



Technische Universität München
Fakultät für Agrar- und Gartenbauwissenschaften

Lehrstuhl für Agrarsystemtechnik

Untersuchungen zum Schwanzbeißen in der Ferkelaufzucht

Miriam K. Abriel

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Agrarwissenschaften genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Prof. Dr. Wilhelm Windisch

Prüfer der Dissertation:

1. Prof. Dr. Heinz Bernhardt
2. Hon.- Prof. Dr. Klaus Reiter

Die Dissertation wurde am 29.07.2016 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt am 08.02.2017 angenommen.

	Seite
1	Einleitung und Problemstellung 1
2	Literaturübersicht 3
2.1	Natürliche Verhaltensweisen des Wild- und Hausschweins 3
2.1.1	Nahrungs- und Wasseraufnahmeverhalten 3
2.1.2	Spiel- und Erkundungsverhalten 4
2.1.3	Sozialverhalten 5
2.1.4	Ausscheidungsverhalten 6
2.1.5	Komfortverhalten 6
2.1.6	Tagesperiodik und Ruheverhalten 6
2.2	Abweichungen vom Normalverhalten und Verhaltensstörungen 7
2.2.1	Definition 7
2.2.2	Erklärungsansätze für die Entstehung von Verhaltensstörungen 8
2.2.3	Verhaltensstörungen beim Schwein 9
2.3	Einflussfaktoren auf das Auftreten von Schwanzbeißen 11
2.3.1	Reizarme Haltungsumwelt 11
2.3.2	Beschäftigungsmaterialien und –objekte 12
2.3.3	Besatzdichte und Gruppengröße 14
2.3.4	Stallklima 15
2.3.5	Fütterung 15
2.3.6	Wasserversorgung 16
2.3.7	Primäre Schwanznekrosen durch Endotoxinbelastung 16
2.3.8	Genetische Disposition und Geschlecht 16
2.3.9	individuelle Eigenschaften 17
2.3.10	Früherkennung und Gegenmaßnahmen 18
2.3.11	Kupieren der Schwänze 18
2.4	Rechtliche Situation bezüglich des Schwänzekupierens bei Ferkeln 20
3	Zielstellung 22
4	Tiere, Material und Methoden 23
4.1	Versuchsbedingungen 23
4.1.1	Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum Schwarzenau 23
4.1.2	Versuchsbuchten 23
4.1.3	Versuchstiere 23

4.1.4	Futtrationen	24
4.1.5	Begleitende Datenerfassung	24
4.2	Versuche	27
4.2.1	Versuchsbuchten	27
4.2.2	Versuchsaufbau Durchgänge 1 und 2	28
4.2.3	Versuchsaufbau Durchgänge 3 und 4	29
4.2.4	Versuchsaufbau Durchgänge 5 und 6	31
4.2.5	Kennzeichnung der Tiere	31
4.2.6	Tierauswahl und Gruppenzusammensetzung	31
4.2.7	Gewichtsentwicklung	32
4.2.8	Bonitur der Verletzungen	32
4.2.9	Boniturschlüssel	34
4.2.10	Tägliche Fotodokumentation der Schwänze	38
4.2.11	Erfassung von Verhaltensparametern	38
4.2.12	Beschreibung der Verhaltensparameter	39
4.2.13	Auswertung der durchschnittlichen Boniturnoten pro Tier in Abhängigkeit von Geschlecht, Ein- und Ausstallgewicht und den täglichen Zunahmen	42
4.3	Statistische Auswertung	43
5	Ergebnisse	45
5.1	Untersuchungen mit kupierten und unkupierten Ferkeln in Standardbuchten (Durchgänge 1 und 2)	45
5.1.1	Verhaltensbeobachtungen	45
5.1.2	Bonitur der Schwänze	57
5.1.3	Tierverluste	59
5.1.4	Futter- und Wasserverbrauch	59
5.1.5	Gewichtsentwicklung	59
5.1.6	Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit	60
5.2	Untersuchungen mit unkupierten Tieren in Standard- und Tierwohnbuchten (Durchgänge 3 und 4)	62
5.2.1	Verhaltensbeobachtungen	62
5.2.2	Bonitur der Schwänze	72
5.2.3	Gewichtsentwicklung	74
5.2.4	Tierverluste	75
5.2.5	Futter- und Wasserverbrauch	76
5.2.6	Temperatur und Luftfeuchtigkeit	77

5.3	Untersuchungen mit unkupierten Tieren in Standard- und Tierwohlbuchten mit unterschiedlicher Besatzdichte (Durchgänge 5 und 6)	78
5.3.1	Verhaltensbeobachtungen	78
5.3.2	Bonitur der Schwänze	78
5.3.3	Gewichtsentwicklung	80
5.3.4	Tierverluste	81
5.3.5	Futter- und Wasserverbrauch	81
5.3.6	Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit	82
5.3.7	Tägliche Fotodokumentation der Schwänze	83
5.4	Auswertungen über alle Durchgänge	86
5.4.1	Durchschnittliche Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum nach Behandlung über alle Durchgänge	86
5.4.2	Durchschnittliche Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum nach Geschlecht, Zunahmen und Gewicht in allen Durchgängen und allen Versuchsvarianten	86
5.4.1	Geschlecht und Einstallgewicht der aus den Versuchen ausgestallten stark beißenden Tiere	89
6	Diskussion	91
6.1	Methodendiskussion	91
6.1.1	Versuchsabteile und –buchten	91
6.1.2	Datenerfassung	94
6.2	Ergebnisdiskussion	99
6.2.1	Untersuchungen mit kupierten und unkupierten Tieren in Standardbuchten (Durchgänge 1 und 2)	99
6.2.2	Untersuchungen mit unkupierten Tieren in Standard- und Tierwohlbuchten (Durchgänge 3 und 4)	106
6.2.3	Untersuchungen mit unkupierten Tieren in Standard- und Tierwohlbuchten mit unterschiedlicher Besatzdichte (Durchgänge 5 und 6)	112
6.2.4	Diskussion der Auswertungen über alle Durchgänge	114
6.3	Schlussfolgerungen und weiterer Forschungsbedarf	116
	Zusammenfassung	119
	Summary	124
	Literaturverzeichnis	129
	Anhang	143

Abbildungsverzeichnis

Seite

Abb. 1: Übersicht über die Standardausführung der Versuchsbuchten	23
Abb. 2: Dräger Teströhrchen mit einem Messergebnis von etwa 15 bis 18 ppm NH ₃	25
Abb. 3: Standard-Ferkelaufzuchtbucht des LVFZ Schwarzenau	27
Abb. 4: Übersicht über die Versuchsabteile F5 und F6	28
Abb. 5: Strohraufe mit Auffangschale und Gummimatte	29
Abb. 6: „Bite-Rite“	29
Abb. 7: Luzernefütterung im Trog	29
Abb. 8: Holz an Kette am Boden befestigt	29
Abb. 9: Tränkeschale mit „Aqua-Level“	30
Abb. 10: Ball an Kette	30
Abb. 11: Übersicht über die Strukturierung der Tierwohlbucht	30
Abb. 12: Transponderohrmarke mit individueller Tiernummer	31
Abb. 13: für die Videoauswertung gekennzeichnete Versuchsgruppe	31
Abb. 14: Bonitur-Eingabemaske des Transponder-Lesegeräts	33
Abb. 15: Mit dem Treibbrett fixierte Ferkel während der Bonitur	33
Abb. 16: Netzwerkkamera mit zwei Objektiven und Infrarotstrahler	39
Abb. 17: Kameras über den Buchten	39
Abb. 18: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 1 vom 01.02.12 (Versuchstag 6)	48
Abb. 19: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 1 vom 02.02.12 (Versuchstag 7)	48
Abb. 20: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 1 vom 03.02.12 (Versuchstag 8)	48
Abb. 21: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 1 vom 04.02.12 (Versuchstag 9)	49
Abb. 22: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 1 vom 05.02.12 (Versuchstag 10)	49
Abb. 23: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 1 vom 06.02.12 (Versuchstag 11)	49
Abb. 24: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 2 vom 04.02.12 (Versuchstag 9)	51
Abb. 25: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 2 vom 05.02.12 (Versuchstag 10)	51
Abb. 26: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 2 vom 06.02.12 (Versuchstag 11)	51

Abb. 27: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 2 vom 07.02.12 (Versuchstag 12)	52
Abb. 28: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 2 vom 08.02.12 (Versuchstag 13)	52
Abb. 29: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 2 vom 09.02.12 (Versuchstag 14)	52
Abb. 30: Zuordnung der einzelnen Tiere aus Gruppe 1 nach ihrer jeweiligen absoluten Häufigkeit als Akteur und Empfänger von leichtem Schwanzbeißen in vier Auswertungstagen (03.-06.02.2012)	55
Abb. 31: Zuordnung der einzelnen Tiere aus Gruppe 1 nach ihrer jeweiligen absoluten Häufigkeit als Akteur und Empfänger von starkem Schwanzbeißen in vier Auswertungstagen (03.-06.02.2012)	55
Abb. 32: Relative Häufigkeiten der Schwanzverletzungen und Schwellungen von unkupierten Tieren in Standardbuchten zu den 13 Boniturzeitpunkten (Durchgänge 1&2) (N=224)	58
Abb. 33: Relative Häufigkeiten der Schwanzverletzungen und Schwellungen von kupierten Tieren in Standardbuchten zu den 13 Boniturzeitpunkten (Durchgänge 1&2) (N=224)	58
Abb. 34: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Gruppe 1 (Standardbucht) vom 17.05.12 (Versuchstag 10)	64
Abb. 35: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Gruppe 1 (Standardbucht) vom 18.05.12 (Versuchstag 11)	64
Abb. 36: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Gruppe 1 (Standardbucht) vom 19.05.12 (Versuchstag 12)	64
Abb. 37: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde (hochgerechnet auf 28 Tiere) von Gruppe 2 (Tierwohlbucht) vom 17.05.12 (Versuchstag 10)	66
Abb. 38: Tagesverlauf der Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde (hochgerechnet auf 28 Tiere) von Gruppe 2 (Tierwohlbucht) vom 18.05.12 (Versuchstag 11)	66
Abb. 39: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde (hochgerechnet auf 28 Tiere) Gruppe 2 (Tierwohlbucht) vom 19.05.12 (Versuchstag 12)	66
Abb. 40: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde (hochgerechnet auf 28 Tiere) in Gruppe 3 (Tierwohlbucht) vom 03.11.12 (Versuchstag 30)	68
Abb. 41: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde (hochgerechnet auf 28 Tiere) in Gruppe 3 (Tierwohlbucht) vom 04.11.12 (Versuchstag 31)	68
Abb. 42: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde (hochgerechnet auf 28 Tiere) in Gruppe 3 (Tierwohlbucht) vom 05.11.12 (Versuchstag 32)	68

Abb. 43: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde (hochgerechnet auf 28 Tiere) in Gruppe 3 (Tierwohlbucht) vom 06.11.12 (Versuchstag 33)	69
Abb. 44: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde (hochgerechnet auf 28 Tiere) in Gruppe 3 (Tierwohlbucht) vom 07.11.12 (Versuchstag 34)	69
Abb. 45: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde (hochgerechnet auf 28 Tiere) in Gruppe 3 (Tierwohlbucht) vom 08.11.12 (Versuchstag 35)	69
Abb. 46: Relative Häufigkeiten von Schwanzverletzungen und Schwellungen von unkupierten Tieren in Standardbuchten (DG 3&4) (N=224)	72
Abb. 47: Relative Häufigkeiten von Schwanzverletzungen und Schwellungen von unkupierten Tieren in Tierwohlbuchten (DG 3&4) (N=160)	73
Abb. 48: Futterverbrauch pro Tier und Tag über den Zeitraum von 6 Wochen in den verschiedenen Versuchsvarianten für die Versuchsdurchgänge 3 und 4	76
Abb. 49: Wasserverbrauch pro Tier und Tag über den Zeitraum von 6 Wochen in den verschiedenen Versuchsvarianten für die Versuchsdurchgänge 3 und 4	76
Abb. 50: Relative Häufigkeiten von Schwanzverletzungen und Schwellungen von unkupierten Tieren in Standardbuchten mit 28 Tieren und 0,35 m ² pro Tier (DG 5&6) (N=112)	78
Abb. 51: Relative Häufigkeiten von Schwanzverletzungen und Schwellungen von unkupierten Tieren in Tierwohlbuchten mit 20 Tieren und 0,5 m ² pro Tier (DG 5&6) (N=120)	79
Abb. 52: Relative Häufigkeiten von Schwanzverletzungen und Schwellungen von unkupierten Tieren in Tierwohlbuchten mit 27 Tieren und 0,35m ² pro Tier (DG 5&6) (N=162)	79
Abb. 53: Futterverbrauch pro Tier und Tag über den Zeitraum von 6 Wochen in den verschiedenen Versuchsvarianten für beide Versuchsdurchgänge (DG 5&6)	81
Abb. 54: Wasserverbrauch pro Tier und Tag über den Zeitraum von 6 Wochen in den verschiedenen Versuchsvarianten (DG 5&6)	82

Tabellenverzeichnis	Seite
Tab. 1: Futtermischung „Ferkelfutter I“	24
Tab. 2: Futtermischung „Ferkelfutter II“	24
Tab. 3: Lebendmassemittelwerte und Standardabweichungen der Versuchstiere eine Woche vor Versuchsbeginn (3. Lebenswoche)	32
Tab. 4: Schemazeichnungen verschiedener Varianten der Boniturnote 2	35
Tab. 5: Schemazeichnungen verschiedener Varianten der Boniturnote 3	35
Tab. 6: Fotobeispiele für Gesamtboniturnoten der Schwänze	37
Tab. 7: Ausschnitt aus dem Datensatz für die Auswertung der Boniturnoten für die Schwanzverletzungen	43
Tab. 9: Beispieldatensatz für die Auswertung der Häufigkeiten von Schwanzbeißen vor und nach der Gegenmaßnahme	44
Tab. 8: Ausschnitt aus dem Datensatz für die Auswertung der Gesamtboniturnoten für die Schwanzverletzungen nach Geschlecht	44
Tab. 10: Tagessummen der verschiedenen Verhaltensweisen (beobachtete Aktionen von 8 h Videomaterial pro Tag, hochgerechnet auf 24 h) von Ferkelgruppe 1 (unkupiert) vom 01. – 06.02.12 (Versuchstage 6 bis 11)	47
Tab. 11: Tagessummen der verschiedenen Verhaltensweisen (beobachtete Aktionen von 8 h Videomaterial pro Tag, hochgerechnet auf 24 h) von Ferkelgruppe 2 (unkupiert) vom 04. – 09.02.12 (Versuchstage 9 bis 14)	50
Tab. 12: Tagessummen der verschiedenen Verhaltensweisen (beobachtete Aktionen von 8 h Videomaterial pro Tag, hochgerechnet auf 24 h) von Ferkelgruppe 3 (kupiirt) vom 04. – 06.02.12 (Versuchstage 6 bis 11)	53
Tab. 13: Absolute Häufigkeiten der Schwanzbeißaktivitäten von zwei unkupierten Gruppen in Standardbuchten drei Tage vor und nach Beginn der Gegenmaßnahmen	54
Tab. 14: Mütter, Geschlecht und Gewichtsdaten sowie den Grad des Teilverlusts des Schwanzes von den Akteuren und dem Empfänger aus Ferkelgruppe 1	56
Tab. 15: Relative Häufigkeiten der Tiere mit verschieden starken Teilverlusten am Ende der Ferkelaufzucht (DG 1&2)	58
Tab. 16: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der täglichen Zunahmen der kupierten und unkupierten Tiere (DG 1&2)	59
Tab. 17: Tagessummen (hochgerechnet auf 24 h) der verschiedenen Verhaltensweisen von Gruppe 1 (Standardbucht) vom 17. – 19.05.12 (Versuchstage 10 bis 12)	63
Tab. 18: Tagessummen (hochgerechnet auf 24 h und 28 Tiere) der verschiedenen Verhaltensweisen von Gruppe 2 (Tierwohlbucht) vom 17. – 19.05.12 (Versuchstage 10 bis 12)	65
Tab. 19: erfasste Boniturnoten zum Zeitpunkt der Videoauswertungen in der Tierwohlbucht (Gruppe 3)	67

Tab. 20: Tagessummen (hochgerechnet auf volle Zeit und 28 Tiere) der verschiedenen Verhaltensweisen in Gruppe 3 (Tierwohlbucht) vom 03. – 08.11.12 (Versuchstage 30 bis 35)	70
Tab. 21: Absolute Häufigkeiten der Schwanzbeißaktivitäten von 2 unkupierten Gruppen in Standardbuchten aus Durchgang 3 - drei Tage vor und nach Beginn der Gegenmaßnahmen	71
Tab. 22: Relative Häufigkeiten der Tiere mit verschiedenen starken Teilverlusten am Ende der Aufzuchtperiode (DG 3&4)	74
Tab. 23: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der täglichen Zunahmen aus Durchgang 3	74
Tab. 24: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der täglichen Zunahmen aus Durchgang 4	74
Tab. 25: Relative Häufigkeiten der Tiere mit verschiedenen starken Teilverlusten am Ende der Ferkelaufzucht (DG 5&6)	80
Tab. 26: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der täglichen Zunahmen (DG 5&6)	80
Tab. 27: tägliche Dokumentation der Schwanzverletzungen von Tier Nr. 29983 aus einer Standardbucht im fünften Durchgang	84
Tab. 28: tägliche Dokumentation der Schwanzverletzungen von Tier Nr. 30067 aus einer Standardbucht im fünften Durchgang	85
Tab. 29: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der durchschnittlichen Schwanzverletzungen der Tiere in den verschiedenen Versuchsvarianten über alle 6 Durchgänge	86
Tab. 30: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der durchschnittlichen Schwanzverletzungen der Tiere nach Geschlecht in allen Versuchsvarianten über alle 6 Durchgänge	86
Tab. 31: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der durchschnittlichen Schwanzverletzungen der Tiere nach Einstallgewichtsklassen in allen Versuchsvarianten über alle 6 Durchgänge	87
Tab. 32: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der durchschnittlichen Schwanzverletzungen der Tiere nach Zunahmenklassen in den Standardbuchten über alle 6 Durchgänge	87
Tab. 33: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der durchschnittlichen Schwanzverletzungen der Tiere nach Zunahmenklassen in den Tierwohlbuchten 20 über alle 4 Durchgänge	88
Tab. 34: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der durchschnittlichen Schwanzverletzungen der Tiere nach Ausstallgewichtsklassen in den Standardbuchten über alle 6 Durchgänge	88
Tab. 35: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der durchschnittlichen Schwanzverletzungen der Tiere nach Ausstallgewichtsklassen in den Tierwohlbuchten 20 über alle 4 Durchgänge	88
Tab. 36: Geschlecht und Einstallgewicht der Tiere die als Beißer während den Durchgängen ausgestallt wurden	89
Tab. 37: Energie, Rohprotein und Rohfaser von Luzernecobs und Weizenstroh	109

Verzeichnis der Abkürzungen und Symbole

%	Prozent
&	und
<	kleiner
>	größer
°C	Grad Celsius
Abb.	Abbildung
DG	Durchgang
durchschn.	durchschnittlich
EG	Europäische Gemeinschaft
F5	Ferkelaufzucht Abteil 5 im Versuchsstall
F6	Ferkelaufzucht Abteil 6 im Versuchsstall
g	Gramm
kg	Kilogramm
l	Liter
LVFZ	Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum
m	männlich
MAT	Milchaustaucher
Max.	Maximum
Min.	Minimum
NAS	Network Attached Storage
N	Anzahl
Nr.	Nummer
ppm	parts per milion
rel. LF	relative Luftfeuchte
St.abw.	Standardabweichung
Tab.	Tabelle
TM	Trockenmasse
w	weiblich
z. B.	zum Beispiel

1 Einleitung und Problemstellung

In der konventionellen Schweinehaltung in Deutschland ist die Haltung der Tiere auf Spaltenböden mit automatisierter Fütterung das vorherrschende System, da es ökonomisch und arbeitswirtschaftlich optimiert ist. Jedoch treten in diesem Haltungssystem vermehrt Verhaltensstörungen auf. Eine der gravierendsten Verhaltensstörungen ist das Schwanzbeißen, die sogenannte „Caudophagie“. Diese Verhaltensstörung wird im Allgemeinen der reizarmen, konventionellen Haltungsumwelt zugeschrieben und gilt als multifaktoriell bedingt (MOINARD et al., 2000; SCHRØDER-PETERSEN und SIMONSEN, 2001; BRACKE et al., 2004; EDWARDS, 2012). Die Praxis des Kupierens der Schwänze kurz nach der Geburt der Ferkel wurde zu Beginn der modernen Schweinehaltung in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts eingeführt und soll die Verhaltensstörung des Schwanzbeißens und damit verbundenes Tierleid, aber auch ökonomische Einbußen der Landwirte aufgrund dieser Problematik weitgehend verhindern. Das Kupieren der Schwänze gehört bislang zur Routine der konventionellen Betriebe. Von Seiten der Verbraucher und der Politik wird jedoch das Entfernen von Körperteilen der Tiere zunehmend kritisch gesehen. Kritisiert wird in diesem Zusammenhang vor allem, dass die Tiere dem Haltungssystem angepasst werden und nicht andersherum.

Die EU-Richtlinie von 2008 über die Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen schreibt bereits vor, dass ein Kupieren der Schwänze nicht routinemäßig durchgeführt werden darf, jedoch besitzen konventionell wirtschaftende Betriebe in Deutschland in der Regel eine Stellungnahme, die ihnen den Ausnahmefall bescheinigt, wodurch nahezu alle konventionell erzeugten Ferkel in Deutschland kupiert werden (COMPASSION IN WORLD FARMING 2008, KNOOP, 2010). Aufgrund des größer werdenden Drucks von Tierschutzorganisationen und Verbrauchern ist jedoch anzunehmen, dass ein generelles Verbot des Schwänzekupierens in Deutschland in Zukunft durchgesetzt werden könnte. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Problematik des Verzichts auf das Schwänzekupieren und der Haltung nicht kupierter Ferkel in konventionellen Stallsystemen.

Versuchsergebnisse mit kupierten und unkupierten Schweinen unter denselben konventionellen Haltungsbedingungen existierten bis zum Beginn der vorliegenden Untersuchungen nicht, so dass das tatsächliche Risiko des Nicht-Kupierens unbekannt war. Des Weiteren war nicht klar, ob im konventionellen Betrieb die Haltungsbedingungen so modifiziert werden können, dass das Risiko des Schwanzbeißens bei unkupierten Tieren auf ein Minimum reduziert wird, ohne gleichzeitig die ökonomische Situation des Landwirts maßgeblich zu verschlechtern. In Ländern, in denen ein striktes Kupierverbot bereits durchgesetzt ist und Erkenntnisse über die Prävalenz von Schwanzverletzungen vorliegen (Schweden, Norwegen,

EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG

Finnland), ist der Anteil von Schweinen mit verbissenen Schwänzen durchschnittlich dreimal höher als in Ländern, in denen noch kupiert wird (EFSA, 2007). Eine Studie von HUNTER et al. (2001) in Großbritannien ergab 3,5-mal mehr Schwanzverletzungen bei Betrieben mit unkupierten als bei Betrieben mit kupierten Schweinen.

.

2 Literaturübersicht

2.1 Natürliche Verhaltensweisen des Wild- und Hausschweins

Das heutige Hausschwein unterscheidet sich durch die lange züchterische Selektion phänotypisch deutlich vom Europäischen Wildschwein, von dem es abstammt. Beide gehören derselben Art an (*Sus scrofa*). Das arttypische Verhalten ist von hoher Formkonstanz, so dass ein in intensiver Haltung aufgewachsenes Hausschwein sofort alle Verhaltensweisen ausführt, die auch beim Wildschwein beobachtet werden, sobald es in eine natürliche Umgebung verbracht wird (STOLBA und WOOD-GUSH, 1981; WECHSLER et al., 1991; MAYER et al., 2006, JENSEN, 2009).

Aktivitäten der Nahrungssuche und -aufnahme sowie das Erkundungsverhalten sind bei Schweinen besonders stark ausgeprägt und nehmen in naturnaher Umgebung etwa 70-80 % der Gesamtaktivität ein (STOLBA und WOOD-GUSH, 1981; MAYER et al., 2006). Hier ist besonders das Wühlen mit dem Rüssel in der Erde ein charakteristisches Verhalten. Des Weiteren sind Komfort-, Ruhe-, Spiel-, Sozial-, Ausscheidungs- und Fortpflanzungsverhalten zu beobachten (MAYER et al., 2006).

2.1.1 Nahrungs- und Wasseraufnahmeverhalten

Schweine sind Omnivoren, d. h. Gebiss und Verdauungsapparat sind für die Aufnahme von pflanzlicher und von tierischer Nahrung ausgerichtet. Es werden sowohl Pflanzenbestandteile aufgenommen, die überirdisch wachsen, als auch Wurzeln, Würmer und Käfer aus der Erde. Der äußerst feine Geruchssinn dient hierbei zur Ortung der Nahrung, welche anschließend mit dem Rüssel aus der Erde gegraben wird, was als „Wühlen“ bezeichnet wird (MAYER et al., 2006). Das Wühlen ist bei Schweinen eine sehr charakteristische Verhaltensweise, durch welche unter natürlichen Bedingungen ein Großteil des Futters gewonnen wird. Nach STOLBA und WOOD-GUSH (1989) verbringen Schweine im Freigehege 21% der Tagesaktivität mit Wühlen und 31% mit Grasen. Schweine sind darauf spezialisiert, schwer erreichbare und weit verstreute Nahrung aufzunehmen und wenden hierfür viel Energie auf. HÖRNING (1992) weist darauf hin, dass besonders die rationierte Fütterung in intensiver Stallhaltung zwar den Nährstoffbedarf deckt, jedoch nicht das Bedürfnis der Schweine nach einer ausgedehnten Futtersuche. Die Zeit für die Nahrungsaufnahme beträgt im Stall etwa 20 bis 50 Minuten pro Tag (FRASER, 1978; VAN PUTTEN, 1978), wobei hier die Fresszeiten vom Wassergehalt des Futters abhängig sind. Je trockener das Futter ist, desto länger ist die Zeit der Futteraufnahme.

LITERATURÜBERSICHT

me, was nach SAMBRAUS (1978) durch das stärkere Einspeichern des Futters und der längeren Beschäftigungszeit sowohl verdauungsphysiologische als auch ethologische Vorteile hat.

Wildschweine und Hausschweine im Freigehege haben stets gemeinsame Fresszeiten, wobei sie deutlich Abstand voneinander halten, um Konflikte zu vermeiden (HÖRNING, 1992; MAYER, 2006). Auch in Stallhaltung zeigen Schweine das Bestreben, gemeinsam zu fressen, was jedoch durch die räumliche Enge am Trog häufig zu Auseinandersetzungen und Verdrängungen rangniederer Tiere führt (VAN PUTTEN, 1978, VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984). FRASER (1978) stellt fest, dass Schweine in Gruppenhaltung mehr fressen als in Einzelhaltung, da die Tiere sowohl durch den Anblick anderer fressender Tiere, als auch durch deren Lautäußerungen zum Fressen animiert werden.

Das Futter wird artgemäß in fester Form aufgenommen, die Aufnahme von Wasser erfolgt räumlich und zeitlich getrennt (BUSCH, 2006). Jedoch stellten MAYER et al. (2006) fest, dass die Wasseraufnahme zeitlich eng an die Futteraufnahme gekoppelt ist. Die natürliche Wasseraufnahme erfolgt durch Eintauchen des Mauls knapp unter die Wasseroberfläche und Ansaugen des Wassers (HÖRNING, 1992). In Stallhaltungen wird das Wasser den Tieren meist über Selbsttränken in Form von Nippel- oder Schalenstränken angeboten, die Wasser abgeben, wenn das Tier den Mechanismus betätigt.

2.1.2 Spiel- und Erkundungsverhalten

Das Erkundungsverhalten dient den Tieren dazu, sich mit ihrer Umwelt vertraut zu machen. Es ist bei Schweinen eng mit der Nahrungssuche verknüpft und häufig nicht zu trennen. Zum Erkundungsverhalten zählt die regelmäßige Kontrolle der Umgebung auf eventuelle Veränderungen, die Reaktion auf neue Reize in bekannter Umgebung und die Erkundung einer neuen Umgebung (HÖRNING, 1992). Das Erkundungsverhalten kann durch Neugier oder Langeweile, aber auch durch Furcht oder Erregung ausgelöst werden. Eine zentrale Rolle spielt hierbei die sehr empfindliche Rüsselscheibe, mit der die Beschaffenheit und der Geruch der Umwelt wahrgenommen werden (HÖRNING, 1992).

Neugier- und Spielverhalten unterscheiden sich von anderen Verhaltensweisen darin, dass sie ohne ein körperliches Bedürfnis auftreten, im Gegenteil sogar abhängig sind von der Abwesenheit von Schmerzen, Hunger und Durst (VAN PUTTEN, 1978). Besonders junge Schweine zeigen diese Verhaltensweisen häufig. Es wird zwischen sozialem Spiel und objektbezogenem Spiel unterschieden. Zu den sozialen Spielweisen gehören Kontakt-, Kampf- und Laufspiel sowie spielerisches Aufreiten. Das Objektspiel beinhaltet das spielerische Manipulieren verschiedener Gegenstände (MARX et al., 1977; MAIER et al., 1991). MAIER et al. (1991) beobachteten altersabhängige Unterschiede in der Häufigkeit sowohl von sozialem

LITERATURÜBERSICHT

als auch von objektbezogenem Spielverhalten. So traten Kampf- und Laufspiele hauptsächlich zwischen der vierten und sechsten Lebenswoche auf, objektbezogene Spiele hatten ihren Höhepunkt in der fünften Lebenswoche, nahmen danach wieder ab, um in der elften Woche wieder anzusteigen. Untersuchungen von MARX et al. (1977) zeigten ähnliche Verläufe von Objektspielen, jedoch war hier die Häufigkeit bereits in der vierten Lebenswoche am höchsten und fiel danach ab, um in der siebten Woche wieder anzusteigen.

2.1.3 Sozialverhalten

Wildschweine leben in Rotten von ca. 20 Tieren zusammen, die sich aus Bachen, Frischlingen und Überläufern zusammensetzen. Die männlichen Überläufer verlassen spätestens mit einem Alter von 18 Monaten die Rotte. Die Keiler bleiben, bis auf die Zeit der Fortpflanzung, den Rotten fern. Wird die Rotte mit etwa 30 Tieren zu groß, trennt sie sich und eine der beiden Gruppen sucht sich ein neues Revier (HÖRNING, 1992).

Schweine bilden eine stabile soziale Rangordnung innerhalb der Gruppe aus, wodurch ständige Auseinandersetzungen reduziert werden und der Zugang zu den vorhandenen Ressourcen geregelt ist (SAMBRAUS, 1978).

Zu den friedlichen sozialen Interaktionen zwischen Schweinen zählen naso-nasal-Kontakte, Beschnupern und Vokalisation (VAN PUTTEN 1978). Da das Sehvermögen von Schweinen nicht besonders gut ausgeprägt ist, werden Artgenossen hauptsächlich mittels des hervorragenden Geruchssinns durch Beriechen identifiziert (HÖRNING 1992). Die Kommunikation zwischen den Tieren findet einerseits über Körpersprache statt, andererseits besitzen Schweine auch eine stark differenzierte Vokalisation. So gibt es Kontaktlauter wie Grunzen, aber auch Kampf-, Abwehr-, Angst- und Klagelauter, die in verschiedenen frequentierten Quiek- und Schreitönen bestimmte Stimmungen ausdrücken (HÖRNING 1992).

Eine soziale Körperpflege tritt bei Wildschweinen nicht (BRIEDERMANN, 1990), bei Hauschweinen nur in sehr geringem Umfang auf (VAN PUTTEN, 1978; SAMBRAUS, 1978; STOLBA und WOOD-GUSH, 1981).

Agonistische Verhaltensweisen von Schweinen beinhalten Kämpfen, Drohen, Beißen, Stoßen mit dem Rüssel und Drücken mit der seitlichen Körperfläche, z. B. am Fressplatz (BEILHARZ und COX, 1967). Der jeweilige Gegenspieler reagiert entweder mit Abwehr oder Ausweichen. Heftige Rangkämpfe entstehen im Allgemeinen nur zwischen etwa gleich starken Schweinen, da bei ungleichen Tieren die Rangfolge bereits durch die Körpergröße festgelegt ist und vom kleineren Tier nicht angezweifelt wird (BEILHARZ und COX, 1967; SAMBRAUS, 1978). Ist die Rangfolge einmal geregelt, so weicht der Unterlegene aus, um einem Konflikt zu entgehen. Die Rangordnung bleibt in der Regel stabil, so dass hauptsächlich

LITERATURÜBERSICHT

freundliche Verhaltensweisen vorherrschen (HÖRNING 1992). Probleme kann es geben, wenn die Besatzdichte zu hoch und kein Ausweichen möglich ist. Hier kommt es daraufhin zu vermehrten Aggressionen (VAN PUTTEN, 1978; HÖRNING, 1992).

2.1.4 Ausscheidungsverhalten

Als Ausscheidungsverhalten wird die Abgabe von Kot und Harn bezeichnet. Männliche Schweine harnen in normaler Körperhaltung, weibliche in Kauer-Spreizstellung. Die Körperhaltung beim Koten ist bei männlichen und weiblichen Schweinen mit gekrümmtem Rücken und gespreizten Beinen (HÖRNING, 1992). Es werden spezielle Orte für das Ausscheiden von Kot und Harn aufgesucht, welche meist einen Abstand zum Liegeplatz aufweisen und in Stallhaltung häufig in Ecken und an Buchtentrennwänden zu finden sind (MAYER et al. 2006). Im Freigehege beträgt der Abstand des Kotplatzes zum Schlafnest 5 bis 15 Meter (STOLBA und WOOD-GUSH, 1989; MAYER et al. 2006).

2.1.5 Komfortverhalten

Unter dem Begriff Komfortverhalten werden Verhaltensweisen zusammengefasst, die dem Ausdruck körperlichen Wohlbefindens oder der Körperpflege dienen. Hierzu gehören z. B. sich Strecken, Gähnen, sich Schütteln, Scheuern und Suhlen. Besonders die Verhaltensweisen Scheuern und Suhlen sind für Schweine sehr charakteristisch und werden in entsprechender Umgebung regelmäßig ausgeführt. Das Suhlen dient vor allem der Thermoregulation. Da Schweine nicht schwitzen können, dient die Schlammschicht der Abkühlung, gleichzeitig aber auch als Hautschutz vor Sonneneinstrahlung und Parasiten (GRAVES, 1984; HÖRNING, 1992; MAYER et al. 2006).

2.1.6 Tagesperiodik und Ruheverhalten

Schweine haben von Natur aus einen biphasischen Tagesrhythmus mit Aktivitätsspitzen morgens und abends und einer Ruhephase zur Mittagszeit (VAN PUTTEN, 1978; STOLBA und WOOD-GUSH, 1981; GRAVES, 1984). In Stallhaltung mit ad libitum Fütterung wird die Hauptfuttermenge ebenfalls morgens und abends aufgenommen. Bei nicht ad libitum gefütterten Schweinen passen sich die Aktivitätsphasen den Fütterungszeiten an. Auch die Beleuchtungsdauer des Stalls kann den Tagesrhythmus der Tiere beeinflussen (VAN PUTTEN 1978).

Wildschweine ruhen bzw. schlafen etwa 13 bis 16 Stunden am Tag, hiervon etwa 11 Stunden nachts und 2 bis 5 Stunden in der Mittagszeit (HÖRNING, 1992; MAYER et al. 2006). In der Stallhaltung ruhen Schweine etwa 80 bis 90 % des Ganztages (MAYER et al. 2006). Ruhen ist definiert durch das Einnehmen einer Ruheposition (Liegen). Hierbei wird zwischen

LITERATURÜBERSICHT

Wachsein, Dösen, leichtem Schlaf und Tiefschlaf unterschieden (HÖRNING, 1992). Es werden drei verschiedene Liegepositionen unterschieden, die mit dem Wachheitsgrad in Zusammenhang stehen: die Bauch- oder auch Kauerlage, bei der sich der Rumpf noch in relativ aufrechter Position befindet und alle vier Beine unter den Körper gezogen sind, die Halbseitenlage mit leicht abgekippter Körperachse und ausgestreckten Hinterbeinen und die gestreckte Seitenlage, bei der der Rumpf mit der Seite auf dem Boden liegt und alle vier Beine vom Körper weggestreckt sind (HUYNH et al., 2005). In der Bauchlage sind die Tiere meist wach oder dösen leicht, die Halbseitenlage stellt einen Übergang zum Tiefschlaf dar und Tiere, die in der gestreckten Seitenlage liegen, befinden sich meist im Tiefschlaf und reagieren nicht mehr auf leichte Umgebungsreize (HÖRNING, 1992).

Auch die klimatischen Bedingungen haben einen Einfluss auf die Ruhepositionen von Schweinen. Bei kühleren Temperaturen liegen Schweine meist in Bauchlage, um den Körperkontakt zum Boden möglichst gering zu halten und suchen, wenn möglich, eingestreute Flächen auf. Sinkt die Temperatur stärker, wird die für Schweine typische Verhaltensweise des „Haufenliegens“ ausgeführt. Bei höheren Umgebungstemperaturen wird Einstreu eher gemieden und die Tiere liegen häufiger in gestreckter Seitenlage ohne Körperkontakt zu ihren Artgenossen (HÖRNING, 1992; MAYER et al. 2006).

2.2 Abweichungen vom Normalverhalten und Verhaltensstörungen

2.2.1 Definition

Als Verhaltensstörung wird im Allgemeinen eine erhebliche Abweichung vom Normalverhalten verstanden. Allerdings erweist sich schon der Begriff des Normalverhaltens als schwer eingrenzbar und es bestehen fließende Übergänge zwischen „normalem“ und „gestörtem“ Verhalten. Dieser Übergangsbereich wird als Verhaltensabweichung bezeichnet (BESSEI, 1984; WECHSLER, 1992).

Nach FRASER (1978) ist das Normalverhalten so definiert, dass dies von der Mehrzahl der Tiere einer Art unter bestimmten Umweltbedingungen in gleicher Form ausgeführt wird. STOLBA und WOOD-GUSH (1981) erweitern diesen Ansatz, indem sie die normalen Verhaltensweisen als jene ansehen, die in einem natürlichen oder naturnahen Lebensraum erfasst werden, und dies als Referenzsystem sehen.

Nach WECHSLER (1992) ist eine Abweichung vom Normalverhalten zwar ein notwendiges, jedoch kein hinreichendes Kriterium für die Definition von Verhaltensstörungen. Er bringt zusätzlich den Begriff der Verhaltensanpassung ein, womit weitere Kriterien zur Charakterisierung des Verhaltens notwendig werden. Die Verhaltensanpassung ist auch nach BESSEI (1984) eine Abstimmung des Verhaltens des Tieres an seine Umwelt- bzw. Haltungsbedin-

LITERATURÜBERSICHT

gungen und als normaler Prozess anzusehen, der noch kein Anzeichen mangelnden Wohlbefindens ist. Er formuliert dies folgendermaßen: „Der Vorgang der Verhaltensanpassung ist die Abstimmung des Verhaltens eines Tieres an seine Umwelt, sodass Selbsterhaltung, Selbstvermehrung und Schadensvermeidung gewährleistet sind“. Zusätzlich geht er davon aus, dass Säugetiere sogenannte „offene Verhaltensprogramme“ besitzen, die es ihnen ermöglichen, Verhaltensabläufe an veränderte Umweltbedingungen anzupassen.

Eine Verhaltensstörung liegt nach SAMBRAUS (1997) dann vor, wenn durch dieses Verhalten an dem jeweiligen Tier selbst oder an einem Artgenossen Schmerzen oder Beschädigungen hervorgerufen werden. Er ergänzt seine Definition, indem er auch ein Verhalten, das stereotyp auftritt und einen erheblichen Teil der Zeit einnimmt, als gestörtes Verhalten bezeichnet. Laut seiner Definition lassen sich verschiedene Kategorien formulieren, wobei die jeweiligen Verhaltensstörungen auch mehreren Kategorien zugeordnet werden können:

- „1. Handlungen am nicht adäquaten Objekt
 - a) Handlungen an leblosen Objekten
 - b) Handlungen an lebenden Objekten
 - Artgenossen
 - Individuen fremder Spezies
 - eigener Organismus
 - c) Handlungen ohne Objekt
 - 2. veränderte Verhaltensabläufe
 - 3. in der Frequenz stark von der Norm abweichendes Verhalten
 - 4. Stereotypien
 - 5. Apathie“
- (SAMBRAUS, 1997).

Auch TSCHANZ (1993) liefert eine ähnliche Definition von Verhaltensstörungen, die seiner Meinung nach dann gegeben sind, wenn sie im Vergleich zum Normalverhalten zu einer Schmälerung der Aufbau-, Erhaltungs- und Fortpflanzungsleistung führen. MEYER (1976) definiert eine Verhaltensstörung als „...jedes von der arttypischen Norm abweichende Verhalten, das temporär oder permanent auftreten, ererbt, erworben oder erzwungen sein kann und hinsichtlich seiner Modalität, Intensität oder Frequenz geeignet ist, den eigenen Organismus oder den eines Artgenossen zu schädigen.“

2.2.2 Erklärungsansätze für die Entstehung von Verhaltensstörungen

In der älteren Literatur wurden Verhaltensstörungen bei Tieren in Gefangenschaft mit dem sogenannten Triebstau erklärt, also der Nicht-Befriedigung eines angeborenen Triebes, der ins-

LITERATURÜBERSICHT

tinktiv vorhanden ist. Dies können Verhaltensweisen sein, die auf alle Säugetiere zutreffen, wie z. B. das Bedürfnis zu fressen bei Hunger, oder aber tierartspezifische Verhaltensweisen wie das Scharren und Sandbaden bei Hühnern, der Saugtrieb bei Kälbern oder das Bedürfnis nach Fortbewegung bei Pferden (SAMBRAUS, 1982). Dieses Konzept gilt jedoch heutzutage als überholt bzw. zu einseitig, da es nur den inneren Zustand des Tieres berücksichtigt. Nach VON BORELL (2009) ist die Steuerung von Verhalten wesentlich komplexer als es hier dargestellt wurde. Seiner Theorie nach ist das Tier fähig, einen bestimmten Erwartungswert mit dem momentanen Ist-Zustand zu vergleichen und darauf zu reagieren. Je nachdem wie stark die Differenz ist, hat das Tier eine höhere Motivation den Ist-Zustand zu verändern. Die Motivationsstärke lässt sich beispielsweise mit Versuchen herausfinden, bei dem das Tier eine gewisse Arbeitsleistung erbringen muss, um an Futter zu gelangen. Verhaltensstörungen sind seiner Meinung nach eine „Anpassungsreaktion über Verhaltensaktivierung, die mit einer Kanalisierung von Verhaltensweisen [...] aus dem (normalen) Verhaltensrepertoire der Tiere einhergeht.“

Nach SAMBRAUS (1982) sind die meisten Verhaltensabweichungen und -störungen in den Funktionskreisen Futteraufnahme und Fortbewegung anzusiedeln, welche mit der Situation der Gefangenschaft und meist aufbereiteter, konzentrierter Nahrung zusammenhängen. Dies führt dazu, dass die Tiere Ersatzhandlungen ausführen, welche objektbezogen („Handlungen am nicht-adäquaten Objekt“) oder auch ohne Objekt („Leerlaufhandlungen“) sein können. Diese Handlungen befriedigen das Tier jedoch nicht ausreichend und werden deshalb sehr häufig und intensiv ausgeführt.

2.2.3 Verhaltensstörungen beim Schwein

2.2.3.1 Schwanzbeißen

Das Schwanzbeißen ist die gravierendste und dadurch geläufigste Verhaltensstörung bei Aufzuchtferkeln und Mastschweinen. Die hierzu angegebenen Prozentzahlen variieren jedoch sehr stark. Neben erheblichen negativen Auswirkungen für die betroffenen Tiere (Schmerzen, Stress) betrifft Schwanzbeißen auch die Ökonomik des Betriebs. Die Verletzungen entzünden sich und die Krankheitserreger verbreiten sich über die Blutbahn oder das Rückenmark weiter im Körper. Häufig kommt es zu aufsteigenden Infektionen im Rückenmark, die Lähmungen verursachen. Vermindertes Wachstum, hoher Medikamenteneinsatz und Tierverluste sind die Folge (SCHRØDER-PETERSEN und SIMONSEN, 2001; TRUSCHNER, 2001; BROOKS, 2004; KNOOP, 2010 CAMERLINK et al., 2012; MARQUES et al., 2012; SINISALO et al, 2012). Auch Verwerfungen am Schlachtband sind häufig auf Verletzungen durch Schwanzbeißen zurückzuführen (MARQUES et al., 2012; HARLEY et al.; 2014).

LITERATURÜBERSICHT

Das Schwanzbeißen tritt zunächst als Verhaltensabweichung auf, indem die Tiere die Schwänze ihrer Buchtengenossen ins Maul nehmen und leicht bekauen („Tail-In-Mouth Behaviour“ nach SCHRØDER-PETERSEN und SIMONSEN, 2001). Dies kann bereits als Verhaltensabweichung bezeichnet werden, da es im natürlichen Verhaltensrepertoire des Schweins nicht vorkommt (FRASER, 1978; STOLBA und WOOD-GUSH, 1981; WECHSLER 1992). Sobald Verletzungen auftreten, wird es nach den in Abschnitt 2.2.1 aufgeführten Definitionen (MEYER, 1976; GRAUVOGL, 1984) zur Verhaltensstörung. Schwanzbeißen (Caudophagie, „*cauda*“ lat. Schwanz) in seiner extremsten Form wird zu Kannibalismus. Als Kannibalismus wird ein Verhalten bezeichnet, bei dem Gewebe- oder Körperteile von Artgenossen abgebissen und gefressen werden (MEYER, 1976). Schwanzbeißen kann jedoch nicht als aggressive Verhaltensweise interpretiert werden (VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984; WECHSLER, 1992). In der Literatur werden drei verschiedene Formen von Schwanzbeißen beschrieben. FRASER und BROOM (1990) beobachteten Schwanzbeißen als zweistufiges Geschehen, wobei in der ersten Stufe nur minimale Verletzungen auftreten, die nicht zwangsläufig zur zweiten Stufe mit schwereren Verletzungen führen muss. Nach TRUSCHNER (2001) kann noch ein drittes Stadium, das Eskalationsstadium unterschieden werden. Hier greift das Verhalten auf fast alle Tiere der Gruppe über und die Verletzungen werden schwerwiegend. Des Weiteren wird plötzliches, heftiges Schwanzbeißen beobachtet, das innerhalb von wenigen Stunden zu starken Verletzungen führt, ohne sich vorher angekündigt zu haben (VAN PUTTEN, 1969; FRASER und BROOM, 1990). BEATTIE et al. (2005) beschreiben außerdem ein zwanghaftes Schwanzbeißen einzelner Tiere.

Das letzte Drittel der Schwanzspitze ist laut SAMBRAUS (1978) nur gering schmerzempfindlich, was bei unkupierten Tieren dazu führt, dass leichtes Beknabbern zunächst toleriert wird. Treten dabei jedoch beiläufig Verletzungen auf, so wird der Anreiz größer, den Schwanz weiter und stärker zu bekauen (VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984). Zu diesem Zeitpunkt fängt auch das betroffene Tier an, Buchtspartner zu meiden und sich so zu positionieren, dass der Schwanz möglichst geschützt ist. Fließt Blut, so wird das aktive Beißen durch den Blutgeschmack zusätzlich belohnt und intensiviert (VAN PUTTEN, 1969; SAMBRAUS, 1997). Eine Flucht des verletzten Tieres ist dann nicht mehr möglich, zumal das Verhalten auf andere Buchtengenossen überspringt, die durch das Blut animiert werden.

Bei Versuchen mit Schwanzattrappen, die mit Blut oder Natriumchlorid getränkt waren, konnten hohe tierindividuelle Unterschiede in der Präferenz festgestellt werden. Hier zeigte sich, dass einige Tiere kontinuierlich die in Blut getränkten Attrappen bekauten und diese Tiere auch eher zu Schwanzbeißen neigten als andere (FRASER, 1987; MCINTYRE und EDWARDS, 2002).

LITERATURÜBERSICHT

2.2.3.2 Andere Verhaltensstörungen

Kannibalismus kann bei Schweinen auch andere Körperregionen betreffen (z. B. Ohren und Flanken). Außerdem wird bei Aufzuchtferkeln häufig „Belly Nosing“ beobachtet, ein Verhalten, bei dem der meist liegende Artgenosse intensiv mit dem Rüssel bearbeitet wird und welches der Gesäugemassage an der Mutter ähnlich ist (GARDNER et al., 2001; BRUNBERG et al., 2011). Bei Zuchtsauen treten vermehrt Verhaltensstörungen wie Stangenbeißen, Leerkaugen und Scheidenbeißen auf (MEUNIER-SALAÜN et al., 2001).

2.3 Einflussfaktoren auf das Auftreten von Schwanzbeißen

Schwanzbeißen ist ein multifaktorielles Geschehen (SAMBRAUS, 1997; FRITSCHEN und HOGG, 1983; MOINARD et al., 2000; SCHRØDER-PETERSEN und SIMONSEN, 2001; BRACKE et al., 2004; EDWARDS, 2012). Dies bedeutet, es wird nicht nur durch einen einzigen Faktor ausgelöst, sondern es bedarf mehrerer negativer Einflüsse in der Haltungsumgebung, um bildlich „das Fass zum Überlaufen“ zu bringen. Somit ist es auch schwierig, Schwanzbeißen in Versuchen zu provozieren und Einzelfaktoren experimentell zu überprüfen (WIDOWSKI, 2002; MOINARD et al., 2000). SAMBRAUS (1997) sieht Schwanzbeißen als eine Störung des Futteraufnahmeverhaltens, GRAUVOGL (1984) zieht auch Langeweile sowie aufgestaute Aggression und sozialen Stress als Ursachen in Betracht.

In den folgenden Abschnitten soll ein Überblick über den momentanen Wissensstand und zu den wichtigsten Einflussfaktoren gegeben werden.

2.3.1 Reizarme Haltungsumwelt

Die reizarmen Haltungsbedingungen in der konventionellen Schweinehaltung werden im Allgemeinen als der größte Risikofaktor für Schwanzbeißen angesehen (EFSA, 2007; BRACKE et al., 2007). Das am Häufigsten vertretene Haltungssystem mit 70% der Betriebe in Deutschland ist die Haltung auf Vollspaltenböden (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2010). Zur Beschäftigung der Tiere dienen hier meist Ketten oder an Ketten befestigte Gegenstände wie Holzstücke, Bälle oder andere Kunststoffspielzeuge. Auf die Gabe von Heu oder Stroh wird größtenteils verzichtet, da Probleme mit dem Güllesystem befürchtet werden (RAU, 2013). Als reizarm werden diese Haltungssysteme deshalb bezeichnet, weil die sensorischen, klimatischen und optischen Reize einer natürlichen Umgebung fehlen und den Tieren keine Anreize bzw. Möglichkeiten geboten werden, ihre angeborenen Verhaltensweisen auszuüben wie z. B. die Futtersuche durch Wühlen, der Nestbau oder das Abkühlen in einer Suhle (MAYER et al.; 2006). Das Bedürfnis der Tiere nach Erkundung der Umgebung und Futtersuche wird als die primäre Motivation für das Schwanzbeißen, bzw. zunächst das TIM-

LITERATURÜBERSICHT

Behaviour (s. 2.2.3.1), angesehen (EFSA, 2007). Auch nach SAMBRAUS (1997) handelt es sich beim Schwanzbeißen um eine Verhaltensstörung am Ersatzobjekt, die durch einen Mangel an geeigneten Objekten zur Befriedigung des Futtersuch- und Erkundungstriebes entsteht.

STOLBA und WOOD-GUSH (1981) stellten bei einem Vergleich verschiedener Haltungssysteme fest, dass bei abnehmendem Strukturangebot (z. B. Trennwände, Sichtblenden, Stroh) das partnerorientierte Verhalten proportional zunimmt. CAGIENARD et al. (2005) kamen in einer Feldstudie in der Schweiz zu dem Ergebnis, dass in konventionellen Ställen mit Spaltenböden die Prävalenz von Schwanzbeißen fast achtmal höher ist als in Haltungssystemen mit Stroheinstreu und Auslauf. Auch ein Versuch von VAN DE WEERD et al. (2005) zeigte, dass Stroheinstreu, im Gegensatz zu uneingestreuten Buchten, Schwanzbeißen verhindern kann. URSINUS et al. (2014) konnten ebenfalls feststellen, dass Schwanzbeißen in reizarmen Buchten signifikant stärker ausgeprägt war als in Buchten, die mit Beschäftigungsmaterialien ausgestattet waren.

Schwanzbeißen wird jedoch auch in Haltungsverfahren, die den Tieren viele Reize bieten wie die ökologische Schweinehaltung oder Outdoor-Haltungsverfahren, nicht gänzlich verhindert (WALKER und BILKEI, 2006; HEMPLER, 2012).

2.3.2 Beschäftigungsmaterialien und -objekte

2.3.2.1 Raufutter und Einstreu

Als Raufutter oder auch Grobfutter bezeichnet man Futtermittel mit einem relativ hohen Gehalt an strukturierter Rohfaser, welche aus Ganzpflanzen bestehen (WEISS, 2001). Dies kann sowohl in getrockneter (Heu und Stroh, Luzernehäcksel, usw.), in siliierter (Grassilage, Maisilage) oder in frischer Form (Grasschnitt) vorgelegt werden.

Die Gabe von Raufutter erfüllt mehrere positive Aspekte. Zum einen dient es zur Deckung des Rohfaserbedarfes der Schweine (JENSEN et al., 1993; TAYLOR et al., 2010; MARTENS, 2012). Zum anderen befriedigt es natürliche Verhaltensweisen der Tiere wie das Kauen oder Wühlen (VAN PUTTEN, 1978; HÖRNING 1992; HUNTER et al., 2001). PEDERSEN et al. (2014) stellten fest, dass die Beziehung zwischen Raufuttermenge und Beschäftigung mit Artgenossen linear abfallend ist, das heißt, je mehr Stroh den Tieren zur Verfügung steht, desto weniger zeigen sie auf die Buchtengenossen gerichtetes Verhalten.

Die Bereitstellung von Stroh konnte in vielen weiteren Untersuchungen aggressive Verhaltensweisen und die Beschäftigung mit Artgenossen deutlich reduzieren (BEATTIE et al., 2000;

LITERATURÜBERSICHT

KELLY et al., 2000; HUNTER et al., 2001; DAY et al., 2008; JORDAN et al., 2008; ZONDERLAND, 2008; SCOTT et al., 2009; URSINUS et al., 2014).

TAYLOR et al. (2012) stellen in einem Ranking die Abwesenheit von Stroh oder anderem veränderbarem Beschäftigungsmaterial an vorderste Stelle der Auslöser für Schwanzbeißen. Tiere in Buchten mit Stroheinstreu zeigten in Untersuchungen von BOLHUIS et al. (2005, 2010) insgesamt eine höhere Aktivität (Erkundungs- und Spielverhalten). Die Ferkel, die in nicht eingestreuten Buchten aufgestellt waren, zeigten dagegen mehr auf die Buchtengenossen gerichtete Verhaltensweisen wie das Bekauen von Ohren und Schwanz oder Belly Nosing. VAN DE WEERD et al. (2006) stellten fest, dass in Buchten mit Stroheinstreu signifikant weniger Schwanzverletzungen auftraten, als in Buchten mit einer Strohraufe. In weiteren Versuchsvarianten ohne Stroh und mit beispielsweise aromatisiertem Futter wurden die stärksten Verletzungen gefunden. Auch bei MCKINNON et al. (1989), BEATTIE et al. (1996) und MUNSTERHJELM et al. (2009) zeigten die Tiere, denen Stroh angeboten wurde, eine höhere Aktivität und signifikant weniger auf ihre Artgenossen gerichtetes Verhalten. Auch in Feldstudien von MOINARD et al. (2000) und BADERTSCHER & SNIDER (2002) hatten Schweine, die in eingestreuten Systemen aufgestellt waren, deutlich weniger Verletzungen durch Schwanz- oder Ohrenbeißen. In einer Untersuchung von ZONDERLAND et al. (2008) zeigte sich, dass bereits die Gabe von 20 g (2 x 10 g) Stroh pro Tag und Schwein das Schwanzbeißen stark reduzieren kann. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen SCOLLO et al. (2013). In einem Versuch von VAN DE WEERD et al. (2005) wurden unkupierte Ferkel in zwei verschiedenen Haltungssystemen aufgestellt. Eine Gruppe wurde auf Teilspaltenböden, die andere Gruppe auf Stroheinstreu gehalten. Bei den Tieren, die auf Teilspaltenböden gehalten wurden, traten in jeder der aufgestellten Gruppen Fälle von Kannibalismus auf, bei den Buchten mit Stroheinstreu trat das Schwanzbeißen nur in einer von zwölf Gruppen auf. Nach DAY et al. (2008) ist Langstroh zur Beschäftigung der Tiere und damit zur Reduktion unerwünschten Verhaltens besser geeignet als Kurzstroh. In deren Untersuchung war eine klare Abstufung im Verhalten zu erkennen von der Kontrollvariante ohne Stroh, über kurz gehäckseltes Stroh und Langstroh, wobei in der Variante ohne Stroh Schwanzbeißen am Häufigsten, und in der Variante mit Langstroh kein Schwanzbeißen vorkam.

