

Untersuchungen zur sozialen Wiedererkennung und Interaktion bei Absetzferkeln

Uta Maria Böttcher



Inauguraldissertation zur
Erlangung des Grades
eines Dr. med. vet.
beim Fachbereich
Veterinärmedizin der
Justus-Liebig-Universität
Gießen

Bibliografische Informationen der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der
Deutschen Nationalbibliografie;
Detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

1. Auflage 2013

© 2013 by Verlag: **Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft Service GmbH**,
Gießen
Printed in Germany

ISBN 978-3-86345-195-0

Verlag: DVG Service GmbH
Friedrichstraße 17
35392 Gießen
0641/24466
info@dvf.de
www.dvf.de

Aus dem Institut für Tierzucht und Haustiergenetik
der Justus-Liebig-Universität Gießen
Betreuer: Prof. Dr. St. Hoy

Untersuchungen zur sozialen Wiedererkennung und Interaktion bei Absetzferkeln

INAUGURAL - DISSERTATION

zur Erlangung des Grades eines Dr. med. vet.
beim Fachbereich Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

eingereicht von
Uta Maria Böttcher
Tierärztin aus Gießen

Gießen 2013

Mit Genehmigung des Fachbereiches Veterinärmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

Dekan:

Prof. Dr. Dr. h.c. M. Kramer

Gutachter:

Prof. Dr. St. Hoy

Prof. Dr. G. Reiner

Tag der Disputation: 14. Oktober 2013

INHALTSVERZEICHNIS

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	IV
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	VII
TABELLENVERZEICHNIS	IX
1 EINLEITUNG	1
2 LITERATUR	3
2.1 Ethologische Grundlagen	3
2.1.1 Arttypisches Verhalten von Schweinen	3
2.1.1.1 Ruhe- und Aktivverhalten	3
2.1.1.2 Innerartliche Kommunikation	4
2.1.1.3 Aufzucht und Entwicklung der Jungtiere	6
2.1.1.4 Gruppenstruktur	12
2.1.1.5 Agonistisches Verhalten	17
2.1.1.6 Soziale Wiedererkennung	25
2.1.3 Ausgewählte Methoden der Ethologie	29
2.1.3.1 Verhaltensbeobachtung	29
2.1.3.2 Zitzenposition (siehe Kapitel 2.1.1.4 Gruppenstruktur)	31
2.1.3.4 Indices zur quantitativen Verhaltensbeurteilung	31
2.1.3.5 Nachweis sozialer Wiedererkennung	35
2.2 Haltungsverfahren in Abferkelstall und Ferkelaufzucht	37
2.2.1 Gesetzliche Grundlagen	37
2.2.2 Abferkelstall	40
2.2.3 Servicemaßnahmen	41
2.2.4 Ferkelaufzucht	42
2.2.5 Fütterung in der Aufzucht	43
3 EIGENE UNTERSUCHUNGEN	44
3.1 Tiere, Material und Methoden	44
3.1.1 Untersuchungsbetrieb	44
3.1.2 Schweinehaltung und Management	45
3.1.3 Tiere	48

3.2 Untersuchungsaufbau	49
3.2.1 Gruppierung	51
Variante A1 + 2	51
Variante „Bkurz4 + lang4“	52
Variante „Bkurz2 + lang2“	53
3.2.2 Arena, Technik	54
3.2.3 Handling / Gewöhnung etc.	56
3.2.4 Ablauf der Konfrontation	57
3.2.5 Videoauswertung	58
3.2.6 Bonitur	61
3.2.7 sonstige Daten zum Tier	63
3.2.7.1 Bestimmung der Zitzenposition	63
3.3 Statistische Auswertung	63
4 ERGEBNISSE	65
4.1 Verhalten während der Konfrontation und Einfluss verschiedener Faktoren...	65
4.1.1 Agonistisches Verhalten während der Konfrontation	65
4.1.2 Kumulativer Boniturindex nach der Konfrontation	82
4.1.3 Ruheverhalten in der Konfrontation	86
4.1.4 Beriechen während der Konfrontation	93
4.1.5 Aufreiten während der Konfrontation	99
4.1.6 „Frolicking“ während der Konfrontation	101
4.2 Ergebnisse aufgeteilt nach Untersuchungsvariante	103
4.2.1 Variante „A1“	104
4.2.2 Variante „A2“	104
4.2.3 Variante „Bkurz2“	106
4.2.4 Variante „Blang2“	107
4.2.5 Variante „Bkurz4“	112
4.2.6 Variante „Blang4“	117
4.3 Deskriptive Statistik und Analysen von Faktoren mit Einfluss auf das Verhalten während der Konfrontation	125
4.3.1 Zitzenposition	125
4.3.2 Lebendmasse zum Zeitpunkt des Absetzens	126

4.3.3 Rangzahl / Rangindex Aufzuchtstall	129
4.3.4 Zeitpunkt der Konfrontationen und mittlere Umgebungs-temperaturen..	133
5 DISKUSSION	134
5.1 Verhalten während der Konfrontationen über alle Untersuchungsvarianten hinweg.....	134
5.1.1 Diskussion der Methodik	134
5.1.2 Agonistisches Verhalten in der Konfrontation.....	138
5.1.3 Kumulativer Boniturindex nach der Konfrontation.....	142
5.1.4 Ruheverhalten in der Konfrontation	143
5.1.5 Beriechen während der Konfrontation	145
5.1.6 Aufreiten während der Konfrontation	147
5.1.7 „Frolicking“ während der Konfrontation.....	148
5.2 Einfluss ausgewählter Effekte auf das Verhalten während der Konfrontation	150
5.2.1 Einfluss des Bekanntheitsgrades.....	150
5.2.2 Einfluss des Lebendmasse und der Lebendmassedifferenz	158
5.2.3 Einfluss der Zitzenposition und des Ranges in der Aufzucht.....	161
5.2.4 Einfluss des Geschlechtes	162
5.2.5 Einfluss der Rasse / der Genotypgruppe.....	163
5.2.6 Einfluss der Umgebungstemperatur	165
5.2.7 Einfluss des Startzeitpunktes	168
5.3 Diskussion der Ergebnisse zu Faktoren mit Einfluss auf das Verhalten während der Konfrontation	170
5.3.1 Ergebnisse der Zitzenposition	170
5.3.1.1 Diskussion der angewandten Methodik	170
5.3.1.2 Verteilung der Ferkel am Gesäuge	170
5.3.2 Ergebnisse Lebendmasse zum Zeitpunkt des Absetzens	171
5.3.3 Ergebnisse Rangindex Aufzuchtstall	173
6 ZUSAMMENFASSUNG.....	176
7 SUMMARY	182
LITERATURVERZEICHNIS	187

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

aaaa	4 Tiere aus dem gleichen Wurf
aabb	je 2 Tiere aus 2 Würfen
abcd	je 1 Tier aus 4 Würfen
AGI	agonistic index
AI	agonistische Interaktion
ARI	aggressive index
BP	Buchtenpartner
bzw.	Beziehungsweise
ca.	Circa
cm	Zentimeter
cm ²	Quadratzentimeter
db	Dezibel
DCI	Directional Consistency Index
DD	Kreuzung aus DE und DL
DDDu	Kreuzung aus DE, DL und Du
DE	Deutsches Edelschwein
DI	Dominance Index
DL	Deutsche Landrasse
Du	Duroc
EG	Europäische Gemeinschaft
et al.	et alii
etc.	et cetera
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
<i>h</i>	Landau'scher Linearitätsindex
ha	Hektar
<i>K</i>	Kendall'scher Index

kBI	kumulativer Boniturindex
kg	Kilogramm
LM	Lebendmasse
LW	Lebenswoche
m	Meter
m ²	Quadratmeter
m ³	Kubikmeter
Max.	Maximum
Min.	Minimum
min	Minuten
mm	Millimeter
n	Stichprobenumfang
N.N.	Normal-Null
n.s.	nicht signifikant
p	Irrtumswahrscheinlichkeit
PDD	Kreuzung aus Pi, DL und DE
PDDDu	Kreuzung aus Pi, DL, DE und Du
Pi	Piétrain
QS	Qualität und Sicherheit
r	Regressionskoeffizient
RI	Rangindex
s	Standardabweichung
sec	Sekunden
Std	Stunde
TierSchNutztV	Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung
VHS	Video Home System
vs.	Versus
\bar{x}	arithmetischer Mittelwert
z.B.	zum Beispiel
°C	Grad Celsius
%	Prozent

§	Paragraf
&	Und
=	ist gleich
<	kleiner als
>	größer als
≤	kleiner gleich
≥	größer gleich

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Abferkelbucht, Lehr- und Forschungsstation Oberer Hardthof	46
Abbildung 2: Aufzuchtstall, Lehr- und Forschungsstation Oberer Hardthof	47
Abbildung 3: Gruppierung und Mischungsschema der Untersuchungsvarianten „A1 + 2“ (Konfrontationspaar ist beispielhaft)	51
Abbildung 4: Gruppierung und Mischungsschema der Untersuchungsvariante „Bkurz4“ (die Konfrontationsgruppen sind beispielhaft)	52
Abbildung 5: Gruppierung und Mischungsschema der Untersuchungsvariante „Blang4“ (die Konfrontationsgruppen sind beispielhaft)	53
Abbildung 6: Gruppierung und Mischungsschema der Untersuchungsvariante „Bkurz2“ (Konfrontationspaar ist beispielhaft)	54
Abbildung 7: Gruppierung und Mischungsschema der Untersuchungsvariante „Blang2“ (Konfrontationspaar ist beispielhaft)	54
Abbildung 8: Untersuchungsarena mit geschlossener Trennwand	55
Abbildung 9: Untersuchungsarena aus Kameraperspektive nach Öffnen der Trennwand	55
Abbildung 10: Lateralkampf in antiparalleler Position	60
Abbildung 11: Angriff	61
Abbildung 12: Boniturnote 1 an Kopf, Flanke und Schinken, Boniturnote 2 an Ohr und Hals / Schulter	62
Abbildung 13: Boniturnote 3 am rechten Ohr	62
Abbildung 14: Bestimmung der Zitzenposition während des Saugaktes	63
Abbildung 15: Häufigkeit des Verhaltensmerkmals „Kampf“ innerhalb der Konfrontation über alle Untersuchungsvarianten	66
Abbildung 16: Verteilung der Gesamtkampfdauer (in sec) während der Konfrontation über alle Untersuchungsvarianten	67
Abbildung 17: Verteilung der Kampfplatzen (in sec) während der Konfrontation über alle Untersuchungsvarianten	68
Abbildung 18: Häufigkeit des Verhaltensmerkmals „Angriff“ innerhalb der Konfrontation über alle Untersuchungsvarianten	77

Abbildung 19: Verteilung der Angriffslatenz (in sec) während der Konfrontation über alle Untersuchungsvarianten	78
Abbildung 20: Mittelwerte der Boniturnoten der einzelnen Körperregionen am Einzeltier über alle Untersuchungsvarianten hinweg (n = 950).....	83
Abbildung 21: Mittlere Latenz bis zum ersten Ablegevorgang (in sec) ohne Körperkontakt in Abhängigkeit vom Startzeitpunkt der Konfrontation (jeweils auf volle Stunden abgerundet) (p < 0,05)	93
Abbildung 22: Häufigkeit des Auftretens des Verhaltensmerkmals „frolicking“ pro Tier während der Konfrontation (n = 926)	102
Abbildung 23: Durchschnittliche Gesamtliededauer ohne Körperkontakt während der Konfrontation in Sekunden in Abhängigkeit vom Startzeitpunkt (Variante „Blang2“) (p = 0,038).	110
Abbildung 24: Verteilung der Lebendmasse zum Zeitpunkt des Absetzens über alle erfassten Tiere (n = 722)	127
Abbildung 25: Lebendmassen zum Zeitpunkt des Absetzens (x) in kg getrennt für alle Durchgänge (p < 0,001).....	128
Abbildung 26: Mittleres Absetzgewicht der Ferkel der verschiedenen Zitzenpositionen (LSQ-Mittelwerte und Standardfehler; p < 0,001).	129
Abbildung 27: Verteilung der Rangindices innerhalb der Gruppe in der Aufzucht über alle erfassten Tiere (n = 342).....	130
Abbildung 28: Mittleres Absetzgewicht (in kg) bezogen auf die Rangklasse: ranghoch (Rang 1-4), mittel (Rang 5-8) und rangnieder (Rang 9-12). Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede (p < 0,001).....	132

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Mindesttemperaturen im Liegebereich von über 10 Tage alten Saugferkeln (ANONYM, 2006)	39
Tabelle 2: Flächenbedarf von Absetzferkeln (ANONYM, 2006)	39
Tabelle 3: In die Untersuchung eingegangene Rassen und Kreuzungen: Anzahl Würfe (Anzahl Tiere)	49
Tabelle 4: Übersicht über die sechs Untersuchungsvarianten.....	50
Tabelle 5: Definition der erfassten Verhaltensparameter.....	58
Tabelle 6: Noten der Integumentbonitur	62
Tabelle 7: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima von Anzahl, Gesamtdauer und Latenz des Verhaltensmerkmals „Kampf“ auf Paar- bzw. Gruppenebene während der Konfrontation innerhalb der unterschiedlichen Untersuchungsvarianten für alle Konfrontationsgruppen und unter Ausschluss der Konfrontationen, in denen nicht gekämpft wurde.....	69
Tabelle 8: Einfluss der Effekte Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Konfrontationen mit Kampf. Ergebnisse nach Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage (Varianten mit 2 Tieren in der Konfrontation; n = 207).....	70
Tabelle 9: Einfluss der Effekte Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Konfrontationen mit Kampf. Ergebnisse der Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage (Varianten mit 4 Tieren in der Konfrontation; n = 128).....	71
Tabelle 10: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima von Anzahl, Gesamtdauer und Latenz der Verhaltensmerkmale „Lateralkampf“ und „kurzer Kampf“ auf Paar- bzw. Gruppenebene während der Konfrontation innerhalb der unterschiedlichen Untersuchungsvarianten für alle Konfrontationsgruppen und unter Ausschluss der Konfrontationen, in denen nicht gekämpft wurde.	73
Tabelle 11: Einfluss der Effekte Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Konfrontationen mit Lateralkampf. Ergebnisse nach Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage (Varianten mit 2 Tieren in der Konfrontation; n = 207).....	75
Tabelle 12: Einfluss der Effekte Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Konfrontationen mit Lateralkampf. Ergebnisse der Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage (Varianten mit 4 Tieren in der Konfrontation; n = 128).....	76
Tabelle 13: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima von Anzahl, Gesamtdauer und Latenz des Verhaltensmerkmals „Angriff“ auf Einzeltierebene	

während der Konfrontation innerhalb der unterschiedlichen Untersuchungsvarianten für alle Konfrontationsgruppen..... 78

Tabelle 14: Einfluss der Effekte Geschlecht, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Tiere, die Angriffsverhalten zeigten. Ergebnisse nach Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage (Varianten mit 2 Tieren in der Konfrontation; n = 410) 80

Tabelle 15: Einfluss der Effekte Geschlecht, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Tiere, Angriffsverhalten zeigten. Ergebnisse der Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage. (Varianten mit 4 Tieren in der Konfrontation; n = 536) 81

Tabelle 16: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima des „kBI“ Wertes auf Einzeltierebene nach der Konfrontation innerhalb der unterschiedlichen Untersuchungsvarianten für alle Konfrontationsgruppen..... 82

Tabelle 17: Einfluss der Effekte Geschlecht, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Tiere mit Integumentschäden nach der Konfrontation. Ergebnisse nach Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage (Varianten mit 2 Tieren in der Konfrontation; n = 410) 84

Tabelle 18: Einfluss der Effekte Geschlecht, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Tiere mit Integumentschäden nach der Konfrontation. Ergebnisse der Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage (Varianten mit 4 Tieren in der Konfrontation; n = 536)..... 85

Tabelle 19: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima von Gesamtdauer und Latenz des Verhaltensmerkmals „Liegen mit Körperkontakt“ auf Paar- bzw. Gruppenebene während der Konfrontation innerhalb der unterschiedlichen Untersuchungsvarianten für alle Konfrontationsgruppen bzw. unter Ausschluss der Konfrontationen, in denen nicht gekämpft wurde. 86

Tabelle 20: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima der Gesamtliegedauer mit Kontakt in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur ($p < 0,001$) 87

Tabelle 21: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima von Anzahl, Gesamtdauer und Latenz des Verhaltensmerkmals „Liegen ohne Körperkontakt“ auf Einzeltierebene während der Konfrontation innerhalb der unterschiedlichen Untersuchungsvarianten für alle Konfrontationsgruppen bzw. unter Ausschluss der Konfrontationen, in denen das Verhalten nicht auftrat..... 88

Tabelle 22: Einfluss der Effekte Umgebungstemperatur, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Tiere, die „Liegen ohne Kontakt“ zeigten. Ergebnisse nach Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage (Varianten mit 2 Tieren in der Konfrontation; n = 414) 90

Tabelle 23: Einfluss der Effekte Umgebungstemperatur, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Tiere, die „Liegen ohne

Kontakt“ zeigten. Ergebnisse der Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage. (Varianten mit 4 Tieren in der Konfrontation; n = 536)	91
Tabelle 24: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima der Anzahl und der Gesamtdauer (in sec) des Verhaltensparameters „Liegen ohne Körperkontakt“ auf Einzeltierebene während der Konfrontation in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur ($p < 0,001$).....	92
Tabelle 25: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima von Gesamtdauer und Latenz des Verhaltensmerkmals „Beriechen Nase an Nase“ auf Paarebene während der Konfrontation innerhalb der unterschiedlichen Untersuchungsvarianten.....	94
Tabelle 26: Einfluss der Temperatur auf die Latenz des gegenseitigen Beriechens ($p < 0,05$).....	95
Tabelle 27: Einfluss der Effekte Geschlecht, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf Anzahl der Episoden von „Beriechen hinten“ während der Konfrontation. Ergebnisse nach Varianzanalyse (Varianten mit 2 Tieren in der Konfrontation; n = 409).....	96
Tabelle 28: Einfluss der Effekte Geschlecht, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf Anzahl der Episoden von „Beriechen vorne“ während der Konfrontation. Ergebnisse nach Varianzanalyse (Varianten mit 2 Tieren in der Konfrontation; n = 409).....	97
Tabelle 29: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima von Gesamtdauer und Latenz der Verhaltensmerkmale „Beriechen vorne“ und „Beriechen hinten“ auf Einzeltierebene während der Konfrontation innerhalb der unterschiedlichen Untersuchungsvarianten.....	98
Tabelle 30: Einfluss der Effekte Geschlecht, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Tiere, die Aufreitverhalten zeigten. Ergebnisse nach Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage (Varianten mit 2 Tieren in der Konfrontation; n = 410).....	100
Tabelle 31: Einfluss der Effekte Geschlecht, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Tiere, die Aufreitverhalten zeigten. Ergebnisse der Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage. (Varianten mit 4 Tieren in der Konfrontation; n = 536).....	101
Tabelle 32: Anteil der Tiere, die das Verhalten „frolicking“ zeigten in Abhängigkeit vom Startzeitpunkt ($p = 0,026$).	103
Tabelle 33: Einfluss der Genotypgruppe auf verschiedene Verhaltensparameter der Konfrontation und den kBI (Variante „Blang2“) [$\bar{x}(s)$ oder %].....	108
Tabelle 34: Einfluss unterschiedlicher Umgebungstemperaturen auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Blang2“) [$\bar{x}(s)$]	110

Tabelle 35: Einfluss unterschiedlicher Umgebungstemperaturklassen auf Verhaltensparameter auf Paarebene (Variante „Blang2“) [$\bar{x}(s)$ oder %]	111
Tabelle 36: Einfluss des Bekanntheitsgrades auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Bkurz4“) [$\bar{x}(s)$ oder %]	113
Tabelle 37: Einfluss der Rasse bzw. Rassegruppe auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Bkurz4“) [$\bar{x}(s)$ oder %]	113
Tabelle 38: Einfluss unterschiedlicher Umgebungstemperaturklassen auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Bkurz4“) [$\bar{x}(s)$ oder %]	115
Tabelle 39: Einfluss unterschiedlicher Umgebungstemperaturklassen auf das Liegeverhalten mit Körperkontakt (Variante „Bkurz4“) [$\bar{x}(s)$ oder %].....	116
Tabelle 40: Einfluss der Lebendmasse auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Bkurz4“) [$\bar{x}(s)$ oder %]	117
Tabelle 41: Einfluss des Bekanntheitsgrades auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Blang4“) [$\bar{x}(s)$ oder %]	118
Tabelle 42: Einfluss des Bekanntheitsgrades auf Verhaltensparameter auf Gruppenebene („Blang4“) [$\bar{x}(s)$ oder %].....	118
Tabelle 43: Einfluss des Bekanntheitsgrades (bekannt - fremd) auf Verhaltensparameter auf Gruppenebene („Blang4“) [$\bar{x}(s)$].....	119
Tabelle 44: Einfluss des Geschlechts auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Blang4“) [$\bar{x}(s)$ oder %]	120
Tabelle 45: Einfluss der Rasse bzw. Genotypgruppe auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Blang4“) [$\bar{x}(s)$ oder %]	121
Tabelle 46: Einfluss unterschiedlicher Startzeitpunkte auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Blang4“) [$\bar{x}(s)$ oder %]	122
Tabelle 47: Einfluss unterschiedlicher Startzeitpunkte auf Verhaltensparameter auf Gruppenebene (Variante „Blang4“) [$\bar{x}(s)$ oder %]	123
Tabelle 48: Einfluss der Umgebungstemperatur auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Blang4“) [$\bar{x}(s)$ oder %]	123
Tabelle 49: Einfluss der Lebendmasse auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Blang4“) [$\bar{x}(s)$ oder %]	124
Tabelle 50: Häufigkeit und prozentualer Anteil der Besetzung der Zitzenpaare bzw. Gesäugeregionen über alle Sauen (n = 158).....	126
Tabelle 51: Mittelwerte, Standardfehler und 95%-Konfidenzintervall des Rangindex aller erfassten Tiere aufgeteilt nach Rasse bzw. Rassegruppe (p < 0,001).....	131

Tabelle 52: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima des Absatzgewichtes (in kg) aufgeteilt nach Rangklassen ($p > 0,001$) 132

Tabelle 53: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima der Startzeit der Konfrontation, der Trenndauer in Tagen und der mittleren Umgebungstemperatur während der Konfrontation aufgeteilt nach Untersuchungsvariante 133

1 EINLEITUNG

Unter wirtschaftlichen Haltungsbedingungen sind agonistische Interaktionen, im Sinne von Angriffen und Kämpfen, die mit deutlichen Schrammen und oberflächlichen Wunden einhergehen, zwischen fremden Schweinen ein regelmäßig beobachtetes Verhalten welches mehr oder weniger als notwendiges Übel akzeptiert wird. In nahezu jeder Haltungsstufe kommt es zu Situationen, in denen unbekannte Tiere aufeinandertreffen und bis zur Stabilisierung einer Rangordnung nach 2 - 3 Tagen heftige Kämpfe austragen (PUPPE & TUCHSCHERER, 1994; FELS, 2008; FELS et al., 2012).

