter Einbezug der Überlagerungen der einzelnen Faktoren berücksichtigten (siehe Tab. 13).

Tab. 13: Mittelwerte und Standardfehler für die Modelleffekte bezüglich der Schwanzverluste am Ende der FAZ.

Einflussfaktoren	Variante und Anzahl unkupierter Aufzuchtferkel (n)	Schwanzverluste in % ($\mu \pm SE$)
Pelletzulage (***)	Strohpellets (n = 202)	40,9 \pm 3,0
	Heupellets (n = 203)	32,3 \pm 3,4
	Heupellets + Beschäftigung (n = 102)	62,8 \pm 4,9
	Hopfendoldenpellets (n = 222)	54,4 \pm 3,2
Durchgang (***)	Durchgang 1 (n = 115)	43,5 \pm 8,9
	Durchgang 2 (n = 90)	19,8 \pm 5,5
	Durchgang 3 (n = 93)	13,1 \pm 7,6
	Durchgang 4 (n = 88)	26,4 \pm 10,2
	Durchgang 5 (n = 91)	32,0 \pm 5,7
	Durchgang 6 (n = 74)	29,3 \pm 5,0
	Durchgang 7 (n = 103)	52,6 \pm 7,9
	Durchgang 8 (n = 94)	58,9 \pm 5,9
	Durchgang 9 (n = 103)	42,6 \pm 4,2
	Durchgang 10 (n = 102)	21,5 \pm 10,3
	Durchgang 11 (n = 99)	61,2 \pm 4,3
	Durchgang 12 (n = 112)	50,6 \pm 4,6
	Durchgang 13 (n = 106)	56,1 \pm 4,2
	Durchgang 14 (n = 106)	85,8 \pm 4,0
Gruppengröße (**)	6-11 Ferkel/Bucht (n = 264)	58,6 \pm 3,6
	12 Ferkel/Bucht (n = 526)	36,5 \pm 3,2
	13 Ferkel/Bucht (n = 417)	31,9 \pm 4,0

Ergebnisse

	14-16 Ferkel/Bucht (n = 169)	50,8 ± 5,9
Art der Aufstallung in der FAZ (***)	Familienverband (n = 556)	30,9 ± 3,0
	gemischt (n = 820)	48,9 ± 2,7
JS-/AS-Nachkommen (n.s.)	Jungsauen-Nachkommen (n = 542)	54,3 ± 2,9
	Altsauen-Nachkommen (n = 834)	47,9 ± 2,2

Es zeigte sich ein höchstsignifikanter Einfluss ($p < 0,001$) der unterschiedlichen Pelletzulagen auf die Verluste des Ringelschwanzes der Aufzuchtferkel am 69. LT. Die insgesamt 202 Ferkel, die mit einer Strohpelletzulage versorgt wurden, wiesen im Mittel 40,9 % Schwanzverluste am Ende der FAZ auf und die 222 Aufzuchtferkel, die eine Ergänzung von Hopfendoldenpellets erhielten, durchschnittlich 54,4 %. Eine mittlere Häufigkeit der Teil- bzw. Totalverluste des Schwanzes (32,3 %) zeigten die 203 Ferkel, die 5,0 % Heupellets zur Standardration erhielten. Die Ferkelgruppe, welche mit Heupellets als Rationszulage und zusätzlich zur Beschäftigung versorgt wurde ($n = 102$), wies im Durchschnitt 62,8 % Verluste des Ringelschwanzes auf. Der Durchgangseinfluss war ebenfalls höchstsignifikant ($p < 0,001$), alle 14 Durchgänge unterschieden sich in der Schwanzverlustrate stark. Dabei wies Durchgang 14 das Maximum mit durchschnittlich 85,8 % Schwanzverluste am Ende der Aufzucht auf und im Durchgang 3 mit im Mittel 13,1 % wurde das Minimum gefunden. Die Schwanzverlustraten aller anderen Durchgänge lagen dazwischen (siehe Tab. 13). Die Gruppengröße und die Zusammenstellung der Buchten (Familienverband vs. Mischgruppen) waren ebenfalls signifikante Einflussfaktoren für die Verlustrate des Schwanzes in der FAZ. Im statistischen Modell bei gleichzeitiger Berücksichtigung der anderen Einflussgrößen konnte die Hypothese „Je mehr Ferkel pro Bucht, desto höher die Schwanzverluste am Ende der Aufzucht“ nicht bestätigt werden. In den Buchten mit 6 bis 11 Ferkeln wurde eine durchschnittliche Schwanzverlustrate von 58,6 % nachgewiesen. Die Anzahl von 12 Ferkeln pro Bucht führte zu Schwanzverlusten am Ende der Aufzucht von im Mittel 36,5 %. Hingegen bedingte eine Gruppengröße von 13 Ferkeln pro Bucht eine Schwanzverlustrate von 31,9 %. Eine Gruppengröße von 14 bis 16 Ferkeln pro Bucht zog Schwanzverluste bei 50,8 % der Ferkel nach sich. Die Zusammenstellung der Tiergruppe im Familienverband führte zu 30,9 % Verlusten des

Ringelschwanzes. Im Vergleich zur Aufstallung von Ferkeln mehrerer Würfe in einer Bucht (gewichtorientiert; 48,9 % Schwanzverluste) waren die Ferkel im Wurfverband seltener von Schwanzverlusten betroffen. Die Wurfnummer der Sauen hatte keinen signifikanten Einfluss auf die Teil- und Totalverluste des Schwanzes im statistischen Modell. Mit der univariaten Varianzanalyse werden im Wesentlichen die Ergebnisse der monofaktoriellen Auswertung bestätigt. Die gleichzeitige Berücksichtigung mehrerer Einflussfaktoren im linearen statistischen Modell ergab allerdings auch einige Verschiebungen bei der Rangierung der Faktorstufen (z. B. bei der Gruppengröße mit dem höchsten Prozentsatz an Schwanzverlusten in der kleinsten Gruppe oder bei der Pelletzulage). Das weist daraufhin, dass Rahmenfaktoren (z. B. der Durchgangseffekt, der jahreszeitliche Einfluss und andere klimatische Wirkungen) durchaus Einzelwirkungen überlagern können.

4.2.2 Ergebnisse zum möglichen Zusammenhang zwischen Schwanzverletzungen und -nekrosen bei unkupierten Aufzuchtferkeln

Zur Untersuchung eines möglichen Zusammenhanges zwischen Schwanzverletzungen und -nekrosen wurden im ersten Schritt alle Langschwanzferkel codiert, die mindestens einmal oder mehrmals mit einer Schwanznekrose angetroffen wurden (Nekrose = Code 1). Ihnen wurden mit dem Code 0 (n = 881) diejenigen Ferkel gegenübergestellt, bei denen nie eine Nekrose diagnostiziert wurde. Die Gruppe mit Code 1 (= Nekrose) umfasste 495 Ferkel. Ferkel mit oder ohne Nekrose wurden zunächst mit den Schwanzverlusten am 69. LT in Verbindung gebracht (siehe Abb. 47). Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied ($p = 0,075$) zwischen den beiden Gruppen. Die Ferkel, die während der Aufzucht keine Nekrosen entwickelt hatten, wiesen bei der Ausstallung am 69. LT einen Anteil von 47,0 % Teilverlusten und 2,5 % Totalverlusten des Schwanzes auf. Demgegenüber zeigten die Tiere, die irgendwann während der Aufzucht mindestens zu einem Zeitpunkt von einer Schwanznekrose betroffen waren, 46,3 % Teilverluste und 0,8 % Totalverluste des Schwanzes. Demzufolge war kein direkter Zusammenhang zwischen Nekrosen und Verletzungen zu erkennen.

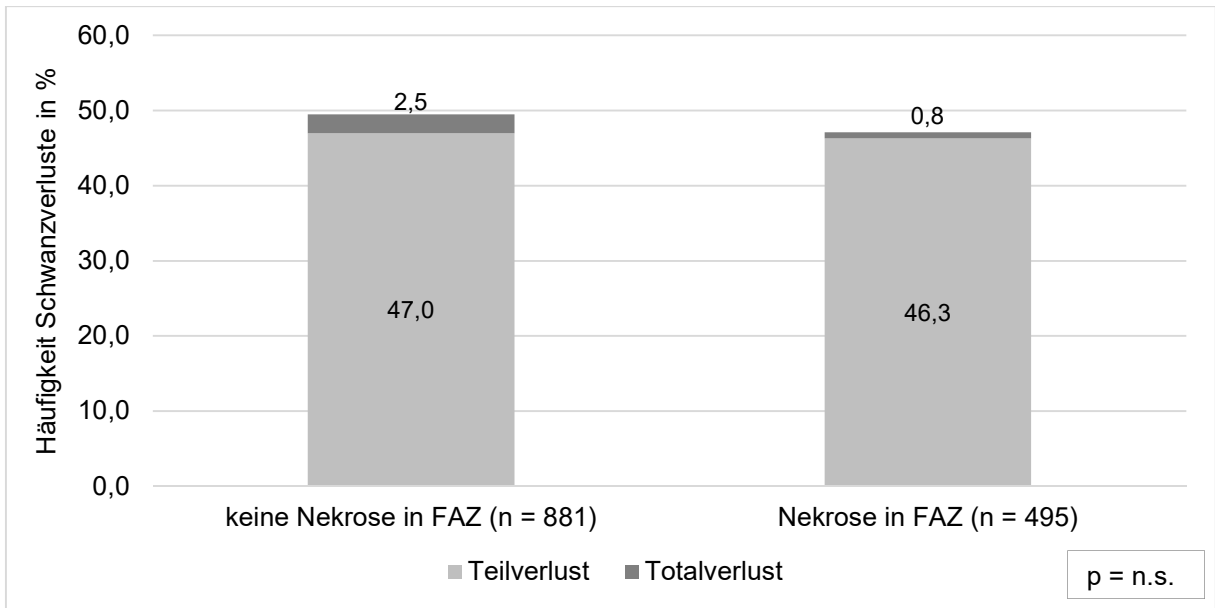


Abb. 47: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen in Bezug auf die Nekrosen.

Daraufhin wurden im zweiten Schritt die beiden Gruppen (Code 0, Code 1) mit den Schwanzverlusten am Ende der Aufzucht, ausschließlich verursacht durch Schwanzbeißen, in Beziehung gesetzt (siehe Abb. 48).

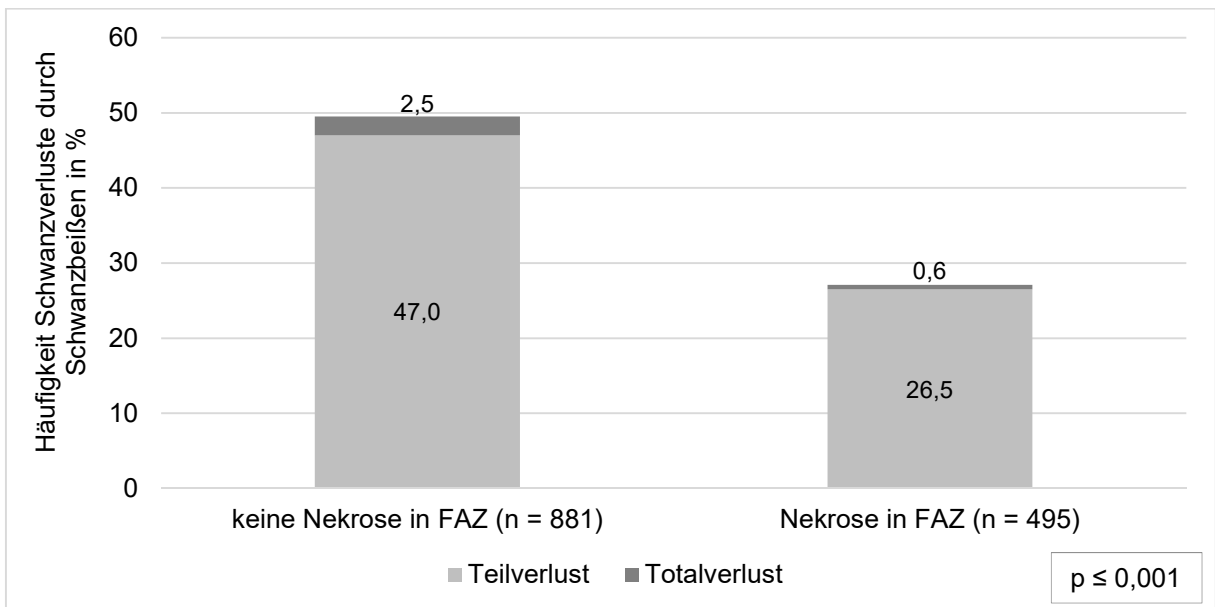


Abb. 48: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen in Bezug auf die Nekrosen.

Bei Ferkeln, die im Laufe der Aufzucht keine Nekrose zeigten, konnten keine Schwanzverluste durch Nekrosen entstehen, sondern ausschließlich durch

Schwanzbeißen. Somit traten bei den Tieren der Kategorie 0 ebenfalls 47,0 % Teilverluste und 2,5 % Totalverluste des Schwanzes durch Caudophagie auf. Diejenigen Ferkel, bei denen mindestens einmal eine Nekrose während der Flatdeckphase diagnostiziert wurde, zeigten 26,5 % Teilverluste und 0,6 % Totalverluste am Ende der Aufzucht aufgrund von Schwanzbeißen. Abb. 49 dokumentiert die Schwanzverluste durch Nekrosen, wobei die Ferkel ohne Nekrose in der Aufzuchtphase logischerweise keine Verluste durch Nekrosen aufwiesen, während in der Ferkelgruppe mit Nekrose 19,8 % Teilverluste und 0,2 % Totalverluste dokumentiert werden mussten. Beide Differenzen (Abb. 48 und Abb. 49) waren signifikant ($p < 0,001$).

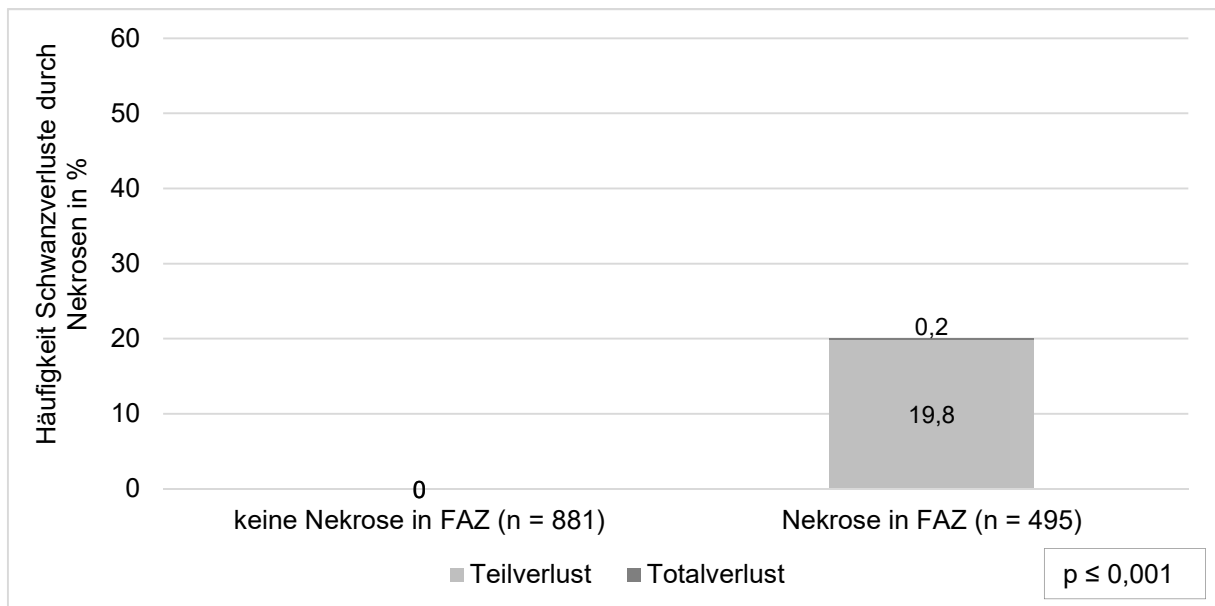


Abb. 49: Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanznekrosen in Bezug auf die Nekrosen.

4.2.3 Entstehung und Verlauf von Schwanzverletzungen und Nekrosen bei unkupierten Aufzuchtferkeln

Bislang stand die Häufigkeit von Teil- oder Totalverlusten des Schwanzes im Zentrum der Auswertung. Die folgenden Resultate beziehen sich dagegen auf die Quote an Schwanzverletzungen bei den Ferkeln. Aus Abb. 50 geht die Entwicklung der Häufigkeit von Schwanzverletzungen in den einzelnen Durchgängen während der Aufzuchtphase hervor. In dieser Darstellung wurde die Schwere der Verletzungen ausgeblendet und ein Ferkel ausschließlich als verletzt oder nicht verletzt definiert. Somit

wird einmal pro Woche (= Boniturzeitpunkt) die Zahl jeweils verletzter Ferkel dargestellt. Dadurch konnte verdeutlicht werden, dass ein Anstieg der Verletzungshäufigkeit der Langschwanzferkel ab der zweiten bis dritten Woche nach dem Absetzen stattfand. Zumeist stieg die Häufigkeit von Läsionen an den Ferkelschwänzen bis zum 55. LT an. Danach heilten viele Verletzungen bis zur Ausstallung wieder annähernd ab. In den Durchgängen 2 und 3 trat das Schwanzbeißen dagegen etwa ab der vierten Aufzuchtwoche auf, und die Häufigkeit von Schwanzverletzungen stieg bis zum Ende der FAZ weiterhin an. Ähnlich wie bei den Schwanzverlusten wurden große Unterschiede in der Häufigkeit des Auftretens von Schwanzverletzungen zwischen den einzelnen Durchgängen deutlich.

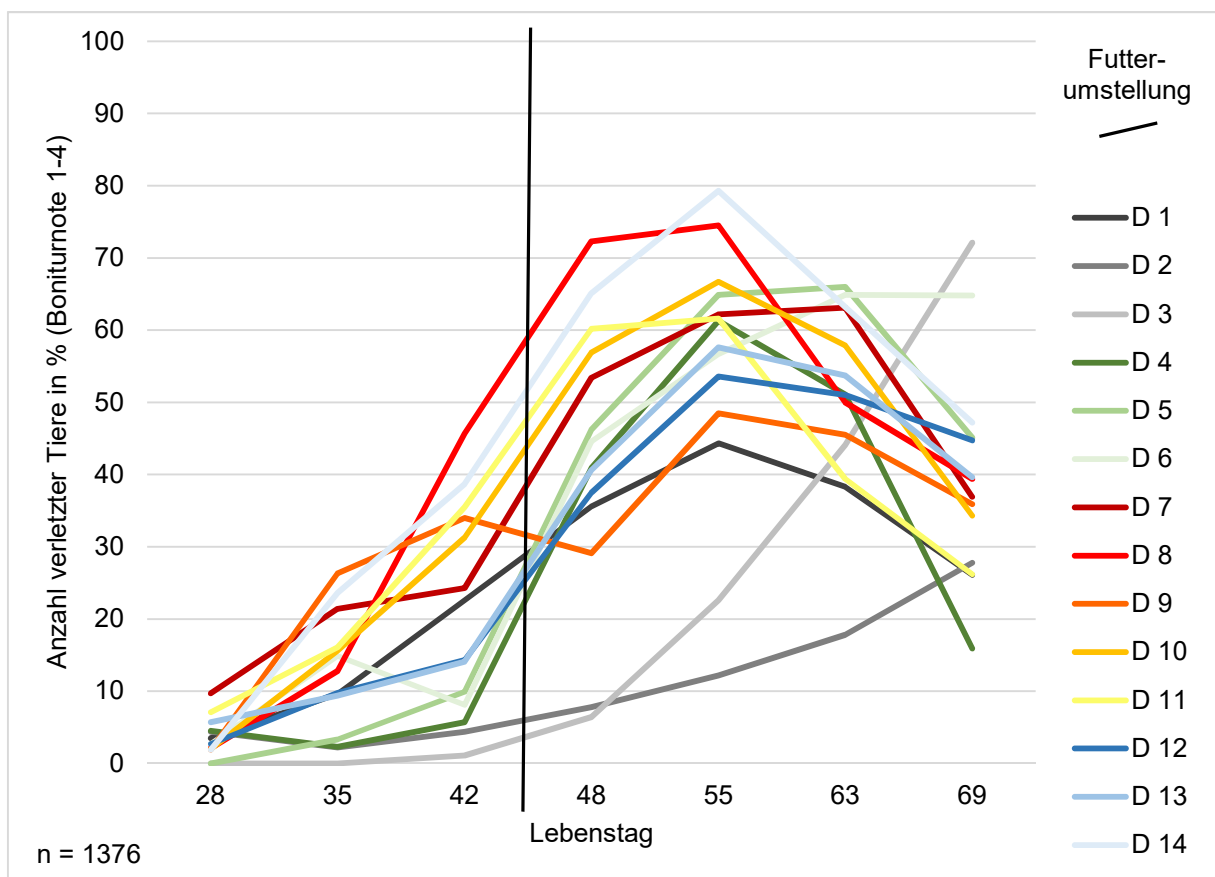


Abb. 50: Häufigkeit der Schwanzläsionen bei unkupierten Ferkeln im Wochenabstand über alle Durchgänge hinweg.

In einem nächsten Auswertungsschritt wurde die Schwere der Verletzungen aller Langschwanzferkel während der gesamten Aufzuchtperiode analysiert (Abb. 51). Bei der ersten Bonitur zum Zeitpunkt des Absetzens gab es kaum Läsionen. Im Laufe der weiteren Bonituren, also mit fortschreitender Haltungsdauer, stieg die Anzahl an verletzten Ferkeln und erreichte den Höchstwert am 55. LT. Nur 45,1 % der unkupierten

Tiere wiesen keine Verletzungen des Schwanzes auf. Die anderen Ferkel hatten zu 35,6 % oberflächliche und zu 19,3 % tiefe, großflächige Wunden am Schwanz. Bis zum Ende der Aufzucht heilten die Läsionen zum Teil ab. Somit kann der Zustand der Schwänze bezüglich der Läsionen am Aufzuchtende wie folgt beschrieben werden: 60,8 % der Aufzuchtferkel zeigten keine Verletzungen auf, 28,4 % wiesen leichte und 10,8 % schwere Verletzungen des Schwanzes auf.

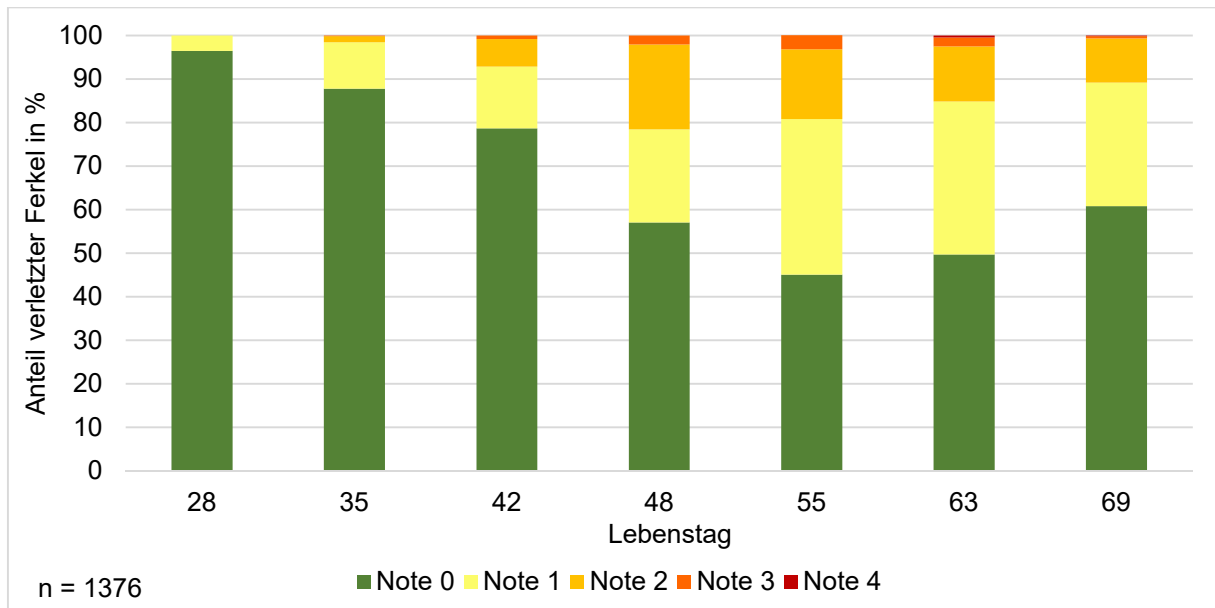


Abb. 51: Häufigkeit unterschiedlich schwerer Schwanzläsionen bei unkupierten Ferkeln im Wochenabstand - zusammengefasst über alle Durchgänge hinweg (Noten nach Tab. 4).

Neben der Analyse von Häufigkeit und Schwere sowie der zeitlichen Entwicklung der Schwanzverletzungen während der FAZ wurden ebenso die Nekrosen untersucht (siehe Abb. 52). Ähnlich wie bei den Verletzungen wurde der Grad der Nekrose zunächst nicht berücksichtigt. Über die Durchgänge hinweg zeigte sich gleich zu Beginn der Aufzucht, mit Werten zwischen 0 % und 20,0 %, das höchste Aufkommen von Schwanznekrosen. Bis zum 55. LT gingen die Werte auf 0 % bis 10,0 % zurück. Zum Zeitpunkt der Ausstallung waren in den meisten Durchgängen kaum noch Schwanznekrosen zu erkennen. Ausnahmen stellten die Durchgänge 1, 2, 3 und 11 dar. In Durchgang 11 war bis zum 35. LT ein steiler Anstieg der Häufigkeit von Schwanznekrosen bis auf 36,0 % betroffene Tiere zu dokumentieren. Von diesem Höhepunkt reduzierte sich die Häufigkeit an Nekrosen bis zum Ende der Flatdeckperiode (0 %). In den Durchgängen 1 bis 3 konnte ein stetiger Anstieg der Häufigkeit von Nekrosen verzeichnet werden, wobei der Peak zwischen dem 55. und dem 63. LT

lag. Zur Ausstellung hin nahm die Quote etwas ab. Das Niveau des Vorkommens von Nekrosen in diesen Durchgängen war allerdings wesentlich höher (D1: 49,5 %; D2: 35,4 %; D3: 7,5 %) als in den anderen Durchgängen. Die in der Abb. 52 beschriebene „Ausheilung“ einer Nekrose ist damit zu erklären, dass es sich hierbei ausschließlich um die Häufigkeit von Nekrosen handelt. D. h. sobald das abgestorbene Gewebe abfiel und die Schwanzspitze damit zwar als kürzer aber unversehrt erschien, galt der Ferkelschwanz als nicht nekrotisiert mit einem Teilverlust.

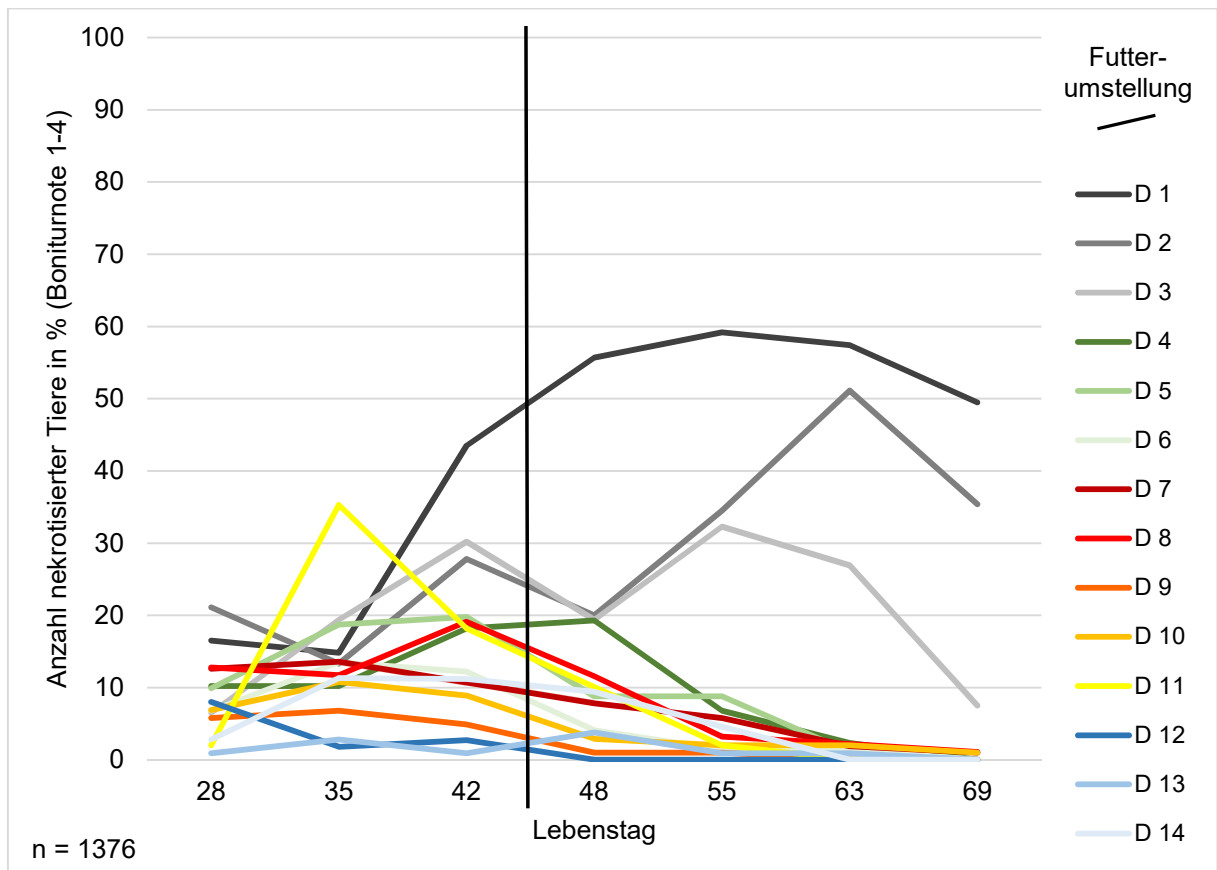


Abb. 52: Häufigkeit der Schwanznekrosen bei unkupierten Ferkeln im Wochenabstand über alle Durchgänge hinweg.