2.3.2.2 Weitere organische Beschäftigungsmaterialien und anorganische Beschäftigungsobjekte

Auch andere organische Materialien können erheblich dazu beitragen, dass die Haltungsumgebung angereichert und somit für die Tiere interessanter wird. Die EU-Richtlinie

LITERATURÜBERSICHT

2008/120/EG über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen, welche fordert, dass Schweine „ständigen Zugang zu ausreichenden Mengen an Materialien haben, die sie untersuchen und bewegen können“, nennt hier Materialien „wie z. B. Stroh, Heu, Holz, Sägemehl, Pilzkompost, Torf oder eine Mischung dieser Materialien“. Die angebotenen Materialien bieten den Schweinen die Möglichkeit, bestimmte natürliche Verhaltensweisen an ihnen auszuleben. Dadurch können Frustration und Stress gemindert oder gar ganz verhindert werden. Weiterhin wird dadurch das Risiko gesenkt, dass die Artgenossen als Ersatzobjekt für die Befriedigung natürlicher Verhaltensweisen genutzt werden (PETERSEN et al. 1995; BEATTIE et al. 1996; BARTUSSEK, 2001; BEATTIE et al., 2001; PEDERSEN et al. 2005).

In den Stallungen finden diese Materialien aufgrund des für ihren Einsatz nötigen relativ hohen Aufwands und wegen der nur schwierigen Vereinbarkeit mit dem Güllesystem kaum Anwendung, allenfalls in Form von in Vorratsspendern angebotenen Presslingen. Stattdessen werden den Schweinen überwiegend Beschäftigungsobjekte aus z. B. relativ weichem Kunststoff, Naturkautschuk oder aus Holz angeboten, welche an Ketten montiert an der Stalleinrichtung oder frei hängend an der Stalldecke befestigt werden. Alle diese Objekte müssen „veränderbar und beweglich“ sein, um die Anforderungen der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung zu erfüllen (TierSchNutzTV, 2006). Zur Attraktivität dieser Objekte liegen vereinzelt Untersuchungen vor. So sind Hanfseile nach TRICKETT et al. (2009) in ihrer Attraktivität für Schweine vergleichbar mit Stroh. In einer Untersuchung von VAN DE PERRE (2001) konnten durch regelmäßig wechselnde Beschäftigungsobjekte Schwanzverletzungen reduziert werden.

2.3.3 Besatzdichte und Gruppengröße

Die Faktoren Gruppengröße und Besatzdichte werden in der öffentlichen Diskussion häufig als Ursachen für Schwanzbeißen genannt. Jedoch finden sich in der Fachliteratur nur wenige eindeutige Ergebnisse hierzu. Einige Untersuchungen fanden zwar Unterschiede bezüglich geringerer täglicher Gewichtszunahmen und schlechterer Futtermittelverwertung in größeren Gruppen (HUYN et al., 1998; STREET und GONYOU, 2008; WOLTER et al., 2001; WOLTER et al., 2000; POTTER et al., 2010; VERMEER et al., 2014), zu aggressivem Verhalten oder stärkeren Verletzungen jedoch finden sich hier keine Aussagen. TURNER et al. (2000) fanden in einer Untersuchung ebenfalls geringere tägliche Zunahmen bei größeren Gruppen, jedoch nicht bei höherer Besatzdichte. Bei drastisch reduzierter Fläche pro Tier (0,35 m² zu 1,01 m² / Tier in der Mastphase) fanden MEUNIER-SALAUN et al. (1987) geringere Tageszunahmen der Tiere, allerdings keine erhöhten Aggressionen. EWBANK und BRYANT (1972) und ebenfalls RODENBURG und KOENE (2006) stellten dagegen fest, dass bei höherer Besatzdichte mehr agonistische Interaktionen stattfanden.

LITERATURÜBERSICHT

Entgegen der öffentlichen Meinung bestehen viele Untersuchungen, die keinen Einfluss der Gruppengröße auf das Auftreten von Schwanzbeißen nachweisen konnten (JERICHO und CHURCH, 1972; SCHMOLKE et al., 2003). Auch die Besatzdichte hatte in diversen Untersuchungen keinen Einfluss auf das Auftreten von Schwanzbeißen (JERICHO und CHURCH, 1972; KRITAS und MORRISON, 2004). BEATTIE et al. (1996) konnten ebenfalls keinen Einfluss auf die Verhaltensweisen feststellen, die auf Buchtengenossen gerichtet waren.

2.3.4 Stallklima

Auch das Stallklima zählt zu den häufig diskutierten Einflussfaktoren auf das Auftreten von Schwanzbeißen bei Schweinen. Dabei spielen sowohl die Außentemperaturen als auch die Lüftungsart und das dadurch beeinflusste Innenklima eine wichtige Rolle. Sowohl zu hohe als auch zu niedrige Temperaturen können das Auftreten des Schwanzbeißens begünstigen (SCHRØEDER-PETERSEN und SIMONSEN, 2001; VAN DE PERRE, 2010). Nach BÜSCHER et al. (2003) sollten die Temperaturen bei Absetzferkeln beim Umstallen in die Aufzuchtbucht etwa 26 °C betragen, später etwa 18 bis 22 °C.

Auch durch unzureichende Luftaustauschmenge und dadurch bedingte erhöhte Schadgaskonzentrationen kann das Verhalten der Schweine beeinträchtigt werden und es kann zum Schwanzbeißen kommen (SAMBRAUS, 1997). Für die Konzentration von Ammoniak in der Luft gibt es in der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (§ 26 Allgemeine Anforderungen an das Halten von Schweinen, Abs. 3, Nr. 2) einen festgelegten Grenzwert von 20 ppm (parts per million).

HUNTER et al. (2001) fanden einen Zusammenhang zwischen festgestellten Schwanzverletzungen am Schlachtband und den Haltungsformen mit natürlicher Ventilation und Zwangslüftung. Die Tiere, die aus Ställen mit natürlicher Ventilation kamen, hatten signifikant weniger Schwanzverletzungen als die Tiere aus Haltungssystemen mit Zwangslüftung.

2.3.5 Fütterung

Die Fütterung ist der komplexeste Bereich, der Einfluss auf das Auftreten von Schwanzbeißen haben kann. Ballaststoffarmes Futter kann laut GRAUVOGL (1995) Ursache für Schwanzbeißen sein. Auch eine zu hohe Toxinbelastung im Futter bzw. eine mangelhafte Futterhygiene (TRUSCHNER 2001) oder unzureichende Versorgung mit Mineralstoffen (FRASER, 1987b) können Ursachen für Schwanzbeißen sein.

Auch die Art und Weise der modernen Fütterung (wenige Malzeiten, geringe Mengen, hochkonzentriertes Futter) kann einen hohen Einfluss auf das Verhalten der Tiere haben und Verhaltensstörungen hervorrufen (BROUNS, 1993; BROOKS, 2005). DE LEEUW et al. (2008)

LITERATURÜBERSICHT

stellten fest, dass bei einem hohen Rohfaseranteil im Futter die Tiere direkt nach der Fütterung ein ruhigeres Verhalten zeigten. Wenn es sich zusätzlich um verdauliche Rohfaser handelte, hielt dieser Effekt noch einige Stunden länger an. Eine Untersuchung von DAY et al. (1995) zeigte, dass Schweine, die 20% weniger Futter bekamen als die Kontrollgruppe, signifikant mehr Wühlverhalten durchführten. Ein weiterer Versuch von DAY et al. (1996) brachte das Ergebnis, dass das Explorationsverhalten auch eng mit einer positiven Wirkung auf den Körper verknüpft ist. Er untersuchte die Häufigkeit und Dauer der Beschäftigung mit einem Schlauch, der den Tieren entweder Wasser, Zuckerwasser oder Zuckerwasser mit weiteren Nährstoffen bereitstellte und fand heraus, dass die Schweine den Schlauch mit den zusätzlichen Nährstoffen deutlich bevorzugten.

2.3.6 Wasserversorgung

Auch die Wasserversorgung ist für das Wohlergehen der Tiere von großer Bedeutung. Den Tieren muss jederzeit frisches Tränkewasser in ausreichender Menge zur Verfügung stehen. Die Temperatur des Wassers sollte bei über 12°C liegen und es sollte mindestens eine Tränke für 12 Tiere vorhanden sein. Der Wasserdurchfluss pro Minute sollte bei 0,5-1,0 Liter für Aufzuchtferkel und bei 0,8 bis 1,8 Liter für Mastschweine liegen (BOHNENKEMPER et al., 2009).

2.3.7 Primäre Schwanznekrosen durch Endotoxinbelastung

JAEGER et al. (2013) fanden heraus, dass Schwanznekrosen auch ohne die vorangehende Verhaltensstörung Schwanzbeißen auftreten können. Dies zeigt sich durch eine klare Demarkationslinie am Schwanz, von welcher sich die körperabgewandte Seite langsam verfärbt und abstirbt. Dieser Prozess ist häufig mit einer Schwellung des Schwanzes verbunden, jedoch völlig unblutig. JAEGER et al. (2013) machen vor allem Endotoxine durch Krankheitserreger, aber auch Mykotoxine, eine mangelhafte Darmgesundheit durch zu wenig Strukturfutter und mangelhafte Wasserversorgung der Tiere für diese primären Schwanznekrosen verantwortlich.

2.3.8 Genetische Disposition und Geschlecht

Das moderne Mastschwein ist extrem schnell wachsend und fettarm, was sich jedoch nach HÖRNING (2008) negativ auf die Stresstoleranz und die organische Gesundheit auswirkt. Ein gewisser genetischer Einfluss auf die Häufigkeit von Schwanzbeißen kann nicht ausgeschlossen werden, jedoch finden sich hier kaum Untersuchungen. Möglicherweise ist die Neigung zu dieser Verhaltensweise von der Rasse abhängig, da hier gewisse Verhaltensun-

LITERATURÜBERSICHT

terschiede festzustellen sind. YODER et al. (2011) fanden in einer Untersuchung signifikante Unterschiede im Temperament, vor allem in Stresssituationen. BREUER et al. (2003) stellten fest, dass Ferkel der Rasse Duroc deutlich mehr schädliches, auf den Buchtenpartner gerichtetes Verhalten wie Schwanz- und Ohrenbeißen zeigten als Ferkel der Rassen Large White oder Landrasse. GUY et al. (2002) dagegen fanden keine Unterschiede im Verhalten zwischen verschiedenen Genotypen. In einer Untersuchung von BREUER et al. (2005) zeigte sich, dass die genetische Neigung zu Schwanzbeißen mit dem Magerfleischzuwachs positiv und mit der Rückenspeckdicke negativ korreliert. BUSSE (2012) stellte in einer Studie in China fest, dass dort, trotz unkupierten Schwänzen, keine Probleme mit Schwanzbeißen vorhanden sind. Er stellt hier im Besonderen heraus, dass die Zucht in China auf extrem fettreiche Schweine ausgerichtet ist. Eine genetische Untersuchung von BRUNBERG et al. (2013) brachte das Ergebnis, dass Schweine, die weder Schwanzbeißen ausübten noch gebissen wurden („neutral pigs“), sich in ihrer Genexpression signifikant von Schwanzbeißern und Opfern unterschieden.

Aber auch das Geschlecht des Schweines scheint eine gewisse Bedeutung bezüglich des Auftretens von Schwanzbeißen bzw. Verletzungen zu haben. Eine positive Korrelation zwischen gebissenen männlichen Tieren und der Anzahl weiblicher Tiere in einer Bucht stellten WALKER und BILKEI (2006) fest. Ein Versuch von ZONDERLAND et al. (2010) brachte hingegen das Ergebnis, dass in Buchten, in denen nur weibliche Tiere aufgestellt waren, häufiger Schwanzbeißen auftrat als in gemischten oder rein männlichen Gruppen. Auch Untersuchungen an Schlachttieren haben ergeben, dass kastrierte männliche Tiere mehr Verletzungen durch Schwanzbeißen erlitten haben, als weibliche (KRITAS und MORRISSON, 2004; KRITAS und MORRISSON, 2007; BOYLE et al., 2012; KEELING et al., 2012; HARLEY et al., 2014).

2.3.9 individuelle Eigenschaften

FRASER (1987a, 1987b) stellte fest, dass einige Ferkel deutlich mehr Interesse am Kauen auf einem Hanfseil zeigten als andere. BEATTIE et al. (2001) griffen diesen Versuch wieder auf und testeten ebenfalls das Interesse von Absetzferkeln, an einem Seil zu kauen. Sie stellten fest, dass Ferkel, die später zu Schwanzbeißen neigten, bereits beim Absetzen ein gesteigertes Interesse hatten, an dem Seil zu kauen. BREUER et al. (2003) bestätigten dieses Versuchsergebnis in einer weiteren Untersuchung. In einer Untersuchung von BOLHUIS et al. (2005) wurden die Ferkel mittels eines Backtests in „high resisting“ (HR) und „low resisting“ (LR) eingeteilt. Später zeigte sich, dass die HR-Tiere aggressivere Verhaltensweisen zeigten, jedoch die LR-Tiere in strukturarmer Umgebung mehr auf Buchtenpartner gerichtetes Verhalten und in mit Stroh eingestreuten Buchten mehr Spielverhalten zeigten als die HR-Tiere. BRUNBERG et al. (2011) konnten in einem Versuch mit unkupierten Absetzferkeln zei-

LITERATURÜBERSICHT

gen, dass sich die Tiere eindeutig in die Kategorien „stark beißende“, „leicht beißende“ und „nicht beißende“ Tiere unterscheiden lassen. Auch korrelierten diese Kategorien mit dem Auftreten von anderen abnormen Verhaltensweisen wie Ohren- und Flankenbeißen bei diesen Tieren. ZONDERLAND et al. (2011) konnten ebenfalls feststellen, dass die Tiere in stark beißende und weniger beißende unterteilt werden können und die später stark beißenden Tiere bereits 6 Tage vor sichtbaren Verletzungen vermehrt „tail in mouth-behaviour“ zeigten. URSINUS et al. (2014) konnten jedoch beobachten, dass die Verhaltensweise Schwanzbeißen nicht bei jedem Ferkel konstant bleibt. Sie stellten fest, dass Tiere auch von selbst wieder aufhörten, dieses Verhalten auszuführen. Die häufig geäußerte Vermutung, die beißenden Tiere seien in der körperlichen Entwicklung zurück gebliebene Ferkel, konnte durch eine Untersuchung von CAMERLINK et al. (2012) widerlegt werden. Die hierbei beobachteten Tiere unterschieden sich nicht im Körpergewicht und den Gewichtszunahmen.

2.3.10 Früherkennung und Gegenmaßnahmen

Im Falle eines Ausbruchs von Schwanzbeißen ist es wichtig, das Geschehen möglichst früh zu erkennen und geeignete Gegenmaßnahmen zu ergreifen. Dies geschieht zumeist mit dem Versuch, die Tiere durch eine Veränderung der Haltungsumwelt abzulenken. Hierfür ist die Bereitstellung von veränderbaren und fressbaren Beschäftigungsmaterialien das Mittel der Wahl, da dies nachweislich den größten Einfluss auf diese Verhaltensstörung hat (siehe Kapitel 2.3.2.1). Aber auch die Entfernung eines oder mehrerer beißender Tiere ist nach ZONDERLAND (2008) effektiv, was jedoch voraussetzt, dass die richtigen Tiere gefunden werden. Weiterhin ist anzunehmen, dass die frühe Erkennung eines bevorstehenden Ausbruchs und dementsprechend frühe Gegenmaßnahmen den Ausbruch verhindern oder abmildern können. Eine erhöhte Aktivität, das Einklemmen des Schwanzes zwischen die Hinterbeine und einzeln auftretende Schwanzverletzungen können solche frühen Anzeichen sein (STATHAM et al. 2009).

2.3.11 Kupieren der Schwänze

Das Kupieren der Schwänze stellt die wirkungsvollste Methode dar, Schwanzbeißen zu reduzieren. Bei nicht kupierten Schweinen treten in der Praxis Verletzungen durch Schwanzbeißen etwa dreimal häufiger auf als bei unkupierten Tieren (s. auch Kapitel 2.2.3.1). Direkt vergleichende Exaktversuche existieren derzeit jedoch noch nicht. VAN PUTTEN (1989) betont, dass das Kupieren der Schwänze eine reine Symptombekämpfung darstellt und sieht die Ursache in der Reizarmut der Haltung. Auch MCGLONE et al. (1990) und SUTHERLAND et al. (2009) konnten feststellen, dass kupierte Tiere deutlich weniger Verletzungen durch Schwanzbeißen davon trugen als unkupierte Tiere. Nach Befunden am Schlachtband, die

LITERATURÜBERSICHT

standardmäßig durchgeführt werden, weisen etwa 0,5-3,4% der kupierten Schweine Schwanzverletzungen auf (EFSA, 2007). Bei Untersuchungen in Schweden (KEELING et al., 2012), wo bereits ausschließlich unkupierte Schweine gehalten werden, hatten 7,1% der Schweine am Schlachtband Verletzungen und/oder kürzere Schwänze durch Schwanzbeißen. In einer Erhebung von BOYLE et al. (2012) in Irland wurden bei 5,9% der kupierten Schlachtschweine mittelgradige, bei 1,0% starke Verletzungen gefunden, die ebenfalls eindeutig auf Schwanzbeißen zurückzuführen waren. In England waren bei einer Untersuchung am Schlachtband 3,1% der kupierten Schweine verletzt, bei unkupierten Schweinen waren es 9,2% (HUNTER et al., 1999). In einer weiteren Erhebung in England fanden sie bei 2,4 % der kupierten Tiere und bei 8,5 % der unkupierten Tiere Schwanzverletzungen (HUNTER et al., 2001).

Allerdings stellt das Kupieren der Schwänze einen nicht unerheblichen Eingriff am Tier dar, der mit Schmerzen und Stress verbunden ist und deshalb kritisiert wird (KILCHING, 2010). NOONAN et al. (1993) fanden signifikante Verhaltensunterschiede zwischen kurz zuvor kupierten Ferkeln und den Kontrolltieren, welche nur hoch gehoben, jedoch nicht kupiert wurden („handling“). Bei Messungen von Stressparametern im Blut konnten in einer Untersuchung von PRUNIER et al. (2005) keine Unterschiede zwischen kupierten Tieren und Kontrolltieren festgestellt werden. SUTHERLAND et al. (2008) dagegen fanden signifikant erhöhte Cortisolwerte im Blut von frisch kupierten Ferkeln gegenüber den Kontrolltieren. SIMONSEN et al. (1991) stellten bei histologischen Untersuchungen fest, dass sich die Nervenfasern bis zur Schwanzspitze ziehen, der letzte Teil des Schwanzes somit, entgegen der häufigen Meinung, sehr wohl schmerzempfindlich ist (vgl. Abschnitt 2.2.3.1). Weiter bemerkten sie, dass in kupierten Schwänzen häufig Neurome (Aufknäuelung der durchtrennten Nerven) zu finden sind, welche bei Menschen zu starken Schmerzen führen. Die Tatsache, dass kupierte Tiere sensibler auf das Bebeißen durch Artgenossen reagieren, erklären SIMONSEN et al. (1991) somit durch das Vorhandensein von Neuomen im kupierten Schwanz und nicht, wie häufig angenommen, durch die Unempfindlichkeit des letzten Schwanzteils bei unkupierten Tieren.

2.4 Rechtliche Situation bezüglich des Schwänzekupierens bei Ferkeln

Bereits 1991, in der ersten EU-Richtlinie (91/630/EWG) über Mindeststandards für den Schutz von Schweinen, wurde das routinemäßige Kupieren der Schwänze verboten. Wörtlich heißt es: „Das Stutzen der Schwänze und Abkneifen der Zähne darf nicht routinemäßig erfolgen, sondern nur dann, wenn in dem Betrieb durch den Verzicht auf diese Schutzvorkehrungen nachweislich bereits Zitzen-, Ohr oder Schwanzverletzungen aufgetreten sind.“ Außerdem wurde auch hier bereits die Bereitstellung von „Stroh oder anderem geeignetem Material oder Gegenständen“ gefordert, um die „verhaltensmäßigen Bedürfnisse zu befriedigen“.

Diese rechtlichen Verbotsbestimmungen hinsichtlich des Kupierens sind auch in der aktuellen Neufassung der Richtlinie 2008/120/EG verankert. Hier heißt es: „Alle Eingriffe, die nicht therapeutischen oder diagnostischen Zielen [...] dienen und die zu Beschädigung oder dem Verlust eines empfindlichen Teils des Körpers oder einer Veränderung der Knochenstruktur führen, sind verboten. Es gelten folgende Ausnahmen: [...] - Kupieren eines Teils des Schwanzes [...]. Ein Kupieren der Schwänze [...] darf nicht routinemäßig und nur dann durchgeführt werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass Verletzungen [...] entstanden sind. Bevor solche Eingriffe vorgenommen werden, sind andere Maßnahmen zu treffen, um Schwanzbeißen und andere Verhaltensstörungen zu vermeiden, wobei die Unterbringung und Bestandsdichte zu berücksichtigen sind. Aus diesem Grund müssen ungeeignete Unterbringungsbedingungen oder Haltungsformen geändert werden.“

Zur Beschäftigung wird gefordert, dass die Tiere „ständigen Zugang zu ausreichenden Mengen an Materialien haben, die sie untersuchen und bewegen können, wie z. B. Stroh, Heu, Holz, Sägemehl, Pilzkompost, Torf oder eine Mischung dieser Materialien, durch die die Gesundheit der Tiere nicht gefährdet werden kann.“

Die Einhaltung dieser tierschutzrechtlichen Anforderungen ist gemäß der Verordnung Nr. 73/2009/EG an die Gewährung von Direktzahlungen geknüpft. Verstöße gegen diese Vorschriften können somit zu einer Reduzierung des Prämienanspruchs führen. Hier ist implementiert, dass die Betriebe Grundanforderungen erfüllen müssen, wozu die Richtlinien der EG zählen. Dadurch werden die Regelungen des Cross Compliance -Rechts mit der Einhaltung der Tierschutzvorschriften verknüpft (PÜTZ, 2014).

In Schweden, Finnland, Litauen, Schweiz und Norwegen ist das Kupieren der Schwänze von Ferkeln bereits jetzt generell verboten (EFSA, 2007).

Auch einige Bundesländer in Deutschland haben bereits konkrete Zeitangaben für den Ausstieg aus der Praxis des Schwänzekupierens formuliert. Der Tierschutzplan Niedersachsen

LITERATURÜBERSICHT

sieht eine Umsetzung dieser Pläne bereits ab 2016 vor. (ML Niedersachsen, 2011). In Nordrhein-Westfalen wurde Anfang 2014 entschieden, den Ausstieg aus dem routinemäßigen Kupieren der Ferkelschwänze mit Hilfe von Schulungen und Beratungen der Tierhalter und bestandsbetreuenden Tierärzten sofort einzuleiten. Eine komplette Umsetzung ist ebenfalls bis 2016 geplant (agrarheute, 2014).

3 Zielstellung

Ziel dieser Forschungsarbeit war es, gesicherte Erkenntnisse zur Wirkung bzw. zum Risiko eines Verzichts auf das Kupieren bei Ferkeln in konventioneller Haltung auf Spaltenböden zu gewinnen. Zusätzlich sollten mögliche vorbeugende Maßnahmen im Hinblick auf die Buchtengestaltung und die Besatzdichte, sowie die Wirksamkeit von praktikablen Gegenmaßnahmen bei akutem Schwanzbeißen durch exakte und wiederholbare Versuche unter kontrollierten Bedingungen getestet werden. In der wissenschaftlichen Literatur zum Thema Schwanzbeißen, konnten zum Zeitpunkt des Projektstarts fast ausschließlich Versuche an kupierten Tieren gefunden werden. Auch ist die Anzahl an Versuchen unter streng kontrollierten Bedingungen war bis dato sehr gering, da es sich bei den meisten bisher vorhandenen Veröffentlichungen um Erhebungen auf Praxisbetrieben handelte. Im Rahmen dieser Arbeit, war es dagegen möglich, Versuche unter kontrollierten Bedingungen auf einer Versuchsstation durchzuführen. Im Vordergrund dieser Untersuchungen stand dabei, dem multifaktoriellen Problem des Schwanzbeißens entgegenzuwirken, und nicht eine exakte Bewertung der Einzelfaktoren, die zu diesem Problem führen.

Eine weitere wesentliche Zielstellung der Untersuchungen war die intensive Verhaltensbeobachtung der Tiere und die wissenschaftliche Auswertung des Verhaltens über Videoaufnahmen. Durch die genaue Beobachtung des Verhaltens und die Häufigkeiten des Auftretens bestimmter Verhaltensweisen sollte geklärt werden wie, wann und wie schnell sich das Schwanzbeißen entwickelt. Des Weiteren sollte über diese Auswertungen die Wirkung der durchgeführten Gegenmaßnahmen verifiziert und geklärt werden, ob eine Motivation für das Schwanzbeißen erkennbar war oder es bestimmte andere Verhaltensweisen gab, die bereits vor dem Ausbruch Hinweise auf das baldige Auftreten liefern konnten. Durch die Markierung der Tiere mit Rückennummern in einzelnen Gruppen sollte herausgefunden werden, ob es sich um ein kollektives Geschehen handelt oder einzelne beißende Tiere identifiziert werden können.

4 Tiere, Material und Methoden

4.1 Versuchsbedingungen

4.1.1 Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum Schwarzenau

Die Versuche wurden im Lehr-, Versuchs- und Fachzentrum (LVFZ) für Schweinehaltung Schwarzenau in Schwarzach am Main durchgeführt, das der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) angehört. Der Schweinestall des Ausbildungs- und Versuchszentrums bietet Platz für rund 250 Zuchtsauen, 1080 Aufzuchtferkel und 1000 Mastschweine. Es handelt sich um ein klimatisiertes Gebäude mit konventioneller, strohloser Haltung.

4.1.2 Versuchsbuchten

Für die Versuche standen zwei baugleiche Abteile mit jeweils vier Buchten zur Verfügung. Eine Ansicht der Standardbucht bietet Abb. 1. Eine genauere Beschreibung der Versuchsbuchten befindet sich in Kapitel 4.2.



Abb. 1: Übersicht über die Standardausführung der Versuchsbuchten

Im Rahmen der verschiedenen Versuchsansätze wurde diese Grundausstattung der Buchten (Standardbuchten) unterschiedlich verändert.

4.1.3 Versuchstiere

Die Aufzuchtferkel für die Versuche stammten alle aus dem Betrieb der Versuchsstation Schwarzenau. Es handelte sich um Dreirassen-Kreuzungsferkel (DLxDE) x Pietrain NN. Der Betrieb arbeitet im 3-Wochen-Rhythmus, die Säugezeit beträgt vier Wochen. Die 91 Abferkelbuchten des Betriebs sind konventionelle Buchten mit Kastenständen. Falls nicht durch geplante Versuche ein anderer Ablauf nötig war, wurden den Ferkeln bis zum dritten Lebens- tag die Schwänze kupiert, die Zähne geschliffen und männliche Ferkel wurden kastriert. In

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

den ersten Tagen nach der Geburt fand ein Wurfausgleich statt mit dem Ziel, allen Sauen die gleiche Anzahl an Ferkeln zuzuteilen. Abferkeltermine und Absetztermine waren immer donnerstags, das Ausstallen aus der Ferkelaufzucht fand immer dienstags (nach 47 Tagen) statt.

4.1.4 Futtrationen

Das Futter in der Ferkelaufzucht bestand aus zwei verschiedenen Rationen. Das sogenannte „Ferkelfutter I“ (Tab. 1) wurde in den ersten 10 Tagen gefüttert und vom 11. bis zum 18. Tag schrittweise mit der Ration „Ferkelfutter II“ (Tab. 2) verschnitten. Ab dem 18. Tag wurde nur noch „Ferkelfutter II“ verfüttert.

Tab. 1: Futtermischung „Ferkelfutter I“

Ferkelfutter I	
Wintergerste	35,0 %
Weizen	10,0 %
Mais	10,0 %
Fertigfutter mit 50% MAT*	45,0 %

* Milchaustauscher

Tab. 2: Futtermischung „Ferkelfutter II“

Ferkelfutter II	
Wintergerste	35,7 %
Winterweizen	19,5 %
Mais	15,0 %
Sojaextraktionsschrot	22,0 %
Sojaöl	1,0 %
Rohfaserzusatz	1,0 %
Mineralfutter	4,0 %
Organische Säure	0,8 %
Lachsöl	1,0 %

4.1.5 Begleitende Datenerfassung

4.1.5.1 Stallklima

In der Mitte jedes Abteils wurde ein Datenlogger „testostor 171“ der Firma Testo installiert, der über den kompletten Versuchszeitraum alle 15 Minuten die Temperatur und die relative Luftfeuchtigkeit aufzeichnete. Ausgelesen wurden die Daten mit Hilfe der Software „Testo Comfort-Software light“. Die Messgenauigkeit liegt bei 0,1 °C bzw. 0,1 % relative Luftfeuchte.

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

Die Außentemperaturen wurden von der Wetterstation des agrarmeteorologischen Messnetzwerkes Bayern (Standort Schwarzenau) täglich dokumentiert.

Die Ammoniakkonzentration (NH_3) wurde stichprobenartig mit Dräger Accuro Teströhrchen gemessen. Die Ergebnisse der Drägerröhrchen werden per Auge und daher nur auf etwa 3 ppm genau abgelesen.



Abb. 2: Dräger Teströhrchen mit einem Messergebnis von etwa 15 bis 18 ppm NH_3

4.1.5.2 Futter- und Wasserverbrauch

Da in den ersten beiden Durchgängen jeweils kupierte und unkupierte Tiere abwechselnd aufgestellt wurden (siehe Kapitel 4.2.2), waren hier Aufzeichnungen zum Futter- und Wasserverbrauch nicht sinnvoll, da sich jeweils zwei Versuchsvarianten dieselben Futterautomaten teilten. Der Futter- und Wasserverbrauch konnte daher nicht den Versuchsvarianten zugeordnet werden. In den Durchgängen 3 bis 6 wurden die Versuchsgruppen so aufgeteilt, dass sich immer zwei gleiche Varianten die Futterautomaten teilten (siehe Kapitel 4.2.3 und 4.2.4), und somit eine Aussage über den Verbrauch der Versuchsvarianten getroffen werden konnte.

Der Futterverbrauch wurde nicht täglich sondern wöchentlich notiert, da es sich um eine sensorgesteuerte Befüllung der Futterautomaten handelte und somit die tägliche Auffüllmenge nicht genau der Futterverbrauchsmenge entsprach und um etwa 20% schwanken konnte. Im Wochendurchschnitt dagegen, glichen sich diese Unterschiede wieder aus.

Zusätzlich zu den schon vorhandenen Wasserzählern pro Abteil wurden noch Wasserzähler in den Abteilen zwischen der dritten und vierten Bucht installiert. Somit war jeweils der Wasserverbrauch pro Abteil (4 Buchten), als auch der Verbrauch der hinteren zwei Buchten bekannt. Der Verbrauch der vorderen zwei Buchten wurde dann aus der Differenz der Gesamtmenge des Abteils und dem Verbrauch der hinteren beiden Buchten errechnet. Somit

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

wurde der Wasserverbrauch ebenfalls immer für zwei Buchten mit derselben Behandlung erfasst und parallel zum Futtermittelverbrauch einmal wöchentlich abgelesen.

4.2 Versuche

4.2.1 Versuchsbuchten

In allen Versuchsdurchgängen standen jeweils acht Aufzuchtbuchten in zwei Ferkelaufzuchtteilen zur Verfügung (Abb. 3 und Abb. 4).

Die Buchten waren 2,6 m breit und 3,8 m lang und für 28 Aufzuchtferkel konzipiert. Die verfügbare Fläche pro Tier entsprach somit 0,35 m². Die Buchten waren mit Kunststoffrosten und einer mittig angelegten, geschlossenen und mit Warmwasser beheizbaren Liegefläche mit einer Größe von 2,1 m² ausgestattet. Je zwei „AP-Swing“ Rohbreiautomaten waren in der Buchtentrennwand installiert. Sie versorgten zwei Buchten mit Futter und wurden über eine Spotmix-Anlage (Firma Schauer) befüllt. Somit verfügte jede Bucht über 4 ad libitum Fressplätze. Die Futterzuführung erfolgte trocken, die Befeuchtung fand mit Hilfe von seitlich zulaufenden Wasserleitungen im Trog des Breiautomaten statt. Die Zuluft kam durch eine Unterflurlüftung aus dem Futtergang und stieg über die Trennwände in die Bucht. Die Abluft wurde über eine Oberflurabsaugung entzogen. Geheizt wurden die Buchten sowohl durch die Warmwasserbodenheizung als auch über den Zuluftkanal. In einem 1 m tiefen Kanal unter den Buchten wurde die Gülle gesammelt, welche jeweils am Ende der Aufzuchtperiode mittels eines mobilen Güllemixers aufgerührt und anschließend abgelassen wurde.

In den ersten 10 Tagen nach dem Absetzen stand den Ferkeln ein zusätzlich eingebauter Trog zur Verfügung, in dem zweimal täglich Krafftutter per Hand gegeben wurde. Die Wasserversorgung erfolgte über jeweils drei Tränkenippel pro Bucht zusätzlich zu den Wasserzuleitungen der Breiautomaten. Als Beschäftigungsgegenstand diente ein Hartgummiball mit etwa 7 cm Durchmesser, der an einer Kette befestigt an der Buchtentrennwand hing.



Abb. 3: Standard-Ferkelaufzuchtbucht des LVFZ Schwarzenau

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

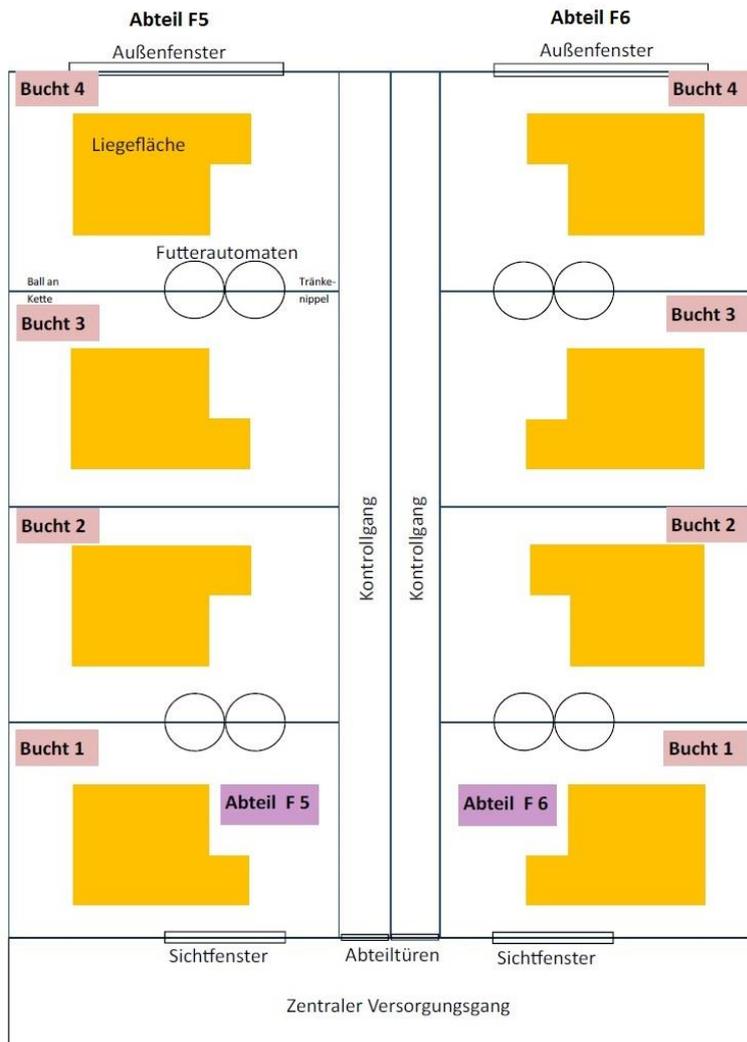


Abb. 4: Übersicht über die Versuchsabteile F5 und F6

4.2.2 Versuchsaufbau Durchgänge 1 und 2

In den Durchgängen 1 und 2 sollte der Einfluss des Kupierens ermittelt werden. Hierfür wurden in vier Buchtungen kupierte (2/3 des Schwanzes wurden entfernt) und in vier Buchtungen unkupierte Tiere unter gleichen Bedingungen aufgestellt. Die Aufstallung und Besatzdichte entsprach den Standardbedingungen des LVFZ (28 Tiere/Bucht = 0,35 m²/Tier, 1 Beschäftigungsobjekt) (Abb. 1 und Abb. 3). Da nicht auszuschließen war, dass Schwanzbeißen von einer Bucht in die Nachbarbucht durch Nachahmung „überspringen“ kann, wurden in diesen beiden Durchgängen kupierte und unkupierte Tiere immer abwechselnd aufgestellt. Durchgang 1 fand vom 24.11.2011 bis 05.01.2012 statt, Durchgang 2 vom 26.01.2012 bis 09.03.2012.

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

4.2.3 Versuchsaufbau Durchgänge 3 und 4

In den Durchgängen 3 und 4 stand der Einfluss der Haltungsbedingungen im Blickfeld. Es wurden alle Tiere unkupiert belassen und vier Buchten als sog „Tierwohlbuchten“ modifiziert. Hierzu wurde die Besatzdichte reduziert (20 Tiere/Bucht = 0,5 m²/Tier), eine Strohraufe eingebaut, ein „Bite-Rite“ aufgehängt und ein Stück Holz am Boden mit einer Kette befestigt. Außerdem wurde eine zusätzliche offene Tränkeschale mit „Aqua-Level“ installiert und zweimal täglich per Hand Luzernehäcksel in einem eigens dafür eingebautem Trog zugefüttert (Abb. 6, Abb. 7, Abb. 8 und Abb. 9). Ein Überblick über die Anordnung dieser Einrichtungsgegenstände und die Strukturierung der Tierwohlbucht ist in Abb. 11 zu sehen.

In diesen beiden Versuchsdurchgängen wurden immer zwei Standard- und zwei Tierwohlbuchten nebeneinander eingerichtet, so dass sich die Tiere mit jeweils der gleichen Versuchsbucht die Futter- und Wasserzufuhr teilten. Durchgang 3 fand vom 10.05.2012 bis 26.06.2012 statt, Durchgang 4 vom 04.10.2012 bis 20.11.2012.



Abb. 5: Strohraufe mit Auffangschale und Gummimatte



Abb. 6: „Bite-Rite“



Abb. 7: Luzernefütterung im Trog



Abb. 8: Holz an Kette am Boden befestigt

TIERE, MATERIAL UND METHODEN



Abb. 9: Tränkeschale mit „Aqua-Level“

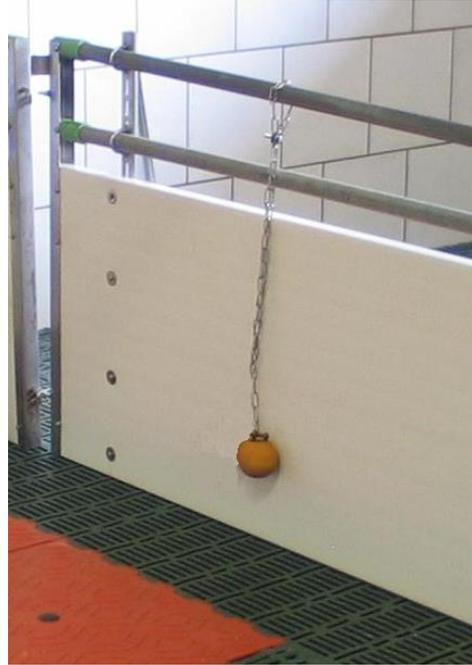


Abb. 10: Ball an Kette
(auch in Standardbucht)

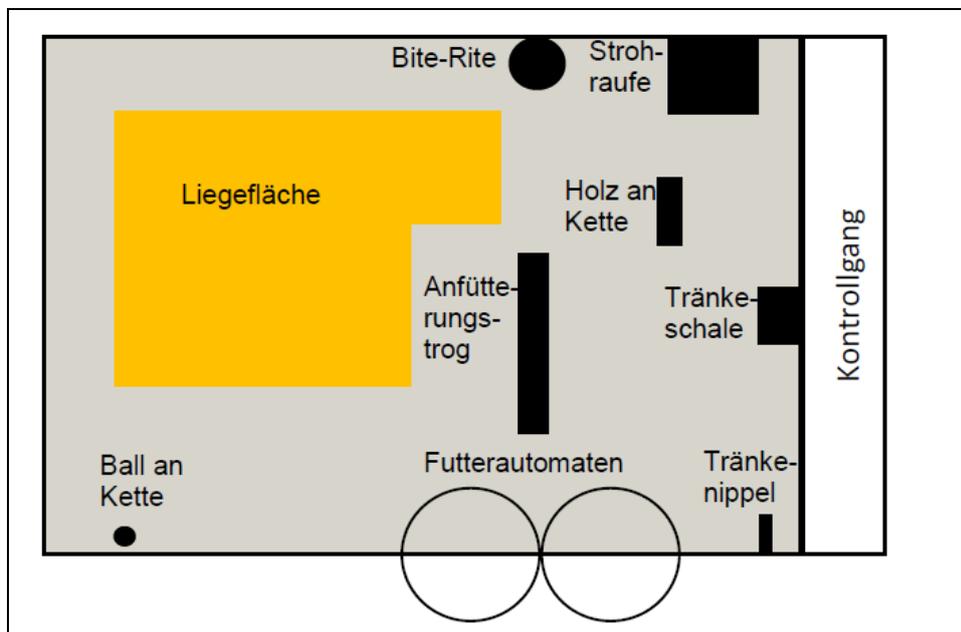


Abb. 11: Übersicht über die Strukturierung der Tierwohlbucht

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

4.2.4 Versuchsaufbau Durchgänge 5 und 6

In diesen beiden Durchgängen sollte die Frage geklärt werden, ob die Besatzdichte in den Tierwohlbuchten einen entscheidenden Einfluss auf die Entstehung und die Entwicklung des Schwanzbeißens hat. Hierfür wurden zwei der acht Buchten als Kontrollvariante in der Standardversion belassen und jeweils 28 Tiere eingestallt. Die anderen sechs Buchten wurden als Tierwohlbuchten ausgestattet (siehe Kapitel 4.2.3). In drei dieser sechs Buchten wurden 20 Tiere eingestallt ($0,5 \text{ m}^2/\text{Tier}$), in die anderen drei Buchten 27 Tiere ($0,35 \text{ m}^2/\text{Tier}$; aufgrund des Platzbedarfs für die Strohraufe ein Tier weniger als in den Standardbuchten).

Durchgang 5 fand vom 13.06.2013 bis 30.07.2013 statt, Durchgang 6 vom 17.10.2013 bis 03.12.2013.

4.2.5 Kennzeichnung der Tiere

Alle Versuchstiere wurden mit Transponderohrmarken versehen, die über eine elektronisch auslesbare Transpondernummer und eine aufgedruckte Tiernummer verfügten. Zusätzlich wurde für die Einzeltiererkennung per Video ein Teil der Versuchsgruppen individuell mit Rückennummern markiert.



Abb. 12: Transponderohrmarke mit individueller Tiernummer



Abb. 13: für die Videoauswertung gekennzeichnete Versuchsgruppe

4.2.6 Tierausswahl und Gruppenzusammensetzung

Eine Woche vor dem Absetzen wurden die Ferkel, die für die Versuche vorgesehen waren, mit Transponderohrmarken gekennzeichnet, gewogen und das Geschlecht erfasst. Aufgrund dieser Daten erfolgte die Zusammensetzung der Versuchsgruppen, in denen die Herkunft (Mütter), die Gewichte (Mittelwert und Standardabweichung) und die Geschlechter möglichst

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

gleich verteilt sein sollten. Bei der Herkunft der Ferkel wurde die genetische Abstammung außer Acht gelassen, da in der Säugephase Wurfausgleiche vorgenommen wurden und somit die leibliche Mutter nicht bekannt war. Jedoch sollten gewisse Vorerfahrungen aus der Säugeperiode dadurch ausgeglichen werden, dass die Ferkel aus den Würfen gleichmäßig auf die Aufzuchtbuchten verteilt wurden. Aus jedem Wurf sollten möglichst ein bis zwei Ferkel aus einer Abferkelbucht stammen. Dabei wurde darauf geachtet, dass in jeder Gruppe sowohl kleinere als auch größere Tiere vorhanden waren. Die Durchschnittsgewichte der Tiere in den verschiedenen Durchgängen lagen in der 3. Lebenswoche zwischen 6,1 kg und 6,9 kg (s. Tab. 3). Die einzelnen Versuchsgruppen der jeweiligen Durchgänge besaßen die gleichen Mittelwerte und Standardabweichungen der gesamten Versuchstiere dieses Durchgangs.

Tab. 3: Lebendmassemittelwerte und Standardabweichungen der Versuchstiere eine Woche vor Versuchsbeginn (3. Lebenswoche)

Versuchsdurchgang	durchschnittliche Lebendmasse und Standardabweichung in der 3. Lebenswoche
1	6,1 ($\pm 1,1$) kg
2	6,7 ($\pm 1,0$) kg
3	6,5 ($\pm 1,0$) kg
4	6,4 ($\pm 0,9$) kg
5	6,9 ($\pm 1,1$) kg
6	6,8 ($\pm 1,0$) kg

4.2.7 Gewichtsentwicklung

Die Lebendmassen der Einzeltiere wurden beim Einstellen in die Ferkelaufzucht (Alter 4 Wochen) und beim Umstallen in die Mastabteile (Alter knapp 11 Wochen) erfasst. Dies geschah über Waagen, die die Transponderohrmarken einlasen und das Gewicht direkt in einer Datenbank abspeicherten.

4.2.8 Bonitur der Verletzungen

Die Verletzungen der Tiere an Schwanz und Ohren wurden im Verlauf der 47 Versuchstage zweimal wöchentlich (dienstags und freitags) immer von derselben Person bonitiert. Ohrverletzungen durch Ohrenbeißen kamen in diesen Versuchen nicht vor, weshalb dies im weiteren Text nicht mehr erwähnt wird. Der erste Bonitурtag war der Tag des Einstellens, der Letzte ein Freitag vor dem Ausstallen. Somit gab es pro Durchgang 13 Bonitурtage.

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

Die Erfassung der Tiere erfolgte mittels dem sogenannten „Psion“, einem Transponder-Lesegerät, in welches die jeweiligen Boniturnoten für jedes Tier individuell eingegeben werden konnten. Hierfür wurde von der Firma „definitiv! business applications“ eine spezielle Eingabemaske eigens programmiert worden (Abb. 14). Nach der Bonitur konnten über den USB-Anschluss die Daten aus dem Psion ausgelesen werden.

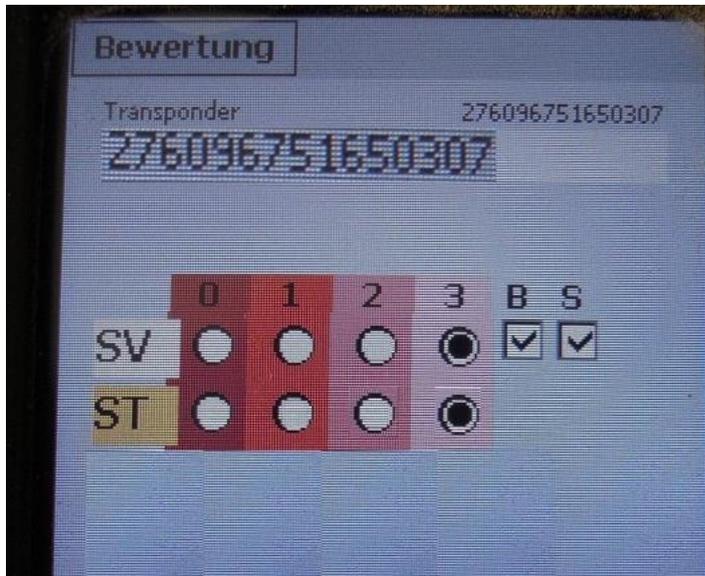


Abb. 14: Bonitur-Eingabemaske des Transponder-Lesegeräts (SV= Schwanzverletzung, ST= Schwanzteilverlust, B= frisches Blut, S= Schwellung)

Zur besseren Bewertung der Verletzungen wurde ein spezielles Treibbrett verwendet, mit welchem man die Tiere in einem begrenzten Raum halten konnte (Abb. 15).



Abb. 15: Mit dem Treibbrett fixierte Ferkel während der Bonitur

4.2.9 Boniturschlüssel

Um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen, wurde mit anderen deutschen Forschern, die sich mit der Thematik Schwanzbeißen auseinandersetzen, ein einheitlicher Boniturschlüssel erarbeitet, welcher im Folgenden dargestellt wird. Bei der Formulierung des Boniturschlüssels wurde darauf Wert gelegt, keine vermischten, sondern nur voneinander unabhängige Kriterien zu definieren. Dies sollte die Bonitur erleichtern und die Vergleichbarkeit verschiedener Bewerter erhöhen.

Bei der Beurteilung der Schwänze wurde zwischen „Verletzungen“ und „Teilverlusten“ unterschieden und zusätzlich die Parameter „frisches Blut“ und „Schwellung“ noch mit einem ja/nein System bewertet. Alle vier Parameter konnten unabhängig voneinander beurteilt werden.

4.2.9.1 Verletzungen

Die Beurteilung der Verletzung richtete sich nach der Tiefe und der Größe der Verletzung. Bei einer oberflächlichen Verletzung wurde lediglich die Epidermis (Oberhaut) verletzt, die keine Blutgefäße besitzt. Somit handelt es sich hier auch um nicht blutende Wunden, welche punktförmig oder strichförmig sein können.

Bei tiefen Verletzungen sind Hautschichten unterhalb der Epidermis mit betroffen. Hier sind bereits Blutgefäße vorhanden, weshalb diese Verletzungen durch deutliche Blutungen gekennzeichnet sind.

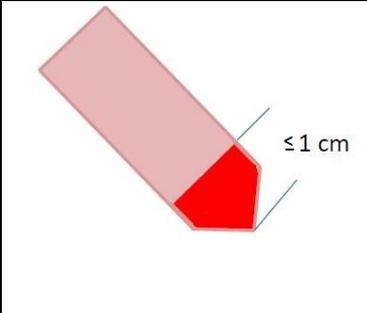
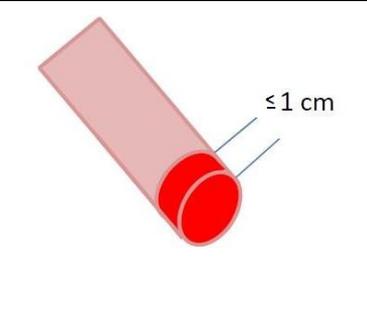
Der Grad der Verletzung wurde, wie nachfolgend beschrieben, anhand der Größe der betroffenen Fläche beurteilt.

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

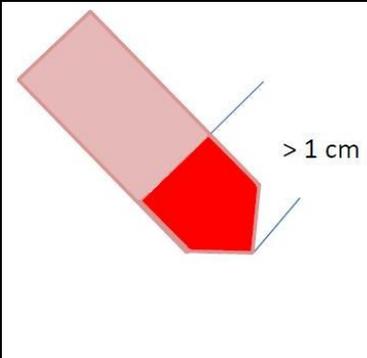
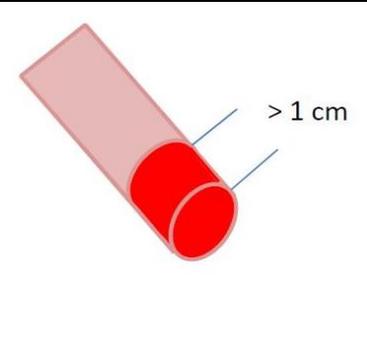
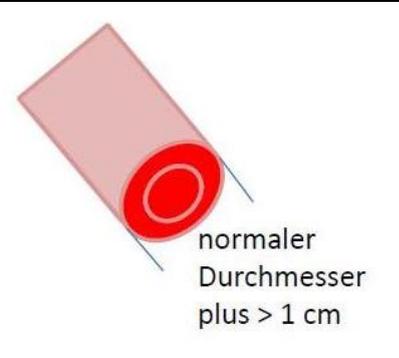
Folgende Boniturnoten wurden für den Parameter „Verletzung“ definiert:

- 0 keine Verletzung erkennbar (Tab. 6, Bild 1)
- 1 Kratzer, leichte Bissspuren: oberflächliche Hautverletzungen (Epidermis), punktuell oder strichförmig ohne Blutung (Tab. 6, Bild 2)
- 2 kleinflächige Verletzungen: tiefere, flächige Verletzung an der Schwanzspitze bis maximal 1 cm über den (normalen) Durchmesser des Schwanzes oder über die Seitenfläche des Schwanzes hinaus. Tab. 4 zeigt schematische Zeichnungen zu möglichen Varianten der Boniturnote 2, in Tab. 6, Bild 3 und Bild 4 sind Fotobeispiele zu sehen.
- 3 großflächige Verletzungen: tiefere flächige Verletzungen an der Schwanzspitze mehr als 1 cm über den (normalen) Durchmesser des Schwanzes oder über die Seitenfläche des Schwanzes hinaus. Tab. 5 zeigt schematische Zeichnungen zu möglichen Varianten der Boniturnote 3, in Tab. 6, Bild 5 und Bild 6 sind Fotobeispiele zu sehen.

Tab. 4: Schemazeichnungen verschiedener Varianten der Boniturnote 2

ohne Teilverlust	mit Teilverlust	mit Teilverlust und Schwellung
 <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">$\leq 1 \text{ cm}$</p>	 <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">$\leq 1 \text{ cm}$</p>	 <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">normaler Durchmesser plus max. 1 cm</p>

Tab. 5: Schemazeichnungen verschiedener Varianten der Boniturnote 3

ohne Teilverlust	mit Teilverlust	mit Teilverlust und Schwellung
 <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">$> 1 \text{ cm}$</p>	 <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">$> 1 \text{ cm}$</p>	 <p style="text-align: right; margin-right: 20px;">normaler Durchmesser plus $> 1 \text{ cm}$</p>

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

4.2.9.2 Teilverluste

Zur Beurteilung der Teilverluste der Schwänze wurde ebenfalls eine vierstufige Noteneinteilung angewendet:

- 0 kein Teilverlust (Tab. 6, Bild 1 und Bild 2)
- 1 bis zu 1/3 Teilverlust
- 2 bis zu 2/3 Teilverlust (Tab. 6, Bild 3 und Bild 5)
- 3 mehr als 2/3 Teilverlust (Tab. 6, Bild 4 und Bild 6)

Bei Tiere, denen nach der Geburt bereits 2/3 des Schwanzes entfernt worden war, wurde ein Teilverlust durch Schwanzbeißen mit Note 3 bewertet, die Noten 1 und 2 für Teilverluste waren bei diesen Tieren nicht möglich.

4.2.9.3 Blut und Schwellungen

Des Weiteren bei der wurde noch erfasst, ob die Verletzungen frisch waren (nicht verkrustet) oder eine deutliche Schwellung vorhanden war:

frisches Blut	ja/nein (ja=frische Verletzung, rot)	ja: 1	nein: 0
Schwellung	ja/nein (ja=deutliche Schwellung)	ja: 1	nein: 0

In Tab. 6 sind Fotobeispiele zu Gesamtboniturnoten zu sehen.

Auf Bild 1 ist ein unversehrter Ferkelschwanz abgebildet, der weder eine Bissverletzung noch einen Teilverlust aufweist.

Bild 2 zeigt einen Schwanz mit leichten Bissspuren, welche jedoch oberflächlich sind und nicht bluten.

Bild 3 zeigt einen Schwanz, welcher einen Teilverlust 2. Grades aufweist (mehr als ein Drittel). Die Verletzung besteht aus dem Querschnitt des Schwanzes, welcher keine Schwellung aufweist (also normaler Durchmesser) und geht nur minimal über die Seitenfläche des Schwanzes hinaus (siehe Schemazeichnung in Tab. 4, mit Teilverlust).

Auf Bild 4 ist ein Schwanz zu sehen, welcher einen Teilverlust 3. Grades aufweist. Die Verletzung geht nicht über die Seitenflächen hinaus und bekommt daher die Note 2.

Auf Bild 5 ist eine Verletzung abgebildet, welche frisches Blut und eine Schwellung aufweist. Die Verletzung geht mehr als 1cm über die Seitenfläche hinaus, ist also eine Verletzung 3. Grades. Der Teilverlust besteht zu zwei Dritteln, also gerade noch Note 2.

Bild 6 zeigt einen Schwanz, welcher einen Teilverlust von mehr als zwei Dritteln aufweist und daher die Note 3 erhält. Auch die Verletzung geht deutlich mehr als 1 cm über die Seitenflä-

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

che hinaus (Note 3). Frisches Blut ist nicht vorhanden, jedoch eine Verdickung an der Schwanzwurzel (Schwellung).

Tab. 6: Fotobeispiele für Gesamtboniturnoten der Schwänze

 <p style="text-align: right;">Bild 1</p> <p>Verletzung 0, Teilverlust 0</p>	 <p style="text-align: right;">Bild 2</p> <p>Verletzung 1, Teilverlust 0</p>
 <p style="text-align: right;">Bild 3</p> <p>Verletzung 2, Teilverlust 2, Blut</p>	 <p style="text-align: right;">Bild 4</p> <p>Verletzung 2, Teilverlust 3</p>
 <p style="text-align: right;">Bild 5</p> <p>Verletzung 3, Teilverlust 2; Schwellung, Blut</p>	 <p style="text-align: right;">Bild 6</p> <p>Verletzung 3, Teilverlust 3, Schwellung</p>

Zusätzlich zum Bonitursystem für die Schwänze wurde noch ein System zur Beurteilung von Ohrverletzungen erarbeitet. Verletzungen durch Ohrenbeißen kamen jedoch in den vorliegenden Versuchen nicht vor und werden aufgrund dessen hier auch nicht beschrieben.

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

4.2.10 Tägliche Fotodokumentation der Schwänze

Im fünften und sechsten Durchgang wurden von jeweils zehn ausgewählten Tieren in den Standardbuchten (aus zwei Buchten jeweils fünf Tiere) in den ersten drei Wochen des Versuchs täglich ein Foto des Schwanzes aufgenommen um die Entwicklung der Verletzungen und Nekrosen genau zu dokumentieren. Hierbei wurde immer zuerst die Ohrmarke des Tieres fotografiert und dann der Schwanz, damit im Nachhinein jedes Foto klar zugeordnet werden konnte.