Diese Auseinandersetzungen stellen ein natürliches Verhalten der Tiere dar (JENSEN, 1982/83), das aber unter den herrschenden Bedingungen unnatürlich häufig gezeigt wird. Wildschweine vermeiden Kontakt zu fremden Rotten und eine Integration unbekannter Tiere in die Gruppe findet höchst selten statt (BRIEDERMANN, 2009; STOLBA & WOOD-GUSH, 1989). Hausschweine werden meist schon mit dem Absetzen das erste Mal durchmischt (FELS, 2008; KUTZER, 2009), es folgen Umgruppierungen beim Verkauf der Tiere, beim Aufstallen in der Mast zur Bildung gleicher Gewichts- und eventuell Geschlechtsgruppen und auch in der Haltung der Zuchtsauen, die während der Trächtigkeit in Gruppen gehalten werden (KRAUSS, 2011).

Der daraus resultierende erhöhte Stresslevel hat zum einen nicht unwesentliche Auswirkungen auf die Gesundheit und Leistung der Tiere, zum anderen ist er dem Wohlbefinden der Tiere abträglich und ist somit Bestandteil der Diskussion zu artgerechter Nutztierhaltung und „Animal Welfare“.

Ein naheliegendes Mittel, um diese agonistischen Interaktionen zu vermeiden, ist der Verzicht auf Umgruppierung der Tiere. Bleibt die Gruppe stabil, sind Rangauseinandersetzungen selten (MEESE & EWBANK, 1973; BRIEDERMANN, 2009). Es stellt sich dabei aber die Frage, ob sich Tiere, die eine Zeit lang getrennt waren, wieder aneinander erinnern, wenn sie erneut aufeinander treffen, und somit Kämpfe vermieden werden. Hinweise darauf konnten Untersuchungen an Sauen liefern (BORBERG, 2008).

Ziel dieser Arbeit war es, die Fähigkeit der sozialen Wiedererkennung und den Einfluss der Bekanntheit auf die soziale Interaktion juveniler Schweine zu untersuchen. Unter Berücksichtigung exogener und endogener beeinflussender Faktoren wurde dazu das Verhalten von Paaren oder 4er Gruppen, bestehend aus

1 Einleitung

fremden Tieren oder zeitweise getrennt gehaltener Wurfgeschwister, im Alter von 5, 6 oder 9 Wochen in einer Konfrontationssituation analysiert.

2 LITERATUR

2.1 Ethologische Grundlagen

2.1.1 Arttypisches Verhalten von Schweinen

Das europäische Wildschwein *Sus scrofa scrofa*, das als Stammvater des domestizierten Hausschweins *Sus scrofa forma domestica* gilt, unterscheidet sich in Körperbau und Größe deutlich von diesem (BRIEDERMANN, 2009). Anderes gilt für das Verhalten beider Unterarten, das sich, so die Möglichkeit zum Ausleben des vollen Verhaltensspektrums besteht, sehr ähnelt (STOLBA & WOOD-GUSH, 1989).

2.1.1.1 Ruhe- und Aktivverhalten

Wildschweinrotten leben in angestammten Territorien, die sich über Flächen von 100 - 500 ha erstrecken können (WOOD & BRENNEMAN, 1980). Zum Teil überschneiden sich dabei die Gebiete verschiedener Rotten an attraktiven Punkten, wie beispielsweise Futterplätzen (BRIEDERMANN, 2009).

Wildschweine verbringen einen großen Teil des Tages ruhend. Dabei suchen sie gerne den sogenannten Ruhekegel, also eine eigens dafür gegrabene flache Grube, auf. Dieser wird von der Rotte gemeinschaftlich genutzt. (STOLBA & WOOD-GUSH, 1989). Grundsätzlich werden Bauchlage mit gestreckten oder angewinkelten Beinen und Seitenlage unterschieden, wobei die Seitenlage vor allem bei sonnigem Wetter bevorzugt wird. Teilen sich mehrere Tiere einen Kessel, so beobachtet man vor allem die Brustlage in antiparalleler Anordnung. Die Schweine liegen also nebeneinander, wobei ihre Köpfe in entgegengesetzter Richtung weisen. Sitzende Positionen werden nur als Übergang zwischen Stehen und Liegen beobachtet (BRIEDERMANN, 2009). Auch unter wirtschaftlichen Haltungsbedingungen teilen sich Hausschweine, die aneinander gewöhnt sind, häufig einen Liegebereich und liegen in engem Körperkontakt, während bei Eingliederung fremder Tiere ein gemeinsames Liegen selten zu beobachten ist (LOIBERSBÖCK et al, 2003; D'EATH, 2002; MOORE ET AL., 1993; KRAUSS, 2011). Kontaktliegen wird von BLACKSHAW (1981b) und VAN PUTTEN (1978) sogar als Teil des Komfortverhaltens interpretiert und kann somit als Kriterium für das Wohlbefinden der Tiere dienen. Die meisten Informationen liegen in der Literatur über das Kontaktliegen innerhalb von Sauengruppen vor. Besonders die Eingliederung von Tieren in bestehende Sauengruppen stand dabei im Fokus der

Untersuchungen (SPOOLDER et al., 1996; KRAUSS, 2011). So nutzte KRAUSS (2011) beispielsweise die Anzahl der Ablegevorgänge als Indikator für die Unruhe in der Gruppe während des Eingliederns neuer Sauen. Sie konnte zeigen, dass sich die Anzahl der Ablegevorgänge der neu eingegliederten Sauen über die ersten 3 Wochen signifikant reduzierte. Auch zeigte sich in ihrer Arbeit eine signifikante Präferenz bei der Wahl des direkten Liegenachbarn für bekannte Tiere auch noch 3 Wochen nach der Einstellung der neuen Sauen.

Eine erhöhte Präferenz für Wurfgeschwister beim Kontaktliegen konnte in gemischten Ferkelgruppen in den ersten Tagen nach Zusammenstallung nachgewiesen werden (ERHARD et al., 1997; D'EATH, 2002; LOIBERSBÖCK et al., 2003)

Die Fortbewegung findet zumeist in einem kurzschrittigen Gehen, dem „Ziehen“ oder einem zügigen Traben, dem „Troll“ statt. Nur selten, zumeist auf der Flucht, fällt das Wildschwein in einen schnellen Galopp (BRIEDERMANN, 2009).

Leben Wildschweine ohne nennenswerte Störungen durch den Menschen, sind sie überwiegend tagaktiv, dehnen aber bei Nahrungsknappheit ihre Aktivität in Dämmerung und Nacht aus. Bei häufiger Beunruhigung während des Tages, aber auch bei hohen Temperaturen im Sommer verlagern sie ihren Aktivitätshöhepunkt in die Dämmerung und sind vermehrt nachts aktiv (SAMBRAUS, 1991; BRIEDERMANN, 2009). Auch für Hausschweine unter konventionellen Haltungsbedingungen konnte ein circadianer Rhythmus mit klarer Tagaktivität nachgewiesen werden (STUKENBORG et al., 2011). Dieser wird allerdings zusätzlich beeinflusst durch Fütterungszeitpunkte, Stallarbeiten, Besatzdichte und Beleuchtungsdauer im Haltungssystem (SCHEIBE, 1982; SCHRENK, 1981; SCHRENK & MARX, 1982). MARX et al. (1988) beschrieben zwei Aktivitätsphasen am Tag, wobei der zweite Abschnitt länger dauerte, diesen Aktivitätsrhythmus bezeichneten sie als Alternanstyp.

2.1.1.2 Innerartliche Kommunikation

Eine der wichtigsten Sinnesleistungen des Schweins ist sein Geruchssinn. Mit einer Riechzelldichte von ca. 21.000 / cm² Riechschleimhaut dient die olfaktorische Wahrnehmung nicht nur der Futtersuche und der Feindvermeidung, sondern trägt auch wesentlich zur innerartlichen Kommunikation bei (BRIEDERMANN, 2009). Nimmt man Hausschweinen experimentell diesen Sinn, so zeigen sie unter anderem ein

deutlich reduziertes aggressives Verhalten gegenüber Artgenossen (MEESE & BALDWIN, 1975).

Neben den über den Körper verteilten Talg- und Schweißdrüsen verfügen Wildschweine über vier Hautdrüsenkomplexe: das Carpalorgan (palmar auf Höhe des Carpalgelenks), das Mentalorgan (in Höhe der Mundwinkel zwischen den Unterkieferästen), Milchdrüsen und Präputialdrüsen. Auch die Speicheldrüsen sind vermutlich Teil der Kommunikation auf olfaktorischer Ebene.

Das Carpalorgan spielt dabei allem Anschein nach die größte Rolle und dient vor allem der Erkennung der Bache durch ihre Jungtiere. Die Kontaktaufnahme zwischen älteren Tieren erfolgt zumeist über Nasenkontakt (BRIEDERMANN, 2009). Ohne direkten Körperkontakt wird das Carpalorgan aber auch genutzt, um Geruchsmarken zu setzen. Dieses Verhalten wird vor allem durch dominante Eber/Keiler gezeigt (MAYER & BRISBIN, 1986).

Pheromone in Speichel und Präputialsekret des Ebers / Keilers und Östrogene im Urin der Sau/Bache sind wichtige olfaktorische Kommunikationsmittel im Zusammenhang mit der Fortpflanzung (SIGNORET, 1970; GONYOU, 2001).

Eine zweite wichtige Ebene zwischen Bache und Frischling, aber auch zwischen Rottenmitgliedern, ist die akustische Kommunikation. Schon kurz nach der Geburt beginnen Frischlinge mit individuellen Kontaktlauten, die sich innerhalb eines Wurfes ähneln, zwischen Würfen aber eindeutig unterschieden werden können. Das hohe Kontaktquieken der Frischlinge ähnelt dabei dem tieferen kurzen Kontaktgrunzen der Bache (BRIEDERMANN, 2009). Kontaktlaute werden auch von älteren Rottenmitgliedern regelmäßig geäußert und dienen dem Gruppenzusammenhalt. Treffen Bachen verschiedener Verbände aufeinander, kommt es zu einer deutlichen Frequenzsteigerung der Kontaktlaute. Des Weiteren lassen sich beim Wildschwein Appetenzlaute, Lock- und Suchlaute, Werbelaute sowie Aversions- und Alarmlaute unterscheiden (JENSEN & REDBO, 1987; KLINGHOLZ et al, 1979). Während eines Kampfes bleiben die Kontrahenten jedoch in aller Regel stumm (BRIEDERMANN, 2009).

Das Hausschwein verfügt über ein sehr ähnliches Spektrum an Lauten, die besonders gut für die Kommunikation zwischen Ferkeln und Sau beschrieben sind. McBRIDE (1964) unterscheidet dabei zwischen dem Lockruf zum Säugen („feeding call“), einem Warnlaut („warning call“) beim Aufstehen der Sau, auf den hin sich die Ferkel entfernen, einen Positionslaut („location call“), mit dem der Kontakt zwischen

Sau und Ferkel erhalten bleibt, wenn sich letzteres von der Mutter entfernt und einen Alarmruf oder ein Alarmbellen („alarm call or bark“). Ein Verteidigungsschrei der Sau und ein so genanntes „Bellen“ der Ferkel wurden bislang nur bei Hausschweinen beschrieben (GRAUVOGL, 1958). Auch auf Seiten des Ferkels lassen sich unterschiedliche Laute unterscheiden, die vor allem während des Saugaktes als Alarmschrei und bei Trennung der Ferkel von der Sau geäußert werden (HOFMANN, 2010)

Trotz des eher gering ausgeprägten Sehvermögens, spielt die Körpersprache im Imponiergehabe der Wildschweine und auf kurze Distanzen [laut MEYNHARDT (1989) nur auf 0,5–1,5 m] durchaus eine Rolle. Dabei steht im Vordergrund die Vergrößerung des Körperumrisses durch Darbietung der Breitseite und Aufstellen der Haare auf Nacken und Rücken. Für die Ausbildung einer Rangordnung ist das Sehvermögen allerdings wenig relevant. Diese findet bei Tieren, denen im Versuch eine undurchsichtige Maske über die Augen gebunden wurde, in gleicher Weise statt wie bei sehenden (EWBANK et al., 1974).

2.1.1.3 Aufzucht und Entwicklung der Jungtiere

Wildschweifrischlinge werden in einem weiten Zeitraum von Februar bis spätestens August nach einer 114tägigen Trächtigkeit geboren, die Hauptsaison liegt jedoch im März und April (BRIEDERMANN, 2009). Vor dem Abferkeln baut die Bache einen so genannten Wurfkessel (STOLBA & WOOD-GUSH, 1989). Hier kann sie die Frischlinge geschützt zur Welt bringen und es ist der Bache auch bei kühler Witterung möglich die Temperatur auf über 20 °C zu halten (MEYNHARDT, 1989). Je nach Witterung verlässt die Bache mit ihren Frischlingen nach wenigen Tagen oder erst nach 3 Wochen den Kessel. JENSEN & REDBO (1987) konnten bei domestizierten Schweinen unter semi-natürlichen Haltungsbedingungen beobachten, dass die ferkelführenden Sauen im Mittel 12 Tage nach dem Abferkeln mit ihren Ferkeln wieder Anschluss an die Gruppe suchen. STANGEL & JENSEN (1991) beobachteten das Wiederanschließen unter diesen Bedingungen bereits nach 6 Tagen. Sau und Ferkel haben zu diesem Zeitpunkt bereits eine sehr enge Bindung und die Ferkel interagieren deutlich mehr mit ihrer Mutter als mit anderen Tieren der Gruppe (NEWBERRY & WOOD-GUSH, 1986).

In den ersten Tagen nach der Geburt verteidigt die Bache ihre Frischlinge gegen Artgenossen und Feinde bei einer Distanzunterschreitung von 20 bis 40 m, später greift sie nur noch an, wenn ein Angstquieken eines Frischlings ertönt. Diese Angstschreie sind unspezifisch und lösen bei allen Bachen aggressives Verhalten aus. Auf einen Warnlaut der Bache hin drücken sich die Frischlinge im Wurfkessel auf den Boden und verharren dort (MEYNHARDT, 1978).

Der enge körperliche Kontakt zwischen Sau bzw. Bache und ihren Jungen in den ersten Lebenstagen hat beim Schwein ähnlich wie bei Pferd und Wiederkäuer eine besondere Wichtigkeit, da diese Tierarten durch ihren Plazentatyp (Placenta epitheliochorialis) nicht zur intrauterinen Versorgung der Feten mit Antikörpern befähigt sind. Die passive Immunisierung erfolgt ausschließlich über die Aufnahme von Kolostrum (Schnorr & Kressin, 2001). Durch den Östrogeneinfluss unter der Geburt haben die Ferkel bzw. Frischlinge in den ersten Lebensstunden permanent Zugang zu Kolostrum, sie finden dafür eigenständig den Weg zum Gesäuge (MCBRIDE, 1963; FRASER, 1980; JEPPESEN, 1982).

In einem Abstand von 40 bis 50 Minuten werden die Jungtiere gesäugt, diese Frequenz wird dabei nicht vom Haltungssystem beeinflusst und ist in Abferkelställen mit fixierter Sau genauso zu beobachten wie in Laufstallsystemen (FORMER, 2001). Ein Saugakt lässt sich sowohl beim Wildschwein als auch beim Hausschwein in 5 Phasen untergliedern. In der 1. Phase positionieren sich die Ferkel, angelockt vom Gurren der Sau, an ihren Zitzen. Es folgt eine etwa 1-minütige 2. Phase, in der die Ferkel das Gesäuge rund um die Zitze mit Schnauzenstößen massieren. In einer 3. Phase beginnen die Ferkel mit relativ langsamen Maul- und Zungenbewegungen an den Zitzen zu saugen. Sehr abrupt findet der Übergang zu Phase 4 statt, in der es zur eigentlichen Milchaufnahme kommt. Die Milch schießt ein und etwa 10-20 sec lang sind konzentrierte hochfrequente Maulbewegungen zu beobachten. Phase 5 stellt das Ende des Saugaktes dar und ist durch ein sehr variables Verhalten der Ferkel gekennzeichnet. Einige Ferkel beginnen an anderen Zitzen zu saugen, andere entfernen sich sofort vom Gesäuge oder schlafen an Ort und Stelle ein. Dieser komplexe Ablauf des Saugaktes gewährleistet, dass alle Ferkel zum Zeitpunkt des Einschließens der Milch an der Zitze sind und trinken können (FRASER, 1980).

Ferkel sind nach GUNDLACH (1968) schon nach etwa einem Tag zitzentreu, das heißt, sie suchen bei jedem Saugakt dieselbe Zitze auf. MEYNHARDT (1978 und 1989) konnte hingegen keine so frühe Zitzentreue beobachten und beschreibt ein häufiges Wechseln der Zitzen bis zum Alter von 3 Wochen. Für Hausschweine wurde eine maximale Zitzentreue von 95 % nach 2 Wochen beschrieben, wobei innerhalb der mittleren Zitzen die häufigsten Wechsel stattfinden. An diesen Zitzen treten zwischen den Wurfgeschwistern auch am häufigsten Auseinandersetzungen auf (PUPPE & TUCHSCHERER, 1999; FRASER & THOMPSON, 1986). Zum Zeitpunkt des Erreichens der maximalen Stabilität der Saugordnung beginnen die Sauen im Schnitt damit, die Zwischensäugezeiten zu verlängern und damit einen natürlichen Absetzprozess zu beginnen (PUPPE & TUCHSCHERER, 1999; DONALD, 1937). Nach und nach nehmen die Jungtiere immer mehr feste Nahrung zu sich und sind beim Wildschwein erst nach 3 bis 4 Monaten völlig entwöhnt (BRIEDERMANN, 2009). Dies deckt sich mit Beobachtungen durch JENSEN & RECÉN (1989), die ein natürliches Ende des Säugens bei Hausschweinen unter semi-natürlichen Haltungsbedingungen ca. 17 Wochen nach der Geburt feststellen konnten.

Große Würfe (mehr als 10 Ferkel) und Würfe mit geringen täglichen Zunahmen haben eine instabilere Saugordnung. Die Ferkel wechseln häufiger die Zitze bzw. verdrängen sich von ergiebigen Zitzen (HEMSWORTH et al., 1976).

Bei Wildschweinen (BRIEDERMANN, 2009), aber auch bei domestizierten Schweinen (ILLMANN ET AL., 2007) in Gruppenhaltungssystemen oder Systemen mit Ferkelschlupf kommt es nicht selten zum Fremdsaugen, also dem zeitweisen Trinken bei einer fremden ferkelführenden Sau. ILLMANN et al. (2007) konnten zeigen, dass dieses Verhalten keinen Einfluss auf die Stabilität der Saugordnung hat. Auch unterscheiden sich die Zunahmen der Fremdsauger oder der Ferkel, die von ihren angestammten Plätzen vertrieben werden, nicht von denen der Wurfgeschwister.

Es konnte gezeigt werden, dass für Ferkel des Hausschweins die vorderen Gesäugekomplexe besonders attraktiv sind. Als Grund für diese Bevorzugung wurden in der Vergangenheit verschiedene Theorien diskutiert: Die Nähe zum Kopf der Sau und damit zu den akustischen Lockrufen (MCBRIDE, 1963; JEPPESEN, 1982), ein intensiveres Grunzen der Sau, wenn Zitzen im vorderen Bereich stimuliert werden (FRASER, 1980), die Anordnung der Borsten an der Gesäugeleiste, die taktil

in Richtung vorderes Gesäugedrittel weisen (MCBRIDE, 1963) oder eine höhere Produktivität der vorderen Zitzen im geburtsnahen Zeitraum (FRASER & LIN, 1983). GUNDLACH (1968) spricht beim Wildschwein von einer niedrigeren Produktivität der vorderen Gesäugekomplexe, was ein zum Hausschwein unterschiedliches Verhalten der Frischlinge bei der Wahl der Zitze nahelegt.