Der Anteil betroffener Ferkel mit Schwanznekrosen lag bei den untersuchten Langschwanzferkeln über die gesamte Aufzuchtperiode hinweg im Durchschnitt bei maximal 16,2 %. Der Abb. 53 kann die Aufttrittshäufigkeit sowie die Schwere der Nekrose an jedem Tag der Bonitur entnommen werden. Unter Einbeziehung aller unkupierten Ferkel (n = 1.376) zeigte sich beim Absetzen ein Anteil von 91,3 % der Tiere, die zu diesem Zeitpunkt nicht von einer Nekrose betroffen waren, während 8,7 % der Tiere eine Nekrose an der Schwanzspitze aufwiesen. Am 42. LT wurden

16,2 % Nekrosen (14,1 % N1; 1,7 % N2; 0,4 % N3 – nach Tab. 4) bei den unkupierten Ferkeln festgestellt. Am Tag der Ausstellung lag der Anteil der Ferkel, die eine Nekrose am Schwanz aufwiesen, bei 7,2 % (4,6 % N1; 2,4 % N2; 0,2 % N3 – nach Tab. 4). Demzufolge waren 92,8 % der Ferkel frei von Nekrosen.

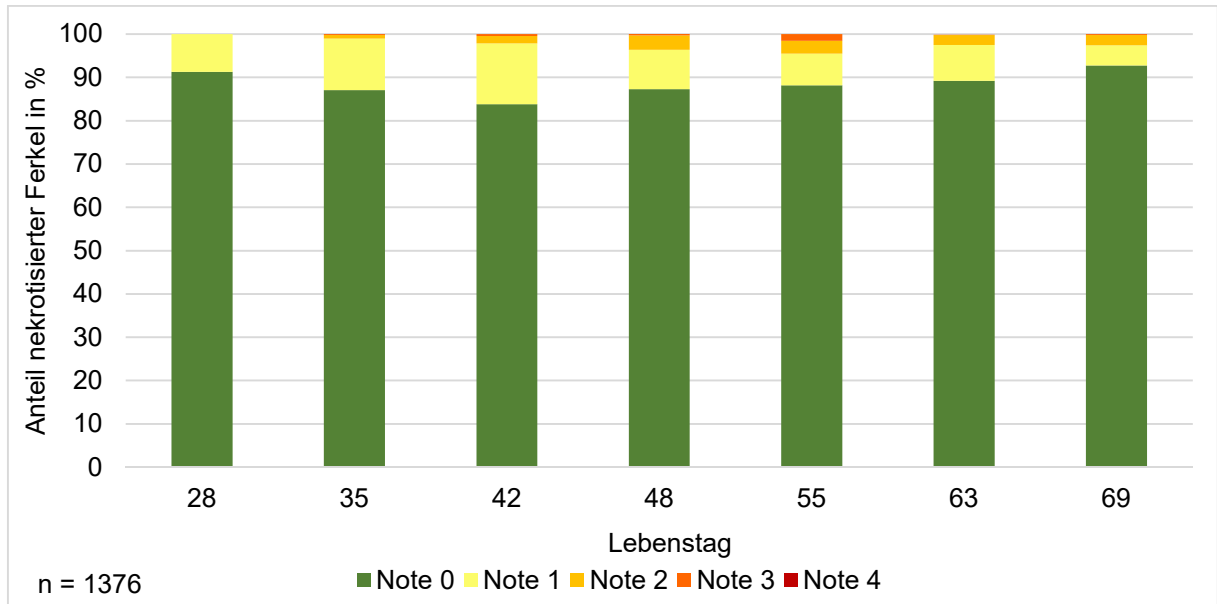


Abb. 53: Häufigkeit unterschiedlich schwerer Schwanznekrosen bei unkupierten Ferkeln im Wochenabstand - zusammengefasst über alle Durchgänge hinweg (Noten nach Tab. 4).

Als Resultat aus Schwanzläsionen und Nekrosen entstanden Schwanzverluste in Form von Teil- bzw. Totalverlusten (siehe Abb. 54). Die Häufigkeit von Schwanzverlusten nahm zwischen der vierten und fünften Aufzuchtwoche deutlich zu. Logischerweise war dies zeitversetzt zur Entstehung der ersten Läsionen. Ab diesem Zeitpunkt stiegen die Verlustraten bis zum Aufzuchtende bei den Langschwanzferkeln an. Am Ende der jeweiligen Durchgänge waren 12,2 % bis 85,9 % der Ferkel von Teil- bzw. Totalverlusten des Ringelschwanzes betroffen (vgl. auch Abb. 26). Auch in dieser Grafik wurden ausschließlich die Häufigkeiten der Schwanzverluste ungeachtet des Schweregrades (Teil- oder Totalverlust) betrachtet.

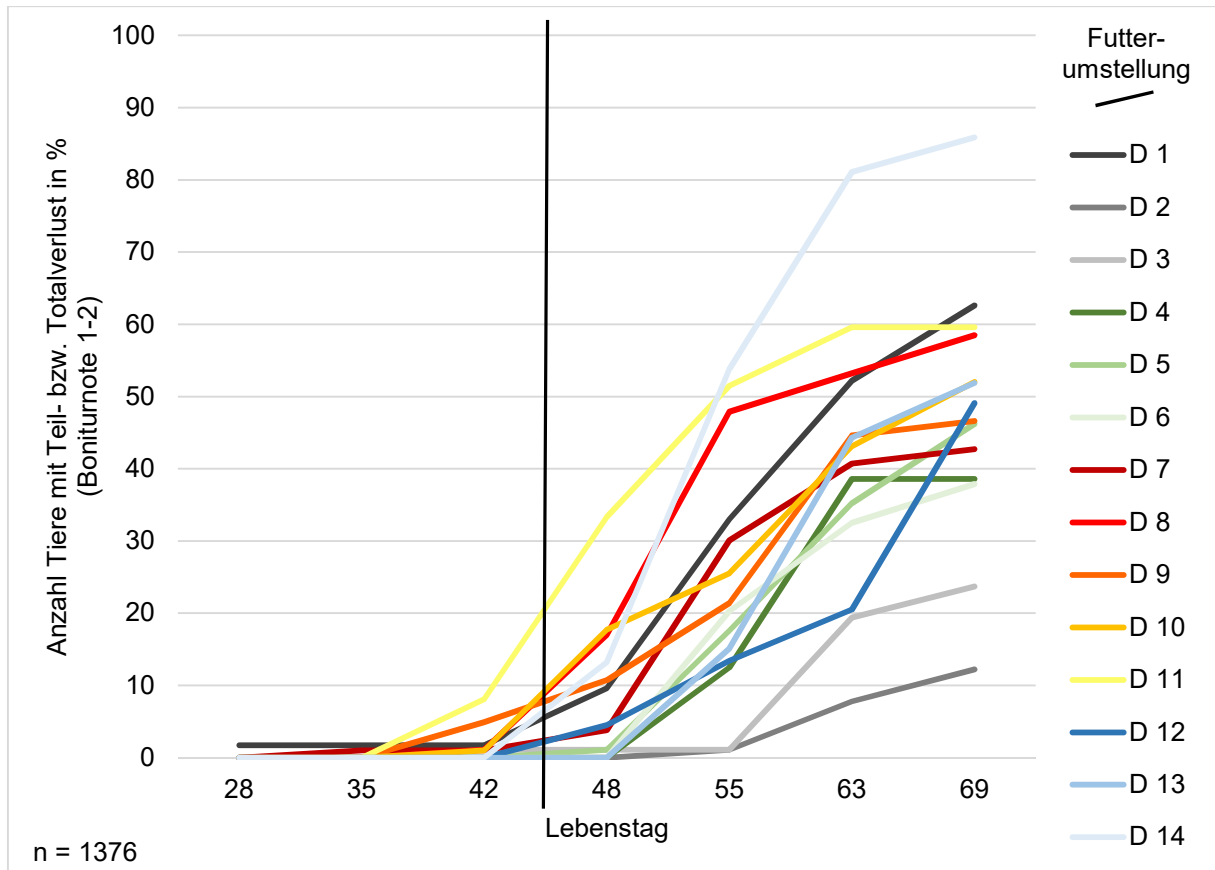


Abb. 54: Häufigkeit der Teil- und Totalverluste des Schwanzes bei unkupierten Ferkeln im Wochenabstand über alle Durchgänge hinweg.

In Abb. 55 wird eine Übersicht über die zeitliche Entwicklung der Teil- oder Totalverluste der Ringelschwänze gegeben. Bei den ersten beiden Bonituren am 28. LT und 35. LT konnten nahezu 100,0 % der Schwänze als intakt beschrieben werden. Am 42. LT traten 1,2 % Teilverluste und 0,2 % Totalverluste auf. Bis zum 69. LT der Langschwanzferkel nahmen die Schwanzverluste Schritt für Schritt ein größeres Ausmaß an. Bei der Ausstellung wurden demnach 46,7 % Teilverluste und 1,9 % Totalverluste diagnostiziert (vergleiche auch Abb. 13).

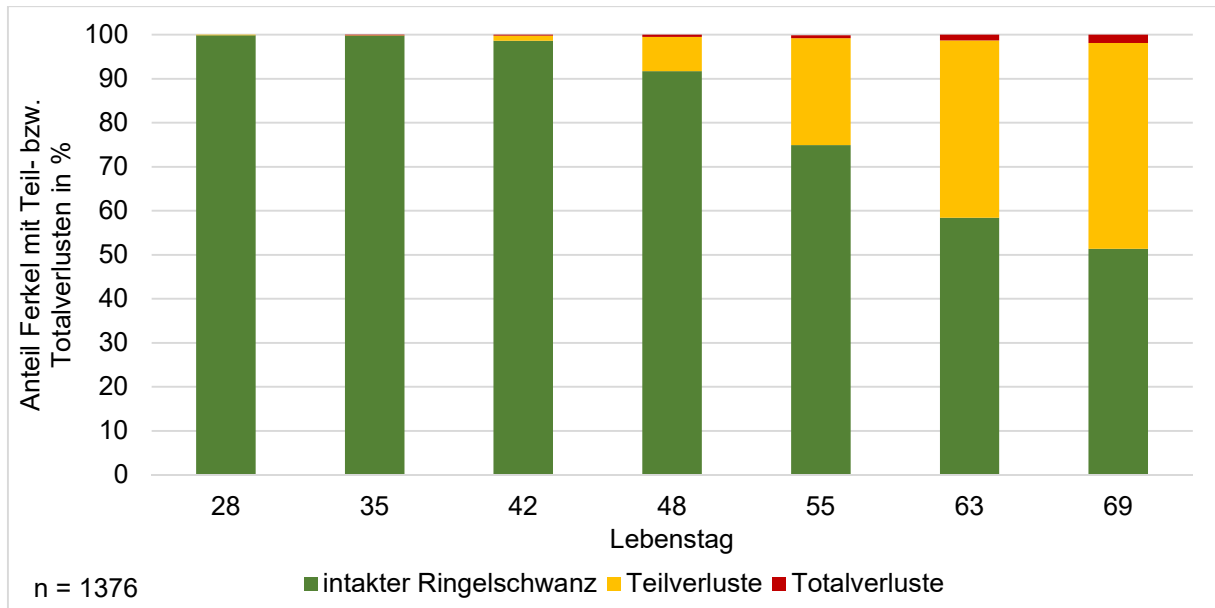


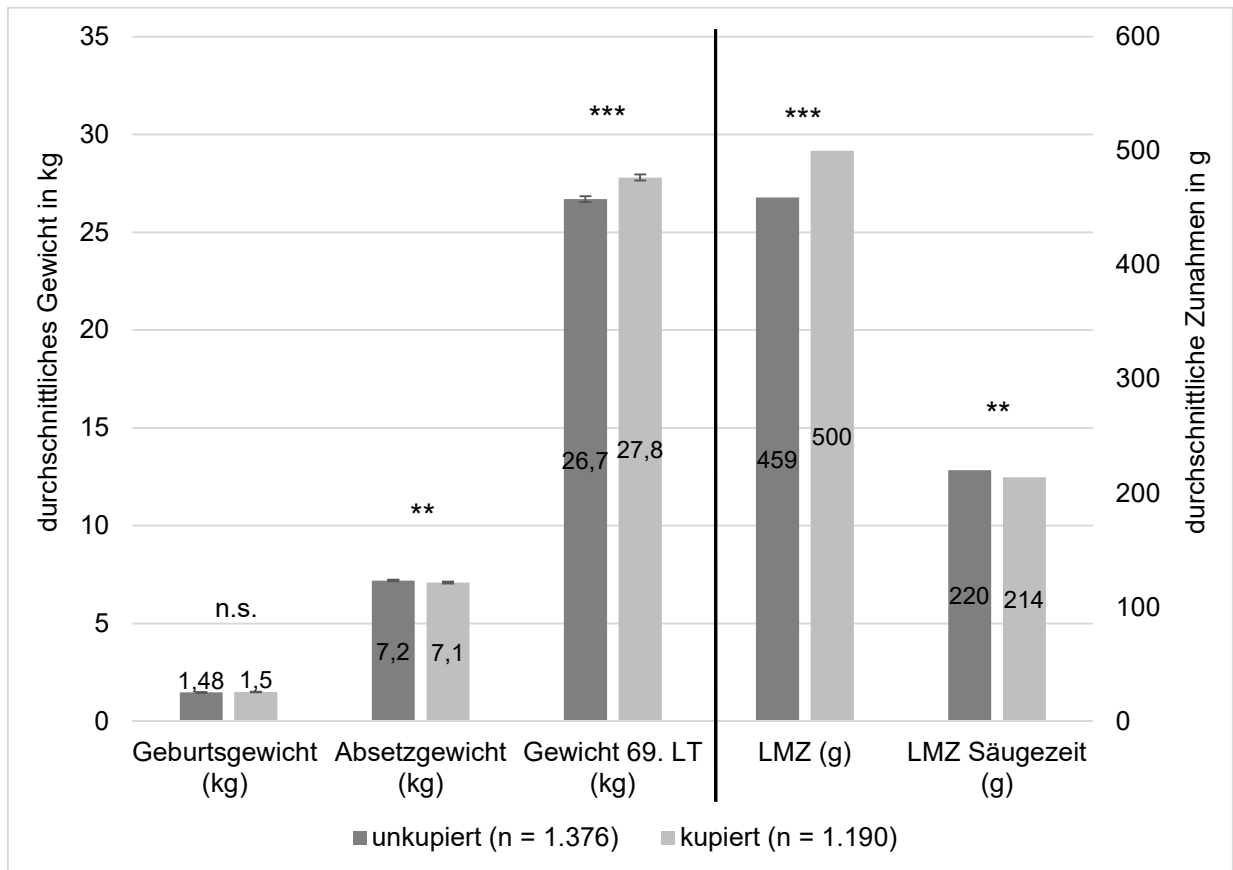
Abb. 55: Häufigkeit an Teil- bzw. Totalverlusten des Schwanzes bei unkupierten Ferkeln im Wochenabstand – zusammengefasst über alle Durchgänge hinweg.

4.3 Ergebnisse zu Leistungsparametern kupierter und unkupierter Aufzuchtferkel im Vergleich

Im folgenden Kapitel werden die Leistungsparameter in der Gegenüberstellung von kupierten ($n = 1.190$) und unkupierten Tieren ($n = 1.376$) während der Flatdeckphase behandelt. Dazu wurden zunächst die Gewichte zur Geburt, beim Absetzen und bei der Ausstallung am 69. LT sowie die LMZ während der Säugezeit und der Aufzucht miteinander verglichen. Außerdem wurden auf Buchtenebene die verbrauchte Futtermenge, die Anzahl der Aufzuchtstage sowie die Futtermittelnutzung berechnet. Im Anschluss daran wurden die Gewichtsentwicklung beeinflussenden Faktoren analysiert.

Im Geburtsgewicht bestand kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den unkupierten Ferkeln mit 1,48 kg und den später kupierten Tieren mit 1,50 kg. Es zeichnete sich lediglich eine Tendenz zugunsten der kupierten Ferkel mit einer Differenz von 20 g ab. Somit bestand eine gute Vergleichsbasis zwischen den beiden Gruppen. Im Laufe der vierwöchigen Säugezeit konnten die Langschwanzferkel das Gewichtsdefizit aufholen und waren mit 7,20 kg signifikant schwerer ($p < 0,01$) als die kupierten Ferkel mit 7,10 kg. Daraus resultierte eine LMZ von 220 g pro Tag bei den

unkupierten Tieren und von 214 g pro Tag bei den Ferkeln mit gekürztem Schwanz. Die bestehende Differenz in der durchschnittlichen LMZ von 6 g konnte als signifikant ($p < 0,001$) dokumentiert werden. Allerdings ist dabei der sehr große Stichprobenumfang zu beachten. Aus biologischer Sicht ist eine Differenz von 6 g/Tag eher unbedeutend (etwas mehr als 1,0 %). Nach dem Absetzen wurde eine reduzierte Gewichtszunahme der Langschwanzferkel während der Aufzuchtphase im Vergleich zu den kupierten Ferkeln nachgewiesen. Am Ende der Aufzucht wogen die unkupierten Ferkel 26,70 kg und die kupierten Tiere 27,80 kg. Der Unterschied von durchschnittlich 1,10 kg Körpergewicht zwischen den beiden Gruppen war höchstsignifikant ($p < 0,001$). Dieser spiegelte sich in den täglichen LMZ der Ferkel während der Aufzucht wider. Danach zeigten die kupierten Ferkel (500 g/Tag) 41 g höhere tägliche Zunahmen im Vergleich zu den unkupierten Tieren (459 g/Tag) (siehe Abb. 56).



n.s. = nicht signifikant; ** = $p < 0,01$; *** = $p < 0,001$

Abb. 56: Parameter der Gewichtsentwicklung: Durchschnittliche Gewichte in kg (links); LMZ in g (rechts).

Die Daten zur Futteraufnahme und –verwertung sind in Tab. 14 zusammengefasst. Für diesen Vergleich standen 118 Buchten mit unkupierten Ferkeln, in denen durchschnittlich 12,2 Ferkel eingestallt wurden, und 103 Buchten mit kupierten Tieren, die im Mittel 12,5 Ferkel enthielten, zur Verfügung. Somit war die Besatzdichte bei den kupierten Ferkeln etwa 2,4 % höher ($p < 0,05$) als die bei den unkupierten Ferkeln. Im Hinblick auf die Haltungstage gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen, wodurch die Vergleichbarkeit sichergestellt war. Die Aufzuchtphase der Langschwanzferkel war im Mittel 517 Tage lang, die der kupierten Tiere 520 Tage (Buchten mal Tage).

Tab. 14: Vergleich der Leistungsparameter kupierter und unkupierter Aufzuchtferkel auf Buchtenebene.

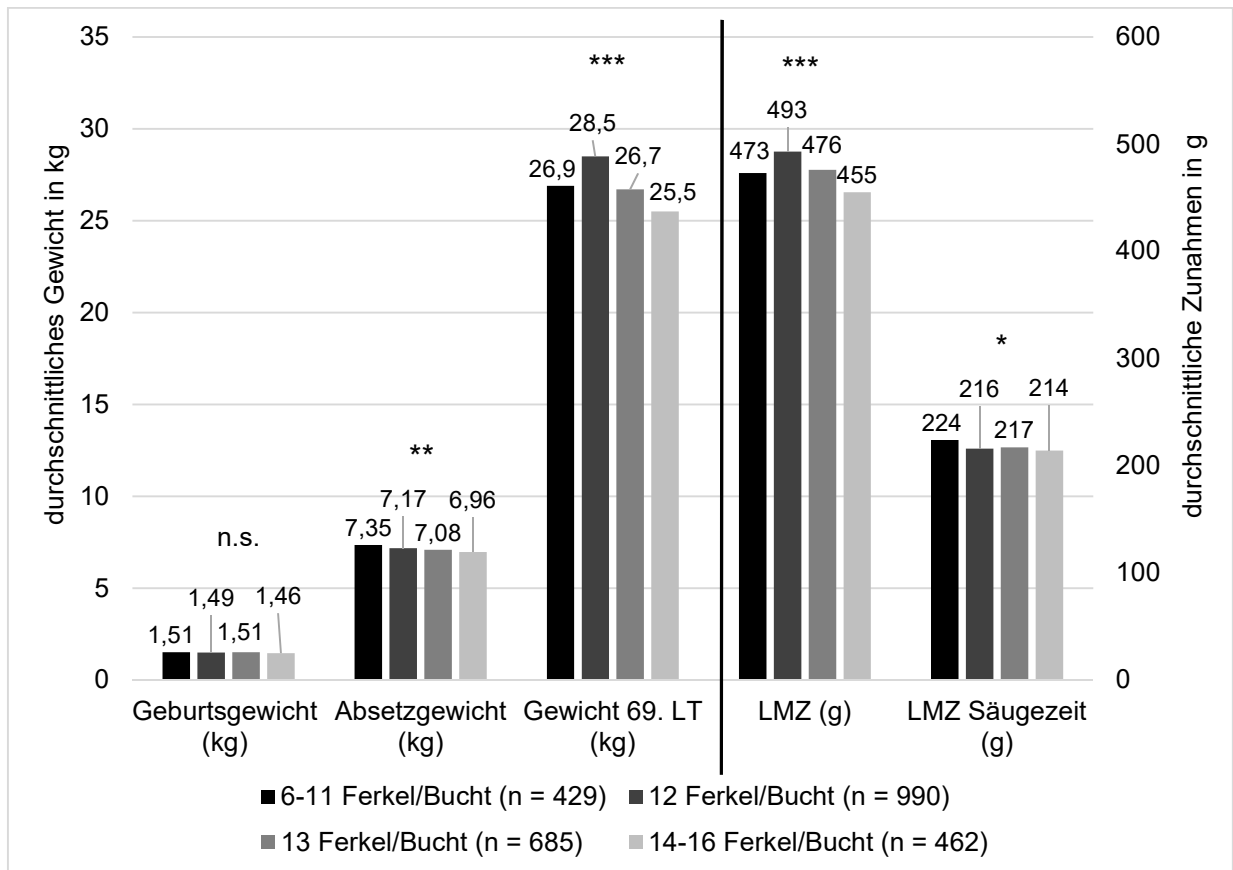
	unkupierte Aufzuchtferkel (n = 118 Buchten)	kupierte Aufzuchtferkel (n = 103 Buchten)
	$\mu \pm SE$	$\mu \pm SE$
Anzahl Ferkel bei Einstallung je Bucht *	12,2 \pm 0,13	12,5 \pm 1,07
Futtertage ^{n.s.}	516,87 \pm 6,65	520,46 \pm 4,76
Futtermenge pro Tier und Tag (g) ***	721 \pm 8,33	772 \pm 8,53
Futterverwertung (kg/kg Zuwachs) ^{n.s.}	1,63 \pm 0,01	1,59 \pm 0,01

n.s. = nicht signifikant; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$; *** = $p < 0,001$

Es wurden 721 g Futter pro Tier und Tag durch die Langschwanzferkel und 772 g pro Tier und Tag durch die Ferkel mit gekürzten Schwänzen aufgenommen. Diese Differenz von 51 g zwischen den Gruppen ist höchstsignifikant. Die Futterverwertung war bei den kupierten Aufzuchtferkeln mit 1,59 kg pro kg Zuwachs tendenziell besser als bei den Langschwanzferkeln mit 1,63 kg. Dieser Unterschied war allerdings statistisch nicht zu sichern (siehe Tab. 14).

Gruppengröße

Im Weiteren werden Einflussfaktoren für die Gewichtsentwicklung der Aufzuchtferkel (kupierte und unkupierte Ferkel) berechnet (univariate Varianzanalyse). Dazu wurde zunächst die Gewichtsentwicklung in den verschiedenen großen Tiergruppen während der Aufzucht im Flatdeck dargestellt (siehe Abb. 57).



n.s. = nicht signifikant; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$; *** = $p < 0,001$

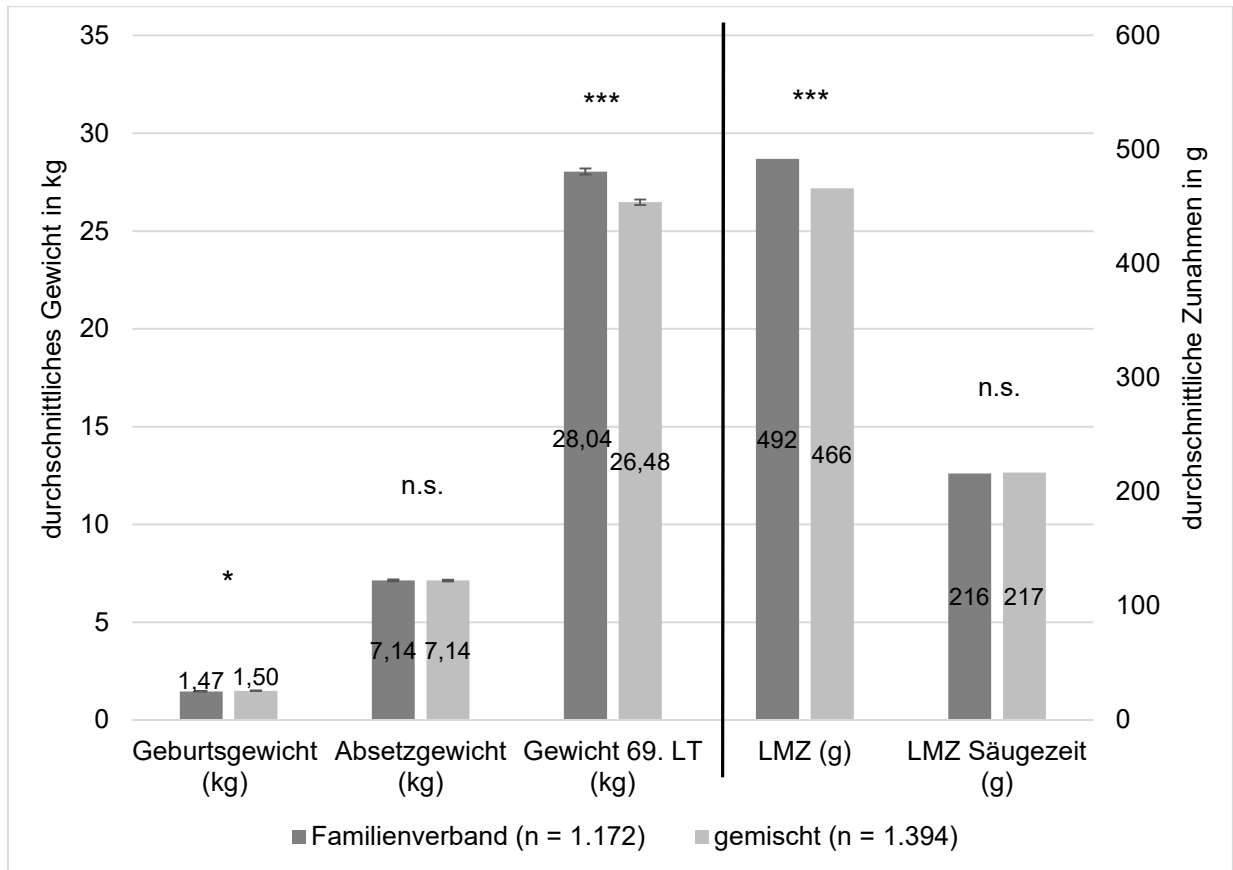
Abb. 57: Gewichtsentwicklung in Zuordnung zur Gruppengröße während der Aufzucht (kupierte und unkupierte Ferkel).

Die Gruppen umfassten eine Tierzahl von 6 bis 11 Ferkel pro Bucht (n = 429), 12 (n = 990) oder 13 Ferkel pro Bucht (n = 685) bis hin zu einer Gruppengröße von 14 bis 16 Ferkeln pro Bucht (n = 462). Es gab bei den Geburtsgewichten der Ferkel, die später in die unterschiedlichen Gruppen eingeteilt wurden (zwischen 1,46 kg und 1,51 kg), keine signifikanten Unterschiede. Diese Gegebenheit stellte eine gute Ausgangsbasis für weiterführende Gegenüberstellungen dar, weil demnach die Zusammensetzung der Gruppen in der FAZ in keinem Zusammenhang mit den Gewichten zum Zeitpunkt der Geburt standen. Die Ferkel im kleinsten Buchtenverband

wiesen beim Absetzen ein durchschnittliches Gewicht von 7,35 kg auf, hingegen wogen die Tiere in den größten Gruppen im Mittel 6,96 kg. Allerdings waren diese Zuordnungen zufällig, lediglich bei Gruppen, die geschlossene Würfe enthielten, könnten zufällig niedrigere Gewichte aufgetreten sein. Dementsprechend waren die LMZ während der Säugezeit ebenfalls signifikant unterschiedlich ($p < 0,05$) zwischen den verschiedenen Gruppengrößen. Ein Einfluss der Gruppengröße auf die Leistungen konnte nur während der Aufzucht erwartet werden (Lebendmasse am 69. LT, LMZ im Flatdeck). Das Gewicht der Ferkel am 69. LT zeigte eine absteigende Tendenz mit zunehmender Gruppengröße oberhalb von 11 Ferkeln pro Bucht. Ein Einfluss des Absetzgewichtes der Ferkel auf die LMZ ist nicht auszuschließen, da mit zunehmendem Absetzgewicht das Gewicht am Ende der Aufzucht steigt (vergleiche Abb. 12). In den Buchten mit 12 Tieren wurden die höchsten LMZ und das höchste mittlere Ausstallgewicht nach der Ferkelaufzucht mit 28,50 kg erreicht, während in den Buchten mit 13 Ferkeln im Mittel 26,70 kg und in den Gruppen mit 14 bis 16 Ferkeln durchschnittlich 25,50 kg pro Tier erzielt wurden. Auffallend war das im Mittel etwas geringere Gewicht in den Buchten mit der kleinsten Gruppengröße. Die Ferkel erreichten hier ein durchschnittliches Ausstallgewicht nach der Ferkelaufzucht von 26,90 kg. In der Gruppe mit 6 bis 11 Ferkeln lagen die täglichen LMZ im Durchschnitt bei 473 g, bei 12 Ferkeln pro Bucht bei 493 g, bei 13 Tieren pro Bucht bei 476 g und bei 14 bis 16 Ferkeln bei 455 g LMZ je Tier und Tag.

Art der Aufstallung

Neben der Gruppengröße wurde die Art der Aufstallung in der FAZ als möglicher Einflussfaktor für die Gewichtsentwicklung der Flatdeckferkel berücksichtigt. Dabei wurde zwischen aus verschiedenen Würfen gemischt aufgestellten Tieren ($n = 1.394$) und im Wurfverband verbliebenen Ferkeln ($n = 1.172$) differenziert (siehe Abb. 58).