4.2.11 Erfassung von Verhaltensparametern

Die Videoaufnahmen wurden mit Überwachungskameras der Firma „mobotix“ erstellt (Abb. 16 und Abb. 17). Hierbei handelte es sich um hochauflösende Netzwerkkameras, die über „Power over Ethernet“, sprich mit nur einem Netzkabel ohne zusätzliche Stromversorgung betrieben wurden.

Diese Kameras verfügten über einen so genannten „Dual Dome“, in dem zwei Kameraobjektive installiert waren sowie ein Mikrofon für Tonaufzeichnungen.

Für die vorliegenden Versuche wurden pro Kamera jeweils ein 90°- Farbobjektiv für die Tagaufnahmen und ein 90° - Schwarzweißobjektiv für die Nachtaufnahmen installiert. Für die Nachtaufnahmen war ein zusätzlicher Infrarotstrahler erforderlich (Abb. 16).

Die Bildauflösung war bei den Farbobjektiven 2048x1536 Pixel und bei den schwarz-weiß-Objektiven 1280x960 Pixel. Die Bildrate betrug 30 Bilder pro Sekunde.

Die Kameras konnten beliebig programmiert werden. Beispielsweise konnten eine automatische Umschaltung von farbig auf schwarzweiß vorgegeben, oder bestimmte Aufnahmezeiträume vorprogrammiert werden.

In diesen Versuchen wurden die Kameras so programmiert, dass sie immer die ersten 10 Minuten pro halbe Stunde aufzeichneten, also z.B. von 15:00 bis 15:10 Uhr und von 15:30 bis 15:40 Uhr (entsprechend dem Auswertungsschema, das im nächsten Abschnitt beschrieben wird). Dies hatte den Vorteil, dass das benötigte Speichervolumen für die Videos um zwei Drittel verringert werden konnte. Die Datenspeicherung erfolgte auf ein NAS-Laufwerk mit 3 Terabyte Speichervolumen.

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

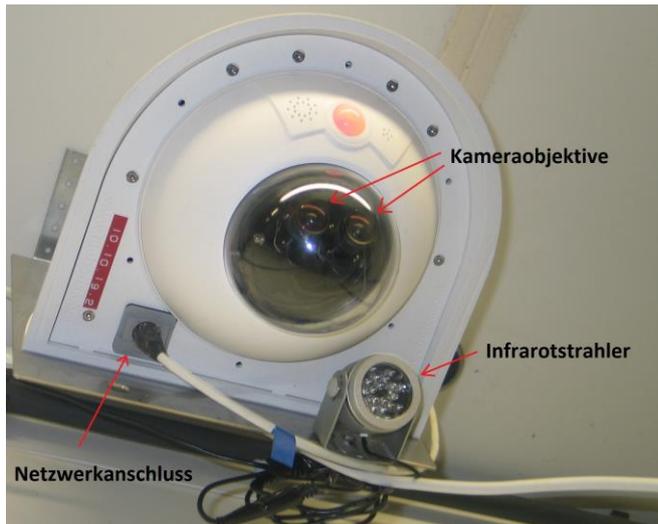


Abb. 16: Netzwerkkamera mit zwei Objektiven und Infrarotstrahler

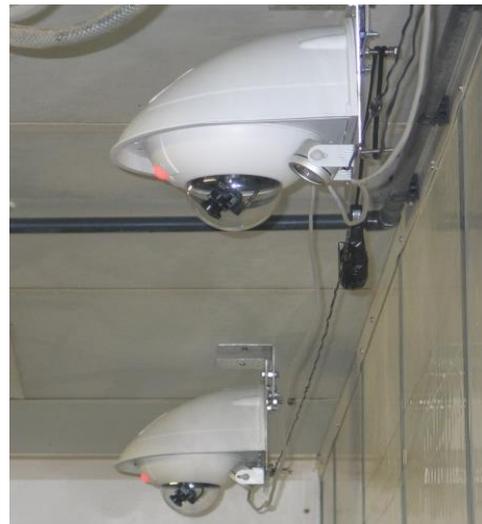


Abb. 17: Kameras über den Buchten

4.2.12 Beschreibung der Verhaltensparameter

Bei der Auswertung der Videoaufzeichnungen wurde von ZONDERLAND et. al. (2011) die Methode des Time Samplings in 10 Minuten pro halbe Stunde übernommen. Es wurden also von den Aufnahmen immer die ersten 10 Minuten von jeder halben Stunde (beispielsweise von 15:00 Uhr bis 15:10 Uhr) kontinuierlich ausgewertet und die Häufigkeit der in diesem Zeitintervall vorkommenden Verhaltensweisen gezählt. Im Gegensatz zu ZONDERLAND et. al. (2011) wurde dies bei den vorliegenden Auswertungen jedoch über den kompletten Tag vorgenommen, um einen Überblick über die Tagesverläufe der Aktivitäten der Tiere zu erhalten. Auch wurden bei ZONDERLAND et. al. (2011) lediglich die „Tail Biting Incidents“ (TBI) gezählt, also die Aktivitäten, die ein ins Maul nehmen des Schwanzes des Artgenossen beinhaltet. In der vorliegenden Untersuchung wurden dagegen mehrere Verhaltensweisen in die Auswertung mit aufgenommen:

Schwanzbeißen

Ein Tier nimmt den Schwanz des Artgenossen ins Maul. Es wurde zwischen zwei Schweregraden unterschieden:

- leichtes Schwanzbeißen: das Opfertier reagiert nicht oder entzieht sich langsam; das Opfertier schreit nicht, der Täter hält das Opfertier nicht am Schwanz fest.
- starkes Schwanzbeißen: das Opfertier reagiert ruckartig und schreit oder der Täter hält das Opfertier noch am Schwanz fest, obwohl dies flüchten will.

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

Das Ende der Verhaltensweise wurde entweder durch das Sich-Entziehen des Opfers eingeleitet, wenn der Täter es nicht weiter verfolgte, oder wenn der Täter das Verhalten von selbst beendete. Das Beenden durch den Täter geschah entweder durch Sich-Entfernen vom Opfer oder durch Einstellen der Aktivität von mehr als 30 Sekunden. Danach wurde das Verhalten neu gezählt.

Ohrenbeißen

Ein Tier nimmt ein Ohr des Artgenossen ins Maul. Es wurde zwischen zwei Schweregraden unterschieden, analog zu Schwanzbeißen, jedoch kam starkes Ohrenbeißen in diesen Versuchen nicht vor, bzw. es konnten keine Unterschiede im Schweregrad festgestellt werden. Schreien oder fluchtartiges Sich-Entfernen des Empfängers wurde nicht beobachtet.

„Belly Nosing“

Beim so genannten „Belly Nosing“ wurde bei den vorliegenden Auswertungen unterschieden zwischen

1. „Bearbeiten des Artgenossen mit dem Rüssel“: Das Tätertier steht und führt Rüsselstöße am Bauch des Artgenossen aus.
2. „Pseudosaugen“: Das Tätertier liegt im 90° Winkel zum Opfertier und führt Rüsselstöße am Bauch des Artgenossen aus, was den Eindruck eines an der Mutter saugenden Ferkels erweckt.

Das Ende dieser drei Verhaltensweisen (Ohrenbeißen, Bearbeiten des Artgenossen, Pseudosaugen) wurde entweder durch das Sich-Entziehen des Opfers eingeleitet, wenn der Täter es nicht weiter verfolgte, oder wenn der Täter das Verhalten von selbst beendete. Das Beenden durch den Täter geschah entweder durch Sich-Entfernen vom Opfer oder durch Einstellen der Aktivität von mehr als 30 Sekunden. Danach wurde das Verhalten neu gezählt.

Kämpfen ernst

Zwei Ferkel kämpfen, die Bewegungen sind schnell und kraftvoll, die Tiere beißen sich kräftig in Hals und Schulter oder zeigen kräftiges antiparalleles Drücken. Im Anschluss an den Kampf zeigen die Rivalen Zeichen von Erschöpfung (Bauchatmung).

Das Ende eines Kampfes wurde durch das Sich-Entfernen oder Flüchten eines der beiden Tiere eingeleitet oder wenn der Kampf für mehr als 30 Sekunden unterbrochen wurde. Danach wurde das Verhalten neu gezählt.

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

Kämpfen spielerisch

Kampfähnliches Verhalten, jedoch ohne Kraftanstrengung. Die Tiere stehen sich vergleichsweise entspannt gegenüber und führen leichte Beißbewegungen in Richtung des Partners aus ohne antiparalleles Drücken, klar zu unterscheiden vom ernsthaften Kampf.

In den Tierwohlbuchten wurden zusätzlich folgende Verhaltensweisen dokumentiert:

Beschäftigung mit Ball an Kette

Das Tier stößt mit dem Rüssel den Ball an oder nimmt diesen oder die Kette ins Maul.

Spielverhalten

Rennspiel: das Tier rennt in der Bucht mit hüpfenden Bewegungen, es ist kein äußerer Grund erkennbar, das Tier „flüchtet“ nicht.

Beschäftigung mit Stroh

Das Tier hat den Rüssel in der Strohraufe oder beschäftigt sich mit dem Stroh das neben der Strohraufe auf der Gummimatte liegt. Es führt hierbei wühlende oder kauende Bewegungen aus.

Beschäftigung mit Bite-Rite

Das Tier hat einen der Kautschukstäbe oder das Hanfseil im Maul oder führt Rüsselstöße daran aus.

Beschäftigung mit Holz an Kette

Das Tier hat das Holzstück oder die Kette im Maul oder führt Rüsselstöße daran aus.

Die Verhaltensweisen, welche den Kategorien „Spiel“ oder „Beschäftigung“ zugeordnet waren, wurden immer dann als beendet bewertet, wenn das Tier sich vom Objekt oder Artgenossen aktiv entfernte, sich an selber Position einem anderen Artgenossen widmete oder eine Pause von mehr als 30 Sekunden einlegte.

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

4.2.13 Auswertung der durchschnittlichen Boniturnoten pro Tier in Abhängigkeit von Geschlecht, Ein- und Ausstallgewicht und den täglichen Zunahmen

Um herauszufinden, ob das Geschlecht oder das Gewicht der Tiere einen Einfluss auf das Ausmaß der Verletzungen desjenigen Tieres hat, wurde von jedem Tier eine Durchschnittsnote der Verletzungsbonitur über den gesamten Versuchszeitraum (13 Boniturnoten) errechnet. Anhand der Gewichtsdaten wurden die Tiere in Klassen eingeteilt, welche dann paarweise mit dem Mann Whitney-U-Test in Bezug auf die durchschnittliche Boniturnote der jeweiligen Klasse getestet wurden.

Die Gewichtsklassen für das Einstallgewicht waren:

- Klasse 1: < 6 kg
- Klasse 2: 6 bis < 8 kg
- Klasse 3: 8 bis < 10 kg
- Klasse 4: 10 bis > 10 kg

Die gleiche Untersuchung wurde bezüglich der Ausstallgewichte durchgeführt, hier waren die Gewichtsklassen:

- Klasse 1: < 24 kg
- Klasse 2: 24 bis < 28 kg
- Klasse 3: 28 bis < 32 kg
- Klasse 4: 32 bis > 32 kg

Die Tiere wurden ebenfalls anhand ihrer täglichen Zunahmen in vier Klassen eingeteilt:

- Klasse 1: < 400 g
- Klasse 2: 400 bis < 450 g
- Klasse 3: 450 bis < 500 g
- Klasse 4: 500 bis > 500 g

4.3 Statistische Auswertung

Die Boniturnoten der Schwanzverletzungen (ordinale Daten) wurden mit dem Chi²-Test nach ihrer relativen Häufigkeit über den kompletten Versuchszeitraum, abhängig von der Versuchsvariante (Modell: Boniturnote_Verletzung*Versuchsvariante), ausgewertet. Pro Tier lagen 13 Boniturnoten vor. Der Chi²-Test ist robust gegenüber unterschiedlichen Stichprobengrößen, da er die relativen Häufigkeiten bei Variablen mit nominalem oder ordinalem Skalenniveau miteinander vergleicht. Mit ihm lässt sich prüfen, ob eine beobachtete Verteilung einer vorgegebenen (theoretischen) Verteilung entspricht (Nullhypothese). Die Nullhypothese lautete, dass sich die untersuchten Haltungsvarianten in der Häufigkeit der Schwanzverletzungen nicht unterscheiden. Die Nullhypothese wurde verworfen, wenn der p-Wert unter 0,05 lag (Signifikanzniveau). Bei p-Werten unter 0,001 wurde das Ergebnis als „hoch signifikant“ bezeichnet.

Einen Ausschnitt aus dem Datensatz zeigt Tab. 7.

Tab. 7: Ausschnitt aus dem Datensatz für die Auswertung der Boniturnoten für die Schwanzverletzungen

Durchgang	Versuchsvariante	Tier Nr	Zeitpunkt	Boniturnote_Verletzung
1	unkupiert	3240	Tag_40	3
1	unkupiert	3255	Tag_40	1
2	kupiert	3421	Tag_40	0
2	kupiert	3470	Tag_40	0
1	unkupiert	3240	Tag_43	3
1	unkupiert	3255	Tag_43	2
2	kupiert	3421	Tag_43	0
2	kupiert	3470	Tag_43	1

Bei der Auswertung der Häufigkeiten von Schwanzbeißaktionen vor und nach einer Gegenmaßnahme wurde ebenfalls der Chi²-Test verwendet.

Einen beispielhaften Datensatz zeigt Tab. 8.

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

Tab. 8: Beispieldatensatz für die Auswertung der Häufigkeiten von Schwanzbeißen vor und nach der Gegenmaßnahme

Zeitpunkt	Tag	Verhalten	Häufigkeit
vorher	Tag_-1	Schwanzbeißen_leicht	1686
vorher	Tag_-2	Schwanzbeißen_leicht	1170
vorher	Tag_-3	Schwanzbeißen_leicht	1146
nachher	Tag_1	Schwanzbeißen_leicht	564
nachher	Tag_2	Schwanzbeißen_leicht	552
nachher	Tag_3	Schwanzbeißen_leicht	450

In weiteren Auswertungen wurde aus den Einzeldatensätzen der Boniturnoten der Schwanzverletzungen jeweils eine Durchschnittsnote pro Tier über den 6-wöchigen Versuchszeitraum errechnet. Somit entstanden stetig skalierte Daten, die in einem Mittelwertsvergleich mit Hilfe des Mann-Whitney U-Test auf Unterschiede geprüft werden konnten.

Einen Ausschnitt aus dem Datensatz zeigt Tab. 9.

Tab. 9: Ausschnitt aus dem Datensatz für die Auswertung der Gesamtboniturnoten für die Schwanzverletzungen nach Geschlecht

Durchgang	Versuchsvariante	Tier Nr	Geschlecht	Boniturnote_gesamt
1	unkupiert	3240	m	1,385
1	unkupiert	3255	w	1,538
2	unkupiert	3468	w	0,917
2	unkupiert	3471	m	0,308

Es wurden die Mittelwerte der Schwanzverletzungen innerhalb der Versuchsvarianten getestet in Abhängigkeit von Geschlecht, Einstallgewicht, täglichen Zunahmen und Ausstallgewicht. Aus den Parametern Einstallgewicht, tägliche Zunahmen und Ausstallgewicht wurden die Tiere jeweils in Klassen eingeteilt.

Bei den Schwanzbonituren, welche zweimal wöchentlich stattfanden, fehlten in etwa 0,7% der Daten (1-2 Tiere pro Bonitur). Bei der Gewichtserfassung lagen die fehlenden Daten ebenfalls bei etwa 0,7% (1-2 Tiere pro Wiegung). Es konnten keine Ausreißer gefunden werden.

Die statistische Auswertung erfolgte in Zusammenarbeit mit der Statistikberatung der Technischen Universität München, Lehrstuhl für Mathematische Modelle biologischer Systeme.

5 Ergebnisse

5.1 Untersuchungen mit kupierten und unkupierten Ferkeln in Standardbuchten (Durchgänge 1 und 2)

5.1.1 Verhaltensbeobachtungen

5.1.1.1 Entwicklung des Schwanzbeißens

Das Schwanzbeißen begann bei den unkupierten Tieren in beiden Durchgängen in der zweiten Woche nach dem Absetzen. Da im ersten Durchgang die Videotechnik noch nicht installiert war, wurde erst im zweiten Durchgang mit den Auswertungen begonnen. Zunächst sollten Erkenntnisse gewonnen werden, wie sich das Schwanzbeißen entwickelt und mit welchen anderen Verhaltensweisen es eventuell einhergeht.

In den folgenden Abschnitten werden die Auswertungen der Videoaufzeichnungen aus drei Gruppen des zweiten Durchgangs dargestellt. Es handelt sich um den Zeitraum zu Beginn des Schwanzbeißens bei den unkupierten Tieren (zweite Aufzuchtwoche). Es wurden zwei Gruppen der unkupierten Tiere ausgewertet und zum Vergleich der Verhaltensweisen noch eine kupierte Gruppe im gleichen Zeitraum (jeweils sechs Tage, Beginn der Auswertungen bei den unkupierten Gruppen jeweils drei Tage vor den ersten, deutlich sichtbaren Verletzungen der Note 2).

Die Diagramme (Abb. 18 bis Abb. 29) zeigen die tatsächlich beobachtete Anzahl an Verhaltensweisen in 10 Minuten pro halbe Stunde (nicht auf die volle Zeit hochgerechnet). Zusätzlich werden jeweils in einer Tabelle die auf 24 Stunden hochgerechneten Tagessummen dargestellt (Tab. 10, Tab. 11 und Tab. 12). Für eine bessere Übersicht wurden in den Grafiken die Verhaltensweisen „Bearbeiten des Artgenossen“, „Pseudosaugen“ und „Ohrenbeißen“ zusammengefasst zu „Beschäftigung mit Artgenossen“. Das Spiel mit dem Ball an der Kette sowie sonstige spielerischen Verhaltensweisen wurden zu „Spiel“ zusammengefasst und zwischen leichtem und starkem Schwanzbeißen wurde in der Grafik ebenfalls nicht unterschieden.

Beobachtete Verhaltensweisen von Ferkelgruppe 1 (unkupiert)

Bonituren der Schwanzverletzungen wurden zweimal wöchentlich, immer dienstags und freitags durchgeführt. Am 04.02.12 (9 Tage nach dem Einstellen) fand eine Bonitur statt, bei der in der im Folgenden dargestellten Ferkelgruppe 1 (Abteil F6, 3. Bucht) noch keine Verletzungen festgestellt wurden. Bei der nächsten Bonitur am 07.02.12 (12 Tage nach dem Einstal-

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 1 & 2

len) waren die Schäden hier bereits gravierend und ein Großteil der Tiere hatte blutige Verletzungen mit den Boniturnoten 2 und 3.

In Abb. 18 bis Abb. 23 sind die Tagesverläufe der Häufigkeiten der verschiedenen Verhaltensweisen dieser Gruppe vom 01.02. bis zum 06.02.12 dargestellt. Die Häufigkeiten der einzelnen Verhaltensweisen auf 24 Stunden hochgerechnet (gezählte Häufigkeiten mal drei) lassen sich in Tab. 10 ablesen.

Der 01.02.12 war der sechste Tag nach dem Absetzen (26.01.12). Hier waren noch relativ häufig Rankämpfe zu beobachten, vor allem am Vormittag und nachmittags zwischen 13:30 Uhr und 16:00 Uhr. Zwischen 7:30 Uhr und 7:40 Uhr wurden die häufigsten Kämpfe beobachtet (15-mal in 10 Minuten), was einer hochgerechneten Anzahl (x 3) von 45 Kämpfen pro halbe Stunde entspricht. Die hochgerechnete Tagessumme lag bei 300 Kämpfen (Tab. 10) mit jeweils zwei beteiligten Tieren, was einer Häufigkeit von etwa 21 Kämpfen pro Tier entspricht (600:28).

Schwanzbeißen wurde hier hin und wieder (max. 6-mal in 10 Minuten) in der leichten Form (ins Maul nehmen, ohne Schmerzen oder Verletzungen beim Artgenossen zu verursachen) beobachtet. Andere negativ assoziierte Verhaltensweisen, wie Ohrenbeißen und das sog. „Belly Nosing“ kamen an diesem Tag noch sehr selten (max. 2-mal pro 10 Minuten) vor.

In den Nachtstunden zwischen etwa 16:30 Uhr und 6:00 Uhr waren die Tiere zu diesem Zeitpunkt noch sehr ruhig.

Am nächsten Tag, den 02.02.12 (Abb. 19) gingen die Rankämpfe in der Häufigkeit leicht zurück (Tagessumme 210 Kämpfe), die der anderen Verhaltensweisen blieb tagsüber in etwa gleich. In den Nachtstunden ab 19:00 Uhr konnte häufiger die Verhaltensweise „Beschäftigung mit Artgenossen“ beobachtet werden mit einem Maximum von 14 Einzelaktionen in 10 Minuten (4:00 Uhr bis 4:10 Uhr).

Am 03.02.12 (Abb. 20) zeigte sich ein starker Anstieg der Verhaltensweise „Beschäftigung mit Artgenossen“ mit einer maximal beobachteten Häufigkeit von 33 Aktionen in 10 Minuten um 6:00 Uhr. Die Tagessummen dieser Verhaltensweisen (Tab. 10) lagen bei 684 und 102 („Bearbeiten des Artgenossen“ und „Pseudosaugen“), was einer Häufigkeit von 28 Aktionen pro Tier (786:28) entspricht. Die Häufigkeiten der Rankämpfe dagegen ging deutlich zurück (Tagessumme 102 Kämpfe).

Einen Tag später (04.02.12, Abb. 21) konnten am Vormittag bereits häufigere Schwanzbeißenaktionen verzeichnet werden. Von 14:30 Uhr bis 16:30 Uhr wurde dieses Verhalten dann vermehrt ausgeführt, aber auch abends und nachts kam es immer wieder zu Schwanzbeißen. Die Tagessummen lagen bei 585 Aktionen „Schwanzbeißen leicht“ (21-mal pro Tier)

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 1 & 2

und bei 201 Aktionen „Schwanzbeißen stark“ (7-mal pro Tier). Gleichzeitig zeigten die Tiere die Verhaltensweisen „Bearbeiten des Artgenossen“ und „Pseudosaugen“ in unverminderter Häufigkeit gegenüber dem vorherigen Tag (Tab. 10).

Am darauf folgenden Tag (05.02.12) ging das Schwanzbeißen zunächst etwas zurück (Abb. 22), um dann am 06.02.12 (Abb. 23) noch einmal deutlich anzusteigen. Die Tagessummen vom 06.02.12 lagen bei 756 Aktionen leichtem Schwanzbeißen und 426 Aktionen starkem Schwanzbeißen. Umgerechnet auf die Anzahl der Tiere, hat somit jedes Ferkel an diesem Tag 15 starke Schwanzbeißaktionen ausgeführt und dementsprechend wurde im Durchschnitt jedes Ferkel 15-mal stark gebissen. Die Verhaltensweise „Beschäftigung mit Artgenossen“ und „Kampf“ gingen in ihrer Häufigkeit in diesen beiden Tagen zurück.

Tab. 10: Tagessummen der verschiedenen Verhaltensweisen (beobachtete Aktionen von 8 h Videomaterial pro Tag, hochgerechnet auf 24 h) von Ferkelgruppe 1 (unkupiert) vom 01. – 06.02.12 (Versuchstage 6 bis 11)

	01.02.12	02.02.12	03.02.12	04.02.12	05.02.12	06.02.12
Spiel	30	18	6	51	33	57
Ball an Kette	81	102	27	63	99	36
Ohrenbeißen leicht	42	63	9	9	51	69
Schwanzbeißen stark	0	0	0	201	180	426
Schwanzbeißen leicht	117	156	93	585	417	756
Pseudosaugen	0	39	102	111	48	81
Bearbeiten Artgen.	18	141	684	741	537	540
Kampf	300	210	102	90	45	33

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 1 & 2

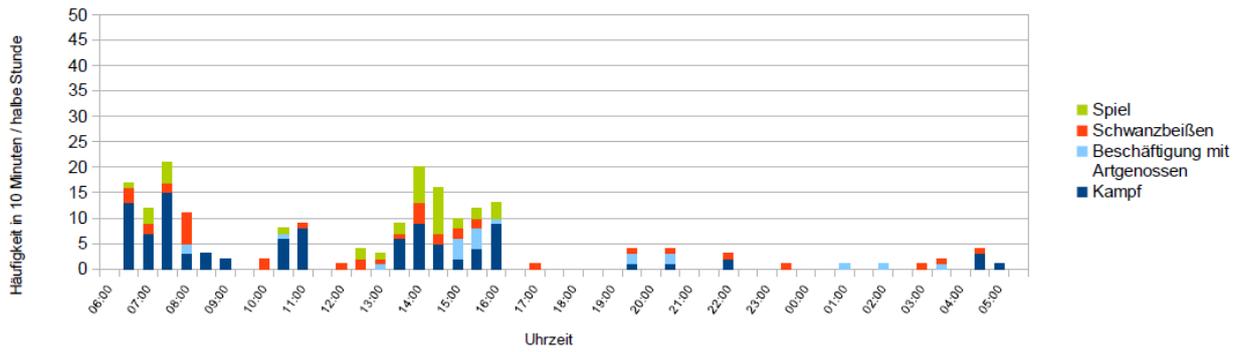


Abb. 18: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 1 vom 01.02.12 (Versuchstag 6)

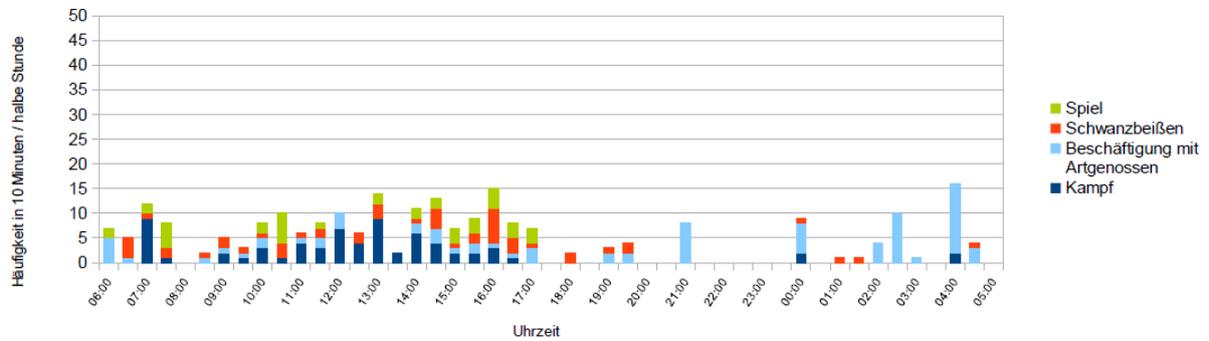


Abb. 19: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 1 vom 02.02.12 (Versuchstag 7)

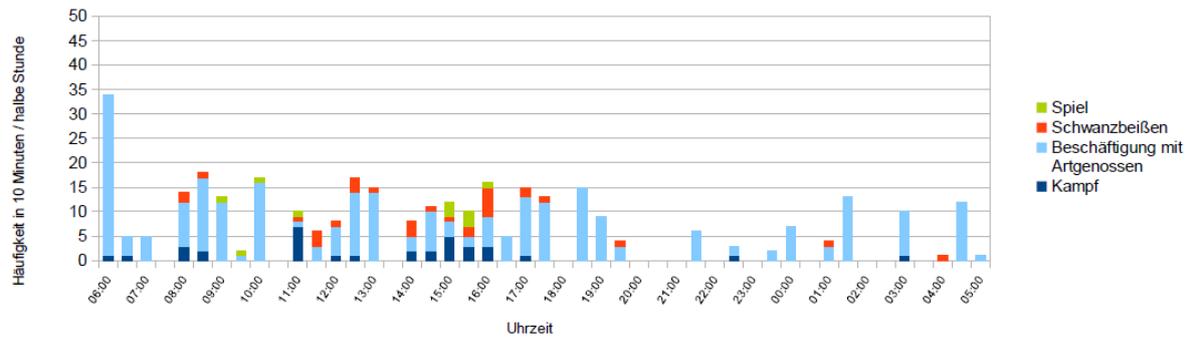


Abb. 20: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 1 vom 03.02.12 (Versuchstag 8)

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 1 & 2

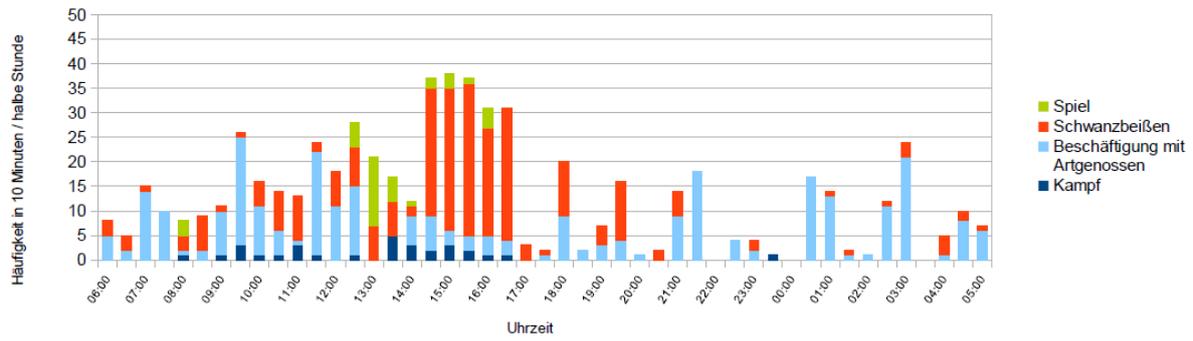


Abb. 21: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 1 vom 04.02.12 (Versuchstag 9)

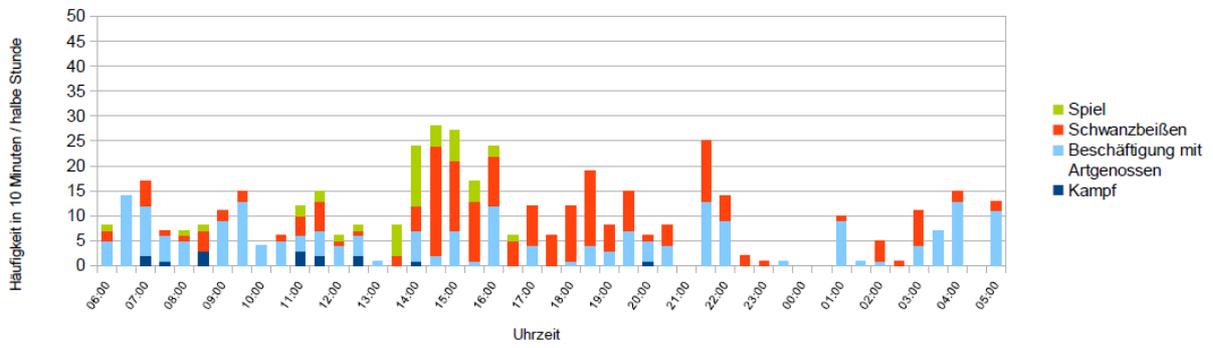


Abb. 22: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 1 vom 05.02.12 (Versuchstag 10)

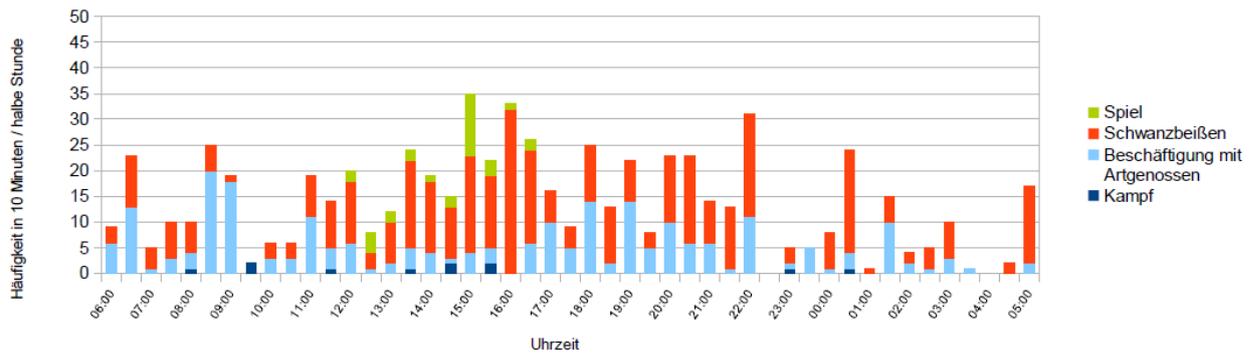


Abb. 23: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 1 vom 06.02.12 (Versuchstag 11)

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 1 & 2

Beobachtete Verhaltensweisen von Ferkelgruppe 2 (unkupiert)

Ferkelgruppe 2, die in der vierten Bucht des Abteils F5 aufgestellt war, begann drei Tage später mit dem Schwanzbeißen als die im vorigen Kapitel beschriebene Gruppe. Deshalb wurde erst am 04.02.12, also 9 Tage nach dem Absetzen mit den Auswertungen begonnen. Aufgrund der schon länger bestehenden Gruppenzusammensetzung traten zu diesem Zeitpunkt kaum noch Rankkämpfe auf. Auch die anderen Verhaltensweisen lagen an diesem Tag auf einem sehr niedrigen Level, nachts waren kaum Aktivitäten zu beobachten (Abb. 24).

Betrachtet man die Tagessummen (Tab. 11), so fällt jedoch auf, dass die Verhaltensweisen „Ohrenbeißen leicht“ und „Schwanzbeißen leicht“ mit 120 und 111 Aktionen bereits in ihren Häufigkeiten deutlich über den anderen Verhaltensweisen lagen. Am darauf folgenden Tag, dem 05.02.12 (Abb. 25), nahm die Aktivität des Schwanzbeißens deutlich zu, die Tagessumme lag hier bei 352 Aktionen. Die Nachtstunden waren auch hier noch sehr ruhig. Die Aktivitäten „Spiel“, „Beschäftigung mit Artgenossen“ und „Kampf“ blieben in etwa auf dem Level des Vortags. Am 06.02.12 (Abb. 26) nahm das Verhalten „Beschäftigung mit Artgenossen“, vor allem in den Abend- und Nachtstunden, sehr stark zu mit einer Tagessumme von zusammen gerechnet 1164 Aktionen (Tab. 11), was 42 Aktionen pro Tier entspricht.

Tab. 11: Tagessummen der verschiedenen Verhaltensweisen (beobachtete Aktionen von 8 h Videomaterial pro Tag, hochgerechnet auf 24 h) von Ferkelgruppe 2 (unkupiert) vom 04. – 09.02.12 (Versuchstage 9 bis 14)

	04.02.12	05.02.12	06.02.12	07.02.12	08.02.12	09.02.12
Spiel	81	84	117	12	39	45
Ball an Kette	15	78	45	18	9	18
Ohrenbeißen leicht	120	78	69	36	18	3
Schwanzbeißen stark	0	12	12	243	369	324
Schwanzbeißen leicht	111	339	255	519	1011	1419
Pseudosaugen	3	30	162	180	141	135
Bearbeiten Artgen.	33	87	870	933	543	570
Kampf	36	42	27	9	21	21

In den drei darauf folgenden Tagen (Abb. 27 bis Abb. 29) steig die Häufigkeit des Schwanzbeißens deutlich mit einer maximalen Tagessumme von starkem Schwanzbeißen von 369 Aktionen am 08.02.12 und leichtem Schwanzbeißen von 1419 Aktionen am 09.02.12 (Tab. 11). Dies entspricht Häufigkeiten pro Tier von 13 starken und 51 leichten Bissen. Die Verhaltensweisen „Bearbeiten des Artgenossen“ und „Pseudosaugen“ ging in diesen drei Tagen deutlich zurück, ebenso das Ohrenbeißen.

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 1 & 2

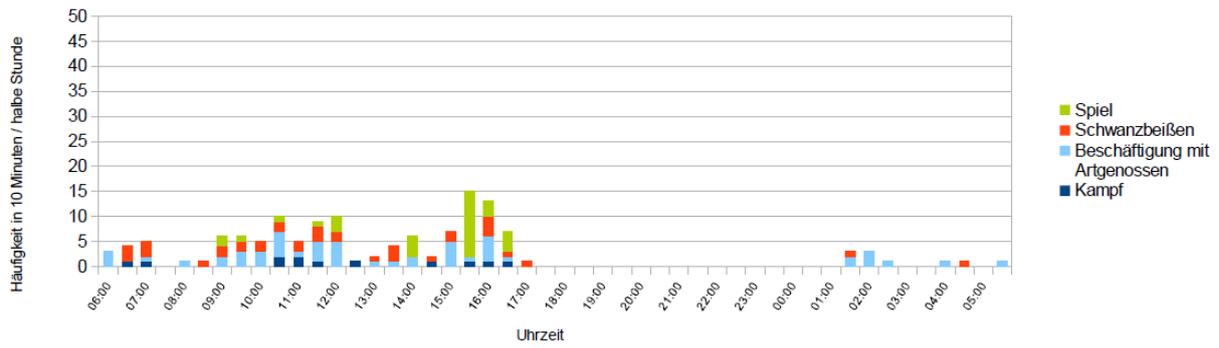


Abb. 24: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 2 vom 04.02.12 (Versuchstag 9)

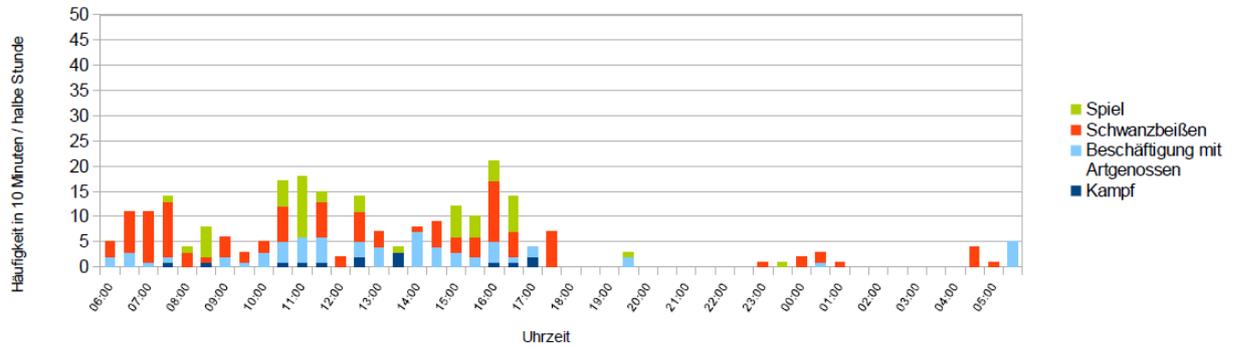


Abb. 25: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 2 vom 05.02.12 (Versuchstag 10)

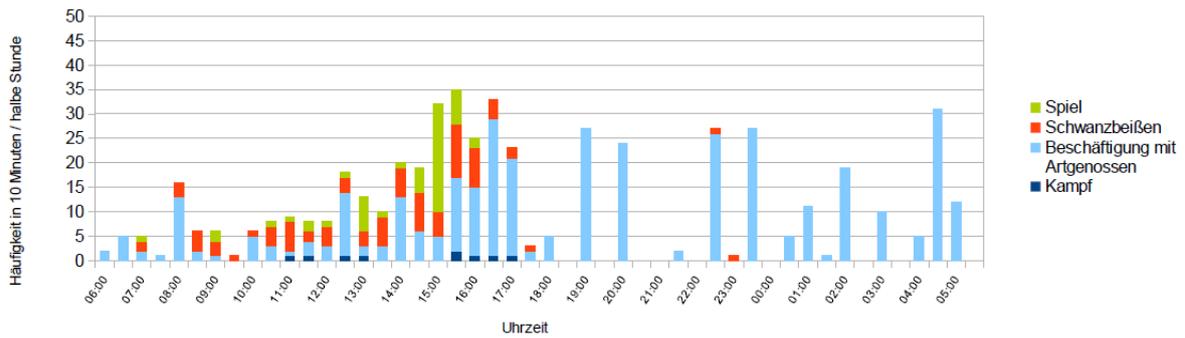


Abb. 26: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 2 vom 06.02.12 (Versuchstag 11)

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 1 & 2

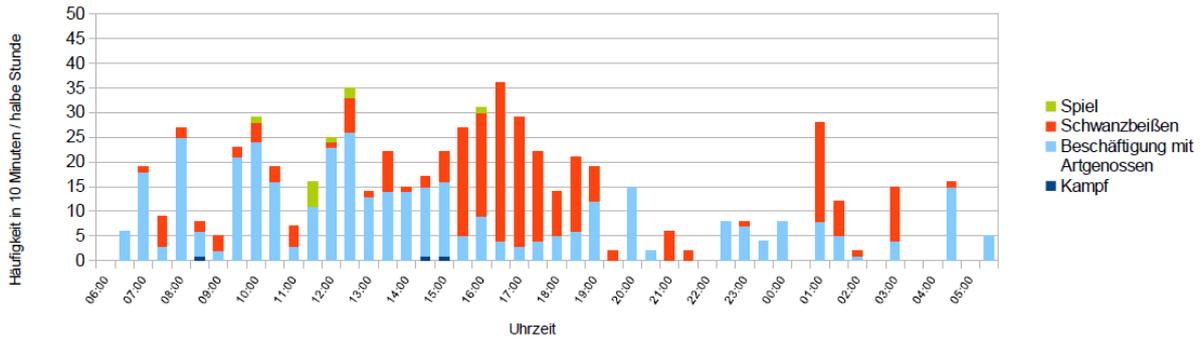


Abb. 27: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 2 vom 07.02.12 (Versuchstag 12)

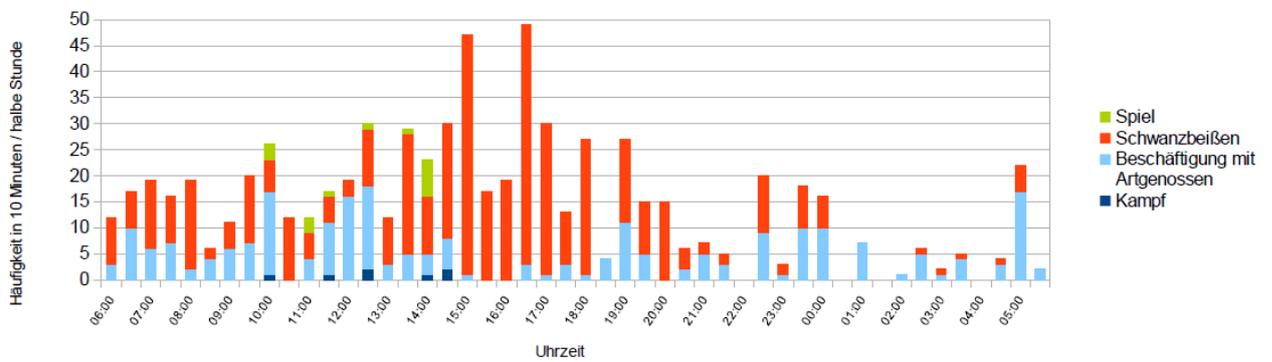


Abb. 28: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 2 vom 08.02.12 (Versuchstag 13)

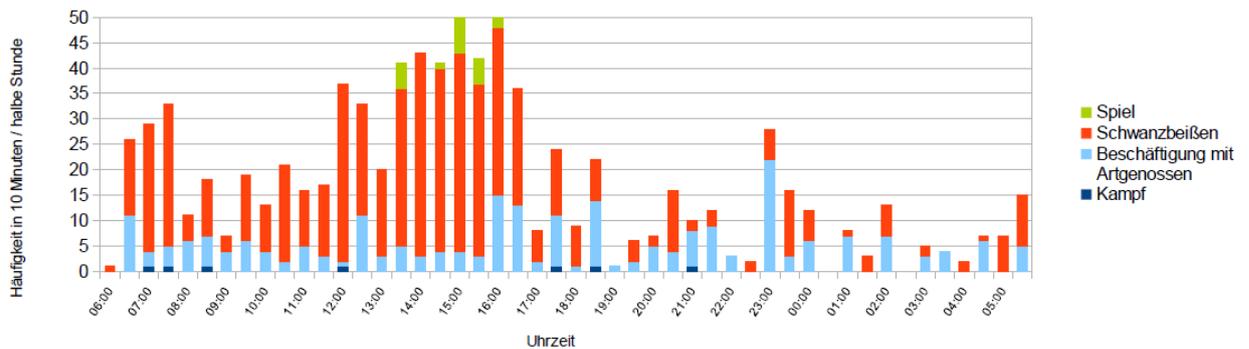


Abb. 29: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Ferkelgruppe 2 vom 09.02.12 (Versuchstag 14)

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 1 & 2

Beobachtete Verhaltensweisen von Ferkelgruppe 3 (kupiert)

Bei der dritten ausgewerteten Gruppe handelte es sich um kupierte Tiere, die, wie auch alle anderen kupierten Gruppen, nur minimale Verletzungen durch Schwanzbeißen (vereinzelt oberflächliche Bissspuren, Note 1) aufwiesen.

In dieser Gruppe war zu beobachten, dass die Verhaltensweise „Schwanzbeißen stark“ überhaupt nicht auftrat und „Schwanzbeißen leicht“ mit einer maximalen Tagessumme von 96 Aktionen deutlich seltener war als in den beiden unkupierten Gruppen (Tab. 12).

Deutlich häufiger dagegen war das Ohrenbeißen (höchste Tagessumme 318 Aktionen), was jedoch auch in dieser Gruppe nur in einer leichten Form ausgeführt wurde und nicht zu Verletzungen führte. Auch die beiden Verhaltensweisen „Bearbeiten des Artgenossen“ und „Pseudosaugen“ wurden sehr häufig ausgeführt und lagen auf einem ähnlichen Level wie in den beiden unkupierten Gruppen.

Tab. 12: Tagessummen der verschiedenen Verhaltensweisen (beobachtete Aktionen von 8 h Videomaterial pro Tag, hochgerechnet auf 24 h) von Ferkelgruppe 3 (kupiert) vom 04. – 06.02.12 (Versuchstage 6 bis 11)

	01.02.12	02.02.12	03.02.12	04.02.12	05.02.12	06.02.12
Spiel	42	81	30	81	78	60
Ball an Kette	21	75	3	18	120	45
Ohrenbeißen leicht	93	102	66	183	318	219
Schwanzbeißen stark	0	0	0	0	0	0
Schwanzbeißen leicht	27	42	60	33	96	72
Pseudosaugen	60	57	192	111	258	231
Bearbeiten Artgen.	369	294	654	351	729	552
Kampf	177	60	81	39	21	27

5.1.1.2 Wirkung der Gegenmaßnahmen

In den Durchgängen 1 und 2 wurden etwa eine Woche nach Beginn des starken Schwanzbeißens (mehrere Tiere wiesen deutlich sichtbare Verletzungen mit mindestens Boniturnote 2 auf) mit Gegenmaßnahmen begonnen. Hierfür wurden zweimal täglich etwa 500 Gramm Stroh pro Bucht auf die Liegefläche geworfen. In Tab. 13 sind die Tagessummen der Schwanzbeißaktionen aus zwei ausgewerteten Gruppen jeweils drei Tage vor und drei Tage nach der Gegenmaßnahme zu sehen. Es handelt sich hier um Gruppe 1 vom 07. bis 13.02.2012 und Gruppe 2 vom 14. bis 20.02.2012.

Die Reduzierung des Schwanzbeißens bereits innerhalb des ersten Tages nach der Gegenmaßnahme war in beiden Gruppen klar erkenntlich. Die Unterschiede in den Häufigkeiten

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 1 & 2

der Beißaktionen vor und nach Beginn der Gegenmaßnahmen waren, bis auf eine Ausnahme, immer hoch signifikant (Chi²-Test) (Tab. 13).

Tab. 13: Absolute Häufigkeiten der Schwanzbeißaktivitäten von zwei unkupierten Gruppen in Standardbuchten drei Tage vor und nach Beginn der Gegenmaßnahmen

DG	Gruppe	Beißen	Tag -3	Tag -2	Tag -1	Tag 0	Tag +1	Tag +2	Tag +3	p-Werte
2	1	leicht	585	798	828	Start der Ge- gen- maß- nahme	480	174	219	<0,0001
		stark	45	42	45		48	51	48	0,9572
2	2	leicht	1146	1170	1686		564	552	450	<0,0001
		stark	366	186	210		54	57	45	<0,0001

5.1.1.3 Tierindividuelle Auswertung von Akteuren und Empfängern von Schwanzbeißaktionen in Ferkelgruppe 1

Bei dieser Auswertung handelte es sich um die oben bereits beschriebene Gruppe 1, die in Abteil F6 Bucht 3 aufgestellt war. In dieser Gruppe trugen die Tiere Rückennummern und es konnten deshalb Beißer und Opfer unterschieden werden. Da es sich um eine rote Farbe handelte, mit der die Tiere markiert wurden, konnte diese Unterscheidung nur in der Tageszeit gemacht werden, in der die Buchten beleuchtet waren (6:00 Uhr bis 18:00 Uhr). Die Erkennung in dieser Phase war jedoch relativ zuverlässig möglich und es wurden etwa 83 % der Täter und 68 % der Opfer identifiziert. Die Erkennung der Opfer war deshalb etwas niedriger, da diese Tiere oft lagen und die Rückennummer deshalb nicht zu sehen war. In Abb. 30 und Abb. 31 sind die jeweiligen Häufigkeiten der Beteiligung der einzelnen Tiere an Schwanzbeißaktionen über vier Tage (03. bis 6.02.2012) in Gruppe 1 zu sehen. Jedes Einzeltier wurde anhand der Häufigkeit die es als Akteur und Empfänger von leichtem und starkem Schwanzbeißen identifiziert wurde, eingeordnet. Es ist klar zu erkennen, dass es sich bei den Akteuren maßgeblich um drei Tiere handelte, welche das Schwanzbeißen intensiver ausübten als die restlichen Tiere. Besonders das Tier mit einem Längsstrich übte die Verhaltensweise des starken Schwanzbeißen (mit deutlich schmerzhafter Reaktion des Opfers) und des leichten Schwanzbeißen mit großem Abstand am Häufigsten aus. Bei den Opfern waren die Häufigkeiten gleichmäßiger verteilt, jedoch wurde ein Tier mit der Nummer 9 besonders häufig Opfer von leichtem Schwanzbeißen. In

Tab. 14 sind die Rahmendaten der entsprechenden Tiere zu sehen. Bei dem Tier mit der aufgezeichneten Rückennummer 9 handelt es sich um das Opfertier. Dieses wurde, da es einen starken Teilverlust (mehr als ein Drittel) erlitt, für etwa eine Woche in eine andere

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 1 & 2

Bucht verbracht und behandelt. Einstallgewicht und tägliche Zunahmen dieses Tieres lagen in einem durchschnittlichen Bereich. Bei den Tätertieren (Rückennummern P, X und Strich) handelte es sich ebenfalls um durchschnittlich entwickelte Tiere. Lediglich das Tier X war etwas schwerer bei der Einstallung und wies niedrigere Zunahmen auf. Der stärkste Beißer (Strich längs) war ein durchschnittlich schweres Tier und wies durchschnittliche Zunahmen auf.

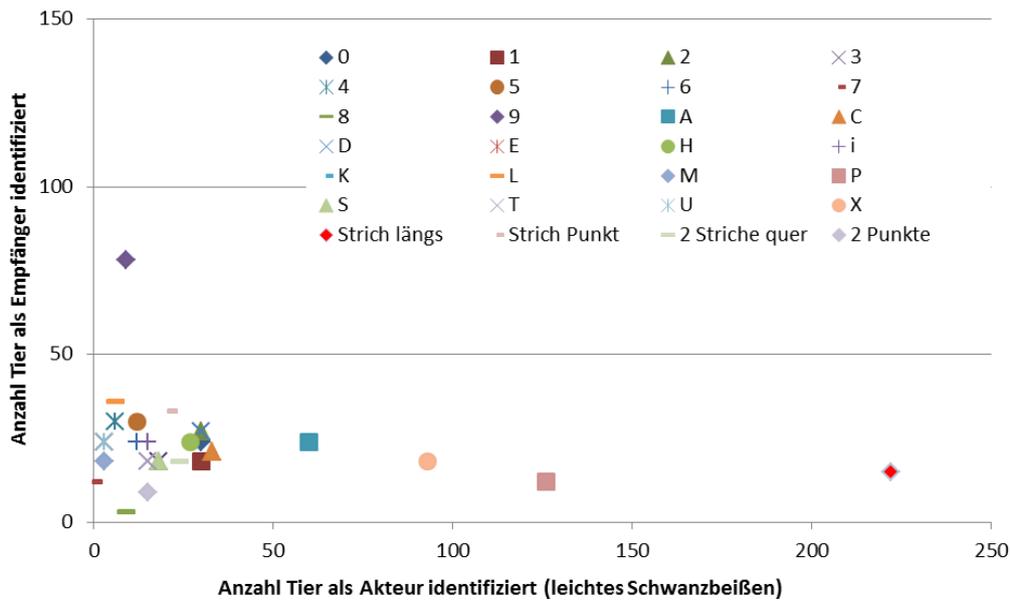


Abb. 30: Zuordnung der einzelnen Tiere aus Gruppe 1 nach ihrer jeweiligen absoluten Häufigkeit als Akteur und Empfänger von leichtem Schwanzbeißen in vier Auswertungstagen (03.-06.02.2012)

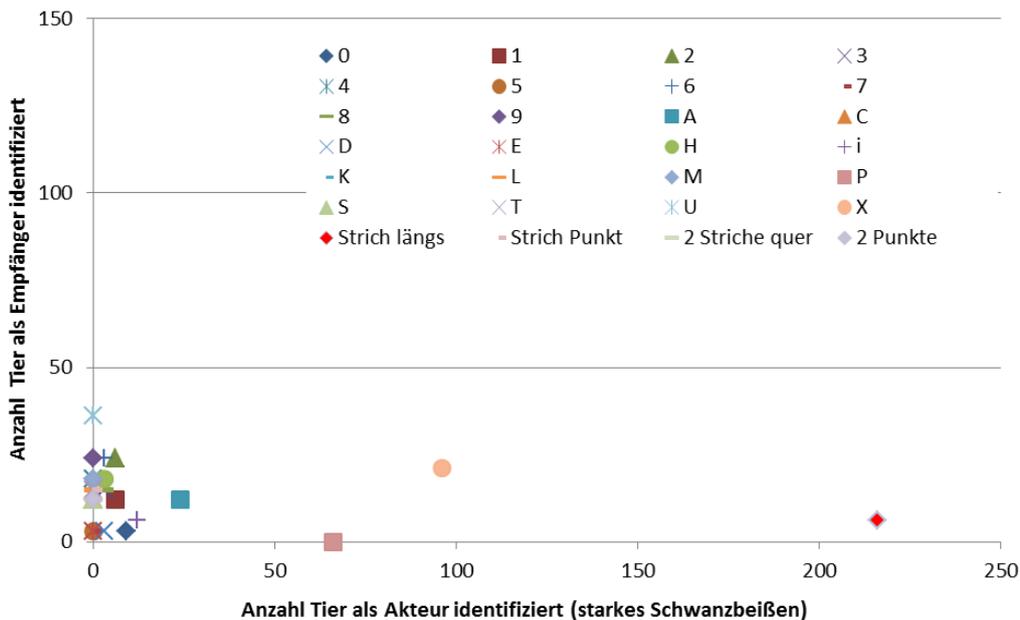


Abb. 31: Zuordnung der einzelnen Tiere aus Gruppe 1 nach ihrer jeweiligen absoluten Häufigkeit als Akteur und Empfänger von starkem Schwanzbeißen in vier Auswertungstagen (03.-06.02.2012)

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 1 & 2

Tab. 14: Mütter, Geschlecht und Gewichtsdaten sowie den Grad des Teilverlusts des Schwanzes von den Akteuren und dem Empfänger aus Ferkelgruppe 1

Tier	Num- mer	Akteur / Empfänger	Mutter	Ge- schlecht	Einstall- gewicht	Ausstall- gewicht	Zu- nah- men / Tag	Teilver- lust*
9	26399	Empfänger	1422	w	8,5 kg	27,5 kg	0,44 kg	3
P	26237	Akteur	1195	m	8,0 kg	31,5 kg	0,55 kg	1
X	26439	Akteur	1083	w	10,5 kg	27,0 kg	0,38 kg	3
Strich	26443	Akteur	1183	w	8,0 kg	29,0 kg	0,49 kg	1

* am Ende der Aufzuchtperiode

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 1 & 2

5.1.2 Bonitur der Schwänze

5.1.2.1 Verletzungen und Entzündungen

In den ersten beiden Durchgängen ergab sich ein hoch signifikanter Unterschied zwischen den Häufigkeiten der Verletzungen zwischen den kupierten und den unkupierten Tieren (Chi²- Test, $p < 0,001$). Während die kupierten Tiere nahezu unverletzt blieben, waren bei allen unkupierten Gruppen gravierende Schäden durch Schwanzbeißen zu verzeichnen. Das Schwanzbeißen begann bei den unkupierten Tieren in beiden Durchgängen in der zweiten Woche nach dem Absetzen. Abb. 32 zeigt den Verlauf der prozentualen Anteile der Boniturnoten bei den unkupierten Tieren. Die Angaben der Tage beziehen sich auf den Lebensstag (Alter) der Ferkel. Am dritten Boniturntag, am Ende der ersten Woche nach dem Absetzen, waren noch keine Verletzungen durch Schwanzbeißen zu erkennen. Zu Beginn der zweiten Woche nach dem Absetzen (Tag 40) traten die ersten Verletzungen auf. Hier zeigten sich bereits bei 55,0% der Tiere Verletzungen am Schwanz, davon 10,4% mit Verletzungsgrad 2 und 11,3% mit Verletzungsgrad 3. Anschließend steigerte sich das Geschehen bis zum Ende der dritten Woche (Tag 50). Hier waren bereits 97,7% der Tiere durch das Schwanzbeißen verletzt. 60,4% hatten Verletzungen mit der Boniturnote 3, 23,0% mit Boniturnote 2 und 14,4% mit Boniturnote 1 (Anhang, Tab. A1). Die Boniturnote für „Schwellung“, welche eine Entzündung des Schwanzes beinhaltete, die antibiotisch behandelt wurde, zeigte einen ähnlichen Verlauf wie die Verletzungen. Die ersten Entzündungen traten an Tag 43 auf und an Tag 47 und 50 waren etwa 35% der Tiere von einer Schwanzentzündung betroffen. Am Ende der Aufzuchtperiode waren kaum noch Entzündungen vorhanden. Innerhalb der dritten Woche wurden Gegenmaßnahmen ergriffen (zweimal täglich etwa 500g Stroh pro Bucht), woraufhin sich das Schwanzbeißen in den Gruppen unterschiedlich schnell wieder beruhigte und die Verletzungen abheilten. Aus zwei der acht unkupierten Versuchsgruppen wurde zusätzlich ein stark beißendes Tier aus der Gruppe entfernt. Am Ende der Aufzuchtperiode wiesen noch 31,4% der unkupierten Tiere Verletzungen auf, davon 14,8% mit Note 3.