Laut SCHEEL et al. (1977) nehmen Ferkel mit hohem Geburtsgewicht durchschnittlich weiter vorne gelegene Zitzenpositionen ein, während bei der Geburt leichte Tiere hintere Zitzen belegen. ROSILLON-WARNIER und PAQUAY (1984/85) kommen diesbezüglich zu einem anderen Ergebnis. Welche Tiere schließlich ihren endgültigen Platz an den attraktivsten Zitzen einnehmen, hängt laut ihnen nicht von Geschlecht, Geburtsgewicht oder Platz in der Geburtsreihenfolge ab. Ferkel, die an den hinteren Komplexen trinken, erreichen jedoch im Laufe der Säugeperiode durchschnittlich deutlich geringe Zunahmen und Absetzgewichte (ROSILLON-WARNIER & PAQUAY, 1984/85; PUPPE & TUCHSCHERER, 1999). Diese Unterschiede treten allerdings erst bei multiparen Sauen zutage, was vermuten lässt, dass es sich nicht um eine grundsätzlich schlechtere Ausprägung der hinteren Drüsenkomplexe handelt, sondern um eine verstärkte Milchbildung in den bereits im vorangegangenen Wurf genutzten Komplexen (FRASER & LIN, 1983). Im Rahmen dieser Unterschiede in Zunahme und Absetzgewicht ist anzumerken, dass ein deutlicher Geschlechtsdimorphismus im Hinblick auf Leistungsparameter (tägliche Zunahmen, Verfettungsgrad, etc.) auch zwischen weiblichen und männlich kastrierten Tieren festzustellen ist (LITTMANN et al., 2012). Diese Unterschiede sind zwischen Saugferkeln schwächer ausgeprägt als zwischen Mastschweinen, sind jedoch nicht von der Hand zu weisen (MÜLLER et al., 2006). Mitverantwortlich dafür sind Testosteronausschüttungen der männlichen Feten noch während der Trächtigkeit, aber auch direkt nach der Geburt (also noch vor der Kastration) durch Leydig'sche Zwischenzellen, die zu einer Entwicklung der männlichen Geschlechtsorgane beitragen (FORD et al., 1980; FORD, 1990).

So konnten HOY et al. (1991) in ihrer Untersuchung bei männlichen kastrierten Schweinen zeigen, dass eine Überlegenheit im Wachstum der Tiere, die an vorderen Gesäugeregionen tranken, bis zum Ende der Mast bestehen blieb. Dies war bei weiblichen Tieren nicht nachzuweisen.

Über das konkurrierende Verhalten an den Zitzen hinaus zeigen Frischlinge bereits vom ersten Lebenstag an Elemente des Kampfverhaltens in spielerischer Form. Aus Interaktionen mit Körperkontakt entwickeln sich häufig Lauf- und Fluchtspiele. Die Intensität dieser Verhaltensweisen nimmt mit dem Alter der Tiere zu und es lassen sich schon recht früh Anfänge einer Rangordnungsentwicklung feststellen. Das Imponierverhalten entwickelt sich etwa ab der 2. Lebenswoche (BRIEDERMANN, 2009). Auch bei Ferkeln in intensiven Haltungssystemen konnten BLACKSHAW et al. (1997) schon in den ersten Tagen eine spielerische Interaktion zuerst mit der Mutter, dann auch mit den Wurfgeschwistern zeigen. Die größte Intensität zeigte sich etwa mit dem 30. Lebenstag (siehe auch: NEWBERRY et al., 1988; DONALDSON et al., 2002). BLACKSHAW et al. (1997) unterteilen das Spielverhalten in Individualspiel, soziales Spiel mit Sau oder Wurfgeschwistern und Objektspiel, wobei das soziale Spiel immer auch Elemente des Kampfverhaltens aufweist (stoßen, schieben, beißen). Aufreitversuche werden schon bei 2 bis 3 Tage alten Frischlingen beobachtet, wobei laut MEYNHARDT (1989) ausschließlich männliche Tiere dieses Verhalten zeigten. Bei Hauschweinen wird unter den Ferkeln ein Aufreiten sowohl von weiblichen als auch von männlichen Tieren gezeigt. Allerdings liegt die Frequenz bei männlichen Tieren höher als bei weiblichen, wobei das Verhalten im zweiten Lebensmonat, also weit vor einer einsetzenden Pubertät, besonders häufig gezeigt wird (FORD, 1990). MEESE und EWBANK (1973) schlossen aus ähnlichen Beobachtungen, dass das Aufreiten juveniler Tiere durch Stress verstärkt wird und wenig sexuellen Bezug hat.

Bei Untersuchungen an ferkelführenden Sauen in Gruppenhaltung konnte beobachtet werden, dass es einen Höhepunkt des Kampfgeschehens etwa im Alter von 5 Wochen gibt, mit deutlicher Abnahme bis zur 8. Lebenswoche. Bis zur 14. Lebenswoche finden Kämpfe bevorzugt zwischen Wurfgeschwistern statt. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Ausbildung einer festen Rangordnung zwischen Tieren eines Wurfes erst mit ca. 8 Wochen abgeschlossen ist (MAIER et al., 1991).

Das Absetzen, also die plötzliche Unterbrechung der Ferkel-Sau-Beziehung, bedeutet für Ferkel in intensiven Haltungssystemen einen schwerwiegenden Einschnitt. Es erfolgt in der Regel im Alter von ca. 4 Wochen und damit deutlich vor einem natürlich auftretenden Entwöhnungsprozess (METZ & GONYOU, 1990). Nicht

nur die Trennung von der Mutter, sondern auch die daraus resultierende Futterumstellung und häufig auch die Auseinandersetzung mit fremden gleichaltrigen Tieren stellen eine Belastung für die Ferkel dar. Insbesondere ein sehr frühes Absetzen im Alter von 21 Tagen oder jünger resultiert in Ruhelosigkeit und häufigeren Positionswechseln, gesteigertem aggressiven Verhalten unter den Geschwistern und einem häufigeren Auftreten des so genannte „belly-nosing“ in den ersten Tagen nach Trennung von der Sau (JARVIS, 2008). Letzteres, also ein Massieren und Besaugen des Bauches von Buchtengenossen, welches stark an die Gesäugemassage an der Muttersau erinnert, tritt oft erst auf, nachdem die Ferkel das Futter akzeptiert haben, also nicht aus einem Hungergefühl heraus. Je früher der Absetztermin ist, desto häufiger ist dieses Verhalten zu beobachten. Ferkel, die nach der 4. Lebenswoche abgesetzt werden, zeigen es nur noch sehr selten. Ab diesem Alter wird auch beim natürlichen Saugakt die Dauer der Nachmassage des Gesäuges deutlich kürzer (METZ & GONYOU, 1990). Auch kann ein sehr früher Absetztermin in einem gesteigerten aggressiven Verhalten resultieren, wenn diese Tiere einige Wochen danach mit fremden Artgenossen zusammengestellt werden und somit noch über die eigentliche Trennungsphase hinaus einen Einfluss auf das Verhalten der Ferkel haben (YUAN, 2004).

Laut ŠPINKA et al. (2002) ist es unwahrscheinlich, dass unter den stressauslösenden Umständen des Absetzens Spielverhalten auftritt. DONALDSON et al. (2002) konnten nachweisen, dass Ferkel am Tag nach dem Absetzen signifikant weniger Spielverhalten zeigten als davor. Allerdings erreichte das Spiel schon nach wenigen Tagen den gleichen oder sogar einen höheren Level als vor dem Absetzen. Auch fand er Hinweise darauf, dass die Möglichkeit, das Spielverhalten in den ersten Lebenswochen frei auszuüben, einen positiven Einfluss auf die spätere Fähigkeit hat, den sozialen Stress beim Absetzen zu bewältigen.

Abgesehen von diesen Verhaltensänderungen sorgt die abrupte Umstellung von Milch auf festes Futter zu einem sehr frühen Zeitpunkt (nach 2 Lebenswochen) für ein kurzzeitiges fast vollständiges Einstellen der Nahrungsaufnahme für ca. 24 Std. (METZ & GONYOU, 1990). Auch bei einer 4wöchigen Säugezeit lässt sich eine Reduktion der täglichen Zunahmen vor allem bei schweren Absetzferkeln beobachten. Diese scheinen in Folge einer sehr guten Milchversorgung während der Säugezeit weniger von dem üblicherweise angebotenen Beifutter aufgenommen zu

haben, was für sie die Umstellung auf die milchlose Fütterung zusätzlich erschwert (MEYER, 2012). Außerdem lässt sich bei einem Absetzalter von unter 5 Wochen eine deutliche Immunsuppression, im Sinne einer Abnahme der zellulären Immunität, nachweisen (BLECHA et al., 1983). Physiologischer Stress und das Abfallen der maternalen Antikörper ab der 4. Lebenswoche der Ferkel führen zu einem gesteigerten Krankheitsrisiko (MEYER, 2001; HULSEN & SCHEEPENS, 2005).

Die Änderung der Umgebung durch Umstallen in den Aufzuchtstall scheint im Absetzprozedere keinen kritischen Punkt darzustellen. Die abgesetzten Ferkel verhalten sich in einer unbekanntes Bucht nicht verschieden zu Ferkeln, die ohne die Muttersau in der Abferkelbucht verbleiben (METZ & GONYOU, 1990). Allerdings scheint umgekehrt das Trauma durch Umgruppierung der Schweine zu mehr Angst in Bezug auf eine unbekanntes Umgebung zu führen (HAYNE & GONYOU, 2003). Eine frühe Zusammenführung der Ferkel mehrerer Würfe schon während der Säugezeit kann dazu beitragen, dass das Zusammenstallen dieser Würfe nach dem Absetzen mit weniger Stress einhergeht (KUTZER, 2009; D'EATH, 2005).

2.1.1.4 Gruppenstruktur

Die Wildschweinrotte setzt sich in der Regel aus einer Bache und ihren Nachkommen zusammen. Dies können neben den Frischlingen auch die älteren weiblichen Nachkommen und deren Frischlinge sein. Innerhalb dieser Familienverbände suchen die Tiere häufig, besonders innerhalb des Liegekessels, engen Körperkontakt. Bis zur Vollendung ihres ersten Lebensjahres verbleiben junge Wildschweine bei ihren Mutterbachen. Die enge familiäre Bindung löst sich erst im zweiten Jahr, wenn die so genannten Überläuferkeiler aus der Gruppe ausscheiden und ihr Habitat vergrößern. Oft bilden sie Überläuferrotten, in denen durch zahlreiche Rankämpfe die spätere Position in der sozialen Hierarchie bestimmt wird. Am Fortpflanzungsgeschehen nehmen sie aber in aller Regel noch nicht teil, da sie hinter älteren Keilern zurückstehen müssen. Die Überläuferbachen verbleiben in der Rotte der Mutter und werden schon im zweiten Lebensjahr gedeckt (BRIEDERMANN, 2009). Rottenteilungen werden im Zusammenhang mit Nahrungsmangel beobachtet, aber auch durch Verlust der führenden Bache (MEYNHARDT, 1978) und dienen der Vermeidung einer innerfamiliären Konkurrenz.

Wildschweinkeiler schließen sich der Bachenrotte nur während der Paarungszeit an und leben sonst als Einzelgänger, jüngere Keiler auch in kleinen Gruppen (BRIEDERMANN, 2009; GRAVES, 1984). Ihre Reviere überlappen dabei mit denen verschiedener Bachengruppen. Zu Interaktion zwischen Keiler und Bachen kommt es jedoch nur während der Paarungszeit (GONYOU, 2001).

Gerade auf Ebene des sozialen Gefüges einer Gruppe zeigen sich in der intensiven wirtschaftlichen Haltung gezwungenermaßen Unterschiede zum Verhalten unter natürlichen Bedingungen. ESTEVEZ et al. (2007) sprechen von einer Regulation der Gruppengröße in der Natur durch eine „Kosten-Nutzen-Analyse“ in Abhängigkeit von den aktuellen Umweltfaktoren. Als „Kosten“ einer großen Gruppe sind vor allem knappe Ressourcen wie Nahrung zu nennen, der „Nutzen“ einer großen Gruppe besteht zum Beispiel in einem besseren Schutz vor Raubfeinden. So konnte auch bei Hausschweinen in Stresssituationen beobachtet werden, dass sie den direkten Kontakt zu Artgenossen suchen (GEVERINK et al., 1998b). In menschlicher Obhut werden die Tiere in Gruppen gleichen Alters und gleicher Lebendmasse gehalten und es kann sich so keine generationenübergreifende soziale Struktur ausbilden. Auch kann man hier innerhalb der gehaltenen Gruppen keine engere Bindung zwischen verwandten Tieren als zwischen nur miteinander vertrauten Artgenossen nachweisen (DURRELL et al., 2004). HUTTON und WOOD-GUSH (1982) konnten bei unter konventionellen Bedingungen gehaltenen Hausschweinen zeigen, dass enge Bindungen zwischen einzelnen Tieren, die in den ersten 4 Lebenswochen bestanden, in der 4. - 12. Lebenswoche fast völlig durch Beziehungen mit anderen Artgenossen ersetzt wurden. Individuelle Beziehungen konnten zwar häufiger zwischen Wurfgeschwistern als zwischen Nicht-Wurfgeschwistern beobachtet werden, waren aber in den ersten 3 Monaten wenig konstant.

Hält man Hausschweine unter Bedingungen mit entsprechendem Raumangebot, in denen die Zusammensetzung der Gruppe bezogen auf Anzahl und Alter der Tiere der des Wildschweins ähnelt, entwickelt sich bei ihnen die Gruppenstruktur homolog. Ein Beispiel dafür ist das Verhalten der Saugferkel verschiedener Sauen einer Gruppe. Auch wenn es mitunter zum Überlaufen zu einer anderen Sau kommt, bleiben Wurfgeschwister in den ersten Lebenswochen zumeist unter sich. Kontakte, die dann zu anderen Ferkeln aufgebaut werden, entstehen meist über die soziale Bindung der Muttersauen. Hieraus entwickeln sich große gemischte Ferkelgruppen.

Die sozialen Bindungen innerhalb eines Wurfes bleiben aber auch später die wichtigsten (NEWBERRY & WOOD-GUSH, 1986).

Die Gruppenorganisation des Schweins folgt wie bei den meisten sozial lebenden Tieren einer sozialen Rangordnung. Durch sie wird das Zusammenleben organisiert und Privilegien und „Pflichten“ unter den Gruppenmitgliedern aufgeteilt (IMMELMANN, 1982). Die Rangfolge innerhalb der Wildschweinrotte richtet sich vor allem nach dem Alter und damit einhergehend nach der Körperstärke, außerdem sind frischlingsführende Bachen in aller Regel ranghöher als Tiere ohne Nachkommen. Dominiert wird die Rotte von der Altbache. Zur Ausprägung dieser altersbedingten Rangordnung sind kaum offene Kämpfe erforderlich, sie entwickelt sich vielmehr kontinuierlich (GONYOU, 2001). Auch in Sauengruppen unter konventionellen Haltungsbedingungen konnte beobachtet werden, dass ältere Tiere durchschnittlich signifikant höhere Rangpositionen einnehmen, wobei das Alter positiv mit der Lebendmasse korreliert ist (KRAUSS, 2011).

Anders verhält es sich bei gleich alten Tieren, bei denen die Rangfolge meist ausgekämpft werden muss. Diese Situation findet sich in allen Phasen der Ferkelaufzucht und Schweinemast unter den üblichen Haltungsbedingungen. Bei einer Neugruppierung kommt es so immer zu intensiven agonistischen Interaktionen verbunden mit nicht unwesentlichen Verletzungen (FELS, 2008). Allerdings gibt es auch in diesen Gruppen von gleichaltrigen einander unbekanntem Tieren Rangbeziehungen, die sich ohne Aggression mit physischem Kontakt auszubilden scheinen. Dies sind dyadische Beziehungen bei Schweinen, zwischen denen es nie zum Kampf kommt (PUPPE et al., 2008).

Sind die Rangbeziehungen nach einer Neugruppierung in einer Gruppe einmal geklärt, so treten nur noch vereinzelt agonistische Interaktionen auf. Etwa 90 % der dazu nötigen physischen Auseinandersetzungen finden innerhalb der ersten 48 Std. nach Neugruppierung statt (MEESE & EWBANK, 1973) Für den Beobachter deutlich erkennbar werden dabei nur in der Hierarchie weit auseinanderliegende Tiere als dominant oder subdominant auffällig. Zwischen den Tieren auf mittleren Rangplätzen sind nur sehr geringe Unterschiede auszumachen (PUPPE & TUCHSCHERER, 1994). Auch bei Wildschweinen sind offene Demonstrationen des Ranges in einer

etablierten Gruppe selten und kommen fast ausschließlich im Rahmen der Futteraufnahme vor (BRIEDERMANN, 2009).

Es ist allerdings anzumerken, dass das agonistische Verhalten im Rahmen des Wettbewerbs um Nahrungsressourcen sich von dem Verhalten ohne Futterbezug unterscheidet. So kommt es am Trog immer wieder zu Abwehrbissen subdominanter Tiere, ohne dass daraus ein Kampf resultiert. Auch lassen sich dominante Tiere, wenn sie satt sind, leicht durch subdominante vom Trog vertreiben (McBRIDE et al., 1964). Rangbeziehungen beim Hausschwein, die aus solchen Auseinandersetzungen am Futtertrog ermittelt wurden, waren in Studien der Pennsylvania State University identisch mit den Rangbeziehungen, die sich aus Beobachtungen der agonistischen Interaktionen in der Gruppe ergaben (SCHEEL et al., 1977). Im Gegensatz dazu konnten PUPPE und TUCHSCHERER (1994) nur unmittelbar nach dem Absetzen einen solchen Zusammenhang erkennen. Zu einem späteren Zeitpunkt unterschied sich die Rangfolge am Trog deutlich von der, die außerhalb der Futteraufnahme ermittelt werden konnte. PUPPE und TUCHSCHERER (1994) bezeichnen die Rangordnung, die am Futtertrog entsteht als Wettbewerbs- und Verdrängungsordnung.

Die Dominanzstruktur, die sich innerhalb der recht homogenen Gruppen von Hausschweinen in der konventionellen Haltung bildet, ist zumeist komplex und nur in sehr kleinen Gruppen streng linear (MEESE & EWBANK, 1973; SCHEEL et al., 1977). In großen Gruppen von Schweinen ist zu beobachten, dass die Anzahl der Paarbeziehungen ohne Interaktion und damit auch ohne agonistisches Verhalten zunimmt (GONYOU, 2001). Als Erklärung dafür wird vermutet, dass es innerhalb der Großgruppen zu einer Bildung von Untergruppen kommt, die den Mittelpunkt ihrer Aktivität auf bestimmte Bereiche einer Bucht beschränken (MOORE et al., 1993). Dadurch begegnen sich einige Tiere selten direkt und sind in der Lage größere Distanzen einzuhalten. Eine andere Theorie besagt, dass Tiere in großen Gruppen eine Toleranz für fremde Artgenossen entwickeln und dadurch weniger Aggressionen auftreten (GONYOU, 2001).

Verschiedene Untersuchungen konnten zeigen, dass auch in der Aufzucht leichtere Tiere von schwereren dominiert werden (McBRIDE et al., 1964; FRASER, 1974a; SCHEEL et al., 1977; PUPPE et al., 1991). Diese Untersuchungen fanden zumeist an Gruppen von Wurfgeschwistern oder nur teilweise durchmischten Gruppen statt.

Arbeiten über das Verhalten von Gruppen einander völlig unbekannter wachsender Schweine konnten einen solchen Zusammenhang nicht aufzeigen (MEESE & EWBANK, 1973; RASMUSSEN et al., 1962). Auch ist zu bedenken, dass umgekehrt dominante Tiere einen besseren und kontinuierlicheren Zugang zu Futter haben und so höhere tägliche Zunahmen erzielen. Auf diesem Weg kann die Dominanz die Lebendmasse beeinflussen, nicht nur die Lebendmasse die Dominanz (PUPPE et al., 1991).

Ähnlich uneinheitlich sind die Forschungsergebnisse bezüglich des Einflusses des Geschlechts auf den Rang. In einigen Arbeiten an Schweinen zwischen 8 und 18 Wochen schienen männliche Tiere einen durchschnittlich höheren Rang einzunehmen als weibliche (BEILHARZ & COX, 1967; MCBRIDE et al., 1964). In einer anderen Arbeit gab es keine Geschlechtsunterschiede (MEESE & EWBANK, 1973 – kastrierte männliche Tiere). Der Einfluss von Geschlechtsreife und Kastration darf dabei sicherlich nicht aus den Augen verloren werden. PUPPE et al. (1991) konnten zeigen, dass es in gemischten Mastschweinegruppen (weiblich und männlich kastriert) zu einer Veränderung des durchschnittlichen Rangs kam. Dabei stiegen die männlichen Tiere im Laufe der Mast im Rang auf, während weibliche Tiere zunehmend rangniedere Positionen einnahmen.

Ein weiterer beeinflussender Faktor in der Rangfolgeentwicklung innerhalb einer Gruppe von Tieren ist der Rang der Muttersau. Ist der soziale Rang der Mutter hoch, steigen auch ihre weiblichen Nachkommen in der Hierarchie auf hohe Plätze (DRICKAMER et al., 1999).

Von besonderem Interesse war in einigen Arbeiten die Rangfolge, die sich aus der Zitzenposition der Ferkel eines Wurfes ablesen lässt. Sie nimmt allein dadurch eine Sonderstellung ein, dass sie die allererste Beziehung der Tiere mit kompetitivem Charakter darstellt und lässt sich auf Grund der hohen Wiederholbarkeit von Saugakt zu Saugakt einfach bestimmen. Die unattraktiven hinteren Zitzen werden in der Regel von leichteren, schwächeren und damit mutmaßlich rangniederen Ferkeln besetzt. Je weiter vorne ein Ferkel also trinkt, desto höher scheint es im Rang zu stehen. An den vorderen und mittleren Zitzen zeigen sich jedoch nur tendenzielle Unterschiede in der Lebendmasse der Ferkel. Die Rangfolge, die sich anhand der Zitzenposition ablesen lässt, stellt nach Aussage einiger Autoren eine Basis für spätere Rangpositionen nach dem Absetzen dar. Allerdings ist dieser Zusammenhang nur schwach ausgeprägt (PUPPE & TUCHSCHERER, 1994 und 1999;

SCHEEL et al., 1977). McBRIDE (1963) sieht indes keinen direkten Zusammenhang zwischen Zitzenposition und dem sozialen Rang. Dies lässt sich vor allem dadurch begründen, dass die Saugordnung einen hauptsächlich territorialen Charakter aufweist, während es sich bei der sozialen Rangordnung um eine echte Dominanzstruktur handelt (PUPPE & TUCHSCHERER, 1994).