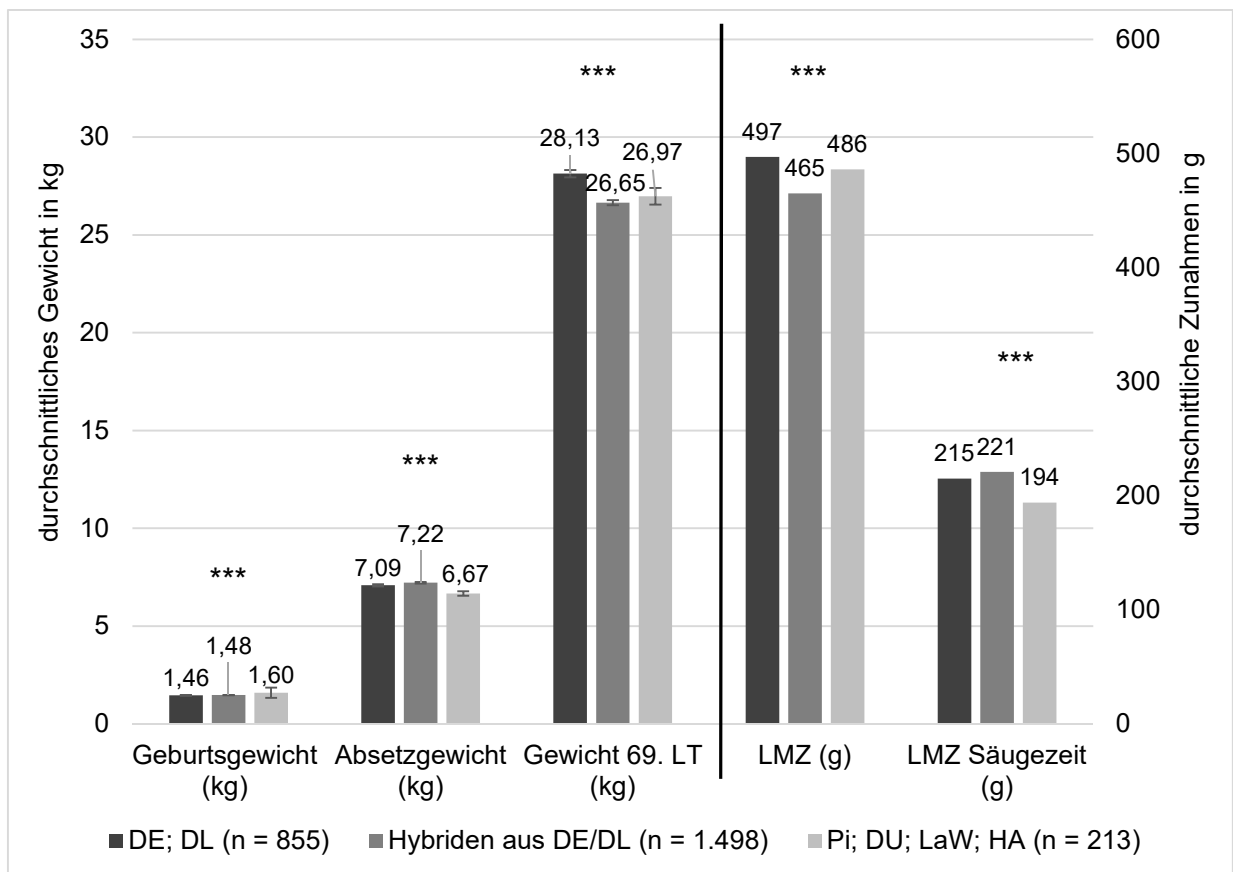
n.s. = nicht signifikant; * = $p < 0,05$; *** = $p < 0,001$

Abb. 58: Gewichtsentwicklung – sortiert nach Ferkeln im Wurfverband oder in gemischten Gruppen während der Aufzucht (kupierte und unkupierte Ferkel).

Das Geburtsgewicht der neu zusammengestellten Ferkelgruppen (im Mittel 1,50 kg) war signifikant höher ($p < 0,05$) als das Geburtsgewicht der Ferkel, die im Wurfverband aufgestellt wurden (durchschnittlich 1,47 kg). Aus biologischer Sicht kann die Differenz allerdings nur als zufällig interpretiert werden, da der Entscheid zur Aufteilung der Ferkel auf unterschiedliche Buchten erst zum Zeitpunkt des Absetzens ohne Blick auf die Geburtsgewichte stattfand. Beide Gruppen zeigten durchschnittliche Absetzgewichte von 7,14 kg. Weder bei den Absetzgewichten noch bei den mittleren LMZ während der Säugezeit trat ein signifikanter Unterschied auf. In der Aufzuchtphase konnten bei den Ferkeln, die im Familienverband verblieben waren, dagegen höhere Zunahmen mit 492 g pro Tag und dementsprechend höhere Ausstallgewichte von durchschnittlich 28,04 kg dokumentiert werden. Im Vergleich dazu erreichten die gemischt aufgestellten Gruppen LMZ von 466 g pro Tag und ein mittleres 69. LT-Gewicht von 26,48 kg ($p < 0,01$).

Genotyp

Sowohl die Mutterrasse als auch die Vaterasse wurden als Einflussfaktoren für die Gewichtsentwicklung zur Analyse herangezogen (siehe Abb. 59). Das Spektrum der Rassen war größer als bei der Auswertung zu den Schwanzverlusten, da auch kupierte Ferkel einbezogen worden waren. Es wurden Ferkel reinrassiger Sauen der Rassen DL und DE (n = 855), Hybriden dieser beiden Rassen (n = 1.498) und Nachkommen reinrassiger Pi-, DU-, LaW- oder HA-Sauen (n = 213) miteinander verglichen.



*** = p < 0,001

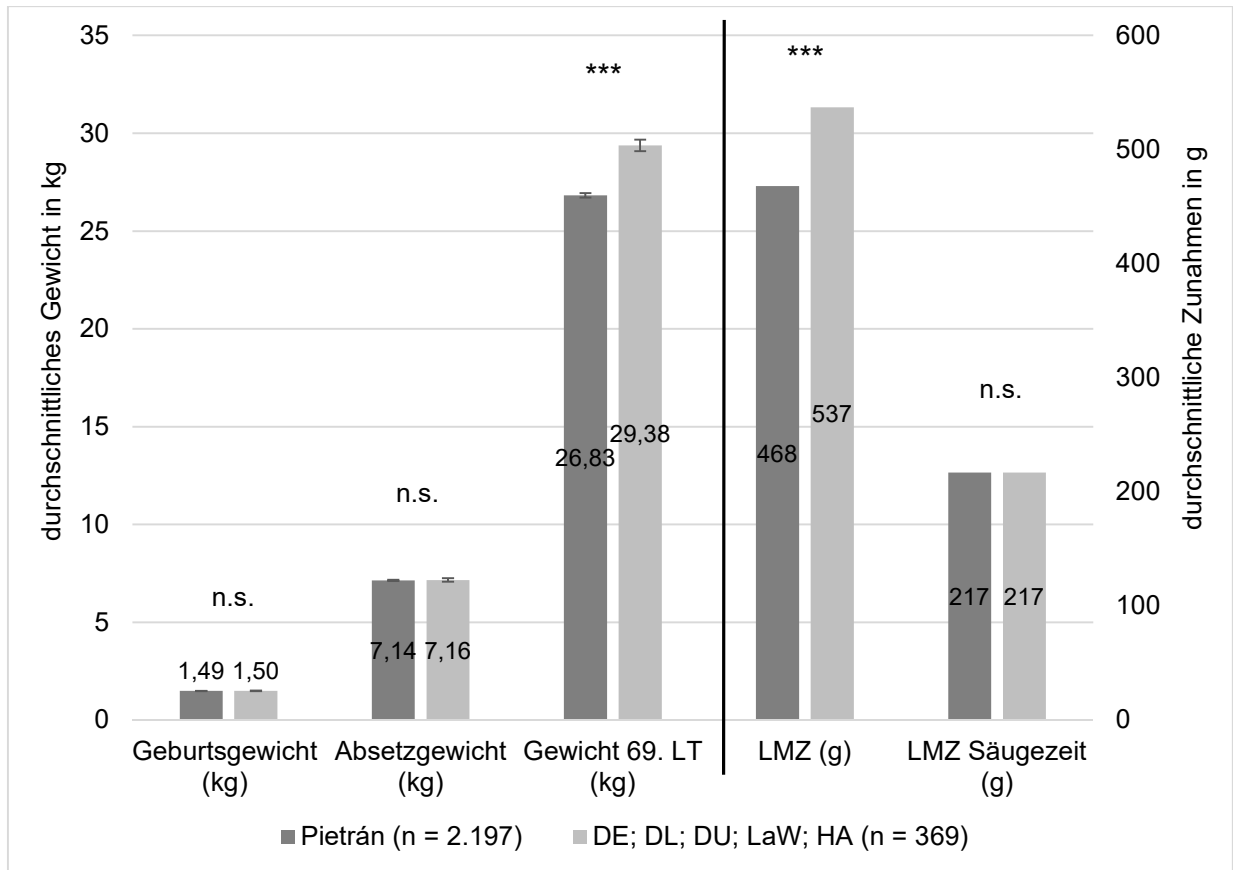
Abb. 59: Gewichtsentwicklung von Aufzuchtferkeln - stammend von unterschiedlichen Genotypen der Mutter (kupierte und unkupierte Ferkel).

Der Einfluss der Mutterrasse auf die Gewichtsentwicklung der Nachkommen bis zum 69. LT konnte als signifikant (p < 0,001) beschrieben werden. Bereits die Geburtsgewichte der Nachkommen reinrassiger Pi-, DU-, LaW- oder HA-Sauen waren mit durchschnittlichen 1,60 kg höher als die der anderen beiden Gruppen (DL oder DE: 1,46 kg; Hybriden DL/DE: 1,48 kg). Diesen Nachteil in den Geburtsgewichten der

Ferkel holten die Nachkommen reinrassiger DL- und DE-Sauen im Laufe der Säugezeit wieder auf. Mit einem durchschnittlichen Absetzgewicht der Ferkel von 7,09 kg (DE- und DL-Sauen) sowie mit 7,22 kg (Hybriden dieser Rassen) waren die Ferkel zum Absetzen schwerer als die Nachkommen der dritten Gruppe mit im Mittel 6,67 kg. Folglich waren die LMZ der Ferkel während der Säugezeit bei der zuletzt beschriebenen Gruppe (194 g/Tag) auch niedriger als bei den Ferkeln der anderen Mutterrassen (DL oder DE: 215 g/Tag; Hybriden DL/DE: 221 g/Tag). Am 69. LT waren die Nachkommen von DL oder DE-Sauen signifikant schwerer ($p < 0,001$) mit durchschnittlichen 28,13 kg als die Nachkommen der Hybriden mit mittleren 26,65 kg und die Nachkommen der reinrassigen Pi-, Du-, LW- oder HA-Sauen mit im Durchschnitt 26,97 kg. Während der Aufzuchtperiode wiesen die Ferkel der reinrassigen Muttertiere (DL oder DE: 497 g/Tag; Pi, DU, LaW, HA: 486 g/Tag) signifikant höhere ($p < 0,001$) tägliche Zunahmen auf als die Nachkommen der Hybriden von DL/DE (486 g/Tag) auf. Der mögliche Einfluss der Wurfgröße auf die Lebendmasseentwicklung bis zum Absetzen wurde dabei vernachlässigt.

In der Beurteilung der Gewichtsparemeter der Nachkommen verschiedener Vaterassen wurde zwischen der Anpaarung mit Pi-Ebern ($n = 2.197$) und allen anderen Ebern ($n = 369$), bestehend aus DE, DL, DU, LaW oder HA, unterschieden (siehe Abb. 60). Auch bei dieser Auswertung wurden kupierte und unkupierte Ferkel zusammengefasst.

Die Gewichte der Ferkel zum Zeitpunkt der Geburt und beim Absetzen nach einer vierwöchigen Säugezeit sowie die Zunahmen während dieses Abschnittes wiesen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Vaterassen auf. Bei der Ausstellung aus dem Flatdeck hingegen wurden bei den Nachkommen der Eber DE, DL, DU, LaW oder HA erwartungsgemäß ein signifikant ($p < 0,001$) höheres mittleres Gewicht mit 29,38 kg (537 g LMZ/Tag) im Vergleich zu den Ferkeln von Pi-Ebern mit im Durchschnitt 26,83 kg (468 g LMZ/Tag) dokumentiert. Die täglichen LMZ der verglichenen Gruppen waren in der Aufzucht ebenfalls höchstsignifikant ($p < 0,001$) unterschiedlich.



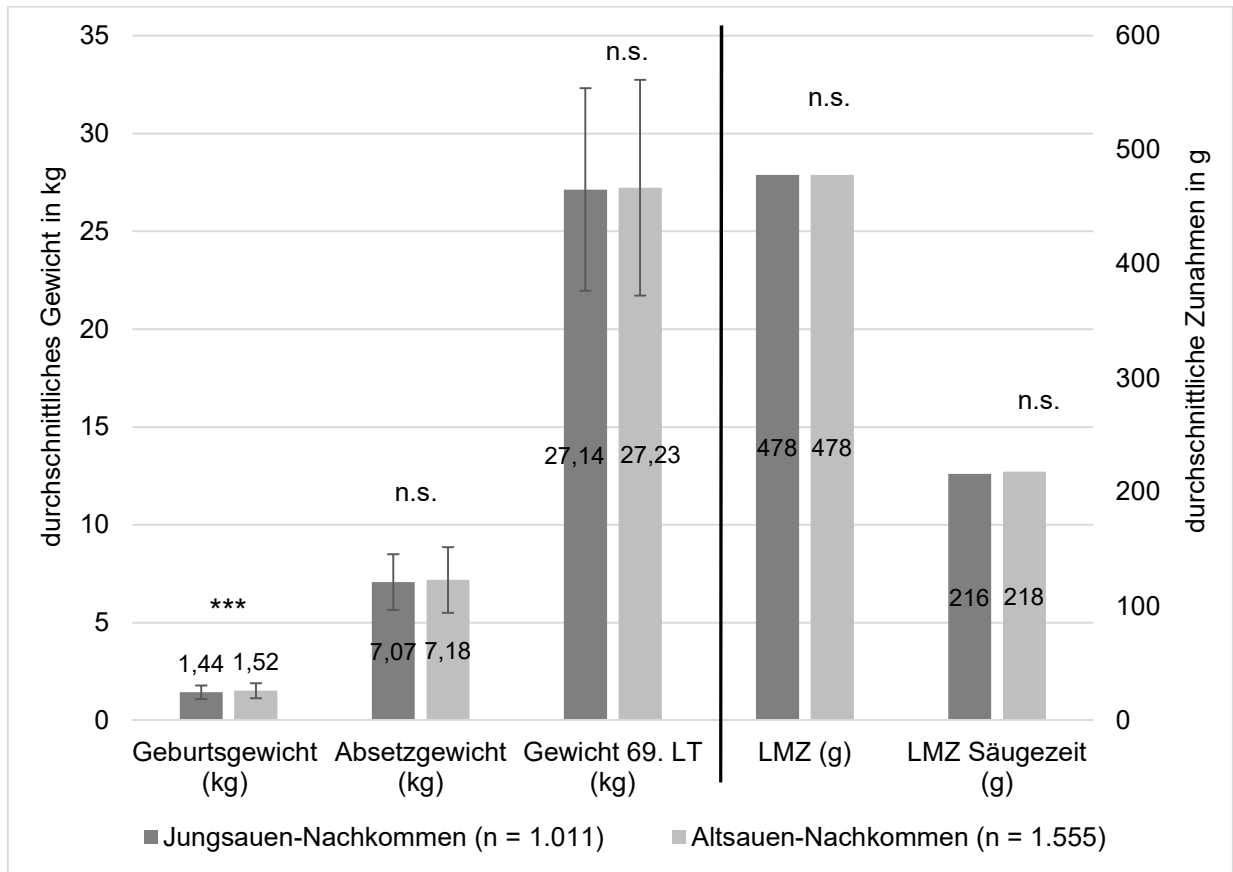
n.s. = nicht signifikant; *** = $p < 0,001$

Abb. 60: Gewichtsentwicklung von Aufzuchtferkeln - stammend von unterschiedlichen Genotypen des Vaters (kupierte und unkupierte Ferkel).

Wurfnummer der Sau

Die Wurfnummer der Sau wurde als weiterer möglicher Einflussfaktor für die Gewichtsentwicklung der Ferkel bis zum 69. LT angesehen. Jungsau-Nachkommen (Wurfnummer 1; $n = 1.011$) wurden den Altsauen-Nachkommen (Wurfnummern 2 bis 5) gegenübergestellt (siehe Abb. 61). Der Vergleich ergab zu keinem Zeitpunkt einen signifikanten Einfluss auf die Gewichtsentwicklung der Aufzuchtferkel. Lediglich die Geburtsgewichte waren bei den Jungsau-Nachkommen mit im Mittel 1,44 kg signifikant geringer ($p < 0,001$) als bei den Altsauen-Nachkommen mit durchschnittlich 1,52 kg. Sowohl die Absetz- und die Ausstallgewichte am 69. LT als auch die LMZ während der Säugezeit sowie der Aufzuchtperiode wichen im Vergleich der beiden Gruppen nicht signifikant voneinander ab. Das Absetz- bzw. Ausstallgewicht am LT 69 der Jungsau-Nachkommen lag bei 7,07 kg bzw. 27,14 kg im Vergleich zu 7,18 kg bzw. 27,32 kg bei den Altsauen-Nachkommen. Die täglichen Zunahmen während der

Säugezeit betragen 216 g bei den Jungsauen-Nachkommen und 218 g bei den Altsauen-Nachkommen. Bei beiden Gruppen wurden identische LMZ in der Aufzuchtperiode von 478 g dokumentiert.



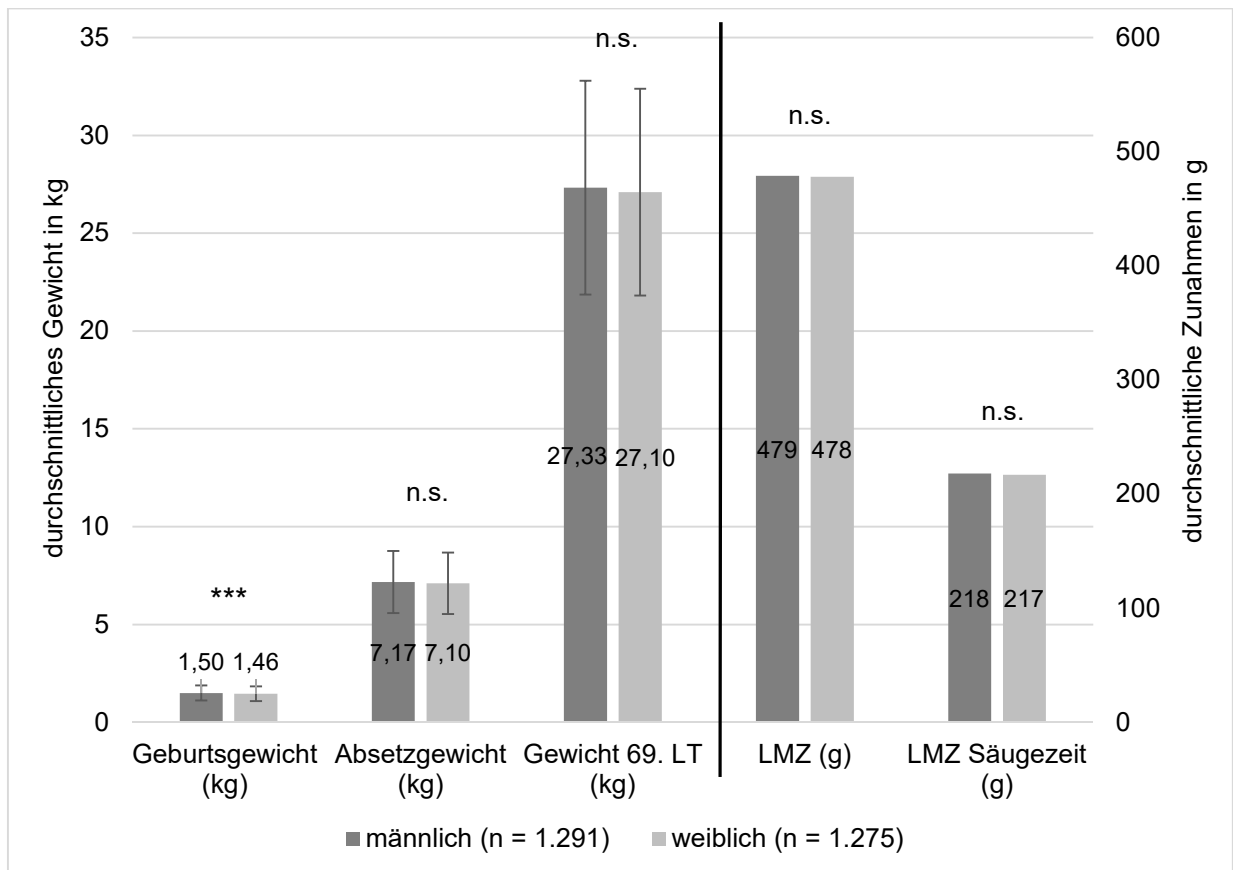
n.s. = nicht signifikant; *** = $p < 0,001$

Abb. 61: Gewichtsentwicklung von Aufzuchtferkeln in Bezug auf die Wurfnummer der Sau (kupierte und unkupierte Ferkel) .

Geschlecht

Außerdem wurde das Geschlecht als potenzieller Einflussfaktor für die Ferkelgewichte bis zum 69. LT geprüft. Die Ergebnisse sind in Abb. 62 dargestellt. Die kastrierten männlichen Ferkel wiesen mit 1,52 kg ein signifikant höheres Geburtsgewicht ($p < 0,001$) auf als die weiblichen Tiere mit 1,46 kg. Bis zum Absetzen relativierte sich der Unterschied zwischen den beiden Geschlechtern. So erreichten die kastrierten männlichen Tiere ein Absetzgewicht von durchschnittlich 7,17 kg und die weiblichen Ferkel von 7,10 kg. Bei der Ausstellung der Ferkel aus dem Flatdeck gab es ebenfalls keinen statistisch gesicherten Unterschied zwischen den kastrierten männlichen (27,33 kg) und den weiblichen (27,10 kg) Aufzuchtferkeln. Somit waren einerseits die

täglichen Zunahmen während der Säugezeit im Durchschnitt mit 218 g bei den kastrierten männlichen Ferkeln und im Mittel 217 g bei den weiblichen Tieren sehr ähnlich. Andererseits standen mittlere 479 g LMZ pro Tag bei den kastrierten männlichen Ferkeln durchschnittliche 478 g LMZ pro Tag bei den weiblichen Aufzuchtieren im Flatdeck gegenüber. Zusammengefasst zeigte das Geschlecht somit keinen signifikanten Einfluss auf die Gewichtsentwicklung der Ferkel in der Aufzucht.



n.s. = nicht signifikant; *** = $p < 0,001$

Abb. 62: Gewichtsentwicklung von Aufzuchtferkeln in Bezug auf das Geschlecht (kupierte und unkupierte Ferkel).

Zusammenfassend wurde die Gewichtsentwicklung der Ferkel in der FAZ von den Faktoren Behandlung des Schwanzes (kupiirt/unkupiirt), Gruppengröße, Art der Aufstallung in der Aufzucht, Genotyp der Mutter und des Vaters bei monofaktorieller Auswertung signifikant beeinflusst. Die Signifikanzen sind der Tab. 15 zu entnehmen.

Tab. 15: Signifikanzen für die Einzeleffekte bezüglich der LMZ während der FAZ.

Einflussfaktor	p-Wert	Signifikanz
Behandlung der Schwänze (kupiert vs. unkupiert)	< 0,001	***
Gruppengröße	< 0,001	***
Art der Aufstallung (Wurfverband vs. gemischte Gruppen)	< 0,001	***
Genotyp der Mutter	< 0,001	***
Genotyp des Vaters	< 0,001	***

Zur weiteren Analyse wurde ein komplexes statistisches Modell genutzt, um wiederum die Überlagerung einzelner Effekte zu berücksichtigen. Durch die Anwendung einer univariaten Varianzanalyse wurde festgestellt, dass die Behandlung der Schwänze (kupierte vs. unkupierte Ferkel) sowie der Genotyp des Vaters einen signifikanten Einfluss auf die tägliche LMZ der Aufzuchtferkel hatte. Im Mittel betragen die LMZ während der Aufzuchtphase $499 \text{ g} \pm 6 \text{ g}$ pro Tier und Tag. Der Genotyp der Mutter und die Aufstallung der Ferkel im Wurfverband bzw. in gemischten Gruppen sowie die Gruppengröße hatten dagegen keinen gerichteten Einfluss auf die LMZ (siehe Tab. 16).

Tab. 16: Signifikanzen für die Modelleffekte bezüglich der LMZ während der FAZ.

Einflussfaktor	p-Wert	Signifikanz
Behandlung der Schwänze (kupiert vs. unkupiert)	< 0,05	*
Gruppengröße	0,066	n.s.
Art der Aufstallung (Wurfverband vs. gemischte Gruppen)	0,903	n.s.
Genotyp der Mutter	0,877	n.s.
Genotyp des Vaters	< 0,05	*

In Tab. 17 sind berechnete Mittelwerte für die einzelnen Faktorstufen bei gleichzeitiger Berücksichtigung der jeweils anderen Faktoren zusammengestellt (Mittelwerte und Standardfehler). Das Schwanzkupieren stellte auch im mathematischen Modell einen signifikanten Einfluss ($p < 0,05$) auf die Zunahmen der Aufzuchtferkel dar. Die 1.376 unkupierten Ferkel wiesen im Mittel Zunahmen von 478 g pro Tier und Tag auf. Demgegenüber besaßen die kupierten Tiere mit durchschnittlich 514 g signifikant höhere LMZ. Außerdem hatte der Genotyp des Ebers in dem linearen Modell einen signifikanten Einfluss ($p < 0,05$) auf das Merkmal „LMZ“. Die Nachkommen der Pi-Eber ($n = 2.197$) wiesen erwartungsgemäß im Durchschnitt mit 477 g deutlich niedrigere LMZ als die Ferkel der DL-, DE-, DU-, LaW- oder HA-Eber ($n = 369$) mit 530 g auf. Daraus resultierte eine Differenz von plus 53 g pro Tier und Tag gegenüber den Nachkommen der Pietrain-Eber. Der Genotyp der Mutter sowie die Aufstallung im Wurfverband oder als gemischte Gruppe waren in dem linearen Modell ohne signifikanten Einfluss auf die LMZ. Bei den Nachkommen der Sauenrassen variierten die Mittelwerte der täglichen Zunahmen zwischen 493 g (Hybriden aus DL/DE; $n = 1.498$) und 508 g pro Tier und Tag (Pi; DU; LaW; HA; $n = 213$), dazwischen lagen die Ferkel der reinrassigen DL- oder DE-Sauen ($n = 855$) mit durchschnittlich 496 g. Diejenigen Ferkel, die im Wurfverband aufgestellt wurden, zeigten durchschnittlich eine LMZ von 496 g pro Tier und Tag, während die neu zusammengestellten Gruppen eine durchschnittliche LMZ von 502 g pro Tier und Tag erreichten. Auch die Gruppengröße zeigte in diesem Modell keinen signifikanten Effekt auf die LMZ. Lediglich bei der direkten Gegenüberstellung von sieben Ferkeln ($n = 14$) zu zehn Tieren pro Bucht ($n = 30$) zeigte sich ein statistisch zu sichernder Unterschied ($p < 0,05$). Dagegen konnte zwischen der kleinsten Gruppe mit sechs Ferkeln pro Bucht ($n = 6$; 473 g) nahezu keine Differenz zu den größeren Gruppen von 11 Ferkeln ($n = 363$; 478 g), 13 Tieren ($n = 689$; 476 g) und 15 Schweinen pro Bucht ($n = 65$; 479g) nachgewiesen werden. Zu beachten sind an dieser Stelle jedoch die teilweise geringen Stichprobenumfänge.

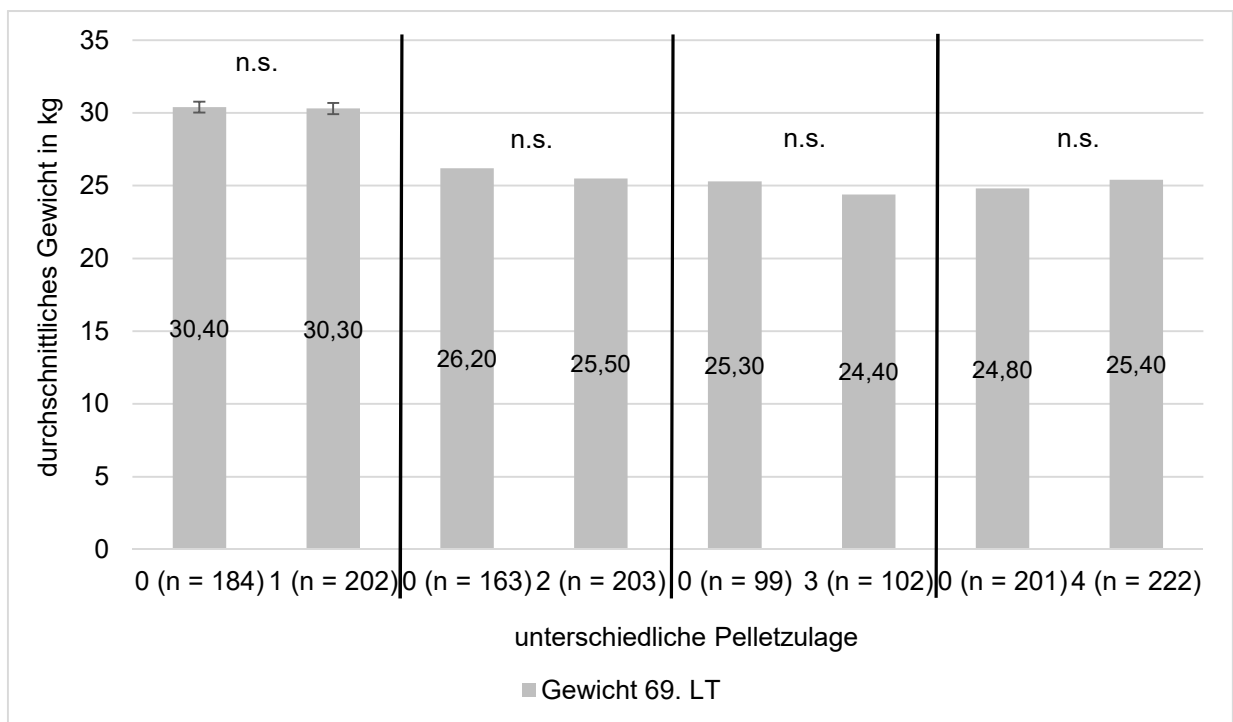
Tab. 17: Mittelwerte und Standardfehler für die Modelleffekte bezüglich der LMZ während der FAZ.