Abb. 33 zeigt den prozentualen Verlauf der Verletzungen bei den kupierten Tieren aus beiden Versuchsdurchgängen. Hier zeigt sich, dass nur ein geringer Anteil der Tiere leichte Bissspuren (Note 1) aufwies, die ebenfalls hauptsächlich in der zweiten Woche nach dem Absetzen auftraten und sich bis zum Ende der 3. Aufzuchtwoche auf 6,3% steigerten (Anhang, Tab. A2). Am Ende der Aufzuchtperiode wurde jeweils 1 Tier mit Verletzungen der Note 2 und 3 beobachtet. Entzündete Schwänze kamen bei den kupierten Tieren nicht vor.

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 1 & 2

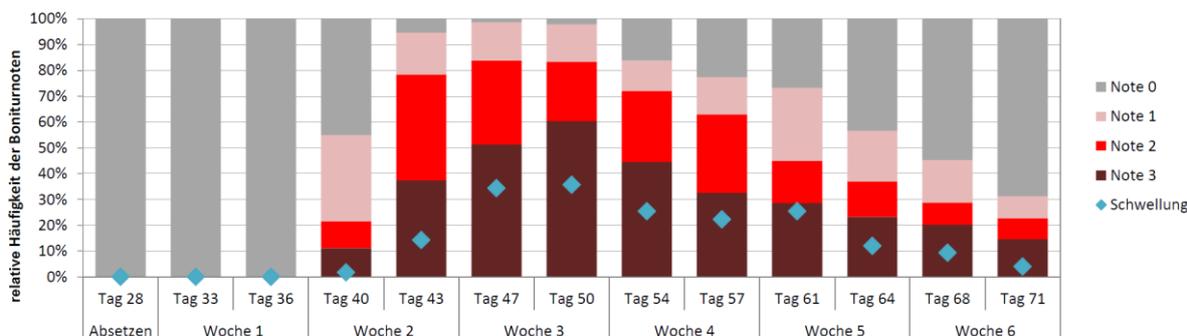


Abb. 32: Relative Häufigkeiten der Schwanzverletzungen und Schwellungen von unkupierten Tieren in Standardbuchten zu den 13 Boniturzeitpunkten (DG 1&2) (N=224)

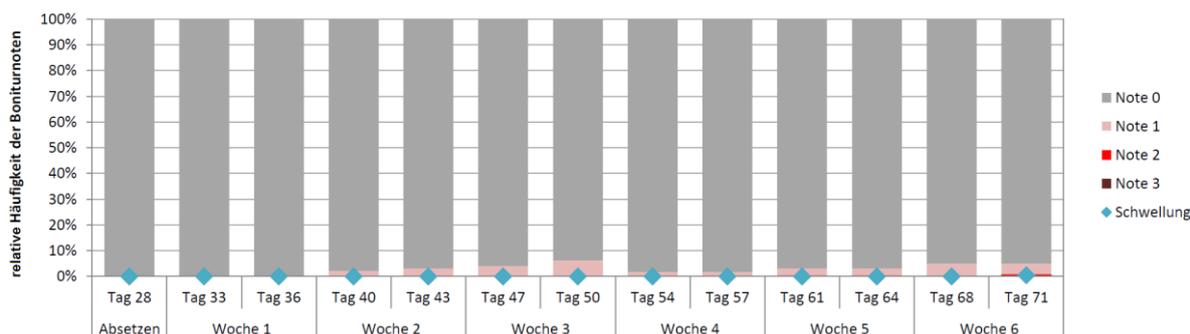


Abb. 33: Relative Häufigkeiten der Schwanzverletzungen und Schwellungen von kupierten Tieren in Standardbuchten zu den 13 Boniturzeitpunkten (DG 1&2) (N=224)

5.1.2.2 Teilverluste

Das Ausmaß der Teilverluste der Schwänze am Ende der Ferkelaufzuchtperiode zeigt Tab. 15. Hier ist zu sehen, dass bei nur 6,2 % der unkupierten Tiere die volle Länge des Schwanzes erhalten blieb. Dagegen war bei den kupierten Tieren kein Teilverlust durch Schwanzbeißen zu verzeichnen (Chi²-Test, $p < 0,001$).

Tab. 15: Relative Häufigkeiten der Tiere mit verschiedenen starken Teilverlusten am Ende der Ferkelaufzucht (DG 1&2)

Behandlung	kupiert* (N=222 Tiere)	unkupiert (N=209 Tiere)
Note 0	100%	6,2 %
Note 1	-	38,6%
Note 2	-	19,5%
Note 3	0,0 %	35,7%
p-Wert	< 0,001	

* 2/3 kupierte Tiere konnten nur die Noten 0 (kein Teilverlust) oder 3 (> 2/3 Teilverlust) erhalten

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 1 & 2

5.1.3 Tierverluste

Bei den unkupierten Tieren mussten 12 Nottötungen aufgrund von Gelenksentzündungen (neun Tiere) oder schlechtem Allgemeinzustand (drei Tiere) erfolgen. Ein Tier wurde als Beißer identifiziert und ausgestallt. Bei den kupierten Tieren mussten zwei Tiere aufgrund schlechten Allgemeinzustands notgetötet werden.

5.1.4 Futter- und Wasserverbrauch

In diesen beiden ersten Durchgängen wurde der Futter- und Wasserverbrauch noch nicht erfasst. Grund hierfür war, dass nicht klar war, ob das Schwanzbeißen von einer Bucht zu einer benachbarten Bucht übergreifen kann. Daher wurden die Varianten „kupierte Tiere“ und „unkupierte Tiere“ abwechselnd aufgestallt. In den Versuchsabteilungen teilten sich jedoch immer zwei Buchten eine Futter- und Wasserversorgung, wodurch hier keine Aussage zu Unterschieden zwischen den Varianten hätte getroffen werden können.

5.1.5 Gewichtsentwicklung

Die Mittelwerte der täglichen Zunahmen wird in Tab. 16 dargestellt. Eine statistische Prüfung (Mann-Whitney-U-Test) ergab einen hoch signifikanten Unterschied ($p < 0,001$) zwischen den Gewichtszunahmen der kupierten und den unkupierten Ferkeln.

Tab. 16: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der täglichen Zunahmen der kupierten und unkupierten Tiere (DG 1&2)

Behandlung	N	MW	Median	Std.abw.	Minimum	Maximum	p-Wert
kupiert	221	0,485 kg	0,487 kg	0,076 kg	0,291 kg	0,721 kg	< 0,001
unkupiert	211	0,455 kg	0,454 kg	0,067 kg	0,198 kg	0,607 kg	

5.1.5.1 Auswertung der Verletzungen in Abhängigkeit vom Geschlecht

Um einen Einfluss des Geschlechts auf das Ausmaß der Schwanzverletzungen feststellen zu können, wurde von jedem Tier eine Durchschnittsnote errechnet (alle Boniturnoten der Schwanzverletzungen aufsummiert und durch 13 Boniturtage geteilt). Unterschiede zwischen den Geschlechtern wurden mit dem Mann-Whitney-U-Test überprüft (siehe Kapitel 4.2.13). Für die ersten beiden Durchgänge wurde dies nur bei den unkupierten Tieren durchgeführt, da die kupierten Tiere kaum Verletzungen aufwiesen.

Die durchschnittlichen Verletzungen der männlichen und weiblichen Tiere unterschieden sich nicht signifikant. Die Mittelwerte der Verletzungen lagen bei beiden Geschlechtern bei rund 1,2 (Anhang, Tab. A8).

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 1 & 2

5.1.5.2 Auswertung Verletzungen in Abhängigkeit vom Einstallgewicht, Ausstallgewicht und den täglichen Zunahmen

Es wurde jeweils paarweise zwischen den einzelnen Klassen der Mann-Whitney-U Test durchgeführt (siehe Kapitel 4.2.13). Für keines der drei Merkmale konnten signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Klassen festgestellt werden. Die genauen statistischen Kennzahlen finden sich im Anhang, Tab. A9, Tab. A10 und Tab. A11.

5.1.6 Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit

Die Abteilterperaturen und die Werte der relativen Luftfeuchte sind im Anhang in Abb. A1 bis A8 grafisch dargestellt.

5.1.6.1 Durchgang 1

Die Temperaturen lagen am Anfang des Versuchs bei etwa 27 °C und fielen dann relativ kontinuierlich auf etwa 24,5 °C am 18.12. ab. Am 30.11. stiegen die Temperaturen kurzzeitig auf etwa 27 °C und am 19.12. fand ebenfalls ein leichter Anstieg auf 26 °C statt. Danach fiel die Temperatur zunächst auf 25 °C und stieg dann bis zum Ende des Versuchs wieder leicht an auf etwa 26 °C. Es herrschten hohe relative Feuchtegehalte während den ersten 10 Versuchstagen, in denen die Ferkel Futter in einem zusätzlichen Trog bekamen, welches mit warmem Wasser übergossen wurde. Hier lag der Feuchtegehalt zwischen etwa 50 und 80 %, danach lag er relativ konstant zwischen 35 und 60 %.

Die Außentemperaturen während dieses ersten Versuchs lagen zwischen -5 °C und 13 °C, die relative Luftfeuchte lag zwischen 60 und 100 %.

5.1.6.2 Durchgang 2

Hier fielen die Temperaturen in der ersten Woche zunächst von 27 °C steil ab auf 23,5 °C. Anschließend wurde aufgrund der niedrigen Außentemperaturen zweimal die Temperatur nachgeregelt, wodurch zwei starke Temperaturanstiege auftraten, einmal auf knapp 26 °C am 02.02. und dann auf 27 °C 08.02. Anschließend fiel die Temperatur gleichmäßig auf etwa 24 °C am Ende des Versuchs ab.

Die relative Luftfeuchte verhielt sich ähnlich wie im ersten Durchgang. In den ersten 10 Tagen des Versuchs zeigten sich hier deutliche Ausschläge nach oben durch die Zufütterung im Trog und Übergießen des Futters mit warmem Wasser. Die relativen Feuchtegehalte lagen in diesem Zeitraum zwischen etwa 35 bis 75 %. Danach waren die Werte konstant zwischen 35 und 55 %.

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 1 & 2

Die Außentemperaturen in diesem Durchgang lagen zu Anfang bei 0 °C und fielen dann sehr stark ab auf etwa -18 °C am 12.02. Danach stiegen die Temperaturen wieder auf bis zu 10 °C. Die relative Luftfeuchte war während der kalten Phase bei etwa 30 bis 80 %, in der wärmeren Phase dann bei 50 bis 100 %.

5.2 Untersuchungen mit unkupierten Tieren in Standard- und Tierwohlbuchten (Durchgänge 3 und 4)

5.2.1 Verhaltensbeobachtungen

5.2.1.1 Standard- und Tierwohlbucht zum Zeitpunkt des Schwanzbeißens in der Standardbucht

Die Tiere in den Tierwohlbuchten begannen deutlich später, erst am Ende der Aufzuchtperiode, mit starkem Schwanzbeißen. Die Tiere in den Standardbuchten dagegen begannen, wie auch in den ersten beiden Durchgängen, bereits in der zweiten Woche nach dem Absetzen. Auch blieb das Ausmaß der Verletzungen bei den Tierwohlbuchten deutlich unter dem der Standardbuchten, obwohl hier keine weiteren Gegenmaßnahmen ergriffen wurden. Deshalb sollte nun anhand von Videoauswertungen untersucht werden, inwieweit sich das Verhalten der Tiere zum Zeitpunkt des Starts des Schwanzbeißens in einer Standardbucht vom Verhalten der Tiere in einer Tierwohlbucht unterschied. Hierfür wurden zeitlich parallele Videoaufnahmen von zwei aneinander liegenden Buchten (Gruppe 1, Standardbucht und Gruppe 2, Tierwohlbucht) an drei aufeinander folgenden Tagen (17., 18. und 19.05.2012) ausgewertet. Zu diesem Zeitpunkt befanden sich die Ferkel 10 Tage in der Ferkelaufzucht. Bei der Bonitur am 18.05. hatten in der Standardbucht neun Tiere keine Verletzung (Note 0) und 17 Tiere die Verletzungsnote 1 (Bissspuren). Stärkere Verletzungen waren noch nicht vorhanden. In der Tierwohlbucht hatten noch alle 20 Tiere die Note 0. Bei der nächsten Bonitur am 21.05. hatten bereits 23 der 28 Tiere in der Standardbucht die Note 3 und fünf Tiere die Note 2. In der Tierwohlbucht wiesen lediglich drei Tiere die Note 1 auf. Die Luzernefütterung als Gegenmaßnahme in der Standardbucht wurde am 20.05. begonnen.

Verhaltensbeobachtungen Gruppe 1: Standardbucht

Am 17.05 dominierten in der Standardbucht noch die spielerischen Aktivitäten (Abb. 34). Hierzu gehören die Benutzung des Balls an der Kette und sonstige Spielarten (Rennspiel, Kampfspiel).

In Tab. 27 ist zu sehen, dass diese zusammengerechnet mit 264 Aktionen die am meisten ausgeführten Verhaltensweisen darstellten. Aber auch leichtes Schwanzbeißen trat hier bereits mit einer Tagessumme von 102 Aktionen auf. Am nächsten Tag wurden die spielerischen Aktivitäten weniger (Summe 135 Aktionen) und das leichte Schwanzbeißen häufiger (225 Aktionen). Zusätzlich kam in den Abendstunden starkes Schwanzbeißen mit 39 Aktionen hinzu (Abb. 35 und Tab. 26). Am dritten Beobachtungstag, dem 19.05.2012 steigerte sich das Schwanzbeißen auf Tagessummen von 396-mal leichtes Schwanzbeißen und 333-mal starkes Schwanzbeißen. In dieser Gruppe zeigte sich, im Gegensatz zu den drei ausge-

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 3 & 4

werteten Gruppen aus Durchgang 2, nur sehr geringes gegenseitiges Bearbeiten und Pseudosaugen (Abb. 36 und Tab. 26).

Tab. 17: Tagessummen (hochgerechnet auf 24 h) der verschiedenen Verhaltensweisen von Gruppe 1 (Standardbucht) vom 17. – 19.05.12 (Versuchstage 10 bis 12)

Standardbucht	17.05.12	18.05.12	19.05.12
Kampf	78	36	30
Bearbeiten Artgenosse	54	45	18
Pseudosaugen	0	0	0
Schwanzbeißen leicht	102	225	396
Schwanzbeißen stark	0	39	333
Ohrenbeißen leicht	201	213	117
Ball an Kette	153	99	105
Spiel sonst.	111	36	36

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 3 & 4

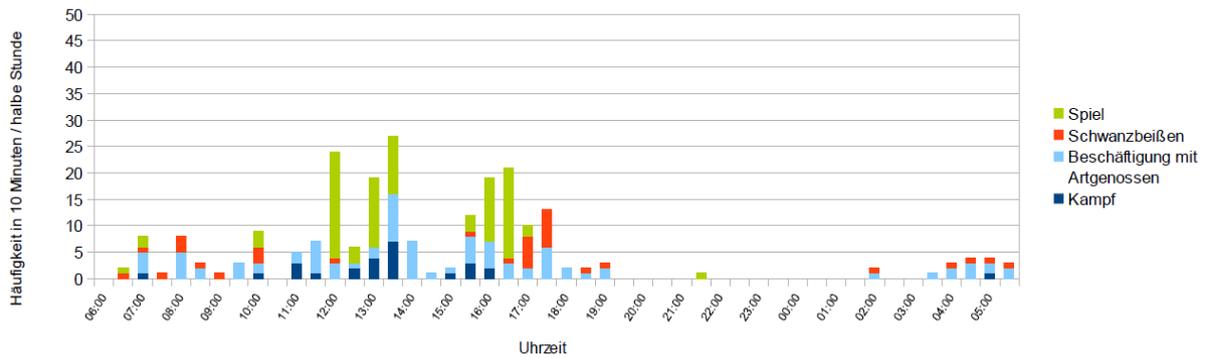


Abb. 34: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Gruppe 1 (Standardbucht) vom 17.05.12 (Versuchstag 10)

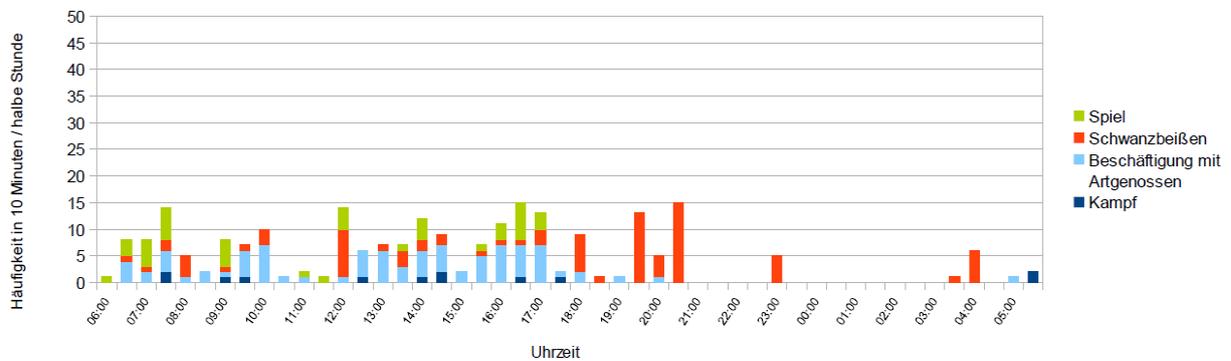


Abb. 35: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Gruppe 1 (Standardbucht) vom 18.05.12 (Versuchstag 11)

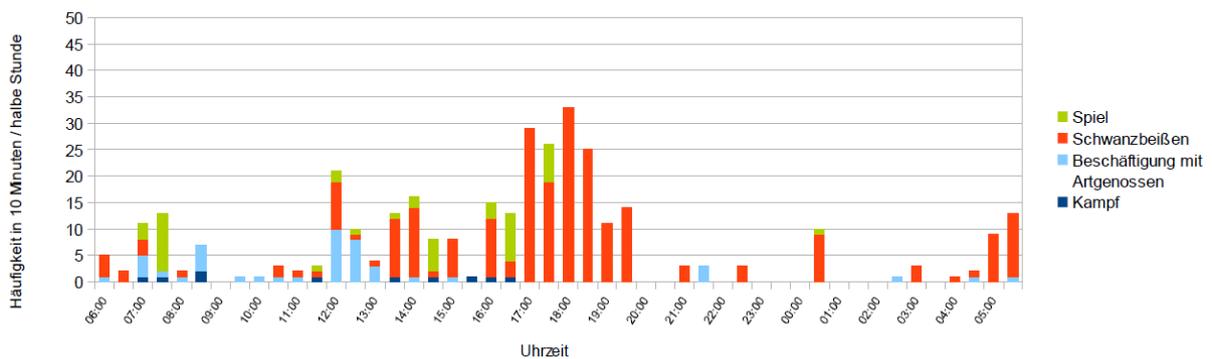


Abb. 36: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde von Gruppe 1 (Standardbucht) vom 19.05.12 (Versuchstag 12)

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 3 & 4

Verhaltensbeobachtungen Gruppe 2: Tierwohlbucht

In der Tierwohlbucht zeigten an allen drei Beobachtungstagen die als positiv zu wertenden Verhaltensweisen (spielerisches Verhalten und Nutzung der Beschäftigungsmöglichkeiten) eine klare Dominanz. In den Abbildungen der Tagesverläufe (Abb. 37, Abb. 38 und Abb. 39) wurden die aufgezeigten Werte aufgrund der besseren Vergleichbarkeit von 20 Ferkeln auf 28 Ferkel hochgerechnet. Auch in den Gesamtsummen der Verhaltensweisen (hochgerechnet auf 24 Stunden und 28 Tiere) (Tab. 27) zeigte sich, dass die Ferkel in den Tierwohlbuchten eine deutlich höhere Aktivität aufwiesen. Leichtes Schwanzbeißen kam nur sehr vereinzelt vor, starkes Schwanzbeißen trat überhaupt nicht auf (Tab 27).

Tab. 18: Tagessummen (hochgerechnet auf 24 h und 28 Tiere) der verschiedenen Verhaltensweisen von Gruppe 2 (Tierwohlbucht) vom 17. – 19.05.12 (Versuchstage 10 bis 12)

Tierwohlbucht	17.05.12	18.05.12	19.05.12
Kampf	34	34	21
Bearbeiten Artgenosse	63	38	34
Pseudosaugen	0	0	0
Schwanzbeißen leicht	8	4	13
Schwanzbeißen stark	0	0	0
Ohrenbeißen leicht	84	63	42
Ball an Kette	25	29	25
Holz an Kette	634	265	407
Bite-Rite	344	193	160
Spiel sonst.	63	21	92
Strohraufe	290	235	265

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 3 & 4

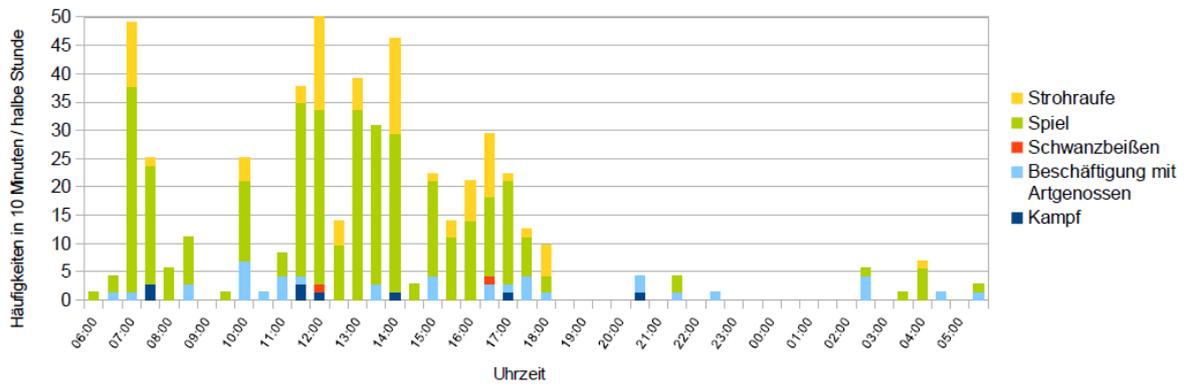


Abb. 37: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde (hochgerechnet auf 28 Tiere) von Gruppe 2 (Tierwohnbucht) vom 17.05.12 (Versuchstag 10)

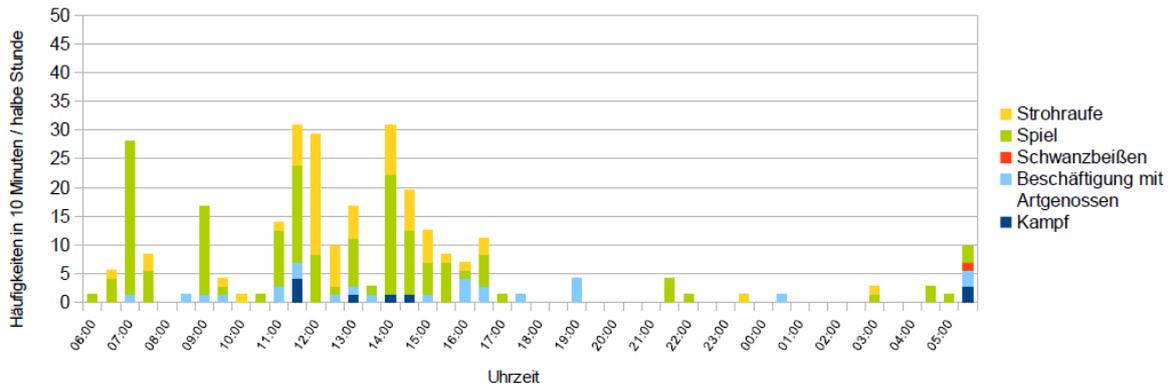


Abb. 38: Tagesverlauf der Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde (hochgerechnet auf 28 Tiere) von Gruppe 2 (Tierwohnbucht) vom 18.05.12

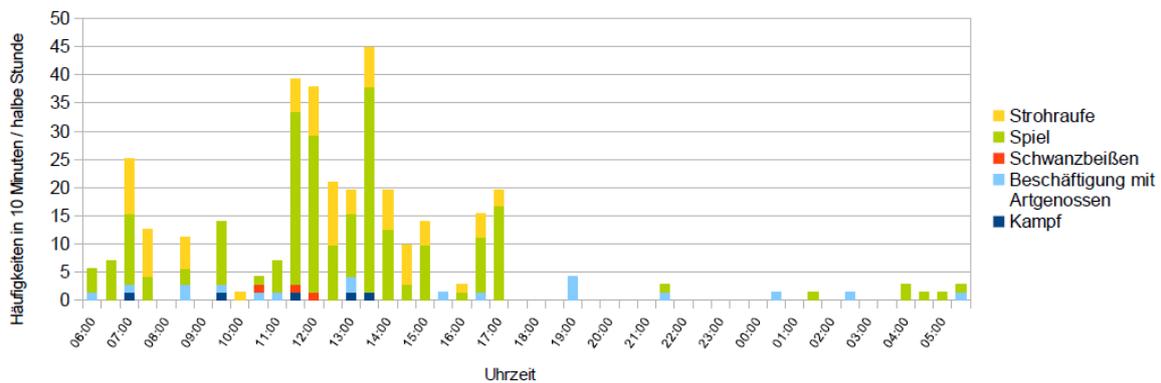


Abb. 39: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde (hochgerechnet auf 28 Tiere) Gruppe 2 (Tierwohnbucht) vom 19.05.12 (Versuchstag 10)

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 3 & 4

5.2.1.2 Schwanzbeißen in der Tierwohlbucht (Gruppe 3)

Da auch die Tiere in den Tierwohlbuchten mit dem Schwanzbeißen begannen, sollte nun noch herausgefunden werden, wie sich dieses Verhalten hier entwickelte. Bei den Bonituren war ersichtlich, dass das Geschehen deutlich später begann und milder verlief.

Zur Auswertung der Videodateien wurde eine Bucht herangezogen, in der die Tiere relativ starke Verletzungen aufwiesen, wie in Tab. 19 zu sehen ist.

Die Daten stammen aus Durchgang 4, der vom 04.10.2012 bis 20.11.2012 lief. Unten aufgeführte Boniturzeitpunkte sind aus der 4. und 5. Woche des Versuchs. Hier ist zu sehen, dass am 02.11. noch keine Verletzungen durch Schwanzbeißen zu verzeichnen waren, am 06.11. jedoch schon 9 Tiere (also knapp die Hälfte) stärkere Verletzungen aufwiesen und am 9.11. bereits 14 Tiere, wovon dann 6 Tiere bereits einen Verlust der Schwanzspitze aufwiesen.

Tab. 19: erfasste Boniturnoten zum Zeitpunkt der Videoauswertungen in der Tierwohlbucht (Gruppe 3)

Boniturzeitpunkt	Verletzung Note 0	Verletzung Note 1	Verletzung Note 2	Verletzung Note 3	Teilverlust Note 1
02.11.12	19	1	0	0	0
06.11.12	11	0	5	4	0
09.11.12	5	1	3	11	6

In den folgenden Abbildungen (Abb. 40 bis Abb. 45) ist zu sehen, dass bereits am 03.11. und 04.11.2012 Schwanzbeißen ausgeführt wurde, sich das Geschehen danach jedoch wieder für zwei Tage beruhigte, um dann erneut aufzuflammen.

Insgesamt war die Aktivität der Tiere zu diesem Zeitpunkt schon deutlich geringer als zu Anfang der Ferkelaufzucht. Auch die Nutzung der Beschäftigungsmöglichkeiten ging deutlich zurück. In den Abbildungen der Tagesverläufe (Abb. 40 bis Abb. 45) wurden die Werte aufgrund der besseren Vergleichbarkeit auf 28 Tiere hochgerechnet.

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 3 & 4

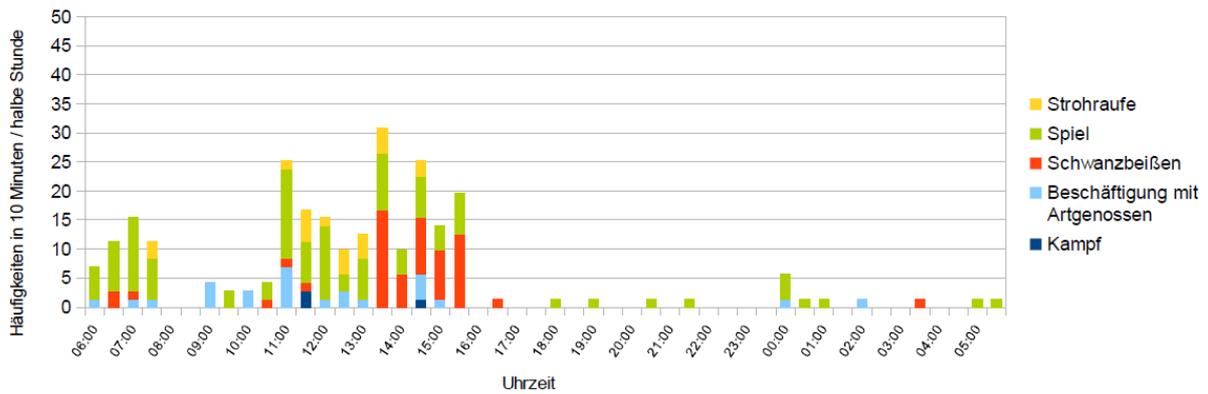


Abb. 40: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde (hochgerechnet auf 28 Tiere) in Gruppe 3 (Tierwohlbucht) vom 03.11.12 (Versuchstag 30)

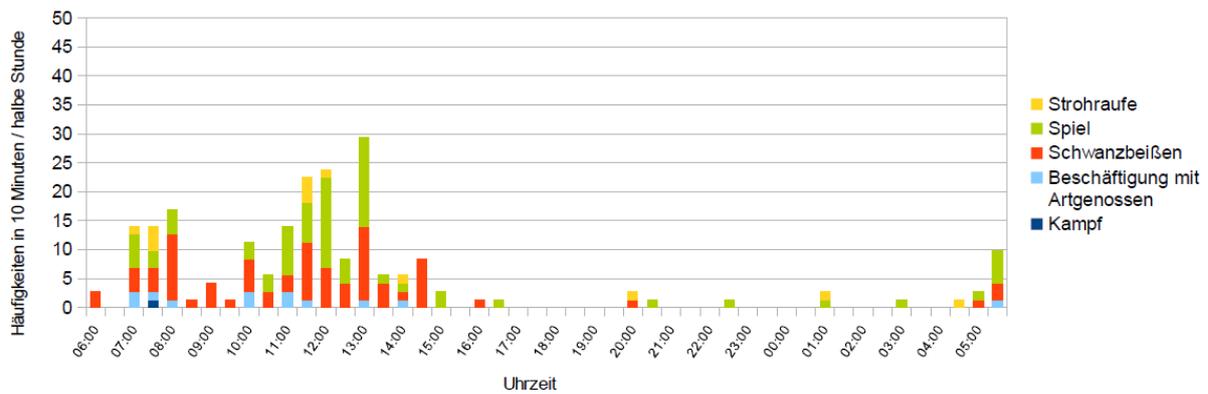


Abb. 41: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde (hochgerechnet auf 28 Tiere) in Gruppe 3 (Tierwohlbucht) vom 04.11.12 (Versuchstag 31)

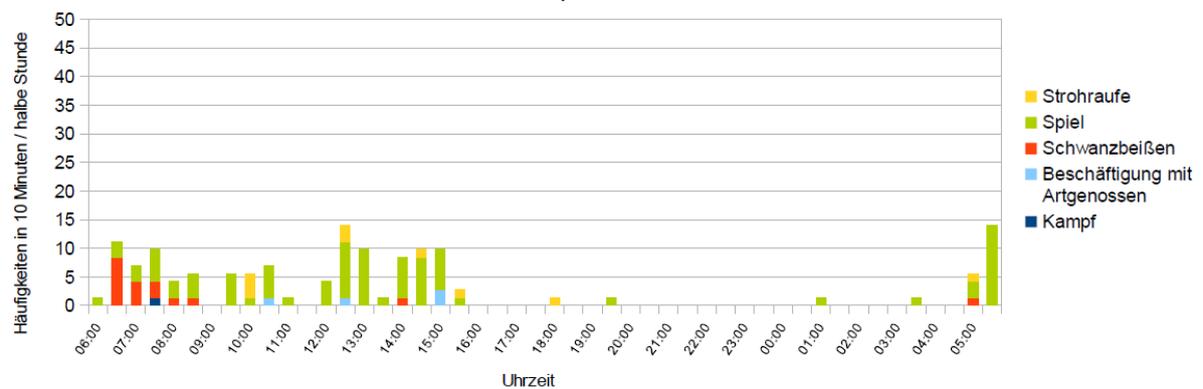


Abb. 42: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde (hochgerechnet auf 28 Tiere) in Gruppe 3 (Tierwohlbucht) vom 05.11.12 (Versuchstag 32)

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 3 & 4

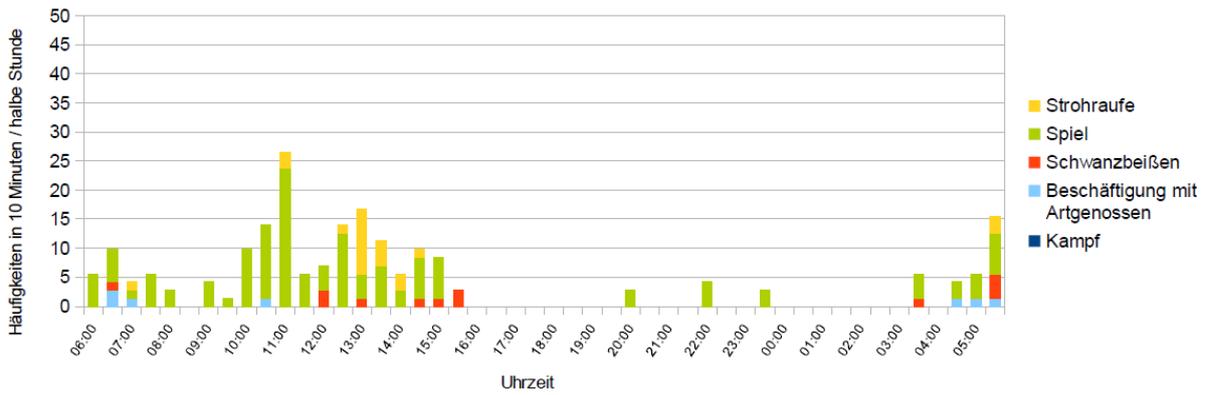


Abb. 43: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde (hochgerechnet auf 28 Tiere) in Gruppe 3 (Tierwohlbucht) vom 06.11.12 (Versuchstag 33)

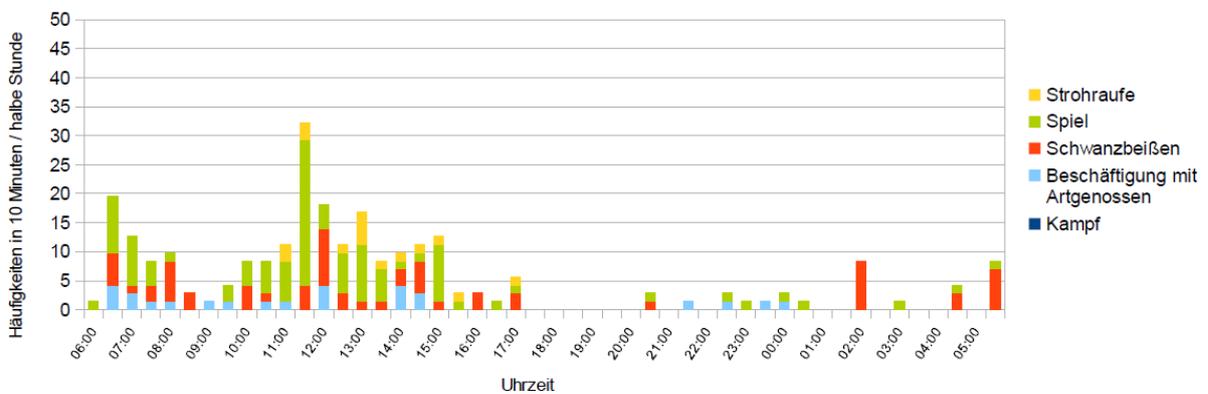


Abb. 44: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde (hochgerechnet auf 28 Tiere) in Gruppe 3 (Tierwohlbucht) vom 07.11.12 (Versuchstag 34)

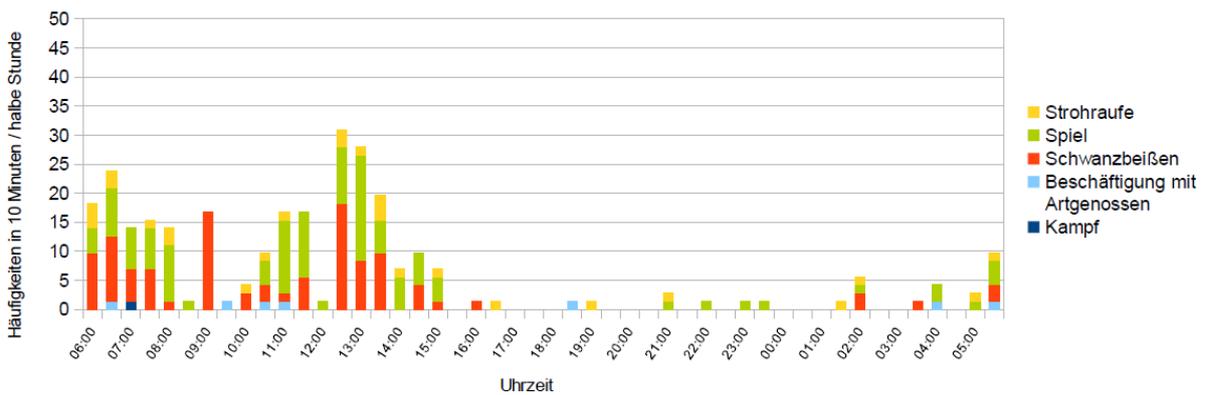


Abb. 45: Tagesverlauf der absoluten Häufigkeiten der Aktivitäten von 10 Minuten pro halbe Stunde (hochgerechnet auf 28 Tiere) in Gruppe 3 (Tierwohlbucht) vom 08.11.12 (Versuchstag 35)

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 3 & 4

In der folgenden Tabelle (Tab. 20) sind die Tagessummen der Aktivitäten in diesem Zeitraum zu sehen. Die beobachteten Häufigkeiten wurden auf 24 Stunden und auf 28 Tiere hochgerechnet. Besonders bei der Nutzung der Spielzeuge war ein deutlicher Rückgang der Häufigkeiten zu beobachten. Das Holz an der Kette wurde noch 42 bis maximal 168-mal am Tag genutzt, das Bite-Rite noch maximal 235-mal.

Tab. 20: Tagessummen (hochgerechnet auf volle Zeit und 28 Tiere) der verschiedenen Verhaltensweisen in Gruppe 3 (Tierwohlbucht) vom 03. – 08.11.12 (Versuchstage 30 bis 35)

Tierwohlbucht	03.11.12	04.11.12	05.11.12	06.11.12	07.11.12	08.11.12
Kampf	13	4	4	0	0	4
Bearb. Artgenosse	21	17	4	0	17	8
Pseudosaugen	17	0	0	4	17	8
Schwanzb. leicht	147	134	59	50	189	277
Schwanzb. stark	46	151	4	0	50	67
Ohrenbeißen leicht	59	34	13	25	63	13
Ball an Kette	42	29	34	42	118	92
Holz an Kette	76	42	84	168	67	59
Bite-Rite	235	164	172	202	139	227
Spiel sonst.	42	29	21	42	50	17
Strohraufe	80	50	38	84	63	109

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 3 & 4

5.2.1.3 Wirkung der Gegenmaßnahmen

In den Durchgängen 3 und 4 wurde sofort bei Beginn des starken Schwanzbeißens mit einer zweimal täglichen Fütterung von 500 Gramm Luzernehäcksel pro Bucht begonnen. In Tab. 21 sind die Tagessummen der Schwanzbeißaktionen aus zwei ausgewerteten Gruppen jeweils drei Tage vor und drei Tage nach der Gegenmaßnahme zu sehen. Es handelt sich hier um die Gruppe 1 aus F6 Bucht 3 und Gruppe 4 aus F5 Bucht 2 jeweils vom 17. bis 23.05.2012 aus dem dritten Durchgang.

Die Reduzierung des Schwanzbeißens bereits innerhalb des ersten Tages nach der Gegenmaßnahme war in beiden Gruppen klar erkenntlich. Die Unterschiede in den Häufigkeiten der Beißaktionen vor und nach Beginn der Gegenmaßnahmen waren immer signifikant (Chi-Quadrat-Test).

Tab. 21: Absolute Häufigkeiten der Schwanzbeißaktivitäten von 2 unkupierten Gruppen in Standardbuchten aus Durchgang 3 - drei Tage vor und nach Beginn der Gegenmaßnahmen

DG	Bucht	Beißen	Tag -3	Tag -2	Tag -1	Tag 0	Tag +1	Tag +2	Tag +3	p-Werte
3	Gruppe 3	leicht	72	189	705	Start der Ge- gen- maß- nahme	186	213	51	<0,0001
		stark	0	12	174		12	33	0	<0,0001
3	Gruppe 4	leicht	102	225	396		147	66	30	<0,0001
		stark	0	39	333		33	0	0	<0,0001

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 3 & 4

5.2.2 Bonitur der Schwänze

5.2.2.1 Verletzungen und Entzündungen

In den Durchgängen 3 und 4 konnte ein deutlicher Unterschied in den Boniturnoten zwischen den Behandlungen Standardbucht und Tierwohlbucht festgestellt werden (Chi²-Test, $p < 0,001$).

Die Tiere in den Standardbuchten begannen, wie in den Durchgängen 1 und 2, zwischen der ersten und zweiten Woche nach dem Absetzen mit starkem Schwanzbeißen (Abb. 46). Hier wurde jedoch sofort (im Unterschied zu den Durchgängen 1 und 2) begonnen, den Tieren als Gegenmaßnahme zweimal täglich Luzernehäcksel zu füttern (etwa 500 Gramm pro Bucht) ab dem Zeitpunkt, an dem deutliche Verletzungen zu sehen waren (mind. drei Tiere mit Verletzungsgrad 2). Das Maximum an Schwanzverletzungen lag hier an Tag 43 bei 44,1 % der Tiere mit Note 3, 21,4 % mit Note 2 und 20,0 % mit Note 1. 14,5 % der Tiere blieben unverletzt (Anhang, Tab. A3).

Durch die, im Vergleich zu den Durchgängen 1 und 2, früher eingeleiteten Gegenmaßnahmen, klangen die Verletzungen schneller wieder ab und erreichten am Ende der Ferkelaufzuchtperiode ein etwas geringeres Niveau als in den vorhergehenden Durchgängen. Nach einem kurzen Wiederaufflammen an Tag 64 lagen die Noten an Tag 71 bei 6,0 % mit Note 3, 13,0 % mit Note 2 und 8,0 % mit Note 1. 73,0 % der Tiere wiesen keine Verletzungen mehr auf (Abb. 46). Auch der Verlauf der Entzündungen war deutlich niedriger als in den ersten beiden Durchgängen. Es waren an Tag 64 knapp 10 % der Tiere von Schwanzentzündungen betroffen. Es wurden in beiden Durchgängen insgesamt 5 hartnäckig beißende Tiere aus den Standardbuchten entfernt.

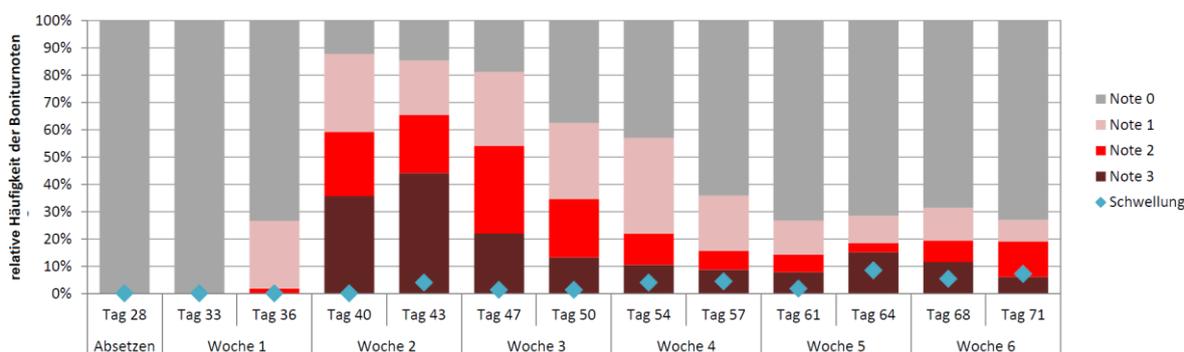


Abb. 46: Relative Häufigkeiten von Schwanzverletzungen und Schwellungen von unkupierten Tieren in Standardbuchten (DG 3&4) (N=224)

Die Tiere in den Tierwohlbuchten begannen zwar auch mit dem Schwanzbeißen, aber deutlich später und zusätzlich waren erheblich weniger Tiere betroffen (Abb. 47). Am Ende der

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 3 & 4

zweiten Aufzuchtwoche traten in sehr geringem Umfang Verletzungen der Noten 2 und 3 auf, diese blieben jedoch bis zum Ende der vierten Woche auf niedrigem Niveau (unter 5 % der Tiere). Zu Beginn der 5. Aufzuchtwoche wurden die Verletzungen häufiger und steigerten sich in der letzten Woche an Tag 68 auf 23,4 % der Tiere mit Note 3, 10,8 % mit Note 2 und 7,0 % mit Note 1 (Anhang, Tab A4). Es wurden keine Gegenmaßnahmen in Form von zusätzlichem Beschäftigungsmaterial ergriffen. Es waren unter 5 % der Tiere von Schwanzentzündungen betroffen. Aus einer Bucht wurde ein stark beißendes Tier entfernt.

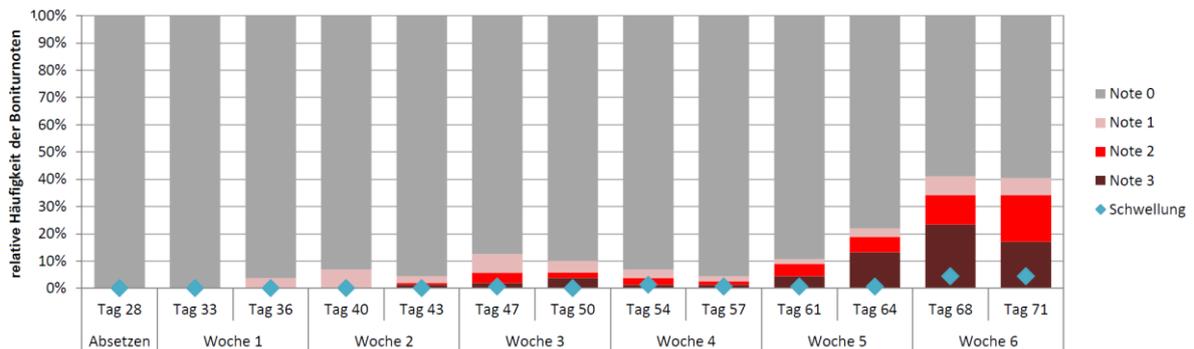


Abb. 47: Relative Häufigkeiten von Schwanzverletzungen und Schwellungen von unkupierten Tieren in Tierwohlbuchten (DG 3&4) (N=160)

5.2.2.2 Teilverluste

Tab. 22 zeigt die prozentualen Anteile der Boniturnoten für die Teilverluste der Schwänze zum Ende der Aufzuchtperiode (Tag 71). In den Standardbuchten behielten 29,3 % der Tiere ihre ursprüngliche Schwanzlänge, 57,7 % erlitten einen Teilverlust von bis zu einem Drittel, 9,3 % büßten bis zu zwei Drittel ihrer Schwanzlänge ein und 3,7 % der Tiere hatten einen Teilverlust von über zwei Dritteln der ursprünglichen Länge.

Bei den Tieren in den Tierwohlbuchten waren deutlich weniger Teilverluste zu verzeichnen als in den Standardbuchten (Chi²-Test $p < 0,001$). 76,6 % behielten ihre vollständige Schwanzlänge bis zum Ende der Ferkelaufzucht, 19,0 % erlitten einen Verlust der Schwanzspitze (bis ein Drittel des Schwanzes) und 4,4 % der Tiere verloren bis zu zwei Dritteln ihres Schwanzes. Teilverluste von mehr als zwei Dritteln kamen in dieser Versuchsvariante nicht vor.

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 3 & 4

Tab. 22: Relative Häufigkeiten der Tiere mit verschiedenen starken Teilverlusten am Ende der Aufzuchtperiode (DG 3&4)

Behandlung	kein	bis 1/3	bis 2/3	> 2/3	p-Wert
Standard (N= 215 Tiere)	29,3%	57,7%	9,3%	3,7%	< 0,001
Tierwohl (N= 158 Tiere)	76,6%	19,0%	4,4%	0,0%	

5.2.3 Gewichtsentwicklung

In der Gewichtsentwicklung der Tiere bestand ein hoch signifikanter Unterschied bei den täglichen Zunahmen zwischen Durchgang 3 (434 Gramm) und Durchgang 4 (544 Gramm), da die Tiere in Durchgang 3 eine Durchfallerkrankung erlitten.

Daher waren die Unterschiede zwischen den Behandlungen (Standard - Tierwohl) in Durchgang 3 nicht signifikant, in Durchgang 4 jedoch bestand ein signifikanter Unterschied ($p=0,03$) zwischen den Behandlungen (Tab. 23 und Tab. 24). Beide Durchgänge zusammengefasst ergab sich kein signifikanter Unterschied zwischen den Behandlungen ($p = 0,13$).

Die beiden Durchgänge werden von daher im Folgenden getrennt dargestellt.

Tab. 23: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der täglichen Zunahmen aus Durchgang 3

Behandlung	N	MW	Median	Std.abw.	Minimum	Maximum	p-Wert
Standard	105	0,436 kg	0,436 kg	0,0721 kg	0,191 kg	0,585 kg	0,73
Tierwohl	79	0,432 kg	0,436 kg	0,0755 kg	0,117 kg	0,649 kg	

Tab. 24: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der täglichen Zunahmen aus Durchgang 4

Behandlung	N	MW	Median	Std.abw.	Minimum	Maximum	p-Wert
Standard	108	0,532 kg	0,532 kg	0,093 kg	0,153 kg	0,734 kg	0,03
Tierwohl	80	0,561 kg	0,574 kg	0,084 kg	0,351 kg	0,766 kg	

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 3 & 4

5.2.3.1 Auswertung der Verletzungen in Abhängigkeit vom Geschlecht

Die Analyse der Durchschnittsnoten nach dem Geschlecht ergab keinen signifikanten Unterschied im Verletzungsgrad zwischen männlichen und weiblichen Tieren in den Standardbuchten und in den Tierwohlbuchten (Anhang, Tab. A12 und Tab.A13).

5.2.3.2 Auswertung Verletzungen in Abhängigkeit vom Einstallgewicht, Ausstallgewicht und den täglichen Zunahmen in DG 3 & 4

Bei der Auswertung der durchschnittlichen Boniturnoten der Verletzungen in Bezug auf das Körpergewicht der Tiere wurde das Einstallgewicht herangezogen und die Tiere in vier Gewichtsklassen eingeteilt (siehe Kapitel 4.2.13).

Es wurden keine Unterschiede in den mittleren Verletzungsnoten zwischen den einzelnen Gewichtsklassen über den gesamten Versuchszeitraum festgestellt, weder in den Standard- noch in den Tierwohlbuchten (Anhang, Tab. A14 und Tab. A15).

Bei der Betrachtung der durchschnittlichen Boniturnoten aufgeteilt in verschiedene Klassen der täglichen Zunahmen, ergaben sich in den Standardbuchten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Klassen (Anhang, Tab. A16). In den Tierwohlbuchten unterschied sich die 4. Klasse signifikant von den Klassen 1 bis 3 (p-Werte < 0,003) (Anhang, Tab. A17). Die Tiere mit den geringsten Verletzungen wiesen demzufolge die höchsten Zunahmen auf.

Bei den Ausstallgewichten bestanden ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gewichtsklassen in den Standardbuchten (Anhang, Tab. A18).

In den Tierwohlbuchten bestand ein signifikanter Unterschied bei den Tieren der Gewichtsklasse ab 32 kg (p-Werte < 0,02). Diese Tiere hatten signifikant geringere durchschnittliche Verletzungsnoten als die Tiere der anderen Gewichtsklassen (Anhang, Tab. A19).

5.2.4 Tierverluste

In den Durchgängen 3 und 4 wurden aus den Standardbuchten insgesamt vier Tiere notgetötet (drei Tiere mit Gelenksentzündungen und eines mit schlechtem Allgemeinzustand) und fünf Beißer ausgestallt. In den Tierwohlbuchten mussten keine Tiere notgetötet und ebenfalls ein Beißer ausgestallt werden.

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 3 & 4

5.2.5 Futter- und Wasserverbrauch

Der Futter- und Wasserverbrauch in den Versuchsvarianten für beide Durchgänge ist in Abb. 48 und Abb. 49 dargestellt. Hier ist zu sehen, dass die Tiere in der ersten Woche etwa 0,5 kg bis 0,6 kg Futter pro Tier und Tag verbraucht haben. Anschließend fand eine kontinuierliche Steigerung statt auf bis zu etwa 1,2 kg pro Tier und Tag. Deutlich zu sehen ist hier, dass die Tiere in den Tierwohlbuchten einen höheren Futtermittelverbrauch aufwiesen als die Tiere in den Standardbuchten.

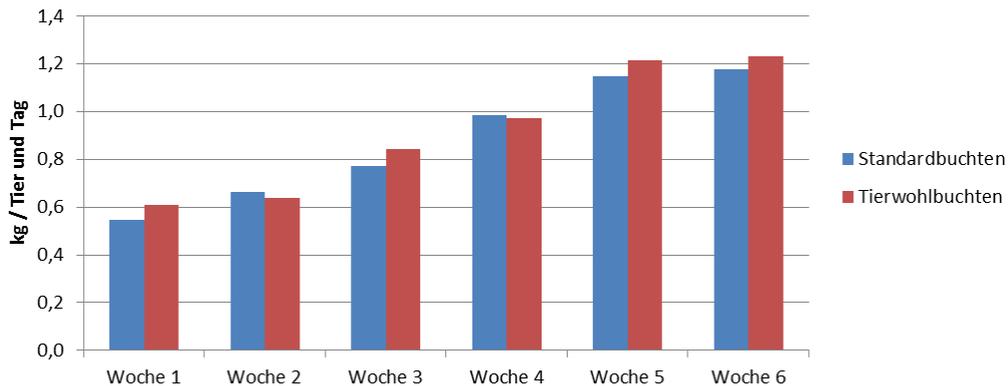


Abb. 48: Futtermittelverbrauch pro Tier und Tag über den Zeitraum von 6 Wochen in den verschiedenen Versuchsvarianten für die Versuchsdurchgänge 3 und 4

Der Wasserverbrauch pro Tier und Tag ist in Abb. 49 dargestellt und zeigt einen ähnlichen Verlauf. In der ersten Woche verbrauchten die Tiere etwa 1,4 Liter Wasser, zum Ende der Aufzucht waren es bis zu 3,7 Liter. Auch beim Wasserverbrauch lagen die Tierwohlbuchten deutlich über den Standardbuchten.

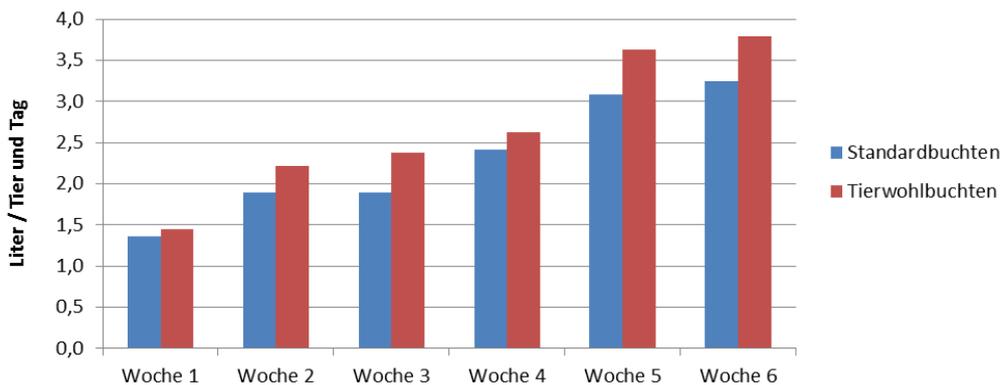


Abb. 49: Wasserverbrauch pro Tier und Tag über den Zeitraum von 6 Wochen in den verschiedenen Versuchsvarianten für die Versuchsdurchgänge 3 und 4

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 3 & 4

5.2.6 Temperatur und Luftfeuchtigkeit

Die Abteiltemperaturen und die Werte der relativen Luftfeuchte sind im Anhang Abb. A9 bis A16 grafisch dargestellt.