Integration fremder Tiere

Wildschweinverbände stellen als familiäre Struktur eine feste Einheit dar. In gleichzeitig von mehreren Rotten genutzten Flächen, wie beispielsweise an Futterplätzen, halten die Familienverbände mindestens 50 Meter Abstand voneinander (BRIEDERMANN, 2009). Fremde Tiere haben maximal als Jungtiere eine Möglichkeit in bestehende Verbände aufgenommen zu werden; die Integration fremder ausgewachsener Tiere findet unter natürlichen Lebensbedingungen weder beim Haus- noch beim Wildschwein statt (BRIEDERMANN, 2009; STOLBA & WOOD-GUSH, 1989).

Auch bei Sauengruppen unter konventionellen Haltungsbedingungen konnte beobachtet werden, dass sich eine Integration von fremden Tieren in eine bestehende Gruppe nur langsam vollzieht. Bezogen auf das gemeinsame Liegen mit Körperkontakt lässt sich erst nach rund 21 Tagen von einer vollständigen Integration der eingegliederten Tiere sprechen (MOORE et al., 1993, KRAUSS, 2011).

2.1.1.5 Agonistisches Verhalten

Agonistisches Verhalten dient dem Schwein vor allem der Klärung von Dominanzbeziehungen (MEESE & EWBANK, 1973). Kämpfe treten demnach vor allem dann auf, wenn unbekannte Tiere aufeinander treffen (FRASER, 1974a; PUPPE & TUCHSCHERER, 1994; TURNER et al., 2001; LI & WANG, 2011). GEVERINK et al. (1996) konnten bei Schweinen auf niederländischen Schlachthöfen zeigen, dass in den ersten 10 min nach Zusammenstallung einer neuen Gruppe die wenigsten agonistischen Interaktionen stattfanden. Der höchste Aggressionslevel wurde nach 40 min erreicht. In jeder Schlachtgruppe gab es einige wenige Hauptaggressoren und durchschnittlich ca. 40 % der Tiere kämpften während der 1 ½ stündigen Observation nicht. AREY und FRANKLIN (1995) fanden heraus, dass mit einer höheren Anzahl unbekannter Paarbeziehungen nach einer Mischung von Tieren auch die

Anzahl der Kämpfe deutlich höher liegt, nicht jedoch die Kampfdauer oder die Latenz.

Rangordnungskämpfe stellen unter konventionellen Haltungsbedingungen ein ernstes Problem im Hinblick auf Wohlbefinden und Leistungsfähigkeit dar (PUPPE & TUCHSCHERER, 1994; GONYOU, 2001). So ist beispielsweise bekannt, dass es durch eine Neugruppierung von Mastschweinen zu Stress durch agonistische Interaktionen und in Folge davon auch zu einer Reduzierung der täglichen Zunahmen kommt (STOOKEY & GONYOU, 1994). Ebenso ist beschrieben, dass bei Sauen in der frühen Trächtigkeit durch Auseinandersetzungen und Stress in Gruppierungssituationen eine erhöhte Embryosterblichkeit auftreten (KLEINE & ROSMANITH, 2010).

Es existieren verschiedene Theorien, um die Entwicklung und das Aufrechterhalten von hierarchischen Dominanzstrukturen unterschiedlicher Tierarten zu erklären. FORKMAN und HASKELL (2004) nennen zum einen das „first fight model“, bei dem schon der Ausgang des ersten Kampfes zweier Individuen über ihre Dominanzbeziehung entscheidet und keine weiteren Kämpfe mehr notwendig sind. Dieses Verhalten wäre sinnvoll, wenn die Kosten eines Kampfes den Vorteil einer ranghohen Position überwiegen. Die hieraus resultierende Rangordnung ist allerdings als sehr starr und unflexibel anzusehen. Bei der „continuous assessment hypothesis“ geht man davon aus, dass zur Ausbildung einer Hierarchie eine Vielzahl an Kämpfen nötig ist, durch die sich die Kenntnis der eigenen und der fremden Fähigkeiten kontinuierlich verbessert. Die „suppression hypothesis“ besagt, dass dominante Tiere einer Gruppe unterlegene wiederholt angreifen, um deren Verliererposition erneut zu bestätigen.

Sicherlich sind diese Modelle nicht absolut zu sehen und es gibt eine Vielzahl von Abwandlungen und Überschneidungen, dennoch lassen sich Schweine in ihrem Verhalten wohl am besten der „continuous assessment hypothesis“ zuordnen.

Das Auftreten erneuter Kämpfe nach scheinbar entschiedenen Auseinandersetzungen stellt bei Schweinen durchaus keine Ausnahme dar. Meist ist ein nachfolgender Kampf deutlich kürzer. Diese Abkürzung geschieht durch weniger offensives Verhalten und ein schnelleres Aufgeben des Verlierers (RUSHEN & PAJOR, 1987). Durch Auseinandersetzungen und Kampferfahrung scheinen Schweine die Fähigkeit zu erlangen, ihre eigene Kampfstärke und die Stärke des Kontrahenten einzuschätzen. Dies beeinflusst unter Umständen auch das Auftreten von Kämpfen

mit anderen Artgenossen (BARNARD & BURKE, 1989; MAYNARD SMITH & PARKER, 1976; VAN RHIJN & VODEGEL, 1980). Zumindest die frühen Kampferfahrungen von Ferkeln spielen dabei laut SCHEEL et al. (1977) nur eine sehr geringe Rolle, allerdings konnte zumindest bei im Alter von 8 Wochen gemischten Ferkeln aus einem Gruppenabferkelungssystem, also mit viel Kontakt zu Tieren anderer Würfe, gezeigt werden, dass diese weniger kämpfen als Ferkel aus Einzelabferkelung. Auch mit dieser Vorerfahrung differenzieren sie aber deutlich zwischen bereits bekannten und unbekanntem Tieren (LI & WANG, 2011).

Schon direkt nach der Geburt müssen sich die Beziehungen der Wurfgeschwister klären und die Ferkel zeigen aggressives Verhalten (MCBRIDE, 1963) (siehe dazu auch: Kapitel 2.1.1.3 Aufzucht und Entwicklung der Jungtiere). Die meisten Auseinandersetzungen treten dabei im Rahmen des Saugaktes auf.

Nach Ausbildung einer gewissen Zitzenreue kommt es immer seltener zu agonistischen Interaktionen an den Zitzen (PUPPE & TUCHSCHERER, 1999). Die meisten Kämpfe werden zu diesem Zeitpunkt noch zwischen Ferkeln an mittleren Gesäugekomplexen beobachtet. Diese Auseinandersetzungen führen dazu, dass einzelne Saugperioden verpasst werden und die betreffenden Tiere insgesamt ein geringeres Absetzgewicht erreichen (FRASER & THOMPSON, 1986). Es scheint eine Art „Heimvorteil“ für ein Ferkel zu geben, sobald es sich eine bestimmte Zitzenposition angeeignet hat. An der Position, die im Verlauf der Säugezeit ihre permanente Saugposition wird, gewinnen die Ferkel schon in den ersten 6 Lebensstunden deutlich über die Hälfte der Auseinandersetzungen (HARTSOCK & GRAVES, 1976; SCHEEL et al., 1977).

Ferkel zeigen unabhängig von den Interaktionen an der Zitze schon sehr früh die meisten Elemente des Kampfverhaltens adulter Tiere, viele davon in spielerischer Form (GUNDLACH, 1968). Mit zunehmendem Alter gehen spielerische Auseinandersetzungen aber immer häufiger in ernsten Kampf über. Die Unterscheidung fällt oft schwer, jedoch lassen sich nach kämpferischen Auseinandersetzungen Verletzungen der Haut durch Bisse erkennen (DONALDSON et al., 2002).

Nach dem Absetzen, also im Alter von 3 - 4 Wochen, treffen unter intensiven Haltungsbedingungen die meisten Ferkel das erste Mal auf Artgenossen anderer

Würfe und setzen sich kämpferisch mit ihnen auseinander. Intensive Kämpfe werden dabei beobachtet, egal ob das Mischen der Würfe direkt nach dem Absetzen (FELS, 2008) oder erst einige Wochen später erfolgt (EWBANK & MEESE, 1971). Allerdings kann auch allein eine Veränderung der Umwelt ohne ein Aufeinandertreffen fremder Tiere, wie es beim Absetzen der Ferkel im Wurfverband oder dem Umstellen einer bestehenden Gruppe der Fall ist, zu einer Zunahme agonistischen Verhaltens führen (PUPPE & TUCHSCHERER, 1994; MASON et al., 2003).

Unter naturnahen Haltungsbedingungen findet eine Heranführung der Ferkel an die Gruppe und damit auch an fremde, mehr oder weniger gleichaltrige Tiere über einen längeren Zeitraum (2. – 4. Lebenswoche) und mit großen räumlichen Ausweichmöglichkeiten statt. Kämpfe zwischen Nicht-Wurfgeschwistern treten hier zwar auf, jedoch in einem deutlich geringeren Maße (NEWBERRY & WOOD-GUSH, 1986).

Einflussfaktoren auf das agonistische Verhalten

Bei der Beobachtung von Saugferkeln im Alter von 5 – 26 Tagen in Konfrontation mit unbekanntem Ferkeln konnten PITTS et al. (2000) zeigen, dass die Dauer eines Kampfes mit dem Alter zunimmt. Dies bestätigt Ergebnisse von JENSEN (1994), der das Kampfverhalten von Absetzferkel im Alter von 5 und 9 Wochen untersuchte.

STUKENBORG et al. (2011) verglichen das agonistische Verhalten von Ferkeln nach Neuzusammenstellung der Gruppe direkt nach dem Absetzen und nach erneutem Mischen 40 Tage später. Die jüngeren Tiere zeigten im Mittel deutlich mehr Kämpfe und eine deutlich längere Kampfdauer pro Schwein. Anzumerken ist dabei jedoch, dass bei Neuzusammenstellung der Gruppen zum späteren Zeitpunkt auch Tiere aufeinandertrafen, die sich früher bereits begegnet waren. Die Vertrautheit der Schweine einer Gruppe lag in der Untersuchung bei den älteren Tieren also höher.

Bei Schweinen in der Vormastphase konnte eine Abnahme der Angriffslatenz mit zunehmendem Alter nachgewiesen werden (ERHARD & MENDEL, 1997), nicht aber ein Zusammenhang zwischen Alter und Angriffswahrscheinlichkeit (JENSEN et al., 1995; ERHARD & MENDEL, 1997).

Betrachtet man einen weiteren Zeitraum und vergleicht das agonistische Verhalten von Absetzferkeln, Mastschweinen und Sauen in der Gruppierungssituation, so fallen eine signifikante Abnahme der Anzahl kämpferischer Auseinandersetzungen und

eine Zunahme unidirektionaler Rangbeziehungen (Beziehungen zwischen zwei Individuen, bei denen eines klar das andere dominiert) mit dem Alter auf. Gleichzeitig existieren bei Sauen aber auch mehr Beziehungen, bei denen zwischen den beiden Tieren der Dyade niemals agonistische Interaktionen beobachtet werden konnten, sogenannte unbekannte Dyaden. Aus diesen Beobachtungen lässt sich der Schluss ziehen, dass jüngere Tiere über weniger soziale Erfahrung verfügen und ihre Kompetenzen durch vermehrtes Kämpfen erweitern (PUPPE et al., 2008; RUSHEN, 1988). Es ist anzunehmen, dass Sauen in der Lage sind, eine hierarchische Beziehung in vielen Fällen durch Verhaltensmechanismen zu regulieren, die nicht kämpferischer Natur sind. Daraus leitet sich die Vermutung ab, dass eine frühe Sozialisierung mit fremden Artgenossen innerhalb der sensiblen Periode des Ferkels dieses Verhalten trainiert. Auf diesem Weg lassen sich vermutlich später auftretende Kämpfe mit anderen Schweinen in ihrer Zahl und Intensität reduzieren und somit das Wohlbefinden und die Gesundheit der Tiere steigern (PUPPE et al., 2008).

In verschiedenen Arbeiten wurde das agonistische Verhalten der männlichen und weiblichen Tiere vor Eintritt der Geschlechtsreife miteinander verglichen.

In einer Testsituation, in der zu einem einzelnen Schwein in einer Testbucht ein zweites, fremdes Schwein gebracht wurde (resident-intruder Test, siehe Kapitel 2.1.3.5), fanden ERHARD et al. (1997) keinen Einfluss des Geschlechtes auf die Angriffslatenz, also die vergangene Zeit bis zum ersten auftretenden Angriff. Auch RUSHEN und PAJOR (1987) konnten bei 46 Tage alten Absetzferkeln keine Unterschiede im Kampfverhalten zwischen kastrierten und unkastrierten männlichen und weiblichen Tieren feststellen. Andere Arbeiten kamen zu ähnlichen Ergebnissen (HESSING et al., 1993; FRASER, 1974a), hier allerdings bei dem Vergleich weiblicher Tiere mit kastrierten männlichen.

Im Gegensatz dazu fanden JENSEN et al. (1995) in einer Konfrontation der Schweine in einer unbekanntem Arena ein ausgeprägteres Aggressionsverhalten bei männlichen als bei weiblichen Schweinen. MCBRIDE und JAMES (1964) machten die Beobachtung, dass eine Rangbeziehung zwischen männlichen Tieren weniger stabil ist und häufiger Kämpfe zwischen im Rang benachbarten Tieren auftreten, die ungeklärt enden.

Abgesehen von den physiologischen Eigenschaften der Kontrahenten spielt auch eine große Rolle für den Ausgang des Kampfes, was das Tier zu verlieren hat, sollte es unterliegen bzw. was es durch einen Sieg gewinnen kann (MAYNARD SMITH & PARKER, 1976). Ein Beispiel dafür ist das agonistische Verhalten von Schweinen am Futtertrog. Hier kann regelmäßig beobachtet werden, dass ein körperlich überlegenes, aber sattes Schwein von einem rangniederen Tier verdrängt wird (PUPPE & TUCHSCHERER, 1994) (siehe auch Kapitel 2.1.1.4 Gruppenstruktur).

Die Umgebung, in der die Schweine leben, spielt mit hoher Wahrscheinlichkeit eine untergeordnete Rolle in der Ausprägung agonistischen Verhaltens. Das Verhalten von Hausschweinen unter konventionellen Haltungsbedingungen und in seminaturaler Haltung ist in seiner Ausprägung sehr ähnlich (JENSEN, 1980 und 1982/83). Studien mit dem Vergleich verschiedener konventioneller Haltungssysteme in Bezug auf das agonistische Verhalten sind nicht sehr zahlreich. In eingestreuten Haltungssystemen kommt es zu ebenso vielen Kämpfen wie in Systemen ohne Einstreu (AREY & FRANKLIN, 1995). Anderes gilt laut TURNER et al. (2001) für die Gruppengröße, in der die Tiere gehalten werden. Hier konnte ein signifikanter Einfluss auf das aggressive Verhalten nachgewiesen werden. Die Tiere aus Gruppen mit 80 Tieren zeigten in Konfrontationen mit fremden Tieren weniger Kämpfe als Tiere aus 20er Gruppen.

Insgesamt scheint Aggressivität beim Schwein eine individuelle Verhaltensweise mit großer Variationsbreite zwischen verschiedenen Würfen zu sein, die bei juvenilen Tieren eines Wurfes wenigstens über einen Zeitraum von 4 Wochen stabil bleibt (ERHARD & MENDEL, 1997). Sowohl die gemeinsame „Wurferfahrung“ (MENDEL & PAUL, 1991) als auch genetische Unterschiede kommen als Erklärung dafür in Frage. Für ersteres, also den Einfluss der Erfahrungen während der Säugeperiode auf das spätere Aggressionsverhalten, gibt es Hinweise bei Ratten. Hier konnte beobachtet werden, dass Nachkommen von Müttern, die sich wenig um ihre Jungen kümmern, ein insgesamt ängstlicheres Verhalten zeigen (CALDIJO et al., 1998). Als weiterer Einflussfaktor wurde sozialer Stress der Muttersauen während der Trächtigkeit erforscht. JARVIS et al. (2006) konnten zeigen, dass sich Nachkommen einer während der Trächtigkeit sozialem Stress ausgesetzten Sau nach dem Absetzen aggressiver verhalten und mehr und längeres soziales Erkunden zeigen.

Außerdem lassen sich Hinweise darauf finden, dass man bei Schweinen zwischen frühen und späten Kämpfern unterscheiden kann, wobei die frühen Kämpfer bei einer Konfrontation mit einem fremden Artgenossen nach weniger als 8 min kämpfen, während die späten Kämpfer erst nach einem 15minütigen Kontakt den Kampf beginnen (JENSEN, 1994).

Eine Beziehung zwischen sozialem Rang und individueller Aggressivität konnte in verschiedenen Studien nicht gefunden werden (MEESE & EWBANK, 1973; SCHEEL et al., 1977; ERHARD & MENDL, 1997). Allerdings fand SCHEEL et al. (1977) nach dem Absetzen tendenziell mehr Kämpfe bei dominanten Ferkeln.

Kampfverhalten

JENSEN (1980) erstellte ein Ethogramm für soziale Interaktion zwischen Sauen in Gruppenhaltung. Er beschreibt in seiner Arbeit eine Reihe von interaktiven Verhaltensweisen ohne dabei definitiv in aggressives oder submissives Verhalten zu unterscheiden. In späteren Arbeiten von JENSEN (1982/83) und JENSEN & WOOD-GUSH (1984) konnten in Beobachtungen an einer Gruppe freilaufender Sauen die gleichen Verhaltensweisen ermittelt werden und es entwickelte sich daraus eine detaillierte Interpretation des Verhaltens. Als aggressiv eingestuft wurden bereits früher seitliches Aneinanderpressen in paralleler oder antiparalleler Position mit oder ohne Beißen und nun ebenfalls Kopfstöße gegen Kopf oder Körper einer anderen Sau mit oder ohne Beißen. Auch naso-nasaler Kontakt und ein Kopfrucken in Richtung des Gegners („aiming“) wurden als bedrohliche Gesten interpretiert, da sie von der bedrohten Sau durch submissive Gesten beantwortet wurden. Kopfabwenden und Flucht wurden als submissives Verhalten gewertet. Kontakt Nase zu Körper und Nase zu ano-genitaler Region wurden in ihrer Bedeutung als neutral eingestuft. Ein klares Körpersignal, das weiteres aggressives Verhalten beim Gegenüber verhindert, scheint es jedoch nicht zu geben (MEESE & EWBANK, 1973; RUSHEN & PAJOR, 1987). Dies stellt vor allem dann ein Problem dar, wenn Flucht zur Unterbrechung des Kampfes aufgrund begrenzten Platzes nicht möglich ist (PITTS et al., 2000; BAUER, 2005).

Insgesamt unterscheidet sich das Verhalten freilaufender Sauen nicht wesentlich von dem der Sauen in konventioneller Gruppenhaltung. Allerdings scheint es den Sauen,

wenn sie mehr Platz zur Verfügung haben leichter zu fallen, aggressive Situationen erfolgreich zu vermeiden (MEESE & EWBANK, 1973).

RUSHEN und PAJOR (1987) beschreiben in ihrer Arbeit den Kampf zwischen Absatzferkeln anhand ihrer räumlichen Anordnung und ihrer Position zueinander. Demnach treten während eines Kampfes antiparallele Positionen Schulter an Schulter oder Kopf an Becken und parallele Positionen, meist mit einem Tier leicht nach vorne versetzt, auf. Auch eine sogenannte „T“-Konfiguration wird beschrieben, bei dem ein Tier im rechten Winkel zum anderen steht, wobei der Kopf auf den Kopf oder die Schulter des Kontrahenten weist. Innerhalb dieser räumlichen Anordnung wechseln die Tiere zwischen Angriffs- und Verteidigungshaltungen, aus denen heraus sie beißen oder versuchen, Bissen des Gegners auszuweichen. Die Autoren beschreiben, dass sich das Kampfgeschehen, das bis zu einem gewissen Zeitpunkt vornehmlich in antiparalleler Position stattfindet, grundsätzlich ändert, wenn der Verlierer nicht mehr beißt und nur noch in die Verteidigungshaltung tritt. Ab diesem Zeitpunkt dominiert die parallele Position, bei dem das verlierende Schwein nach vorne versetzt steht und den weiteren Bissattacken ausweicht.

Anders verhält es sich, wenn beide Schweine ermüden. Ist dies der Fall, verharren sie in antiparalleler Position und rasten, um nach einer kurzen Erholungsphase den Kampf fortzusetzen. Teilweise endet ein Kampf auch aus dieser Position heraus und es lässt sich kein Sieger oder Verlierer erkennen.

Aggressives Beißen ist in aller Regel auf Ohren, Kopf und Nacken des Gegners gerichtet. Bisse ins Ohr werden dabei vor allem vom Gewinner in der Endphase eines Kampfes gesetzt (RUSHEN & PAJOR, 1987; MCGLONE, 1985). Es lassen sich signifikante Korrelationen von Grad der Verletzungen und Dauer und Anzahl der Kämpfe in einer Gruppe aufzeigen (STUKENBORG et al., 2011).