Einflussfaktoren	Variante und Anzahl Aufzuchtferkel gesamt (n)	Tägliche LMZ in g ($\mu \pm SE$)
Behandlung der Schwänze (*) (kupiert vs. unkupiert)	unkupiert (n = 1.376)	478 \pm 13,2
	kupiert (n = 1.190)	514 \pm 4,4
Gruppengröße (n.s.)	6-11 Ferkel/Bucht (n = 429)	463 \pm 21,4
	12 Ferkel/Bucht (n = 990)	493 \pm 3,2
	13 Ferkel/Bucht (n = 685)	476 \pm 3,7
	14-16 Ferkel/Bucht (n = 462)	456 \pm 21,4
Art Aufstallung in der FAZ (n.s.) (Wurfverband vs. gemischte Gruppen)	Familienverband (n = 1.172)	496 \pm 8,4
	gemischt (n = 1.394)	502 \pm 8,6
Genotyp der Mutter (n.s.)	DL; DE (n = 855)	496 \pm 9,2
	Hybriden aus DL/DE (n = 1.498)	493 \pm 6,7
	Pi; DU; LaW; HA (n = 213)	508 \pm 13,9
Genotyp des Vaters (*)	Pietrain (n = 2.197)	477 \pm 12,8
	DL; DE; DU; LaW; HA (n = 369)	530 \pm 4,9

4.4 Leistungsparameter – Untersuchung der unkupierten Aufzuchtferkel

Im Hinblick auf die Gewichtsentwicklung der Langschwanzferkel wurden insbesondere die Einflussfaktoren Pelletzulage sowie der Durchgangseffekt analysiert. Dazu wurden zunächst die Gewichte der unkupierten Ferkel am Ende der Aufzucht innerhalb der jeweiligen Fütterungsgruppen mit den dazugehörigen Kontrollgruppen verglichen (siehe Abb. 63). Bei keiner Pelletzulage gab es signifikante Unterschiede im Gewicht der Aufzuchtferkel am 69. LT zwischen Untersuchungs- und Kontrollgruppe. Die Aufzuchtferkel, die zusätzlich mit 5,0 % Strohpellets (n = 202) zur Standardration versorgt

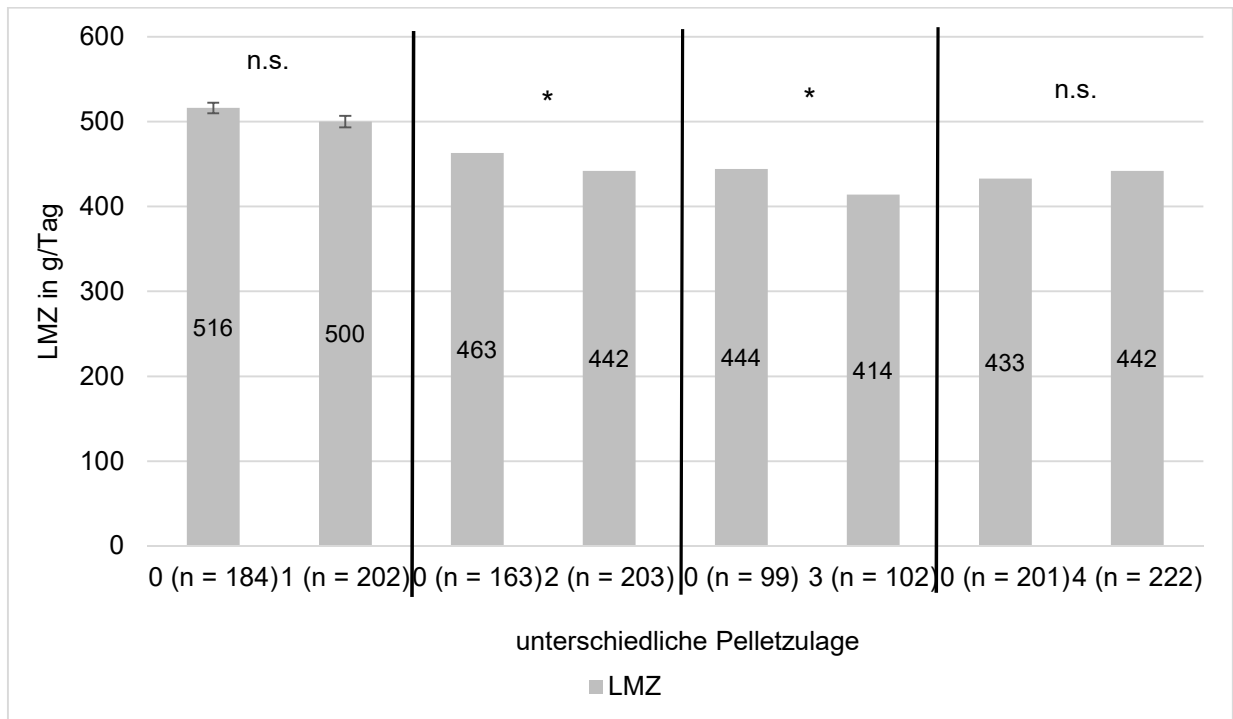
wurden, wiesen bei der Ausstallung aus dem Flatdeck recht hohe Gewichte mit 30,30 kg auf. Demgegenüber stand die Kontrollgruppe (n = 184) mit einem ähnlichen Gewicht von 30,40 kg. Bei dem Einsatz von Heupellets, 5,0 % der Standardration ergänzt, erreichte die Kontrollgruppe (n = 163) tendenziell höhere Ausstallgewichte mit im Mittel 26,20 kg im Vergleich zur Heupellettgruppe (n = 203) mit 25,50 kg ($p > 0,05$). Die Tiergruppe, die mit 5,0 % Heupellets zur Standardration gefüttert wurde und zusätzlich ad libitum die Pellets zur Beschäftigung erhielten (n = 102), besaß ein 69-Tage-Gewicht von 24,40 kg, im Vergleich zur Kontrollgruppe (n = 99) mit 25,30 kg ($p > 0,05$). Lediglich die Aufzuchtferkel, die während der Flatdeckphase mit 5,0 % Hopfendoldenpellets (n = 222) zur Ration gefüttert wurden, erreichten im Durchschnitt ein höheres Ausstallgewicht von 25,40 kg als die Ferkel der Kontrollgruppe (n = 201) mit 24,80 kg. Mit Ausnahme der Hopfendoldenpelletzulage führten demzufolge alle anderen Pelletzulagen zu tendenziell geringeren Endgewichten bei der Ausstallung aus dem Flatdeck.



n.s. = nicht signifikant

Abb. 63: 69-Tage-Gewicht der unkupierten Aufzuchtferkel im Vergleich der Gruppen 0 (Kontrollgruppe), 1 (5,0 % Strohpelletzulage), 2 (5,0 % Heupelletzulage), 3 (5,0 % Heupelletzulage und Heupellets zur freien Beschäftigung), 4 (5,0 % Hopfendoldenpelletzulage).

Ein ähnliches Bild ergab sich erwartungsgemäß beim Einfluss der Pelletzulage auf die täglichen Zunahmen während der Aufzucht (siehe Abb. 64). Die stärksten negativen Auswirkungen waren bei den Tieren zu erkennen, die zusätzlich mit Heupellets gefüttert wurden und/oder die Heupellets als zusätzliche Beschäftigung erhielten. Die Untersuchungsgruppe 2 (n = 203) zeigte durchschnittlich 442 g LM-Zunahmen pro Tier und Tag, die Kontrollgruppe dagegen (n = 163) 463 g LMZ. Bei Ferkeln der Gruppe 3 (n = 102) lagen die LMZ bei 414 g pro Tier und Tag und in der vergleichbaren Kontrollgruppe (n = 99) bei 444 g pro Tier und Tag. Tendenziell waren die LMZ der Tiere aus der Strohpelletgruppe (n = 202) mit 500 g pro Tier und Tag geringer als die der Tiere in der Kontrollgruppe (n = 184) mit 516 g. Lediglich die täglichen Zunahmen der Tiere in der Hopfendoldenpelletgruppe (n = 222) waren mit 442 g pro Tier und Tag höher als die der Tiere in der zugehörigen Kontrollgruppe (n = 201) mit 433 g.

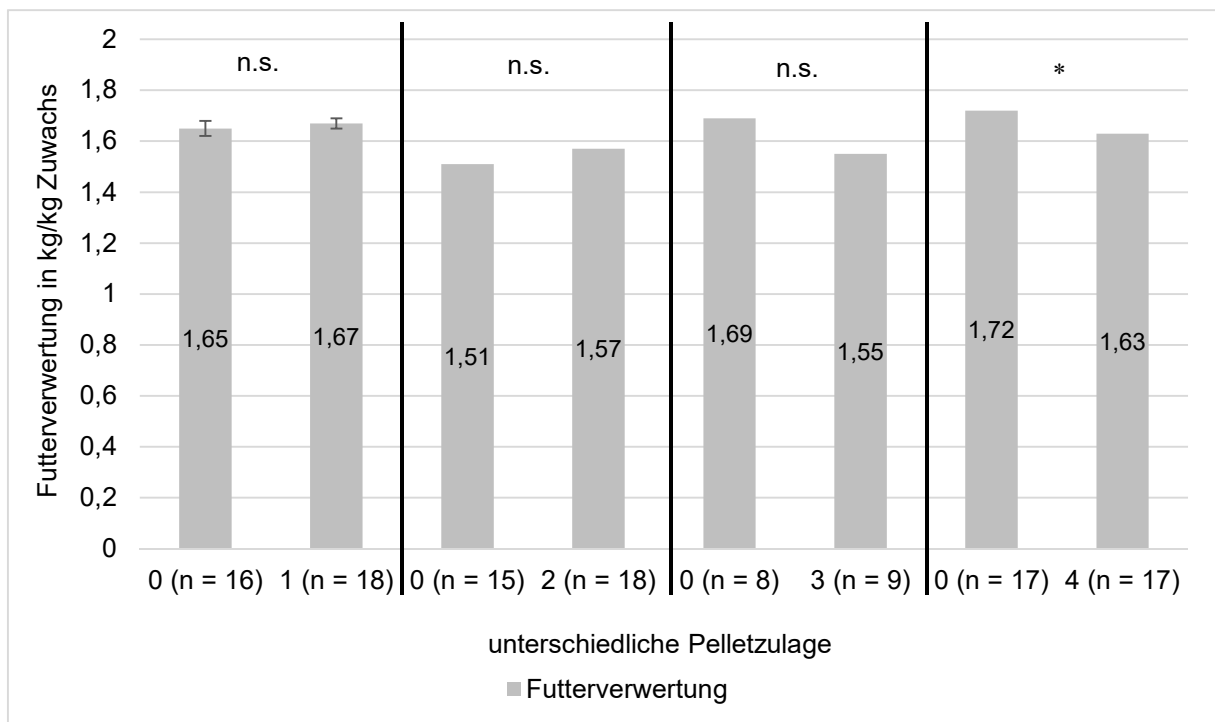


n.s. = nicht signifikant; * = $p < 0,05$

Abb. 64: LMZ der unkupierten Aufzuchtferkel im Vergleich der Gruppen 0 (Kontrollgruppe), 1 (5,0 % Strohpelletzulage), 2 (5,0 % Heupelletzulage), 3 (5,0 % Heupelletzulage und Heupellets zur freien Beschäftigung), 4 (5,0 % Hopfendoldenpelletzulage).

Bezüglich der Futtermittelverwertung konnten keine statistisch gesicherten Unterschiede zwischen den Tieren, die eine mit Stroh- bzw. Heupellets ergänzte Ration erhielten und den Tieren der jeweiligen Kontrollgruppen festgestellt werden (siehe Abb. 65).

Tendenziell zeigte die Strohpelletgruppe (n = 202) eine schlechtere mittlere Futterverwertung mit einem Futterverbrauch von 1,67 kg pro kg Zuwachs als die Kontrollgruppe (n = 184) mit einem durchschnittlichen Futterverbrauch von 1,65 kg pro kg Zuwachs. Auch bei dem Vergleich der Ferkelgruppen, die mit 5,0 % Heupellets zur Ration versorgt (n = 203) wurden, zeigte die Heupelletgruppe tendenziell eine schlechtere Futterverwertung mit 1,57 kg pro kg Zuwachs auf als die entsprechende Kontrollgruppe (n = 163), mit 1,51 kg pro kg Zuwachs. Die Futterverwertung der Ferkel, die die Heupellets zur Rationsergänzung und zur freien Beschäftigung erhielten (n = 102), betrug 1,55, die in der Kontrollgruppe (n = 99) 1,69 kg pro kg. Demzufolge verwerteten die mit Pellets versorgten Tiere tendenziell das Futter besser als die Kontrolltiere. Dieser Unterschied war jedoch nicht statistisch signifikant. Die Zufuhr von 5,0 % Hopfendoldenpellets (n = 222) zur Standardration führte zu einer signifikant günstigeren Futterverwertung (p < 0,05) als bei den Kontrolltieren (n = 201). Es wurde eine Futterverwertung von 1,63 kg pro kg bei der Hopfendoldenpelletgruppe und eine Futterverwertung von 1,72 kg pro kg bei der Kontrollgruppe nachgewiesen.



n.s. = nicht signifikant; * = p < 0,05

Abb. 65: Futterverwertung der unkupierten Aufzuchtferkel im Vergleich der Gruppen 0 (Kontrollgruppe), 1 (5,0 % Strohpelletzulage), 2 (5,0 % Heupelletzulage), 3 (5,0 % Heupelletzulage und Heupellets zur freien Beschäftigung), 4 (5,0 % Hopfendoldenpelletzulage).

Bei dem monofaktoriellen Mittelwertvergleich wurden höchstsignifikante Unterschiede ($p < 0,001$) zwischen den verschiedenen Durchgängen nachgewiesen (siehe Abb. 66)

Im Folgenden die analysierten täglichen Zunahmen in den einzelnen Durchgängen:

- Durchgang 1 (n = 115) → 478 g/Tag
- Durchgang 2 (n = 90) → 546 g/Tag
- Durchgang 3 (n = 93) → 510 g/Tag
- Durchgang 4 (n = 88) → 505 g/Tag
- Durchgang 5 (n = 91) → 499 g/Tag
- Durchgang 6 (n = 74) → 441 g/Tag
- Durchgang 7 (n = 103) → 449 g/Tag
- Durchgang 8 (n = 94) → 417 g/Tag
- Durchgang 9 (n = 103) → 424 g/Tag
- Durchgang 10 (n = 102) → 432 g/Tag
- Durchgang 11 (n = 99) → 459 g/Tag
- Durchgang 12 (n = 112) → 421 g/Tag
- Durchgang 13 (n = 106) → 449 g/Tag
- Durchgang 14 (n = 106) → 422 g/Tag

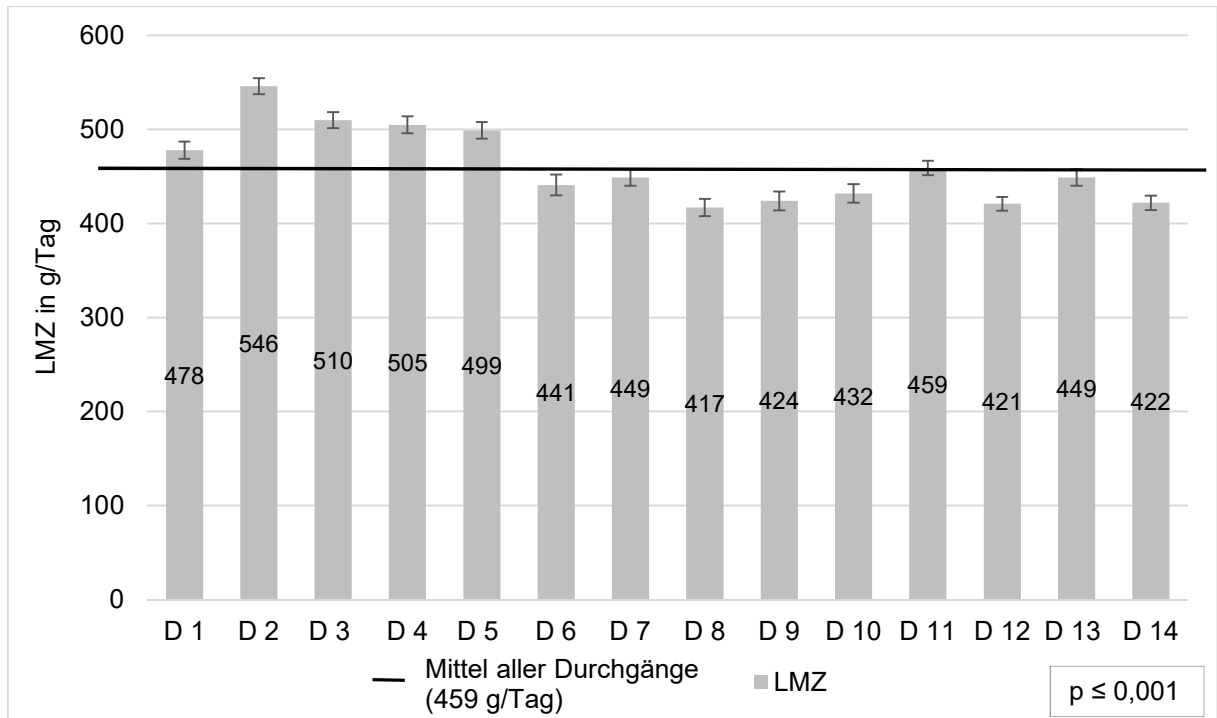


Abb. 66: LMZ der unkupierten Aufzuchtferkel in Bezug auf die verschiedenen Durchgänge (Ergebnisse des multiplen Mittelwertvergleiches).

Durch die Anwendung des monofaktoriellen multiplen bzw. paarweisen Mittelwertvergleiches ergaben sich höchstsignifikante Einflüsse der Pelletzulage sowie des Durchgangseffektes auf die Gewichtsentwicklung der unkupierten Aufzuchtferkel (siehe Tab. 18).

Tab. 18: Signifikanzen für die Einzeleffekte bezüglich der LMZ bei unkupierten Aufzuchtferkeln.

Einflussfaktor	p-Wert	Signifikanz
Pelletzulage	< 0,05	*
Durchgang	< 0,001	***

Das Angebot von 5,0 % Hopfendoldenpellets als Ergänzung zur Standardration führte nur zu einem positiven Effekt bezüglich der Futtermittelverwertung. Der Einsatz der anderen Pelletvarianten als Zusatz zur Standardration ergab keine verbesserte Entwicklung der Tiere während der FAZ im Vergleich zur jeweiligen Kontrollgruppe. Daher wurden im

Folgendes die Ergebnisse der Hopfendoldenpelletgruppe im Vergleich zu denen der Kontrollgruppe weiter analysiert, indem eine univariate Varianzanalyse als komplexes statistisches Modell Anwendung fand. Die LMZ war in diesem Zusammenhang die abhängige Variable und die Zulage von Hopfendoldenpellets und der Durchgangseffekt bildeten die festen Faktoren. Als Kovariablen wurden die Haltungstage und das Absetzgewicht eingesetzt. Es konnte dadurch nachgewiesen werden, dass im statistischen Modell die verschiedenen Durchgänge einen höchstsignifikanten Einfluss auf die LMZ der unkupierten Aufzuchtferkel hatten. Die Zulage von Hopfendoldenpellets zeigte demgegenüber keinen positiven Effekt auf die LMZ der Ferkel (siehe Tab. 19). Deren Wirkung wird ganz offensichtlich durch den Durchgangseffekt überlagert.

Tab. 19: Signifikanzen für die Modelleffekte bezüglich der LMZ bei unkupierten Aufzuchtferkeln.

Einflussfaktor	p-Wert	Signifikanz
Pelletzulage (Hopfendoldenpellets)	0,74	n.s.
Durchgang (D 11 – D 14)	< 0,001	***

Im statistischen Modell bei gleichzeitiger Berücksichtigung von Durchgang, Haltungsdauer und Einstallgewicht (= Absetzgewicht) wiesen die Ferkel (n = 201) mit 5,0 % Hopfendoldenpellets als Ergänzung zur Standardration, durchschnittlich 438 g tägliche LMZ auf. Die Tiere der Kontrollgruppe (n = 222) erreichten hingegen 440 g LMZ pro Tier und Tag. Der Unterschied zwischen den Gruppen war nicht signifikant. Zwischen den Durchgängen gab es dagegen starke Unterschiede in den LMZ. Die Ferkel in Durchgang 11 (n = 99) erreichten durchschnittlich 457 g LMZ, Durchgang 12 (n = 12) 415 g, in Durchgang 13 (n = 106) 449 g und in Durchgang 14 (n = 106) zeigte 435 g tägliche Zunahmen. Im statistischen Mittel nahm die LMZ eine Differenz von bis zu 42 g (fast 10,0 %) zwischen den Durchgängen an.

Tab. 20: Mittelwerte und Standardfehler für die Modelleffekte bezüglich der LMZ bei unkupierten Aufzuchtferkeln.

Einflussfaktoren	Anzahl Aufzuchtferkel gesamt (n)	durchschnittliche tägliche LMZ in g ($\mu \pm SE$)
Pelletzulage ^{n. s.}	keine Pelletzulage (n = 201)	438 \pm 5,1
	Hopfendoldenpellets (n = 222)	440 \pm 4,9
Durchgang ^{***}	Durchgang 11 (n = 99)	457 \pm 7,3
	Durchgang 12 (n = 112)	415 \pm 6,9
	Durchgang 13 (n = 106)	449 \pm 7,0
	Durchgang 14 (n = 106)	435 \pm 7,2

4.5 Zusammenhang zwischen LMZ und Schwanzverletzungen/-nekrosen

Zur Abrundung der gesamten Untersuchung wurden die Schwanzverletzungen und Nekrosen mit dem Leistungsparameter „tägliche LMZ“ in Verbindung gebracht. Diese Auswertung schloss nur die unkupierten Tiere ein. Es war anzunehmen, dass ein hoher Grad an Verletzungen und/oder Nekrosen und damit verbundene Schwanzverluste zu Leistungsdepressionen bei Aufzuchtferkeln führen würden. Eine solche Tendenz kann durch die Kurvenverläufe in Abb. 67 illustriert werden.

In Durchgang 1 lagen die Schwanzverluste in Form von Teil- oder Totalverlusten bei insgesamt 62,6 % am Ende der Aufzucht. Die täglichen LMZ der Ferkel beliefen sich auf 478 g pro Tier und Tag. Im zweiten Durchgang wiesen nur 12,2 % der unkupierten Ferkel Schwanzverluste auf. Dieses war die geringste Quote aller Durchgänge. Damit assoziiert war die höchste LMZ der Ferkel von 546 g pro Tier und Tag. Mit einem höheren Anteil an Ferkeln mit Schwanzverlusten im Laufe der nächsten Durchgänge nahm die LMZ ab. Einen Peak verdeutlichte Durchgang 8, denn in diesem Durchgang betragen die Schwanzverluste insgesamt 58,5 % und die täglichen Zunahmen 417 g (niedrigster Wert). Bei den folgenden Durchgängen 8 bis 14 war der Zusammenhang zwischen den LMZ und der Häufigkeit von Schwanzverlusten nicht so deutlich zu

erkennen. Im 14. Durchgang traten relativ niedrige LMZ (422 g pro Tag) und die höchste Quote an Verlusten (85,9 %) auf.

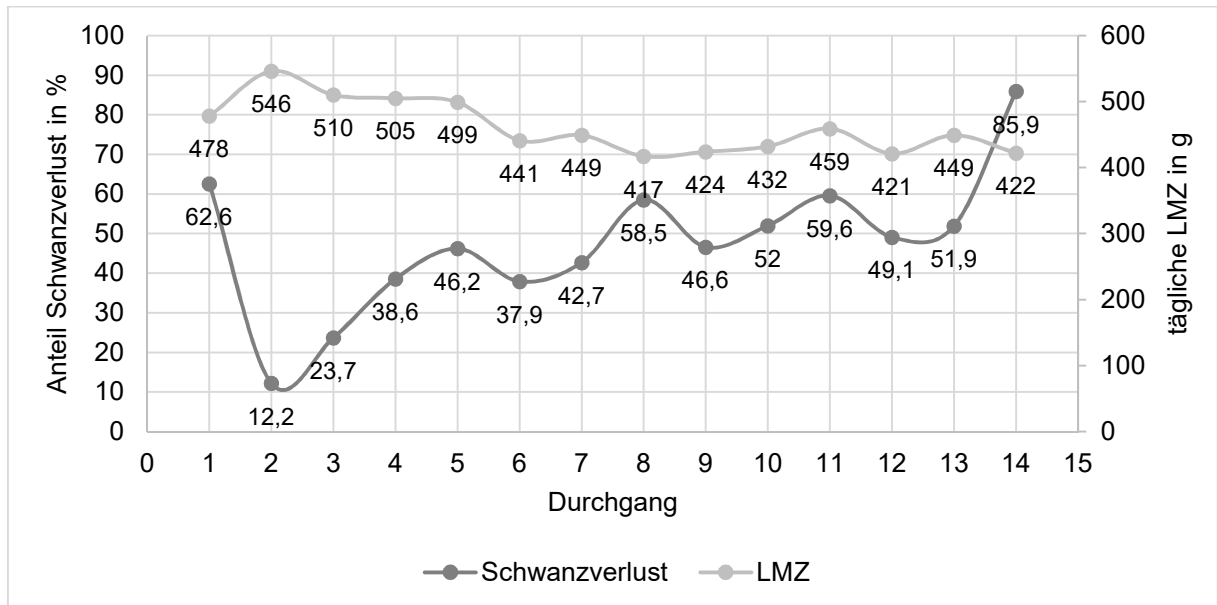
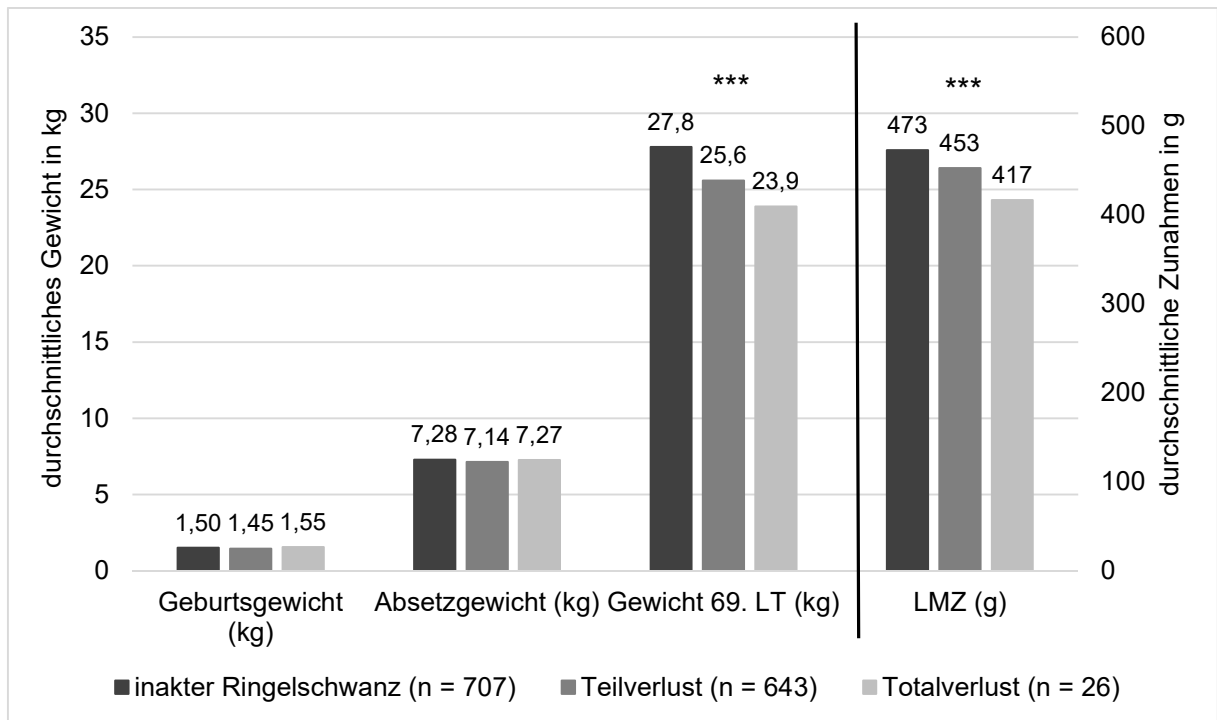


Abb. 67: Zusammenhang zwischen der LMZ und der Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen am Ende der Aufzucht in den 14 Durchgängen (nur unkupierte Ferkel).

Neben der zuvor verdeutlichten Gegenüberstellung der täglichen LMZ und der Häufigkeiten von Schwanzverlusten wurde ein lineares Modell herangezogen. Die LMZ wurde in diesem Zusammenhang als Zielgröße definiert. Weiterhin stellten der Durchgang und die Schwanzverluste die festen Faktoren dar. Als Kovariable galt das Absetzgewicht (siehe Abb. 68).

In dieser Analyse wurden die Langschwanzferkel in drei Gruppen eingeteilt. Die erste Gruppe umfasste alle Tiere mit einem intakten Ringelschwanz ($n = 707$), die zweite diejenigen mit einem Teilverlust des Schwanzes ($n = 643$) und die dritte Tiergruppe mit einem Totalverlust des Schwanzes ($n = 26$) am Ende der FAZ. Die Geburts- und Absetzgewichte unterschieden sich zwischen den drei Gruppen nicht signifikant. Das Ausstallgewicht hingegen variierte höchstsignifikant ($p < 0,001$). Die Schweine mit einem intakten Ringelschwanz am 69. LT wiesen durchschnittlich ein Gewicht von 27,80 kg, die Tiere mit lädiertem Schwanz 25,60 kg und die dritte Gruppe mit einem Totalverlust des Schwanzes 23,90 kg auf. Dementsprechend waren die LMZ der Ferkel mit intakten Schwänzen am Ende der FAZ mit mittleren 473 g pro Tag

höchstsignifikant höher ($p < 0,001$) als die der anderen beiden Gruppen. Die Schweine mit einem Schwanzteilverlust hatten im Durchschnitt 453 g LMZ und die Tiere mit einem Totalverlust des Ringelschwanzes am Ende der Aufzucht von im Mittel 417 g pro Tag. Dadurch konnte ein direkter Zusammenhang aufgezeigt werden: Je schwerer eine Verletzung des Ringelschwanzes, desto geringer die LMZ des Tieres.



n.s. = nicht signifikant; *** = $p < 0,001$

Abb. 68: Zusammenhang zwischen der LMZ und der Häufigkeit von Schwanzverlusten durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen am Ende der Aufzucht (nur unkupierte Ferkel).