5.2.6.1 Durchgang 3

Während Durchgang 3 herrschten bereits sommerliche Temperaturen und auch in den Abteilen folgte die Temperatur im Wesentlichen der Außentemperatur. In den ersten beiden Tagen nach dem Absetzen lagen die Abteiltemperaturen bei bis zu 29 °C, fielen dann in der ersten Woche kontinuierlich ab auf etwa 25 bis 26 °C und stiegen in der zweiten Woche aufgrund der Außentemperaturen wieder auf bis zu 28 °C an. Die nächsten Wochen verliefen dann wieder etwas niedriger mit etwa 24 bis 25 °C und in der letzten Aufzuchtwoche stieg die Temperatur wieder auf bis zu 29 °C. Die relative Luftfeuchte in den Abteilen schwankte in diesem Durchgang sehr stark zwischen 20 % und bis zu 75 %.

Die Außentemperaturen lagen am ersten Tag bei etwa 29 °C, am zweiten Tag bei 31 °C. In der ersten Woche nach dem Einstellen fielen die Außentemperaturen auf etwa 15 °C tagsüber und bis zu 0 °C nachts. Danach stiegen sie wieder und pendelten zwischen 25 und 30 °C tagsüber und etwa 5 bis 10 °C nachts.

Die relative Luftfeuchte schwankte außen sehr stark zwischen 20 % und bis zu 100 %.

5.2.6.2 Durchgang 4

Im vierten Durchgang verliefen die Abteiltemperaturen sehr kontinuierlich absteigend von etwa 28,5 °C zu Anfang bis etwa 25 °C am Ende der Aufzuchtperiode. Die relative Luftfeuchte schwankte nur leicht zwischen 40 und maximal 70 %. Die Außentemperaturen lagen tagsüber bei etwa 5 bis maximal 20 °C, nachts etwa zwischen 10 und -5 °C. Die relative Luftfeuchte außen war relativ hoch bei etwa 50 bis 100 %.

5.3 Durchgänge 5 und 6: unkupierte Tiere in Standardbuchten und Tierwohlbuchten mit unterschiedlicher Besatzdichte

5.3.1 Verhaltensbeobachtungen

In diesen beiden Durchgängen wurden keine Videoauswertungen mehr durchgeführt, da bereits genug Videomaterial vorhanden war und weitere Auswertungen im Rahmen dieser Arbeit nicht mehr möglich waren.

5.3.2 Bonitur der Schwänze

5.3.2.1 Verletzungen und Entzündungen

Die Tiere in den Standardbuchten begannen, wie auch in den voran gegangenen Versuchen (Durchgänge 1 bis 4), etwa zu Beginn der zweiten Woche nach dem Absetzen mit starkem Schwanzbeißen, was bereits hier (Tag 40) zu einem Anteil von 57,2% stärker verbissenen Tieren (Noten 2 und 3) führte (Abb. 50, Anhang Tab. A5). An Tag 47 war das Maximum erreicht mit 69,3% stärker verletzten Tieren. Durch die umgehend eingeleiteten Gegenmaßen einer zweimal täglichen Luzernefütterung bis zum Ende der Aufzucht und die Entfernung von insgesamt vier hartnäckig beißenden Tieren konnte eine Verbesserung der Situation erreicht werden, wenngleich diese geringer ausfiel als in früheren Durchgängen. Am Ende der Ferkelaufzuchtperiode waren immer noch 21,3% der Tiere stärker verletzt mit den Noten 2 und 3. Der Anteil an Tieren mit Schwanzentzündungen lag bei etwa 15 % an Tag 57.

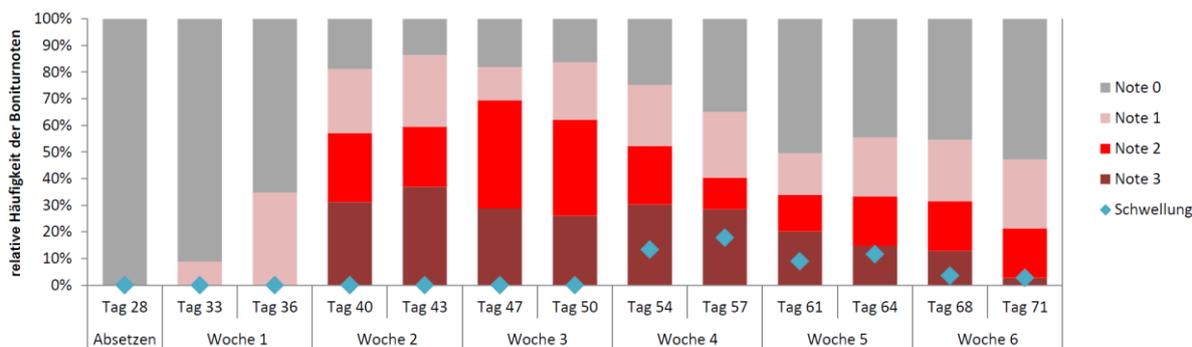


Abb. 50: Relative Häufigkeiten von Schwanzverletzungen und Schwellungen von unkupierten Tieren in Standardbuchten mit 28 Tieren und 0,35 m² pro Tier (DG 5&6) (N=112)

Die Ergebnisse der beiden Versuchsvarianten der Tierwohlbuchten (Abb. 51 und Abb. 52) unterschieden sich hoch signifikant von den Ergebnissen der Standardbucht (Chi-Quadrat Test; $p < 0,001$). In beiden Versuchsvarianten der Tierwohlbucht (Besatzdichte 20 Tiere á 0,5 m² pro Tier und 27 Tiere á 0,35m² pro Tier) war die Häufigkeit von Verletzungen und Teilverlusten deutlich geringer. Stärkere Verletzungen (Noten 2 und 3) traten hier erst später

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 5 & 6

auf und lagen am Ende der Ferkelaufzucht bei 15,0 % in den Tierwohlbuchten mit 20 Tieren und 19,9 % in den Tierwohlbuchten mit 27 Tieren (Anhang, Tab. A6 und Tab. A7). Die Unterschiede in den Häufigkeiten der Verletzungen zwischen den beiden Tierwohl-Varianten waren ebenfalls hoch signifikant (Chi²-Test; $p < 0,001$). Der Anteil an Tieren mit Schwanzentzündungen lag in beiden Varianten unter 5 %.

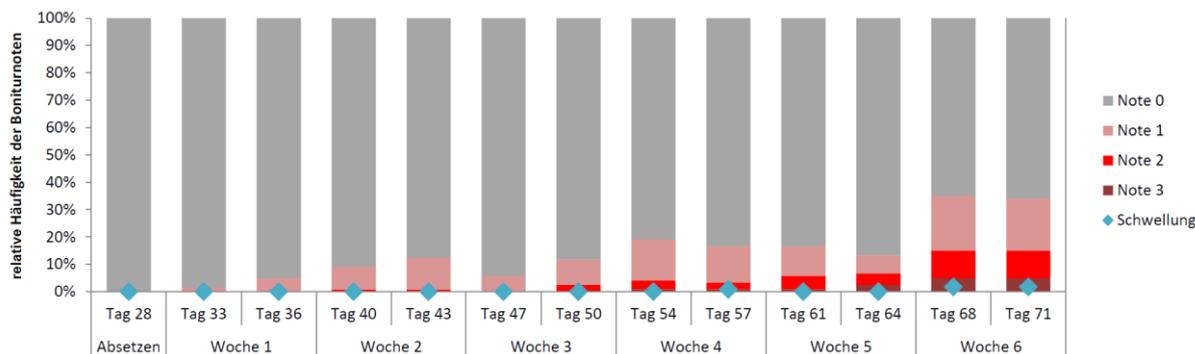


Abb. 51: Relative Häufigkeiten von Schwanzverletzungen und Schwellungen von unkupierten Tieren in Tierwohlbuchten mit 20 Tieren und 0,5 m² pro Tier (DG 5&6) (N=120)

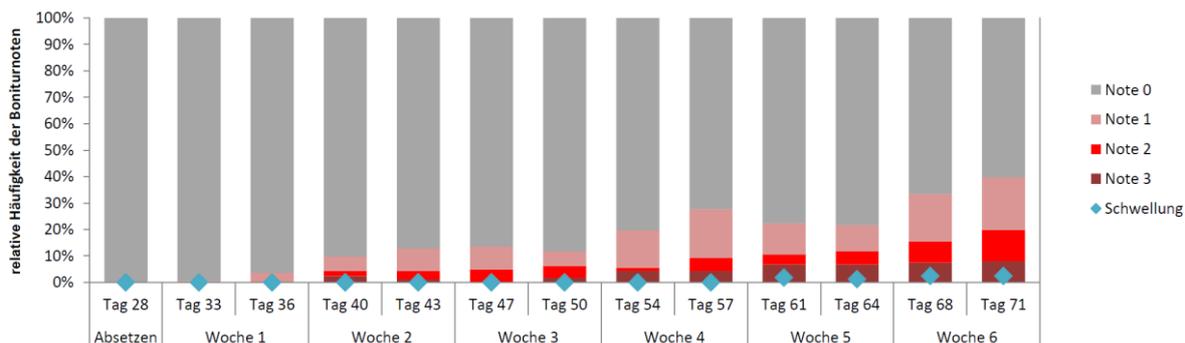


Abb. 52: Relative Häufigkeiten von Schwanzverletzungen und Schwellungen von unkupierten Tieren in Tierwohlbuchten mit 27 Tieren und 0,35m² pro Tier (DG 5&6) (N=162)

5.3.2.2 Teilverluste

Die Teilverluste am Ende der Ferkelaufzucht (Tag 71) betrafen in den Standardbuchten zum Großteil das letzte Drittel des Schwanzes (61 %), ein geringerer Anteil der Ferkel (8 %) hatte Teilverluste bis zu zwei Drittel des Schwanzes. Teilverluste von mehr als zwei Drittel des Schwanzes kamen in dieser Versuchsvariante nicht vor (Tab. 25).

Die Teilverluste waren in den beiden Varianten der Tierwohlbuchten ebenfalls signifikant geringer ($p < 0,001$). Nur 5 bzw. 6 % der Ferkel erlitten einen Teilverlust des Schwanzes von unter einem Drittel, bei den restlichen Ferkeln blieb der Schwanz in seiner vollen Länge bis zum Ende der Ferkelaufzucht erhalten (Tab. 25).

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 5 & 6

Tab. 25: Relative Häufigkeiten der Tiere mit verschiedenen starken Teilverlusten am Ende der Ferkelaufzucht (DG 5&6)

Behandlung	N Tiere	kein	bis 1/3	bis 2/3	> 2/3	p-Werte
Standard 28	110	30,6 %	61,1 %	8,3 %	0,0 %	< 0,001
Tierwohl 20	120	95,8 %	4,2 %	0,0 %	0,0 %	0,82
Tierwohl 27	161	95,0 %	5,0 %	0,0 %	0,0 %	

5.3.3 Gewichtsentwicklung

Auch in diesen beiden Durchgängen bestanden signifikante Unterschiede in der Gewichtsentwicklung zwischen den drei Aufstallungsvarianten (Tab. 26). (p-Wert 0,004). Die Tiere in den Standardbuchten mit 0,35 m² pro Tier nahmen im Durchschnitt 477 Gramm pro Tag zu, die Tiere in den Tierwohlbuchten mit ebenfalls 0,35 m² pro Tier hatten tägliche Zunahmen von 498 Gramm und die Tiere in den Tierwohlbuchten mit 0,5 m² pro Tier nahmen durchschnittlich 536 Gramm pro Tag zu.

Tab. 26: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der täglichen Zunahmen (DG 5&6)

Behandlung	N	MW	Median	Std.abw.	Minimum	Maximum	p-Wert
Standard	107	0,477 kg	0,468 kg	0,082 kg	0,255 kg	0,681 kg	0,004
Tierwohl 20	117	0,536 kg	0,479 kg	0,080 kg	0,255 kg	0,745 kg	
Tierwohl 27	162	0,498 kg	0,475 kg	0,075 kg	0,309 kg	0,702 kg	

5.3.3.1 Auswertung der Verletzungen in Abhängigkeit vom Geschlecht

Die durchschnittlichen Verletzungen der Tiere über den gesamten Versuchszeitraum, aufgeteilt nach dem Geschlecht, ergaben keinen signifikanten Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Tieren in den Standardbuchten (Anhang, Tab. A20). In den Tierwohlbuchten mit 20 Tieren war der Unterschied ebenfalls nicht signifikant (Anhang, Tab. A21). Auch in den Tierwohlbuchten mit 27 Tieren waren die Unterschiede zwischen den Geschlechtern nicht signifikant (Anhang, Tab. A22).

5.3.3.2 Auswertung der Verletzungen in Abhängigkeit vom Einstallgewicht, Ausstallgewicht und den täglichen Zunahmen

Die durchschnittlichen Verletzungen in den Einstallgewichtsklassen wiesen in den Standardbuchten keine signifikanten Unterschiede auf. Auch in den Tierwohlbuchten mit 20

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 5 & 6

Tieren und mit 27 Tieren konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden (Anhang, Tab.23, Tab. A24, Tab. A25).

Auch zwischen den Zunahmenklassen ergaben sich in diesen beiden Durchgängen in allen Versuchsvarianten keine signifikanten Unterschiede (Anhang, Tab.26, Tab. A27, Tab. A28).

In den Ausstallgewichtsklassen konnte in allen Varianten ebenfalls kein signifikanter Unterschied in den durchschnittlichen Verletzungen festgestellt werden (Anhang, Tab.29, Tab. A30, Tab. A31).

5.3.4 Tierverluste

In diesen beiden Durchgängen gab es verhältnismäßig wenig Tierverluste. In den Standardbuchten wurden insgesamt vier Beißer ausgestallt und ein Tier musste wegen Gelenkentzündungen notgetötet werden. Aus einer Tierwohlbucht mit 27 Tieren wurde ein Beißer ausgestallt.

5.3.5 Futter- und Wasserverbrauch

Der Futter- und Wasserverbrauch in den sechs dokumentierten Buchten für beide Durchgänge ist in Abb. 53 und Abb. 54 dargestellt. Hier ist zu sehen, dass die Tiere in der ersten Woche etwa 0,4 kg Futter pro Tier und Tag verbraucht haben. Zur zweiten Woche ist ein deutlicher Sprung zu erkennen, hier wurden bereits 0,6 bis 0,7 kg Futter pro Tier und Tag verbraucht. Anschließend fand eine kontinuierliche Steigerung statt auf bis zu etwa 1,1 kg pro Tier und Tag. Deutlich zu sehen ist hier, dass die Tiere in den Tierwohlbuchten mit 20 Tieren den höchsten Futterverbrauch aufwiesen, gefolgt von den Tieren in den Tierwohlbuchten mit 27 Tieren.

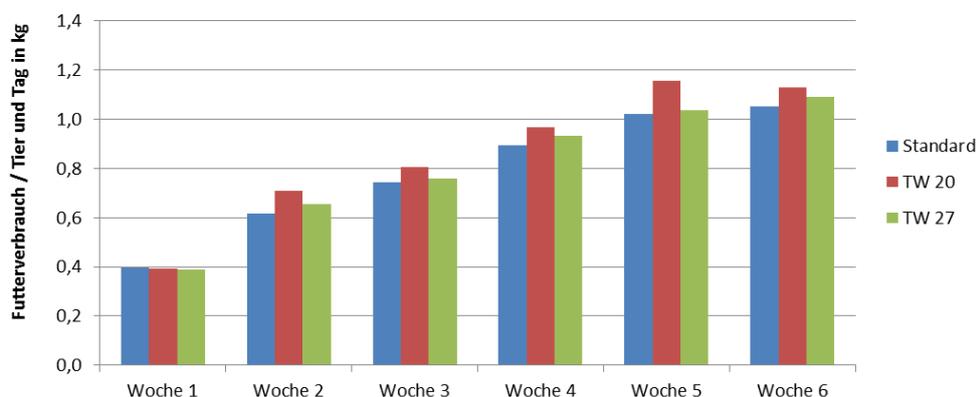


Abb. 53: Futterverbrauch pro Tier und Tag über den Zeitraum von 6 Wochen in den verschiedenen Versuchsvarianten für beide Versuchsdurchgänge (DG 5&6)

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 5 & 6

Der Wasserverbrauch pro Tier und Tag ist in Abb. 54 dargestellt und zeigt einen ähnlichen Verlauf. In der ersten Woche verbrauchten die Tiere etwa 1,5 Liter Wasser, zum Ende der Aufzucht waren es bis zu 6 Liter. Auch hier lagen die Tiere in den Tierwohlbuchten mit 20 Tieren deutlich vorne, gefolgt von den Tieren in den Tierwohlbuchten mit 27 Tieren.

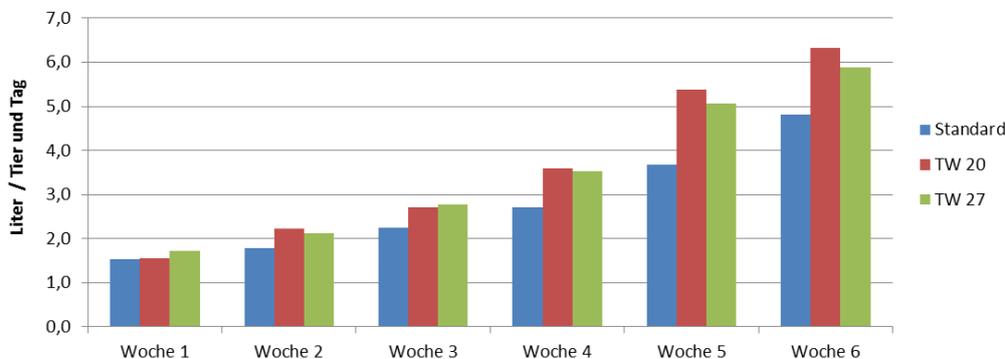


Abb. 54: Wasserverbrauch pro Tier und Tag über den Zeitraum von 6 Wochen in den verschiedenen Versuchsvarianten (DG 5&6)

5.3.6 Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit

Die Abteilterperaturen und die Werte der relativen Luftfeuchte sind im Anhang grafisch dargestellt.

5.3.6.1 Durchgang 5

Der fünfte Durchgang war geprägt von sehr hohen Außentemperaturen. So waren auch in den Abteilen die Temperaturen sehr hoch. In der ersten Woche nach dem Einstellen erreichten die Abteilterperaturen teilweise bis zu über 32 °C, danach fielen sie auf um die 27 bis 29 °C und stiegen dann zum Ende des Versuchs hin wiederum auf bis zu knapp 34 °C. Die relative Luftfeuchte in den Abteilen lag zwischen 30 und 70 %.

Die Außentemperaturen erreichten am Anfang bis zu 36 °C, wurden dann etwas gemäßiger mit bis zu 28 °C und stiegen zum Ende der Ferkelaufzuchtperiode auf bis zu 37 °C an. Die relative Luftfeuchte im Außenbereich lag zwischen 20 und 100 %.

5.3.6.2 Durchgang 6

Im sechsten Durchgang lagen die Abteilterperaturen zu Beginn bei etwa 29 °C und fielen über den kompletten Versuchszeitraum zwar kontinuierlich, aber nur geringfügig auf etwa 27 °C ab. Die relative Luftfeuchte lag zwischen 30 und 70%.

Die Außentemperaturen lagen zwischen 23 °C tagsüber und knapp unter 0 °C nachts. Die relative Luftfeuchte im Außenbereich lag zwischen 50 und 100 %.

5.3.7 Tägliche Fotodokumentation der Schwänze

Der folgende Abschnitt zeigt beispielhaft zwei Dokumentationen der Schwänze zweier Ferkel, welche starke Verletzungen durch Schwanzbeißen erlitten hatten. Die Fotos zeigen einen typischen Verlauf der Verletzungen in dem Fall, dass Gegenmaßnahmen ergriffen wurden und Wirkung zeigten. In beiden Fällen beginnt die Fotoreihe bei Tag 9 nach dem Absetzen. An Tag 10 (Tier Nr. 29983, Tab. 27) bzw. Tag 11 sind erste leichte Verletzungen zu sehen. Jeweils an Tag 12 ist der Schwanz des dokumentierten Tieres schon stark verletzt, bei Tier 29983 (Tab. 28) sogar schon gebrochen.

Der weitere Verlauf zeigt keine neuen, blutigen Verletzungen. Bereits am Tag nach der starken Verletzung und eingeleiteter Gegenmaßnahme (zweimal täglich Luzernefütterung) sind in beiden Fällen die Schwänze nekrotisiert (Tag 13). Darauf folgen zwei weitere Tage, an denen die Schwanzspitze weiter eintrocknet (Tag 14 und 15) und an Tag 16 bereits abgefallen ist.

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 5 & 6

Tab. 27: tägliche Dokumentation der Schwanzverletzungen von Tier Nr. 29983 aus einer Standardbucht im fünften Durchgang

		
Ohrmarkennummer	Tag 9	Tag 10
		
Tag 11	Tag 12	Tag 13
		
Tag 14	Tag 15	Tag 16

ERGEBNISSE DURCHGÄNGE 5 & 6

Tab. 28: tägliche Dokumentation der Schwanzverletzungen von Tier Nr. 30067 aus einer Standardbucht im fünften Durchgang

		
Ohrmarkennummer	Tag 9	Tag 10
		
Tag 11	Tag 12	Tag 13
		
Tag 14	Tag 15	Tag 16

ERGEBNISSE

5.4 Auswertungen über alle Durchgänge

5.4.1 Durchschnittliche Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum nach Behandlung über alle Durchgänge

In der folgenden Auswertung wurde wie schon in den vorherigen Abschnitten, für jedes Tier eine Durchschnittsnote über den gesamten Versuchszeitraum herangezogen. Eine statistische Auswertung war hierfür jedoch nicht möglich, da es sich um verschiedene Versuche handelte.

Es wurde deutlich, dass zwischen allen drei Versuchsvarianten ein deutlicher Unterschied bestand. Die Tiere in den Standardbuchten wiesen die höchsten durchschnittlichen Verletzungen auf, die Tiere in den Tierwohlbuchten mit geringer Besatzdichte die niedrigsten (Tab. 29).

Tab. 29: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der durchschnittlichen Schwanzverletzungen der Tiere in den verschiedenen Versuchsvarianten über alle 6 Durchgänge

Behandlung	Durchgänge	N	MW	Median	St.abw.	Minimum	Maximum
Standard	1-6	561	1,034	1,000	0,544	0	2,385
Tierwohl 20	3-6	279	0,258	0,154	0,317	0	1,538
Tierwohl 27	5-6	162	0,376	0,231	0,413	0	1,461

5.4.2 Durchschnittliche Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum nach Geschlecht, Zunahmen und Gewicht in allen Durchgängen und allen Versuchsvarianten

Die Auswertung der durchschnittlichen Schwanzverletzungen der Tiere über alle Durchgänge und alle Varianten nach dem Geschlecht ergab keinen klaren Unterschied im Ausmaß der Verletzungen zwischen männlichen und weiblichen Tieren (Tab. 30). Die weiblichen Tiere scheinen jedoch etwas geringere Verletzungen gehabt zu haben als die männlichen.

Tab. 30: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der durchschnittlichen Schwanzverletzungen der Tiere nach Geschlecht in allen Versuchsvarianten über alle 6 Durchgänge

Geschlecht	N	MW	Median	St.abw.	Minimum	Maximum
männlich	598	0,610	0,462	0,605	0	2,385
weiblich	628	0,565	0,385	0,596	0	2,462

ERGEBNISSE

Die durchschnittlichen Verletzungen in den verschiedenen Einstallgewichtsklassen zeigten keine klare Tendenz (Tab. 31).

Tab. 31: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der durchschnittlichen Schwanzverletzungen der Tiere nach Einstallgewichtsklassen in allen Versuchsvarianten über alle 6 Durchgänge

Einstallgewichtsklasse	N	MW	Median	St.abw.	Minimum	Maximum
1	13	0,706	0,769	0,769	0	2,231
2	282	0,579	0,577	0,559	0	2,462
3	622	0,566	0,577	0,593	0	2,231
4	307	0,632	0,615	0,644	0	2,385

In den Zunahmenklassen wurde zwischen den Varianten unterschieden, da die Aufstallungsvariante einen signifikanten Einfluss auf die täglichen Zunahmen besaß. In den Standardbuchten wiesen über alle 6 Durchgänge die Tiere in den niedrigeren Klassen höhere durchschnittliche Schwanzverletzungen auf (Tab. 32).

Tab. 32: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der durchschnittlichen Schwanzverletzungen der Tiere nach Zunahmenklassen in den Standardbuchten über alle 6 Durchgänge

Zunahmenklasse	N	MW	Median	St.abw.	Minimum	Maximum
1	146	1,110	1,038	0,579	0,077	2,231
2	127	1,094	1,077	0,542	0,077	2,231
3	99	1,009	0,923	0,540	0,154	2,385
4	158	0,928	0,923	0,480	0	2,231

Auch in den Tierwohlbuchten mit 20 Tieren (Durchgänge 3 bis 6) waren die Tiere mit den stärksten Verletzungen in der untersten Klasse der täglichen Zunahmen und die Tiere mit den geringsten Verletzungen waren in der höchsten Zunahmenklasse (Tab. 33).

ERGEBNISSE

Tab. 33: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der durchschnittlichen Schwanzverletzungen der Tiere nach Zunahmenklassen in den Tierwohlbuchten 20 über alle 4 Durchgänge

Zunahmen- klasse	N	MW	Median	St.abw.	Minimum	Maximum
1	35	0,395	0,462	0,340	0	1,231
2	45	0,296	0,154	0,355	0	1,385
3	54	0,321	0,231	0,361	0	1,538
4	145	0,190	0,077	0,261	0	1,308

Da die Tierwohlbuchten mit 27 Tieren nur in zwei Durchgängen getestet wurden, konnte hier keine zusätzliche Auswertung gemacht werden. In den Durchgängen 5 und 6 konnte kein Unterschied bei den durchschnittlichen Schwanzverletzungen in den verschiedenen Zunahmenklassen festgestellt werden (Kapitel 5.3.3.2).

Auch bei den Ausstallgewichten konnte eine klare Abstufung der durchschnittlichen Schwanzverletzungen festgestellt werden. Die Tiere in den höheren Gewichtsklassen hatten geringere Verletzungen, sowohl in den Standardbuchten als auch in den Tierwohlbuchten mit 20 Tieren (*Tab. 34* und *Tab. 35*).

Tab. 34: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der durchschnittlichen Schwanzverletzungen der Tiere nach Ausstallgewichtsklassen in den Standardbuchten über alle 6 Durchgänge

Ausstallgewichts- klasse	N	MW	Median	St.abw.	Minimum	Maximum
1	35	1,158	1,154	0,579	0,250	2,077
2	128	1,060	1,000	0,566	0,077	2,231
3	187	1,052	1,000	0,539	0	2,231
4	180	0,97	0,923	0,507	0	2,384

Tab. 35: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der durchschnittlichen Schwanzverletzungen der Tiere nach Ausstallgewichtsklassen in den Tierwohlbuchten 20 über alle 4 Durchgänge

Ausstallgewichts- klasse	N	MW	Median	St.abw.	Minimum	Maximum
1	10	0,449	0,397	0,411	0	1,231
2	38	0,388	0,308	0,391	0	1,385
3	74	0,294	0,231	0,312	0	1,462
4	157	0,197	0,077	0,276	0	1,538

ERGEBNISSE

5.4.1 Geschlecht und Einstallgewicht der aus den Versuchen ausgestallten stark beißenden Tiere

In der folgenden Tabelle (Tab. 36) sind alle Tiere aufgelistet, die während des Versuchs als Beißer ausgestallt wurden. Hier ist zu erkennen, dass es sich um durchschnittlich schwere Tiere beiderlei Geschlechts handelte. Acht dieser Tiere waren weiblich, vier waren männlich. Die Ausstallgewichte und damit auch die täglichen Zunahmen dieser Tiere konnten nicht mehr registriert werden, da diese Ferkel während der jeweiligen Durchgänge in andere Buchten verbracht wurden.

Tab. 36: Geschlecht und Einstallgewicht der Tiere die als Beißer während den Durchgängen ausgestallt wurden

Durchgang	Tiernummer	Behandlung	Geschlecht	Einstallgewicht (kg)	durchschn. Einstallgewicht DG (kg)
2	26314	unkupiert	w	9,0	9,1
3	27438	Standard	w	10,0	8,6
	27488	Standard	m	8,0	
	27511	Tierwohl 20	w	10,5	
4	28300	Standard	w	8,0	8,4
	28414	Standard	m	9,0	
	28402	Standard	m	8,0	
5	30169	Standard	m	8,0	8,6
	30170	Standard	w	10,0	
	30036	Tierwohl 27	w	7,5	
6	31061	Standard	w	10,0	9,2
	31233	Standard	w	9,0	

DISKUSSION

6 Diskussion

In den folgenden Abschnitten werden sowohl der methodische Teil dieser Arbeit, als auch die Ergebnisse der Untersuchungen detailliert reflektiert. Es werden Vor- und Nachteile der verwendeten Materialien und Methoden erläutert und die Ergebnisse der Versuche im Kontext und im Vergleich zur Literatur, sowie vergleichend innerhalb dieser Arbeit diskutiert und Rückschlüsse daraus gezogen.

6.1 Methodendiskussion

6.1.1 Versuchsabteile und -buchten

Die beiden Versuchsabteile mit jeweils vier Buchten, welche baugleich und mit der gleichen Technik ausgestattet waren, eigneten sich gut für die Durchführung exakter Versuche mit einer ausreichenden Zahl an Wiederholungen. Auch die Anordnung mit jeweils einem Versorgungsgang pro Abteil und die sehr gute Übersichtlichkeit der Buchten erwies sich als vorteilhaft, da ein schneller Überblick über den Zustand der Tiere möglich war und die Buchten auch mit einer Überwachungskamera gut abgedeckt werden konnten. Nachteilig war, dass die Versorgungsleitungen für Futter und Wasser immer für jeweils zwei aneinander liegende Buchten gemeinsam angelegt war. Dies führte dazu, dass der Futter- und Wasserverbrauch immer nur für zwei Buchten gemeinsam erfasst werden konnte.

Die Klimatisierung der Buchten im Sommer erwies sich als problematisch. Bei hohen Außentemperaturen waren die Temperaturen in den Buchten deutlich zu hoch.

Die mittig angeordnete Liegefläche wurde sehr schlecht angenommen. Dies könnte an den allgemein relativ hohen Lufttemperaturen gelegen haben, die den Tieren das Liegen auf den Kunststoffrosten als angenehmer erscheinen ließ. Obwohl die Bodenheizung der Liegefläche meist innerhalb der zweiten Woche abgeschaltet wurde, lagen die Tiere weiterhin zum Großteil in anderen Buchtenbereichen. Auch waren zum Ende der Aufzuchtperioden die Liegeflächen immer verschmutzt und auch die Tiere wiesen teils massive Verschmutzungen auf. Die Ergebnisse der stichprobenartigen Ammoniak-Messungen brachten gute Ergebnisse und ließen keine Vermutungen zu, dass die Grenzwerte innerhalb der Versuchszeiten überschritten werden könnten.

Die Fressplätze an den Futterautomaten, die pro Bucht aus zwei halben Breifutterautomaten bestanden, konnten bequem jeweils von zwei, oder etwas enger sogar von drei Ferkeln pro halben Automaten besetzt werden. Dies ergab ein Tier-Fressplatzverhältnis von 7:1 oder bei

DISKUSSION

sechs Fressplätzen von 4,7:1, was damit die Empfehlungen von maximal 10 Tieren pro Fressplatz (Lfl, 2014) deutlich unterschreitet. Die Anordnung der Tränkenippel dagegen erwies sich als ungünstig. Da diese in der vorderen Ecke neben den Futterautomaten platziert waren, wurden sie häufig von fressenden Tieren versperrt. Ebenfalls wurde der Zugang zu den Tränken leicht durch ein davor liegendes Tier blockiert. Es konnten jedoch keine eindeutigen Versuche anderer Tiere beobachtet werden, in dieser Situation an das Wasser zu gelangen, weshalb hier keine Aussage getroffen werden kann, ob dieses Versperren relevant war.

Der in der Standardbucht als Beschäftigungsobjekt angebotene Ball an der Kette als Beschäftigungsobjekt erwies sich als ungeeignet. Dieser wurde von den Tieren kaum beachtet. Dadurch war die ursprüngliche Bucht mit Beschäftigungsmöglichkeiten deutlich unterversorgt. Da jedoch in der Planung der Versuche darauf Wert gelegt wurde, die Verhältnisse in den Praxisbetrieben widerzuspiegeln, wurde dieser ursprüngliche Zustand der Buchten beibehalten.

6.1.1.1 Versuchsaufbau

Durchgänge 1 und 2

In den ersten beiden Durchgängen wurden die Buchten in ihrem Originalzustand belassen, da dies die gängige Praxis in diesem Versuchsbetrieb darstellte. Die Ausstattung mit nur dem Ball an der Kette als Beschäftigungsobjekt war ebenfalls eine Standardsituation, wie sie auch in anderen Praxisbetrieben vorzufinden war. Dies war hier beabsichtigt, auch wenn diese als ungenügend bezüglich der Beschäftigung angesehen werden musste (Kapitel Haltingsverordnungen). Das Platzangebot pro Ferkel wurde mit 0,35 m² pro Tier bemessen, was dem gesetzlichen Mindestmaß entspricht. Dies ist jedoch mehr, als in Altgebäuden erlaubt ist (0,3 m²) und ebenfalls mehr als erlaubt ist bei unter 20 kg schweren Ferkeln, welche mit 0,2 m² pro Tier aufgestellt werden dürfen (TierSchNutzV, 2006).

Die Versuchsvarianten (kupierte und unkupierte Tiere in Standardbuchten) wurden in diesen beiden Durchgängen im Wechsel angeordnet, also abwechselnd eine Bucht mit kupierten Tieren und eine Bucht mit unkupierten Tieren. Dieser buchtenweise Wechsel stellte sich im Nachhinein als unnötig heraus, da das Schwanzbeißgeschehen nicht von einer auf andere Buchten übergriff. Dies zeigte sich in den nachfolgenden Versuchsdurchgängen, bei denen Tierwohl- und Standardbuchten nebeneinander abwechselnd angeordnet waren und die Zeitpunkte des Schwanzbeißens sehr deutlich zeitlich voneinander getrennt waren. Daher wäre eine paarweise Anordnung von jeweils zwei Buchten mit kupierten oder unkupierten

DISKUSSION

Tieren nebeneinander bereits in diesen ersten beiden Durchgängen sinnvoller gewesen, um die Futterdaten den Varianten zuordnen zu können.

Durchgänge 3 bis 6

Die paarweise Anordnung der Buchten erwies sich als sinnvoll, um die Futter- und Wasserverbrauchsdaten den Versuchsvarianten zuordnen zu können. Die Anordnung der Beschäftigungsobjekte, der Strohraufe und des Trogs für die Luzernefütterung im vorderen Bereich der Bucht war aus Gründen der eindeutigen Strukturierung der Bucht („Aktivitätsbereich“) gewollt, allerdings zeigte sich, dass der Platz hierfür eigentlich zu knapp war. Das Holzstück an der Kette verfang sich häufig in dem Gestänge des Anfütterungstrogs und musste wieder freigemacht werden. Durch den Trog und die Strohraufe ging im vorderen Buchtenbereich relativ viel Platz verloren, was dazu führte, dass die Tiere häufig über den Trog sprangen, was eine gewisse Verletzungsgefahr barg. Auch wurde der Trog im letzten Drittel der Aufzuchtperiode häufig verkotet, was einen sehr hohen Arbeitsaufwand nach sich zog, da dieser Trog zweimal täglich gereinigt werden musste.

Die Gummimatte unter der Strohraufe verhinderte, dass zu viel Stroh durch die Spalten fiel. Auch nahmen die Tiere das vereinzelt Stroh auf der Gummimatte noch sehr gerne auf, was einen zusätzlichen Beschäftigungseffekt hatte und auch dazu führte, dass sich mehrere Tiere gleichzeitig (bis zu fünf) mit dem Stroh beschäftigen konnten, was insgesamt als deutlich positiv zu bewerten war. Auch wurde die Gummimatte sehr gerne als Liegeplatz angenommen, was aber zu dem nachteiligen Nebeneffekt führte, dass die Raufe hin und wieder völlig durch liegende Tiere blockiert wurde.

In allen sechs Durchgängen wurde nur von einer Gruppe die Gummimatte regelmäßig verkotet und musste täglich gereinigt werden, ansonsten wurde diese sehr sauber gehalten.

Die Beschäftigungsmöglichkeiten und auch die offene Tränke wurde von den Tieren sehr gut angenommen und im Allgemeinen auch sauber gehalten.

In den Durchgängen 5 und 6 erwies sich das Platzangebot in der Tierwohlbucht im letzten Drittel der Aufzuchtperiode als sehr knapp, was auch dazu führte, dass der Trog für die Luzernehäcksel ausgebaut werden musste und diese dann auf der Liegefläche, auf der Gummimatte und in der Auffangschale der Strohraufe vorgelegt wurden.

Das Versuchsdesign war darauf ausgelegt, einen deutlichen Unterschied in der Haltung, und damit möglichst auch in den Ergebnissen, zu erzielen. Dieses Ziel wurde erreicht, jedoch kann als Faktor nur die Haltungsform „Tierwohlbucht“ als Ganzes angesehen werden und keine Aussage über die einzelnen Faktoren getroffen werden. Da Schwanzbeißen ein multi-

DISKUSSION

faktorielles Geschehen ist (SAMBRAUS, 1997; FRITSCHEN und HOGG, 1983, SCHRØDER-PETERSEN und SIMONSEN, 2001; BRACKE et al., 2004, EDWARDS, 2012) musste davon ausgegangen werden, dass ein Versuchsansatz mit nur einem veränderten Faktor kein eindeutiges Ergebnis gebracht hätte.

6.1.2 Datenerfassung

6.1.2.1 Stallklima

Die Erfassung der Temperaturen und der relativen Luftfeuchte mittels Dataloggern „testostor 171“ erwies sich als einfach und störungsunanfällig. Die Datenerfassung war äußerst zuverlässig. Die Anbringungshöhe auf etwa 1,5 m war zwar praktikabel, konnte aber nicht die genauen Temperaturen im Tierbereich wiedergeben. Stichprobenartige Messungen im Tierbereich zeigten jedoch, dass der Wert auf 1,5 m Höhe in etwa dem Durchschnitt der Temperaturen im Tierbereich entsprach, die im vorderen Buchtenbereich niedriger (die Zuluft strömt über die vordere Buchtentrennwand) und im hinteren Buchtenbereich (Liegefläche) höher waren. Die exakte Temperaturverteilung in der Bucht wurde jedoch für diese Versuche als nicht relevant betrachtet. Die Erfassung der Luftfeuchtegehalte erschien auch zuverlässig und plausibel, wurde jedoch nicht mit anderen Geräten gegengetestet.

Die Ammoniakmessungen mittels Dräger-Teströhrchen stellt eine einfache und schnelle Überprüfung dar, die die momentane Situation widerspiegelt, Dauermessungen waren hiermit nicht jedoch möglich. Das Ablesen des Messröhrchens kann nur sehr ungenau erfolgen und zeigt daher nur einen ungefähren Wert an, in welchem Bereich sich die Ammoniakkonzentration befindet. Dies war jedoch für die angestrebten Versuchsfragen ausreichend.

6.1.2.2 Erfassung der Lebendmasse

Das LVFZ Schwarzenau verfügt über ein Wiegesystem, welches das Gewicht der Tiere direkt in eine Datenbank einspeist. Die Tiere verfügten über Transponderohrmarken, welche auf der Waage erfasst und direkt abgespeichert wurden. Fehler konnten auftreten, wenn sich ein anderes Tier in der Nähe der Waage befand und dessen Transponder gelesen wurde und nicht der des Tieres, welche in der Waage stand. Falls dies dem Mitarbeiter an der Waage nicht auffiel, entstand eine falsche Wiegung. Die Tiere, die fälschlicherweise erfasst wurden, waren die noch wartenden Tiere, diese wurden demnach noch einmal erfasst und mit dem richtigen Gewicht abgespeichert. Von dem Tier, das vorher gewogen wurde, fehlte dann das Gewicht. Somit entstanden zwar keine fehlerhaften Messungen, jedoch fehlte pro Wiegung in etwa von ein bis zwei Tieren das Gewicht. Unplausible Gewichtsdaten konnten in diesen Versuchen nicht festgestellt werden.

DISKUSSION

Um möglichst wenig Stress und Unruhe während des Versuchs zu verursachen, wurden die Tiere nur beim Ein- und beim Ausstallen gewogen. Für genauere Erkenntnisse über den Gewichtsverlauf, z.B. vor und nach einem Schwanzbeißausbruch, wären engere Abstände in der Gewichtserfassung notwendig gewesen. Dies hätte eventuell interessante Ergebnisse geliefert, vor allem bei stärker verletzten Tieren, jedoch wäre der Eingriff in das Versuchsgeschehen und die dadurch entstehende Unruhe sehr hoch gewesen und hätte unter Umständen zu verfälschten höheren Ergebnissen beim Schwanzbeißen geführt.

6.1.2.3 Futter- und Wasserverbrauch

Die Erfassung exakter Tagesverbräuche an Futter war nicht möglich, da die Sensorsteuerung der Futterautomaten zu einer zu großen Schwankung der nachgefüllten Menge führte, aus der keine Rückschlüsse auf die tatsächlich verbrauchte Menge an den einzelnen Tagen gezogen werden konnten. Im Durchschnittsverbrauch pro Woche jedoch, konnte dieser Schwankungsfehler ausgeglichen und aussagekräftige Daten erhoben werden.

Den Futtermitteln entsprechend wurde der Wasserverbrauch ebenfalls wöchentlich ausgewertet. Dieser lag zwar als automatische Erfassung täglich vor, jedoch konnten hier in der Sichtung der Daten keine auffälligen Schwankungen, beispielsweise zu Beginn des Schwanzbeißens, festgestellt werden.

6.1.2.4 Schwanzbonituren

Bonitursystem

Das Bonitursystem wurde in Zusammenarbeit mit anderen deutschen Versuchsanstellern entwickelt und erwies sich als sehr gut anwendbar. Auch Rückmeldungen von anderen Anwendern bestätigten dies (AUSTERMANN, 2015, DIPPEL, 2015). Durch die voneinander unabhängige Bonitur der Verletzungen einerseits und der Teilverluste andererseits, konnte der Zustand des Schwanzes sehr exakt beschrieben werden. So konnte beispielsweise ein bereits abgeheilter Schwanz, der aber einen Teilverlust erlitten hatte, gut beschrieben und von der Benotung her von einem verletzten Schwanz ohne Teilverlust unterschieden werden, was mit nur einer Note nicht möglich gewesen wäre. Auch stellte sich heraus, dass die Bewertung sehr gut wiederholbar war, auch wenn sie durch andere Personen durchgeführt wurde. Die Bewertung "frisches Blut" stellte eine Zusatzinformation dar, die im Nachhinein noch nachvollziehen ließ, ob es sich um ein aktuelles Beißgeschehen handelte. Die Bewertung "Schwellung" zeigte an, ob für das Tier längerfristige gesundheitliche Schäden durch aufsteigende Infektionen zu erwarten waren und gleichzeitig auch, wie viele Tiere behandelt

DISKUSSION

wurden, da die Schwellung eine Entzündung bedeutete, was eine Indikation für eine notwendige antibiotische Behandlung darstellte, die dann auch umgesetzt wurde.

Die Bonitur der Schwanzverletzungen und -teilverluste wurde zweimal wöchentlich durchgeführt. Da die Tiere während der Bonituren in ihrer Bucht blieben, war der Stressfaktor der Bonituren gering. Während der ersten beiden Wochen der Ferkelaufzucht wurden immer einige Tiere mit zwei rechtwinkelig zusammen geschraubten Treibbrettern in einer Ecke der Bucht fixiert, da sie anfangs noch sehr scheu waren und sonst keine Begutachtung der Schwänze hätte vorgenommen werden können. Dies stellte sich als sehr praktikabel und relativ stressfrei für die Tiere heraus. Später waren die Tiere so zutraulich, dass die Bonitur ohne Hilfsmittel frei in der Bucht durchgeführt werden konnte.

Das Transponderlesegerät "Psion", in welches die Boniturnoten direkt eingegeben werden konnten, war ein hilfreiches Instrument, das sowohl den Arbeitsaufwand minimierte, als auch die Fehlerquelle des Aufschreibens und der händischen Übertragung auf den Computer. Die einzige Problematik dieses Systems war, analog zu der Problematik beim Wiegen, dass ein falscher Transponder eines direkt daneben stehenden Tieres ausgelesen werden konnte. Dies hatte zur Folge, dass das fälschlich ausgelesene Tier bereits eine Benotung gespeichert hatte, welche dann mit der korrekten Benotung überschrieben wurde. Für das vorher begutachtete Tier fehlte dann die Benotung und musste nachgeholt werden, nachdem in der Datei das noch fehlende Tier herausgesucht wurde. Fehlerhafte Zuordnungen von Noten konnten somit jedoch nicht entstehen.

6.1.2.5 Videoaufzeichnungen

Die Netzwerkkameras stellten ein sehr zuverlässiges System dar, welches mit wenig Aufwand installiert werden konnte, da jeweils nur ein Netzwerkkabel zu jeder Kamera gelegt werden musste und diese keine zusätzliche Stromversorgung benötigten. Waren die Kameras einmal richtig konfiguriert, so benötigten sie keine weitere Betreuung und liefen auch nach einem Stromausfall selbständig wieder an. Die Konfiguration war mit einer gewissen Übung problemlos und schnell möglich. Sie lieferten einen guten Überblick über die komplette Bucht und erzeugten ein sehr scharfes Bild. Die Verdeckung durch Buchtentrennwände betrug durch die Position der Kamera maximal ein paar Zentimeter und war damit zu vernachlässigen.

Wurde abends die Abteilbeleuchtung ausgeschaltet, so wechselten die Kameras automatisch auf das schwarz-weiß Objektiv, wodurch auch nachts Aufzeichnungen möglich waren.

DISKUSSION

In einigen Gruppen wurden die Tiere mit Rückennummern markiert, um das individuelle Verhalten auswerten zu können. Hierfür wurden mehrere Markierungsmöglichkeiten ausprobiert, die sich zum Großteil als zu wenig haltbar erwiesen. Etwa drei Tage lang zu erkennen war der rote Viehzeichenstift "Long Lasting" der Firma Raidex. Andere Farben der gleichen Marke erwiesen sich als ungeeignet, da sie bereits an nächsten Tag die Markierung nicht mehr erkennen ließen. Leider brachte die rote Farbe mit sich, dass die Markierung auf den schwarz-weiß Nachtaufnahmen nicht erkennbar war.

Der benötigte Speicherplatz belief sich mit dieser Konfiguration, welche acht Stunden Gesamtaufzeichnung pro Bucht pro Versuchstag beinhaltete, auf etwa 9 TB pro Versuchsdurchgang. Es wurden vorsorglich alle acht Buchten aufgezeichnet.

6.1.2.6 Videoauswertungen

Die Auswertungsmethode wurde von ZONDERLAND (2011) übernommen und modifiziert. Es wurden jeweils die ersten 10 Minuten pro halbe Stunde aufgezeichnet und auch ausgewertet. Im Gegensatz zu ZONDERLAND (2011) wurden jedoch die kompletten 24 Stunden zur Auswertung herangezogen, um Tagesverläufe erkennen zu können.

Diese Methode lieferte ein sehr genaues und nachvollziehbares Bild der Häufigkeiten Verhaltensweisen sowohl im Tagesverlauf als auch über mehrere Tage hinweg und war vom Arbeitsaufwand, im Vergleich zu durchgehenden Videoauswertungen zu bewältigen. Ein Versuchstag lieferte 8 Stunden Videomaterial, welches in 1,5 Arbeitstagen ausgewertet werden konnte. Insgesamt wurden 24 Tage ausgewertet, was in Summe etwa 2 Monate in Anspruch nahm.

Welche Verhaltensparameter in welcher Art und Weise erfasst werden sollten, wurde zunächst während der probeweisen Sichtung des Videomaterials entschieden. Hierfür wurden jeweils ein paar Stunden aus verschiedenen Zeitfenstern der Aufzuchtphase, aus einer Gruppe in der Schwanzbeißen ausgebrochen war, herangezogen und die beobachteten Verhaltensweisen beschrieben und kategorisiert. Aus diesen Beobachtungen wurde im Anschluss das beschriebene Erfassungssystem entwickelt, welches gut und sicher anzuwenden war, da die einzelnen Verhaltensweisen klar abgegrenzt beschrieben und auch zu beobachten waren. Liefen in einer Zeitspanne viele Verhaltensweisen parallel ab, beispielsweise in der Aktivitätszeit nachmittags, so war es nötig, dieses Zeitfenster zweimal auszuwerten. Hier wurde dann bei der ersten Sichtung der vordere Teil der Bucht und bei der zweiten Sichtung der hintere Teil der Bucht beobachtet.

DISKUSSION

Die Verhaltensweisen waren durch die hohe Bildqualität und den guten Überblick über die Bucht sehr gut zu erkennen. Lediglich die Identifizierung der markierten Tiere war nicht immer möglich. Einerseits war nachts die Markierung nicht zu erkennen und andererseits auch tagsüber, wenn das entsprechende Tier in Seitenlage lag und den Rücken in dieser Position von der Kamera weg gedreht hatte. Dies waren meistens Opfertiere, da die Tätertiere fast immer entweder standen oder in Bauchlage lagen und somit die Markierung erkennbar war. Es wurden 68 % der Empfängertiere in den Videoaufzeichnungen identifiziert werden und 83 % der Tätertiere. Bei knapp 20 % der Aktionen (sowohl Täter als auch Empfänger), bei denen die Tiere nicht erkannt wurden, handelte es sich um Nachtaufnahmen. Tagsüber wurden fast alle Täter erkannt und die Empfänger nur dann nicht, wenn deren Körperposition ungünstig war (etwa 12 %).

6.2 Ergebnisdiskussion

6.2.1 Untersuchungen mit kupierten und unkupierten Tieren in Standardbuchten (Durchgänge 1 und 2)

6.2.1.1 Verhaltensdaten

Die Videoaufzeichnungen hatten zum Ziel herauszufinden, wie sich die Verhaltensstörung Schwanzbeißen entwickelt. Es sollten Erkenntnisse gewonnen werden, ob es sich um ein individuelles oder ein kollektives Verhalten handelt, ob frühe Anzeichen einer Verhaltensänderung auftreten und ob es Verhaltensunterschiede zwischen den kupierten und unkupierten Tieren gibt.

Hierfür wurden Videoaufzeichnungen von jeweils sechs Tagen von zwei unkupierten Ferkelgruppen (drei Tage vor und drei Tage nach dem Schwanzbeißausbruch) ausgewertet und im Vergleich dazu eine Gruppe der kupierten Tiere im selben Zeitraum.

Bei den beiden unkupierten Gruppen konnte eine Entwicklung der Verhaltensstörung festgestellt werden. Das Interesse der Tiere an den Schwänzen ihrer Artgenossen schien zunächst dem normalen Erkundungsverhalten zugeordnet zu sein und die Kontakte mit den Schwänzen der Artgenossen wirkten zufällig. Meist handelte es sich hier um Erkundungsverhalten von stehenden oder umherlaufenden Tieren mit auf den Boden gerichtetem Rüssel, bei dem der Schwanz des liegenden Artgenossen als Fundobjekt begutachtet, mit dem Rüssel hin und hergeschoben und leicht bekaut wurde, ohne dass dies von dem anderen Tier mit einer Reaktion erwidert wurde. Dieses Verhalten wurde in den unkupierten Gruppen - bereits drei Tage vor dem Ausbruch des starken Schwanzbeißens mit sichtbaren Verletzungen - in etwa 5-mal häufiger beobachtet als in der kupierten Gruppe. Das zeigte deutlich, dass der unkupierte Schwanz ein interessanteres Objekt darstellte und mehr zum Bekauen animierte, als der kupierte Schwanz. Im Laufe dieser beobachteten Tage jedoch konnte eine deutliche Steigerung der Häufigkeit dieses Verhaltens beobachtet werden, was dafür spricht, dass die Tiere ein gewisses Bedürfnis empfanden, dieses Verhalten zu wiederholen und allmählich gezielter nach den Schwänzen der Artgenossen suchten. Das anfängliche Verhalten, bei dem die Kontakte mit den Schwänzen der Artgenossen zufällig erschien, lässt sich mit dem normalen Erkundungs- und Futtersuchverhalten des Schweins begründen, welches ein charakteristisches und fest verankertes Verhalten des Schweins darstellt (STOLBA und WOODGUSH, 1989; HÖRNING, 1992; MAYER et al., 2006). Dass die Schwänze der Artgenossen hier als Zielobjekt fungierten, lässt sich durch den Mangel an alternativen Materialien erklären. Gleichzeitig steigerte sich jedoch auch die Intensität des Bekauens und wurde zum zielge-

DISKUSSION

richteten Beißen, was dann Fluchtreaktionen und Schreie der gebissenen Tiere nach sich zog (dies wurde dann als "starkes Schwanzbeißen" definiert). Dieses Verhalten muss bereits als Verhaltensstörung angesehen werden, da das Verletzen der Schwänze von Artgenossen nicht im natürlichen Verhaltensrepertoire des Wildschweins vorkommt (BRIEDERMANN, 1990) und laut Definition von SAMBRAUS (1997) eine Verhaltensstörung dann vorliegt, wenn ein Verhalten am inadäquaten Objekt vollzogen wird und gleichzeitig an dem Artgenossen Schmerzen und Beschädigungen hervorgerufen werden. Letzterer Aspekt wird ebenfalls von TSCHANZ (1993) und MAYER (1976) als Merkmal für eine Verhaltensstörung definiert.

Verletzungen der Schwänze traten meist um ein bis zwei Tage verzögert auf, nachdem schon starkes Schwanzbeißen beobachtet wurde. Diese Beobachtungen zur Entwicklung des Schwanzbeißgeschehens deckten sich grundsätzlich mit den Beschreibungen aus der Literatur, wo es als zwei- oder sogar dreistufiges Geschehen beschrieben wird: In der ersten Stufe treten keine oder minimale Verletzungen auf, in der zweiten werden die Verletzungen schwerer (FRASER und BROOM, 1990) und eine dritte Stufe wird als "Eskalationsstadium" beschrieben, wobei hier keine klaren Grenzen zwischen der zweiten und der dritten Stufe zu finden sind (TRUSCHNER, 2001). Was in den vorliegenden Versuchen nicht vorkam, war die Beobachtung die JAEGER (2013) beschrieb. Bei ihm waren zunächst Schwanznekrosen aufgetreten, welche dann ein Schwanzbeißgeschehen nach sich zogen. In den hier vorliegenden Versuchen wurde immer zuerst das Beißgeschehen beobachtet, danach traten blutige Wunden auf, die dann wiederum zum Absterben der Schwänze führten.

Bei der Auswertung des Videomaterials konnten keine anderen Verhaltensweisen beobachtet werden, die auf einen bevorstehenden Ausbruch des Schwanzbeißens hingedeutet hätten.

Das Bearbeiten des Bauches der Artgenossen mit dem Rüssel, was in der Literatur als "Belly Nosing" bezeichnet wird (GARDNER et al., 2001; BRUNBERG et al., 2011), steigerte sich zeitgleich zum Schwanzbeißen. Dies kann bedeuten, dass es ein Anzeichen von sozialem Stress war, aber nicht als Auslöser oder Vorbote des Schwanzbeißens angesehen werden konnte, da es nicht zeitlich vor dem Schwanzbeißen auftrat.

Kämpferische Interaktionen wurden innerhalb der ersten 10 Tage nach dem Einstellen der Tiere kontinuierlich weniger und es konnte kein zeitlicher Zusammenhang zwischen kämpferischen Aktivitäten und Schwanzbeißen hergestellt werden, was den Aussagen von VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) und WECHSLER (1992) entspricht, dass Schwanzbeißen keine aggressive Verhaltensweise darstellt.

DISKUSSION

Auch die Häufigkeit von spielerischen Aktivitäten änderte sich innerhalb der jeweils sechs Auswertungstage der beiden Gruppen nicht in einer Weise, die auf einen Zusammenhang mit dem Beißen hinwies, sondern schwankte unregelmäßig.

In einer Gruppe wurden, zeitgleich zur Auswertung der Häufigkeit des Schwanzbeißen, die Tiere über die aufgemalten Rückennummern identifiziert. Es wurden sowohl Täter als auch Opfer erfasst. Die Auswertung zeigte, dass es wenige einzelne Tiere waren, die das starke Schwanzbeißen ausübten. Ein großer Anteil der Tiere (15 von 28 Tieren) konnten bei dieser Verhaltensweise überhaupt nicht beobachtet werden, ein weiterer Anteil (10 von 28) nur sehr selten (maximal 5 % des beobachteten starken Schwanzbeißen pro Tier) und die meisten Aktionen (über 80% des beobachteten starken Schwanzbeißen) wurde von drei Tieren ausgeführt, was den Beobachtungen von BEATTIE et al. (2005), BRUNBERG et al. (2011) und ZONDERLAND et al. (2011) entspricht, dass hier tierindividuelle Unterschiede bestehen. Das leichte Schwanzbeißen dagegen wurde, mit Ausnahme von einem Tier, bei allen Ferkeln dieser Gruppe beobachtet, jedoch auch hier von den drei oben genannten Tieren am häufigsten.