Besonders bei Saugferkeln lassen sich Spiel und ernster Kampf nicht immer gut voneinander unterscheiden (DONALDSON et al., 2002). Gerade aus diesem Grund ist es sinnvoll, zur Detektion von spielerischem Verhalten sogenannte „Spielmarker“ zu verwenden. Dies sind Bewegungssequenzen, die von vielen verschiedenen Beobachtern eindeutig als Teil von Spiel erkannt wurden (CHALMERS & LOCKE-HAYDON, 1981). NEWBERRY et al. (1988) haben während Beobachtungen in einer semi-natürlichen Schweinehaltung 6 solcher Marker definiert: Hüpfen (hop), Huschen (scamper), Drehen (pivot), Kopf Hin- und Herwerfen (toss head), Objekt Schütteln

(shake objekt) und Objekt Tragen (carry objekt). Auch wenn das objektbezogene Spiel in der wirtschaftlichen Schweinehaltung auf Grund der vorherrschenden Bedingungen nur eine sehr untergeordnete Rolle spielt, konnten die restlichen Marker auch von anderen Arbeitsgruppen beschrieben werden (DONALDSON et al., 2002).

2.1.1.6 Soziale Wiedererkennung

Die Wiedererkennung von Artgenossen ist für die Bildung und Aufrechterhaltung eines sozialen Gefüges und sozialer Dominanzbeziehungen von großer Bedeutung (MCLEMAN et al., 2005; EWBANK et al., 1974; VAN RHIJN & VODEGEL, 1980). Beeinträchtigungen der Fähigkeit, zwischen Gruppenmitgliedern zu unterscheiden oder fehlende Verknüpfungen der Identität eines Individuums mit seinem sozialen Rang, würden zu einer starken Minderung der Stabilität eines sozialen Gefüges führen (NEWBERRY & WOOD-GUSH, 1986; KRISTENSEN et al., 2001).

Die Wichtigkeit dieses Erkennens zeigt sich beim Schwein schon kurz nach der Geburt. Ferkel sind darauf angewiesen ihre Mutter zu erkennen und sie von anderen Schweinen zu unterscheiden, um sich Nahrung und Schutz zu sichern. Schon im Alter von einem Tag sind Ferkel dazu in der Lage ihre Muttersau zu erkennen (HORRELL & HODGSON, 1992b; WALSER, 1986), unterscheiden jedoch nicht zwischen Wurfgeschwistern und fremden Ferkeln. Letzteres ließ sich jedoch für 7 Tage alte Ferkel nachweisen (JENSEN & REDBO, 1987). Sowohl bei der Erkennung der Ferkel untereinander als auch beim Erkennen von Sau und Ferkeln spielen vor allem anderen der Geruch, aber auch die Laute eine wesentliche Rolle (JENSEN & REDBO, 1987). Neben den üblichen Kontaktlauten kommt es zwischen den Tieren bei Kontaktaufnahme regelmäßig zu einem mehr oder weniger ausführlichen Beriechen (NEWBERRY & WOOD-GUSH, 1986). Müssen domestizierte Sauen zwischen fremden und eigenen Ferkeln unterscheiden, so beriechen sie die fremden Tiere oder Tiere, die sie nicht einordnen können, im Durchschnitt doppelt so lange wie ihre eigenen Ferkel (HORRELL & HODGSON, 1992a).

Es konnte nachgewiesen werden, dass Wildschweinbachen der optische Reiz alleine nicht ausreicht, um ihre Frischlinge erkennen zu können (MEYNHARDT, 1989). Auch bei Hausschweinen konnte gezeigt werden, dass es den Sauen ohne die Geruchswahrnehmung erst nach 14 Tagen möglich ist ihre eigenen Ferkel von fremden zu unterscheiden. Eine Unterscheidung ausschließlich anhand von

Alarmschreien war den Sauen auch bei 14 Tage alten Ferkeln nicht möglich. Umgekehrt reagieren schon einen Tag alte Ferkel eindeutig auf das Lockgrunzen der Muttersau und sind in der Lage dieses vom Grunzen anderer ferkelführender Sauen zu unterscheiden (HORRELL & HODGSON, 1992b).

Mit dem Alter und auch mit zunehmender Vertrautheit verbessert sich die Fähigkeit der Wiedererkennung. McLEMAN et al. (2008) konnten beweisen, dass es Absetzferkeln möglich ist alleine durch eine der wesentlichen Sinnesleistungen (optische, olfaktorische und akustische Wahrnehmung) zwei gleichaltrige, bekannte Artgenossen gleichen Geschlechts zu unterscheiden. Besonders die Fähigkeit, anhand der optischen Wahrnehmung eine Unterscheidung zu treffen, ist hierbei bemerkenswert. Das Sehvermögen ist beim Schwein nicht sehr gut entwickelt (MEYNHARDT, 1989) und durch die recht geringen phänotypischen Unterschiede zwischen den Schweinen einer Altersgruppe dürfte es für sie schwerer sein als für andere Tierarten ihre Artgenossen visuell voneinander zu unterscheiden (TURNER & EDWARDS, 2004).

Schweinen reicht allein der Uringeruch, um zwischen verschiedenen Artgenossen zu unterscheiden. Dies scheint bei Tieren aus derselben Gruppe schwieriger zu sein als bei Tieren aus verschiedenen Gruppen. Eventuell ist dies über die Beeinflussung des Uringeruchs durch Futterkomponenten oder die Bakterienflora zu erklären, welche spezifisch für eine Gruppe sein können (MENDL et al., 2002). Dabei wird die Fähigkeit, über den Geruch fremd von bekannt zu unterscheiden, durch eine hohe Ammoniakkonzentration in der Stallluft nicht gestört (KRISTENSEN, 2001).

In der Rottenstruktur wildlebender Schweine hat, neben der Spezieserkennung und der Unterscheidung von Individuen, die familiäre Wiedererkennung eine gewisse Bedeutung. Diese verhindert bei Tierarten, die häufig auf verwandte Artgenossen treffen, Inzucht und ermöglicht „altruistisches“ Verhalten innerhalb der Familien (HOLMES, 1982; HAMILTON, 1964). So konnte beispielsweise HOLMES (1982) beweisen, dass weibliche Geschwister beim Ziesel, auch wenn sie in getrennten Würfen aufgezogen wurden, untereinander weniger aggressives Verhalten zeigen als gegenüber nicht verwandten Tieren. Umgekehrt verhalten sich aber genetisch nicht verwandte Tiere, die im gleichen Wurf aufgezogen wurden ebenso wie verwandte Wurfgeschwister. HAMILTON (1964) vermutete ein „Wiedererkennungsallel“, welches für eine Familie spezifisch ist. Er sorgte mit dieser Theorie für Aufsehen und in der

Folge gab es eine große Anzahl an Versuchen zum Phänomen der familiären Wiedererkennung mit unterschiedlichen Erklärungsansätzen. TANG-MARTINEZ (2001) ging schließlich davon aus, dass es sich lediglich um Lern- und Gewöhnungsmechanismen handelt. Das heißt, dass viele Tierarten die Fähigkeit besitzen zu lernen, zwischen bestimmten familienspezifischen Merkmalen zu unterscheiden.

Erleichtert werden dieses Erkennen der Mitglieder einer Familie und die Verhinderung von Inzucht beim Wildschwein durch die Familienstruktur der Rotte und die Tatsache, dass geschlechtsreife männliche Tiere die Rotte verlassen (BRIEDERMANN, 2009). Ein Einfluss von Verwandtschaft, unabhängig von der Bekanntheit, auf die Anzahl agonistischer Interaktionen bei Gruppierung und somit auf das Wiedererkennen konnte bei Schweinen nicht nachgewiesen werden. Absetzferkel unterscheiden lediglich zwischen Tieren, die im selben Wurf aufwuchsen (unabhängig ob verwandt oder nicht) und Tieren, die ihnen nicht bekannt sind. Ein Wurfausgleich, also ein Zusetzen fremder Ferkel zu einem bestehenden Wurf, bis zum dritten Lebenstag hatte demnach keinen Einfluss auf späteres Verhalten zwischen den Wurfgeschwistern (STOOKEY & GONYOU, 1997; PUPPE, 1998).

YUAN (2004) stellte die Hypothese auf, dass Ferkel durch einen sehr frühen Absetztermin (9. – 12. Tag) Beeinträchtigungen in ihrer Fähigkeit der sozialen Wiedererkennung erfahren. Damit versuchte er das stärker ausgeprägte aggressive Verhalten im Vergleich zu später Abgesetzten (21. – 23. Tag) bei Mischung dieser Tiere zu erklären. In seinen Untersuchungen wurden die Schweine nicht direkt nach dem Absetzen, sondern erst im Alter von 9 Wochen gemischt.

Auch zu einem späteren Zeitpunkt kann es Einflüsse geben, die sich negativ auf das Erinnerungsvermögen auswirken. Eine Störung des Kurzzeitgedächtnisses für die Wiedererkennung von Artgenossen wurde zum Beispiel bei Ratten beobachtet, die durch manuelle Manipulation oder die Konfrontation mit einem fremden Tier „gestresst“ wurden (BURMANN & MENDEL, 2000). Bei Schweinen konnten ebenfalls negative Beeinflussungen des räumlichen Gedächtnisses durch Änderungen der Umgebung oder Konfrontation mit fremden Artgenossen festgestellt werden. Schon diese recht geringen Störfaktoren in der Umwelt sorgen dafür, dass Schweine Probleme haben sich innerhalb eines Labyrinthes daran zu erinnern, an welchen

Stellen Futter deponiert ist. Situationen, die augenscheinlich viel größere Erregung und Stress für das Schwein bedeuten, z.B. die Fixierung in einer Wiegebox, haben indes viel weniger oder gar keine Auswirkungen auf die Erinnerung (LAUGHLIN et al., 1999; MENDEL et al., 1997). In einer Untersuchung von SOUZA et al. (2006) konnte alleine die Änderung der Umgebung die soziale Interaktion und das soziale Wiedererkennungsvermögen bei jungen Schweinen nicht beeinflussen. SOUZA et al. (2006) minimierten dabei andere Einflüsse wie Handling und direkte Konfrontation mit fremden Artgenossen und daraus resultierende Aggressionen. Sie vermuten, dass das Erkunden eines unbekanntes Artgenossen gegenüber dem einer neuen Umgebung Priorität hat.

Wie lange genau Schweine in der Lage sind sich an bekannte Artgenossen zu erinnern, ist bislang nur unzureichend geklärt. SPOOLDER et al. (1996) führten Untersuchungen an einander unbekanntes Jungsauen durch und postulierten ein Erinnerungsvermögen für soziale Beziehungen über einen Trennungszeitraum von bis zu 4 Wochen. HOY und BAUER (2005) verglichen das Verhalten von Sauen in Gruppenhaltung nach einer Trennungsperiode von 7 bzw. 28 Tagen in Einzelhaltung. Die Sauen zeigten nach 7 Tagen Trennung signifikant weniger agonistische Interaktionen als nach 28 Tagen. Die sozialen Beziehungen scheinen also nach dieser Zeit deutlich weniger stabil. Allerdings lag auch nach diesen 28 Tagen die Anzahl der agonistischen Interaktionen signifikant unter der bei der ersten Gruppierung der Tiere, ein gewisser Grad der Wiedererkennung scheint also auch nach dieser Zeit noch gegeben zu sein.

Bei jüngeren Schweinen fällt auf, dass schon nach einer relativ kurzen Isolation von einer Woche selbst Wurfgeschwister beim Zurücksetzen in die Gruppe heftigen Angriffen ausgesetzt sind (MCBRIDE et al., 1964). Ob ein Tier nach einer solchen Isolation allerdings attackiert wird, hängt nicht unwesentlich von seinem sozialen Rang innerhalb der Gruppe ab. Ranghohe Tiere können im Alter von ca. 10 Wochen teilweise noch nach mehr als 20tägiger Isolation ohne zusätzliche agonistische Interaktionen in ihre Gruppe zurück verbracht werden, während rangniedere Tiere schon nach einer 3tägigen Trennung heftigen Attacken ausgesetzt sind (EWBANK & MEESE, 1971). Diese Attacken müssen nicht zwangsläufig auf eine mangelnde Fähigkeit zur Wiedererkennung zurückzuführen sein, sondern könnten

beispielsweise auch in einer Veränderung der Rangbeziehungen innerhalb der Gruppe in Abwesenheit des Tieres begründet sein.

Für Untersuchungen dieser Art ist vorauszusetzen, dass sich die Tiere tatsächlich ausreichend kennenlernen konnten, denn es ist unwahrscheinlich, dass sich Schweine an einen Artgenossen erinnern können, den sie 4 Wochen zuvor für wenige Minuten getroffen haben (ERHARD & MENDL, 1997). Bei der Auseinandersetzung mit einem Artgenossen ist außerdem der physische Kontakt nicht vollständig zu ersetzen. In einer Arbeit von SOUZA et al. (2006) konnte gezeigt werden, dass sich Tiere, die am Vortag die Gelegenheit hatten sich durch ein Netz hindurch kennen zu lernen, in einer offenen Konfrontation zwar signifikant kürzer miteinander beschäftigten als Tiere, die vorher gar nicht aufeinander getroffen sind, Kämpfe traten aber in gleicher Häufigkeit auf.

2.1.3 Ausgewählte Methoden der Ethologie

2.1.3.1 Verhaltensbeobachtung

Die Verhaltensbeobachtung stellt die Basis jeder ethologischen Untersuchung dar. Die Beobachtung frei lebender Tiere in ihrem natürlichen Umfeld hat vielfach wichtige Erkenntnisse über das Verhalten der Spezies geliefert und ist damit von unschätzbarem Wert. Aber auch das Beobachten der Tiere unter konventionellen Bedingungen kann bei entsprechender Fragestellung und Auswertung Grundlage einer ethologischen Arbeit sein. Die Verwendung von Videotechnik zur Aufzeichnung hat dabei gegenüber der Direktbeobachtung nicht nur den Vorteil, dass eine Situation detaillierter und wiederholt betrachtet werden kann, sie schließt auch den Einfluss der reinen Anwesenheit des Beobachters auf das Verhalten der Tiere aus (NAGUIB, 2006; MARTIN & BATESON, 1993; HOY, 1998). Die Aufzeichnung der Videodaten kann dabei entweder kontinuierlich, also über die gesamte Dauer der geplanten Observation, erfolgen oder im sogenannten „time sampling“-Verfahren, bei dem nur definierte Zeitabschnitte in regelmäßigen Abständen erfasst werden (MARTIN & BATESON, 1993). Neben der Auswertung der so gewonnenen Daten handschriftlich am Bildschirm stehen den Wissenschaftlern verschiedene Programme zur Verfügung, die eine unterstützende Matrix für das Sammeln und Managen von

Verhaltensdaten sowie für die Analyse und Präsentation bieten. Beispielhaft seien hier die Programme The Observer® der Firma Noldus und Interact® der Firma Mangold genannt.

Die Erfassungsmethoden lassen sich je nach Fragestellung der Untersuchung unterschiedlich auswählen. Bezogen auf die Tiergruppe unterscheiden MARTIN und BATESON (1993) zwischen einer Erfassung des Verhaltens aller Tiere innerhalb einer Gruppe („ad libitum sampling“) und der Auswahl von einem Teil der Gruppe oder von Individuen, die als Fokustiere stellvertretend für alle Tiere stehen („focal sampling“). Bezogen auf die beobachteten Verhaltensweisen lassen sich neben dem Erfassen aller auftretenden Verhaltensweisen zu jedem Zeitpunkt zwei Methoden anwenden, die die Datenmenge reduzieren. Beim „scan sampling“ wird in definierten Intervallen die Anzahl der Tiere erfasst, die zu diesem Zeitpunkt ein bestimmtes Verhalten zeigen, beim „behaviour sampling“ werden nur bestimmte ausgewählte Verhaltensweisen ausgewertet.

Neben der Verhaltensbeobachtung unter semi-natürlichen oder „wirtschaftlichen“ Haltungsbedingungen besteht die Möglichkeit, die Tiere unter kontrollierten Bedingungen in Testbuchten oder Arenen zu observieren. Die Art der Testarena hat offensichtlich gerade bei der Messung von Aggressivität beim Schwein einen großen Einfluss auf das Verhalten der Tiere. Besonders bei dem Vergleich verschiedener Untersuchungen muss dieser Tatsache Rechnung getragen werden (ERHARD et al., 1997). Zur Schaffung einer standardisierten Umgebung und zur Beobachtung von einzelnen Tieren unter bestimmten Bedingungen (soziale Isolation, Lerntests, Konfrontationen mit Gegenständen und Subjekten etc...) eignet sich das sogenannte „Open Field“. Diese künstliche geschaffene Versuchsumgebung fand zuerst bei Labortieren, insbesondere bei Ratten und Mäusen zur Messung von Angst und Emotionalität Anwendung (GATTERMANN, 2006). Bei Untersuchungen am Schwein wurden beispielsweise Saugferkel (HOFMANN, 2010) oder Absetzferkel (FRASER, 1974b) 10 Minuten in sozialer Isolation im Open Field beobachtet. Nicht nur die Aktivität, sondern auch die Vokalisation und Defäkation der Tiere war dabei von Interesse.

2.1.3.2 Zitzenposition (siehe Kapitel 2.1.1.4 Gruppenstruktur)

Das Phänomen, dass die vorderen Zitzenpaare attraktiver für Ferkel sind und diese aktiv von ihnen bevorzugt werden, ist unter Schweinehaltern schon lange bekannt. Dies wurde durch eine Reihe von Studien wissenschaftlich bestätigt (DONALD, 1937; GILL & THOMSON, 1955; MCBRIDE, 1963; HARTSOCK & GRAVES, 1976). Sowohl das Geburtsgewicht als auch die Anzahl der gewonnenen Kämpfe innerhalb eines Wurfes zeigen einen negativen Zusammenhang mit der Zitzenposition (von vorne nach hinten nummeriert) (SCHEEL et al., 1977). Auch wenn diese Rangfolge einen eher territorialen Charakter hat (PUPPE & TUCHSCHERER, 1994), kann sie doch als Momentaufnahme in diesem frühen Lebensabschnitt eine Information über die Dominanzstruktur innerhalb eines Wurfes bieten. Rangindices basierend auf Kämpfen, die nicht an der Zitze ausgetragen werden (siehe Kapitel 2.1.3.4 Indices zur quantitativen Verhaltensbeurteilung), sind innerhalb des Wurfes wegen der relativ selten zu beobachtenden Kämpfe nicht zu ermitteln.

Die Zitzenposition lässt sich durch Nummern auf den Rücken der Ferkel beim Saugakt leicht bestimmen. Man kann dabei zwischen der Einzelzitze, dem Zitzenpaar und dem Gesäugeabschnitt unterscheiden, wobei sich bei letzterem die Einteilung in kraniale zwei Zitzenpaare, mediane 3 Zitzenpaare und kaudale 2 - 3 Zitzenpaare bewährt hat. Naturgemäß liegt die Stabilität der Saugordnung bezogen auf den Gesäugeabschnitt deutlich höher als bezogen auf die Einzelzitze (PUPPE et al., 1993).

2.1.3.4 Indices zur quantitativen Verhaltensbeurteilung

Die Beschreibung von Rangbeziehungen innerhalb einer Gruppe erfolgt in der Regel über die Auswertung von agonistischen Interaktionen, bei denen Gewinner und Verlierer festgestellt werden können. Quantifiziert wird dieses Verfahren über soziometrische Kenngrößen, mit Hilfe derer sich Rangindices berechnen lassen. Über diesen Wert lässt sich die Dominanz eines Tieres bezogen auf die restlichen Gruppenmitglieder ausdrücken (PUPPE & TUCHSCHERER, 1994). Hilfreich in der Berechnung der verschiedenen Kenngrößen ist die Computer-Software MatMan® der Firma Noldus (DE VRIES et al., 1993).

Einen alternativen Ansatz zu dieser Aggressionsordnung schlägt JENSEN (1981) vor. Er bevorzugte in seinen Arbeiten die Verwendung einer Meideordnung („Avoidance Order“) zur Bestimmung der Rangfolge. Diese basiert nicht auf dem

Aggressionsverhalten dominanter Tiere, sondern auf dem submissiven Verhalten subdominanter (JENSEN, 1982/83; JENSEN & WOOD-GUSH, 1984).

Des Weiteren gibt es agonistische Interaktionen, die ohne physischen Kontakt vorstattgehen und damit schwierig zu beobachten sind, z.B. das Drohen oder das Meide- und Ausweichverhalten (SCHEEL et al., 1977).

Soziometrische Kenngrößen dienen also der Beschreibung von Dominanzbeziehungen und der Hierarchie innerhalb einer Gruppe. Dies kann auf der Ebene des Einzeltiers geschehen, auf Ebene der Paarbeziehungen, auch Dyaden genannt, und auf Ebene der Gruppe (LANGBEIN & PUPPE, 2004). Grundannahme zur Beschreibung einer Gruppe über solche Kenngrößen ist die Definition von Dominanz wie sie DREWS (1993) nennt. Ihm zufolge ist Dominanz ein Kennzeichen des Musters wiederholter agonistischer Interaktionen zwischen zwei Individuen. Es ist charakterisiert durch einen gleichbleibenden Ausgang zum Vorteil desselben Partners. Daraus resultiert die Dyade als Basis, um Dominanzbeziehungen zu beschreiben (CAPITANIO, 1991).

Auf Basis von agonistischen Interaktionen und deren Ausgang, ermittelt durch Direktbeobachtung oder Videoauswertung, lassen sich verschiedene Kenngrößen errechnen, die der detaillierten Beschreibung aller Beziehungsebenen dienen. Eine Erfassung der dafür notwendigen Daten ist in einer etablierten stabilen Gruppe nur schwer möglich, da es nur selten spontan zum Auftreten von Kämpfen kommt. Die genauesten Daten erhält man durch Beobachtung der Tiere in der ersten Zeit nach einer Neugruppierung fremder Tiere. Weniger zuverlässig sind provozierte Aggressionen, die auftreten, wenn sich Gruppenmitglieder an einer limitierten Ressource auseinandersetzen („food competition test“: HESSING, 1994) (LANGBEIN & PUPPE, 2004).