5 Diskussion

Das Kupieren der Ferkelschwänze in den ersten LT der Tiere findet in der Mehrheit schweinehaltender, konventioneller Betriebe Anwendung. Begründung findet die praktizierte Maßnahme in der Reduktion des Auftretens von Caudophagie (MÜLLER ET AL. 1985; LACKNER ET AL. 2002; CIWF 2008; SUTHERLAND ET AL. 2008). Allerdings besteht durch die EU-Richtlinie 2008/120/EG und das deutsche Tierschutzgesetz (TIERSCHG 2006) ein Verbot für das routinemäßige Kürzen der Ferkelschwänze. Das Einhalten der gesetzlichen Vorgaben stellt die Schweinehalter vor große Herausforderungen, da das Schwanzbeißen eine multifaktorielle Problematik mit Tierschutzrelevanz darstellt (TAYLOR ET AL. 2012; HOLLING ET AL. 2016). Ebenso führt das Auftreten von Beißgeschehen zwischen den Tieren neben dem Tierschutzaspekt zu wirtschaftlichen Einbußen für die Betriebe (KRITAS UND MORRISON 2004; HOSTE 2012). Aufgrund der bestehenden Schwierigkeiten bedarf es einer Lösungsstrategie, um in naher Zukunft auf das routinemäßige Kupieren der Ferkelschwänze verzichten zu können. In diesem Kontext bestand das Ziel dieser Untersuchung darin, mit Hilfe von verschiedenen Pelletzulagen zum Mischfutter den Grad der Sättigung der Tiere zu steigern sowie das Maß an Beschäftigung zu erhöhen, um das Problem einzugrenzen. Außerdem diente dieses Projekt der weiteren Ursachenanalyse und der Beurteilung von Prophylaxemaßnahmen.

5.1 Diskussion der Datenerhebung

Im folgenden Kapitel werden die erhobenen Daten sowie die angewendeten Methoden zur Erhebung dieser Daten kritisch betrachtet und mögliche Schwachstellen der Untersuchungsgegebenheiten aufgezeigt und diskutiert.

5.1.1 Boniturschema und Anwendungshäufigkeit

Es fand eine Bonitur sowohl der kupierten als auch der unkupierten Ferkel während der Aufzucht statt. Innerhalb dieser sieben Wochen wurden die Tiere auf Einzeltierebene wöchentlich auf Verletzungen und Nekrosen an Schwänzen, Ohren und dem gesamten Körper untersucht sowie Teil- bzw. Totalverluste der Extremitäten

dokumentiert. Diese Beurteilung wurde zu jeder Zeit von der gleichen Person ausgeführt, um eine personenabhängig variierende Subjektivität weitgehend auszuschließen. Zu jedem Untersuchungszeitpunkt wurden sowohl kupierte als auch unkupierte Ferkel beurteilt, sodass eine adäquate Vergleichsgruppe zur Verfügung stand. Diese Vorgehensweise wird auch in anderen wissenschaftlichen Untersuchungen angewendet (ABRIEL UND JAIS 2013B; PÜTZ 2014). Dabei war die Definition von Schwanzverlusten bei Langschwanzferkeln eindeutig, bei Ferkeln mit gekürztem Schwänzen jedoch nicht. In dieser Untersuchung stellte der Teilverlust eines kupierten Schwanzes eine weitere Verkürzung der nach dem Kupieren vorhandenen Schwanzlänge dar und der Totalverlust, identisch zu der Definition bei Langschwanzferkeln, den Verlust des Schwanzes bis zur Basis.

Die Beurteilung von Ferkeln kann nach verschiedenen Methoden durchgeführt werden. In diesem Projekt wurde der DSBS-Boniturschlüssel als Grundlage verwendet (DSBS 2016). Zur Verbesserung der Praxistauglichkeit wurde dieser Boniturschlüssel jedoch vereinfacht. Beispielsweise wurde der Ort, an dem die Haut durchbrochen wurde, nicht detailliert beschrieben. Weitere Veränderungen, wie Einblutungen, Hautabschilferungen oder Schwellungen nicht bis ins kleinste Detail an Körperteilen, wie den Schultern, den Flanken, den Oberschenkeln oder der Vulva, festgehalten. Es wurde auf eine präzise und effektive Beurteilung der Merkmale „Verletzungen“ und „Nekrosen“ sowie Teil- bzw. Totalverluste an Schwänzen und Ohren sowie Bissspuren am gesamten Körper geachtet, um die für diese Untersuchung besonders bedeutsamen Lokalisationen des Tierkörpers in den Fokus zu rücken und gleichzeitig die Anwendung des Boniturschemas zu erleichtern und „alltagstauglich“ zu machen. Das Boniturschema der LVFZ SCHWARZENAU (2011), welches beispielsweise in der Untersuchung von PÜTZ (2014) Verwendung in der Mastphase fand, zeigt eine ähnliche Aufstellung. Es wird zwischen verschiedenen Schweregraden der Läsionen an Schwänzen und Ohren der Tiere unterschieden und weiterhin zwischen frischen Wunden mit Blut oder bereits verkrusteten Verletzungen differenziert. Auch Teil- und Totalverluste der Ferkelschwänze wurden in diesem Schema dokumentiert. Neben den Befunden über Läsionen an Schwänzen und Ohren der Ferkel wurde allerdings nicht speziell auf Gewebnekrosen geachtet, welche nach Literaturangaben bezüglich der Caudophagie auf einen möglicherweise bedeutenden Einflussfaktor hinweisen (JÄGER 2013). Aus diesem Grund wurde in der vorliegenden Untersuchung der Befund

„Gewebsnekrose“ in die Beobachtung und Analyse einbezogen. In der Untersuchung von MEYER ET AL. (2015) wurden ebenfalls Gewebsnekrosen im Hinblick auf ein mögliches Schwanzbeißgeschehen betrachtet. Dazu wurden die Läsionen nach dem Schulnotensystem zwischen „Schwanzkannibalismus“ und „Schwanznekrosen“ eingeordnet.

Anwendung fand das Boniturschema in dem vorliegenden Projekt einmal wöchentlich auf Einzeltierbasis. Optimal wäre eine dauerhafte Beobachtung der Tiere an sieben Tagen pro Woche gewesen. Aus arbeitstechnischen Gründen war dieses jedoch nicht umzusetzen und wurde bislang auch in keiner nationalen oder internationalen Studie praktiziert. Über dies stellt das Prozedere rund um die Bonitur (Umtreiben und Fixieren der Tiere) eine Belastung für die Tiere dar. Letztlich sind die Häufigkeit und der Schweregrad der Verletzungen und vor allem der Schwanzverluste am Ende der Aufzucht (bzw. bei Mastende) das entscheidende Kriterium zur Beurteilung der Haltung und einzelner Haltungs- und Managementfaktoren. Aus diesem Grund fand auch in anderen Arbeiten u. a. von LEITHÄUSER (2015) eine wöchentliche Bonitur der Ferkelschwänze statt. Zweimal wöchentlich wurden die Schwanzverletzungen in dem Projekt von ABRIEL UND JAIS (2013B) beurteilt. In anderen Untersuchungen lagen die Anwendungshäufigkeiten von Boniturschemata zumeist bei drei Beurteilungen in der gesamten Aufzuchtphase (PÜTZ 2014; MEYER ET AL. 2015). Der Nachteil einer wöchentlichen Bonitur besteht darin, dass die Aufnahme des Zustandes von Schwänzen, Ohren und dem gesamten Körper mit einer Verzögerung von bis zu sechs Tagen erfolgen kann. In dieser Zeitspanne kann es zu schweren Verletzungen, aber auch zur Abheilung einer Schwanzspitzenläsion kommen. Insbesondere die Abheilung kann zur Beurteilung des Ferkelschwanzes bei erneuter Bonitur als „in Ordnung“ führen, woraus die eventuelle „Maskierung“ eines minimalen Schwanzverlustes resultiert. Eine mögliche „Maskierung“ lädierter Schwänze durch starke Behaarung der Schwanzspitze kam bei LANG ET AL. (2017) ebenfalls zur Sprache. Auch CAROLL ET AL. (2016) zeigte große Unterschiede in Befunden, die zu verschiedenen Zeitpunkten erhoben wurden (genauer in Kapitel 3.5.1).

5.1.2 Untersuchungsaufbau und Durchführung

Sowohl bei den Projektgegebenheiten als auch im Umgang mit den Ferkeln wurde darauf geachtet, dass die verschiedenen Untersuchungstiere unter vergleichbaren Bedingungen aufgezogen wurden. Insbesondere die äußeren Einflüsse, wie die Fütterung und die Wasserversorgung, das Stallklima, die Besatzdichte und das Management, sind darunter zu verstehen.

Laut der Literatur sind offensichtliche Funktionsbereiche in der Bucht sowie ein Tier-Fressplatzverhältnis von 1:1 zur Vermeidung von Schwanzbeißen vorteilhaft (FELLER 2013; MEYER 2017). Die Konzepte konnten allerdings in diesem Projekt nicht voll ausgeschöpft werden, da die Buchten baulich sehr klein strukturiert sind und die Tiere somit nur ansatzweise Funktionsbereiche einrichten konnten. Ebenso stellte der Kurz-trog und damit verknüpft das zuvor beschriebene weite Tier-Fressplatzverhältnis kein optimales Einrichtungselement für die Aufzucht von Langschwanzferkeln dar, weil dadurch Stresssituationen am Trog entstehen konnten. Neben den durch das Bauwerk gegebenen Faktoren, gab es jahreszeitliche Effekte. Speziell in den Durchgängen 1 und 14 herrschten hohe Außentemperaturen (30 °C bis 35 °C) vor. Dementsprechend waren der Durchgang 1 mit insgesamt 62,6 % Schwanzverlusten am Ende der Aufzucht sowie der Durchgang 14 mit insgesamt 85,9 % Verlusten des Ringelschwanzes bei der Ausstallung der Tiere aus der FAZ die schwierigsten Durchgänge. HASKE-CORNELIUS (1979) beschreibt bereits bei Außentemperaturen oberhalb von 20 °C eine signifikant höhere Frequenz im Auftreten von Schwanz- und Ohrenbeißen. Nach PRANGE (2004) und FREITAG (2012) kann sowohl Hitze als auch Kälte ein Auslöser für Stress sein und damit die Verhaltensstörung Schwanzbeißen bedingen. Zu einem Ausfall der Lüftung an einzelnen Tagen kam es in Durchgang 8 und 11. In beiden Durchgängen wurden erhöhte Schwanzverlusten am Ende der Aufzucht von insgesamt 58,5 % (Durchgang 8) und von 59,6 % (Durchgang 11) festgestellt. Als Grundsatz für die Aufzucht von Ringelschwanzferkeln wird eine optimale Luftqualität und eine ausreichende Belüftung der Abteile genannt (HUNTER ET AL. 2001; TÖLLE 2009).

5.2 Diskussion der Ergebnisse

In den weiteren Abschnitten werden die gewonnenen Ergebnisse in Bezug auf die Ausführungen in der Literatur formuliert und diskutiert.

5.2.1 Bewertung von Ausmaß und Verlauf der Schwanzbeißproblematik

In der Theorie findet häufig eine Klassifizierung der Verhaltensstörung „Schwanzbeißen“ statt. Dabei wird zwischen der Art und Weise der Manipulation, der Ursache und dem Verletzungsgrad unterschieden (FRASER 1987; SCHRØDER-PETERSEN UND SIMONSEN 2001; TAYLOR ET AL. 2010). Die Abgrenzung der einzelnen Faktoren stellt die Praxis allerdings vor Herausforderungen, da viele Wechselwirkungen zwischen den Einzelparametern zu beobachten sind. Daher wurden insbesondere die Schweregrade, die Auftrittszeitpunkte sowie die Häufigkeiten von Schwanzverletzungen und Nekrosen in der vorliegenden Studie erfasst. Auf eine detaillierte Differenzierung zwischen den verschiedenen Einstufungen der Caudophagie, wie z. B. dem primären und dem sekundären Schwanzbeißen, wurde im Rahmen dieser Untersuchung verzichtet.

Im Hinblick auf die Schwanzläsionen konnte das Intervall zwischen der zweiten und der dritten Woche nach dem Absetzen als kritischer Entstehungszeitpunkt beobachtet werden. Zeitversetzt dazu traten ein bis zwei Wochen später Schwanzverluste auf. Diese Zeiträume wurden ebenfalls von VEIT (2016) beschrieben. Die Erkenntnis kann mit dem Absetzen der Ferkel erklärt werden. Einerseits bedeutet es eine Trennung von der Muttersau und andererseits die Anpassung an eine neue soziale und räumliche Umgebung. Wenn das Ferkel die neuen Herausforderungen nicht bewältigen kann, kann es zu Fehlverhalten wie dem Schwanzbeißen kommen. Auch in der Studie von ABRIEL UND JAIS (2013B) begann das Schwanzbeißen in der zweiten Woche nach dem Absetzen und in der Arbeit von LEITHÄUSER (2015) im Mittel 18 Tage nach der Umstallung der Absetzferkel in das Flatdeck. Die Studie von ABRIEL UND JAIS (2013B) verglich die Aufzucht von Ringelschwanzferkeln in sogenannten Standardbuchten (28 Tiere/Bucht = 0,35 m²/Tier, 1 Beschäftigungsobjekt) und in Tierwohnbuchten (20 Tiere/Bucht = 0,5 m²/Tier, verschiedene Beschäftigungsobjekte und -materialien, installierte offene Tränke). In den Standardbuchten wurden Teilverluste

des Schwanzes bei 67,0 % der Tiere (Note 1/Note 2) und Totalverluste des Schwanzes bei 3,7 % der Ferkel (Note 3) deutlich. In den Tierwohlbüchten wurden hingegen 23,4 % Teilverluste (Note 1/Note 2) und 4,4 % Totalverluste (Note 3) dokumentiert. Zwischen diesen Werten können die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit eingeordnet werden.

Durchschnittlich wurden am Ende der Aufzucht 46,7 % Teilverluste und 1,9 % Totalverluste des Schwanzes bei den unkupierten Ferkeln diagnostiziert. Generell konnte das Ausmaß der Caudophagie auch durch einen zusätzlichen Aufwand (z. B. eine Pelletzulage zum Mischfutter) nicht vermindert werden – mit Ausnahme des Einsatzes von Hopfendoldenpellets bei allerdings sehr hohem Verletzungsniveau (siehe U.). Auffällig waren die großen Unterschiede zwischen den einzelnen Durchgängen. Bereits BLAHA ET AL. (2014) weisen darauf hin, dass das Schwanzbeißen sich weder provozieren, noch prognostizieren lässt. Die Autoren fanden große Unterschiede zwischen den Betrieben, vor allem aber auch zwischen den Durchgängen bei ansonsten identischen Haltungs- und Managementbedingungen. Schwanzbeißen tritt auch in sehr reichhaltiger, strukturierter Umgebung auf (z. B. im Kompoststall, in der ökologischen Schweinehaltung oder in der Freilandhaltung) (BÖHMER UND HOY 1992; GOßMANN 2013).

Zudem konnte ein erwarteter Lerneffekt über die Zeit hinweg, aufgrund präziser Beobachtungen oder Erfahrungen im Umgang mit den Tieren, nicht gezeigt werden. Gerade im ersten und im letzten Durchgang kam es zur Eskalation des Schwanzbeißen und im zweiten Durchgang dagegen zur niedrigsten Quote an Schwanzverletzungen (12,2 %). Über die Durchgänge hinweg zeigte sich kein positiver Effekt, tendenziell sogar eher eine Erhöhung der Schwanzverluste. Im Vergleich dazu konnte in der Untersuchung von VEIT (2016) genau ein solcher Lerneffekt über den Untersuchungszeitraum beschrieben werden. In Durchgang 1 wurde bei 69,4 % der Ferkel ein Teilverlust des Schwanzes verzeichnet, im letzten Durchgang jedoch nur bei 7,4 % der Ferkel.

Zur Erklärung der tendenziellen Verschlechterung der Schwanzbeißen-Situation von Durchgang zu Durchgang in der vorliegenden Untersuchung könnten Einflussfaktoren, wie beispielsweise die Witterungsbedingungen (Hitze) oder eine eventuelle Infektion

einzelner Ferkel (die aber klinisch nicht erkennbar war) herangezogen werden. Insgesamt war der Gesundheitsstatus der Tiere nicht zu beanstanden und auch die Analysen von Futter- bzw. Pelletproben sowie des Tränkwassers ergaben keine außergewöhnlichen Hinweise auf Veränderungen.

Bezüglich der Entstehung von Ohr- und Schwanznekrosen konnten die ersten drei Wochen nach dem Absetzen als kritisch angesehen werden. In dieser Zeit traten bevorzugt Gewebnekrosen an den Schwanzspitzen der Tiere auf. Die Häufigkeit des Auftretens betrug 0 % bis 20,0 %. Der Höhepunkt wurde am 42. LT erreicht. Anschließend flachte die Kurve der Auftrittshäufigkeit wieder ab. Insgesamt war das Ausmaß von Schwanznekrosen in der Untersuchung, ausgenommen der Durchgänge 1 und 14, eher unbedeutend. Im Vergleich konnten in der Studie von PÜTZ (2014) Gewebnekrosen am häufigsten in den ersten 14 Tagen der Aufzucht dokumentiert werden. Im Anschluss an diesen Zeitraum lag die Nekroserate konstant bei 5,0 % bis 20,0 %.

5.2.2 Bewertung der Risikofaktoren für Schwanzbeißen

In der weiteren Diskussion werden die Ergebnisse bezüglich der Einflussfaktoren für das Schwanzbeißen unter Hinzuziehung von Literaturangaben interpretiert. Dazu werden insbesondere die Parameter analysiert, die in der vorliegenden Studie von großer Bedeutung waren, wie z. B. die Fütterung und die Durchgangseffekte.

5.2.2.1 Interne Faktoren

Genetik

Bei einer Befragung schweinehaltender Betriebe von PAUL ET AL. (2007) beurteilten 40,0 % der Betriebsleiter die Genetik als wichtigen bis sehr wichtigen Einflussfaktor für das Aufkommen von Caudophagie. In der Literatur hingegen wird der genetische Hintergrund des Schwanzbeißens kontrovers diskutiert. Es wird eine leichte Tendenz vermutet, dass Mutterrassen einen stärkeren Einfluss im Vergleich zu Vatterrassen aufweisen. Aufgrund vieler Überlagerungseffekte ist es jedoch schwer, tierindividuelle Merkmale im Zusammenhang mit Schwanzbeißen zu erheben (HENNE UND MADEY-

RINDERMANN 2016). In der vorhandenen Untersuchung wurden die eingesetzten Mutterrassen analysiert. In Bezug auf die Schwanzbeißproblematik konnten keine signifikanten Unterschiede in der Auftrittshäufigkeit von Teil- bzw. Totalverlusten des Schwanzes zwischen Nachkommen reinrassiger DL- und DE-Sauen oder Hybriden dieser Rassen festgestellt werden. Es konnte lediglich tendenziell eine höhere Schwanzverlustrate durch Schwanzbeißen bei den Nachkommen der Hybridsauen (44,0 %) als bei den Nachkommen reinrassiger DL- oder DE-Sauen (33,5 %) festgestellt werden. Somit kann ein genetischer Hintergrund für das Risiko von Caudophagie vermutet werden, welcher sich allerdings nicht sicher in dieser Untersuchung bestätigen lässt. In der Studie von PÜTZ (2014) wurde in der Aufzuchtphase ein erhöhtes Vorkommen von Teilverlusten bei Kreuzungstieren der Rasse Pi x Danzucht angenommen. In der Mast hingegen kam es bei diesen Tieren zu weniger Schwanzbeißen. Es wurde postuliert, dass das Ausmaß an Schwanzverlusten in der Mast umso geringer ausfällt, je höher die Anzahl der Langschwanzferkel mit Teilverlusten in der Aufzucht ist.

Neben der Muttergenetik konnte die Genetik der Väter nicht analysiert werden, da die Untersuchungssauen ausschließlich mit Pi-Ebern angepaart wurden. In wissenschaftlichen Abhandlungen zu diesem Thema wird die Hypothese aufgestellt, dass der Einsatz einer Duroc-Vaterlinie vorteilhafter im Vergleich zu einer Kreuzung mit Pi-Ebern erscheint. Dieses wird mit einer stärkeren Ausprägung der Caudophagie bei Nachkommen von Pi-Ebern begründet (PÜTZ 2014). Andere Autoren kamen zu dem Ergebnis, dass keine genetische Disposition für das Auftreten von Caudophagie vorherrscht (LUND UND SIMONSEN 2000). Somit bedarf es weiterer Forschung, um Fragen im Hinblick auf die genetischen Aspekte und einen eventuellen züchterischen Einfluss auf die Häufigkeit der Caudophagie zu klären.

Wurfnummer der Sauen

Eine weitere Erkenntnis dieser Studie bestand darin, dass bei der Analyse der Wurfnummer der Sauen Nachkommen von Jungsaunen häufiger von Teil- bzw. Totalverlusten des Ringelschwanzes betroffen waren als Ferkel von Sauen zwischen dem zweiten und dem fünften Wurf. Vergleichbare Aussagen bezüglich der Anzahl der

Würfe pro Sau und der daraus resultierende Einfluss auf die Schwanzbeißproblematik der Nachkommen liegen bisher nicht vor. Es kann zur Erklärung dieses Resultats zum einen die Eigenschaften der Jungsaue-Ferkel herangezogen werden. Niedrigere Geburtsgewichte und damit oft einhergehend eine geringere Vitalität der Ferkel führen zu rangniedrigeren Tieren, die weniger durchsetzungsstark im Vergleich zu schwereren und vitaleren Ferkeln sind. Dadurch sind die betroffenen Ferkel von Beginn an in der Leistung beeinträchtigt und somit bei dem Zusammentreffen verschiedener Auslöser vermutlich eher von Schwanzbeißen betroffen. Zum anderen kann die geringere Anpassung der Jungsaue an den betriebsspezifischen Infektionsdruck im Vergleich zu den Altsauen ins Auge gefasst werden. Dieses führt zu einer geringeren Immunitätsausstattung der Saugferkel über die Saue Milch und damit zu „empfindlicheren“ Ferkeln gegenüber den Altsauen-Nachkommen. Bei einzelner Beurteilung stellt dieser Parameter einen signifikanten Einfluss dar. Im Komplex der gesamten Umgebungseffekte konnte allerdings lediglich eine Tendenz höherer Schwanzverlusten bei Jungsaue-Nachkommen beschrieben werden.

Geschlecht

Das Geschlecht wurde in vielen Studien als ein Einflussfaktor für die Schwanzbeißproblematik untersucht. Dabei wurden in Untersuchungen von BLACKSHAW (1981), BREULER ET AL. (2005) und SINISALO ET AL. (2012) festgestellt, dass das Geschlecht keinen nachweislichen Effekt auf die Caudophagie zeigt. Durch die Beurteilung von 709 männlichen Kastraten und 667 weiblichen unkastrierten Aufzuchtferkeln konnte in der eigenen Untersuchung ebenfalls kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und den Teil- bzw. Totalverlusten des Ringelschwanzes durch Schwanzbeißen/Schwanznekrosen dokumentiert werden. Allerdings waren tendenziell die kastrierten männlichen Ferkel (50,8 %) stärker von Schwanzverlusten betroffen als die weiblichen Tiere (46,2 %). Diese Tendenz wird von weiteren Autoren untermauert (SCHRØDER-PETERSEN ET AL. 2003; EFSA 2007). KRITAS UND MORRISON (2004) untersuchten 1.895 kupierte Mastschweine, die sich aus 58,0 % männlichen Kastraten und 42,0 % weiblichen Schweinen zusammensetzten. Es konnte bei 21,0 % der männlichen Kastraten und bei 9,4 % der weiblichen Tiere Schwanzbeißen beobachtet werden. Daher schlussfolgerten die Autoren, dass das Risiko des Auftretens von

Schwanzläsionen bei männlichen kastrierten Tieren um den Faktor 2,6 höher liegt als bei weiblichen Schweinen. WALKER UND BILKEI (2006) ermittelten sogar einen Faktor von 2,9.

Werden in der vorliegenden Untersuchung nur die Schwanzverluste durch Schwanzbeißen betrachtet, so zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den Kastraten und den weiblichen Ferkeln. Demnach waren 44,3 % der männlichen Kastraten und 38,3 % der weiblichen Ferkel von Schwanzverlusten durch Caudophagie betroffen. Dadurch kann allerdings die Analyse, dass das Risiko von männlichen Kastraten mehr als doppelt so hoch ist als bei weiblichen Tieren, (KRITAS UND MORRISON 2004; WALKER UND BILKEI 2006) nicht bestätigt werden. Auch PÜTZ (2014) konnte das Geschlecht als einen solchen Risikofaktor nicht nachweisen. Weiterhin konnte gezeigt werden, dass signifikante Unterschiede zwischen männlichen Kastraten, Ebern und weiblichen Tieren in der Mastphase zu erkennen waren: 80,4 % Teilverluste des Schwanzes bei männlichen Kastraten, 60,9 % bei weiblichen Schweinen und 58,1 % bei Ebern am Anfang der Mast. Bis zur Ausstellung der Mastschweine stiegen die Anteile an Teilverlusten des Schwanzes bei den männlichen Kastraten auf 94,9 %, bei den weiblichen Tieren auf 74,9 % und bei den Ebern auf 73,2 %. Demnach waren weibliche Schweine und Eber in einem ähnlichen Umfang von Schwanzverlusten betroffen (PÜTZ 2014).

5.2.2.2 Externe Faktoren

Fütterung

Die Fütterung als einflussreicher Faktor für die Schwanzbeißproblematik kann in verschiedenen Bereichen der Thematik diskutiert werden. Zunächst stellte in der vorliegenden Untersuchung das Füttern am Kurztrog keine optimale Gegebenheit dar, weil dadurch ein Tier-Fressplatzverhältnis von 1:1 nicht erreicht werden konnte, sondern ein solches von 3:1 herrschte. Insbesondere ein enges Tier-Fressplatzverhältnis (am besten 1:1) zur Vorbeuge vor Schwanzbeißen wird jedoch von verschiedenen Autoren empfohlen (HUNTER ET AL. 2001; HULSEN UND SCHEEPENS 2005; HOY 2009). Erklärung findet dieser Rat in einer stressfreieren Futteraufnahme und damit einer Reduktion von Unruhe in den Buchten (HUNTER ET AL. 2001; HOY 2009).

MOINARD ET AL. (2003) machten deutlich, dass bei fünf Schweinen oder mehr pro Fressplatz das Schwanzbeißrisiko um den Faktor 2,7 ansteigt. Der Zusammenhang zwischen dem Tier-Fressplatzverhältnis und der Häufigkeit von Schwanzspitzenläsionen konnte allerdings in einer anderen Studie nicht belegt werden (SCHNEIDER 2014). Neben dem Tier-Fressplatzverhältnis sollte die Art der Futtevorlage betrachtet werden. In der vorliegenden Arbeit wurden die Aufzuchtferkel ausschließlich ad libitum an einer Flüssigfütterung versorgt. Daher konnten keine Unterschiede zwischen diversen technischen Darreichungsformen des Futters für die Ferkel analysiert werden. Dennoch wird in der Literatur speziell zwischen der Trockenfütterung und der Versorgung der Ferkel mit flüssigem bzw. breiartigem Futter differenziert. In der Studie von PÜTZ (2014) konnten signifikant weniger Teilverluste an den Schwänzen der Schweine festgestellt werden, die flüssig ernährt wurden im Vergleich zu den Tieren, die mit trockenem Futter versorgt wurden. Dieser Zusammenhang war sowohl bei Aufzuchtferkeln als auch bei Mastschweinen nachzuweisen. Ebenfalls konnten HUNTER ET AL. (2001) ein selteneres Aufkommen von Beißgeschehen bei unkupierten Ferkeln, die flüssiges oder breiförmiges Futter im Vergleich zu Trockenfutter aufnahmen, dokumentieren. Im Gegensatz dazu besteht die Vermutung, dass Schweine an einer Trockenfütterung durch längere Ruhephasen insgesamt weniger gestresst sind und dieser Zustand einen positiven Einfluss auf die Schwanzbeißproblematik nimmt (BOTERMANS ET AL. 1997).

Außerdem spielt das Futtevorlageintervall eine bedeutende Rolle. Zum einen kann die Versorgung der Ferkel ad libitum stattfinden, wie beispielsweise in der vorliegenden Untersuchung, und zum anderen restriktiv. Im Hinblick auf die Caudophagie wird die Fütterung nach Belieben (ad libitum) empfohlen, da dadurch eine mehrmals tägliche Aufnahme von Futter möglich ist und weiterhin die Beschäftigung der Tiere gefördert wird (ROBERT ET AL. 1991; BUSCH 2006; ZWICKER ET AL. 2013).