Bei der Betrachtung der Opfer des Schwanzbeißen fällt auf, dass alle Tiere, einschließlich der Täter selbst, gebissen wurden. Dies galt sowohl für das leichte als auch für das starke Schwanzbeißen. Auch waren die Häufigkeiten auf alle Tiere relativ gleichmäßig verteilt (etwa 2 bis 5 % der Beißaktivitäten fielen auf jeweils ein Tier), was dafür spricht, dass die Tiere zufällig zum Opfer wurden und kein konkretes Schema vorhanden war, wie zum Beispiel der Rang oder die Größe des Tieres. Ein einzelnes Tier allerdings wurde etwas häufiger Opfer von Schwanzbeißen (11,5 % leicht und 6,3 % stark), was darauf zurückzuführen war, dass dieses Tier als erstes eine blutige Verletzung aufwies, was zunächst dazu führte dass dieses Tier bevorzugt verfolgt wurde. Dies bestätigt die Aussagen von VAN PUTTEN (1969), FRASER (1987), SAMBRAUS (1997) und MCINTYRE und EDWARDS (2002), die das Auftreten von Blut als belohnend für das beißende Tier und animierend für andere Tiere ansehen, was eine Intensivierung des Verhaltens nach sich zieht.

Bei der Auswertung der kupierten Ferkelgruppe fiel vorrangig auf, dass das leichte Schwanzbeißen deutlich seltener und das starke Schwanzbeißen gar nicht vorkam. Die höchste Tagessumme des leichten Schwanzbeißen in dieser Gruppe lag bei 96 Aktionen, in einer der beiden unkupierten Gruppen lag die höchste Tagessumme bei 756 Aktionen. Dies spricht dafür, dass der kurz kupierte Schwanz für die Tiere einen deutlich geringeren Anreiz bot, diesen zu bekauen. Dies bestätigt die Aussagen der Literatur (EFSA 2007, HUNTER et al., 2009 & 2001; KEELING et al., 2012), dass kupierte Schweine weniger Verletzungen durch Schwanzbeißen davontragen als unkupierte.

DISKUSSION

Ebenfalls wird, durch die Tatsache dass in der vorliegenden Untersuchung kupierte und unkupierte Tiere unter den exakt gleichen Bedingungen aufgestellt waren, die Aussage von VAN PUTTEN (1998) bestätigt, dass das Kupieren der Schwänze eine reine Symptombekämpfung darstellt, da die kupierten Tiere dieselben Haltungsbedingungen hatten und daher auch denselben diesbezüglichen Defiziten ausgesetzt waren. Ein weiterer Hinweis auf diese These war, dass die kupierten Tiere ihre Aufmerksamkeit auf die Ohren legten. Es war klar zu erkennen, dass in der ausgewerteten kupierten Gruppe das Ohrenbeißen deutlich häufiger auftrat als in den beiden unkupierten Gruppen. Die Tagessummen der beiden unkupierten Gruppen lagen bei durchschnittlich 47 Aktionen bei einem Maximum von 120. In der kupierten Gruppe lag der Durchschnitt über die 6 Tage bei 166 Aktionen mit einem Maximum von 318. Auch dies zeigt, dass die Tiere nach attraktiven Möglichkeiten suchten, sich zu beschäftigen oder ihren Erkundungstrieb zu befriedigen. Allerdings wurde festgestellt, dass dieses Ohrenbeißen nicht zu Verletzungen führte. Ursächlich hierfür war die schnelle Gegenwehr der Empfänger. Weitere Videoauswertungen von kupierten und unkupierten Tieren wurden in einer Bachelorarbeit von ERHARDT (2015) durchgeführt und brachten ebenfalls das Ergebnis, dass die kupierten Tiere deutlich mehr Ohrenbeißen zeigen als die unkupierten Tiere.

Vermutlich waren die unkupierten Schwänze der Artgenossen deshalb attraktiver als die Ohren, weil hier keine aktive Gegenwehr der Opfer stattfand, wie es bei den Ohren der Fall war. Zeitgleich schienen sie aber attraktiver zu sein als kurz kupierte Schwänze.

Eine weitere Auswertung des Videomaterials von zwei Ferkelgruppen beinhaltete die Beurteilung der Wirkung der eingeleiteten Gegenmaßnahmen. In den ersten beiden Durchgängen wurden die Gegenmaßnahmen relativ spät (in der dritten Woche der Ferkelaufzucht, etwa 10 Tage nach Beginn des Schwanzbeißens) durchgeführt. Als Gegenmaßnahme wurde zweimal täglich 500 Gramm Stroh auf die Liegefläche der Bucht gegeben. Ausgewertet wurden die Anzahl der Beißaktionen jeweils drei Tage vor und drei Tage nach Beginn der Gegenmaßnahme. Durch die Gegenmaßnahme konnte in beiden Gruppen die Häufigkeit des leichten Schwanzbeißens hoch signifikant reduziert werden. In Gruppe A waren es drei Tage vor der Gegenmaßnahme durchschnittlich 737 Beißaktionen pro Tag, nach der Gegenmaßnahme 291 Aktionen. In Gruppe B waren es vor der Gegenmaßnahme durchschnittlich 1334 leichte Beißaktionen, danach nur noch 522 Aktionen pro Tag. In Gruppe A reduzierte sich das starke Schwanzbeißen nicht signifikant, hier waren jedoch die Zahlen bereits vor der Gegenmaßnahme relativ niedrig (vorher durchschnittlich 44 Aktionen pro Tag, nachher 49), in Gruppe B reduzierte sich das starke Schwanzbeißen hoch signifikant von durchschnittlich 254 auf 52 Beißaktionen pro Tag.

DISKUSSION

ZONDERLAND et al. (2008) und SCOLLO et al. (2014) stellten in ihren Untersuchungen ebenfalls fest, dass eine zweimal tägliche Gabe von Stroh in die Bucht das Schwanzbeißen deutlich reduziert. Offen ist, inwieweit die Wirksamkeit dieser Gegenmaßnahme einem Beschäftigungseffekt zuzuschreiben ist und/oder ein ernährungsphysiologischer Effekt vorliegt. Die Tiere bekamen zweimal täglich 500 Gramm Stroh, also pro Tier knapp 20 Gramm. Nach einer halben bis maximal einer Stunde war das Stroh restlos verschwunden, der Großteil wurde gefressen aber ein Teil fiel auch durch die Spalten, was beobachtet werden konnte und am Ende des Versuchs eine Schwimmschicht auf der Gülle verursacht hatte. Da die Dauer der Beschäftigung mit dem Stroh nicht allzu lange war, liegt die Vermutung nahe, dass es physiologische, länger anhaltende Effekte des Raufutters gibt, welche die Tiere beruhigen.

Es sind zahlreiche Aussagen in der Literatur vorhanden, dass die Abwesenheit von Stroh die Hauptursache für das Auftreten von Schwanzbeißen ist. Diese beinhalten jedoch immer Versuche oder Feldstudien, bei denen den Ferkeln von Anfang an Stroh angeboten wurde. Bei diesen Tieren traten signifikant weniger Schwanzverletzungen auf als in Gruppen ohne Strohangebot (MOINARD et al, 2000; BADERTSCHER und SNIDER, 2002; BOLHUIS et al., 2005; VAN DE WEERD et al., 2005; DAY et al., 2008, BOLHUIS et al., 2010).

6.2.1.2 Schwanzverletzungen und -teilverluste

In den ersten beiden Durchgängen sollte die Frage beantwortet werden, inwiefern sich kupierte Tiere von unkupierten Tieren hinsichtlich des Schwanzbeißens unterscheiden. Hierfür wurde ein der Fragestellung entsprechendes Versuchsdesign angelegt, in welchem kupierte Tiere und unkupierte Tiere unter denselben Bedingungen, in einer Standardbucht mit einem Beschäftigungsobjekt, aufgestellt waren. Bisher lagen in der Literatur zu dieser Fragestellung lediglich Schlachtbandbefunde von kupierten und unkupierten Schweinen vor (HUNTER et al., 2009 & 2001; EFSA, 2007; BOYLE et al., 2012, KEELING et al., 2012). In diesen Untersuchungen wurde festgestellt, dass kupierte Tiere zwischen 0,5 % und 6,9 % Schwanzverletzungen aufwiesen und unkupierte Tiere 7,1 % bis 9,2 %. Hierbei muss aber festgestellt werden, dass die Tiere am Ende der Mast unter Umständen bereits abgeheilte Verletzungen hatten, welche dann als „unverletzt“ bewertet wurden oder zumindest das ursprüngliche Ausmaß der Verletzung unterschätzt wurde, was KEELING et al. (2012) ebenfalls schlussfolgern. Zusätzlich kamen in diesen Untersuchungen die Tiere aus Praxisbetrieben, deren Haltungsbedingungen nicht bekannt waren oder nur grob kategorisiert wurden.

In den beiden ersten Durchgängen der vorliegenden Untersuchung ergab sich ein hoch signifikanter Unterschied zwischen den beiden Versuchsvarianten. Die kupierten Tiere wiesen kaum Verletzungen durch Schwanzbeißen auf. Der maximale Prozentsatz an Verletzungen

DISKUSSION

der Note 1 lag bei 6,3 %, der von Verletzungen 2. Grades (Boniturnote 2) lag bei 0,5 %, was der Zahl entsprach, die als unterste Grenze bei den Schlachtbandbefunden angegeben wird (EFSA, 2007). Hochgradige Verletzungen (Note 3) oder Teilverluste kamen bei den kupierten Tieren in der hier vorliegenden Untersuchung nicht vor. Die unkupierten Tiere dagegen entwickelten die Verhaltensstörung Schwanzbeißen innerhalb der ersten beiden Wochen in gravierendem Umfang. Schwanzbeißen trat in allen acht Versuchsgruppen massiv auf und führte insgesamt zu über 80 % stärker verletzten Tieren (Noten 2 und 3). Am Ende der dritten Aufzuchtwoche waren etwa 60 % der Tiere hochgradig (Note 3) verletzt. Dabei bestanden kaum Unterschiede zwischen den einzelnen Versuchsgruppen. Lediglich der Zeitpunkt des Maximums war zwischen den Gruppen um ein paar Tage verschoben und das Geschehen beruhigte sich unterschiedlich schnell. Dieses Ergebnis überstieg deutlich die vorherigen Erwartungen, die sich an den Ergebnissen der oben genannten Schlachtbandbefunde orientierte, welche bei den unkupierten Tieren deutlich geringere Verletzungshäufigkeiten vorfanden (HUNTER et al., 2009 & 2001; KEELING et al., 2012). Bei diesen Schlachtbandbefunden muss jedoch beachtet werden, dass die untersuchten Tiere jeweils von unterschiedlichen Praxisbetrieben kamen und über deren Haltungssystem nichts bekannt ist. Eventuell kamen die unkupierten Tiere aus Betrieben, bei denen bereits eine Anpassung des Haltungssystems an unkupierte Tiere erfolgt war. Im vorliegenden Versuch jedoch wurde keine Anpassung des Haltungssystems vorgenommen, da herausgefunden werden sollte, wie sich unkupierte Tiere in einer Standardhaltungsvariante für kupierte Tiere verhalten.

6.2.1.3 Körperliche Entwicklung und Gesundheit

Die Erfassung der Gewichtsentwicklung brachte das Ergebnis, dass die kupierten Tiere signifikant höhere Gewichtszunahmen hatten als die unkupierten Ferkel (485 und 455 Gramm pro Tag). Da keine Unterschiede in der Haltung vorlagen, kann dies eindeutig dem Schwanzbeißgeschehen zugeschrieben werden, was Aussagen der Literatur bestätigt, dass Schwanzbeißen zu verminderten Zunahmen führt (SCHRØDER-PETERSEN und SIMONSEN, 2001; TRUSCHNER, 2001; BROOKS, 2004; KNOOP, 2010; CAMERLINK et al., 2012; MARQUES et al., 2012; SINISALO et al., 2012) . Ursachen hierfür sind vermutlich sozialer und körperlicher Stress durch ständige Unruhe, Schmerzen, in den Körper eintretende Keime und daraus resultierende Entzündungen. In diesen ersten beiden Durchgängen wurden 35,7 % der unkupierten Ferkel wegen einer Entzündung am Schwanz mit einem Antibiotikum behandelt, was bei den kupierten Tieren nicht vorkam. Weiterhin fiel auf, dass in den unkupierten Gruppen deutlich häufiger Gelenkentzündungen auftraten als in den kupierten Gruppen (8,0 und 3,6 %). Dies kann nicht nachweislich auf das Schwanzbeißen zurückzuführen sein, jedoch liegt die Vermutung nahe, dass dies ein Effekt von, durch die Schwanzverletzung in den Körper

DISKUSSION

eingetretenen, Keimen oder einem allgemein geschwächtem Immunsystem durch Stress darstellt.

Eine weitere Auswertung innerhalb der unkupierten Tiere, die eine Gesamtnote pro Tier über den kompletten Versuchszeitraum (Durchschnittsnote über 13 Bonituren) beinhaltete, zeigte jedoch keinen Zusammenhang zwischen der Höhe der Durchschnittsnoten und der Zunahmen der Tiere. Auch andere Parameter wie Geschlecht, Einstall- und Ausstallgewicht zeigten keinen Zusammenhang mit den Durchschnittsboniturnoten der Tiere.

Bei den insgesamt 12 identifizierten Tätertieren handelte es sich um durchschnittlich bis gut entwickelte Tiere beiderlei Geschlechts. Es handelte sich um acht weibliche und vier männliche Tiere. Da diese Stichprobenzahl jedoch sehr gering war, konnte hieraus kein Rückschluss daraus gezogen werden, dass weibliche Tiere häufiger beißen als männliche. Die Auswertung der Durchschnittsnoten nach Geschlecht konnten Aussagen der Literatur nicht bestätigen, dass männliche Tiere häufiger Schwanzverletzungen davontragen als weibliche (KRITAS und MORRISSON, 2004; BOYLE et al., 2012; KEELING et al., 2012; HARLEY et al., 2014.).

6.2.1.4 Temperatur und Luftfeuchtigkeit

Die Temperaturen in den Abteilen entsprachen im ersten Durchgang mit anfangs 27 °C und abfallend auf 25 °C relativ genau den Empfehlungen für Aufzuchtferkel der DLG Arbeitsunterlage (BÜSCHER et al., 2003). Im Gewichtsbereich von 20 bis 30 kg, also im letzten Drittel der Aufzuchtperiode waren die Temperaturen mit 25 °C zu hoch. Hier werden nach BÜSCHER et al. (2003) bei einem Gewicht von 20 kg 22 °C empfohlen und bei 30 kg nur noch 18 °C. Somit waren die Temperaturen in diesem Abschnitt um etwa 3 °C bis teilweise sogar 8 °C zu hoch.

Die relative Luftfeuchte lag ab der 3. Aufzuchtwoche mit nur 35 bis 60 % deutlich unter den Empfehlungen. Zu niedrige Luftfeuchtegehalte können zur Austrocknung der Atemwege und führen damit Atemwegserkrankungen fördern (SCHULTE, 2013)

Im zweiten Durchgang fielen massive Temperaturschwankungen während der ersten beiden Aufzuchtwochen auf. Auch hier waren die Temperaturen tendenziell insgesamt etwas höher als empfohlen, vor allem im letzten Drittel der Aufzuchtperiode lagen sie in etwa um 6 °C bis 7 °C zu hoch.

Auch in diesem Durchgang lag die relative Luftfeuchte in der zweiten Hälfte der Aufzuchtperiode mit 35 % bis 55 % deutlich unter den Empfehlungen.

DISKUSSION

6.2.2 Untersuchungen mit unkupierten Tieren in Standard- und Tierwohlbuchten (Durchgänge 3 und 4)

6.2.2.1 Verhaltensdaten

In der Standardbucht steigerte sich sowohl das leichte Schwanzbeißen innerhalb dieser drei Tage auf fast das Vierfache (von 102 auf 396 Aktionen) wie auch das starke Schwanzbeißen von 0 Aktionen am ersten Tag, auf 39 Aktionen am zweiten Tag und 333 Aktionen am dritten Tag. Andere Verhaltensweisen änderten sich in ihrer Häufigkeit nicht auffällig oder eindeutig in eine bestimmte Richtung. Auch das Bearbeiten des Artgenossen mit dem Rüssel konnte in dieser Gruppe (im Vergleich zur Auswertung von Durchgang 2) nicht als Wegbegleiter des Schwanzbeißens gesehen werden. Es kam im Vergleich zu den beiden Gruppen aus Durchgang 2 deutlich seltener vor (durchschnittlich 39 Mal pro Tag) und das so genannte „Pseudosaugen“ wurde in dieser Gruppe in diesen drei Tagen gar nicht beobachtet.

Vergleichend dazu war im selben Zeitraum in den Tierwohlbuchten kein Schwanzbeißen ausgebrochen. Die Videoaufzeichnungen zeigten in dieser Gruppe durchschnittlich 8 Aktionen von leichtem Schwanzbeißen pro Tag (die beobachteten Werte wurden von 20 auf 28 Tiere hochgerechnet, um die Zahlen besser vergleichen zu können). Starkes Schwanzbeißen wurde überhaupt nicht beobachtet. Dagegen waren die Tiere in dieser Bucht deutlich aktiver und nutzten alle angebotenen Beschäftigungsmöglichkeiten sehr intensiv. Die gezählten Aktionen von Beschäftigung mit der Strohraufe, dem Holz an der Kette und dem Bite-Rite kamen zusammen auf durchschnittlich 931 Aktionen pro Tag. Diese Aktivitäten fielen in der Standardbucht komplett weg, wodurch die Vermutung nahe liegt, dass dort das Schwanzbeißen aufgrund fehlender Beschäftigungsmöglichkeiten ausgebrochen ist, was zahlreiche Aussagen der Literatur bezüglich reizarmer Haltungsumwelt und dem Fehlen von Stroh bestätigt (SAMBRAUS, 1997; MOINARD et al, 2000; BADERTSCHER und SNIDER, 2002; BOLHUIS et al., 2005; VAN DE WEERD et al., 2005; MAYER et al., 2006; BRACKE et al., 2007; EFSA, 2007; DAY et al., 2008, BOLHUIS et al., 2010; TAYLOR et al., 2012).

6.2.2.2 Körperliche Entwicklung und Gesundheit

Aufgrund einer Durchfallerkrankung im dritten Durchgang lagen die täglichen Zunahmen der Tiere durchschnittlich bei nur etwa 430 Gramm pro Tag und es bestand kein Unterschied zwischen den Behandlungen. Im vierten Durchgang hatten die Tiere in den Standardbuchten etwa 530 Gramm und in den Tierwohlbuchten 560 Gramm tägliche Zunahmen, was einen signifikanten Unterschied darstellte. Dieser Unterschied entsprach in etwa dem der ersten beiden Durchgänge zwischen den kupierten und den unkupierten Tieren, weshalb davon

DISKUSSION

ausgegangen werden kann, dass auch in diesem Durchgang das Schwanzbeißen in den Standardbuchten zu der verminderten Leistung führte, was auch in der Literatur beschrieben wird (SCHRØDER-PETERSEN und SIMONSEN, 2001; TRUSCHNER, 2001; BROOKS, 2004; KNOOP, 2010; CAMERLINK et al., 2012; MARQUES et al., 2012; SINISALO et al., 2012). Aber auch andere Faktoren kommen für die höheren Zunahmen in den Tierwohlbuchten in Frage. Die Reduzierung der Tierzahl zog gleichzeitig mit der Erhöhung des Platzangebots pro Tier auch eine kleinere Gruppengröße und mehr Fressplätze pro Tier nach sich. Dies sind ebenfalls Faktoren, die in vielen Untersuchungen ebenfalls zu höheren Zunahmen führten (MEUNIER-SALAUN et al., 1987; HUYN et al., 1998; WOLTER et al., 2001; WOLTER et al., 2000; STREET und GONYOU, 2008; POTTER et al., 2010; VERMEER et al., 2014).

Innerhalb der Varianten konnte in den Standardbuchten kein Zusammenhang zwischen den durchschnittlichen Verletzungen der Tiere (eine Durchschnittsnote pro Tier über den gesamten Versuchszeitraum) und deren Gewichtsentwicklung festgestellt werden, in den Tierwohlbuchten dagegen hatten die Tiere mit den geringsten durchschnittlichen Boniturnoten die höchsten täglichen Zunahmen und die höchsten Ausstallgewichte. Dies ist ein weiterer Hinweis darauf, dass auch bei weniger stark ausgeprägtem Schwanzbeißen die Leistung der betroffenen Tiere vermindert wird. Innerhalb der Standardbuchten konnte vermutlich aufgrund des allgemein hohen Niveaus der Verletzungen kein Unterschied in der Gewichtsentwicklung mehr festgestellt werden.

In den Standardbuchten mussten 19,2 % der Tiere wegen Entzündungen am Schwanz mit einem Antibiotikum behandelt werden, in den Tierwohlbuchten waren es 9,4 % der Tiere. In den Standardbuchten wurden fünf Tiere notgetötet, vermutlich aufgrund von Folgen durch das Schwanzbeißen. In den Tierwohlbuchten gab es keine Fälle von Nottötungen, allerdings kann dies durch das spätere Auftreten des Schwanzbeißens und die anschließende Beendigung des Versuchs bedingt sein, wodurch spätere Tierverluste eventuell auftraten aber nicht mehr in die Daten eingingen.

6.2.2.3 Schwanzverletzungen und -teilverluste

In den Standardbuchten wiederholte sich das Schwanzbeißgeschehen analog zu den Durchgängen 1 und 2. Es trat auch hier in allen Standardbuchten etwa zu Beginn der zweiten Woche nach dem Absetzen auf, lediglich der Zeitpunkt der ersten sichtbaren Verletzungen variierte um maximal 5 Tage. Auch im Ausmaß des Geschehens traten nur geringe Unterschiede zwischen den Buchten auf, was eine extrem hohe Wiederholbarkeit der Versuchsergebnisse darstellt und zeigt, dass hier grundlegende Wirkungen und Ursachen vor-

DISKUSSION

handen waren, die nicht durch eine momentane Witterungslage oder sonstige zeitlich begrenzte, äußerliche Phänomene erklärt werden können.

Die Gegenmaßnahmen wurden in den Standardbuchten in diesen beiden Durchgängen einerseits früher eingeleitet (sofort bei Auftreten von sichtbaren Verletzungen der Note 2) Andererseits wurde, anstatt Stroh, zweimal täglich Luzerne zugefüttert, welche einen besseren Futterwert besitzt (Tab. 37), deswegen möglicherweise als Futtermittel attraktiver war und zudem als gehäckseltes Material sehr gut in einem Trog angeboten werden konnte. Dies hatte den Vorteil, dass weniger Material durch die Spalten fiel, wodurch die Fließfähigkeit der Gülle weniger beeinträchtigt wurde und andererseits das Futtermittel den Tieren länger zur Verfügung stand. Meist waren mehrere Stunden nach der Fütterung noch Reste des Luzernehäckselns im Trog vorhanden. Als Folge der geänderten Gegenmaßnahmen traten weniger Verletzungen auf (maximal 65 % verletzte Tiere mit Noten 2 und 3) als in den ersten beiden Durchgängen (maximal 84 % verletzte Tiere mit Noten 2 und 3) und sich das Geschehen schneller wieder beruhigte. Auch die Teilverluste hatten ein geringeres Ausmaß, vermutlich da das Geschehen weniger lang anhielt. Um hier einen gesicherten Effekt nachzuweisen, müssten jedoch direkt vergleichende Versuche mit verschiedenen Gegenmaßnahmen parallel durchgeführt werden.

Die Tiere in den sogenannten „Tierwohlbuchten waren signifikant weniger von Schwanzbeißen betroffen. Das Maximum lag bei 34 % stärker verletzter Tiere mit Boniturnoten von 2 und 3. Außerdem war der zeitliche Ablauf des Schwanzbeißens deutlich verzögert. Während die Tiere in den Standardbuchten in der zweiten und dritten Woche nach dem Absetzen bereits massiv vom Schwanzbeißen geschädigt waren, konnten zu diesem Zeitpunkt in den Tierwohlbuchten nur vereinzelt stärker verletzte Tiere (5 % der Tiere mit Boniturnoten von 2 und 3) beobachtet werden. Nach Beginn des Schwanzbeißens wurden in dieser Haltungsform keine weiteren Gegenmaßnahmen mehr getroffen. Trotzdem eskalierte das Geschehen nicht, sondern blieb in Woche 6 auf dem gleichen Level.

Bei der Auswahl der Einzelfaktoren der Tierwohlbucht wurde ein großes Augenmerk auf eine möglichst hohe Verfügbarkeit von Raufutter gelegt. In der Literatur wird die Abwesenheit von Stroh als wichtigster Faktor bezüglich des Auftretens von Schwanzbeißen angesehen (MOINARD et al., 2000; BADERTSCHER und SNIDER, 2002; BOLHUIS et al., 2005; VAN DE WEERD et al., 2005; DAY et al., 2008, BOLHUIS et al., 2010; TAYLOR et al., 2012). Aussagen über die Wirksamkeit von anderen Raufuttermitteln sind in der Literatur nicht zu finden, vermutlich wurde immer auf Stroh zurückgegriffen, da es ein gängiges Material zum Einstreuen der Buchten ist. Aus diesem Grund wird in der Literatur auch vermehrt von Stroh als Beschäftigungsmaterial gesprochen und weniger als Raufutter bezeichnet. Da der Erkundungs-

DISKUSSION

trieb des Schweins eng mit der Futtermittelaufnahme gekoppelt ist (SAMBRAUS, 1997; HÖRNING, 1992; MAYER et al. 2006), kann man davon ausgehen dass die Wirksamkeit von Stroh in Bezug auf das Schwanzbeißen maßgeblich darin begründet liegt, dass es fressbar ist. Um das Angebot an Raufutter bzw. Beschäftigungsmaterial noch zu erweitern, wurde den Tieren zusätzlich Luzernehäcksel angeboten, da diese einen besseren Futterwert besitzen als Stroh (Tab. 37) und vermutlich schmackhafter sind.

In der Strohraufe war immer Stroh vorhanden, es wurde jedoch darauf geachtet dass möglichst nicht zu viel eingefüllt wurde, damit das Material nicht zu lange (maximal 3 Tage) in der Raufe blieb, um den Tieren immer wieder frisches Stroh anbieten zu können. Durch den zusätzlichen Trog für die Luzernehäcksel war eine maximale Verfügbarkeit von Beschäftigungsmaterialien erreicht, die für eine Bucht in dieser Größe und mit Spaltenboden möglich war.

Tab. 37: Energie, Rohprotein und Rohfaser von Luzernecobs und Weizenstroh (Quelle: LfL)

	ME (MJ/kg)	Rohprotein (g/kg)	Rohfaser (g/kg)
Luzernecobs	8,7	187	165
Weizenstroh	1,9	39	370

Des Weiteren wird von vielen Autoren die reizarme Haltungsumwelt der modernen Stallsysteme als Auslöser für Schwanzbeißen genannt (SAMBRAUS, 1997; MAYER et al., 2006; BRACKE et al., 2007; EFSA, 2007). Diese Aussage implementiert hauptsächlich einen Mangel an Beschäftigungsmöglichkeiten, welchem auch mit Spielobjekten entgegen gewirkt werden kann. Aus diesem Grund wurden neben dem Raufutterangebot noch zwei qualitativ hochwertige Spielobjekte in die Bucht eingebracht, welche sich in der Art und im Material unterscheiden. Das so genannte „Bite-Rite“ hing an einer Kette frei von der Decke herab und geriet so oft auch zufällig in Bewegung, was vermutlich einen großen Anteil an der Attraktivität dieses Spielzeugs ausmachte. Die vier weichen Kautschukstäbe waren offensichtlich sowohl vom Durchmesser als auch vom Material her sehr gut geeignet und wurden deshalb von den Tieren intensiv bekaut. Ebenfalls positiv an diesem Objekt ist, dass sich mehrere Tiere gleichzeitig damit beschäftigen können, was vermutlich die ebenfalls die Attraktivität steigert. Das zweite Objekt war ein Holzstück, das an einer Kette am Boden befestigt war. Dieses Objekt hatte zum Ziel, den Tieren eine Art Wühlen zu ermöglichen, indem sie das Objekt mit dem Rüssel über den Boden schieben können. Durch die Befestigung an der Kette wurde verhindert, dass das Holzstück in den Kotbereich geschoben wurde. Zusätzlich bot auch die am

DISKUSSION

Boden liegende Kette eine Möglichkeit der Beschäftigung, wodurch auch hier mehrere Tiere gleichzeitig das Objekt nutzen konnten.

Da Schweine von Natur aus Saugtrinker sind (HÖRNING, 1992), wurde eine zusätzliche offene Wasserschale eingebaut, die über ein Aqua-Level System befüllt wurde. Damit sollte speziell im Versuchsbetrieb Umstellungsproblemen entgegen gewirkt werden, da den Ferkeln in der Säugezeit ebenfalls eine offene Tränkeschale zur Verfügung stand. Nach Aussage von JAEGER (2013) kann ein Wassermangel zu Stoffwechselproblemen und damit zu Schwanznekrosen und Schwanzbeißen führen. Um diesem Faktor vorzubeugen wurde den Tieren zusätzlich zu den drei bereits vorhandenen Tränkenippeln, welche ungünstig in der Bucht angebracht waren, die Aqua-Level Schale angeboten.

Als letzter Faktor der Tierwohlbucht wurde die Anzahl der Tiere in der Bucht reduziert, wenn auch hierzu in der Literatur nur Untersuchungen vorhanden sind, die keinen Einfluss auf das Schwanzbeißen nachweisen konnten (JERICHO und CHURCH, 1972; SCHMOLKE et al., 2003; KRITAS und MORRISSON, 2004). In den vorliegenden Versuchen wurde die Anzahl der Tiere reduziert und damit das Platzangebot erhöht, die Gruppengröße reduziert und der Zugang zu den Ressourcen in der Bucht verbessert, da mehr Fressplätze, Tränkeplätze und Beschäftigungsangebote pro Tier vorhanden waren. Dies kann im Gesamten als stressreduzierender Faktor angesehen werden und damit möglicherweise ebenfalls einen positiven Einfluss auf das Ergebnis bezüglich des Schwanzbeißens gehabt haben.

6.2.2.4 Futter- und Wasserverbrauch

Sowohl der Futter- als auch der Wasserverbrauch pro Tier waren in den Tierwohlbuchten deutlich höher, was an mehreren Faktoren liegen könnte. Zum einen dürfte der höhere Futtermittelverbrauch zum Großteil darin begründet sein, dass das Tier-Fressplatz-Verhältnis durch die geringere Tierzahl enger war, also gleich viele Fressplätze für weniger Tiere zur Verfügung standen. Aber auch die Gabe von Raufutter kann die Aufnahme von Krafftutter fördern, wie HAHN et al. (2014) herausfanden. Eine bessere Magen- und Darmgesundheit könnte hierfür ursächlich sein, dass die Tiere trotz gleichzeitiger Aufnahme von Raufutter mehr Krafftutter zu sich nehmen. Im Umkehrschluss kann festgehalten werden, dass Raufutter nicht zu einer Verdrängung von Krafftutter führt.

Der höhere Wasserverbrauch wurde vermutlich maßgeblich durch den Einsatz der offenen Tränkeschalen verursacht, welche durch die Tiere sehr gut angenommen wurden. Zusätzlich wurde durch die höhere Futteraufnahme am Breiautomaten ebenfalls mehr Wasser aufgenommen und die drei Tränkenippel waren, analog zu den Fressplätzen, ebenfalls durch die niedrigere Tierzahl besser verfügbar.

DISKUSSION

6.2.2.5 Temperatur und Luftfeuchtigkeit

Im vierten Durchgang konnten durch sommerliche Außentemperaturen teilweise sehr hohe Abteiltemperaturen mit bis zu 29 °C am Ende der Aufzuchtperiode festgestellt werden. Diese Temperaturen lagen, wie auch schon in den Durchgängen 1 und 2 deutlich über den Empfehlungen von BÜSCHER et al. (2003). Im vierten Durchgang dagegen konnten dank der gemäßigten Außentemperaturen die Richtwerte der Abteiltemperaturen eingehalten werden.

Es konnte jedoch kein Unterschied im Ausmaß des Schwanzbeißen zwischen diesen beiden Durchgängen festgestellt werden, wodurch Aussagen von SCHRØEDER-PETERSEN und SIMONSEN (2001) nicht eindeutig bestätigt werden können, dass hohe Stalltemperaturen zu vermehrtem Schwanzbeißen führen. Um hier jedoch klare Hinweise zu erhalten, müssten eigens für diese Frage ein entsprechendes Versuchsdesign angelegt werden.

DISKUSSION

6.2.3 Untersuchungen mit unkupierten Tieren in Standardbuchten und Tierwohlbuchten mit unterschiedlicher Besatzdichte (Durchgänge 5 und 6)

6.2.3.1 Schwanzverletzungen und -teilverluste

Grundsätzlich wiederholten sich in diesen beiden letzten Durchgängen die Ergebnisse der Durchgänge 3 und 4. In den Standardbuchten begannen die Tiere wieder in der zweiten Woche nach dem Absetzen mit starkem Schwanzbeißen. Die eingeleitete Gegenmaßnahme, d.h. die Gabe von Raufutter, konnte in drei der vier Gruppen nicht zur Beendigung des Geschehens führen, so dass insgesamt vier stark beißende Tiere ausgestallt werden mussten, um das Schwanzbeißen deutlicher zu beruhigen. .

Beide Varianten der Tierwohlbucht unterschieden sich in den Häufigkeiten der Schwanzverletzungen signifikant von den Standardbuchten. Der Unterschied zwischen den Varianten der Tierwohlbucht war ebenfalls signifikant. Besonders der Anteil der Boniturnote 3 war bei den Tierwohlbuchten mit 27 Tieren mit 8,1 % deutlich höher als in den Tierwohlbuchten mit 20 Tieren mit 5,0 %. In der Literatur bestehen Ergebnisse, die zwar den Einfluss der Besatzdichte auf agonistische Interaktionen bestätigen (EWBANK und BRYANT; 1972; RODENBURG und KOENE, 2006). Dass höhere Besatzdichten oder größere Gruppen zu mehr Schwanzbeißen führen, konnte dagegen nicht nachgewiesen werden (JERICO und CHURCH, 1972; BEATTIE et al., 1996; SCHMOLKE et al., 2003; KRITAS und MORRISSON, 2004). Diese Untersuchungen wurden jedoch mit kupierten Tieren durchgeführt, was möglicherweise der Grund dafür ist, dass hier keine Unterschiede festgestellt werden konnten, da die allgemeine Prävalenz des Schwanzbeißen deutlich niedriger war als in den hier vorliegenden Versuchen mit unkupierten Tieren. Aufgrund dessen, und auch aufgrund der vorliegenden Ergebnisse dieser Arbeit, kann davon ausgegangen werden, dass es zwar einen Einfluss gibt, dieser jedoch deutlich weniger entscheidend für das Auftreten der Verhaltensstörung Schwanzbeißen ist, als die Haltungsumwelt.

6.2.3.2 Tägliche Fotodokumentation der Schwänze

Die Dokumentation der Schwänze mittels täglicher Fotos lieferte einen weiteren Beweis dafür, dass in den vorliegenden Untersuchungen ein primäres Schwanzbeißen vorlag. Es waren also intakte Schwänze, die gebissen wurden und danach erst nekrotisierten und / oder sich entzündeten. Ein spontanes Absterben der Schwänze ohne vorhergehendes Beißgeschehen wie es JAEGER et al. (2013) beschreiben, konnte nicht beobachtet werden. Auch konnten in diesen Versuchen keine Ohrrandnekrosen oder –verletzungen beobachtet werden, welche ebenfalls häufig im Zusammenhang mit Stoffwechselproblemen durch Toxine

DISKUSSION

oder Bakterieninfektionen genannt werden (RICHARDSON et al., 1984; PEJSAK und TRUSZYNSKI, 2009): Deshalb kann davon ausgegangen werden dass bei den Tieren in diesen vorliegenden Versuchen diese Problematik nicht bestand.

6.2.3.3 Körperliche Entwicklung und Gesundheit

In diesen beiden letzten Durchgängen bestanden signifikante Unterschiede bei den täglichen Zunahmen der Tiere zwischen allen drei Versuchsvarianten. Die Tiere in den Standardbuchten wiesen, wie auch schon in den vorhergegangenen Durchgängen, mit knapp 480 Gramm die niedrigsten täglichen Zunahmen auf. Die Tiere in den Tierwohlbuchten mit 27 Tieren nahmen etwa 20 Gramm pro Tier und Tag mehr zu als die Tiere in den Standardbuchten und in den Tierwohlbuchten mit 20 Tieren etwa 60 Gramm mehr. Als ursächlich für diese Unterschiede kommen wieder das massive Auftreten von Schwanzbeißen in den Standardbuchten als leistungsmindernd und die Gabe von Raufutter in den Tierwohlbuchten und die geringere Tierzahl in den Tierwohlbuchten mit 20 Tieren als leistungssteigernd in Frage.

6.2.3.4 Futter- und Wasserverbrauch

Sowohl der Futter- als auch der Wasserverbrauch pro Tier waren in den Tierwohlbuchten mit 20 Tieren am höchsten und in den Standardbuchten am niedrigsten. Die Tierwohlbuchten mit 27 Tieren lagen dazwischen. Auch hier kommen die Faktoren Tier-Fressplatz-Verhältnis und Raufuttergabe in Frage, sowohl die Futter- als auch die Wasseraufnahme gesteigert zu haben. Beim Wasserverbrauch wurde auch hier vermutlich durch den Einsatz der offenen Tränkeschalen mitverursacht, aber auch eine höhere Futterraufnahme führt an Breiautomaten automatisch zu einem höheren Wasserverbrauch.

6.2.3.5 Temperatur und Luftfeuchtigkeit

Im fünften Durchgang waren durch sommerliche Außentemperaturen extrem hohe Abteilterperaturen mit bis zu 34 °C vorhanden und lagen damit weit über Empfehlungen von BÜSCHER et al. (2003). Im sechsten Durchgang dagegen konnten dank der gemäßigten Außentemperaturen die Richtwerte der Abteilterperaturen weitgehend eingehalten werden.

Auch zwischen diesen beiden Durchgängen konnte jedoch kein Unterschied im Ausmaß des Schwanzbeißens festgestellt werden.

DISKUSSION

6.2.4 Diskussion der Auswertungen über alle Durchgänge

Eine gemeinsame Auswertung der Rohdaten über alle Durchgänge war nicht möglich, da es sich um verschiedene Versuche handelte. Offensichtlich sind jedoch Tendenzen vorhanden, welche im Folgenden diskutiert werden.

Klar erkenntlich sind hier die Unterschiede in den Durchschnittswerten der Schwanzverletzungen zwischen den drei verschiedenen Versuchsvarianten. Da hier jeweils pro Tier die Noten des gesamten Versuchszeitraums berücksichtigt wurden, kommt neben dem absoluten Ausmaß der Verletzungen auch die Dauer der bestehenden Schädigungen zum Tragen. Das bedeutet, dass das Einzeltier eine höhere Gesamtnote erhielt, je höher die Verletzungsnoten waren und je häufiger diese über den Versuchszeitraum bei diesem Tier vergeben wurden. Der Mittelwert der Gesamtnoten pro Tier war in den Standardbuchten etwa viermal so hoch wie in den Tierwohlbuchten mit geringer Besatzdichte ($0,5 \text{ m}^2$ pro Tier) und etwa dreimal so hoch wie in den Tierwohlbuchten mit Standardbesatzdichte ($0,35 \text{ m}^2$ pro Tier).

Daraus lässt sich folgern, dass die Aufstallungsvariante Tierwohlbucht einen Einfluss besaß, Schädigungen durch Schwanzbeißen zu minimieren. Dies konnte innerhalb der Versuche auch statistisch nachgewiesen werden. Die Reduzierung der Tierzahl in den Tierwohlbuchten besaß einen zusätzlichen positiven Effekt, welcher ebenfalls statistisch signifikant war, jedoch war hier der Unterschied in den durchschnittlichen Verletzungsnoten nicht so hoch wie der zur Variante Standardbucht.

Der in der Literatur häufig festgestellte Unterschied der Verletzungshäufigkeit zwischen männlichen und weiblichen Tieren (KRITAS und MORRISSON, 2004; KRITAS und MORRISSON, 2007; BOYLE et al., 2012; KEELING et al., 2012; HARLEY et al., 2014) konnte in diesen Untersuchungen nicht bestätigt werden. Über alle Durchgänge und alle Versuchsvarianten unterschieden sich die mittleren Schwanzverletzungen zwischen männlichen und weiblichen Tieren nur minimal.

Bei der Aufteilung der Tiere in Gewichtsklassen der Einstallgewichte konnte ebenfalls kein Zusammenhang erkannt werden, ob bei der Einstallung leichtere oder schwerere Tiere mehr oder weniger Verletzungen davon trugen. Aus der Beobachtung, dass weder das Geschlecht noch das Einstallgewicht einen Einfluss auf das Verletzungsausmaß zu haben scheinen, kann gefolgert werden, dass prinzipiell alle Tiere als Empfänger für Schwanzbeißen in Frage kommen. Auch die Videoauswertungen in Kapitel 5.1.1.3 zeigten, dass Opfer eher zufällig gewählt wurden und nicht einem gewissen Schema entsprachen.

DISKUSSION

Das Schwanzbeißen jedoch schien dagegen einen Einfluss auf die körperliche Entwicklung der Tiere zu besitzen. Dass die Aufstallungsvariante einen signifikanten Einfluss auf die täglichen Gewichtszunahmen der Tiere besaß konnte bereits innerhalb der Versuche nachgewiesen werden (siehe vorherige Abschnitte). Hier konnte jedoch nur im ersten Versuch (kupierte und unkupierte Tiere unter den gleichen Bedingungen) mit Sicherheit gefolgert werden, dass das Schwanzbeißen einen negativen Effekt bezüglich der Gewichtsentwicklung nach sich zog. In den weiteren Versuchen kann ein Effekt der Haltungsvariante mit hinzu gekommen sein, wie zum Beispiel das Tier-Fressplatz-Verhältnis oder die Gabe von Raufutter. Innerhalb der Haltungsvarianten jedoch schien ebenfalls ein Effekt des mittleren Verletzungsgrades auf das Wachstum der Tiere vorhanden zu sein. In den Standardbuchten mit unkupierten Tieren über alle sechs Versuchsdurchgänge, konnte eine Abstufung der mittleren Verletzungen der Tiere, aufgeteilt in Zunahmenklassen, festgestellt werden. Die Tiere mit den größten mittleren Verletzungen befanden sich in der Gruppe mit den niedrigsten täglichen Zunahmen (Zunahmenklasse 1; unter 400 Gramm). In Klasse 2 (400 bis < 450 Gramm) war der Mittelwert der Verletzungen minimal geringer und in den beiden höheren Zunahmenklassen (450 bis < 500 Gramm und ab 500 Gramm) ebenfalls noch geringer.

In den Tierwohlbuchten mit reduzierter Besatzdichte (20 Tiere á 0,5 m²) konnten über alle vier durchgeführten Durchgänge ebenfalls Abstufungen in den Klassen der täglichen Gewichtszunahmen gefunden werden. In Klasse 1 lag der Mittelwert der Verletzungen bei 0,40. In Klasse 2 und 3 waren die durchschnittlichen Verletzungswerte deutlich niedriger. Die geringsten mittleren Verletzungen besaß die Klasse mit den höchsten täglichen Zunahmen.

Bei den Ausstallgewichtsklassen war ebenfalls ersichtlich, dass die Tiere mit den höheren Ausstallgewichten auch diejenigen mit den geringsten durchschnittlichen Verletzungen waren. In den Standardbuchten besaßen die Tiere in der Gewichtsklasse 1 (unter 24 kg Ausstallgewicht) die höchsten mittleren Verletzungsnoten, gefolgt von der Gewichtsklasse 2 (24 bis < 28 kg). Die beiden höheren Ausstallgewichtsklassen (28 bis < 32 kg und ab 32 kg) hatten die niedrigsten mittleren Verletzungsnoten.

In den Tierwohlbuchten mit reduzierter Besatzdichten hatten die Ausstallgewichtsklassen ebenfalls klar abgestufte mittlere Schwanzverletzungen. Gewichtsklasse 1 wies die höchsten Verletzungen auf, Klasse 2 und 3 abgestuft niedrigere Verletzungsmittelwerte.

Die Tierwohlbuchten mit 27 Tieren kamen nur in den Durchgängen 5 und 6 vor, innerhalb derer keine Unterschiede zwischen den Gewichtsklassen festgestellt werden konnten.

Bei diesen Auswertungen konnten jeweils innerhalb der Versuchsreihen keine signifikanten Unterschiede der mittleren Schwanzverletzungen zwischen den Gewichtsklassen festgestellt

DISKUSSION

werden. Die relativ klare Abstufung kommt offensichtlich erst bei deutlich höheren Tierzahlen zum Vorschein, so wie es sich zeigt, wenn vier oder sechs Durchgänge zusammen dargestellt werden.

Bei diesen Ergebnissen kann, auch ohne statistischen Nachweis, davon ausgegangen werden, dass sich die Verletzungen durch Schwanzbeißen negativ auf die Gewichtsentwicklung der Tiere auswirkt, was diesbezügliche Angaben der Literatur bestätigen würde (SCHRØDER-PETERSEN und SIMONSEN, 2001; TRUSCHNER, 2001; BROOKS, 2004; KNOOP, 2010 CAMERLINK et al., 2012; MARQUES et al., 2012; SINISALO et al., 2012).

Bei der Betrachtung der Tiere, welche während der Versuch als stark beißend identifiziert und ausgestallt wurden, fällt auf, dass es sich um durchschnittlich entwickelte Tiere beiderlei Geschlechts handelte. Auch hier konnten also, ähnlich wie bei den Opfertieren, keine äußerlichen Merkmale festgestellt werden, die auf eine Prädisposition für massives Beißverhalten hindeuten würden.

6.2.5 Schlussfolgerungen und weiterer Forschungsbedarf

Die aus dieser Untersuchung hervorgehenden Ergebnisse liefern Hinweise dafür, dass es sich beim Schwanzbeißen um eine Verhaltensstörung nach der Definition von SAMBRAUS (1997) handelte, da an den arteigenen Individuen Schäden und Schmerzen verursacht wurden und es eine „Handlung am nicht adäquaten Objekt“, in diesem Fall am Artgenossen, darstellte. Auch nach der Definition von TSCHANZ (1993) sind die Merkmale einer Verhaltensstörung gegeben, da eine Verringerung der körperlichen Leistung verursacht wurde. MEYER (1976) definierte gestörtes Verhalten ebenfalls als potentiell schädigend und von der arttypischen Norm abweichend, was ebenfalls in dieser Untersuchung bestätigt werden konnte. Ein sekundäres Schwanzbeißgeschehen, welches durch vorhergehende Schwanznekrosen ausgelöst wird (JAEGER et al., 2013), konnte in diesen Versuchen nicht beobachtet werden.

Eine mögliche Erklärung für das Auftreten des Schwanzbeißens wäre, dass einige der arteigenen Verhaltensweisen in dem hier untersuchten Haltungssystem nicht durchgeführt werden können. Hier wäre beispielweise das Wühlen zu nennen, was dem Erkundungs- und Nahrungsaufnahmetrieb zuzuordnen ist und in freier Wildbahn etwa 70-80% der Aktivität einnimmt (STOLBA und WOOD-GUSH, 1981; MAYER et al., 2006). Das Fehlen von Raufutter, und damit eine intensive Beschäftigung und Kautätigkeit, schien in den vorliegenden Versuchen ebenfalls ein wichtiger Auslöser für Schwanzbeißen gewesen zu sein, da in den meisten Fällen die Gegenmaßnahme der Raufuttergabe erfolgreich war. Aber auch dies schien

DISKUSSION

nicht den alleinigen Grund darzustellen, da selbst in den Tierwohlbuchten, in denen den Tieren Raufutter zur Verfügung stand, Schwanzbeißen auftrat. In diesen Buchten jedoch trat die Verhaltensstörung später und schwächer auf als in Standardbuchten ohne Raufutter, was auch durch aktuelle, noch unveröffentlichte Versuche von KRIETER et al. (2014) mit einem ähnlichen Versuchsdesign wie in der vorliegenden Untersuchung, bestätigen.

Möglicherweise müsste dieses Angebot und damit die ständige Verfügbarkeit des Raufutters für jedes Tier noch besser gewährleistet sein, was beispielsweise durch das großflächige Einstreuen zumindest eines Teils der Bucht gegeben wäre.

Wenn ein grundlegendes Verhalten von den Tieren nicht durchgeführt werden kann, scheint es eine logische Konsequenz zu sein, dass auf alle vorhandenen Reize reagiert wird und somit die Schwänze der Artgenossen zum Zielobjekt des Erkundungstriebes werden. Die Motivation steigert sich im weiteren Verlauf durch einen gewissen Belohnungseffekt des Blutgeschmacks. Nach VON BORELL (2009) ist eine Verhaltensstörung eine Anpassungsreaktion des Tieres, welches die Motivation besitzt, einen momentanen, defizitären Zustand in einen besseren zu verwandeln. Kommt dann durch das durchgeführte Verhalten eine Belohnungssituation zustande, so verstärkt sich dieses Verhalten und kann, wie im Falle von Schwanzbeißen, zur Eskalation führen.

Aber auch die arteigene Thermoregulation der Schweine durch Suhlen ist in diesem Haltungssystem nicht möglich, sodass die Tiere wohlmöglich unter Hitzestress litten, da die Lufttemperaturen in den vorliegenden Versuchen häufig zu hoch waren. Dagegen spricht allerdings, dass auch in Versuchsdurchgängen, in denen die Temperaturen in einem empfohlenen Bereich lagen, Schwanzbeißen auftrat. Jedoch kann vermutet werden, dass die fehlende Möglichkeit des Suhlens und des Aufsuchens von verschiedenen Klimazonen innerhalb der Bucht zu einem gewissen Stress geführt haben könnten. Es ist theoretisch möglich, dass die einzelnen Tiere individuelle Temperaturansprüche besitzen, welchen nur Rechnung getragen werden könnte, wenn Wahlmöglichkeiten innerhalb der Bucht bestünden und die Tiere sich jeweils den für sie geeigneten Platz suchen könnten.

Eine Studie von VOM BROCKE (2014), welche Untersuchungen auf Praxisbetrieben beinhaltete, sagt aus, dass die Reduzierung von Haltungs- und Managementfehlern zu einer Verbesserung der Schwanzbeißproblematik führt. Somit kann die Verminderung des allgemeinen Stresslevels auf einem Betrieb, welches zum Beispiel durch fehlende Beschäftigung, unzureichende Klimatisierung, häufiges Umstallen, unzuverlässige Fütterungseinrichtungen oder ungenügendem Gesundheitsmanagement hervorgerufen wird, das Risiko von Schwanzbeißen reduzieren.

DISKUSSION

Vermutlich verfügt jeder einzelne Betrieb über individuelle Defizite, welche das Risiko für Schwanzbeißen erhöhen und welche vor einem Versuch, auf das Schwänze kupieren zu verzichten, beseitigt oder zumindest minimiert werden müssen.

Bisher konnte bei allen Untersuchungen mit unkupierten Schweinen in konventionellen Ställen kein befriedigendes Ergebnis erzielt werden, da auch in Buchten, welche bei konventionellen Spaltenbodensystemen ein Höchstmaß an Raufutterverfügbarkeit und Beschäftigung boten, das Risiko für einen Schwanzbeißausbruch um ein vielfaches höher war als bei kupierten Tieren (KRIETER et al., 2014, BLAHA, 2015).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass drei grundsätzliche Bereiche optimiert werden müssen, um unkupierte Schweine zu halten: Erstens müssen die Grundbedingungen in der Haltung, im Futter und im Management optimal sein. Das bedeutet ein optimales Lüftungssystem, Hygiene, minimaler Krankheitsdruck, gut funktionierende Fütterungs- und Tränkeeinrichtungen, qualitativ hochwertiges Futter und gut strukturierte Buchten. Zweitens ist vermutlich die Gabe von Raufutter bei der Haltung von unkupierten Schweinen unverzichtbar. Das Raufutter muss zudem eine hohe Qualität und eine optimale Verfügbarkeit für die Tiere aufweisen und häufig frisch angeboten werden. Die dritte Grundbedingung ist die Tierbeobachtung und das Eingreifen in einem möglichst frühen Stadium des Schwanzbeißgeschehens.

Somit wird klar, dass die Haltung von unkupierten Schweinen einen deutlich höheren Aufwand bedeutet und trotzdem zeitgleich das Risiko eines Schwanzbeißausbruchs stark erhöht ist.

Zusammenfassung

In der konventionellen Schweinehaltung in Deutschland ist die Haltung der Tiere auf Spaltenböden mit automatisierter Fütterung das vorherrschende System, da es ökonomisch und arbeitswirtschaftlich optimiert ist. Jedoch treten in diesem Haltungssystem vermehrt Verhaltensstörungen auf. Eine der gravierendsten Verhaltensstörungen ist das Schwanzbeißen, die sogenannte „Caudophagie“. Diese Verhaltensstörung wird im Allgemeinen der reizarmen, konventionellen Haltungsumwelt zugeschrieben und gilt als multifaktoriell bedingt. Die Praxis des Kupierens der Schwänze kurz nach der Geburt der Ferkel wurde zu Beginn der modernen Schweinehaltung in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts eingeführt und soll die Verhaltensstörung des Schwanzbeißens und damit verbundenes Tierleid, aber auch ökonomische Einbußen der Landwirte aufgrund dieser Problematik weitgehend verhindern. Das Kupieren der Schwänze gehört bislang zur Routine der konventionellen Betriebe. Von Seiten der Verbraucher und der Politik wird jedoch das Entfernen von Körperteilen der Tiere zunehmend kritisch gesehen. Kritisiert wird in diesem Zusammenhang vor allem, dass die Tiere dem Haltungssystem angepasst werden und nicht andersherum.

Die EU-Richtlinie von 2008 über die Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen schreibt bereits vor, dass ein Kupieren der Schwänze nicht routinemäßig durchgeführt werden darf, jedoch besitzen konventionell wirtschaftende Betriebe in Deutschland in der Regel eine Stellungnahme, die ihnen den Ausnahmefall bescheinigt, wodurch nahezu alle konventionell erzeugten Ferkel in Deutschland kupiert werden. Aufgrund des größer werdenden Drucks von Tierschutzorganisationen und Verbrauchern ist jedoch anzunehmen, dass ein generelles Verbot des Schwänzekupierens in Deutschland in Zukunft durchgesetzt werden könnte. Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der Problematik des Verzichts auf das Schwänzekupieren und der Haltung nicht kupierter Ferkel in konventionellen Stallsystemen.

Versuchsergebnisse mit kupierten und unkupierten Schweinen unter denselben konventionellen Haltungsbedingungen existierten bis zum Beginn der vorliegenden Untersuchungen nicht, so dass das tatsächliche Risiko des Nicht-Kupierens unbekannt war. Des Weiteren war nicht klar, ob im konventionellen Betrieb die Haltungsbedingungen so modifiziert werden können, dass das Risiko des Schwanzbeißens bei unkupierten Tieren auf ein Minimum reduziert wird, ohne gleichzeitig die ökonomische Situation des Landwirts maßgeblich zu verschlechtern.

Ziel dieser Forschungsarbeit war es, gesicherte Erkenntnisse zur Wirkung bzw. zum Risiko eines Verzichts auf das Kupieren bei Ferkeln in konventioneller Haltung auf Spaltenböden zu

gewinnen. Zusätzlich sollten mögliche vorbeugende Maßnahmen im Hinblick auf die Buchtengestaltung und die Besatzdichte, sowie die Wirksamkeit von praktikablen Gegenmaßnahmen bei akutem Schwanzbeißen durch exakte und wiederholbare Versuche unter kontrollierten Bedingungen getestet werden. In der wissenschaftlichen Literatur zum Thema Schwanzbeißen, konnten zum Zeitpunkt des Projektstarts fast ausschließlich Versuche mit kupierten Tieren gefunden werden. Auch war die Anzahl an Versuchen unter streng kontrollierten Bedingungen bis dato sehr gering, da es sich bei den meisten bisher vorhandenen Veröffentlichungen um Erhebungen auf Praxisbetrieben handelte. Im Rahmen dieser Arbeit war es dagegen möglich, Versuche unter kontrollierten Bedingungen auf einer Versuchsstation durchzuführen. Des Weiteren sollte eine intensive Verhaltensbeobachtung der Tiere und die wissenschaftliche Auswertung des Verhaltens über Videoaufnahmen durchgeführt werden.

In insgesamt sechs Versuchsdurchgängen standen acht baugleiche Aufzuchtbuchten zu jeweils 10 m² zur Verfügung, in die die Tiere nach dem Absetzen von der Mutter im Alter von vier Wochen eingestallt wurden. Die Versuche dauerten jeweils sechs Wochen. Die Tiere wurden mit einem Gewicht von etwa 9 kg eingestallt und am Versuchsende mit etwa 30 kg in die Mastabteile verbracht. Die Buchten waren im ursprünglichen Zustand mit Kunststoff-Spaltenböden, einer Liegefläche mit Bodenheizung, vier Fressplätzen an Breiautomaten, drei Tränkenippeln und einem Kunststoffball an einer Kette als Beschäftigungsobjekt ausgestattet. Die Buchten wurden standardmäßig mit 28 Tieren belegt, was einer Fläche von 0,35 m² pro Tier entspricht.

Die Tiere wurden beim Einstallen und beim Ausstallen nach sechs Wochen einzeln gewogen. Während der Versuchslaufzeit wurden die Schwänze der Tiere zweimal wöchentlich bonitiert. Hierbei handelte es sich um ein zweigeteiltes Bonitursystem, welches den Grad der Verletzung und den Grad des Teilverlusts getrennt voneinander beurteilte, jeweils mit Noten von 0 (keine Schädigung) bis 3 (hochgradige Schädigung). In den ersten vier Durchgängen wurden Videoaufzeichnungen von allen Versuchsgruppen angefertigt.

Die Unterschiede in der Gewichtsentwicklung wurden über den Mann-Whitney-U-Test geprüft. Die Unterschiede in den Häufigkeiten der Boniturnoten und der beobachteten Verhaltensweisen über die Videoauswertung wurden mittels Chi²-Test getestet.

In den ersten beiden Versuchsdurchgängen (Durchgänge 1 und 2) sollte der Einfluss des Kupierens unter oben genannten konventionellen Standardbedingungen ermittelt werden. Hierfür wurden in vier Buchten kupierte (zwei Drittel des Schwanzes wurden entfernt) und in vier Buchten unkupierte Tiere unter gleichen Bedingungen aufgestallt.