Ausgewählte Kenngrößen

Auf Ebene der Dyade unterscheidet man zwischen unbekanntem Dyaden, also Paaren, die keinerlei Interaktion zeigten, „one-way“ Beziehungen, also Paarungen, in denen immer das gleiche Tier siegt, „two-way“ Beziehungen, Paarungen, in denen jedes Tier sowohl Siege als auch Niederlagen erlebt und „tied“ Dyaden, also Paarungen, bei denen jedes Tier gleichviele Siege und Niederlagen aufweist

(LANGBEIN & PUPPE, 2004). Eine weitere Möglichkeit ist das Auftreten von zirkulären Triaden. Hierbei ist ein Tier „A“ dominant über Tier „B“, welches wiederum dominant über Tier „C“ ist. Tier „C“ dominiert aber seinerseits Tier „A“, wodurch es zu einem Kreisschluss, also einer Intransitivität kommt (DE VRIES, 1995).

Auf Gruppenebene lässt sich auf unterschiedliche Art und Weise die Linearität bzw. Transitivität und Stabilität der Hierarchie darstellen. Der Landau'sche Linearitätsindex (h) basiert auf der Anzahl dominierter Tiere in einer Gruppe (LANDAU, 1951) und lässt eine höhere Genauigkeit zu, wenn er um unbekannte und „tied“ Beziehungen korrigiert wird (DE VRIES, 1995). Dem Kendall'schen Index (K) liegen die zirkulären Triaden zugrunde (KENDALL, 1962) und der Directional Consistency Index (DCI) basiert auf dem Verhältnis von Siegen innerhalb agonistischer Interaktionen in die Hauptrichtung und die Gegenrichtung der Hierarchie (VAN HOOFF & WENSING, 1987). Zur Ermittlung der hierarchischen Position eines Individuums innerhalb einer Gruppe dienen ebenfalls unterschiedliche Indices. Der Dominanzindex (DI_{AI}) errechnet sich aus den Siegen und Niederlagen eines Individuums und erreicht Werte von -1 (absolut subdominant) bis +1 (absolut dominant) (BOWEN & BROOKS, 1978).

$$DI_{AI} = \sum \frac{\text{Gewinne} - \text{Niederlagen}}{\text{Gewinne} + \text{Niederlagen}}$$

Dieser Index ist nur dann aussagekräftig, wenn wenige unbekannte Beziehungen auftreten und alle Mitglieder der Gruppe an einer ähnlichen Anzahl von agonistischen Interaktionen beteiligt sind. Der daraus zu ermittelnde Rang eines Tieres innerhalb einer Gruppe stellt die einfachste aber auch ungenaueste Kenngröße dar (LANGBEIN & PUPPE, 2004).

Ein anderer Dominanzindex (DI_{dom}) basiert auf der Anzahl der Gruppenmitglieder, die von einem Individuum dominiert werden (LAMPRECHT, 1986). Er erreicht Werte von 0 (absolut subdominant) und 100 (absolut dominant).

$$DI_{dom} = \frac{\text{Unterlegene}}{\text{Unterlegene} + \text{Überlegene}} \times 100\%$$

Nachteil dieses rechnerischen Vorgehens ist der Mangel an Bedeutung von Anzahl der Kämpfe und Gruppengröße. Ein Tier kann schon durch einen einzigen gewonnenen Kampf den Wert 100 erreichen. Zur Lösung dieses Problems wurde die Formel für den Rangindex (RI) entwickelt (PUPPE, 2004; persönliche Mitteilung), die in den letzten Jahren vielfach zur Anwendung kam (BORBERG, 2008; KRAUSS, 2011, BRENDLE, 2012). In diesen Index fließen neben der Anzahl von Siegen und Niederlagen auch die Anzahl der Partner, gegen die gewonnen oder verloren wurde und die Gruppengröße ein. Der Rangindex nimmt Werte zwischen -1 (absolut subdominant) und +1 (absolut dominant).

$$RI = \frac{(S * P_S) - (N * P_N)}{(S + N) * (n - 1)}$$

S = Anzahl der Siege

N = Anzahl der Niederlagen

P_S = Anzahl der Partner, gegen die gewonnen wurde

P_N = Anzahl der Partner, gegen die verloren wurde

n = Gruppengröße

Auch aus diesem Index lässt sich den Tieren eine Rangzahl zuordnen, beginnend bei Rangposition 1 für das dominante Tier der Gruppe und endend bei dem Tier mit dem niedrigsten Wert.

Schließlich lässt sich auch das agonistische Verhalten eines Einzeltiers als solches numerisch darstellen. Dazu dienen der „agonistic index“ (AGI) und der „aggressive index“ (ARI). Der AGI ist die Anzahl aller agonistischen Interaktionen, in die ein Individuum pro Zeiteinheit involviert ist (PUPPE & TUCHSCHERER, 1994). Er lässt sich durch Addition auch als Gruppenwert erfassen. Der ARI entspricht der Anzahl aller durch ein Individuum initiierten agonistischen Interaktionen pro Zeiteinheit (ARABA & CROWELL-DAVIS, 1994).

Beurteilung von Hautläsionen über Boniturindex

Die Erstellung eines kumulativen Boniturindex (EKESBO, 1984, nicht veröffentlicht) oder ähnlicher Beurteilungsformen von Hautläsionen kann als Hilfskriterium zur

Beurteilung des vorangegangenen Kampfgeschehens dienen. STUKENBORG et al. (2011) konnten zeigen, dass der Grad der Hautläsionen bei 28 und 68 Tage alten Schweinen korreliert ist mit der Anzahl und Dauer der Kämpfe, die dazu geführt haben. Auch beschreibt er deutlich mehr Läsionen am vorderen Körperdrittel bei den älteren Tieren.

Bei Saugferkeln lassen sich Hinweise darauf finden, dass jüngere und leichtere Tiere sich im Kampf weniger sichtbare Verletzungen zufügen (PITTS et al., 2000)

2.1.3.5 Nachweis sozialer Wiedererkennung

Soziale Wiedererkennung lässt sich anhand spontaner Verhaltensantworten ermitteln, was sowohl unter Feldbedingungen als auch unter Laborbedingungen möglich ist, aber auch durch erlernte Reaktionen, wozu nur das Labor die geeigneten Möglichkeiten bietet (GHEUSI et al., 1994). HOLMES (1982) führte beispielsweise eine Direktbeobachtung beim Ziesel durch. Während einer Konfrontation zweier in Gefangenschaft gehaltener Tiere konnte er die soziale Wiedererkennung ermitteln. Hierzu verglich er das Verhalten von Tieren mit unterschiedlichen Bekanntheits- und Verwandtschaftsgraden miteinander. Das Auftreten agonistischer Interaktionen spielte dabei eine wichtige Rolle.

Am einfachsten umzusetzen ist beim Schwein wohl die Konfrontation von Tieren in ihrer normalen Haltungsumgebung, also innerhalb ihrer Bucht. Dies kann durch das Durchmischen von Gruppen (FELS, 2009; AREY, 1995), durch das Zustallen einzelner Tiere in eine bestehende Gruppe (EWBANK & MEESE, 1971) oder die Konfrontation zweier Tiere geschehen. Ist bei letzterem eines der Tiere mit der Bucht vertraut und wird ein fremdes (oder bekanntes) Tier dazugesetzt, so bezeichnet man das Vorgehen als resident-intruder Test (D'EATH & BURN, 2002; ERHARD et al., 1997). Um Verletzungen vorzubeugen, die durch agonistische Interaktionen in vielen Fällen entstehen und eine Beobachtung in großen Gruppen zu erleichtern, lässt sich ein Einzeltier auch innerhalb eines Käfigs einer Gruppe präsentieren. D'EATH und KELLING (2003) taten dies bei einer Gruppe von Legehennen. Sie erfassten Annäherungen und Reaktionen der Tiere durch das Gitter, ein Vorgehen, das auch für Schweinegruppen denkbar wäre. Eine gewisse Anlernphase sollte dabei eingeplant werden, da das Verhalten der Tiere zu Beginn deutlich von der unbekanntem Situation beeinflusst ist (D'EATH & KELLING, 2003).

Ähnliche Konfrontationen lassen sich auch in einer Umgebung konstruieren, die für alle beteiligten Tiere fremd ist und einen möglichst standardisierten Aufbau aufweist. Bei einer genauen Definition von Maßen, Bodenstruktur, Licht u.a. ist auf diesem Weg eine gute Wiederholbarkeit gegeben (TURNER et al., 2001; FRASER, 1974). In solcher Weise wurde das Verhalten von Saugferkeln (HORRELL & HODGSON, 1992) oder Absetzferkeln (RUSHEN & PAJOR, 1987) untersucht. Allerdings ist durch die fremde Umgebung ein von dem in der eigenen Bucht abweichendes Verhalten möglich (D'EATH & KEELING, 2003). In all diesen Versuchsanordnungen lässt sich das spontane soziale Verhalten fremder oder bekannter Tiere miteinander vergleichen.

Ein erweitertes Testverfahren der klassischen Ethologie, bei der das spontane und natürliche Verhalten ausgewertet wird, um eine Aussage über die Fähigkeit zur Wiedererkennung treffen zu können, ist die habituation-dishabitation Technik (THOR & HOLLOWAY, 1982; BURMAN & MENDEL, 1999). Dabei wird eine Abnahme des sozialen Erkundungsverhaltens (habituation) während mehrerer Konfrontationen mit demselben Artgenossen beobachtet (THOR & HOLLOWAY, 1982). Zusätzlich dazu lässt sich in einem weiteren Schritt eine Zunahme der Intensität des sozialen Erkundungsverhaltens (dishabitation) aufzeigen, wenn darauf folgend eine Konfrontation mit einem unbekanntem Tier stattfindet (SOUZA et al., 2006). Dem Versuchstier kann auf diesem Weg aber nicht nur ein lebender Artgenosse präsentiert werden, sondern es können beispielsweise auch Geruchsproben, Laute u.a. angeboten werden, die unterschieden und wiedererkannt werden können (JOHNSTON & JERNIGAN, 1994). Ein Nachteil dieses Testverfahrens ist laut GHEUSI et al. (1994), dass man anhand der Reaktionen nicht unterscheiden kann, ob der Artgenosse als Individuum erkannt wird oder nur zwei Klassen unterschieden werden: bekannt und unbekannt.

Erlernete Reaktionen werden zum Nachweis sozialer Wiedererkennung eingesetzt, indem über eine operante Konditionierung das Auswählen und Anzeigen eines Zieltiers oder Zielstimulus (Geruch, Laute, etc.) trainiert wird. Auf diesem Weg kann man schließlich beurteilen, ob verschiedene Artgenossen als Individuen wahrgenommen werden. Anders als bei der habituation-dishabitation Technik kann man den Tieren durch diesen Versuchsaufbau auch zwei gleichermaßen bekannte Tiere präsentieren, zwischen denen unterschieden werden soll. Generell nimmt man

an, dass ein Tier gelernt hat zwei Stimuli zu unterscheiden, wenn es in 80 % der Fälle die richtige Wahl trifft (GHEUSI et al., 1994). Ein Beispiel für die praktische Umsetzung bieten MCLEMAN et al. (2008). Diese haben mit Schweinen über eine so genannte „Y-maze“ Versuchsanordnung gearbeitet, bei dem zwei Stimulustiere jeweils am Ende eines Ganges präsentiert wurden, zwischen denen die Versuchstiere wählen konnten. Sie wandten damit ein Verfahren an, wie es BOWERS und ALEXANDER (1967) für Mäuse entwickelten. Natürlich lassen sich ähnliche Versuchsaufbauten auch voll automatisiert realisieren (GHEUSI et al., 1994).

Ein anderer Ansatz zum Nachweis einer sozialen Wiedererkennung lenkt sein Augenmerk auf physiologische Prozesse, die mit Erinnerung und Erkennen einhergehen. Dies sind zum Beispiel Veränderungen auf hormoneller Ebene durch eine olfaktorische Wiedererkennung über Pheromone (KEVERNE, 1996 - Maus), Unterschiede in der neuronalen Aktivität im Temporallappen (KENDRICK, 1994 – Schaf) und neurochemische Veränderungen in unterschiedlichen Hirnstrukturen, z.B. die Konzentration von Noradrenalin am *Bulbus olfactorius* (DLUZEN & RAMIREZ, 1989 – Ratte; KENDRICK ET AL., 1992 – Schaf).

2.2 Haltungsverfahren in Abferkelstall und Ferkelaufzucht

2.2.1 Gesetzliche Grundlagen

Grundlage der gesetzlichen Regelung der Schweinehaltung in Europa bildete die Richtlinie 91/630/EWG des Rates vom 19. November 1991 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen. Diese ist nach mehreren Änderungen in der Richtlinie 2008/120/EG des Rates vom 18. Dezember 2008 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen aufgegangen.

Die Umsetzung in nationales Recht erfolgte mit der „Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung (Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung - TierSchNutzV)“. Diese liegt vor in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2006, die durch Artikel 1 der Verordnung vom 1. Oktober 2009 geändert worden ist.

Abschnitt 5 Paragraph 21 bis 30 der TierSchNutzTV legen die „Anforderungen an das Halten von Schweinen“ fest.

§ 22 bezeichnet die „allgemeinen Anforderungen an Haltungseinrichtungen für Schweine“. Neben Sichtkontakt, Anforderungen an Liegeflächen, Kontakt zu Artgenossen und minimalem Lichteinfall ist hier die Beschaffenheit des Bodens näher geregelt. Dieser muss rutschfest, ohne Verletzungsrisiken und der Größe und dem Gewicht der Tiere entsprechend gestaltet sein. Eine maximale Spaltenweite von 11 mm bei Saugferkeln und 14 mm bei Absatzferkeln darf nicht überschritten werden. Für beide Altersklassen muss bei Betonspaltenboden eine Auftrittsbreite von 5 cm, bei ummanteltem Metallgitterboden ein Durchmesser von 9 mm, gewährleistet sein.

§ 23 nennt „besondere Anforderungen an Haltungseinrichtungen für Saugferkel“. Danach muss eine Abferkelbucht so gestaltet sein, dass die Ferkel gegen Erdrücken geschützt sind und sie genügend Platz haben, dass ein gleichzeitiges Trinken und Ruhen aller Ferkel möglich ist. Der Liegebereich der Ferkel muss wärmegeklämt oder beheizbar sein und darf keine Perforation aufweisen.

In § 26 über die „allgemeinen Anforderungen an das Halten von Schweinen“ wird bewegliches und veränderbares Beschäftigungsmaterial in allen Stufen der Schweinehaltung gefordert. Des Weiteren müssen für Pflege und Fütterung verantwortliche Personen über ausreichende Fachkenntnisse verfügen. Die Beleuchtungsintensität im Stall sollte im Aktivitätsbereich mindestens 80 Lux betragen und einer Tagesrhythmik unterliegen. Schadgaskonzentrationen von 20 cm³ Ammoniak, 3000 cm³ Kohlendioxid und 5 cm³ Schwefelwasserstoff pro Kubikmeter Luft und ein Geräuschpegel von 85 db(A) dürfen nicht überschritten werden. Auch die Isolierung von unverträglichen Schweinen von der Gruppe ist vorgeschrieben.

Die „besonderen Anforderungen an das Halten von Saugferkeln“ sind in § 27 geregelt. Ein Absetzen der Ferkel ist erst im Alter von über 4 Wochen erlaubt, es sei denn, die Ferkel werden in einen gereinigten und desinfizierten Stall ohne Kontakt zu Sauen verbracht. In diesem Fall ist ein Absetzen im Alter von über 3 Wochen gestattet.

Die Temperatur im Liegebereich der Ferkel darf bis zum 10. Lebenstag 30 °C nicht unterschreiten. Danach sind folgende Mindesttemperaturen vorgeschrieben:

Tabelle 1: Mindesttemperaturen im Liegebereich von über 10 Tage alten Saugferkeln (ANONYM, 2006)

durchschnittliche Lebendmasse in kg	Temperatur in Grad Celsius	
	mit Einstreu	ohne Einstreu
bis 10	16	20
über 10 bis 20	14	18
über 20	12	16

§ 28 „Besondere Anforderungen an das Halten von Absatzferkeln“ besagt, dass Ferkel nach dem Absetzen in Gruppen gehalten werden müssen und Umgruppierungen vermieden werden sollten. Das Mindestdurchschnittsgewicht zum Zeitpunkt des Absetzens sollte 5 kg betragen und die Einzelgewichte der Tiere sollten nicht stärker als 20 % von der durchschnittlichen Lebendmasse (LM) abweichen.

Die Fläche, die den Tieren mindestens zur Verfügung stehen muss, richtet sich nach der durchschnittlichen Lebendmasse der Ferkel.

Tabelle 2: Flächenbedarf von Absatzferkeln (ANONYM, 2006)

durchschnittliche LM in Kilogramm	Fläche in Quadratmetern
über 5 bis 10	0,15
über 10 bis 20	0,2
über 20	0,35

Alle Ferkel einer Gruppe müssen gleichzeitig fressen können, wenn es sich um eine rationierte Fütterung handelt. Bei ad libitum Fütterung reicht ein Fressplatz für 4 Ferkel. Für je 12 Ferkel muss mindestens eine Selbsttränke vorhanden sein.

Im Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006, zuletzt geändert am 9. Dezember 2010 sind Eingriffe am Ferkel näher geregelt. Ohne Betäubung darf demnach eine Kastration von unter 8 Tage alten männlichen Ferkeln bei normalen anatomischen Gegebenheiten erfolgen. Auch das Kürzen des

Schwanzes von unter 4 Tage alten Ferkeln, das Abschleifen der Eckzähne von unter 8 Tage alten Ferkeln und das Kennzeichnen durch Tätowierung innerhalb der ersten 2 Lebenswochen sowie durch Ohrmarken ist gesetzlich gestattet.

2.2.2 Abferkelstall

Die Abferkelung findet in der konventionellen Ferkelerzeugung gruppenweise statt. Spätestens 1 Woche vor dem errechneten Abferkeltermin werden die Sauen aus der Gruppenhaltung in die Abferkelbuchten umgestallt. Üblicherweise werden sie dort in Einzelbuchten gehalten. Nach einer Säugeperiode von 4 (3 - 5) Wochen erfolgt das Absetzen der Ferkel und ein Umstallten der Sauen in den Besamungsstall, wo sie mit der nächsten Rausche erneut belegt werden (JUNGBLUTH et al., 2005).

Eine Abferkelbucht ist ausgestattet mit einem sogenannten Sauenstand oder Ferkelschutzkorb, der die Bewegungsfreiheit der Sau einschränkt, um Erdrückungsverluste zu minimieren, einem beheizbaren oder zumindest isolierten Ferkelnest sowie Tränke und Trog für Sau und Ferkel.

Die Größe des Sauenstandes sollte an die Körpermaße der Sau angepasst sein und ist idealerweise verstellbar. Er ist so gestaltet, dass die Sau beim Ablegen durch an der Innenseite der Stände angebrachte Fallbügel gesteuert wird. Gleichzeitig sind die Seitengitter 30 – 35 cm über dem Boden angebracht, um den Ferkeln einen ungehinderten Zugang zum Gesäuge zu sichern (HOY et al., 2006). Je nach Anordnung des Sauenstandes innerhalb der Bucht sind Buchtengrößen von 2,60 m x 1,90 m (gerade Aufstallung) oder 2,50 m x 2,00 m (diagonale Aufstallung) vorzusehen, um den Tieren die nötige Bewegungsfreiheit zu geben (WÄHNER & HOY, 2009).

Die Anordnung der Buchten ist üblicherweise zu beiden Seiten eines Ganges. Bei der Orientierung der Sauen vom Gang weg ist insbesondere eine gute Gesundheits- und Abferkelüberwachung zu gewährleisten.

Der Boden der Buchten ist nur noch in wenigen Betrieben eingestreut. Spaltenboden mit entsprechend für Ferkel geeigneter Gestaltung (siehe Kapitel 2.2.1 gesetzliche Grundlagen), im Sinne der Ferkelgesundheit kein ausschließlicher Spaltenboden, sind die Regel (HOY, 2010). Verschiedene Materialien kommen für die Bodengestaltung in Frage. Neben den häufig eingesetzten Gussrosten, spielen die kostengünstigen Vollkunststoffroste eine immer größere Rolle. Kunststoffummantelte

Metallböden gelten zwar als äußerst tierfreundlich, sind aber aufgrund der hohen Anschaffungskosten seltener. Verzinkte Dreikantprofilstahlböden werden im Abferkelbereich kaum eingesetzt, da sie für die Sau nur eine unzureichende Trittsicherheit gewährleisten (JUNGBLUTH et al., 2005).

Besondere Ansprüche müssen an den Liegebereich der Ferkel gestellt werden. Um dem Wärmebedürfnis der Ferkel Rechnung zu tragen, ohne die Sau mit einem zu hohen Hitzestress zu belasten, muss dieser Liegebereich separat beheizbar sein und in den ersten Lebenstagen eine Temperatur von mindestens 30 °C bieten. Hierfür kommen Fußbodenheizungen mit elektrischen Widerstandsdrähten oder Warmwasser, Elektro-Infrarot-Strahler oder Flüssiggas-Infrarot-Strahler in Frage (JUNGBLUTH et al., 2005).

2.2.3 Servicemaßnahmen

Zum Ausgleich des in konventioneller Haltung bestehenden Eisenmangels der Saugferkel wird den Tieren üblicherweise am 3. und zwischen dem 8. und 10. Lebenstag Eisen per Injektion appliziert. Kombiniert werden kann dies mit einer oralen Eisengabe am ersten Lebenstag (HOY et al., 2006).