Des Weiteren ist der Rohfasergehalt einer Futte ration von Bedeutung. JÄGER (2012) postuliert, dass die rohfasearme Fütterung von Schweinen als mögliche Ursache für Caudophagie angesehen werden könne. Auch BROUNS ET AL. machten bereits 1994 deutlich, dass ein erhöhter Rohfasergehalt im Futter zu einer Reduktion des Schwanzbeißens zwischen Buchtengenossen führt. Als Erklärung für den möglichen Zusammenhang zwischen dem Einsatz von rohfaserreichen Futtermitteln und dem

Auftreten von Schwanzbeißen kann die Wirkung der Rohfaser auf das Verhalten und die Gesundheit der Schweine herangezogen werden. Besonders die Faser als Ballaststoff ist für die Gesunderhaltung des Magen-Darm-Traktes verantwortlich. Ein Rohfaser-Mangel kann zu Reizungen der Schleimhäute sowie zu Schmerzen im Magen-Darm-Abschnitt führen und somit das Tierverhalten negativ beeinflussen und ggf. Schwanzbeißen auslösen (STALLJOHANN UND BUßMANN 2011). Weiterhin bewirkt das Angebot von rohfaserreicherem Futtermittel eine protrahierte Futteraufnahme, welche einerseits als arttypisch bezeichnet wird und andererseits dem Zustand eines leeren Magens vorbeugt und damit ein anhaltendes Sättigungsgefühl hervorruft (MARTENS 2012). In der vorliegenden Studie zeigte allerdings die Ergänzung der Standardfutterration mit 5,0 % Stroh- oder Heupellets sowohl bei monofaktorieller Betrachtung als auch bei der Beurteilung im komplexen Modell keinen positiven Einfluss auf die LM-Entwicklung sowie den Zustand der Ferkelschwänze. Es wurde einzig ein Vorteil des Einsatzes von 5,0 % Hopfendoldenpellets zur Ration nachgewiesen: die Aufzuchtferkel zeigten 15,6 % weniger Teil- bzw. Totalverluste des Schwanzes im Vergleich zur Kontrollgruppe. Zu beachten ist jedoch, dass das Niveau der Auftretshäufigkeit von Schwanzverlusten sehr hoch war. In der Pelletgruppe wurden insgesamt 54,1 % und in der vergleichbaren Kontrollgruppe 69,7 % Schwanzverluste am Ende der Aufzucht gemessen. Dieses Ausmaß an Schwanzverlusten ist nicht zu tolerieren. Keinen gerichteten Zusammenhang zwischen der Einsatzmenge von Rohfaser und dem Schwanzbeißgeschehen wiesen BURFEIND ET AL. (2018) nach. PÜTZ (2014) beschrieb, wie auch andere Autoren, den Einsatz von Strukturfutter (melassiertes Luzerneheu, Heu oder Stroh) mit einer positiven Wirkung auf die Schwanzverlustrate der Tiere, wies aber auch auf große Unterschiede in der Wirkung der Einzelfuttermittel bei Angeboten zu verschiedenen Zeitpunkten hin. Demnach schien der präventive Einsatz von rohfaserreichen Futtermitteln deutlich positiver als der anlassbezogene Einsatz. Ebenso stellte PREIBINGER (2017) variierende Ergebnisse in der Darreichungsform des Strukturfuttermittels fest. Speziell die Zulagen von Luzerne-Cobs separat zur Standardration führten im ersten Untersuchungsabschnitt zu 67,0 % intakten Ringelschwänzen und im zweiten Untersuchungsabschnitt zu 80,0 % unverletzten Ferkelschwänzen. In Anbetracht der zuvor benannten Forschungsergebnisse sollte das rohfaserreiche Futtermittel ab dem Zeitpunkt der Einstallung in das Flatdeck den Tieren separat angeboten werden.

Die Zulage von Heupellets in zusätzlichen Futterautomaten ab dem ersten Tag der Aufzucht wurde in der vorliegenden Untersuchung praktiziert. Allerdings hatte das Rohfaserangebot in diesem Untersuchungsaufbau keine vorteilhafte Wirkung, da signifikant mehr Ferkel der Untersuchungsgruppe (61,8 %) Schwanzverluste aufwiesen als die Tiere der entsprechenden Kontrollgruppe (38,3 %). Es ist jedoch in den vorliegenden Ergebnissen auf die starken Durchgangseffekte hinzuweisen. Weiterhin fanden PREIßINGER ET AL. (2017) keine nachteilige Beeinflussung der LMZ sowie des Futtermittelsverbrauchs bei Tieren, die mit einem erhöhten Rohfasergehalt in der Ration versorgt wurden. GOßMANN (2013) stellte sogar ein 4 kg höheres Ausstallgewicht bei den unkupierten Aufzuchtferkeln fest, die eine Standardration mit 5,0 % Wiesengrasspellets erhielten. Die vorliegende Untersuchung zeigte ebenso eine ähnliche Zunahme der Ferkel bei dem Einsatz von Stroh- und Hopfendoldenpellets wie bei den Kontrollferkeln. Bei dem Einsatz von Heupellets wurden dagegen reduzierte LMZ bei den Langschwanzferkeln im Vergleich zu den unkupierten Aufzuchtferkeln, die mit der normalen Standardration gefüttert wurden, festgestellt.

Wasserversorgung

Die Wasserversorgung der Ferkel spiegelt ebenfalls einen bedeutenden Einflussfaktor in Bezug auf die Caudophagie wider. Außerdem steht die optimale Versorgung in einem engen Zusammenhang mit der Futteraufnahme und der Leistung der Tiere. Um daher eine sichere und kontinuierliche Wasseraufnahme gewährleisten zu können, ist einerseits die Tränketeknik, die Anzahl an Tränken pro Bucht und die optimale Platzierung dieser und andererseits eine ausreichende Durchflussrate sowie eine gute mikrobielle Wasserqualität und Schmackhaftigkeit von Bedeutung (MISCHOK 2009; LINDERMAYER ET AL. 2012). Laut der Literatur wird eine arttypische Wasseraufnahme von Schweinen als saugend, schlüpfend und bevorzugt von freien Wasserflächen definiert (MAYER ET AL. 2006). Nach Möglichkeit sollten die Futter- und Wasseraufnahme räumlich und zeitlich getrennt erfolgen (BUSCH 2006). Aufgrund der zuvor benannten Anforderungen sind verschiedene Tränketekniken unterschiedlich zu bewerten. Becken- und Schalenränke ermöglichen beispielsweise eine tiergerechte Wasseraufnahme, sind jedoch von hygienischen Nachteilen aufgrund der schnellen Verschmutzung des Tränkesystems geprägt. Hygienisch von Vorteil sind hingegen

Zapfen- und Nippeltränken. Diese gewährleisteten allerdings keine arttypische Wasseraufnahme (KTBL 2009).

In dem vorliegenden Projekt wurden sowohl die kupierten als auch die unkupierten Aufzuchtferkel über Nippeltränken mit Wasser versorgt. Insbesondere in der ersten Woche nach dem Absetzen der Ferkel wurde auf eine Annahme und kontinuierliche Nutzung der Tränken geachtet, da die Ferkel während der Säugezeit ausschließlich Mutter-Kind-Tränken mit offenem Wasservorrat kennengelernt hatten. Während der Untersuchung traten Schwanzbeißgeschehen bevorzugt bei den unkupierten Aufzuchtferkeln auf. Zu beobachten war das Phänomen in einzelnen Buchten, in anderen wiederum nicht. In der Studie von SCHNEIDER (2014) konnte kein Einfluss unterschiedlicher Tränketechniken auf die Entstehung von Schwanzspitzenläsionen festgestellt werden. Es wurden Cups, Nippeltränken, Sprühtränken und offene Tränken miteinander verglichen. Die Untersuchung von PÜTZ (2014) deutet hingegen auf einen Vorteil offener Tränkesysteme bezüglich der Teilverluste der Ferkelschwänze hin. Das Risiko von Schwanzverlusten am Ende der Aufzucht war um 37,8 % niedriger bei den Ferkeln, die Wasser aus Becken-, Schalen- oder Kipptrögen aufnahmen im Vergleich zu denen, die Zapfen- oder Nippeltränken zu Verfügung hatten. Die LFL (2013) führte eine gegenüberstellende Untersuchung zum Einfluss von Nippeltränken und Trogtränken in der Aufzucht von kupierten und unkupierten Ferkeln auf die Häufigkeit von Caudophagie durch. Erste Erkenntnisse bestanden darin, dass bevorzugt die Langschwanzferkel von Schwanzbeißen betroffen waren. Weiterhin konnten in allen Buchten Läsionen an den Ferkelschwänzen beobachtet werden, unabhängig von der Art der Tränke. Tendenziell zeigten allerdings die Ferkel häufiger Verletzungen, denen Tröge zur Wasseraufnahme zur Verfügung standen. Als Erklärung könnten vermehrte Rangordnungskämpfe an den Trögen dienen. Weiter beschreibt BUSCH (2006) einen Beitrag der Nippeltränken zur Beschäftigung der Ferkel im Vergleich zu anderen Systemen.

Stallklima

Das Stallklima als wichtiger Einflussfaktor auf die Problematik der Caudophagie wurde in der vorliegenden Untersuchung zwar erfasst, jedoch nicht genauer ausgewertet, da

die jeweiligen Untersuchungs- und Kontrollgruppen stets in denselben Abteilen aufgestellt wurden und demzufolge der Klimaeinfluss je Durchgang für die Tiere gleich war. Es wurden die Temperaturkurven, Beleuchtungszeiten, Lüftungsleistungen etc. in dieser Untersuchung aufgezeichnet und verfolgt, um einen negativen Einfluss auf andere beschriebene Parameter einbeziehen zu können. Auffällige Befunde wurden bereits in Kapitel 5.1.2 aufgezeigt und diskutiert.

Besatzdichte und Art der Aufstallung

In der Literatur wird von verschiedenen Autoren ein Einfluss der Besatzdichte auf die Auftretshäufigkeit von Schwanzbeißen belegt. Nach PEARCE UND PATERSON (1993) führte eine Überbelegung der Buchten zu vermindertem Erkundungsverhalten und damit einhergehend zum Anstieg von Stress für die Schweine. Diese Stresssituation der Tiere kann in Aggression münden. Auch MOINARD ET AL. (2003) stellten ein signifikant höheres Risiko für Schwanzbeißen in Verbindung mit einer ansteigenden Belegdichte der Buchten fest. Die vorliegende Untersuchung untermauert diese Aussagen der Literatur nur begrenzt. Übereinstimmung fand die Häufigkeit von Schwanzverlusten in Form von Teil- oder Totalverlusten ab einer Gruppengröße von 12 Ferkeln pro Bucht, da mit der steigenden Tierzahl pro Bucht die Frequenz von Teil- und Totalverlusten des Schwanzes zunahm. Insgesamt bestand ein 7,0 % höheres Risiko für Schwanzverluste bei einer Anzahl von 14 bis 16 Ferkeln pro Bucht im Vergleich zu einem Buchtenverband von 12 Tieren. Noch eindeutiger war das Ergebnis, wenn nur die Schwanzverluste durch Schwanzbeißen am Ende der Aufzucht berücksichtigt wurden. Dabei bestand ein 24,0 % höheres Risiko für Schwanzverluste bei einer größeren Gruppengröße als 12 Ferkel pro Bucht. Gegen diesen Trend hatten die kleinsten Tiergruppen mit 6 bis 11 Ferkeln pro Bucht eine sehr hohe Quote an Schwanzbeschädigungen. Trotz einer Unterbelegung der Buchten wiesen 54,9 % der Ferkel Teil- bzw. Totalverluste des Schwanzes auf. Dieses war vergleichbar mit dem Ergebnis der größten Gruppen, die 56,9 % der Ferkel mit Schwanzverlusten hatten. Andere Autoren konnten in ihren Untersuchungen keinen Zusammenhang zwischen der Besatzdichte und der Caudophagie feststellen (CHAMBERS ET AL. 1995; KRITAS UND MORRISON 2004).

Nach KNOOP (2010) bewirkt ein ausreichendes Angebot an Platz und Beschäftigung, wie es in der ökologischen Haltung zu vermuten ist, kein komplettes Verhindern der Caudophagie, im besten Fall lediglich eine Linderung der Problematik. Daneben nimmt die Art der Aufstallung der Ferkel im Flatdeck Einfluss auf die Caudophagie. In der vorliegenden Untersuchung wurden signifikant mehr Tiere mit Schwanzverlusten bei den neu zusammengestellten Gruppen (58,2 %) im Vergleich zu den Gruppen, die im Wurfverband (34,5 %) verblieben, erfasst. Die Neugruppierung der Ferkel beim Absetzen stellt zusätzliche Herausforderungen an die Tiere, welches gleichzeitig eine Erklärung für das Ergebnis darstellen kann. Insbesondere die Erneuerung der sozialen Ordnung entspricht nicht dem arttypischen Verhalten von Schweinen (EFSA 2007; HÖTZEL ET AL. 2011). Eine Reduktion von Stress aufgrund der Neugruppierung nach dem Absetzen konnte KLEIN (2016) mit einer Sozialisierung der Ferkel schon während der Säugezeit zeigen. Im Rahmen dieser Studie hatten die Saugferkel verschiedener Würfe bereits ab der ersten LW Kontakt zueinander und verblieben bei der Umstallung in die FAZ in den entsprechenden Gruppen.

Beschäftigung

Weiter werden an eine effektive Beschäftigung der Tiere zur möglichen Minderung von Verhaltensstörungen laut VAN DE WEERD UND DAY (2009) verschiedene Anforderungen gestellt. Zum einen sollten das arttypische Verhalten innerhalb der heutigen Haltungssysteme ermöglicht werden und die Stabilisierung und Verbesserung der Tiergesundheit eines Bestandes beachtet werden. Zum anderen sollte die Praxis-tauglichkeit und Wirtschaftlichkeit der Beschäftigungsmaterialien berücksichtigt werden. Das Ermöglichen des natürlichen Erkundungsverhaltens der Schweine durch den Einsatz von geeignetem und damit manipulierbarem Beschäftigungsmaterial wird von der EFSA (2007) ebenfalls als ein wichtiger Aspekt für die Senkung des Risikos für Schwanzbeißen verstanden. In der vorliegenden Arbeit wurden verschiedene präventive und einzelne anlassbezogene Maßnahmen durchgeführt. Sisal- bzw. Hanf-seile, einfache Ketten und Kettenkreuze mit einem Zusatz in Form von Gummischläuchen und Holzstücken standen den Aufzuchtferkeln dauerhaft zur Verfügung. Der Effekt von Beschäftigungsobjekten und –materialien wird als geringer im Vergleich zu organischen Materialien eingeschätzt (ZALUDIK 2002). Ebenso wird den

Beschäftigungsgeräten eine schnellere Gewöhnung der Ferkel an diese unterstellt (KÖNIG 2017A). PÜTZ (2014) konnte keinen positiven Einfluss von Beschäftigungsmaterialien auf das Auftreten von Schwanzbeißen bei Langschwanzferkeln in der Aufzucht nachweisen. Weiter wurde sogar eine höhere Schwanzverlustrate bei denjenigen Ferkeln dokumentiert, denen dauerhaft Beschäftigungsobjekte zur Verfügung standen, im Gegensatz zu Ferkeln, die in regelmäßigen Abständen oder gar keinen Kontakt zu vergleichbaren Utensilien hatten.

Die Erfahrungen aus der vorliegenden Untersuchung bestanden darin, dass sowohl die präventiv eingesetzten Beschäftigungsmaterialien als auch die Objekte, die anlassbezogen eingesetzt worden sind, von den Aufzuchtferkeln gut angenommen wurden und diese zumindest temporär daran Beschäftigung gefunden haben. Des Weiteren war eine Beruhigung der Tiere zu beobachten. Allerdings beruhen die Aussagen auf einer rein subjektiven Wahrnehmung, woraus keine objektiven und statistisch geprüften Ergebnisse abzuleiten sind. Im Hinblick auf den Einsatz von organischen Materialien als Beschäftigungsmaterial kann ebenfalls von einer guten Akzeptanz berichtet werden. Es wurden den Ferkeln bei den ersten Anzeichen von Schwanzbeißen Raufen oder Futterautomaten mit Stroh angeboten. Wie bereits beschrieben wurden in zwei Durchgängen präventiv Heupellets zur Verfügung gestellt. Zu beobachten war eine intensive Beschäftigung der Tiere mit den organischen Materialien. Schlussendlich konnte die Caudophagie in den einzelnen Durchgängen jedoch nicht gezielt durch den Mehreinsatz oder ein abwechslungsreiches Angebot von Spielmaterialien verhindert werden. Die Studie von ABRIEL UND JAIS (2013A) deutete auf eine schnellere Beruhigung des Beißgeschehens sowie ein geringeres Ausmaß von Schäden an den Ferkelschwänzen durch die Verwendung von Luzernehäcksel hin. Ebenso weisen zahlreiche Autoren auf eine positive Wirkung von organischen, veränderbaren Materialien bezüglich der Reduktion von Verhaltensstörungen, wie dem Schwanzbeißen, hin (HUNTER ET AL. 2001; MOINARD ET AL. 2003; ZONDERLAND ET AL. 2008; PÜTZ 2014). Allerdings zeigt die Studie von SCHNEIDER (2014), dass eine Strohgabe im großen Umfang, wie es auf ökologischen Betrieben der Fall ist, nicht eindeutig zur Verhinderung von Schwanzbeißen führt. Es wiesen auf diesen Betrieben 4,2 % der Tiere Schwanzspitzenläsionen auf, wohingegen nur 3,1 % der Ferkel konventioneller Betriebe, denen ausschließlich Ketten als Beschäftigungsmaterial zur Verfügung standen, derartige Läsionen aufwiesen.

Auch in anderen Projekten konnte kein komplettes Verhindern der Caudophagie durch den Einsatz von Beschäftigungsobjekten und/oder Wühlmaterialien allein nachgewiesen werden, sondern eher eine Verzögerung des Entstehungszeitpunktes und eine Linderung der Intensität (VEIT 2014; KÖNIG 2017A). VEIT (2016) beschreibt einen Gewöhnungseffekt und damit eine reduzierte Akzeptanz von Luzerneheu bei Aufzuchtferkeln bis zum Ende des Flatdecks. Maissilage blieb hingegen während der gesamten Aufzuchtphase attraktiv für die Tiere. Insgesamt lässt sich also sagen, dass das Angebot von veränderbaren und beweglichen Beschäftigungsmaterialien in organischer und/oder anorganischer Form eine Voraussetzung für den erfolgreichen Verzicht auf das Schwänzekupieren darstellt, da durch diese Maßnahmen Unruhe unter den Ferkeln reduziert werden kann (ANONYM 2017A; BLAHA UND HOLLING 2017). Allerdings ist die optimale Beschäftigung nur eine Maßnahme von vielen, die getroffen werden muss, um die Caudophagie zu vermeiden (KÖNIG 2017A). Eine praxistaugliche Variante zur regelmäßigen und betriebsindividuellen Risikobeurteilung für Schwanzbeißen stellt beispielsweise die softwarebasierte Management-Hilfe SchwIP dar. Innerhalb des Programmes werden die verschiedenen Risikofaktoren, u. a. die Beschäftigung der Schweine, analysiert und bewertet, um im weiteren Schritt die Bedingungen zu optimieren (VEIT ET AL. 2017).

5.2.3 Bewertung der Gewebsnekrose als möglicher Auslöser für Schwanzbeißen

In der Literatur wird ein möglicher Zusammenhang zwischen Gewebsnekrosen und der Entstehung des Schwanzbeißens kontrovers diskutiert. Insbesondere die Symptome beider Phänomene können sehr ähnlich sein. Zum einen führen nekrotische Veränderungen peripherer Körperteile, wie der Schwänze und Ohren, zu juckenden und entzündlichen Gewebsveränderungen sowie zum Austritt von Blut und zum anderen wird die Entstehung von Gewebsnekrosen multifaktoriell verursacht (JÄGER 2013). Grundsätzlich werden nach WEISSENBACHER-LANG ET AL. (2012) Durchblutungsstörungen, Bakterientoxine sowie externe Verletzungen als Auslöser nekrotischer Veränderungen beschrieben. Durchblutungsstörungen werden vielfach mit dem Vorhandensein von diversen Infektionserregern in Verbindung gebracht (HULSEN UND SCHEEPENS 2005; PEJSAK ET AL. 2011; JÄGER 2013). MISCHOCK (2009) hingegen zieht die Ausschüttung der Hormone Adrenalin und Cortisol, hervorgerufen

durch Stresssituationen, als Begründung für Durchblutungsstörungen heran. Speziell zum Zeitpunkt des Absetzens werden die Ferkel einem großen Maße Stress ausgesetzt. Das in der vorliegenden Untersuchung zu erkennende vermehrte Auftreten von Schwanzspitzennekrosen innerhalb der ersten drei Wochen der Aufzuchtphase könnte mit dieser Aussage erklärt werden. Gleichmaßen kann es für die Studie von PÜTZ (2014) herangezogen werden. Daneben sind Bakterientoxine bedeutende Auslöser für Gewebsnekrosen. Insbesondere spielen dabei eine mangelhafte Magen-Darm-Gesundheit und dadurch entstehend eine hohe Endotoxinbelastung (v. a. E. coli) eine Rolle (LANG UND BRUNS 2010; LECHNER UND REINER 2016). Gleichmaßen können Mykotoxine (DON, ZEA, Mutterkornalkaloide) Nekrosen an Schwänzen und Ohren verursachen (JÄGER 2013). In der eigenen Untersuchung wurden sowohl die Futtermittel und die verschiedenen Pellets sowie die Wasserqualität untersucht als auch der Gesundheitsstatus der Aufzuchtferkel durch einen Tierarzt kontrolliert. Alle Untersuchungsergebnisse wurden als unauffällig eingeschätzt. Als weiterer Auslöser werden externe Verletzungen und dadurch bestehende Eintrittspforten für Krankheitserreger vermutet (HULSEN UND SCHEEPENS 2005).

Nach JÄGER (2013) soll der Caudophagie primär ein nekrotisches Geschehen zugrunde liegen. Insbesondere abgestorbene Körperteile bzw. -gewebe, wie beispielsweise die Schwanzspitze, führen zu einem Juckreiz, welcher das betroffene Ferkel dazu veranlasst, das Beknabbern und Beißen dieser Stellen durch Buchtengenossen zu dulden. Dadurch kann es zum Ausfluss von Wundsekreten und Blut kommen, welches in den Ausbruch von Schwanzbeißen münden kann. Der Autor führt allerdings keinen Beweis für diese These an. Auch in dem Projekt von MEYER ET AL. (2015) wurde ein Zusammenhang beider Phänomene vermutet. Bei der Beobachtung von 641 unkupierten Schweinen während der Aufzucht- und Mastphase traten Nekrosen und Verletzungen durch Schwanzbeißen an peripheren Körperteilen in einer ähnlichen Frequenz auf. Aufgrund der vergleichbaren absoluten Auftretshäufigkeit und dem ähnlichen zeitlichen Verlauf wurde ein enger Zusammenhang zwischen den Gewebsnekrosen und der Caudophagie gesehen. Weiterhin machten die Autoren durch das tendenziell vermehrte Aufkommen von Schwanznekrosen deutlich, dass diese vor dem Schwanzbeißen auftreten könnte.

In der vorliegenden Untersuchung konnte hingegen kein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Gewebsnekrosen und Schwanzbeißen festgestellt werden. Zur Analyse wurden die Aufzuchtferkel in zwei Gruppen unterteilt. Diejenigen Ferkel, die niemals eine Nekrose an der Schwanzspitze zeigten, wurden als eine Gruppe definiert und wiesen insgesamt 49,5 % Schwanzverluste am Ende der Aufzucht auf. Die zweite Gruppe an Ferkeln, bei denen irgendwann in der Aufzuchtphase Nekrosen an den Schwänzen dokumentiert wurden, wiesen nach den sieben Wochen Aufzucht insgesamt 47,1 % Schwanzverluste auf. Würde also der Caudophagie primär eine Nekrose vorausgehen, müssten die Anteile an Schwanzverlusten beider Gruppen signifikant unterschieden werden können. Es besteht aber eine annähernde Ähnlichkeit zwischen der Frequenz beider Gruppen. Noch deutlicher wurde das Ergebnis bei der Einzelbetrachtung der Schwanzverluste durch Schwanzbeißen. Dabei zeigte die Ferkelgruppe, die nie von einer Nekrose betroffen war, 49,5 % Schwanzverluste bei der Ausstallung aus dem Flatdeck, wohingegen die Gruppe der Ferkel mit Nekrosen 27,1 % Schwanzverluste durch Schwanzbeißen am Ende der FAZ aufwies. D. h., dass die Verletzungen an den Ferkelschwänzen verursacht durch Schwanzbeißen signifikant frequenter waren als sekundär auftretende Läsionen (Schwanzverluste) durch zuvor bestehender Nekrosen an den Schwanzspitzen. Auch ABRIEL UND JAIS (2013A) konnten keinen Zusammenhang zwischen Gewebsnekrosen und Schwanzbeißen feststellen. Bei 608 unkupierten Aufzuchtferkeln ist die Verhaltensstörung Caudophagie dokumentiert worden, allerdings wurde zuvor nie eine Nekrose an den Schwänzen der Ferkel festgestellt. Des Weiteren konnten beide Phänomene unabhängig voneinander in verschiedenen Projekten beobachtet werden (ABRIEL UND JAIS 2013A; PÜTZ 2014).

In der Literatur wird auf eine Verbindung zwischen dem Auftreten von Schwanz- und Ohrtrandnekrosen sowie Klauenbefunden hingewiesen. Darunter sind insbesondere Veränderungen des Kronsaumes, der Sohlen und der Ballen zu verstehen (LECHNER UND REINER 2016). Es konnte in einer Untersuchung von LECHNER UND REINER (2016) festgestellt werden, dass die entzündlichen Veränderungen wurfweise auftraten und bevorzugt gut entwickelte und schwere Tiere von Verfärbungen betroffen waren. Außerdem konnte ein signifikanter Einfluss des Fütterungsmanagements und damit der Bedeutung von Endo- und Mykotoxinen deutlich gemacht werden. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde eine Masterthesis integriert, welche u. a. diese

Thematik aufgriff (KÖNIG 2017B). Darin konnte ebenfalls festgestellt werden, dass die schwereren Tiere stärkere Verfärbungen an den Fußsohlen aufwiesen. Im Hinblick auf die Schwanzverlustrate am Ende der Aufzucht konnte allerdings beobachtet werden, dass die Ferkel, die während der Säugezeit keine Verfärbungen der Fußsohlen zeigten, tendenziell mehr Schwanzverluste (65,0 %) aufwiesen als die Tiere, die in den ersten vier LW starke Fußsohlenverfärbungen hatten (48,1 %). Dieses Ergebnis ist schwer zu interpretieren. Allerdings gibt es keinen Hinweis auf den von LECHNER UND REINER (2016) postulierten Zusammenhang zwischen den Fußsohlenverfärbungen und dem Ausmaß an Schwanzverlusten durch Nekrosen und Schwanzbeißen am Ende der Aufzucht (KÖNIG 2017B).

5.2.4 Bewertung von möglichen Früherkennungs- und Präventionsmaßnahmen

Der intakte Ringelschwanz wird als sehr bedeutender, tierindividueller Indikator für das Wohlbefinden der Schweine beschrieben (EFSA 2011). Speziell die Haltung bzw. Position des Ringelschwanzes sollte beobachtet werden, da dieser der Kommunikation dient und möglicherweise den mentalen Zustand der Ferkel ausdrückt (GROFFEN 2012). Daneben dient das Aktivitätsverhalten der Tiere als weiterer Parameter zur frühzeitigen Erkennung eines Schwanzbeißvorkommens (VAN PUTTEN 1969; FRASER UND BROOM 1990; BLAHA 2013; BLAHA 2014). In der vorliegenden Untersuchung wurde eine tägliche, intensive Beobachtung der Aufzuchtferkel auf Buchtenebene durchgeführt und zusätzlich eine Bonitur auf Einzeltierebene einmal wöchentlich vorgenommen. Da keine Videoaufnahmen zu Verhaltensuntersuchungen aufgezeichnet wurden, war eine lückenlose Beurteilung des Aktivitätsverhaltens der Aufzuchtferkel jedoch nicht möglich (siehe 5.1.1). In anderen wissenschaftlichen Studien wurden erhöhte Aktivitäten der Ferkel, die Schwanzbeißen zeigten, bereits nach dem Absetzen festgestellt. Speziell die Gruppen, die in der weiteren Aufzucht von Schwanzbeißen betroffen waren, zeigten ein deutlich ausgeprägteres Aktivitätsverhalten zu diesem Zeitpunkt als die Ferkelgruppen, bei denen kein Anzeichen von Schwanzbeißen zu erkennen gewesen ist (LEITHÄUSER 2015). Auch ZONDERLAND ET AL. (2011) machten in einer Analyse des Verhaltens von Aufzuchtferkeln deutlich, dass die Aktivität der Ferkel, eine anhaltende Veränderung der Körperposition sowie eine starke Buchtenunruhe im Hinblick auf vermehrte Beißgeschehen unter den Ferkeln sechs Tage vor

dem Ausbruch der Caudophagie deutlich zunehmen. STATHAM ET AL. (2009) beschrieben das Verhalten der Ferkel vier Tage vor der Eskalation der Schwanzbeißproblematik bereits als deutlich aktiver im Vergleich zu den Tagen zuvor. Diese gesteigerte Aktivität zeichnete sich durch signifikant längeres Stehen und dementsprechend weniger Sitzen und Liegen der Tiere aus. Außerdem war in fünf Fällen die Existenz eines „Indikatortieres“ zu erkennen. Damit ist ein einzelnes Ferkel gemeint, welches Schwanzverletzungen aufzeigte, bevor es einige Zeit später zur Eskalation des Schwanzbeißens kam. In der vorliegenden Arbeit konnte das Erkennen eines Indikatortieres als Anzeichen für die Entwicklung der Caudophagie innerhalb einer Bucht nicht festgestellt werden.

Die Handhabung der Ferkel, die schwere Verletzungen an Schwanz, Ohren oder dem gesamten Körper aufwiesen, sah die direkte Separation der Tiere aus der Gruppe und die Behandlung dieser vor. Weiterhin wurde nach intensiver Beobachtung der Problemgruppen das Tätertier entnommen und zu älteren Ferkeln versetzt, um die Dominanz dieses Individuums einzudämmen. Diese Maßnahmen stellten effektive Eingriffe zur Verminderung des Schwanzbeißgeschehens sowie zur Einleitung einer Beruhigung der gesamten Tiergruppe dar. Auch nach den Erkenntnissen anderer Autoren stellt die Separation der „Beißer“ eine erfolgsversprechende Maßnahme dar. Ebenso wird betont, dass verletzte Tiere aus den Buchten genommen werden müssen und eine Behandlung dieser stattfinden muss (VOM BROCKE 2016; BLAHA UND HOLLING 2017). In der vorliegenden Untersuchung wurden bereits bei ersten Anzeichen von Caudophagie Maßnahmen eingeleitet. Zunächst wurde versucht, das Aufkommen von Beißereien unter den Buchtengenossen durch den Einsatz verschiedenster Ablenkungsmaßnahmen zu reduzieren. Dazu wurden, wie bereits in dem Material- und Methodenteil beschrieben, verschiedene Beschäftigungsobjekte, organische Materialien in Form von Stroh oder Papier sowie das Vergrämungsspray Kenofix® eingesetzt. Es waren signifikant weniger Präventionsmaßnahmen bei den kupierten Aufzuchtferkeln notwendig als bei den unkupierten Tieren. Diese Aussage wurde ebenso von ABRIEL UND JAIS (2013B) getroffen. Nach VOM BROCKE (2016) wird ein betriebsindividueller „Notfallkoffer“ für den Fall des Aufkommens von Schwanzbeißen empfohlen, um das Beißgeschehen einzudämmen und um Ruhe in die betroffene Bucht zu bringen. Dieser sollte insbesondere den Ferkeln unbekanntes Beschäftigungsmaterialien enthalten. Außerdem sollte die Aufbewahrung der Materialien außerhalb

des Stalles stattfinden, damit diese nicht den Stallgeruch annehmen und damit an Attraktivität für die Tiere verlieren (BLAHA UND HOLLING 2017). Daher wurde in der vorliegenden Studie einerseits auf die Art und Abwechslungshäufigkeit der eingesetzten Materialien und andererseits auf die Lagerung dieser außerhalb des Stalles geachtet. Die Erfahrungen zum Einsatz des Vergrämungssprays Kenofix® bestanden darin, dass kurzzeitig von den gebissenen und mit Kenofix® behandelten Tieren Abstand genommen wurde, dieser Zustand allerdings nicht von langer Dauer war. Teilweise war sogar eine Steigerung der Attraktivität durch die aufgesprühte Substanz auf den verletzten Schwanz des Ferkels zu vermuten.