In den Durchgängen 3 und 4 stand der Einfluss der Haltungsbedingungen im Blickfeld, da nach den Ergebnissen der ersten beiden Durchgänge die Frage im Mittelpunkt stand, wie das Risiko für das Auftreten von Schwanzbeißen durch eine Veränderung der Haltungsbedingungen verringert werden kann. Hierfür wurden alle Tiere unkupiert belassen und in vier Buchten die Besatzdichte reduziert (20 Tiere pro Bucht = 0,5 m² pro Tier) und das Angebot an Beschäftigungsobjekten und -materialien ausgedehnt. Dies waren eine Strohraufe, ein Holzstück an einer Kette am Boden, ein Kunststoffkegel mit Kautschukstäben (sogenanntes „Bite-Rite“) und eine zusätzliche offene Tränkeschale (Aqua-Level). Außerdem wurde in diesen Buchten von Anfang an zweimal täglich Luzernehäcksel in einem zusätzlichen Trog in der Bucht gefüttert.

Aus der Praxis war bekannt, dass die Reduzierung der Tierzahl das größte Problem darstellt, da im Ferkelerzeugerbetrieb die Ferkelzahl nicht reduziert werden kann und im Mastbetrieb eine Reduzierung der Tierzahl einen maßgeblichen finanziellen Verlust darstellen würde. Somit sollte im letzten Teil der Versuchsreihe (Durchgänge 5 und 6) geklärt werden, welchen Einfluss die Besatzdichte in den ausgestalteten Buchten auf das Auftreten von Schwanzbeißen hat. Hierfür wurden nur noch zwei der acht Buchten als Standardbuchten belassen und jeweils 28 Tiere eingestallt, was als Kontrollvariante diente. Die anderen sechs Buchten wurden wie in den Durchgängen 3 und 4 ausgestattet. In drei dieser sechs ausgestalteten Buchten wurden 20 Tiere eingestallt, in die anderen drei Buchten 27 Tiere (ein Tier weniger als in der Standardbucht, wegen des Platzbedarfs der Strohraufe) um den Einfluss der Besatzdichte in den ausgestalteten Buchten zu ermitteln.

Die Ergebnisse der ersten beiden Durchgänge zeigten hoch signifikante Unterschiede (Chi²-Test; $p < 0,001$) zwischen den Versuchsvarianten „kupiert“ und „unkupiert“ bezüglich der Verletzungen und Teilverluste durch Schwanzbeißen. Die kupierten Tiere wiesen keine bedeutenden Verletzungen auf, während die unkupierten Tiere massive Schädigungen durch Schwanzbeißen (Noten 2 und 3 bei rund 80 % der Tiere) bereits ab der zweiten Versuchswoche (im Alter von sechs Wochen) erlitten.

Die Videoauswertungen ergaben, dass sich das Schwanzbeißen in den Buchten mit unkupierten Tieren zunächst durch leichtes Bekauen der Schwänze durch annähernd alle Tiere zeigte, was bereits als eine Verhaltensabweichung angesehen werden konnte. Im Anschluss daran entwickelten einige wenige Tiere die Verhaltensstörung Schwanzbeißen, die durch festes Zubeißen und daraus resultierende gravierende Verletzungen gekennzeichnet war. Die Gegenmaßnahme in Form einer zweimal täglichen Gabe einer geringen Menge an Stroh auf den Boden der Bucht erwies sich als sehr wirksam in Bezug auf die Häufigkeit des Schwanzbeißens drei Tage vor und drei Tage nach Beginn der Maßnahme (Chi²-Test; $p <$

0,001). Bei den kupierten Tieren wurde nur sehr selten ein leichtes Bekauen der Schwänze beobachtet. Diese zeigten dagegen häufiger ein Bekauen der Ohren, was jedoch in dieser Versuchsreihe nicht zu Verletzungen führte.

Die täglichen Zunahmen der unkupierten Schweine waren in diesen beiden Durchgängen hoch signifikant reduziert (Mann-Whitney-U-Test; $p < 0,001$), was wegen der sonst gleichen Bedingungen als Folge des Schwanzbeißens gesehen werden kann.

Die Ergebnisse der Durchgänge 3 und 4 zeigten, dass die Buchtengestaltung einen hoch signifikanten Einfluss (Chi²-Test; $p < 0,001$) auf das Auftreten von Schwanzbeißen hat. Die Tiere in den ausgestalteten Buchten wiesen erheblich geringere Verletzungen an den Schwänzen auf und diese traten deutlich später auf als in den Standardbuchten. In den Standardbuchten begann das Schwanzbeißen wieder in der zweiten Versuchswoche und es kam bei etwa 65 % der Tiere zu hochgradigen Verletzungen (Noten 2 und 3). In den ausgestalteten Buchten waren es 35 % der Tiere, welche hochgradige Verletzungen aufwiesen und dies erst vier Wochen später in der sechsten Versuchswoche. Die Videoauswertungen zeigten hier ebenfalls eine deutlich geringere Schwanzbeißaktivität. Auch beim Ausbruch in der sechsten Woche war die Häufigkeit der auf den Schwanz des Artgenossen gerichteten Verhaltensweisen pro Tier deutlich niedriger als in den Standardbuchten. Die angebotenen Beschäftigungsmaterialien wurden sehr intensiv von den Tieren genutzt. Die Gewichtszunahmen der Tiere in den ausgestalteten Buchten waren signifikant höher als in den Standardbuchten (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,03$).

In den Durchgängen 5 und 6 konnten bei den Schädigungen der Schwänze ebenfalls hoch signifikante Unterschiede (Chi²-Test, $p < 0,001$) zwischen den Varianten festgestellt werden. In den Standardbuchten trat das Schwanzbeißen wie in den vorherigen Durchgängen in der zweiten Versuchswoche auf und es waren 70 % der Tiere von gravierenden Verletzungen (Noten 2 und 3) betroffen. In den ausgestalteten Buchten mit 20 Tieren konnte ebenfalls Schwanzbeißen beobachtet werden, jedoch waren die registrierten stärkeren Verletzungen analog zu den Durchgängen 3 und 4 signifikant geringer (15 % der Tiere) und traten deutlich später auf. In den ausgestalteten Buchten mit 27 Tieren war die relative Häufigkeit der Verletzungen zwar signifikant höher (20 %) als mit 20 Tieren, jedoch im Vergleich zu den Standardbuchten ebenfalls deutlich reduziert. In der Gewichtsentwicklung ergaben sich ebenfalls wieder signifikante Unterschiede. Die Standardbuchten wiesen die geringsten täglichen Zunahmen auf, die ausgestalteten Buchten mit 20 Tieren die höchsten (Mann-Whitney-U-Test; $p = 0,004$).

In konventionellen Buchten stellte der Verzicht auf das Kupieren der Schwänze ein erhebliches Risiko für das Auftreten von Schwanzbeißen dar. Durch den Einsatz von Beschäfti-

gungsmaterialien konnten die Verletzungen deutlich verringert sowie zeitlich verzögert werden. Trotzdem war das Risiko für Schwanzbeißen bei unkupierten Tieren in ausgestalteten Buchten höher als das Risiko bei kupierten Tieren in Standardbuchten. Die positive Wirkung der ausgestalteten Buchten scheint vor allem auf deren angereichertes Angebot an Beschäftigungsmaterialien zurückzuführen zu sein. Die relative Häufigkeit der durch Schwanzbeißen verursachten Verletzungen lag in den ausgestalteten Buchten bei hoher Besatzdichte zwar etwas höher als bei geringer Besatzdichte, jedoch deutlich unter dem Niveau der Standardbucht. Die Bedeutung der Beschäftigungsangebote zeigt sich auch in der sicheren Wirkung als Gegenmaßnahme zur Reduzierung eines akuten Schwanzbeißgeschehens in den Standardbuchten durch nur geringe Mengen an Raufutter.

Die Haltung unkupierter Ferkel erfordert eine erhöhte Betreuungsintensität, damit erste Anzeichen eines beginnenden Schwanzbeißgeschehens möglichst früh wahrgenommen, entsprechende Gegenmaßnahmen getroffen und der weitere Verlauf des Geschehens beobachtet werden können. Der Einsatz von Raufutter zog in den Versuchen einen sehr hohen Arbeitsaufwand nach sich. Im Hinblick auf einen generellen Kupierverzicht sollte deswegen über angepasste Stallsysteme nachgedacht werden. Dazu müsste im Vorfeld durch weitere wissenschaftliche Versuche geklärt werden, wie Stallungen gestaltet werden müssen, um das Risiko eines Schwanzbeißausbruchs noch weiter zu senken und gleichzeitig den Arbeitsaufwand nicht massiv zu erhöhen. In den allgemein vorherrschenden Haltungssystemen mit Vollspaltenböden scheint nach den vorliegenden Ergebnissen eine Haltung von unkupierten Schweinen mit einem tolerierbaren Arbeitsaufwand und geringem Risiko für die Tiere nicht möglich zu sein.

Summary

In conventional pig farms in Germany, the keeping of the animals on slatted floors with automated feeding is the predominant system because it is optimized economically and for work management. However, in these housing-systems behavioral disorders increasingly arise. One of the most serious behavioral disorders is tail-biting, which is attributed to the barren conventional housing-conditions and is considered to be multifactorial.

The practice of tail docking shortly after birth of the piglets was introduced at the beginning of the modern pig production in the first half of the 20th century in order to prevent the behavioral disorder of tail biting and associated animal suffering, but also economic losses of farmers due to this problem. Tail docking is routine in conventional farms so far. However, the removal of parts of the body of animals is viewed more critically by consumers and policy. Especially it is criticized in this context, that the animals are adapted to the housing system and not the other way around. In the EU Directive of 2008 on the minimum requirements for the protection of pigs it is already appointed, that tail docking should not be done routinely. However, conventionally managed farms in Germany generally have an expert's report by which the exceptional case is certified and so almost all conventionally produced pigs in Germany are tail-docked.

Due to the increasing pressure from animal welfare organizations and consumers, however, it is very probable that a general prohibition of tail docking could be enforced in Germany in future. The present study deals with the problem of not shortening the tails and the husbandry of undocked piglets in conventional housing systems. Experimental results with docked and undocked pigs under the same conditions in conventional systems did not exist until the beginning of the present investigation, so the real risk of non-docking the tails was unknown. Furthermore, it was not clear whether the housing conditions of conventional farms can be modified in a way that the risk of tail biting in undocked animals is reduced to a minimum, without simultaneously worsening the economic situation of the farmer too much.

The aim of this research was to obtain reliable findings on the effects and the risk of not docking the tails in conventional stables on slatted floors. In addition, possible preventive measures relating to the pen design, the stocking density and the effectiveness of practical countermeasures in acute tail biting by accurate and repeatable experiments under controlled conditions should be tested. At the time when the project started, scientific literature on the subject of tail biting was almost all about experiments with tail-docked pigs. The number of trials under strictly controlled conditions was very low too, because they were carried out on practical farms. In this work, in contrast, it was possible to perform experiments under

controlled conditions on a test station. Furthermore, an intensive behavioral observation of the animals and the scientific evaluation of performance were carried out through video recordings.

For a total of six trial runs, eight identical rearing pens with 10 m² respectively were available. The piglets were stabled at the age of four weeks after weaning and the trial runs each lasted six weeks. The animals were stabled weighing about 9 kg and, at the end of the experiments and with about 30 kg they moved into the fattening compartments.

In the original setup the pens were fitted with plastic slatted floors, a lying area with under-floor heating, four feeding places at pulp feeding automats, three drinking nipples and a plastic ball on a chain as enrichment object. The pens were stocked by default with 28 piglets, which corresponds to an area of 0.35 m² per animal. The piglets were weighed individually during stabling-in and stabling-out after six weeks. During the experimental period the tails of the animals were scored twice weekly. It was a two-part scoring system which separately assessed the degree of injury and the degree of partial loss, each with scores of 0 (no damage) to 3 (severe damage). In the first four trial runs video recordings were made of all experimental groups. The differences in daily weight gain were tested on the Mann-Whitney U test. The differences in the frequencies of the tail scores and the observed behaviors from the video evaluation were tested by Chi² test.

In the first two trial runs (trial runs 1 and 2) the influence of tail docking should be determined under conventional standard conditions as described above. For this purpose, four pens were stocked with tail-docked piglets (two-thirds of the tail had been removed) and four pens were stocked with undocked piglets, all under identical conditions. In the trial runs 3 and 4 the focus was placed on the influence of housing conditions. Due to the results of the first two trial runs, the question was whether the risk of the occurrence of tail biting can be reduced by changing the housing conditions. For this, all the animals were left undocked. In four pens, the stocking density was reduced (20 animals per pen = 0.5 m² per animal) and the offer of enrichment objects and materials was increased. These were a straw rack, a piece of wood on a chain fixed on the ground, a plastic cone with rubber rods (so-called "Bite-Rite") and an additional open water bowl (Aqua-Level). Moreover Alfalfa was fed from the start twice daily in an additional trough in these pens. It was known that reducing the number of animals represents the biggest problem because the piglet producers cannot reduce the number of piglets and on the fattening farms the reduction of the number of animals would mean a relevant financial loss. Thus, in the last part of the experimental series (trial runs 5 and 6) the influence of the stocking density in the enriched pens on the incidence of tail biting should be evaluated. Therefore, only two of the eight pens were left in standard

condition with each 28 animals as a control treatment. The other six pens were equipped with enrichment as in the trial runs 3 and 4. In three of the six enriched pens 20 animals were stabled and in the other three pens 27 animals (one animal less than in the standard pen, because of the space required by the straw rack) to determine the effects of stocking density in the enriched pens.

The results of the first two trial runs showed highly significant differences (Chi² test; $p < 0.001$) between the experimental variants "docked" and "undocked" with regard to the injury and partial losses by tail biting. The docked animals had no serious injuries, while undocked animals suffered massive damage caused by tail biting (scores 2 and 3 at around 80% of the animals) already in the second week of the experiment (at the age of six weeks). The video analysis showed that tail biting in undocked animals initially started with slightly chewing the tails by almost all animals, which already could be regarded as a behavioral deviation. Following this, a few animals developed the behavioral disorder tail biting, which was characterized by strong biting and resulting in serious injuries. The countermeasure of twice daily administration of a small amount of straw on the floor of the pen proved to be very effective in terms of the frequency of tail biting three days before and three days after the start of the measure (Chi² test; $p < 0.001$). In the docked animals only slight chewing the tails was rarely observed. In contrast they showed more frequently chewing of the ears, but this did not result in injuries in these experiments. The daily weight gain of undocked pigs were highly significantly reduced in these two trial runs (Mann-Whitney U test, $p < 0.001$), which can be seen as a result of tail biting because of otherwise identical conditions.

The results of the trial runs 3 and 4 showed that the pen design has a highly significant effect (Chi² test; $p < 0.001$) on the incidence of tail biting. The animals in the enriched pens had significantly lower tail injuries and tail biting occurred much later than in the conventional pens. In the conventional pens tail biting again began in the second week of the experiment, and about 65% of the piglets had serious lesions (scores 2 and 3). In the enriched pens there were 35% of the piglets, which had severe injuries occurring four weeks later in the sixth week of the experiment. The video evaluations showed also a significantly lower prevalence of tail biting. Even at the outbreak in the sixth week, the relative frequency of behaviors focusing on the tail of conspecifics was significantly lower than in the conventional pens. The enrichment materials were heavily used by the animals. The daily weight gain of the animals in the enriched pens were significantly higher than in the conventional pens (Mann-Whitney U test; $p = 0.03$).

In the trial runs 5 and 6 the differences in the damages of the tails were also highly significant (chi-square test, $p < 0.001$) between the variants. In the conventional pens tail biting oc-

curred, as in the previous trial runs, in the second week of the experiment and 70% of the piglets were affected by serious injuries (scores 2 and 3). In the enriched pens with 20 animals tail biting could be also observed, but the registered stronger injuries were, analogous to the trial runs 3 and 4, significantly lower (15% of the animals) and occurred significantly later on. In the enriched pens with 27 animals the relative frequency of stronger injuries was significantly higher (20%) than with 20 animals, but also significantly reduced compared to the conventional pens. In the daily weight gains were also found significant differences. The conventional pens had the lowest daily weight gain, the enriched pens with 20 animals, the highest (Mann-Whitney U test; $p = 0.004$).

In conventional pens non-docking the tails brought a significant risk to the occurrence of tail biting. Through the use of enrichment materials injuries could be significantly reduced and delayed. Nevertheless, the risk of tail biting in undocked piglets in enriched pens was higher than the risk in docked piglets in conventional pens. The positive effect of the enriched pens seemed to be mainly due to its range of organic materials. The relative frequency of injuries caused by tail biting was slightly higher in the enriched pens with higher stocking density than at low stocking density, however, well below the level of the conventional pens. The importance of enrichment offers is also reflected in the effect as a countermeasure for reducing acute tail-biting activity in conventional pens by only small amounts of roughage. Stabling undocked piglets requires an increased intensity of care, so that the first signs of an incipient tail-biting activity could be perceived as early as possible, appropriate countermeasures could be started and the further course of the behavior can be observed. The use of roughage caused in the experiments a very high amount of work. In view of a general prohibition of docking the piglets' tails, it should be reflected about proper housing systems. For this it should be clarified in advance by further scientific trials, how housing systems shall be designed to further reduce the risk of tail-biting and not simultaneously increase the workload massively. Based on the results of this study, it seems to be impossible to stable undocked pigs in the general prevailing housing systems with fully slatted floors with a tolerable workload and low risk for the animals.

Literaturverzeichnis

- agrarheute (2014):** NRW verzichtet auf das Kupieren bei Ferkeln. <http://www.agrarheute.com/nrw-ferkel-kupieren>. abgerufen am 12.02.2015.
- Austermann, F. (2015):** persönliche Mitteilung.
- Badertscher, R., Schnider, R. (2002):** Vollspaltenbodenställe und Systeme mit Einstreu und Auslauf für Mastschweine. FAT Bericht Nr. 585/2002.
- Bartussek, H. (1995):** Tiergerechtheitsindex für Mastschweine TGI 35 L/1995-Mastschweine. BAL Gumpenstein. <http://www.bartussek.at/pdf/tgischweine.pdf>. abgerufen am 28.12.2014.
- Bartussek, H. (1999):** A review of the animal needs index (ANI) for the assessment of animals' well-being in the housing systems for Austrian proprietary products and legislation. *Livestock Production Science* 61: 179–192.
- Bartussek, H. (2001a):** Möglichkeiten zu geeigneter Beschäftigung von Schweinen. Gumpensteiner Bautagung "Stallbau - Stallklima - Verfahrenstechnik".
- Bartussek, H. (2001b):** An Historical Account of the Animal Needs Index ANI-35L as a Part of the Attempt to Promote and Regulate Farm Animal Welfare in Austria: An Example of the Interaction Between Animal Welfare Science and Society. *Acta Agriculturae Scandinavica, Sect. A: Animal Science*: 34-41.
- Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2014):** Futterberechnung für Schweine. http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/publikationen/daten/informationen/futterberechnung-fuer_schweine_lfl-information.pdf. abgerufen am 02.11.2016.
- Beattie, V.E., Walker, N., Sneddon, I.A. (1996):** An investigation of the effect of environmental enrichment and space allowance on the behaviour and production of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 48: 151-158.
- Beattie, V.E., Walker, N., Sneddon, I.A., Weatherup, R.N. (2001):** Environmental enrichment of intensive pig housing using spent mushroom compost. *Animal Science* 72: 35-42.
- Beattie V. E.; Breuer K.; O'Connell N. E.; Sneddon I. A.; Mercer J. T.; Rance K. A.; Sutcliffe M. E. M.; Edwards S. A. (2005):** Factors identifying pigs predisposed to tail biting. *Animal Science* 80, Seite 307-312.
- Beilharz, R. G.; Cox, D. F. (1967):** Social Dominance in Swine. *Animal Behaviour* : 117-122.
- Bessei, W. (1984):** Fixierung und Anpassungsfähigkeit des Verhaltens beim Tier. *Der praktische Tierarzt* 65: 228-232.
- Blaha, T (2015):** Abschlussbericht zum Projekt „Erprobung von praxistauglichen Lösungen zum Verzicht des Kupierens der Schwänze bei Schweinen unter besonderer Betrachtung der wirtschaftlichen Folgen“, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover.
- Bockisch, F. J.; Jungbluth, T. und Rudovski, A. (1999):** Technische Indikatoren für die Beurteilung einer tiergerechten Haltung von Rindern, Schweinen und Legehennen. In *Züchtungskunde* Band 71, 38-63. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart-Hohenheim.

- Bogner, H. und Grauvogl, A. (1984):** Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart
- Bohnenkemper, O.; Boxberger, J.; Flachowsky, G.; Hartung, E.. Hartung, J.; Kaufmann, R.; Marks, M.; Wendl, G. (2010):** Beschäftigungsmöglichkeiten für Schweine: Lösungen - Kosten - Bewertung. KTBL-Heft 87.
- Boissy, A.; Manteuffel, G.; Jensen, M. B.; Moe, R. O.; Spruijt, B.; Keeling, L. J.; Winckler, C.; Forkman, B.; Dimitrov, I.; Langbein, J.; Bakken, M.; Veissier, I.; Aubert, A. (2007):** Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiology & Behavior*: 375–397.
- 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.
- Bolhuis, J.E.; van den Brand, H.; Bartels A.C.; Oostindjer M.; van den Borne, J.J.G.C.; Kemp, B.; Gerrits, W.J.J. (2010):** Effects of fermentable starch on behaviour of growing pigs in barren or enriched housing. *Applied Animal Behaviour Science* 123: 77-86.
- Boyle, L.; Harley, S.; O´Connell, N.; Moore, S.; O´Hanlon, A.; Teixeira, D. (2012):** Improving pig welfare will reduce carcass and financial losses. Pig Farmers Conference 23-24th October 2012: 48.
- Bracke, M.B.M.; Mietz, J.H.M.; Dijkhuizen, A.A.; Spruijt, B.M.; (2001):** Development of a decision support system for assessing farm animal welfare in relation to husbandry systems: strategy and prototype. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 14: 321-337.
- Bracke, M.B.M.; Hulsegge, B.; Keeling, L.; Blokhuis, H.J. (2004):** Decision support system with semantic model to assess the risk of tail biting in pigs 1. `Modelling`. *Applied Animal Behaviour Science* 87: 31-44.
- Bracke, M.B.M.; Zonderland, J.J.; Lenskens, P.; Schouten, W.G.P.; Vermeer, H.; Spoolder, H.A.M.; Hendriks, H.J.M.; Hopster, H. (2005):** Formalised review of environmental enrichment for pigs in relation to political decision making. *Applied Animal Behaviour Science* 98:165-182.
- Bracke, M.B.M.; Zonderland, J.J.; Bleumer, E.J.B. (2007):** Expert consultation on weighting factors of criteria for assessing environmental enrichment materials for pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 104: 14-23.
- Breuer, K.; Sutcliffe. M.E.M.; Mercer, J.T.; Rance, K.A.;Beattie, I.A.; Sneddon, I.A.; Edwards, S.A. (2003):** The effect of breed on the development of adverse social behaviours in pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 84: 59-74.
- Breuer, K.; Sutcliffe. M.E.M.; Mercer, J.T.; Rance, K.A.; O´Connell, N.E.; Sneddon, I.A.; Edwards, S.A. (2005):** Heritability of clinical tail-biting and its relation to performance traits. *Livestock Production Science* 93: 87-94.
- Briedermann, L. (1990):** Schwarzwild. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin.
- Brooks, P.H. (2004):** Verhaltensanomalien beim Schwein. *Nutztierpraxis Aktuell*. 2004 Ausgabe 8.

- Brooks, P.H. (2005):** Effect Of Diet On The Behaviour And Welfare Of Pigs. Proceedings of the 2005 Manitoba Swine Seminar. <http://www.prairieswine.com/pdf/2222.pdf>. abgerufen am 04.01.2015.
- Broom, D.M. (1986):** Indicators of poor Welfare. *British Veterinary Journal* 142 6: 524-52.
- Broom, D.M. (2008):** Welfare Assessment and Relevant Ethical Decisions: Key Concepts. *Annual Review of Biomedical Sciences* 2008, 10: T79-T90 <http://www.animal-law.biz/sites/default/files/613%20Broom%2008%20Welf%20concepts%20ARBS.pdf> abgerufen am 28.12.2014.
- Brouns, F.; Edwards, S.A.; English, P.R. (1994):** Effect of dietary fibre and feeding system on activity and oral behaviour of group housed gilts. *Applied Animal Behaviour Science* 39: 215-223.
- 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.
- Brunberg E., Jensen P., Isaksson A., Keeling L.J. (2013):** Behavioural and Brain Gene Expression Profiling in Pigs during Tail Biting Outbreaks - Evidence of a Tail Biting Resistant Phenotype. *PLoS One*. 2013 Jun 18.8(6):e66513. Print 2013.
- Busch, B. (2006):** Schweinehaltung. in: Richter, T. Krankheitsursache Haltung. Enke Verlag.
- Büscher, W.; Franke, G.; Haidn, B.; Müller, H.J.; Niethammer, F.; Leuschner, P. (2003):** Lüftung von Schweineställen. DLG Arbeitsunterlage.
- Busse, F. W. (2012):** Tierschutz in der PR China - Beispiel Schwanzresektion. *Nutztierpraxis Aktuell*. Tagungsband der AVA - Haupttagung 2012: 18-21.
- Cagienard, A.; Regula, G.; Danuser, J. (2005):** The impact of different housing systems on health and welfare of grower and finisher pigs in Switzerland. *Preventive Veterinary Medicine* 68: 49-61.
- Camerlink, I.; Bijma, P.; Kemp, B.; Bolhuis, J.E. (2012):** Relationship between growth rate and oral manipulation, social nosing, and aggression in finishing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 142: 11-17.
- Candiani, D.; Salamano, G.; Mellia, E.; Doglione, L.; Bruno, R.; Toussaint, M.; Gruys, E. (2008):** A Combination of Behavioral and Physiological Indicators for Assessing Pig Welfare on the Farm. *Journal of applied animal welfare science* 11: 1-13.
- Compassion in World Farming (2008):** Schweinehaltung in Europa: Ein Zustandsbericht. http://www.provieh.de/downloads_provieh/ciwf_zustandsbericht_schweinehaltung_eu.pdf, abgerufen am 15.12.12.
- Dawkins, M.S. (1982):** Leiden und Wohlbefinden bei Tieren. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Dawkins, M.S. (2008):** The Science of Animal Suffering. *ethology* 114/ 10: 937–945.
- Day, J.E.L.; Kyriazakis, I.; Lawrence, A.B. (1995):** The effect of food deprivation on the expression of foraging and exploratory behaviour in the growing pig. *Applied Animal Behaviour Science* 42: 193-206.
- Day, J.E.L.; Kyriazakis, I.; Lawrence, A.B. (1996):** An investigation into the causation of chewing behaviour in growing pigs: the role of exploration and feeding motivation. *Applied Animal Behaviour Science* 48: 47-59.

- Day, J.E.L.; Burfoot, A.; Docking, C.M.; Whittaker, X.; Spooler, H.A.H.; Edwards, S.A. (2002):** The effects of prior experience of straw and the level of straw provision on the behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 76:189–202.
- Day, J.E.L.; Spooler, H.A.H.; Burfoot, A.; Chamberlain, H.L.; Edwards, S.A. (2002):** The separate and interactive effects of handling and environmental enrichment on the behaviour and welfare of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 75: 177-192.
- Day, J.E.L.; Van de Weerd, H.A.; Edwards, S. (2008):** The effect of varying lengths of straw bedding on the behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 109: 249-260.
- De Jong, I.C.; PELLE, I.T.; van de Burgwal, J.A.; Lambooi, E.; Korte, S.M.; Blokhuis, H.J.; Koolhaas, J.M. (2000):** Effects of environmental enrichment on behavioral responses to novelty, learning, and memory, and the circadian rhythm in cortisol in growing pigs. *Physiology & Behavior* 68: 571-578.
- De Leeuw, J.A.; Bolhuis, J.E.; Bosch, G.; Gerrits, W.J.J. (2008):** Effects of dietary fibre on behaviour and satiety in pigs. *Proceedings of the Nutrition Society* 67: 334-342.
- Dippel, S. (2015):** persönliche Mitteilung.
- Duncan, I.J.H. (2005):** Science-based assessment of animal welfare: farm animals. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)* 24/2:483-492.
- Edwards, S. (2012):** Tail biting in pigs - An international overview. 17. internationale Fachtagung zum Thema Tierschutz, DVG e.V.
- EFSA (2007):** Scientific Report on the risks associated with tail biting in pigs and possible means to reduce the need for tail docking considering the different housing and husbandry systems. *The EFSA Journal* 611: 1-98.
- EG Kommission (1991):** Richtlinie des Rates vom 19. November 1991 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen (91 / 630 / EWG).
- EG Kommission (2008):** Richtlinie 2008/120/EG der Kommission vom 18. Dezember 2008 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen.
- EG Kommission (2009):** Verordnung (EG) Nr. 73/2009 des Rates vom 19. Januar 2009 mit gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der gemeinsamen Agrarpolitik und mit bestimmten Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 1290/2005, (EG) Nr. 247/2006, (EG) Nr. 378/2007 sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1782/2003.
- Erhardt, F. (2015):** Verhaltensbeobachtungen bei Absetzferkeln mit unterschiedlichen Schwanzlängen im Hinblick auf die Verhaltensstörung Schwanzbeißen. Bachelorarbeit.
- Ewbank, R.; Bryant, M.J. (1972):** Aggressive behaviour amongst groups of domesticated pigs kept at various stocking rates. *Animal Behaviour* 20/ 1: 2-28.
- Farm Animal Welfare Council (2009):** Five Freedoms.
<http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm> abgerufen am 10.12.13.
- Faßnacht, G. (1979):** Systematische Verhaltensbeobachtung. Birkhäuser Verlag, Basel.

- Fraser, A.F. (1978):** Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Fraser, D. (1987):** Attraction to Blood as a Factor in Tail-Biting by Pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 17: 61-68.
- Fraser, D. (1987):** Mineral-deficient diets and the pig's attraction to blood: implications for tail biting. *Canadian Journal of Animal Science* 6: 909-918.
- Fraser, A.F. und Broom, D.M. (1990):** Farm animal behaviour and welfare. Verlag Baillere Tindall.
- Fraser, D.; Philips, P.A.; Thompson, B.K.; Tennesson, T. (1991):** Effect of straw on the behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 30: 307-318.
- Fraser, D.; Weary, D.M.; Pajor, E.A.; Milligan, B.N. (1997):** A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. *Animal Welfare* 6: 187-205.
- Fraser, D. (2008):** Understanding animal welfare. *Acta Veterinaria Scandinavica*, oral presentation.
- Fritchen, R.; Hogg, A. (1983):** Preventing Tail Biting in Swine (Anti-Comfort Syndrome). Neb Guide, University of Nebraska <http://digitalcommons.unl.edu/extensionhist/1680>, abgerufen am 10.9.2014.
- Gardner, J.M.; Duncan, I.J.H.; Widowski, T.M. (2001):** Effects of social "stressors" on belly-nosing behaviour in early-weaned piglets: is belly-nosing an indicator of stress?. *Applied Animal Behaviour Science* 74: 135-152.
- Gentry, J.G.; McGlone, J.J.; Blanton, J.R.; Miller, Jr. and M.F. (2002):** Alternative housing systems for pigs: Influences on growth, composition, and pork quality. *Journal of Animal Science* 80: 1781-1790.
- Gifford, A.K.; Cloutier, S.; Newberry, R.C. (2007):** Objects as enrichment: Effects of object exposure time and delay interval on object recognition memory of the domestic pig. *Applied Animal Behaviour Science* 107: 206-217.
- Grauvogl, A.; Pirkelmann, H.; Rosenberger, G.; von Zerboni, H.N. (1997):** Artgemäße und rentable Nutztierhaltung. BLV Verlagsgesellschaft München.
- Graves, H.B. (1984):** Behavior and Ecology of wild and feral swine (*Sus Scrofa*). *Journal of Animal Science* 58/2: 482-492.
- Guy, J.H.; Rowlinson, P.; Chadwick, J.P.; Ellis, M. (2002):** Behaviour of two genotypes of growing-finishing pig in three different housing systems. *Applied Animal Behaviour Science* 75: 193-206.
- Guy, J.H.; Meads, Z.A.; Shiel, R.S.; Edwards, S.A. (2013):** The effect of combining different environmental enrichment materials on enrichment use by growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 144: 102-107.
- Hahn, E.; Preißinger, W.; Lindermayer, H.; Propstmeier, G. (2014):** Luzerneheu, Grascobs und Maissilage in der Ferkelfütterung - Auswirkungen auf Futteraufnahme, Kotbeschaffenheit und Leistung, Versuchsbericht der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, http://www.lfl.bayern.de/mam/cms07/ite/dateien/084481_versuchsbericht.pdf, abgerufen am 28.10.2014.
- Harley, S.; More, S. J.; O'Connell, N. E. ; Hanlon, A.; Teixeira, D.; Boyle, L. (2012):** Evaluating the prevalence of tail biting and carcass condemnations in slaughter

pigs in the Republic and Northern Ireland, and the potential of abattoir meat inspection as a welfare surveillance tool. *Veterinary Record*: 10.1136/vr.100986

- Harley, S.; Boyle, L.A.; O'Connell, N. E. . More, S. J.; Teixeira,D.; Hanlon, A. (2014):** Docking the value of pigmeat? Prevalence and financial implications of welfare lesions in Irish slaughter pigs. *Animal Welfare* 23: 275-285.
- Heinonen, M.; Orro, T.; Kokkonen, T.; Munsterhjelm, C.; Peltoniemi. O. (2010):** Tail biting induces a strong acute phase response and tail-end inflammation in finishing pigs. *The Veterinary Journal* 184: 303–307.
- Hempler, J. (2012):** Kannibalismus beim Schwein. LWK Niedersachsen, Vortrag. <http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/6/nav/426/article/21944.html>. aufgerufen am 31.05.13.
- Hörning, B. (1992):** in: Hörning, B.; Raskopf, S.; Simantke, C.: Artgemäße Schweinehaltung. Verlag C.F. Müller, Karlsruhe.
- Hörning, B. (2008):** Auswirkungen der Zucht auf das Verhalten von Nutztieren. Tierzuchtfonds für artgemäße Tierzucht, Bochum.
- Hörning, B.; Tober, O.; Trieschmann, M. (2011):** Freiland Schweinehaltung. KTBL Darmstadt.
- Hoy, S. (2004):** Zur Berücksichtigung der Tiergerechtigkeit in der Schweinehaltung. Zukunftsorientierte Tierhaltung – Herausforderungen und Lösungsansätze –, 16. Wissenschaftliche Fachtagung der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Landwirtschaftliche Fakultät.
- Hoy, S. (2009):** Nutztierethologie. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- Hunter, E.J., Jones, T.A., Guise, H.J., Penny, R.H.C., Hoste, S. (1999):** Tail biting in pigs: the prevalence at six UK abattoirs and the relationship of tail biting with docking, sex, and other carcass damage. *The Pig Journal* 43: 18-32.
- Hunter, E.J., Jones, T.A., Guise, H.J., Penny, R.H.C., Hoste, S. (2001):** The relationship between tail biting in pigs, docking procedure and other management practices. *The Veterinary Journal* 161: 72-79.
- Huynh, T.T.T.; Aarnink, A.J.A.; Gerrits, W.J.J.; Heetkamp, M.J.H.; Canh. T.T.; Spolder, H.A.M.; Kemp, B.; Verstegen, M.W.A. (2005):** Thermal behaviour of growing pigs in response to high temperature and humidity. *Applied Animal Behaviour Science* 91: 1-16.
- Hyun, Y.; Ellis, M.; Riskowski, G.; Johnson, R.W. (1998):** Growth performance of pigs subjected to multiple concurrent environmental stressors. *Journal of Animal Science* 76: 721-727.
- Jaeger, F. (2013):** Das Projekt „intakter Ringelschwanz“ beim Schwein – stehen wir vor dem Durchbruch? *Tierärztl. Umschau* 68: 3-11.
- Jensen, M.B.; Kyriazakis,I.; Lawrence, A.B. (1993):** The activity and straw directed behaviour of pigs offered foods with different crude protein content. *Applied Animal Behaviour Science* 37: 211-221.

- Jensen, M.B.; Studnitz, M.; Pedersen, L.J. (2010):** The effect of type of rooting material and space allowance on exploration and abnormal behaviour in growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 123: 87-92.
- Jensen, P. (2009):** The Study of Animal Behaviour and its Applications. The Ethology of Domestic Animals, 2nd Edition, ISBN-13:978 1 84593 536 8.
- Jericho, K.W.F.; Church, T.L (1972):** Cannibalism in pigs. *Canadian Veterinary Journal* 13: 156-159.
- Jordan, D.; Zgur, S.; Gorjanic, G.; Stuhec, I. (2008):** Straw or hay as environmental improvement and its effect on behaviour and production traits of fattening pigs. *Archiv Tierzucht, Dummerstorf* 51/6: 549-559.
- Keeling, L.; Wallenbeck, A.; Larsen, A. Holmgren, N. (2012):** Scoring tail damage in pigs: an evaluation based on recordings at Swedish slaughterhouses. *Acta Veterinaria Scandinavica* 2012 May 28; 54:32.
- Kelly,H.R.C.; Bruce, J.M.; English, P.R.; Fowler,V.R.; Edwards, S.A. (2000):** Behaviour of 3-week weaned pigs in Straw-Flow, deep straw and flatdeck housing systems. *Applied Animal Behaviour Science* 68: 269-280.
- Kilching, T.P. (2010):** Möglichkeiten zur postoperativen Schmerzreduzierung beim Kupieren der Schwänze von Saugferkeln. Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München.
- Knoop, S. (2010):** Literaturlauswertung zum Thema Schwanzbeißen / Schwänze kupieren. Landesanstalt für Schweinezucht - LSZ, Boxberg.
- Korte, S. M.; Olivier, B.; Koolhaas, J.M. (2007):** A new animal welfare concept based on allostasis. *Physiology & Behavior* 92: 422-428.
- Kozera, W.; Krzysztof,K.; Janusz, F.; Dorota. B. (2014):** The effect of rearing system and feeding with or without Alfalfa forage addition on the behaviour of growing-finishing pigs. *Veterinarija IR Zootechnika* 66/88.
- Krieter, J. (2014):** Vortrag über aktuellen Versuchsergebnisse mit unkupierten Schweinen, Treffen der Arbeitsgruppe Schwanzbeißen am 17.07.2014 in Kassel.
- Kritas, S.K.; Morrison, R.B. (2004):** An observational study on tail biting in commercial grower-finisher barns. *Journal of Swine Health and Production*. 12/1: 17-22.
- Kritas, S.K.; Morrison, R.B. (2007):** Relationships between tail biting in pigs and disease lesions and condemnations at slaughter. *Veterinary Record* 160: 149-152.
- Landwirtschaftsministerium Niedersachsen (2011):** Merkblatt Schwänzekupieren von Ferkeln - Mindestanforderungen für das Kalenderjahr 2011.
- Lassen, J.; Sandøe, P.; Forkman, B. (2006):** Happy pigs are dirty! – conflicting perspectives on animal welfare. *Livestock Science* 103: 221-230.
- Lindermayer, H.; Propstmeier, G.; Preißinger, W. (2009):** Grundsätze der Schweinefütterung, Unterrichts- und Beratungshilfe. LfL-Information.
- Lyons, C.A.P.; Bruce, J.M.; Fowler, V.R.; English, P.R. (1995):** A comparison of productivity and welfare of growing pigs in four intensive systems. *Livestock Production Science* 43: 265-274.

- M. Høøk Presto, M.H.; Algers, B.; Persson, B.; Andersson, H.K. (2009):** Different roughages to organic growing/finishing pigs - Influence on activity behaviour and social interactions. *Livestock Science* 123: 55–62.
- Manteuffel, G. (2006):** Positive Emotionen bei Tieren: Probleme und Möglichkeiten einer wissenschaftlich fundierten Verbesserung des Wohlbefindens. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2006. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL) , Darmstadt.
- Marques, B.M.; Bernardi, M.L.; Coelho, C.F.; Almeida, M.; Morales, O.E.; Mores, T.J.; Borowski, S.M.; Barcellos, D.E. (2012):** Influence of tail biting on weight gain, lesions and condemnations at slaughter of finishing pigs. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 32/10: 967-974.
- Martens, H. (2012):** Magenulcera beim Schwein: Struktur als Prophylaxe. *Nutztierpraxis Aktuell. Tagungsband der AVA - Haupttagung 2012*: 134-136.
- Marx, D.; Schrenk, H.-J.; Schmidtborn, C. (1977):** Spiel- und Eliminationsverhalten von Saugferkeln und frühabgesetzten Ferkeln in Käfiggruppenhaltung (Flatdecks). *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* 84: 125-164.
- Mayer, C.; Hillmann, E.; Schrader, L. in: Brade, W. und Flachowski, G. (2006):** Schweinezucht und Schweinefleischerzeugung - Empfehlungen für die Praxis. Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) Sonderheft 296.
- 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 University College of Agricultural Sciences. Tech. Rep. No. T-5-283: 69-71.
- McGlone, J.J. (2001):** Farm animal welfare in the context of other society issues: toward sustainable systems. *Livestock Production Science* 72: 75-81.
- McIntyre, J. and Edwards, S.A. (2002):** An investigation into the effect of different protein and energy intakes on model tail chewing behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 77 (2002), Seite 93–104.
- McKinnon, A.J.; Edwards, S.A.; Stephens, D.B.; Walters, D.E. (1989):** Behaviour of groups of weaner pigs in three different housing systems. *British Veterinary Journal* 145: 367-372.
- Meunier-Salaün, M.C.; Vantrimonte, M.N.; Raab, A.; Dantzer, R. (1987):** Effect of floor area restriction upon performance, behavior and physiology of growing-finishing pigs. *Journal of Animal Science* 64: 1371-1377.
- Meunier-Salaün, M.C.; Edwards, S.A.; Robert, S. (2001):** Effect of dietary fibre on the behaviour and health of the restricted fed sow. *Animal Feed Science and Technology* 90: 53 – 69.
- Meyer, P. (1976):** Taschenlexikon der Verhaltenskunde. UTB Schöningh Verlag, Paderborn.
- Moberg, G.P. (1993):** Using risk assessment to define domestic animal welfare. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 6 (Special Supplement 2):1-7.
- Moinard, C.; Mendl, M.; Nicol, C.J.; Green, L.E. (2000):** Investigations into risk factors for tail-biting in pigs on commercial farms in England, UK. *Proceedings of the 9th International Symposium on Veterinary Epidemiology and Economics*.

- Morrison, R.S.; Johnston, L.J.; Hilbrands, A.M. (2007):** The behaviour, welfare, growth performance and meat quality of pigs housed in a deep-litter, large group housing system compared to a conventional confinement system. *Applied Animal Behaviour Science* 103: 12–24.
- Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung (2011):** Tierschutzplan Niedersachsen.
- N.N. (2011):** Die Foltermethoden in deutschen Schweineställen, <http://www.welt.de/dieweltbewegen/article13747376/Die-Foltermethoden-in-deutschen-Schweinestaellen.html>. abgerufen am 20.03.2014.
- N.N. (2012):** Tierquälerei in der Lebensmittelbranche "Fleisch ist kein Pullover". <http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/tierquaelerei-in-der-lebensmittelbranche-fleisch-ist-kein-pullover-1.1415048>. abgerufen am 20.03.2014
- Noonan, G.J.; Rand, J.S.; Priest, J.; Ainscow, J.; Blackshaw, J.K. (1994):** Behavioural observations of piglets undergoing tail docking, teeth clipping and ear notching. *Applied Animal Behaviour Science* 39: 203-213.
- O'Connor, E. A.; Parker, M.O.; McLeman, M.A.; Demmers, T.G.M.; Lowe, J.C.; Cui, L.; 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 1): stress physiology, production and play behaviour. *Animal* 4/11: 1899–1909.
- Oostindjer, M. et al. (2010):** Effects of environmental enrichment and loose housing of lactating sows on piglet performance before and after weaning. *Journal of Animal Science* 88: 3554-3562.
- Palander, P.A.; Heinonen, M.; Simpura, I.; Edwards, S.A.; Valros, A.E. (2013):** Jejunal morphology and blood metabolites in tail biting, victim and control pigs. *Animal* 7/9: 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 behaviour. *Animal* 4/11: 1910–1921.
- Pedersen, L.J.; Holm, L.; Jensen, M.B.; Jørgensen, E. (2005):** The strength of pigs' preferences for different rooting materials measured using concurrent schedules of reinforcement. *Applied Animal Behaviour Science* 94: 31-48.
- Pedersen, L.J.; Herskin, M.S.; Forkman, B.; Halekoh, U.; Kristensen, K.M.; Jensen, M.B. (2014):** How much is enough? The amount of straw necessary to satisfy pigs' need to perform exploratory behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 160: 46-55.
- Pejsak, Z.; Truszczynski, M. (2009):** Porcine necrotic ear syndrome. *Życie Weterynaryjne* 84/9: 716-718.
- Petersen, V.; Simonsen, H.B.; Lawson, L.G. (1995):** The effect of environmental stimulation on the development of behaviour in pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 45: 215-224.
- Potter, M.L.; Dritz, S.S.; Tokach, M.D.; DeRouchey, J.M.; Goodband, R.D.; Nelssen, J.L. (2010):** Effects of Increasing Stocking Density on Finishing Pig Performance. Swine Day, Manhattan, KS, November 18, 2010, Conference paper: 216-222.

- Prunier, A.; Mounier, A.M.; Hay, M. (2005):** Effects of castration, tooth resection, or tail docking on plasma metabolites and stress hormones in young pigs. *Journal of Animal Science* 83:216-222.
- Prunier, A.; Heinonen, M.; Quesnel, H. (2010):** High physiological demands in intensively raised pigs: impact on health and welfare. *Animal* 4/6: 886-898.
- Puppe, B. (2003):** Stressbewältigung und Wohlbefinden - verhaltensphysiologische Ansatzpunkte einer Gesundheitssicherung bei Tieren. *Archiv Tierzucht Dummerstorf* 46: 52-56.
- Pütz, S. (2014):** Entwicklung und Validierung von praxistauglichen Maßnahmen zum Verzicht des routinemäßigen Schwänzekupierens beim Schwein in der konventionellen Mast. Dissertation, Georg-August-Universität Göttingen.
- Rau, K. (2013):** Stroh auf Spaltenböden?. *DLG Mitteilungen* 9/2013.
- Reimert, I.; Bolhuis, J.E.; Kemp, B.; Rodenburg, T.B. (2013):** Indicators of positive and negative emotions and emotional contagion in pigs. *Physiology & Behavior* 109: 42-50.
- Reiter, K.; Tutsch, S.; Koßmann, A. (2006):** Tiergerechtigkeit der Haltungssysteme in: Artgerechte, umweltverträgliche und wettbewerbsfähige Tierhaltungsverfahren. Tagungsband der LfL Jahrestagung 2006, LfL Schriftenreihe, ISSN 1611-4159.
- Richardson J. A.; Morter, R. L.; Rebar, A. H. Olander, H. J. (1984):** Lesions of Porcine Necrotic Ear Syndrome. *Vet. Pathol.* 21: 152-157.
- Rodenburg, T.B.; Koene, P. (2007):** The impact of group size on damaging behaviours, aggression, fear and stress in farm animals. *Applied Animal Behaviour Science* 103 (2007), Seite 205–214
- Rudovsky, A. (2008):** Anforderungen des Tieres. in: Tränketeknik für Schweine. *DLG Merkblatt* 351.
- Samraus, H.H. und Brummer, H. (1978):** Nutztierethologie. Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere - Eine angewandte Verhaltenskunde für die Praxis. Verlag Paul Parey, Berlin.
- Samraus, H.H. (1982):** Ethologische Grundlagen einer tiergerechten Nutztierhaltung, In: Nabholz et al., *Ethologische Aussagen zur Artgerechten Nutztierhaltung*. Birkhäuser Verlag, Basel.
- Samraus, H.H. und Steiger, A. (1997):** Das Buch vom Tierschutz. Enke Verlag.
- Sauerwein, H. (2004):** Stresserkennung und Stressvermeidung bei Nutztieren. Zukunftsorientierte Tierhaltung – Herausforderungen und Lösungsansätze –, 16. Wissenschaftliche Fachtagung der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn Landwirtschaftliche Fakultät.
- 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: 874-878.
- Schrøder-Petersen, D.L. und Simonsen, H.B. (2001):** Tail biting in pigs. *The Veterinary Journal* 162: 196-210.
- Schulte, M. (2013):** Stallklima checken, *SUS Spezial – Gesunde Schweine*, SUS 06-13: 8-9.

- Scollo, A.; Di Martino, G.; Bonfanti, L.; Stefani, A.L.; Schiavon, E.; Marangon, S.; Gottardo, F. (2013):** Tail docking and the rearing of heavy pigs: The role played by gender and the presence of straw in the control of tail biting. Blood parameters, behaviour and skin lesions. *Research in Veterinary Science* 95: 825-830.
- Scott, K.; Taylor, L.; Gill, B.P.; Edwards, S.A. (2006):** Influence of different types of environmental enrichment on the behaviour of finishing pigs in two different housing systems 1. Hanging toy versus rootable substrate. *Applied Animal Behaviour Science* 99: 222–229.
- Scott, K.; Taylor, L.; Gill, B.P.; Edwards, S.A. (2007):** Influence of different types of environmental enrichment on the behaviour of finishing pigs in two different housing systems 2. Ratio of pigs to enrichment. *Applied Animal Behaviour Science* 105: 51-58.
- Scott, K.; Taylor, L.; Gill, B.P.; Edwards, S.A. (2009):** Influence of different types of environmental enrichment on the behaviour of finishing pigs in two different housing systems: 3. Hanging toy versus rootable toy of the same material. *Applied Animal Behaviour Science* 116: 186.190.
- 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 Science* 143: 220–225.
- Smulders, D.; Verbeke, G.; Mormède, P.; Geers, R. (2006):** Validation of a behavioral observation tool to assess pig welfare. *Physiology & Behavior* 89: 438-447.
- Statham, P.; Green, L.; Bichard, M.; Mendl, M. (2009):** Predicting tail-biting from behaviour of pigs prior to outbreaks. *Applied Animal Behaviour Science* 12: 157-164.
- Statham, P.; Green, L.; Mendl, M. (2011):** A longitudinal study of the effects of providing straw at different stages of life on tail-biting and other behaviour in commercially-housed pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 134/3: 100-108.
- Statistisches Bundesamt (2010):** Landwirtschaftszählung 2010. Haltungsverfahren Schweine. https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei/Landwirtschaftszaehlung2010/Tabellen/9_2_LandwBetriebHaltungsplaetzeSchweine.html abgerufen am 27.05.13.
- Stolba, A. und Wood-Gush, D.G.M. (1981):** Verhaltensgliederung und Reaktion auf Neureize als ethologische Kriterien zur Beurteilung von Haltungsbedingungen bei Hausschweinen. *KTBL-Schrift* 264:110-128. KTBL, Darmstadt.
- Stolba, A und D.G.M. Wood-Gush (1989):** The behaviour of pigs in a semi-natural environment. *Animal Production* 18: 419-425.
- Street, B.R.; Gonyou, H.W. (2008):** Effects of housing finishing pigs in two group sizes and at two floor space allocations on production, health, behavior, and physiological variables. *Journal of Animal Science* 86: 982-991.
- Sundrum, A.; Andersson, R., Postler, G. (Hrsg.) (1994):** Tiergerechtheitsindex - 200: ein Leitfaden zur Beurteilung von Haltungssystemen. Köllen Verlag ISBN 3885790661, 9783885790662.

- Sundrum, A. (1998):** Zur Beurteilung der Tiergerechtheit von Haltungsbedingungen landwirtschaftlicher Nutztiere. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift 105: 65-72.
- Sutherland, M.A.; Bryer, P.J.; Krebs, N.; McGlone, J.J. (2008):** Tail docking in pigs: acute physiological and behavioural responses. *Animal* 2/2: 292-297
- Sutherland, M.A.; Bryer, P.J.; Krebs, N.; McGlone, J.J. (2009):** The effect of method of tail docking on tail-biting behaviour and welfare of pigs. *Animal Welfare* 18: 561-570.
- Taylor, N., Edwards, S., Main, D., Mendl, M., Armstrong, D., Parker, K., Parker, R. (2010):** Management tool for predicting tail biting. *British Pig Executive (BPEX)*.
- Taylor, N.R.; Parker, R.M.A.; Mendl, M.; Edwards, S.; Main, D.C.J. (2012):** Prevalence of risk factors for tail biting on commercial farms and intervention strategies. *The Veterinary Journal* 194: 77-83.
- Trickett, S.L.; Guy, J.H.; Edwards, S.A. (2009):** The role of novelty in environmental enrichment for the weaned pig. *Applied Animal Behaviour Science* 116: Seite 45-51.
- Truschner, K. (2001):** Kannibalismus - wirtschaftlicher Störfaktor in der Schweineproduktion. Gumpensteiner Bautagung 2001.
- Tschanz, B. (1993):** Erkennen und Beurteilen von Verhaltensstörungen mit Bezugnahme auf das Bedarfskonzept. In: Buchholtz, Ch. et al.: *Leiden und Verhaltensstörungen bei Tieren*. *Tierhaltung* 23: 65-76. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Stuttgart.
- Tuchscherer, M. und Manteuffel, G. (2000):** Die Wirkung von psychischem Stress auf das Immunsystem. Ein weiterer Grund für tiergerechte Haltung. *Archiv Tierzucht Dummerstorf* 43/6: 547-560.
- Turner, S.P.; Ewen, M.; Rooke, J.A.; Edwards, S.A. (2000):** The effect of space allowance on performance, aggression and immune competence of growing pigs housed on straw deep-litter at different group sizes. *Livestock Production Science* 66: Seite 47-55.
- Ursinus, W.W.; Van Reenen, C.B.; 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.
- Valros, A.; Munsterhjelm, C.; Puolanne, E.; Ruusunen, M.; Heinonen, M.; Peltoniemi, O.A.; Pösö, A.R (2013):** Physiological indicators of stress and meat and carcass characteristics in tail bitten slaughter pigs. *Acta Veterinaria Scandinavica*: 55-75.
- Van de Perre, V.; Driessen, B.; Van Thielen, J.; Verbeke, G.; Geers, R. (2001):** Comparison of pig behaviour when given a sequence of enrichment objects or a chain continuously. *Animal Welfare* 20: 641-649.
- Van de Perre, V.; Driessen, B.; Van Thielen, J.; Geers, R. (2010):** Influence of ventilation and genetics on pig's biting behaviour. Tagungsbandbeitrag EAAP - 61st Annual Meeting, Heraklion 2010.
- Van de Weerd, H.A.; Docking, C.M.; Day, J.E.L.; Edwards, S.A. (2005):** The development of harmful social behaviour in pigs with intact tails and different enrichment backgrounds in two housing systems. *Animal Science* 80: 289-298.

- Van Putten, G. (1978):** Spezielle Ethologie: Schwein. In H.H. Sambras: Nutztierethologie: 168-213. Verlag Paul Parey, Berlin.
- Van Putten, G. (1989):** The Pig: A Model for Discussing Animal Behaviour and Welfare. Applied Animal Behaviour Science 22: 115-128.
- Vermeer, H.M.;de Greef, K.H.; Houwers, H.W.J. (2014):** Space allowance and pen size affect welfare indicators and performance of growing pigs under Comfort Class conditions. Livestock Science 159: 79-86.
- Vom Brocke, A. (2014):** A step to reducing tail biting in finisher pigs: Can a management tool help pigs and farmers?. Dissertation. Georg-August-Universität Göttingen.
- Von Borell, E. (2000):** Mechanismen der Bewältigung von Stress. Arch. Tierz. Dummerstorf 43/5: 441-450.
- Von Borell, E.; Hesse, D.; Knierim, U.; Sundrum, A.; Waiblinger, S.; Van den Weghe, S.; Winckler, C. (2002):** Bewertung praktikabler Kriterien zur Beurteilung der Tiergerechtigkeit von Haltungssystemen. in: Artgerechte Tierhaltung in der modernen Landwirtschaft. Rentenbank Schriftenreihe Band 17: 79-104. http://www.rentenbank.de/cms/dokumente/10011465_262637/2be9400b/Rentenbank_Schriftenreihe_Band17_.pdf abgerufen am 28.12.2014.
- Von Borell, E. (2009):** Grundlagen des Verhaltens, in Hoy, S.: Nutztierethologie: 12-36, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Von Zerboni, N. und Grauvogl, A. (1984):** Schwein. In: Bogner, H und Grauvogl, A.: Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Wähner, M. und Hoy, S. (2009):** Taschenbuch Schwein, Schweinezucht und -mast von A bis Z. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Walker, P.K. und Bilkei, G. (2006):** Tail-biting in outdoor pig production. The Veterinary Journal 171: 367–369.
- Weber, R.und Valle Zárate, A. (2005):** Der Begriff Wohlbefinden in der Nutztierhaltung - Diskussion aktueller Definitionsansätze als Grundlage für praxisorientierte Forschung am Beispiel Mastschweinehaltung. Archiv Tierzucht Dummerstorf 48/5: 475-489.
- Weber-Jonkheer, R.E.F. und Valle-Zárate, A. (2009):** Bewertung von Wohlbefinden in der praktischen Nutztierhaltung – Diskussion der Kriterienauswahl am Beispiel Mastschweinehaltung. Archiv Tierzucht Dummerstorf 52/4: 378-394.
- Wechsler, B.; Schmid, H. und Moser, H. (1991):** Der Stolba-Familienstall für Hausschweine. Birkhäuser Verlag, Basel
- Wechsler, B. (1992):** Zur Genese von Verhaltensstörungen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung. KTBL-Schrift 351: 9-17. Verlag KTBL, Darmstadt.
- Weiß, J. (2001):** Grundfutterleistung einheitlich berechnen. Forum angewandte Forschung in der Rinder- und Schweinefütterung. Fulda 21/22.03.2001: 148-151.
- Widowski, T. (2002):** Causes and prevention of tail biting in growing pigs: a review of recent research. Proceedings of the 2nd Swine Conference, London, ISBN 0-9688770-0-2.