Weitere Maßnahmen innerhalb der ersten Lebenswoche sind das Schleifen der Eckzähne zur Reduktion von Verletzungen an Geschwistern und Muttersau, das Kürzen der Schwänze zur Vermeidung von Verlusten durch Schwanzbeißen in Aufzucht und Mast (PRANGE, 2004) und die Kastration der männlichen Ferkel zur Vermeidung von sensorischen Abweichungen des Fleisches in Form von Ebergeruch und daraus resultierenden Vermarktungsproblemen (siehe auch Kapitel 2.2.1 gesetzliche Grundlagen) (HOY et al., 2006). Die Kastration ist zwar bis zum 8. Lebenstag ohne Betäubung gestattet, allerdings ist diese allgemein übliche Praxis seit einiger Zeit aus Tierschutzsicht großer Kritik ausgesetzt. Aus diesem Grund hat die QS Qualität und Sicherheit GmbH, eine wirtschaftsgetragene Initiative von Verbänden und Organisationen der Ernährungswirtschaft, seit April 2009 die Verpflichtung zum Einsatz von Schmerzmitteln bei der Kastration zur Linderung des postoperativen Wundschmerzes zum Bestandteil der Prüfung im QS-Audit gemacht. Weitergehend haben sich Vertreter der europäischen Bauern, Vertreter aus der Fleischindustrie, Händler, Wissenschaftler, Tierärzte und Tierschutzorganisationen im Rahmen einer europäischen Vereinbarung im Februar 2011 dazu verpflichtet bis

zum 1. Januar 2018 die chirurgische Kastration von Schweinen freiwillig zu beenden. Ab 2012 sollen Kastrationen nur noch unter verlängerter Schmerzfreiheit und / oder Anästhesie durchgeführt werden (ANONYM, 2012a und b).

Des Weiteren erfolgt in den ersten Lebenstagen der sogenannte Wurfausgleich, bei dem die Ferkelanzahl pro Sau durch Umsetzen von Tieren an die Anzahl funktionsfähiger Zitzen angepasst wird (PRANGE, 2004).

2.2.4 Ferkelaufzucht

Grundsätzlich unterscheidet man die ein- und zweiphasigen Ferkelaufzucht. Bei der einphasigen Aufzucht verbleiben die Ferkel nach der Trennung von der Sau in der Abferkelbuch. Diese wird durch ein Entfernen des Ferkelschutzkorbes und einen Umbau von Tränken und Futtertrog an die neuen Anforderungen angepasst. Zwar ist dieses Verfahren durch das gleichbleibende Milieu hygienisch vorteilhaft und hat auch arbeitswirtschaftliche Vorzüge, jedoch steht dem ein hoher Investitionsaufwand durch die erhöhte Anzahl an benötigten Abferkelbuchten entgegen. Aus diesem Grund kommt das einphasige System in modernen Betrieben kaum noch zur Anwendung (JUNGBLUTH et al., 2005).

Bei der zweiphasigen Aufzucht erfolgt beim Absetzen ein Umstallen der Ferkel in einen speziellen Aufzuchtbereich. Die Aufzucht kann dann in dem gleichen Betrieb und lediglich räumlich getrennt stattfinden oder in einen getrennten Produktionszweig oder Betrieb ausgelagert sein. Vorteile dieses Systems sind eine optimale Ausnutzung der speziellen Stallbereiche und eine Unterbrechung möglicher Infektionsketten durch eine strikte Trennung der einzelnen Bereiche und Altersklassen. Anzustreben sind hierfür eine vollständige Leerung des Stalles sowie eine Reinigung und Desinfektion nach jedem Durchgang (Rein-Raus-Verfahren) (HOY et al., 2006).

Vor allem aus arbeits- und betriebswirtschaftlichen Gründen fand in den letzten Jahren ein Wandel von der früher üblichen teilweise oder vollständig eingestreuten Haltung hin zu einstreulosen Systemen mit Teil- und Vollspaltenböden statt (HESSE, 2002). Ebenso geht die Tendenz von Gruppengrößen von 12 Tieren, orientiert an der Größe eines Wurfs (JUNGBLUTH et al., 2005), hin zu größeren Gruppen von 30 bis mehr als 200 Aufzuchtferkeln (HOY et al., 2006).

2.2.5 Fütterung in der Aufzucht

In den ersten Lebenstagen ist Milch die ausschließliche Nahrungsquelle von Schweinen. Um die Umstellung des Saugferkels auf festes Futter, wie sie beim Absetzen zwangsläufig erfolgt, weniger abrupt zu gestalten, ist eine Zufütterung mit festem Futter schon im Abferkelstall sinnvoll. Die Ferkel haben so die Chance, ihre Verdauung an die neue Nahrungsgrundlage anzupassen (LAWLOR et al., 2002). Dazu dienen üblicherweise auf dem Boden der Abferkelbucht befestigte Futterschalen, die von Hand mit Trockenfutter gefüllt werden (JUNGBLUTH et al., 2005).

Während der Aufzucht und Mast von Schweinen ist eine ad libitum Fütterung üblich. Einzig bei Rassen, die zur Verfettung neigen oder bei Tieren in der Endmast wird gelegentlich mit einer rationierten Fütterung gearbeitet (GONYOU, 2001).

Die in der Ferkelaufzucht eingesetzte Fütterungstechnik reicht von einer einfachen manuellen Fütterung von Trockenfutter in Längströgen, über eine Intervallfütterung, bei der die Tröge 8 - 10 Mal täglich mit Trockenfutter beschickt werden, bis hin zu einer Automatenfütterung mit Trocken-, Brei oder Rohrbreiautomaten oder eine Trogfütterung mit Füllstandsensor. Die Anzahl der Fressplätze ist dabei an das Fütterungssystem angepasst und liegt zumeist unterhalb eines Tier-Fressplatz-Verhältnisses von 1:1 (LEHMANN & WEBER, 2005).

3 EIGENE UNTERSUCHUNGEN

Die eigenen Untersuchungen hatten das Ziel einen Erkenntniszuwachs zum Sozialverhalten des juvenilen Hausschweins zu erlangen. Im Zentrum des Interesses lag dabei die Frage, inwieweit junge Schweine dazu fähig sind sich nach einer Trennungsperiode wiederzuerkennen. Da eine direkte Aussage über das Wiedererkennen schwer abzuleiten ist, wurden Hilfskriterien definiert. Hierzu diente eine Versuchsanordnung, in der zeitweise getrennt gehaltene Wurfgeschwister oder völlig fremde Tiere in Paaren oder 4er Gruppen konfrontiert wurden, wobei die soziale Interaktion der Tiere erfasst, ausgewertet und verglichen wurde.

Grundlage dazu waren folgende, aus dem Stand der Wissenschaft entwickelten, Hypothesen:

- Ferkel entwickeln während der Säugeperiode und / oder kurz danach stabile soziale Beziehungen untereinander.
- Ferkel sind in der Lage ihre Wurfgeschwister auch nach einer Zeit der Trennung wiederzuerkennen
 - Tiere, die sich offensichtlich wiedererkennen, zeigen in der Konfrontation eine soziale Interaktion, die sich von der völlig fremder Tiere unterscheidet
 - Unterschiede sind zu erwarten in der sozialen Erkundung, im Liegeverhalten und im agonistischen Verhalten
 - Bei Wurfgeschwistern sind weniger soziales Erkunden, mehr Kontaktliegen und weniger agonistische Interaktion zu erwarten

Zur Ergänzung der Daten aus den Konfrontationen wurden folgende Daten erfasst, die es ermöglichen sollten, die individuellen Eigenschaften der Ferkel zu charakterisieren: Geschlecht, Lebendmasse, Zitzenposition während der Säugeperiode und sozialer Rang in der Aufzuchtgruppe.

3.1 Tiere, Material und Methoden

3.1.1 Untersuchungsbetrieb

Ort der Untersuchungen war die Lehr- und Forschungsstation Oberer Hardthof des Instituts für Tierzucht und Haustiergenetik der Justus-Liebig Universität Gießen. Der Betrieb liegt 200 Meter über N.N. am nordwestlichen Stadtrand von Gießen. Bei

3 Eigene Untersuchungen

einer mittleren Jahrestemperatur von 8,8 °C und einer mittleren jährlichen Niederschlagsmenge von 695 mm bewirtschaftet dieser 221 ha Fläche, davon 12 ha als Dauergrünland. Der Tierbestand umfasste im Untersuchungszeitraum neben einem kleinen Rassehühner- und Rassekaninchenbestand eine 40köpfige Milchviehherde und eine Herde von rund 700 Mutterschafen sowie eine Schweinezucht mit ca. 70 Sauen und 424 Schweinemastplätzen.

3.1.2 Schweinehaltung und Management

Die Schweinehaltung erfolgt in einem geschlossenen System mit Eigenremontierung. Sauenhaltung und Ferkelaufzucht befinden sich in einem Gebäudekomplex und sind dabei räumlich vom Maststall getrennt. Die Sauenherde setzte sich im Zeitraum der Untersuchung aus den Rassen Deutsches Edelschwein (5 Tiere), Deutsche Landrasse (8 Tiere), Piétrain (6 Tiere), Duroc (3 Tiere), Hampshire (2 Tiere) und Kreuzungen (46 Tiere) zusammen.

Die Abferkelung erfolgt im 3-Wochen-Rhythmus in 7 Gruppen. Eine Woche vor dem errechneten Abferkeltermin werden die Sauen in den Abferkelstall umgestallt. Die Säugezeit umfasst 3 - 4 Wochen.

Ferkelerzeugung

Von den 38 Abferkelbuchten, verteilt auf 2 Ställe, sind 10 Buchten mit einem planbefestigten Boden mit Stroheinstreu und 28 mit einem Teilspaltenboden ohne Einstreu ausgerüstet. Alle Buchten verfügen über einen Ferkelschutzkorb und einen Gasstrahler oder Infrarotstrahler zur Beheizung der Ferkelnester. Es handelt sich dabei um eine gerade Aufstallung mit einer Grundfläche von 1,90 x 2,40 m.



Abbildung 1: Abferkelbucht, Lehr- und Forschungsstation Oberer Hardthof

Allen Ferkeln der Untersuchung werden am ersten Lebenstag die Eckzähne geschliffen, die Schwänze kupiert und es erfolgt eine orale Eisengabe. Außerdem wird das Geburtsgewicht festgehalten und den Ferkeln eine individuelle Nummer ins rechte Ohr tätowiert, die sich aus der Ohrnummer der Sau und einer sauszuspezifisch fortlaufenden Nummer zusammensetzt. Innerhalb der ersten Lebenswoche werden alle männlichen Ferkel kastriert. Am 10. Lebenstag erfolgt eine erneute Eisengabe per Injektion. Ein eventuell notwendiger Wurfausgleich erfolgt spätestens bis zum 2. Lebenstag.

Am Tag des Absetzens werden jedem Ferkel eine Betriebsohrmarke und eine tierindividuelle Ohrmarke eingezogen, außerdem wird die Lebendmasse jedes Tieres festgehalten. Das Absetzen selbst erfolgt durch ein Umtreiben der Sauen in das Besamungszentrum und ein anschließendes Verbringen der Ferkel in den Aufzuchtstall.

Ferkelaufzucht

Die Ferkelaufzucht erfolgt auf Teilspaltenboden in 12 Buchten ausgelegt für jeweils 12 Tiere. Zwei der Buchten sind durch eine Trennwand in zwei 6er Buchten teilbar. Die Buchten sind in einer Doppelreihe angeordnet, jeweils rechts und links davon verläuft ein Arbeitsgang. Der Aufzuchtstall verfügt über eine Warmwasserheizung mit Deltarohren und eine Belüftung über Rieselkanal mit Siebplatten. Die Temperatur

3 Eigene Untersuchungen

liegt bei konstanten 28 °C mit leichten Abweichungen bei extremen Außentemperaturen. Die Beleuchtung erfolgt über 58 Watt Leuchtstoffröhren mit einem ca. 10-stündigen Lichttag.

Mit einer Grundfläche von 4,56 m² (2,40 m x 1,90 m) pro Bucht steht bei voller Besetzung jedem Tier eine nutzbare Bodenfläche von 0,38 m² zu Verfügung. Die 80 cm hohen geschlossenen Buchtenwände aus stabilem Kunststoff bieten sowohl zur Nachbarbucht als auch zum Gang einen Sichtschutz. Der Boden besteht zu ca. 2/3 aus Kunststoffspaltenboden, das restliche Drittel ist planbefestigter Betonboden.

Die Fütterung erfolgt über manuell befüllbare Trockenfutterautomaten mit einem Tier-Fressplatz-Verhältnis von 3:1. Für die Wasserversorgung sind in jeder Bucht zwei Nippeltränken angebracht. Diese werden in den ersten Tagen nach dem Absetzen durch wassergefüllte Rundtröge ergänzt, um während der Umgewöhnung eine ausreichende Trinkwasserversorgung sicherzustellen.

Jeweils zwei an den Buchtenwänden befestigte Ketten dienen als Beschäftigungsmaterial.

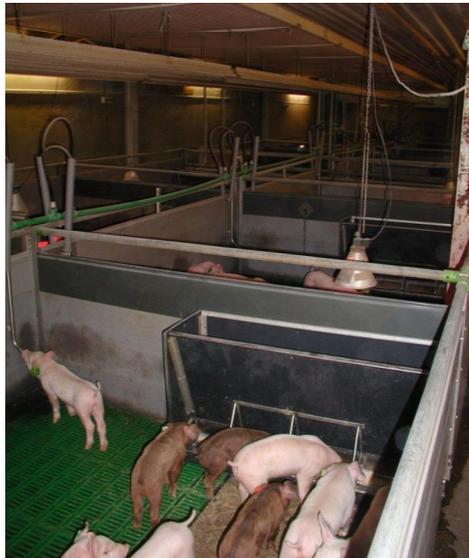


Abbildung 2: Aufzuchtstall, Lehr- und Forschungsstation Oberer Hardthof

3.1.3 Tiere

Die Auswahl der Würfe für die vorliegenden Untersuchungen erfolgte in der 2. Lebenswoche. Kriterien für die Wahl waren Anzahl und Gesundheit der Ferkel sowie die Rasse der Mutter. Ausgewählt wurden nur Würfe mit mindestens 8 gesunden Ferkeln und einer Mutter der Rassen DE, DL, Pietrain und Kreuzungen aus DE, DL und Duroc. Für die Versuchsvarianten A und B (kurz4) wurden außerdem nur Würfe mit überwiegend unpigmentierten Ferkeln ausgewählt, da diese Tiere auch in eine andere Untersuchung eingingen, bei der dies Voraussetzung war.

Die Auswahl der einzelnen Tiere erfolgte erst beim Absetzen. Zu diesem Zeitpunkt wurden für die Versuchsvarianten A und B (kurz und lang4) je 6 Ferkel pro Wurf zufällig ausgewählt, wodurch sich eine gleichmäßige Verteilung der Geschlechter ergab. Bei den Varianten B (kurz und lang2) wurde der gesamte Wurf verwendet. Tiere mit einem Absetzgewicht unter 5 kg, kranke und verletzte Ferkel, sowie Binnen- oder Bruchheber wurden von der Untersuchung ausgeschlossen.

Insgesamt gingen 949 Tiere aus 162 Würfen in die Untersuchungen ein (481 weibliche; 468 männlich kastrierte). Ferkel, die der gleichen Abferkelgruppe entstammten und der gleichen Untersuchungsvariante zugeordnet wurden, wurden für die statistische Auswertung teilweise zu einem Untersuchungsdurchgang zusammengefasst.

5 Würfe mit insgesamt 31 Tieren waren reinrassige Pietrainferkel (Pi), 15 Würfe mit 82 Tieren waren reinrassige deutsche Edelschweine (DE) und 13 Würfe mit 70 Tieren waren reinrassige Ferkel der deutschen Landrasse (DL). 2 Tiere aus 1 Wurf waren reinrassige Hampshireferkel, die durch ein Umsetzen am ersten Lebenstag Eingang in die Untersuchung fanden. Diese wurden in Berechnungen zum Rasseeffekt nicht berücksichtigt (in Tabelle 3 unter „andere“). Die restlichen 764 Ferkel aus 127 Würfen entsprangen unterschiedlichen Kreuzungen dieser Rassen (außer Hampshire), teilweise mit Duroc (Du) Anteil. Aufgrund der zum Teil sehr kleinen Stichprobenzahlen wurden für die Berechnungen Genotypgruppen gebildet. Tiere aus einer Anpaarung von einem Pi-Eber und DL, DE und Kreuzungen daraus auf der Sauenseite wurden zu Gruppe PDD zusammengefasst. War auf Mutterseite auch ein Du-Anteil involviert, fielen die Tiere in die Gruppe PDDDu. Kreuzungen aus DE und Du oder DL und Du wurden zur Gruppe DDDu und Kreuzungen ausschließlich aus DL und DE zur Gruppe DD zusammengefasst.

3 Eigene Untersuchungen

Tabelle 3: In die Untersuchung eingegangene Rassen und Kreuzungen: Anzahl Würfe (Anzahl Tiere)

	A1	A2	Bkurz2	Blang2	Bkurz4	Blang4	gesamt
Pi x (DLxDE)	4 (20)	1 (6)	2 (22)	3 (25)	9 (49)	6 (34)	25 (156)
Pi x [DEx(DLxDE)]	-	-	1 (9)	-	4 (24)	3 (18)	8 (51)
Pi x DL	1 (6)	1 (6)	1 (8)	-	3 (14)	7 (43)	13 (77)
Pi x DE	-	6 (36)	2 (19)	-	2 (12)	-	10 (67)
Genotypgruppe PDD	5 (26)	8 (48)	6 (58)	3 (25)	18 (99)	16 (95)	56 (351)
Pi x (DuxDE)	4 (22)	4 (24)	2 (20)	4 (32)	12 (58)	5 (30)	31 (186)
Pi x (DuxDL)	-	4 (23)	-	-	4 (17)	-	8 (40)
Pi x [DL x (DuxDE)]	-	-	3 (21)	1 (9)	3 (18)	1 (6)	7 (54)
Pi x [DE x (DuxDE)]	-	-	-	-	-	2 (12)	2 (12)
Pi x [DLx(DLx(DuxDE))]	2 (12)	3 (18)	1 (9)	-	4 (23)	2 (12)	11 (74)
Genotypgruppe PDDDu	6 (34)	11 (65)	6 (50)	5 (41)	23(116)	10 (60)	61 (366)
DE x (DuxDE)	-	1 (5)	-	-	4 (24)	-	5 (29)
DL x (DuxDL)	-	-	-	-	1 (4)	-	1 (4)
Genotypgruppe DDDu	-	1 (5)	-	-	5 (28)	-	6 (33)
DL x [DEx(DLxDE)]	-	-	-	-	2 (6)	-	2 (6)
DE x [DEx(DLxDE)]	-	-	-	-	-	2 (8)	2 (8)
Rassegruppe DD	-	-	-	-	2 (6)	2 (8)	4 (14)
DL x DL	1 (2)	-	1 (8)	1 (6)	7 (37)	3 (17)	13 (70)
DE x DE	1 (6)	-	-	2 (16)	11 (56)	1 (4)	15 (82)
Pi x Pi	-	-	-	3 (23)	-	2 (8)	5 (31)
andere	-	-	-	-	2 (2)	-	2 (2)
gesamt	13 (68)	20 (118)	13 (116)	14 (111)	68 (344)	34 (192)	162 (949)

3.2 Untersuchungsaufbau

Die Untersuchungen wurden durchgeführt an zeitweise getrennt gehaltenen Wurfgeschwistern und als Kontrollgruppe an völlig fremden Tieren. Die Tiere wurden dafür im Alter von 6 (kurz) bzw. 9 Wochen (lang) nach einer Trennungsphase von 2

3 Eigene Untersuchungen

(1) Wochen in Paaren („A“ + „B2“) oder 4er Gruppen („B4“) konfrontiert (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Übersicht über die sechs Untersuchungsvarianten

Variante	Alter bei Konfrontation	Alter bei Trennung / Mischung	Anzahl Würfe / Durchgang	Anzahl Tiere in Konfrontation
A1	5 Wochen	4 Wochen	4	2
A2	6 Wochen	4 Wochen	4	2
Bkurz2	6 Wochen	4 Wochen	2	2
Blang2	9 Wochen	7 Wochen	2	2
Bkurz4	6 Wochen	4 Wochen	4	4
Blang4	9 Wochen	7 Wochen	4	4

Alle untersuchten Tiere wurden bis zum Absetzen mit etwa 4 Wochen unter den durch den Betrieb vorgegebenen Bedingungen in den Abferkelbuchten mit Teilspaltenboden gehalten. Ein Wurfausgleich wurde in einigen Fällen am ersten oder zweiten Lebenstag vorgenommen. In Ausnahmefällen gelangten diese Tiere auch in die Untersuchung und wurden dann als gleichwertige Wurfgeschwister behandelt.

Am 18. Tag erfolgte die Bestimmung der Zitzenposition bei allen Tieren der Untersuchungswürfe.

Am Tag des Absetzens wurden alle Tiere der Gruppierungsvarianten „A“, „Bkurz4“ und „Bkurz2“ gewogen und in zwei Gruppen im Aufzuchtstall gruppiert. Die Ferkel der Gruppierungsvarianten „Blang2“ und „Blang4“ wurden als kompletter Wurf in einer eigenen Bucht im Aufzuchtstall aufgestellt.

Bei Tieren aus den Versuchsvarianten „A“ und „Bkurz4“ erfolgte direkt nach dem Absetzen eine 72stündige Videoaufzeichnung, mit deren Hilfe im Rahmen einer

3 Eigene Untersuchungen

anderen Forschungsarbeit (BRENDLE, 2012) anhand von Rangindices die Rangfolge innerhalb der Gruppe ermittelt wurde.

Die Würfe aus den Varianten „Blang2“ und „Blang4“ wurden nach 3 Wochen im Aufzuchtstall neu gruppiert. 2 Wochen nach der Durchmischung der Würfe (bei „A1“ nach 1 Woche) wurden die Tiere in einer Arena paarweise oder in 4er Gruppen konfrontiert.