5.2.5 Beurteilung der Maßnahme Schwänze kupieren

Das Kupieren der Ferkelschwänze gilt als weit verbreitete präventive Maßnahme gegen Caudophagie (BRACKE ET AL. 2012), welche derzeit routinemäßig durchgeführt wird (LACKNER ET AL. 2002; SUTHERLAND ET AL. 2008). Es handelt sich dabei streng genommen um die Amputation der Schwanzspitze bei Ferkeln innerhalb der ersten LT (BRACKE ET AL. 2004). Dieser Eingriff wird als effektive Maßnahme zur Vermeidung von Schwanzbeißen und der daraus resultierenden Folgeschäden beschrieben (HUNTER ET AL. 2001; ABRIEL UND JAIS 2013B). In der vorliegenden Untersuchung konnte ebenfalls die Effektivität des Kürzens der Schwänze zur Prävention der Caudophagie belegt werden. Die insgesamt analysierten 1.376 unkupierten Aufzuchtferkel zeigten nach der siebenwöchigen Aufzuchtphase Teilverluste der Ringelschwänze von durchschnittlich 46,7 % und Totalverluste in einer Höhe von 1,9 %. Hingegen wiesen die 1.190 analysierten Kurzschwanzferkel am Ende der Aufzucht insgesamt 1,4 % Teilverluste und 0,6 % Totalverluste auf. HUNTER ET AL. stellten 2001 bereits in einer Analyse von 63.000 Schweinen auf sechs Schlachthöfen in Großbritannien fest, dass die Wahrscheinlichkeit, Opfer einer Beißattacke zu werden, um den Faktor 2,73 ansteigt, wenn die Schwänze der Schweine nicht kupiert waren. Somit wird dieser Faktor in der vorliegenden Studie sogar noch weit übertroffen. In dem Projekt von ABRIEL UND JAIS (2013B) wurde das Kupieren der Ferkelschwänze ebenfalls als das wirksamste Mittel gegen Schwanzbeißen beschrieben. In der Gruppe der Kurzschwanzferkel trat keinerlei Schwanzbeißen auf, hingegen war dieses bei den unkupierten Ferkeln, aufgezogen in Standardbuchten, sehr stark ausgeprägt. Ausschließlich bei 6,2 % aller

Ringelschwanzferkel blieb der Schwanz in voller Länge erhalten, bei allen anderen lag zumeist ein Teilverlust vor.

Als Grund für die hohe Wirksamkeit des Kupierens der Ferkelschwänze wird eine höhere Sensibilität der gekürzten Schwänze herangezogen (VOLLMAR 1985). Diese führt dazu, dass die Schweine schneller eine abwehrende Reaktion gegenüber manipulativen Beißattacken zeigen (SIMONSEN ET AL. 1991). Allerdings wird durch die Präventionsmaßnahme „Schwanzkupieren“ die Ursache und auch die Grundproblematik nicht beseitigt (WIDOWSKI 2002; NANNONI ET AL. 2014). Überdies weisen SIMONSEN ET AL. (1991) auf einen Zusammenhang zwischen dem Kürzen der Ferkelschwänze und einem möglichen kurzfristigen bzw. langfristigen Schmerz für die Tiere aufgrund der neurologischen Auswirkungen hin. Auch TREUHARDT (2001) stellte eine sogenannte Neuombildung in Folge des Kupierens der Schwänze fest, welche zu chronischen Schmerzreaktionen führen können.

Neben der erhöhten Verletzungsrate bei unkupierten Ferkeln konnte in der vorliegenden Untersuchung ein signifikant höherer Medikamenteneinsatz durch die ansteigende Behandlungshäufigkeit der Langschwanzferkel von 6,8 % im Vergleich zu 1,7 % bei den Kurzschwanzferkeln dokumentiert werden. Ebenso lag tendenziell die Verlustrate der unkupierten Aufzuchtferkel (1,0 %), über alle Durchgänge hinweg, höher als bei den kupierten Tieren (0,5 %). Auch der Einsatz verschiedener Einzeltier- und Gruppenmaßnahmen, wie beispielsweise die Separation von verletzten Ferkeln, der Einsatz des Vergrämungssprays oder die Gabe von organischen Materialien, war in der Gruppe der unkupierten Ferkel deutlich häufiger notwendig. In der Studie von MEYER ET AL. (2015) wurde ebenso über signifikant mehr notwendige Separationen von lädierten Langschwanzferkeln berichtet, über die gesamte Haltungsdauer (Aufzucht und Mast) hinweg allerdings laut Autor in einer praktisch nicht zu vertretenden Größenordnung. Demzufolge steht den möglicherweise chronischen Schmerzempfindungen aufgrund von Neuombildung (SIMONSEN ET AL. 1991; TREUHARDT 2001) die nachweislich ansteigende Frequenz an akut verletzten Tieren gegenüber. Demzufolge kann der kurze Eingriff des Schwanzkupierens aufgrund der erfolgreichen Reduktion von Nekrosen und Schwanzverletzungen als vorteilhaft gegenüber den entstehenden Schmerzen durch die Caudophagie beschrieben werden (MEYER ET AL. 2015; EIGENE UNTERSUCHUNGEN). Allerdings kann auch durch das Kürzen der Ferkelschwänze die

Schwanzbeißproblematik nicht komplett unterbunden werden, wie es die vorliegende Untersuchung zeigt.

In Bezug auf die Leistung der Aufzuchtferkel erreichten die sogenannten Kurzschwanzferkel mit durchschnittlich 27,80 kg signifikant höhere 69-Tage-Gewichte als die „Langschwanzferkel“ mit mittleren 26,70 kg. Die täglichen LMZ der kupierten Tiere lagen im Durchschnitt 41 g höher als die der unkupierten Tiere. Dabei waren die Absetzgewichte der Langschwanzferkel jedoch sogar minimal höher als die der kupierten Aufzuchtferkel. Somit wurden Einbußen in der Leistung aufgrund von Schwanzbeißen während der Aufzucht sichtbar. Auch MEYER ET AL. (2015) erkannten insbesondere in der zweiten Hälfte der FAZ signifikant geringere Zunahmeleistungen von unkupierten Ferkeln. Demgegenüber konnte PÜTZ (2014) in einem Vergleich von unkupierten Schweinen mit Zugang zu Strukturfutter und kupierten Tieren ohne Zugang zu Raufutter während der Mastphase höhere Tageszunahmen bei den Langschwanzferkeln zeigen. Zu jedem Wägezeitpunkt lagen die Gewichte der unkupierten Schweine höher als die der Tiere mit gekürzten Schwänzen. Insbesondere die durchschnittlichen Tageszunahmen beliefen sich bei den Langschwanzschweinen auf durchschnittlich 1.013 g und bei den Kurzschwanztieren auf 992 g.

Daneben wurde in dieser Studie ein höheres Aufkommen sowohl von Ohrläsionen als auch von Teilverlusten an den Ferkelohren bei den „Kurzschwanztieren“ deutlich. Bei den kupierten Aufzuchtferkeln hingegen wurden 27,4 % Ohrläsionen und 0,8 % Teilverluste der Ohren dokumentiert, während die Langschwanzferkel 14,9 % Verletzungen der Ohren und 0,5 % Teilverluste der Ohren zeigten. Vergleichbare Angaben sind in der Literatur derzeit nicht zu finden.

5.3 Schlussfolgerungen

Die Haltung und die erfolgreiche Aufzucht unkupierter Ferkel stellt die konventionelle Schweinehaltung vor große Herausforderungen. Die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen liefern ausschließlich Ansätze zur Verminderung der Häufigkeit des Schwanzbeißens. Ein Patentrezept für jeden Betrieb gibt es jedoch nicht. Aufgrund der multifaktoriellen Ursachen dieses Geschehens wird es auch nahezu unmöglich sein, einen solchen betriebsübergreifenden Lösungsplan zu gestalten. Es sollte eine Reduktion des Aufkommens von Gewebsnekrosen stattfinden, jedoch sind bisher konkrete Minderungsmaßnahmen nicht bekannt. Auch bei der Metaphylaxe des

Schwanzbeißen besteht die Frage nach Mittel und Möglichkeiten sowie der Wirksamkeit. Die Separation verletzter Tiere muss unverzüglich gewährleistet werden, was aus bautechnischen Gründen in den konventionellen Haltungssystemen oft ein Problem bedeutet. Diese Beispiele verdeutlichen die großen Herausforderungen sowie die bestehenden Schwierigkeiten im Zusammenhang mit der Prophylaxe und Therapie des Schwanzbeißen bei Schweinen. Aus der vorliegenden Untersuchung konnten folgende Schlussfolgerungen bezüglich der Aufzucht von unkupierten Ferkeln abgeleitet werden:

- Das Schwanzbeißgeschehen begann ab der zweiten Woche nach dem Absetzen, zeitlich versetzt (ab der vierten Aufzuchtwoche) traten die Schwanzverluste auf.
- Die Gewebnekrosen wurden in den ersten Aufzuchtwochen sichtbar, waren insgesamt in ihrer Frequenz aber eher als unbedeutend zu bewerten.
- Es konnte kein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Gewebnekrosen und der Entstehung von Schwanzläsionen durch Schwanzbeißen nachgewiesen werden.
- Die unterschiedliche Zulage von rohfaserreichen Pellets zum Mischfutter zeigte nicht den erwarteten Effekt (weder bezüglich der Reduktion von Teil- bzw. Totalverlusten des Schwanzes noch im Hinblick auf die Leistungsparameter, wie beispielsweise die LMZ).
- Durch ein hohes Angebot an Beschäftigungsmöglichkeiten konnte die Caudophagie nicht verhindert werden. Es konnte lediglich eine Verzögerung des Auftretens oder die Eingrenzung des Problems beobachtet werden.
- Der Einfluss starker Durchgangseffekte auf das Schwanzbeißgeschehen wurde sichtbar – bei ansonsten identischen Haltungs-, Fütterungs- und Managementbedingungen – ohne dass Ursachen dafür zu erkennen gewesen wären.
- Die Gruppengröße war eher von untergeordneter Bedeutung für das Schwanzbeißgeschehen, die Aufstallung im Familienverband hatte jedoch einen positiven Einfluss im Hinblick auf die Senkung der Quote verletzter

Tiere. Aber selbst bei Wurfgeschwistern trat ein massives Schwanzbeißen mit 34,5 % Teil- bzw. Totalverlusten des Schwanzes auf.

- Ein Einfluss des Geschlechtes sowie der Genetik auf die Schwanzbeißproblematik konnte in dieser Untersuchung nicht nachgewiesen werden.
- Die intensive Tierbeobachtung und zeitnahe Anwendung von Maßnahmen stellten keine Lösungsstrategie dar und halfen nicht, das Schwanzbeißen wirksam zu unterbinden.
- Das Kupieren der Ferkelschwänze stellt eine hochwirksame Maßnahme gegen das Auftreten der Caudophagie dar und ist durch das TierSchG § 6 Absatz 1, Satz 1 möglich, wenn im Einzelfall der Eingriff für die vorgesehene Nutzung des Tieres zu dessen Schutz und zum Schutz anderer Tiere unerlässlich ist.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie machen die Komplexität und Schwierigkeit der Aufzucht von unkupierten Ferkeln deutlich. Derzeit gibt es keine reproduzierbare Lösung zur sicheren Verhinderung von Schwanzbeißen. Demzufolge bedarf es weiterer Forschung und Zeit zur Findung einer Lösungsstrategie und damit zur Erreichung des zukünftigen Verzichts auf das routinemäßige Kupieren der Ferkelschwänze in den ersten LT der Tiere. Aktuell bedingt die Aufzucht von Langschwanzferkeln ein aus Tierschutzgründen nicht zu tolerierendes Ausmaß an Schwanzverlusten. Diese hohe „Quote“ an Verletzungen und Verlusten des Schweineschwanzes stellen einen Verstoß gegen § 1 TierSchG dar, wonach niemand einem Tier ohne vernünftigen Grund Schmerzen, Leiden oder Schäden zufügen darf. Zumindest die Schäden sind bei der Haltung unkupierter Schweine nicht zu übersehen. Zugleich sind der Aufwand und die Kosten für die Aufzucht von unkupierten Ferkeln exorbitant hoch. Unter Berücksichtigung der in fast unüberschaubarer Zahl weltweit vorliegenden Untersuchungen, einschließlich der eigenen hier vorliegenden Ergebnisse, muss verdeutlicht werden, dass es bislang nicht gelungen ist, die Häufigkeit verletzter Ferkel durch Schwanzbeißen reproduzierbar auf null zu senken. Somit stellt sich generell die Frage, ob dieses Ziel überhaupt zu erreichen ist, zumal auch bei reichhaltiger Umgebung Schwanzläsionen auftraten. Es drängt sich der Eindruck auf, dass auch sehr strukturierte Bedingungen, Beschäftigungsmöglichkeiten u. ä. nicht geeignet sind, die Schweine vom gegenseitigen Schwanzbeißen abzuhalten

(ENGEL 2018). Offensichtlich ist die Beschäftigung mit dem Buchtenpartner bei den mit sehr guten kognitiven Fähigkeiten ausgestatteten Schweinen deutlich interessanter als das Spielen mit Gegenständen oder Materialien. Verletzungen sind demzufolge bei Langschwanzferkeln „vorprogrammiert“.

6 Zusammenfassung

Die Caudophagie wird als weitverbreitetes Problem in der Schweineproduktion beschrieben. Insbesondere stellen eine Vielzahl von Faktoren aus Bereichen der Haltung, der Fütterung sowie dem Management Auslöser für das Schwanzbeißen dar. Die Einschränkung des Wohlbefindens der Tiere sowie ökonomische Verluste sind als Auswirkungen des Auftretens der Caudophagie zu nennen.

Das Ziel der vorgelegten Untersuchung bestand in der Beurteilung einer Zulage rohfaserreicher Pellets zum Standardmischfutter bzw. zusätzlich ad libitum zur Beschäftigung bei unkupierten Aufzuchtferkeln zur Eingrenzung der Schwanzbeißproblematik. Eine Wirkung wurde aufgrund der Steigerung des Sättigungsgrades sowie der Erhöhung des Maßes an Beschäftigung für die Ferkel vermutet. Dazu wurden Stroh-, Heu- und Hopfendoldenpellets eingesetzt. Außerdem diente dieses Projekt der weiteren Ursachenanalyse und der Beurteilung der Wirksamkeit von Prophylaxemaßnahmen. In der Auswertung waren die Hauptzielgrößen der Zustand des Ringelschwanzes der Ferkel am Ende der Aufzucht, der mögliche Zusammenhang zwischen Gewebnekrosen sowie anderen Faktoren und dem Auftreten von Läsionen und Schwanzverlusten, die Behandlungs- und die Verlustrate sowie die Gewichtsentwicklung der Ferkel bis zum 69. LT. Daneben wurde der mögliche Einfluss verschiedener Parameter, wie beispielsweise die Genetik, das Geschlecht oder die Gruppenzusammensetzung im Flatdeck in Bezug auf die körperliche Verfassung und die Leistung der unkupierten Aufzuchtferkel beurteilt.

Es wurden insgesamt 14 Durchgänge absolviert. Dazu wurden die Ferkel über die gesamte Aufzuchtphase hinweg begleitet. Als Untersuchungsgruppe wurden diejenigen Ferkel definiert, die eine Standardration mit Zusatz von 5,0 % der oben genannten Pellets erhielten. Die Kontrollgruppe wurde mit dem Standardmischfutter ohne diesen Zusatz gefüttert. Diesen beiden Gruppen mit unkupierten Ferkeln standen generell kupierte Aufzuchtferkel, die das Standardmischfutter ohne einen Zusatz von Pellets erhielten, gegenüber. Je Durchgang wurden die Schwänze der Ferkel von etwa der Hälfte der Würfe (ca. 8 Würfe) pro Haltungsguppe in den ersten LT nicht kupiert. Weiterhin fand eine Wägung und Markierung der einzelnen Tiere direkt nach der Geburt statt. Ab dem Zeitpunkt des Absetzens der Ferkel von den Muttersauen wurde wöchentlich eine Bonitur der Schwänze und Ohren sowie des gesamten Körpers auf

Verletzungen und Nekrosen aller Ferkel nach dem deutschlandweiten Schweine-Bonitur-Schlüssel (DSBS 2016) durchgeführt. Ebenfalls wurden die Einzeltiergewichte sowohl bei der Ein- als auch bei der Ausstallung aus der FAZ erfasst. Daneben wurden die Behandlungen, Verluste und ergriffenen Maßnahmen über den gesamten Zeitraum hinweg dokumentiert. Die statistische Auswertung wurde mit dem Programm SPSS Statistics 23 vorgenommen.

Der Einsatz von 5,0 % Stroh- bzw. Heupellets zur Standardration zeigte in der vorliegenden Untersuchung nicht den erwarteten Effekt. Zwischen 42,1 % und 51,8 % dieser Ferkel wiesen am Ende der Aufzucht Teil- oder Totalverluste des Schwanzes auf. Ausschließlich der Einsatz von Hopfendoldenpellets bewirkte eine signifikante Reduktion von Schwanzverlusten um 15,6 % gegenüber der Kontrolltiere. Allerdings war das Niveau der Schwanzverlustrate sehr hoch. In der Hopfendoldenpelletgruppe wiesen 52,3 % der Ferkel Teilverluste und 1,8 % Totalverluste des Schwanzes auf. In der zeitgleich aufgezogenen Kontrollgruppe wurde ein Anteil von 66,7 % der Ferkel mit einem Teilverlust und 3,0 % mit einem Totalverlust des Schwanzes erfasst. Insgesamt traten sehr große Unterschiede in der Häufigkeit von Schwanzverlusten zwischen den Durchgängen auf – von 12,2 % bis 85,9 % Teil- und Totalverluste reichte die Spanne. Des Weiteren konnte kein Zusammenhang zwischen Gewebnekrosen und Schwanzläsionen nachgewiesen werden. Bei Ferkeln ohne einer Nekrose traten 49,5 % und bei Tieren mit einer Nekrose zu irgendeinem Zeitpunkt der Aufzucht 47,1 % Teil- oder Totalverluste durch Schwanzbeißen und Schwanznekrosen auf.

Der Vergleich der unkupierten und der kupierten Tiere zeigte, dass das Kupieren der Ferkelschwänze als hochwirksame Maßnahme bewertet werden muss. Sowohl die sehr hohe Quote von 48,6 % Teil- bzw. Totalverlusten bei den Langschwanzferkeln im Vergleich zu 2,0 % bei den kupierten Tieren als auch eine signifikant höhere Anzahl an Behandlungen (6,8 % vs. 1,7 %) sowie tendenziell höhere Tierverluste (1,0 vs. 0,5 %) in der Gruppe der unkupierten Ferkel belegen diese Feststellung. Auch die Häufigkeit von Gegenmaßnahmen bei den ersten Anzeichen von Caudophagie war bei den unkupierten Ferkeln signifikant höher als bei kupierten Ferkeln.

Schlussendlich erzielte der Einsatz von Stroh-, Heu- bzw. Hopfendoldenpellets nicht den gewünschten Effekt. Durch eine hohe Beobachtungsintensität, die Optimierung von Haltungsbedingungen sowie das schnelle Angebot von Präventionsmaßnahmen ließ sich die Entstehung und Ausprägung der Caudophagie nicht verhindern. Eine

Häufigkeit von mehr als 40,0 % verletzter Ferkel mit Teil- oder Totalverlust des Schwanzes am Ende der FAZ ist nicht zu tolerieren und stellt einen Verstoß gegen das TierSchG (§ 1) dar. Diese hohe Quote stellt bei weitem ein größeres Tierschutzproblem dar als das Kürzen des Ferkelschwanzes in den ersten LT. Weiterhin ist die Maßnahme nach dem TierSchG (§ 6) zulässig, da der Eingriff für die vorgesehene Nutzung des Tieres zu deren Schutz und zum Schutz anderer Tiere unerlässlich ist.

7 Summary

Caudophagia is described as a widespread problem in pig production. In particular a variety of factors related to husbandry, feeding and management are responsible for tail biting. Effects of the occurrence of caudophagia are the restriction of the animal's well-being as well as economic losses.

The intention of this study was to evaluate the addition of pellets with a high percentage of crude fiber to the standard compound feed or additionally ad libitum for occupation of not docked rearing piglets to limit the tail biting problem.

An effect was supposed on the increase in the degree of saturation and in the level of occupation for the piglets. For this straw pellets, hay pellets and hop pellets were used. In addition, this project served the further root cause analysis and the assessment of the effectiveness of prophylactic measures.

In the evaluation the main target parameters were the condition of the tail of the piglets at the end of rearing, the possible relation between tissue necrosis and other factors, the occurrence of lesions and tail damages, the treatment and loss rate as well as the weight development of the piglets until the 69th day of their life.

Furthermore, the possible influence of various parameters, such as the genetics, the sex or the composition of the group in the flat decks, with regard to the physical condition and performance of the undocked rearing piglets were evaluated. Overall 14 flocks were completed. For this, the piglets were accompanied during the whole rearing phase. Those piglets that received a standard ration with the addition of 5.0 % of the above-mentioned pellets were defined as a test group. The control group was fed with the standard compound feed without this additive.

These two groups with undocked piglets were compared with docked rearing piglets, which received the standard compound feed without additional pellets. Per flock, the piglets' tails of about half of the litters (about 8 litters) per husbandry group were not docked in the first postnatal days. Furthermore, a weighing and marking of every animal was carried out directly after birth.

From the point the piglets were weaned off the mother sows, weekly rating of the tails and ears as well as the whole body for injuries and necrosis of all piglets were carried out according to the german wide pig-rating-key (DSBS 2016).

The individual animal weights were also measured during both move in and move out of the animals. Besides, the treatments, losses and adopted measures were documented throughout the whole period. The statistical evaluation was executed with the program SPSS Statistics 23.

The use of 5.0 % straw or hay pellets in addition to the standard ration did not show the expected effect in this study.

Between 42.1 % and 51.8 % of these piglets had partial or total tail losses at the end of rearing. Only the use of hop pellets caused a significant reduction of tail losses of 15.6% compared to the control groups. However, the level of tail losses was very high. In the group with the hop pellets, 52.3 % of the piglets had partial losses and 1.8 % total losses of the tail. In the simultaneous reared control group, a proportion of 66.7 % of the piglets was recorded with a partial loss and 3.0 % with a total loss of the tail.

Overall, there were very large differences in the frequency of tail losses between the flocks - ranging from 12.2 % to 85.9 % partial and total losses. Moreover, no correlation between tissue necrosis and tail lesions could be detected. 49.5 % of the piglets without necrosis and 47.1 % of the ones with necrosis at any stage of rearing, had partial or total losses due to tail biting and tail necrosis. The comparison of the not docked and the docked animals showed that the docking of the piglet tails is a highly effective measure. Both the very high rate of 48.6 % partial or total losses in the group of the long-tailed piglets compared to 2.0 % in the group of the docked animals as well as a significantly higher number of treatments (6.8 % vs. 1.7 %) and a general tendency of higher animal losses (1.0 % vs. 0.5 %) in the undocked piglets group confirm this finding.

Also, the frequency of countermeasures at the first signs of caudophagia was significantly higher with undocked piglets than with docked piglets.

Finally, the use of straw pellets, hay pellets or hop pellets did not achieve the desired effect. Due to a high observation intensity, the optimization of husbandry conditions as well as the rapid availability of preventive measures, the appearance and development of caudophagia could not be prevented. A frequency of more than 40.0 % of injured piglets with partial or total loss of the tail at the end of the piglet rearing is unacceptable and constitutes a contempt of the German Animal Welfare Act (TierSchG § 1).

This high rate represents a clearly bigger animal welfare problem than docking the piglet tail in the first few days of life.

Furthermore, the measure is tolerable according to the Animal Health and Welfare Act (TierSchG § 6) because this intervention is indispensable for the intended use of the animal for the protection of themselves and of other animals.

Literaturverzeichnis

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

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

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

ABRIEL, M.; JAIS, C. (2013A): Influence of housing conditions on the appearance of cannibalism in weaning piglets. *Landtechnik* 68(6): 389-393.

ABRIEL, M.; JAIS, C. (2013B): Einfluss des Kupierens, der Haltungsbedingungen und Gegenmaßnahmen auf das Auftreten und die Entwicklung von Kannibalismus bei Aufzuchtferkeln im konventionellen Betrieb. Tagung Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung. Vechta.

ANONYM (2017A): Aggressivität im Schweinebestand – Ursachen und Lösungen. Farmkonzepte. N° 13. Juli 2017 – Produktion.

ANONYM (2017B): Was kostet der Ringelschwanz? Projekt „Pilotbetriebe Ringelschwanz“ der Landwirtschaftskammer NRW. SUS 02/2017: 56.

BARTUSSEK, H. (2001): Möglichkeiten zu geeigneter Beschäftigung von Schweinen. Gumpensteiner Bautagung. Stallbau – Stallklima – Verfahrenstechnik: 49-58.

BEATTIE, V.E.; BREUER, K.; O'CONNELL, N.E.; SNEDDON, I.A.; MERCER, J.T.; RANCE, K.A.; SUTCLIFFE, M.E.E.; EDWARDS, S.A. (2005): Factors identifying pigs predisposed to tail biting. *Animal Science* 80: 307-312.

BLACKSHAW, J. (1981): Some behavioural deviations in weaned domestic pigs: Persistent inguinal nose thrusting, and tail and ear biting. *Animal Production* 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: 48-49.
- BLAHA, T. (2014): Die Tiere im Auge behalten. DLG-Mitteilungen 1/2014: 85-87.
- BLAHA, T.; MEINER, C.; TÖLLE, K.H.; OTTO, G. (2014): Erprobung von praxistauglichen Lösungen zum Verzicht des Kupierens der Schwänze bei Schweinen unter besonderer Beobachtung der wirtschaftlichen Folgen. Abschlussbericht Tierärztliche Hochschule Hannover.
- BLAHA, T.; HOLLING, C. (2017): Stand der Erkenntnisse und Erfahrungen zum Schwanzbeißen beim Schwein: Empfehlungen für einen schrittweisen Ausstieg aus dem routinemäßigen Kupieren der Schwänze. Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift 130(5/6): 281-284.
- BLOWEY, R.; DONE, S.H. (2003): Tail necrosis in pigs. The Pig Journal 51: 155-163.
- BÖHMER, M.; HOY, S. (1992): Comparing ethological investigations in fattening pigs kept on a deep litter system (DL) with additives for fermentation or on slatted floor system (SF). Proceedings of Workshop on Deep litter systems for pigs. Rosmalen (NL) September 21-22: 197-209.
- BOLHUIS, J.E.; SCHOUTEN, W.G.P.; SCHRAMA, J.W.; WIEGANT, V.M. (2005): Behavioural development of pigs with different coping characteristics in barren and substrateenriched housing conditions. Applied Animal Behaviour Science 93: 213-228.
- BOTERMANS, J.A.M.; SVENDSEN, J.; WESTROM, B. (1997): Competition at Feeding of growing-finishing Pigs. Livestock Environment 5 Volume 2. Proceedings of the 5. international Symposium: 591-598.
- BRACKE, M.B.M.; HULSEGG, B.; KEELING, L.; BLOKHUIS, H.J. (2004): Decision support system with semantic model to assess the risk of tail biting in pigs 1. Modeling. Applied Animal Behaviour Science 87: 31-44.
- BRACKE, M.B.M. (2011): Zurück zum Ringelschwanz? DLG-Mitteilungen 11: 82-85.

- BRACKE, M.B.M.; DE LAUWERE, C.; WIND, S.M.; ZONDERLAND, J. (2012): Attitudes of dutch pig farmers towards tail biting and tail docking. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 26: 847-868.
- BROUNS, F.; EDWARDS, S.A.; ENGLISH, P.R. (1994): Effect of dietary fibre and feeding system on activity and oral behavior of group housed gilts. *Applied Animal Behaviour Science* 39(3-4): 215-223.
- BREUER, K.; SUTCLIFFE, M.E.; MERCER, J.T.; RANCE, K.A.; BEATTIE, V.E.; SNEDON, I.A.; EDWARDS, S.A. (2003): The effect of breed on the development of adverse social behaviours in pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 84(1): 59-74.
- BREUER, K.; SUTCLIFFE, M.E.; MERCER, J.T.; RANCE, K.A.; O'CONNELL, N.E.; SNEDDON, I.A.; EDWARDS, S.A. (2005): Heritability of clinical tail-biting and its relation to performance traits. *Livestock Production Science* 93(1): 87-94.
- BRUNBERG, E.; WALLENBECK, A.; KEELING, L.J. (2011): Tail biting in fattening pigs: Associations between frequency of tail biting and other abnormal behaviours. *Applied Animal Behaviour Science* 133: 18-25.
- BURFEIND, O.; HONECK, A.; TÖLLE, K.H.; VISSCHER, C. (2018): Schweine aktuell: Rohfaserversorgung in der Ferkelaufzucht – Teil 1. Hat das Futter Einfluss aufs Schwanzbeißen? *Bauernblatt* 3: 50-54.
- BURTSCHER, A. (2013): Der sogenannte "Kannibalismus" bei Schweinen. *Nutztierpraxis aktuell* 46: 4-6.
- BUSCH, B. (2006): Schweinehaltung. In: T. Richter (Hrsg.): *Krankheitsursache Haltung*. Enke Verlag. Stuttgart: 116-128.
- BUSCH, M.E.; DEDEURWAERDERE, A.; WACHMANN, H. (2008): The development and the consequences of ear necrosis in one herd. *Proceedings of the 20th IPVS Congress, South Africa*.
- BUSCH, M.E.; JENSEN, I.M.; KORSGAARD, J. (2010): The development of tail necrosis in a weaner herd and two growing finishing herds. Oral presentation. *Proceedings of the 21th IPVS Congress, Vancouver, Canada – July: 18-21*.