- Wolter, B.F.; Ellis, M.; Curtis, S.E.; Parr, E.N.; Webel, D.M. (2000):** Group size and floor-space allowance can affect weanling-pig performance. *Journal of Animal Science* 78: 2062-2067.
- Wolter, B.F.; Ellis, M.; Curtis, S.E.; Augspurger, N.R.; Hamilton, D.N.; Parr, E.N.; Webel, D.M. (2001):** Effect of group size on pig performance in a wean-to-finish production system. *Journal of Animal Science* 79: 1067-1073.
- Wood-Gush, D.G.M.; Vestergaard, K. (1989):** Exploratory Behavior and the Welfare of Intensively Kept Animals. *Journal of Agricultural Ethics* 2: 161-169.
- Yoder, C.L.; Maltecca, C.; Cassady, J.P.; Flowers, W.L.; Price, S.; See, M.T. (2011):** Breed differences in pig temperament scores during a performance test and their phenotypic relationship with performance. *Livestock Science* 136: 93-101.
- Zöls, S.; Ritzmann, M.; Heinritzi, K. (2006):** Effect of analgesics on the castration of male piglets. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift* 119(5-6): 193-196.
- 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 Behaviour Science* 110: 269-281.
- Zonderland, J.J.; Bracke, M.B.M.; den Hartog, L.A.; Kemp, B.; Spoolder, H.A.M. (2010):** Gender effects on tail damage development in single- or mixed-sex groups of weaned piglets. *Livestock Science* 129: 151-158.
- Zonderland, J.J.; Kemp, B.; Bracke, M.B.M.; den Hartog, L.A.; Spoolder, H.A.M. (2011a):** Individual piglets' contribution to the development of tail biting. *Animal* 5/5: 601-607.
- Zonderland, J.J.; Schepers, F.; Bracke, M.B.M.; den Hartog, L.A.; Kemp, B.; Spoolder, H.A.M. (2011b):** Characteristics of biter and victim piglets apparent before a tail biting outbreak. *Animal* 5/5: 767 – 775.

Anhang

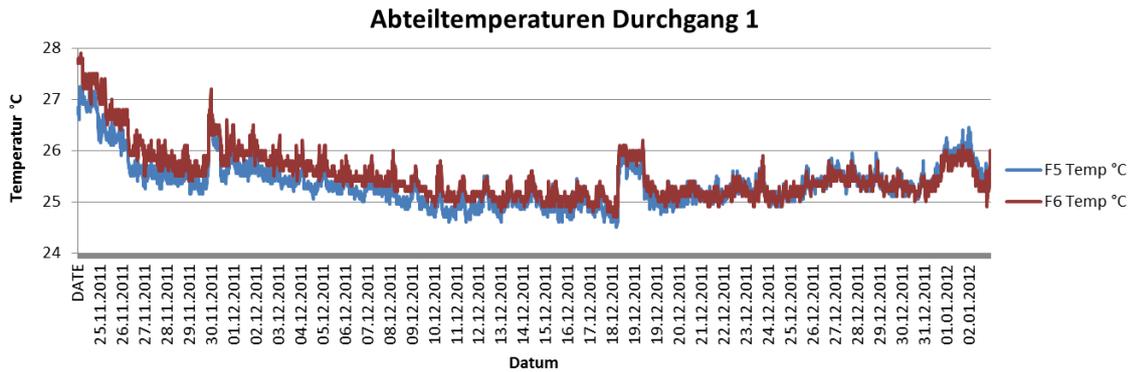


Abb. A1: Lufttemperaturen in den Abteilen während Durchgang 1

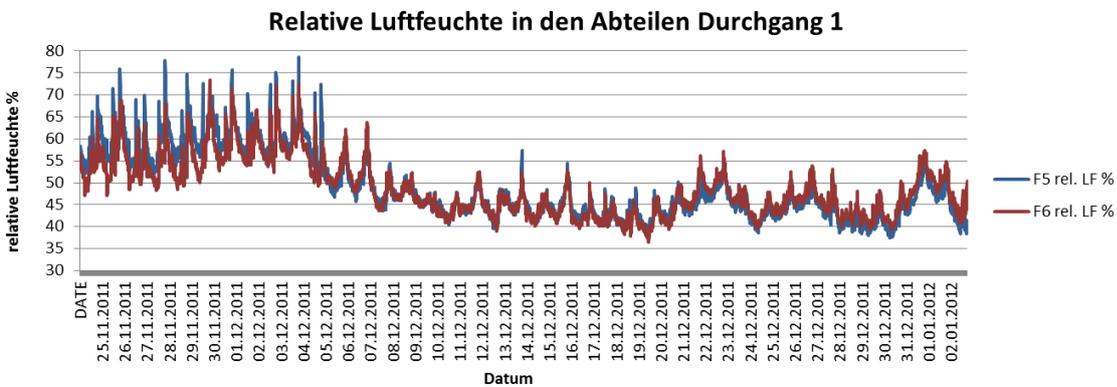


Abb. A2: relative Luftfeuchte in den Abteilen während Durchgang 1

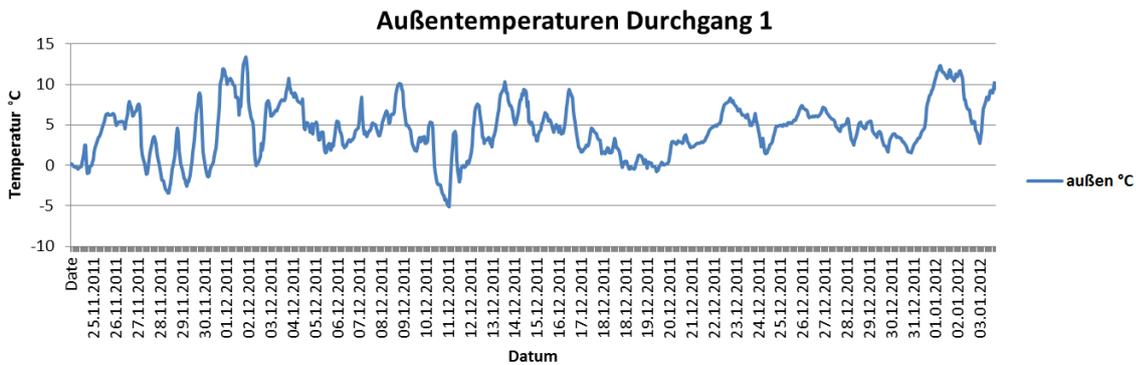


Abb. A3: Außentemperaturen während Durchgang 1

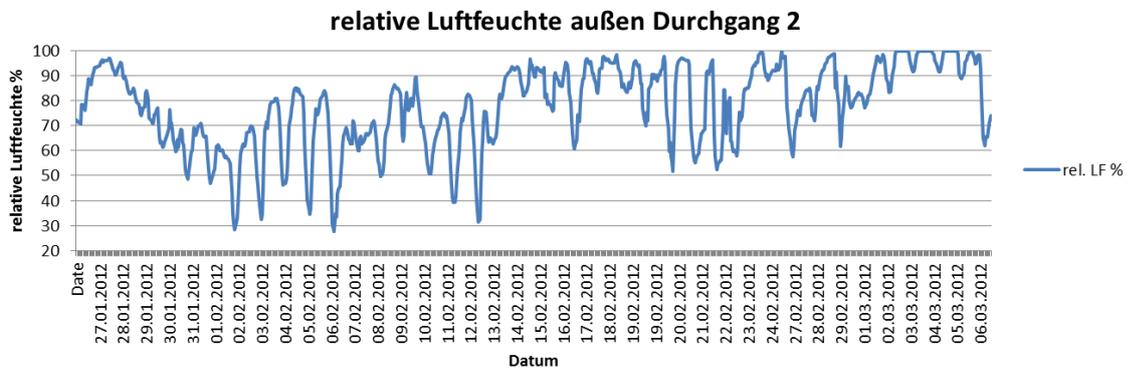


Abb. A4: relative Luftfeuchte der Außenluft während Durchgang 1

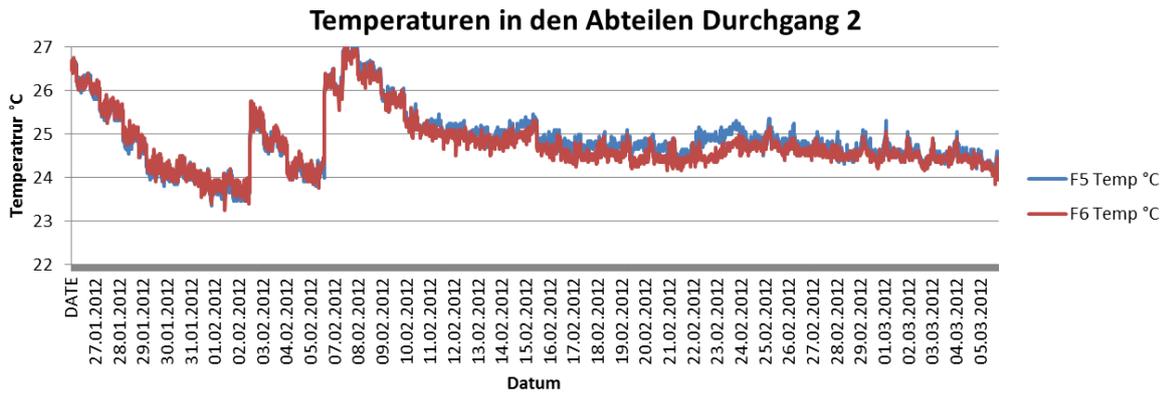


Abb. A5: Lufttemperaturen in den Abteilen während Durchgang 2

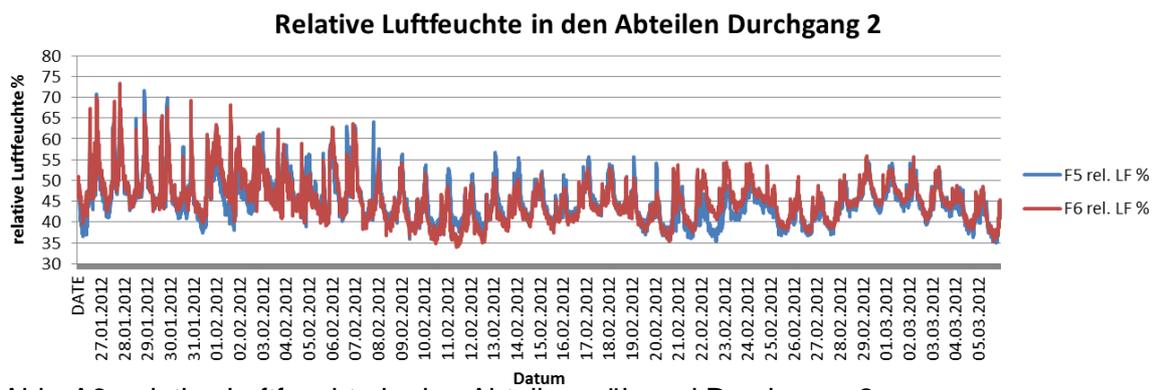


Abb. A6: relative Luftfeuchte in den Abteilen während Durchgang 2

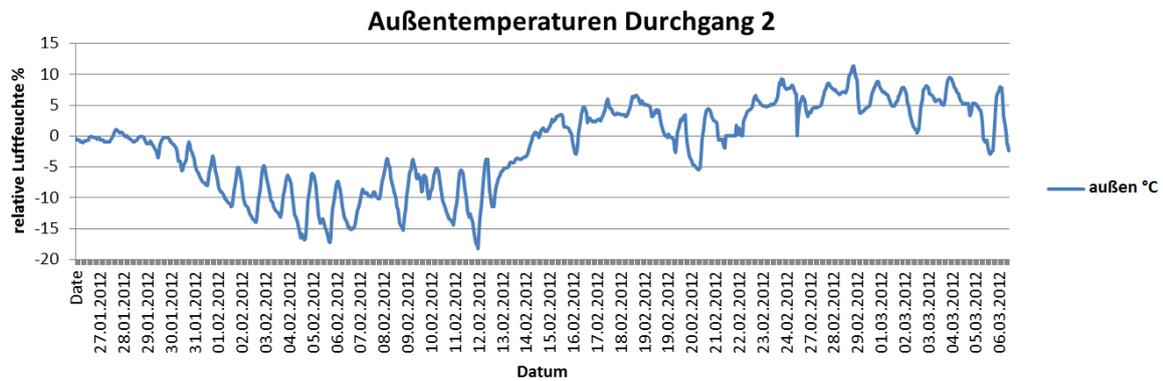


Abb. A7: Außentemperaturen während Durchgang 2

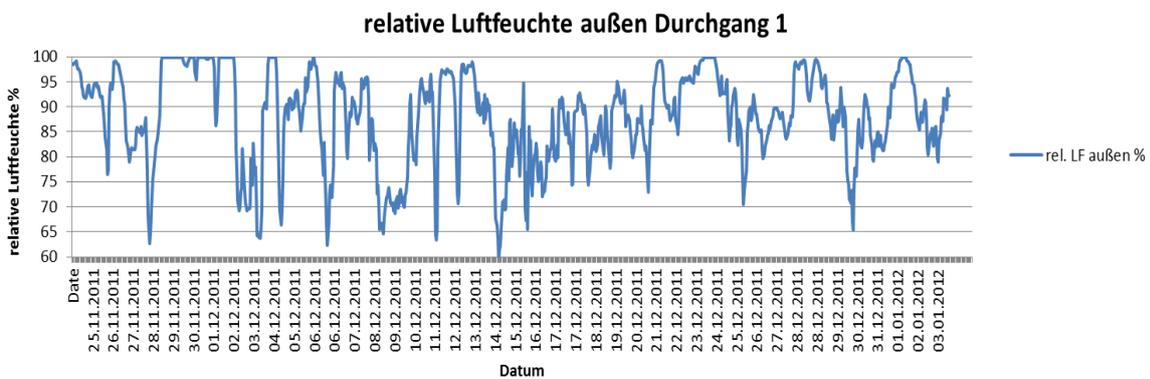


Abb. A8: relative Luftfeuchte in den Abteilen während Durchgang 2

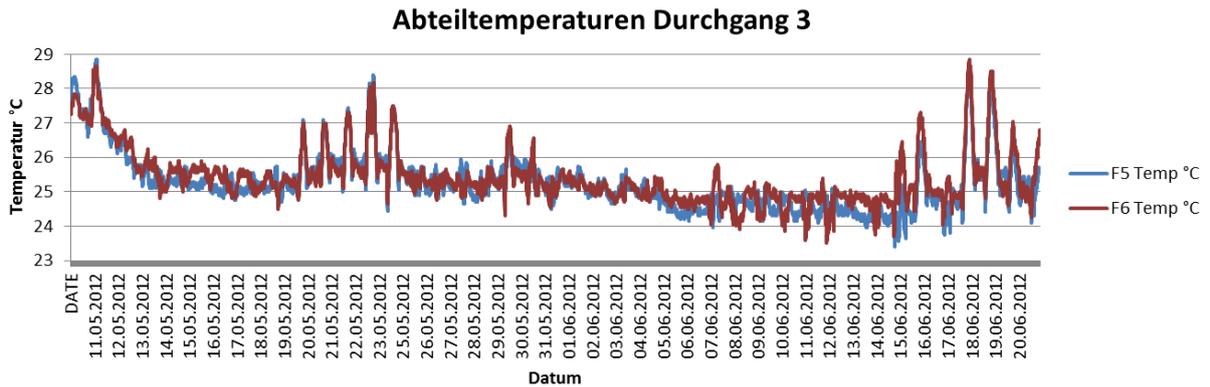


Abb.A9: Lufttemperaturen in den Abteilen während Durchgang 3

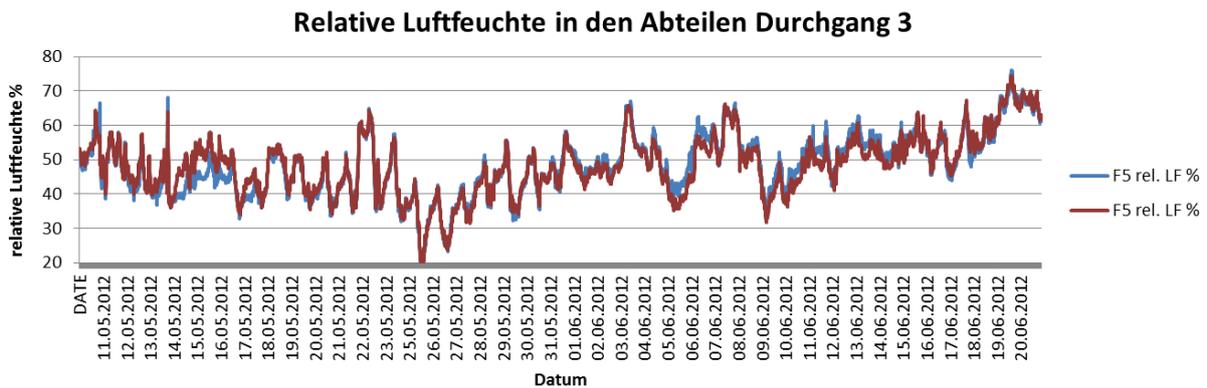


Abb.A10: Relative Luftfeuchte in den Abteilen während Durchgang 3

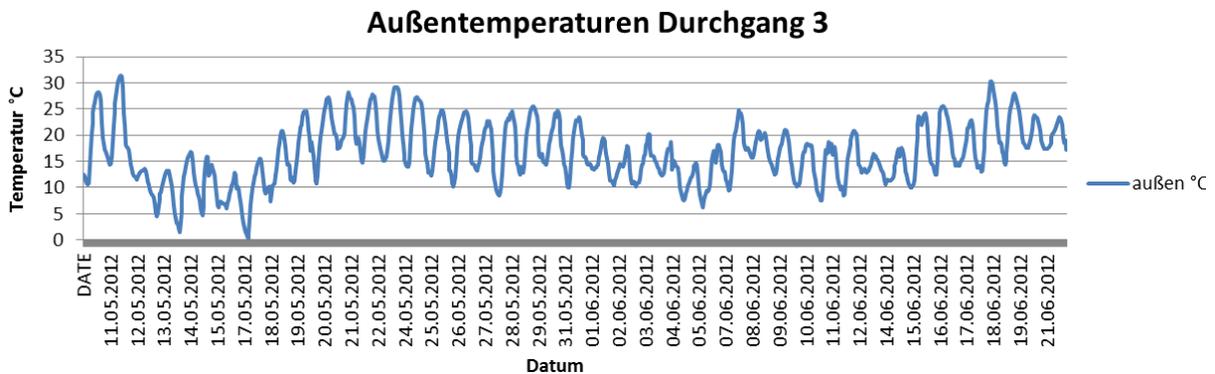


Abb.A11: Außentemperaturen während Durchgang 3

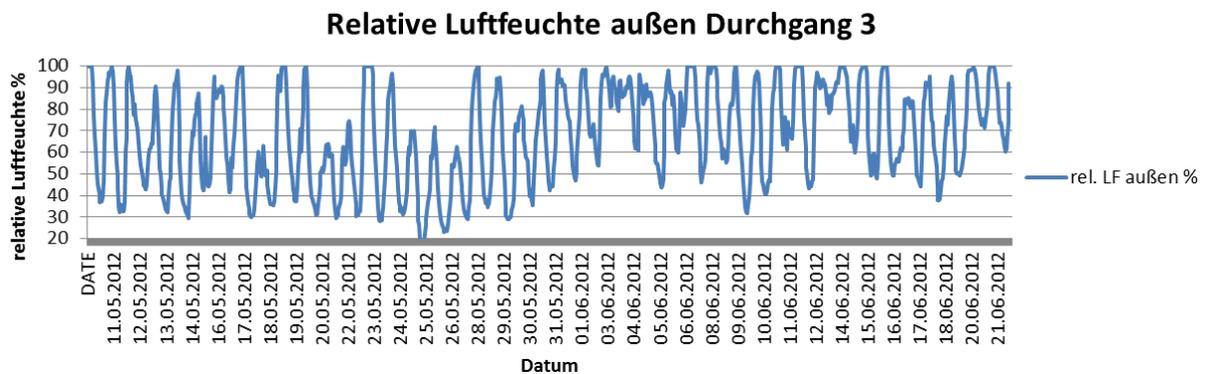


Abb. A12: Relative Luftfeuchte der Außenluft während Durchgang 3

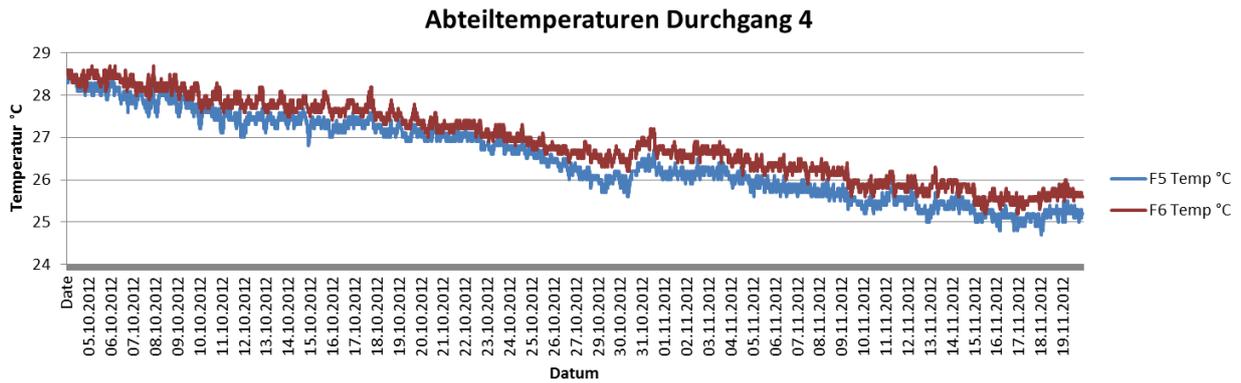


Abb. A13: Lufttemperaturen in den Abteilen während Durchgang 4

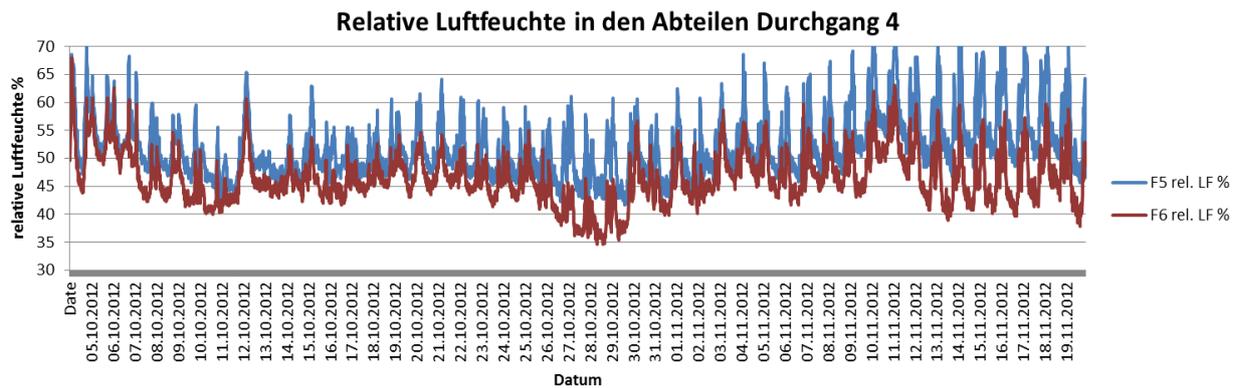


Abb. A14: Relative Luftfeuchte in den Abteilen während Durchgang 4

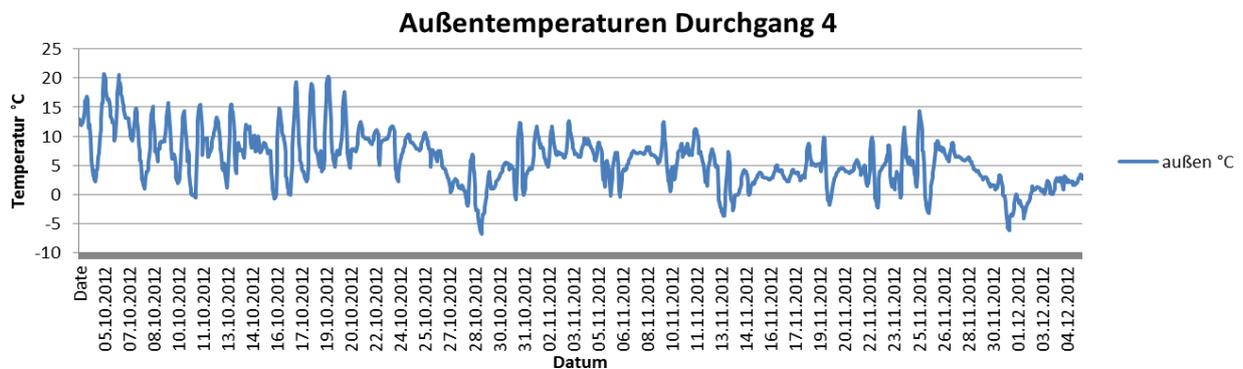


Abb. A15: Außentemperaturen während Durchgang 4

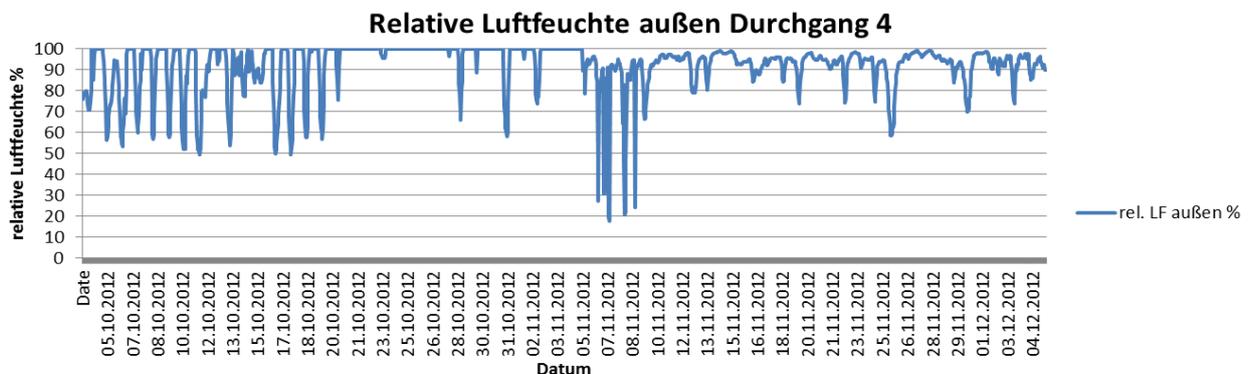


Abb. A16: Relative Luftfeuchte der Außenluft während Durchgang 4

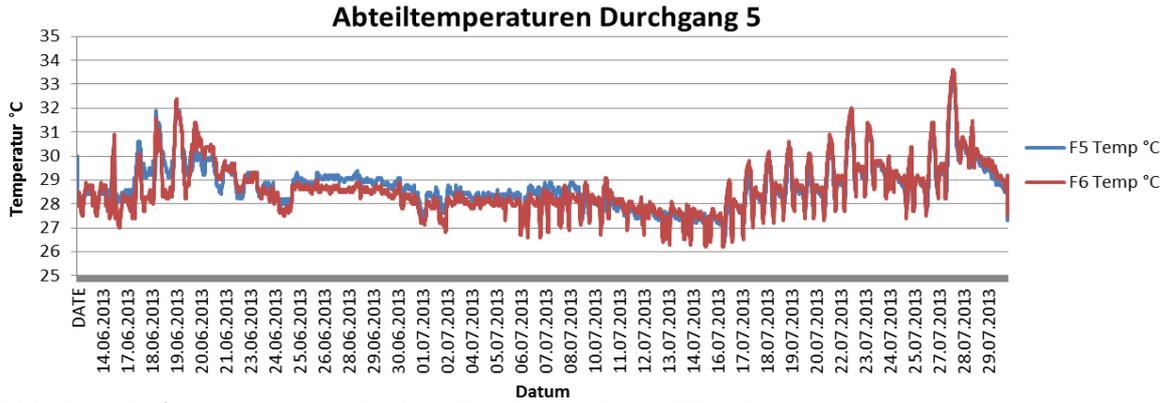


Abb.A17: Lufttemperaturen in den Abteilen während Durchgang 5

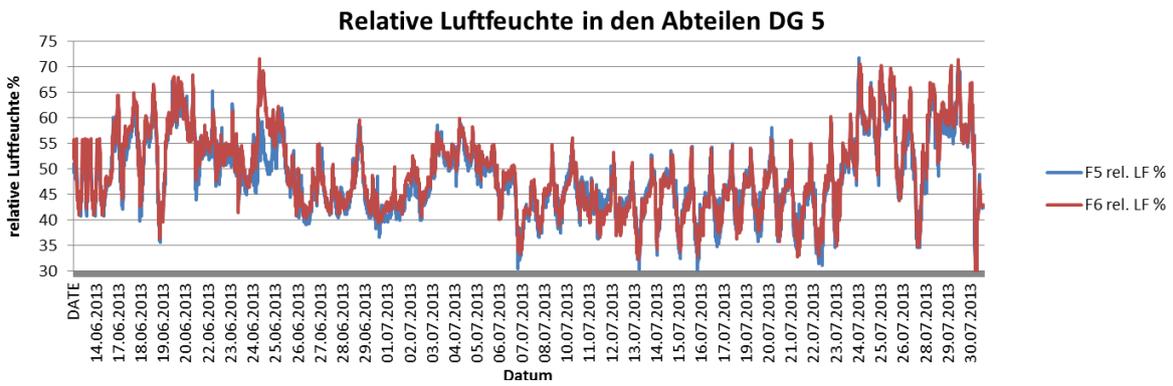


Abb. A18: Relative Luftfeuchte in den Abteilen während Durchgang 5

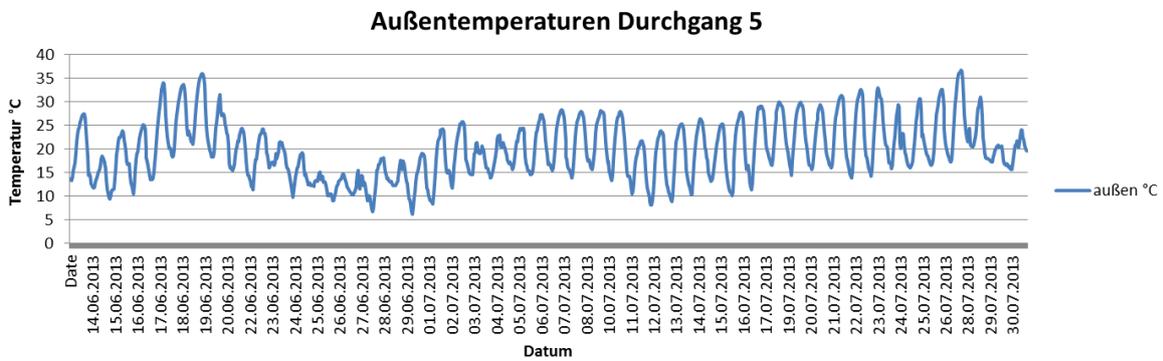


Abb. A19: Außentemperaturen während Durchgang 5

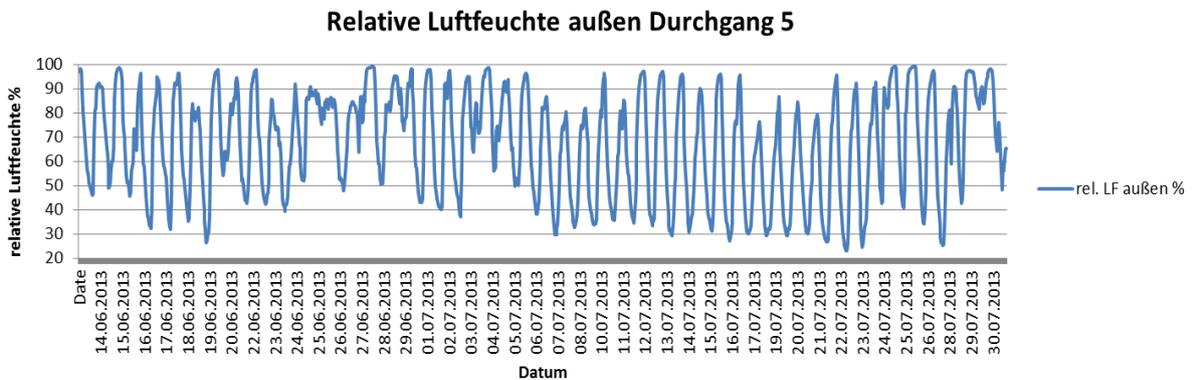


Abb. A20: Relative Luftfeuchte der Außenluft während Durchgang 5

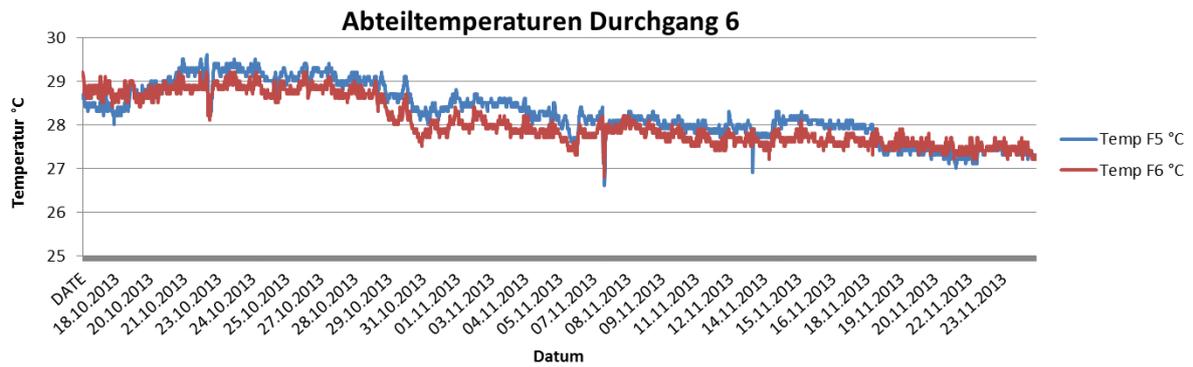


Abb.A21: Lufttemperaturen in den Abteilen während Durchgang 6

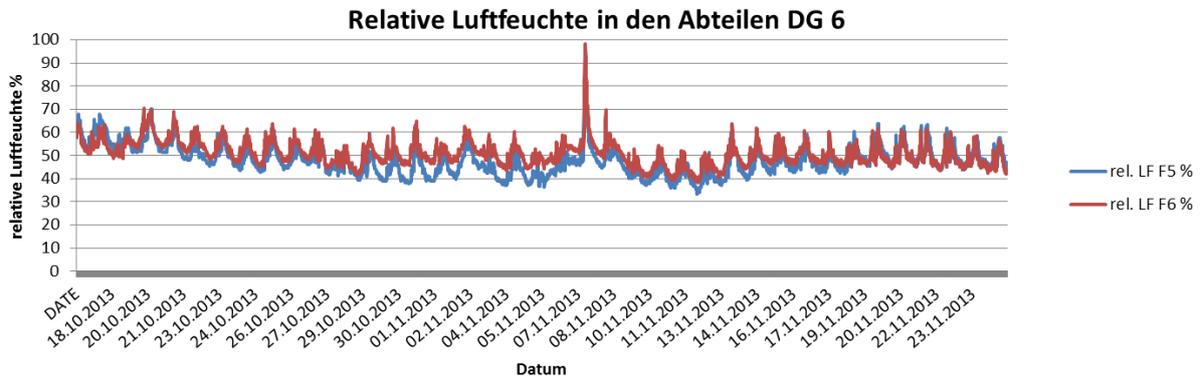


Abb. A22: Relative Luftfeuchte in den Abteilen während Durchgang 6

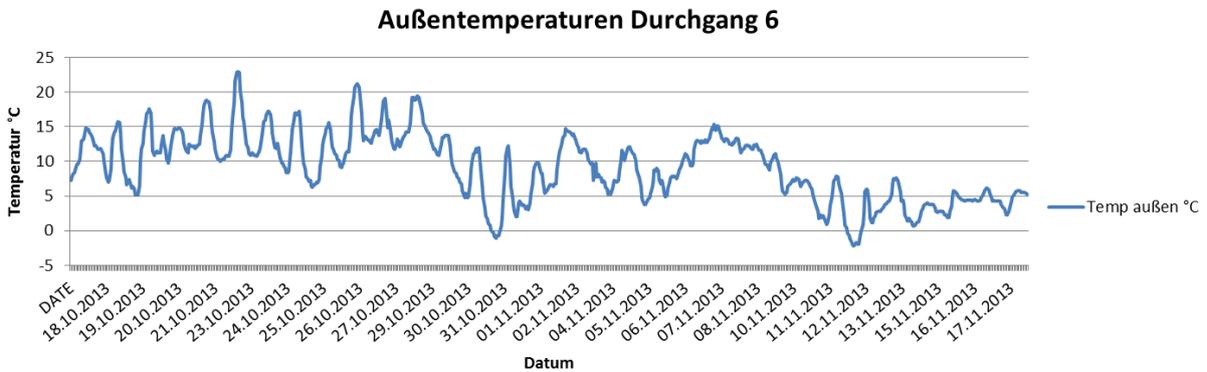


Abb. A23: Außentemperaturen während Durchgang 6

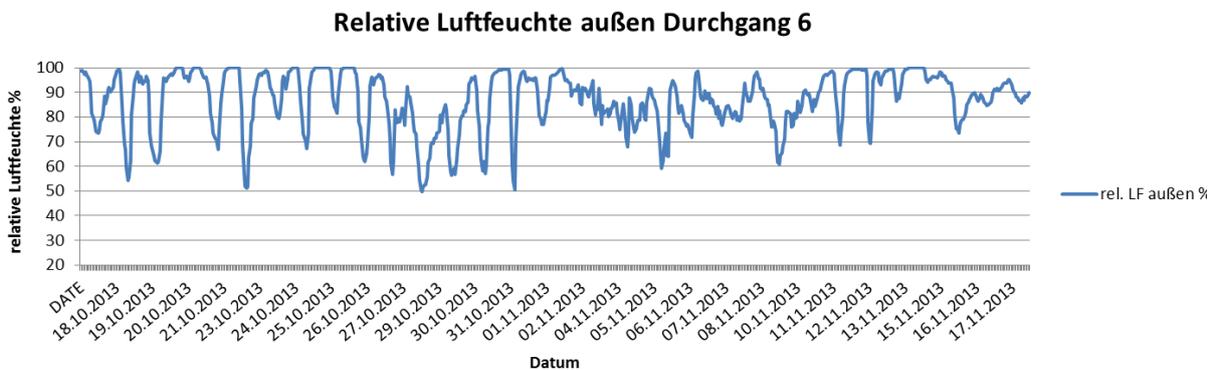


Abb. A24: Relative Luftfeuchte der Außenluft während Durchgang 6

Tab. A1: relative Häufigkeiten der Boniturnoten zu den jeweiligen Boniturzeitpunkten bei den unkupierten Tieren in Standardbuchten (DG 1&2)

	N Tiere	Bonitur	Note 0	Note 1	Note 2	Note 3
Absetzen	224	Tag 28	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Woche 1	224	Tag 33	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	224	Tag 36	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Woche 2	222	Tag 40	45,0%	33,3%	10,4%	11,3%
	222	Tag 43	5,4%	16,2%	41,0%	37,4%
Woche 3	222	Tag 47	1,4%	14,9%	32,4%	51,4%
	222	Tag 50	2,3%	14,4%	23,0%	60,4%
Woche 4	222	Tag 54	16,2%	11,7%	27,5%	44,6%
	221	Tag 57	22,6%	14,5%	30,3%	32,6%
Woche 5	220	Tag 61	26,8%	28,2%	16,4%	28,6%
	219	Tag 64	43,4%	19,6%	13,7%	23,3%
Woche 6	212	Tag 68	54,7%	16,5%	8,5%	20,3%
	211	Tag 71	68,6%	8,6%	8,1%	14,8%

Tab. A2: relative Häufigkeiten der Boniturnoten zu den jeweiligen Boniturzeitpunkten bei den kupierten Tieren in Standardbuchten (DG 1&2)

	N Tiere	Bonitur	Note 0	Note 1	Note 2	Note 3
Absetzen	224	Tag 28	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Woche 1	224	Tag 33	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	224	Tag 36	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Woche 2	224	Tag 40	97,8%	2,2%	0,0%	0,0%
	224	Tag 43	96,9%	3,1%	0,0%	0,0%
Woche 3	224	Tag 47	96,0%	4,0%	0,0%	0,0%
	224	Tag 50	93,8%	6,3%	0,0%	0,0%
Woche 4	223	Tag 54	98,2%	1,8%	0,0%	0,0%
	223	Tag 57	98,2%	1,8%	0,0%	0,0%
Woche 5	223	Tag 61	96,9%	2,7%	0,4%	0,0%
	223	Tag 64	96,9%	2,7%	0,4%	0,0%
Woche 6	222	Tag 68	95,0%	5,0%	0,0%	0,0%
	221	Tag 71	95,0%	4,1%	0,5%	0,5%

Tab. A3: Häufigkeit der Boniturnoten von Schwanzverletzungen von unkupierten Tieren in Standardbuchten (DG 3&4)

	N Tiere	Bonitur	Note 0	Note 1	Note 2	Note 3
Absetzen	224	Tag 28	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Woche 1	224	Tag 33	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	221	Tag 36	73,3%	24,9%	1,8%	0,0%
Woche 2	221	Tag 40	12,2%	28,5%	23,5%	35,7%
	220	Tag 43	14,5%	20,0%	21,4%	44,1%
Woche 3	218	Tag 47	18,8%	27,1%	32,1%	22,0%
	219	Tag 50	37,4%	27,9%	21,5%	13,2%
Woche 4	219	Tag 54	42,9%	35,2%	11,4%	10,5%
	217	Tag 57	64,1%	20,3%	6,9%	8,8%
Woche 5	217	Tag 61	73,3%	12,4%	6,5%	7,8%
	217	Tag 64	71,4%	10,1%	3,2%	15,2%
Woche 6	216	Tag 68	68,5%	12,0%	7,9%	11,6%
	215	Tag 71	73,0%	8,0%	13,0%	6,0%

Tab. A4: Häufigkeit der Boniturnoten von Schwanzverletzungen von unkupierten Tieren in Tierwohlbuchten (DG 3&4)

	N Tiere	Bonitur	Note 0	Note 1	Note 2	Note 3
Absetzen	159	Tag 28	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Woche 1	159	Tag 33	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	159	Tag 36	96,2%	3,8%	0,0%	0,0%
Woche 2	159	Tag 40	93,1%	6,9%	0,0%	0,0%
	159	Tag 43	95,6%	2,5%	0,6%	1,3%
Woche 3	159	Tag 47	87,4%	6,9%	3,8%	1,9%
	158	Tag 50	89,9%	4,4%	1,9%	3,8%
Woche 4	159	Tag 54	93,1%	3,1%	2,5%	1,3%
	158	Tag 57	95,6%	1,9%	1,3%	1,3%
Woche 5	158	Tag 61	89,2%	1,9%	4,4%	4,4%
	159	Tag 64	78,0%	3,1%	5,7%	13,2%
Woche 6	158	Tag 68	58,9%	7,0%	10,8%	23,4%
	158	Tag 71	59,5%	6,3%	17,1%	17,1%

Tab. A5: Häufigkeit der Boniturnoten von Schwanzverletzungen von unkupierten Tieren in Standardbuchten mit 28 Tieren und 0,35m² pro Tier (DG 5&6)

	N Tiere	Bonitur	Note 0	Note 1	Note 2	Note 3
Absetzen	112	Tag 28	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Woche 1	112	Tag 33	91,1%	8,9%	0,0%	0,0%
	112	Tag 36	65,2%	34,8%	0,0%	0,0%
Woche 2	112	Tag 40	18,8%	24,1%	25,9%	31,3%
	111	Tag 43	13,5%	27,0%	22,5%	36,9%
Woche 3	111	Tag 47	18,0%	12,6%	40,5%	28,8%
	111	Tag 50	16,2%	21,6%	36,0%	26,1%
Woche 4	109	Tag 54	24,8%	22,9%	22,0%	30,3%
	109	Tag 57	34,9%	24,8%	11,9%	28,4%
Woche 5	109	Tag 61	50,5%	15,6%	13,8%	20,2%
	108	Tag 64	44,4%	22,2%	18,5%	14,8%
Woche 6	108	Tag 68	45,4%	23,1%	18,5%	13,0%
	108	Tag 71	52,8%	25,9%	18,5%	2,8%

Tab. A6: Häufigkeit der Boniturnoten von Schwanzverletzungen von unkupierten Tieren in Tierwohlbuchten mit 20 Tieren und 0,5 m² pro Tier (DG 5&6)

	N Tiere	Bonitur	Note 0	Note 1	Note 2	Note 3
Absetzen	120	Tag 28	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Woche 1	120	Tag 33	98,3%	1,7%	0,0%	0,0%
	120	Tag 36	95,0%	5,0%	0,0%	0,0%
Woche 2	120	Tag 40	90,8%	8,3%	0,8%	0,0%
	120	Tag 43	87,5%	11,7%	0,8%	0,0%
Woche 3	120	Tag 47	94,2%	5,8%	0,0%	0,0%
	120	Tag 50	88,3%	9,2%	2,5%	0,0%
Woche 4	120	Tag 54	80,8%	15,0%	3,3%	0,8%
	120	Tag 57	83,3%	13,3%	2,5%	0,8%
Woche 5	120	Tag 61	83,3%	10,8%	5,0%	0,8%
	120	Tag 64	86,7%	6,7%	4,2%	2,5%
Woche 6	120	Tag 68	65,0%	20,0%	10,0%	5,0%
	120	Tag 71	65,8%	19,2%	10,0%	5,0%

Tab.A7: Häufigkeit der Boniturnoten von Schwanzverletzungen von unkuipierten Tieren in Tierwohnbuchten mit 27 Tieren und 0,35m² pro Tier (DG 5&6)

		N Tiere	Note 0	Note 1	Note 2	Note 3
Absetzen	Tag 28	162	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Woche 1	Tag 33	162	99,4%	0,6%	0,0%	0,0%
	Tag 36	162	96,3%	3,7%	0,0%	0,0%
Woche 2	Tag 40	162	90,1%	5,6%	1,9%	2,5%
	Tag 43	162	87,0%	8,6%	3,1%	1,2%
Woche 3	Tag 47	162	86,4%	8,6%	4,9%	0,0%
	Tag 50	162	88,3%	5,6%	4,3%	1,9%
Woche 4	Tag 54	162	80,2%	14,2%	1,2%	4,3%
	Tag 57	162	72,2%	18,5%	4,9%	4,3%
Woche 5	Tag 61	161	77,6%	11,8%	3,7%	6,8%
	Tag 64	161	78,3%	9,9%	5,0%	6,8%
Woche 6	Tag 68	161	66,5%	18,0%	8,1%	7,5%
	Tag 71	161	60,2%	19,9%	11,8%	8,1%

Tab. A8: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach dem Geschlecht der Tiere (DG 1&2)

Geschlecht	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
männlich	109	1,217	1,077	0,569	0,231	2,231
weiblich	115	1,196	0,923	0,543	0,231	2,154

Tab. A9: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Einstallgewichtsklassen der Tiere (DG 1&2)

Einstallgewichtsklasse	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
1	1	0,615	0,615		0,615	0,615
2	44	1,053	0,923	0,568	0,231	2,154
3	113	1,217	1,077	0,534	0,231	2,231
4	65	1,311	0,923	0,546	0,231	2,154

Tab. A10: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Zunahmenklassen der Tiere (DG 1&2)

Zunahmenklasse	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
1	90	1,169	1,000	0,564	0,231	2,154
2	65	1,267	1,077	0,564	0,231	2,154
3	34	1,191	0,923	0,549	0,308	2,231
4	22	1,131	0,923	0,488	0,231	2,077

Tab. A11: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Ausstallgewichtsklassen der Tiere (DG 1&2)

Ausstallgewichtsklasse	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
1	17	1,290	1,077	0,600	0,250	2,000
2	81	1,105	1,000	0,560	0,231	2,154
3	78	1,271	1,000	0,556	0,231	2,231
4	35	1,211	0,923	0,494	0,308	2,077

Tab. A12: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach dem Geschlecht der Tiere in den Standardbuchten (DG 3&4)

Geschlecht	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
männlich	104	0,873	1,077	0,466	0	2,231
weiblich	120	0,773	0,846	0,448	0	2,308

Tab. A13: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach dem Geschlecht der Tiere in den Tierwohnbuchten (DG 3&4)

Geschlecht	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
männlich	76	0,291	0,154	0,367	0	1,462
weiblich	84	0,244	0,154	0,307	0	1,154

Tab. A14: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Einstallgewichtsklassen der Tiere in den Standardbuchten (DG 3&4)

Einstallgewichtsklasse	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
1	1	1,077	1,077		1,077	1,077
2	67	0,824	1,077	0,455	0	2,308
3	115	0,789	0,923	0,445	0	1,923
4	41	0,892	1,000	0,495	0,154	2,231

Tab. A15: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Einstallgewichtsklassen der Tiere in den Tierwohnbuchten (DG 3&4)

Einstallgewichtsklasse	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
1	1	0,333	0,333		0,333	0,333
2	50	0,288	0,154	0,366	0	1,462
3	84	0,263	0,154	0,320	0	1,154
4	25	0,230	0,091	0,343	0	1,154

Tab. A16: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Zunahmenklassen der Tiere in den Standardbuchten (DG 3&4)

Zunahmen- klasse	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
1	39	0,856	1,000	0,484	0,154	1,923
2	37	0,713	1,077	0,327	0,077	1,462
3	39	0,813	0,923	0,462	0,154	2,231
4	96	0,825	0,923	0,449	0	2,231

Tab. A17: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Zunahmenklassen der Tiere in den Tierwohlbuchten (DG 3&4)

Zunahmen- klasse	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
1	26	0,408	0,423	0,355	0	1,231
2	28	0,325	0,154	0,305	0	1,077
3	30	0,371	0,250	0,392	0	1,462
4	76	0,156	0,077	0,284	0	1,154

Tab. A18: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Ausstallgewichtsklassen der Tiere in den Standardbuchten (DG 3&4)

Ausstallgewichts- klasse	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
1	12	0,878	1,154	0,456	0,308	1,769
2	32	0,824	1,077	0,4681	0,154	1,923
3	74	0,768	1,000	0,402	0	2,231
4	93	0,827	0,923	0,459	0	2,231

Tab. A19: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Ausstallgewichtsklassen der Tiere in den Tierwohlbuchten (DG 3&4)

Ausstallgewichtsklasse	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
1	10	0,449	0,397	0,411	0	1,231
2	25	0,358	0,308	0,341	0	1,077
3	43	0,335	0,231	0,329	0	1,462
4	82	0,180	0,077	0,309	0	1,154

Tab. A20: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Geschlecht der Tiere in den Standardbuchten (DG 5&6)

Geschlecht	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
männlich	61	1,055	1,000	0,563	0,077	2,385
weiblich	51	1,211	0,923	0,506	0,308	2,231

Tab. A21: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Geschlecht der Tiere in den Tierwohlbuchten mit 20 Tieren (DG 5&6)

Geschlecht	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
männlich	60	0,304	0,231	0,356	0	1,538
weiblich	60	0,191	0,077	0,190	0	0,692

Tab. A22: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Geschlecht der Tiere in den Tierwohlbuchten mit 27 Tieren (DG 5&6)

Geschlecht	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
männlich	84	0,405	0,231	0,403	0	1,846
weiblich	78	0,344	0,231	0,424	0	2,462

Tab. A23: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Einstallgewichtsklassen in den Standardbuchten (DG 5&6)

Einstallgewichtsklasse	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
1	3	1,615	1,000	0,657	0,923	2,231
2	23	0,926	0,923	0,449	0,077	2,077
3	52	1,178	0,923	0,568	0,154	2,231
4	34	1,138	1,000	0,521	0,231	2,385

Tab. 24: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Einstallgewichtsklassen in den Tierwohnbuchten mit 20 Tieren (DG 5&6)

Einstallgewichtsklasse	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
1	2	0,077	0,115	0,109	0	0,154
2	24	0,314	0,231	0,395	0	1,385
3	53	0,238	0,151	0,239	0	1,308
4	41	0,229	0,077	0,284	0	1,538

Tab. A25: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Einstallgewichtsklassen in den Tierwohnbuchten mit 27 Tieren (DG 5&6)

Einstallgewichtsklasse	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
1	2	1,000	1,000	1,088	0,231	1,769
2	32	0,538	0,346	0,579	0	2,462
3	84	0,298	0,231	0,285	0	1,462
4	44	0,378	0,231	0,404	0	1,462

Tab. A26: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Zunahmenklassen in den Standardbuchten (DG 5&6)

Zunahmen- klasse	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
1	17	1,362	1,000	0,684	0,077	2,231
2	25	1,206	1,077	0,461	0,692	2,231
3	26	1,065	0,923	0,560	0,231	2,385
4	40	1,065	0,923	0,490	0,154	2,154

Tab. A27: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Zunahmenklassen in den Tierwohnbuchten mit 20 Tieren (DG 5&6)

Zunahmen- klasse	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
1	9	0,359	0,462	0,308	0	0,923
2	17	0,249	0,154	0,433	0	1,385
3	25	0,262	0,231	0,320	0	1,538
4	69	0,228	0,077	0,231	0	1,308

Tab. A28: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Zunahmenklassen in den Tierwohnbuchten mit 27 Tieren (DG 5&6)

Zunahmen- klasse	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
1	24	0,449	0,269	0,443	0	1,769
2	41	0,412	0,231	0,468	0	2,461
3	29	0,483	0,231	0,516	0	1,538
4	67	0,287	0,231	0,290	0	1,846

Tab. A29: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Ausstallgewichtsklassen in den Standardbuchten (DG 5&6)

Ausstallgewichtsklasse	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
1	6	1,346	1,077	0,619	0,385	2,077
2	15	1,323	1,077	0,647	0,077	2,231
3	35	1,163	1,000	0,494	0,385	2,231
4	52	1,058	0,923	0,522	0,154	2,385

Tab. A30: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Ausstallgewichtsklassen in den Tierwohnbuchten mit 20 Tieren (DG 5&6)

Ausstallgewichtsklasse	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
1	0					
2	13	0,444	0,308	0,483	0	1,385
3	32	0,240	0,231	0,284	0	1,308
4	75	0,216	0,077	0,236	0	1,538

Tab. 31: Mittelwert, Median, Standardabweichung, Minimum und Maximum der mittleren Schwanzverletzungen über den gesamten Versuchszeitraum aufgeteilt nach Ausstallgewichtsklassen in den Tierwohnbuchten mit 27 Tieren (DG 5&6)

Ausstallgewichtsklasse	N	MW	Median	St.abw.	Min	Max
1	5	0,723	0,462	0,617	0,231	1,769
2	30	0,472	0,231	0,531	0	2,462
3	49	0,358	0,231	0,366	0	1,538
4	77	0,332	0,231	0,366	0	1,846

Danksagung

Zuallererst möchte ich mich bei meiner Arbeitsgruppenleiterin, Frau Dr. Christina Jais, bedanken, die mir die Möglichkeit gegeben hat, zu diesem hochinteressanten Projekt eine Dissertation zu verfassen und mich immer hilfsbereit und tatkräftig unterstützt und motiviert hat.

Meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Heinz Bernhardt, möchte ich ganz herzlich für die immerzu konstruktiven Besprechungen und Hilfestellungen danken, die den Fortgang und die Fertigstellung der Arbeit gewährleistet haben. Herrn Prof. Dr. Klaus Reiter danke ich herzlich für die äußerst wertvolle Unterstützung in allen ethologischen Fragen.

Dem Institut für Landtechnik und Tierhaltung der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, besonders Herrn Dr. Georg Wendl, möchte ich danken für die tolle Arbeitsumgebung, der Bereitstellung des Büros und der nötigen Software. Meinem Kollegen Rudolf Peiß gilt mein ganz besonderer Dank, ohne ihn wäre ich häufig an Softwareproblemen und bei der Programmierung der Kameras verzweifelt. Aber auch allen anderen Kollegen, vor allem dem gesamten Team des LVFZ Schwarzenau möchte ich von ganzem Herzen danken für die Geduld und Hilfsbereitschaft bei der Durchführung meiner Versuche, der Umbaumaßnahmen und für die Hilfe bei der Betreuung der Tiere.

Für die Hilfe bei der statistischen Auswertung möchte ich mich bei Herrn Dr. Hannes Petermeier vom Lehrstuhl für Mathematische Modelle biologischer Systeme der TUM bedanken.

Für die Finanzierung des Projekts danke ich herzlich dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und hierbei ganz besonders Herrn Dr. Georg Beck für sein Engagement und großes Interesse für dieses Thema.

Anschließend möchte ich mich bei meiner Familie bedanken, die mich immer in meinem beruflichen und persönlichen Werdegang unterstützt und motiviert hat.

Herrn Tobias Zeller danke ich von ganzem Herzen für viele motivierende Worte und das wiederholte Korrekturlesen der Arbeit, genauso wie meiner Kollegin Andrea Koßmann. Meiner Tante, Frau Dr. Renate Lotterschmid-Andreas, möchte ich ebenfalls für die stetige Motivation und das Korrekturlesen der Zusammenfassung danken.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass die vorliegende Dissertation von mir selbstständig, lediglich unter Benutzung der angegebenen Hilfsmittel und Quellen, angefertigt wurde und dass wörtlich oder inhaltlich übernommene Stellen als solche gekennzeichnet wurden und nicht die Hilfe einer kommerziellen Promotionsvermittlung oder -beratung in Anspruch genommen wurde. Ich versichere, dass diese Dissertation bisher keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt wurde.

Miriam Abriel

Johanniskirchen, 14.07.2016