- BUSSE, B. (2006): Schweinehaltung und Tierschutz in China. Amtstierärztlicher Dienst und Lebensmittelkontrolle 1: 33-36.
- CAROLL, G.A.; BOYLE, L.A.; TEIXEIRA, D.L.; VAN STAAVEREN, N.; HANLON, A.; O'CONNELL, N.E. (2016): Effects of scalding and dehairing of pig carcasses at abattoirs on the visibility of welfare-related lesions. *Animal* 10: 460-467.
- CHAMBERS, C.; POWEL, L.; WILSON, E.; GREEN, L.E. (1995): zitiert nach SCHRØDER-PETERSEN, D.L.; SIMONSEN, H.B. (2001).
- CIWF (2008): Schweinehaltung in Europa: Ein Zustandsbericht. Investigative Recherche von „Compassion in World Farming“.
- COYLER, R.J. (1970): Tail biting in pigs. *Agriculture* 77: 215-218.
- 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. *Applied Animal Behaviour Science* 109: 249-260.
- DRESCHER, K. (2015): Das kostet der Verzicht des Schwänzekupierens. Tierwohl bei Mastschweinen Teil 2. *Bauernblatt* 09/2015: 34-35.
- DSBS (2016): Deutscher Schweine Boniturschlüssel. https://www.fli.de/fileadmin/FLI/ITT/Deutscher_Schweine_Boniturschluesel_2016-06-30_de.pdf. Abgerufen am 04.10.2017.
- EDWARDS, S. (2011): What do we know about tail biting today? Proceedings of the 3rd ESPHM. Espoo. Finland.
- ENGEL, D. (2017): Ethologische Untersuchungen zur Caudophagie bei Absetzferkeln. Masterthesis. Justus-Liebig-Universität Gießen. Institut für Tierzucht und Haustiergenetik.
- EFSA (2007): 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, 30.

- 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. The EFSA Journal 181: 1-106.
- ELKMANN, A. (2007): Haltungsbioologische Untersuchungen zur Beschäftigung von Mastschweinen in einstreuloser oder eingestreuter Haltung. Dissertation. Justus-Liebig-Universität Gießen.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2018): Verringerung der Notwendigkeit des Schwanzkupierens. ISBN: 978-92-79-67506-5.
- FELLER, B. (2013): Herausforderungen in der Schweinehaltung meistern: Haltungstechnische Ansätze zur Reduktion von Verhaltensstörungen. 20. Rheinischer Schweinetag. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen.
- FLI (2011): Jahresbericht des Friedrich-Loeffler-Institutes: 49-51.
- FRASER, D. (1987): Mineral-deficient diets and the pig's attraction to blood: Implications for tail-biting. Canadian Journal of Animal Science 67: 909-918.
- FRASER, D.; BROOM, D.M. (1990): Farm animal behaviour and welfare. Saunders Ltd. 3: 96.
- FREITAG, M.; SICKEN, S.; FREITAG, H.; LEHMENKÜHLER, M. (2013): Ländervergleich Deutschland – Schweiz im Hinblick auf Caudophagie. Forschungsbericht der Fachhochschule Südwestfalen. Selbstverlag. Soest.
- FREITAG, M.; FREITAG, H. (2014): Einflussfaktoren auf das Schwanzbeißen beim Schwein. Forschungsbericht der Fachhochschule Südwestfalen. Selbstverlag. Soest.
- FREITAG; M. (2014): Schwanzbeißen bei Schweinen – ein altes Problem neu im Fokus. Top Genetik 11/2014: 48-51.

- GONYOU, H.W. (1998): The influences of group size on behavioural vices and cannibalism. Allen D. Lemman Swine Conference: 237-240.
- GOßMANN, J. (2013): Untersuchungen zum Einfluss von Wiesengraspellets auf Schwanz- und Ohrenbeißen sowie Durchfallerkrankungen bei Absetzferkeln. Masterthesis. Justus-Liebig-Universität Gießen. Institut für Tierzucht und Haustiergenetik.
- GRAUVOGL, A.; PIRKELMANN, H.; ROSENBERGER, G.; VON ZERBONI, H.N. (1997): Artgemäße und rentable Nutztierhaltung. BLV Verlagsgesellschaft mbH. München.
- GROFFEN, J. (2012): Tail posture and motion as a possible indicator of emotional state in pigs. Student report. Swedish University of Agricultural Science. Department of Animal Environment and Health: 393.
- GROßE BEILAGE, E. (2013): Ferkel: In Norwegen bleiben die Schwänze dran. Top agrar 09/13: 24-27.
- HANSSON, I.; HAMILTON, C.; EKMANN, T.; FORSLUND, K. (2000): Carcass quality in certified organic production compared with conventional livestock production. Journal of Veterinary Medicine 47: 111-120.
- HASKE-CORNELIUS, H.; VON BOGNER, H.; PESCHEKE, W. (1979): Untersuchungen zum Verhalten von Mastschweinen in verschiedenen Stallsystemen unter besonderer Berücksichtigung des Schwanz- und Ohrenbeißens. Bayrisches Landwirtschaftliches Jahrbuch 56: 162-200.
- HENNE, H.; MADEY-RINDERMANN, D. (2016): Schwanzbeißen: Genetik oder Management? SUS 5: 38-40.
- HENNING-PAUKA, I.A.; VON ALTROCK, A. (2013): Dem Kannibalismus auf der Spur. Der fortschrittliche Landwirt 7: 28-31.
- HÖGES, J. (1998): Alternativen in der Schweinehaltung. Eugen Ulmer Verlag. Stuttgart.

- HOLLING, C.; TÖLLE, K.H.; OTTO, G.; BLAHA, T. (2016): Haltung von Schweinen mit nicht kupierten Schwänzen in konventionellen Betrieben – eine Machbarkeitsstudie. Tierärztliche Praxis. Ausgabe Großtiere.
- HÖNER, M. (2016): Einflüsse auf Schwanzbeißen. In: Henne, H.; Madey-Rindermann, D. (Hrsg.): Schwanzbeißen: Genetik oder Management? SUS 5: 38-40.
- HORSTMAYER, A.; VALLBRACHT, A. (1990): Artgerechte Schweinehaltung – ein Modell. Tierhaltung Band 20. Birkhäuser Verlag. Basel.
- HOSTE, R. (2012): Blutiger Schwanz kostet bis zu 17,00 €. Landbouw-Economisch Instituut (LEI) der Universität Wageningen. SUS 01/2012: 34-35.
- HÖTZEL, M.J.; DE SOUZA G.P.P.; COSTA, O.A.D.; MACHADO FILHO, L.C.P. (2011): Disentangling the effects of weaning stressors on piglets' behaviour and feed intake: Changing the housing and social environment. Applied Animal Behaviour Science 135(1-2): 44-50.
- HOY, S. (2009): Verhalten der Schweine. In: Hoy, S. (Hrsg.) Nutztierethologie. Eugen Ulmer Verlag. Stuttgart: 105-139.
- HULSEN, J.; SCHEEPENS, K. (2005): Schweinesignale. Praxisleitfaden für die tiergerechte Schweinehaltung. Roodbont Verlag. Zutphen.
- HUNTER, E.J.; JONES, H.J.; PENNY, R.H.C.; HOSTE, S. (2001): The relationship between tail biting in pigs, docking procedure and other management practices. Veterinary Journal 161: 72-79.
- JÄGER, F. (2012): Unerlässlichheit des Schwanzkupierens beim Schwein. Leipziger Blaue Hefte. 6. Leipziger Tierärztkongress 3: 411-413.
- JÄGER, F. (2013): Das Projekt „intakter Ringelschwanz“ beim Schwein – stehen wir vor dem Durchbruch? Tierärztliche Umschau. Terra Verlag. 68. Jahrgang Januar/Februar: 3-11.

- JONGBLOED, K. (2015): Agrarminister Meyer: Ringelschwanzprämie startet mit 16,50 Euro. Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. <http://www.ml.niedersachsen.de/service/pressemitteilungen/agrarminister-meyerringelschwanzpraemie-startet-mit-1650-euro-134624.html>. Abgerufen am 15.06.2017.
- KEELING, L.; WALLENBECK, A.; LARSEN, A.; HOLMGREEN, N. (2012): Scoring tail damage in pigs: an evaluation based on recordings at Swedish slaughterhouses. *Acta Veterinaria Scandinavica* 54(1): 32.
- KIRMSE, K.; LANGE, H. (1965): Verhalten von Mastschweinen bei unterschiedlicher Futterkonsistenz. *Tierzucht* 22(3): 118-121.
- KLEIN, S. (2016): Auswirkungen und Folgen einer frühen Sozialisierung von Ferkeln auf das Verhalten vom Ferkel bis zum Mastschwein sowie auf das Schwanzbeißen. Dissertation. Ludwig-Maximilians-Universität München.
- KNOOP, S. (2010): Literaturlauswertung zum Thema Schwanzbeißen / Schwänze kupieren. Landesanstalt für Schweinezucht – LSZ. Boxberg.
- KÖNIG, K. (2017A): Epidemiologische Untersuchungen zum Auftreten von Kannibalismus in der Ferkelaufzucht und der Schweinemast. Dissertation. Tierärztliche Hochschule Hannover.
- KÖNIG, S. (2017B): Untersuchungen zum möglichen Zusammenhang von Carpusläsionen, Sohlenverfärbungen und Zitzenpositionen mit Schwanzbeißen und Schwanznekrosen beim Schwein. Masterthesis. Justus-Liebig-Universität Gießen. Institut für Tierzucht und Haustiergenetik.
- KOOPMANN, S.J.; GUZIK, A.C.; VAN DER MEULEN, J.; DEKKER, R.; KOGUT, J.; KERR, B.J.; SOUTHERN, L.L. (2006): Effects of supplemental L-tryptophan on serotonin, cortisol, intestinal integrity, and behavior in weanling piglets. *Journal of Animal Science* 84: 963-971.
- KRIEDER, J.L.; ALBRIGHT, J.L.; PLUMLEE, M.P.; CONRAD, J.H.; SINCLAIR, C.L.; UNDERWOOD, L.; JONES, R.G.; HARRINGTON, R.B. (1975): Magnesium supplementation, space and docking effects on swine performance and behavior. *Journal of Animal Science* 40: 1027-1033.
- KRITAS, S.K.; MORRISON, R.B. (2004): An observational study on tail biting in commercial grower-finisher barns. *Journal Swine Health Production* 12(1): 17-22.

- KRITAS, S.K.; MORRISON, R.B. (2007): Relationships between tail biting in pigs and disease lesions and condemnations at slaughter. *Veterinary Record* 160(5): 149-152.
- KTBL (2009): Wasserversorgung in der Schweinehaltung. KTBL Heft 82. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL). Darmstadt.
- LACKNER, A.; GOLLER-ENGLBERGER, K.; RITZMANN, M.; HEINRITZI, K. (2002): Zur Schmerzhaftigkeit und Wundheilung bei der Kastration und dem Schwanzkupieren der Saugferkel. Gumpensteiner Tagung zum Thema Nutztierschutz. Gumpenstein. 39-42.
- LALLÉS, J.P.; BOSIL, P.; SCHMIDT, H.; STOKES, C.R. (2007): Weaning – a challenge to gut physiologists. *Livestock Science* 108(1-3): 82-93.
- LANG, C.; BRUNS, G. (2010): Ohrnekrosen – oft ein Haltungsproblem. *TopAgrar* 5: 24-26.
- LANG, A.; BÖHNE, I.; WALDMANN, K.H.; GASSE, H. (2017): Makroskopische Parameter zur Beschreibung intakter oder nicht intakter Schwänze von Mastschweinen. *Der praktische Tierarzt* 98: 584-593.
- LECHNER, M.; REINER, G. (2016): Schwanzbeißen. Es ist nicht nur die Haltung. *DLG Mitteilungen* 0972016: 80-83.
- LEEB, C.; BERNARDI, F.; WINCKLER, C.; WLCEK, S.; HAGMÜLLER, W. (2010): Einführung und Monitoring von "BetriebsEntwicklungsPlänen (BEP), Tiergesundheit und Wohlbefinden" in österreichischen Bioschweinebetrieben. Endbericht Forschungsprojekt Nr. 100188. Universität für Bodenkultur. Institut für Nutztierwissenschaften. Wien.
- LFL (2013): Gegen Kannibalismus – Trog- oder Nippeltränken in der Ferkelaufzucht? Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. Versuchsbericht VPS 52. Grub/Schwarzenau.
- LEITHÄUSER, M. (2015): Analyse des Aktivitätsverhaltens von Aufzuchtferkeln vor dem Auftreten von Schwanzbeißen sowie Untersuchungen zu einer möglichen automatisierten Erfassung. Masterarbeit. Universität für Bodenkultur Wien.
- LI, Y.Z.; KERR, B.J.; KIDD, M.T.; GONYOU, H.W. (2006): Use of supplementary tryptophan to modify the behavior of pigs. *Journal of Animal Science* 84: 212-220.

- LIND, N.M.; VINTHER, M.; HEMMINGSEN, R.P.; HANSEN, A.K. (2005): Validation of a digital video tracking system for recording pig locomotor behavior. *Journal of Neuroscience Methods* 143: 123-132.
- LINDERMAYER, H.; PREIBINGER, W.; PROPSTMEIER, G. (2012): Suboptimale Wasserversorgung in der Ferkelaufzucht. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. Versuchsbericht VPS 30-34. Grub/Schwarzenau.
- LINDERMAYER, H. (2013): Mehr Tierwohl-Maßnahmen im Bereich der Fütterung. In: Wendl, G. (Hrsg.): Schweinehaltung vor neuen Herausforderungen. Tagungsband Landtechnisch-bauliche Jahrestagung: 63-73.
- LUND, A.; SIMONSEN, H.B. (2000): Aggression and stimulus-directed activities in two breeds of finishing pigs. *The pig Journal* 45: 13.
- 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.
- MADEY, D.P. (2014): Evaluation of a software-based intervention tool for the reduction of tail biting in German fattening pigs. Dissertation. University of Veterinary Medicine Hannover.
- 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(10): 967-974.
- MARTENS, H. (2012): Magenulcera beim Schwein: Struktur als Prophylaxe. *Nutztierpraxis Aktuell*: 134-136.
- MAYER, C.; HILLMANN, E.; SCHRADER, L. (2006): Verhalten, Haltung, Bewertung von Haltungssystemen. In: Brade, W. und Flachowsky, G. (Hrsg.): Schweinezucht und Schweinefleischerzeugung – Empfehlungen für die Praxis. Landbauforschung Völkenrode. Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft. Sonderheft 296: 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. Report No. T-5-283*: 68-71.

- MESTER, M.; SEELHORST; S. (2006): Kannibalismus übers Futter vorbeugen. DLZ 3: 20-23.
- MEYER, E.; MENZER, K.; HENKE, S. (2015): Evaluierung geeigneter Möglichkeiten zur Verminderung des Auftretens von Verhaltensstörungen beim Schwein. In: Verminderung von Verhaltensstörungen beim Schwein. Schriftenreihe des LfULG, Heft 19/2015. Sachsen.
- MEYER, E. (2017): Checkliste zur Vermeidung von Verhaltensstörungen (Schwanzbeißen). LfULG. Sachsen.
- MISCHOK, D. (2009): Bei Kannibalismus Risiken minimieren. DLZ 8: 120-124.
- ML NIEDERSACHSEN (2011): Merkblatt: Verzicht auf das routinemäßige Schwänzekupieren bei Schweinen. Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung. Hannover.
- MOINARD, C.; MENDEL, M.; NICOL, C.J.; GREEN, L.E. (2003): A case control study of on-farm risk factors for tail biting in pigs. Applied Animal Behaviour Science 81(4): 333-335.
- MÜLLER, J.; NABHOLZ, A.; VAN PUTTEN, G.; SAMBRAUS, H.H.; TROXLER, J. (1985): Tierschutzbestimmungen für die Schweinehaltung. In: Fölsch, D.W. (Hrsg.): Intensivhaltung von Nutztieren aus ethischer, ethologischer und rechtlicher Sicht. Birkhäuser Verlag. Basel – Bosten – Stuttgart. Tierhaltung 15(2): 81,147.
- 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. Italian Journal of Animal Science 13.
- NRW-ERKLÄRUNG (2014): Gemeinsame NRW-Erklärung zum Verzicht auf das „routinemäßige“ Kürzen des Schwanzes bei Schweinen. Düsseldorf.
- 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.

- PARKER, M.O.; O'CONNOR, E.A.; MCLEMAN, M.A.; DEMMERS, T.G.M.; LOWE, J.C.; OWEN, R.C.; DAVEY, E.L.; WATHES, C.M.; ABEYESINGHE S.M. (2010): The impact of chronic environmental stressors on growing pigs, *Sus scrofa* (Part 2): social behavior. *Animal* 4(11): 1910-1921.
- PAUL, E.S.; MOINARD, C.; GREEN, L.E.; MENDEL, M. (2007): Farmers' attitudes to methods for controlling tail biting in pigs. *Veterinary Record* 160: 803-805.
- PEARCE, G.P.; PATERSON, A.M. (1993): The effect of space restriction and provision of toys during rearing on the behavior, productivity and physiology of male pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 36: 11-28.
- PETERS, E.; DRIESSEN, B.; GEERS, R. (2006): Influence of magnesium, tryptophan, vitamin C, vitamin E and herbs on stress responses and pork quality. *Journal of Animal Science* 84: 1827-1838.
- PEJSAK, Z.; MARKOWSKA-DANIEL, I.; POMORSKA-MÓL, M.; POROWSKI, M.; KOLACZ, R. (2011): Ear necrosis reduction in pigs after vaccination against PCV2. *Veterinary Science* 91: 125-128.
- PENNY, R.H.C.; EDWARDS, M.J.; MULLEY, R. (1971): Clinical observations of necrosis of the skin of sucking piglets. *Australian Veterinary Journal* 47: 529-537.
- PENNY, R.H.C.; WALTERS, S.J.; TREDGET, S.J. (1981): Tail-biting in pigs: a sex frequency between boars and gilts. *Veterinary Record* 108: 35.
- PRANGE, H. (1970): Untersuchungen zum Kannibalismus bei Mastschweinen. *Monatshefte Veterinärmedizin* 25: 583-589.
- PRANGE, H. (2004): Gesundheitsmanagement Schweinehaltung. Eugen Ulmer Verlag. Stuttgart.
- PREIßINGER, W. (2017): Luzerne-Cobs gut gegen Schwanzbeißen. *Top agrar* 6/2017: 28-30.
- PREIßINGER, W.; PROPSTMEIER, G.; SCHERB, S. (2017): Einsatz unterschiedlicher Faserkomponenten zur Erhöhung des Rohfasergehaltes in der Mast von Schweinen. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft.
- PÜTZ, S.; JÄGER, F.; WIELAND, C.; ROHN, K.; KAES, S. (2011): Schwanzbeißen beim Schwein überwinden. Ein Beitrag zur ganzheitlichen, ursachenorientierten Lösung des Problems. *Tierärztliche Umschau* 66: 349-354.

- PÜTZ, S. (2014): Entwicklung und Validierung von praxistauglichen Maßnahmen zum Verzicht auf routinemäßigen Schwänzekupierens beim Schwein in der konventionellen Mast. Dissertation. Georg-August-Universität Göttingen.
- RICHTER, T.; KARRER, M. (2006): Grundsätze der Nutztierhaltung. In: Richter, T. (Hrsg.): Krankheitsursache Haltung, Beurteilung von Nutztierställen – Ein tierärztlicher Leitfaden. Enke Verlag. Stuttgart. 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 Ohrtrand- und Ohrspitzennekrosen. 9. Münchener Fortbildungstag Schweinekrankheiten. Oberschleißheim. 23-26.
- ROBERT, S.; MATTE, J.J.; GIRARD, C.L. (1991): Effect of feeding regimen on behavior of growing – finishing pigs supplemented with folic acid. *Journal of Animal Science* 69: 4428-4436.
- ROOZEN, M.; SCHEEPENS, K. (2006): Mastschweine: Praxisleitfaden für Wachstum, Gesundheit und Verhalten. Roodbont Verlag. Niederlande.
- SAMBRAUS, H.H. (1985): Mouth-based anomalous syndromes. In: Fraser, F.A. (Hrsg.) *Ethology off farm Animals: A Comprehensive Study of the Behavioural Features of the Common Farm Animals*. Elsevier Science: 391-422.
- SAMBRAUS, H.H. (1997): Normalverhalten und Verhaltensstörungen. In: Sambraus, H.H.; Steiger, A. (Hrsg.) *Das Buch vom Tierschutz*. Enke Verlag. Stuttgart. 57-69.
- SANTI, M.; GHELLER, N.B.; MARQUES, B.M.F.P.P.; CONCALVES, M.A.D.; GAVA, D.; ZLOTOWSKI, P.; DREIMEIER, D.; BARCELLOS, D.E.S.N. (2008): Tail necrosis in piglets – case report. *Allen D. Lemman Swine Conference – recent Research Reports*.
- SAUERMOST, R.; FREUDIG, D. (1999): Nekrose. *Lexikon der Biologie*. Spektrum Akademischer Verlag. Heidelberg. <http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/nekrose/45669>. Abgerufen am 26.07.2017.
- SCHEEPENS, K. (2013): Schweinesignale sicher erkennen als Grundlage für niedrige Verluste.
- SCHMOLKE, S.A.; LI, Y.Z.; GONYOU, H.W. (2003): Effect of group size on performance of growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science* 81(4): 874-878.

- SCHNEIDER, Y. (2014): Einflussfaktoren auf das Schwanzbeißen bei Mastschweinen unter verschiedenen Umweltbedingungen. Dissertation. Freie Universität Berlin.
- 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. *The Veterinary Journal* 162 (3): 196-210.
- SCHRØDER-PETERSEN, D.L.; SIMONSEN, H.B.; LAWSON, L.G. (2003): Tail-in-mouth behavior among weaner pigs in relation to age, gender and group composition regarding gender. *Acta Agriculturae Scandinavica. Section A – Animal Science* 53(1): 29-34.
- SCHRØDER-PETERSEN, D.L.; HEINSKANEN, T.; ERSBØLL, A.K. (2004): Tail-in-mouth behavior in slaughter pigs in relation to internal factors such as: age, size, gender and motivational background. *Acta Agriculturae Scandinavica. Section A – Animal Science* 54(3): 159-166.
- SIMONSEN, H.B.; KLINKEN, L.; BINDSEIL, E. (1991): Histopathology of intact and docked pigtails. *British Veterinary Journal* 147: 407-412.
- SINISALO, A.; NIEMI, J.K.; HEINONEN, M.; VALROS, A. (2012): Tail biting and production performance in fattening pigs. *Livestock Production Science* 143(2-3): 220,225.
- 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 Munch Tierärztl. Wochenschr.* 126: 104-112.
- STABENOW, B. (2002): Sauen müssen beschäftigt werden. *dlz agrarmagazin* 3: 126-128.
- STALLJOHANN, G.; BUßMANN, H. (2011): Einflussmöglichkeiten der Fütterung auf das Aggressionsverhalten bei Schweinen. Fachartikel Proteinmarkt.
- STATHAM, P.; GREEN, L.; BICHARD, M.; MENDEL, M. (2009): Predicting tail-biting from behavior of pigs prior to outbreaks. *Applied Animal Behaviour Science* 121: 157-164.
- STREET, B.R.; GONYOU, H.W. (2007): Effects of housing pigs in two group sizes and at two floor space allocations on production, health, behavior, and physiological variables. *Journal of Animal Science* 86: 982-991.

- SUTHERLAND, M.A.; BRYER, P.J.; KREBS, N.; MCGLONE, J.J. (2008): Tail docking in pigs. *The Animal Consortium* 2 (2): 292-297.
- TAYLOR, N.R.; MAIN, D.C.J.; MENDEL, M.; EDWARDS, S.A. (2010): Tail biting: A new perspective. *The Veterinary Journal* 186 (2): 137-147.
- TAYLOR, N.R.; PARKER, R.M.A.; MENDEL, M.; EDWARDS, S.A.; MAIN, D.C.J. (2012): Prevalence of risk factors for tail biting on commercial farms and intervention strategies. *The Veterinary Journal* 194: 77-83.
- TELKÄNRANTA, H.; SWAN, K.; HIRVONEN, H.; VALROS, A. (2014): Chewable materials before weaning reduce tail biting in growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 157: 14-22.
- TIERSCHG (2006): Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1206, 1313), das durch Artikel 3 des Gesetzes vom 28. Juli 2014 (BGBl. I S. 1308) 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. vom 22.08.2006. BGBl. I S. 2043, die durch Artikel 4 der Verordnung vom 12. Dez. 2013 (BGBl. I S. 4145) geändert worden ist.
- TÖLLE, K.H. (2009): Schwanzbeißen bei Mastschweinen – Die Ursachen sind vielfältig. *Landpost* 09/09: 40-41.
- TREUHARDT, S. (2001): Neurome nach Schwanzkupieren beim Schwein. Dissertation. Universität Zürich.
- TRUSCHNER, K. (2001): Kannibalismus – wirtschaftlicher Störfaktor in der Schweineproduktion. Stallbau und Verfahrenstechnik. Gumpensteiner Bautagung.
- URSINUS, W.W.; VAN REENEN, C.G.; KEMP, B.; BOLHUIS, J.E. (2014): Tail biting behaviour and tail damage in pigs and the relationship with general behaviour: Predicting the inevitable? *Applied Animal Behaviour Science* 156: 22-36.
- 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. *Applied Animal Behaviour Science* 99: 230-247.

- VAN DE WEERD, H.A.; DAY, J.E.L. (2009): A review of environmental enrichment for pigs housed in intensive housing systems. *Applied Animal Behaviour Science* 116: 1,20.
- VAN PUTTEN, G. (1969): An investigation into tail-biting among fattening pigs. *British Veterinary Journal* 125: 511-516.
- VAN PUTTEN, G. (1978): Schwein. In: Sambraus, H.H. (Hrsg.) *Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere – Eine angewandte Verhaltenskunde für die Praxis*. Paul Parey Verlag. Berlin – Hamburg: 168-212.
- VEIT, C.; TRAULSEN, I.; KRIETER, J. (2014): Tail docking in pigs: is there any possibility of renunciation? EAAP 68th Annual meeting. Copenhagen.
- VEIT, C. (2016): Influence of raw material and weaning management on the occurrence of tail-biting in undocked pigs. Dissertation. Christian-Albrecht-Universität zu Kiel.
- VEIT, C.; GRÜMPEL, A.; KRIETER, J.; DIPPEL, S. (2017): Das Schwanzbeiß-Interventions-Programm für Aufzuchtferkel (Aufzucht-SchwIP) – Vorläufige Ergebnisse der ersten Ergebnisrunde mit den Schwerpunkten Tiergesundheit und Verhalten. *Tierärztliche Umschau* 72: 55-58.
- VOGLMAYR, T.; WEISSENBACHER-LANG, C. (2016): Ohrrandnekrosen – Otophagien: Ein Update. *Nutztierpraxis aktuell* 54: 68-70.
- VOLLMAR, H. (1985): Kannibalismus beim Mastschwein unter Berücksichtigung ethologischer Aspekte. *Der praktische Tierarzt* 66: 1015-1024.
- VOM BROCKE, A. (2016): Rund um den Ringelschwanz – Erfahrungen und Erkenntnisse. Schweinefachtagung – Jahrestagung 2016. Schriftreihe 11: 9-14.
- WALKER, P.K.; BILKEI, G. (2006): Tail biting in outdoor pig production. *The Veterinary Journal* 171: 367-369.
- WALLENBECK, A.; KEELING, L.J. (2013): Using data from electronic feeders on visit frequency and feed consumption to indicate tail biting outbreaks in commercial pig production. *Journal of Animal Science* 91: 2879-2884.
- 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.; HÖLZLE, 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. *The Veterinary Journal* 194: 392-397.
- WHITE, M. (2015): Pig Health – Piglet Tail Necrosis. *Nadis*. <http://www.nadis.org.uk/bulletins/piglet-tail-necrosis.aspx?altTemplate=PDF>. Abgerufen am 26.07.2017.
- WIDOWSKI, T. (2002): Causes and prevention of tail biting in growing pigs: A Review of recent research. London Swine Conference. 04/2002: 47-56. http://zanran_storage.s3.amazonaws.com/www.londonswineconference.ca/Content/Pages/1185082303.pdf#page=56. Abgerufen am 08.08.2017.
- WIEDMANN, R. (2012): Staatliche Förderprogramme und höhere Erlöse vom Handel – Labelanteil in der Schweiz bei 60 % der Schweine. Artikelserie: Schweinehaltung in der Schweiz, Folge 7. LSZ Boxberg.
- WIDOWSKI, T. (2002): Causes and prevention of tail biting in growing pigs: a review of recent research. London Swine Conference – Conquering the Challenges, London, Ontario: 47-56.
- ZALUDIK, K. (2002): Bewertung praxisüblicher Mastschweinehaltungen in Nordrhein-Westfalen hinsichtlich der Tiergerechtigkeit. Dissertation. Universität Hohenheim.
- 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. *Applied Animal Behavior Science* 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. *Applied Animal Behavior Science* 121: 165-170.
- 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.
- ZWICKER, B.; GYGAX, L.; WECHSLER, B.; WEBER, R. (2013): Short- and long-term effects of eight enrichment materials on the behavior of finishing pigs fed ad libitum or restrictively. *Applied Animal Behaviour Science* 144(1-2): 31-38.

Eidesstattliche Erklärung

“Ich erkläre: Ich habe die vorgelegte Dissertation selbstständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe und nur mit den Hilfen angefertigt, die ich in der Dissertation angegeben habe.

Alle Textstellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten Schriften entnommen sind, und alle Angaben, die auf mündlichen Auskünften beruhen, sind als solche kenntlich gemacht.

Bei den von mir durchgeführten und in der Dissertation erwähnten Untersuchungen habe ich die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis, wie sie in der “Satzung der Justus-Liebig-Universität Gießen zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis” niedergelegt sind, eingehalten.”



édition scientifique
VVB LAUFERSWEILER VERLAG

VVB LAUFERSWEILER VERLAG
STAUFBENGRING 15
D-35396 GIESSEN

Tel: 0641-5599888 Fax: -5599890
redaktion@doktorverlag.de
www.doktorverlag.de

ISBN: 978-3-8359-6732-8



9 783835 196732 8