3.2.1 Gruppierung

Variante A1 + 2

Aus jeweils 4 Würfeln gingen 6 Tiere in die Untersuchung ein. Die Tiere wurden nach der Lebendmasse zum Zeitpunkt des Absetzens absteigend sortiert und dann, beginnend bei Bucht 1, abwechselnd auf zwei Buchten im Aufzuchtstall aufgeteilt. So ergaben sich 2 Buchten mit 12 Tieren aus 4 Würfeln, wobei die Körpergewichte gleichmäßig verteilt waren. Bucht 1 hatte insgesamt immer etwas schwerere Tiere.

Zur Konfrontation wurden ausgehend von der aktuellen Lebendmasse der Tiere und ihrer Herkunft 12 Paare gebildet. Jedes Paar bestand aus je einem Tier jeder der 2 Buchten im Aufzuchtstall. 6 Paare waren Wurfgeschwister, die über den Zeitraum von 1 bzw. 2 Wochen in verschiedenen Gruppen gehalten wurden, 6 Paare hatten bis zum Konfrontationstermin nie Kontakt zueinander.

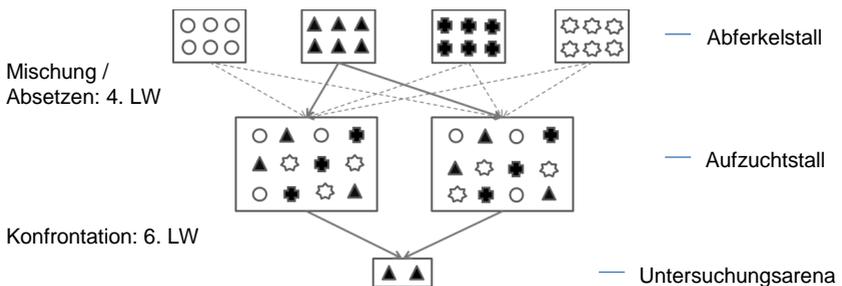


Abbildung 3: Gruppierung und Mischungsschema der Untersuchungsvarianten „A1 + 2“ (Konfrontationspaar ist beispielhaft)

Variante „Bkurz4 + lang4“

Die Zusammenstellung der Gruppen im Aufzuchtstall erfolgte wie bei Variante „A1 + 2“.

Zur Konfrontation wurden ausgehend von der Herkunft sechs 4er Gruppen gebildet. Jede Konfrontationsgruppe bestand aus je zwei Tieren aus jeder der zwei Buchten im Aufzuchtstall. Daraus ergaben sich 2 x 3 verschiedene Konfrontationsgruppen mit unterschiedlicher Bekanntheit der Tiere:

4 Tiere aus einem Wurf (aaaa), 2 x 2 Tiere aus 2 Würfen (aabb) und 4 x 1 Tier aus 4 Würfen (abcd).

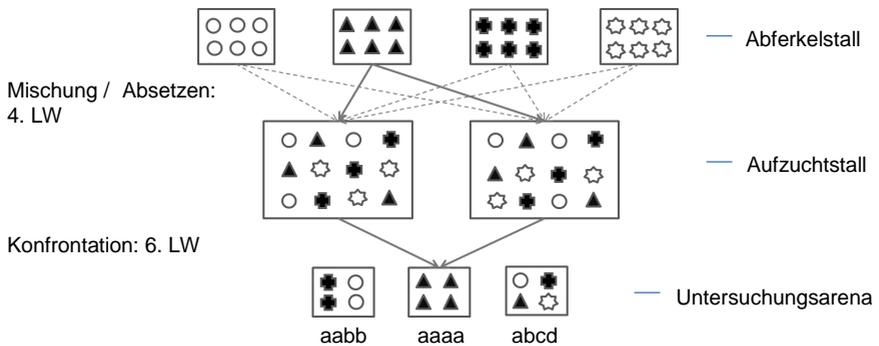


Abbildung 4: Gruppierung und Mischungsschema der Untersuchungsvariante „Bkurz4“ (die Konfrontationsgruppen sind beispielhaft)

3 Eigene Untersuchungen

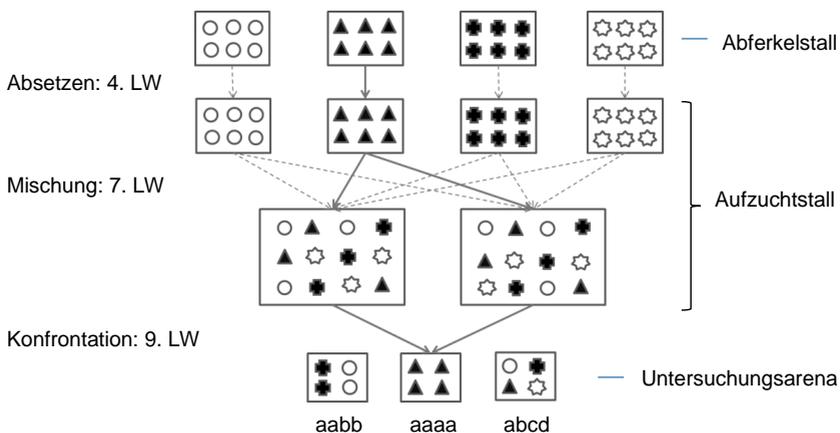


Abbildung 5: Gruppierung und Mischungsschema der Untersuchungsvariante „Blang4“ (die Konfrontationsgruppen sind beispielhaft)

Variante „Bkurz2 + lang2“

Es wurden 2 Würfe untereinander gemischt. Dazu wurde jeder Wurf nach der aktuellen Lebendmasse absteigend sortiert und beginnend mit dem schwersten Tier auf zwei Buchten im Aufzuchtstall aufgeteilt. Die daraus resultierende Gruppengröße ergab sich aus der Wurfgröße und schwankte zwischen 6 und 12 Tieren pro Bucht.

Zur Konfrontation wurden ausgehend von der Lebendmasse zum Zeitpunkt des Mischens und der Herkunft Paare gebildet aus je einem Tier aus jeder Bucht im Aufzuchtstall. Daraus resultierten annähernd gleich viele Paare ehemaliger Wurfgeschwister und völlig fremder Tiere sowie Paare mit sehr ähnlichem oder deutlich verschiedenem Körpergewicht.

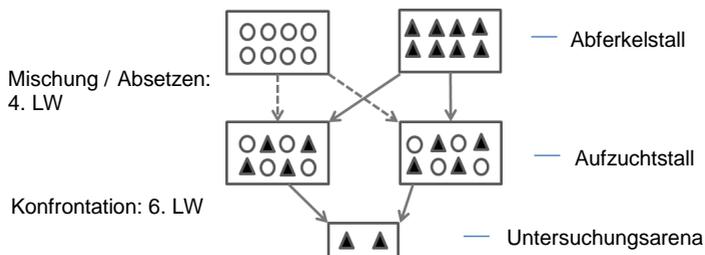


Abbildung 6: Gruppierung und Mischungsschema der Untersuchungsvariante „Bkurz2“ (Konfrontationspaar ist beispielhaft)

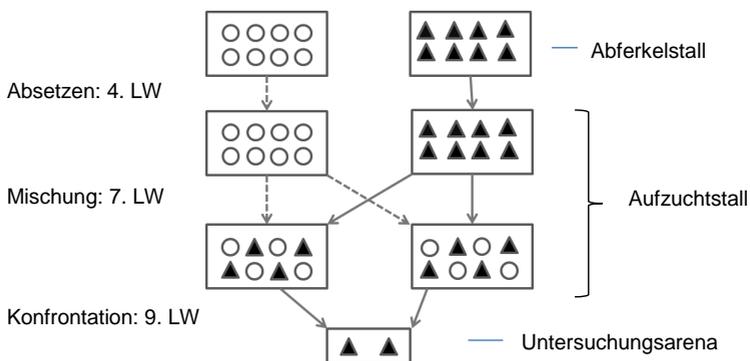


Abbildung 7: Gruppierung und Mischungsschema der Untersuchungsvariante „Blangz“ (Konfrontationspaar ist beispielhaft)

3.2.2 Arena, Technik

Jede Konfrontation fand in einer 2 mal 2 Meter großen Konfrontationsarena statt, die sich im Gang vor dem Aufzuchtstall befand. Die Arena bestand aus schwarzen 2 Meter hohen Kunststoffwänden und war nach oben hin offen. Der Boden war über die gesamte Fläche plan befestigt und mit einer schwarzen KEN®-Gummimatte der Firma Kraiburg Elastik GmbH ausgestattet. Durch einen blickdichten Schieber mit einer Höhe von 1 Meter ließ sich die Arena in zwei Hälften unterteilen. Dieser Schieber ließ sich von außen herausziehen und somit zum Starten der Konfrontation komplett entfernen. Die dafür nötige Aussparung in der Außenwand war durch eine Klappe verschließbar. Der Einstieg maß 1 x 1,50 m, wies eine 10 cm hohe Stufe auf und war mit einer Tür vollständig verschließbar.

3 Eigene Untersuchungen

Für eine gleichmäßige Ausleuchtung sorgten zwei Leuchtstoffröhren (58 Watt). Zentral über der Arena war eine Farbkamera für Videoaufzeichnungen angebracht. Zusätzlich erfolgte in Minutenintervallen eine automatische Messung der Umgebungstemperatur.



Abbildung 8: Untersuchungsarena mit geschlossener Trennwand

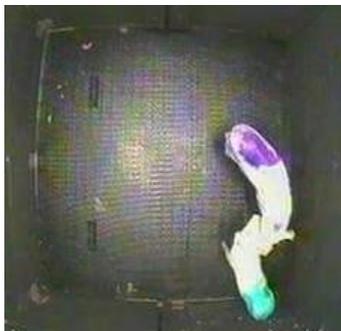


Abbildung 9: Untersuchungsarena aus Kameraperspektive nach Öffnen der Trennwand

Die Aufnahme der Videos erfolgte über eine Fujitsu 1/3 Zoll Farbkamera mit CCD-Sensor und 540 TV-Linien, Model CG-831PA1V. Ein Monitor WV-BM 990 von Panasonic diente dazu, während der Konfrontationen ohne Störung der Tiere eine Kontrolle über das Geschehen zu haben. Des Weiteren kam ein VHS-Rekorder, Model TL350 von Panasonic, zur Speicherung der Videosequenzen zum Einsatz. Die so entstandenen Videos wurden über das Programm Mediacruz der Firma Canopus digitalisiert, um sie für die spätere Auswertung vorzubereiten.

Jede Videosequenz begann mit dem Entfernen der Trennwand und endete nach genau 45 min.

3.2.3 Handling / Gewöhnung etc.

Beim Absetzen wurden zunächst die Sauen aus den Abferkelbuchten getrieben und in den Wartestall verbracht. Danach wurden die kompletten Würfe mit Hilfe von Treibbrettern vorsichtig in die Konfrontationsarena getrieben, wo sie ca. 15 sec verblieben. Ein längeres Belassen in der Arena wurde vermieden, da die Ferkel auch im Wurfverband nach kurzer Zeit mit einer sehr intensiven Stressvokalisation reagierten. Nach Ablauf der 15 sec wurde der Wurf erneut mit Hilfe der Treibbretter in den Gang des Aufzuchtstalls getrieben. Hier wurden die Tiere, welche für die Untersuchung benötigt wurden, einzeln herausgefangen, mit Hilfe von Farbstempeln auf dem Rücken individuell mit einer Zahl von 1 - 12 markiert und in die entsprechende Bucht gesetzt.

Ein erneutes Handling fand 3 Tage und 1 Tag vor den ersten Konfrontationen statt, um die Tiere an das Verlassen der Bucht, den Weg zur Arena und das Betreten der Arena zu gewöhnen und einen möglichst stressreduzierten Untersuchungsablauf zu ermöglichen. An diesen Tagen wurde zunächst die Buchtentür einer einzelnen Gruppe geöffnet und der Stall verlassen. Die Ferkel konnten nun 5 Minuten frei ihre Bucht verlassen, wieder betreten und den Gang davor erkunden. Anschließend wurde die komplette Gruppe aus dem Aufzuchtstall hinaus und in die Arena getrieben, wo sie ca. 15 sec bei verschlossener Arenatur verblieb. Nach Ablauf dieser Zeit wurde die Tür geöffnet und die Tiere konnten die Arena verlassen. Hierbei war nur in Ausnahmefällen ein Nachtreiben nötig. Schließlich wurde die Gruppe wieder in ihre Bucht verbracht und das gleiche Prozedere erfolgte mit der nächsten Gruppe.

Zwischen den einzelnen Gruppen wurde die Arena gereinigt.

Jedes Treiben erfolgte ruhig und an das Tempo der Tiere angepasst. Es wurden stets dieselben zwei Treibbretter genutzt und nach Möglichkeit auf Zuhilfenahme der Hände verzichtet. Lediglich beim Einstieg in die Arena mussten die soeben abgesetzten Ferkel häufig durch leichtes Klopfen und Schieben dirigiert werden.

3.2.4 Ablauf der Konfrontation

Die Konfrontationen eines Durchgangs erfolgten an 2–3 aufeinanderfolgenden Tagen. Unter Berücksichtigung der Fütterungs- und Ruhezeiten begannen die Konfrontationen nicht vor 9:30 Uhr, die letzte Konfrontation startete nicht nach 16:30 Uhr.

Grundsätzlich wurde versucht, die Tiere vor der Konfrontation möglichst wenig zu manipulieren und unter Stress zu setzen. Nur in wenigen Fällen mussten die Tiere beim Treiben anders als mit dem Treibbrett berührt werden, die Kennzeichnung erfolgte ohne Fixierung und die Erfassung der Lebendmasse wurde nach der Konfrontation vorgenommen.

Jedes Tier wurde vor Beginn der Konfrontation mit Hilfe von Viehzeichenspray farbig markiert. Dies geschah bei den paarigen Konfrontationen innerhalb der Bucht und bei den 4er Gruppen im Gang um ein Abfärben auf die Buchtengenossen zu verhindern. Mit Hilfe der Markierung konnten die Tiere in der Videoauswertung der Herkunftsgruppe zugeordnet und voneinander unterschieden werden und in Kombination mit dem erfassten Startzeitpunkt war jedes Tier im Nachhinein individuell identifizierbar.

Die für die Konfrontation ausgewählten Tiere wurden einzeln (in den 4er Gruppen zu zweit) nur unter Zuhilfenahme eines Treibbrettes aus der Bucht und in die Untersuchungsarena getrieben. War das Schwein / waren die Schweine aus der ersten Bucht in der Arena, wurde die Trennwand zugeschoben, so dass es / sie in der linken Arenahälfte abgesperrt war / waren. Erst danach wurde das Tier / wurden die Tiere aus der zweiten Bucht in die rechte Arenahälfte verbracht und die Tür geschlossen.

Nach Start der Videoaufzeichnung wurde die Trennwand zügig herausgezogen und der entstandene Schlitz in der Arenawand mit der Lade verschlossen.

Nach Ablauf von 45 Minuten wurde die Aufzeichnung gestoppt, die Schweine von Hand aus der Arena herausgefangen und gewogen. Darauf folgte eine Beurteilung der während der Konfrontation entstandenen Verletzungen mittels eines kumulativen Boniturindex (siehe Kapitel 3.2.6) und die Tiere wurden zurück in ihre Bucht getragen.

Zwischen den Konfrontationen wurde die Arena gründlich gereinigt.

3.2.5 Videoauswertung

Die Auswertung der digitalisierten Videos erfolgte kontinuierlich über den kompletten Konfrontationszeitraum von 45 min unter Zuhilfenahme des Programms „The Observer®“ der Firma Noldus (Noldus Information Technology, 1995).

Es wurde dabei die Technik des „behaviour sampling“ angewandt, bei der nur ausgewählte, vorher klar definierte Verhaltensweisen erfasst werden. Durch die mangelnde Detailerkennung und die schlechtere Übersichtlichkeit bei der Observation von 4 Tieren wurden in diesen Gruppierungsvarianten weniger Einzelverhaltensweisen erfasst als in den 2er Konfrontationen. Die Auswertung des Kampfverhaltens orientierte sich an der Arbeit von RUSHEN und PAJOR (1987), wobei nicht einzelne räumliche Positionen erfasst wurden, sondern lediglich zwischen Kampf in antiparalleler Position, zweiseitige agonistische Interaktion ohne diese räumliche Orientierung und Angriff (einseitige agonistische Interaktion) unterschieden wurde (siehe Tabelle 5). Das Liegeverhalten und die sonstige soziale Interaktion sowie das Spielverhalten wurde modifiziert nach MORRISON et al. (2003) ausgewertet. Einen Überblick über die erfassten Parameter und die Definitionen liefert die folgende Tabelle

Tabelle 5: **Definition der erfassten Verhaltensparameter**

	Definition	Untersuchungs-varianten
Agonistisches Verhalten:		
Angriff	Einseitige agonistische Interaktion. Ein Schwein beißt ein anderes, welches mit Ausweichen und/oder Flucht reagiert (siehe Abbildung 11).	alle
Kampf	Zweiseitige agonistische Interaktion. Ein Schwein beißt ein anderes, welches mit Abwehr und Gegenbissen reagiert.	alle

3 Eigene Untersuchungen

Lateralkampf	Kampf, bei dem die Kontrahenten eine antiparallele Position Schulter an Schulter einnehmen (die Köpfe weisen in entgegengesetzte Richtung), aus der heraus sie sich gegenseitig attackieren. Das Ende des Kampfes ist definiert als ein Unterbrechen des Körperkontakts für mehr als 10 sec (siehe Abbildung 10).	alle
kurzer Kampf	Kampf, bei dem die Kontrahenten keine antiparallele Position einnehmen.	alle
Liegeverhalten:		
Liegen allein	Schwein berührt mit Brust und Bauch oder einer kompletten Körperseite den Boden. Es hat dabei keinen Körperkontakt zu einem anderen liegenden Schwein.	alle
Liegen zusammen	Zwei Schweine, die der gleichen Aufzuchtbuchstamm entstammen, liegen mit Körperkontakt.	„Bkurz4“ „Blang4“
Liegen 2	Zwei Schweine, die unterschiedlichen Aufzuchtbuchstamm entstammen, liegen mit Körperkontakt.	„A1 + 2“ „Bkurz4“ „Blang4“
Liegen 3	Drei Schweine liegen mit Körperkontakt. Dabei muss nicht jedes Tier beide anderen Tiere berühren.	„Bkurz4“ „Blang4“
Liegen 4	Vier Schweine liegen mit Körperkontakt. Dabei muss nicht jedes Tier alle drei anderen Tiere berühren.	„Bkurz4“ „Blang4“
Sonstige Interaktionen:		
Beriechen vorne	Die Nase eines Schweins befindet sich weniger als 5 cm von der vorderen	„A1 + 2“ „Bkurz2“

3 Eigene Untersuchungen

	Körperhälfte des anderen entfernt. Gilt nicht für liegende Tiere.	„Blang2“
Beriechen hinten	Die Nase eines Schweins befindet sich weniger als 5 cm von der hinteren Körperhälfte des anderen entfernt. Gilt nicht für liegende Tiere.	„A1 + 2“ „Bkurz2“ „Blang2“
Gegenseitiges Beriechen	Die Nasen zweier Schweine sind weniger als 5 cm voneinander entfernt. Die Tiere stehen frontal voneinander.	„A1 + 2“ „Bkurz2“ „Blang2“
Aufreiten	Vorderbeine oder Brust eines Schweins ruhen auf Rücken, Kruppe oder Kopf eines anderen. Die Hinterbeine verbleiben auf dem Boden.	alle
Weitere Parameter:		
Frolicking	Schnelle ruckartige Vorwärtsbewegung, unterbrochen von abruptem Abstoppen, kombiniert mit pendelnden oder schüttelnden Kopfbewegungen und schnellen Körperdrehungen.	alle



Abbildung 10: Lateralkampf in antiparalleler Position



Abbildung 11: Angriff

In der Konfrontation von 4 Tieren trafen jeweils 2 Tiere aus derselben Bucht aufeinander. Hierbei wurde bei der Erfassung interaktiven Verhaltens unterschieden, ob das Verhalten gegenüber dem Buchtenpartner (BP) oder einem Tier aus der anderen Bucht (fremd) gezeigt wurde. In beiden Fällen konnte es sich sowohl um Wurfgeschwister als auch um völlig unbekannte Schweine handeln (bekannt / unbekannt).

3.2.6 Bonitur

Nach beendeter Konfrontation wurden alle Tiere adspektorisch im Hinblick auf äußere Verletzungen beurteilt. Aus den Integumentschäden (also den Verletzungen der Haut) wurde mit Hilfe von Boniturnoten für 5 Körperpartien auf jeder Körperseite ein kumulativer Boniturnoteindex (kBI) errechnet (modifiziert nach FELS, 2008). Dieser konnte theoretisch Werte zwischen 0 (keine Verletzungen) und 30 (höchste Boniturnote an allen Körperpartien) erreichen.

Bonitiert wurden Kopf, Ohren, Hals/Schulter, Flanke und Schinken, jeweils auf beiden Körperseiten. Je nach Ausmaß der vorhandenen Hautläsionen wurde für jede der Körperpartien eine Note zwischen 0 und 3 vergeben. Bewertet wurden nur frische Verletzungen, die während der vorangegangenen Konfrontation oder kurz davor entstanden sind. Da die Gruppen am Tag der Konfrontation mindestens 1 Woche lang stabil waren und dem zufolge fast keine agonistischen Interaktionen in der Bucht auftraten, konnten nahezu alle frischen Verletzungen der Konfrontation selbst zugeordnet werden. Durch eine Rötung und leichte Schwellung um die Kratz-

3 Eigene Untersuchungen

und Bisspuren, ein feuchtes Glänzen und das Fehlen von Krusten ließen sich diese gut von älteren Verletzungen unterscheiden.

Tabelle 6: Noten der Integumentbonitur

0	keine Verletzungen
1	wenige, oberflächliche Kratzer
2	mehrere, deutlich sichtbare Kratz- und Bisspuren
3	tiefere blutende Verletzungen



Abbildung 12: Boniturnote 1 an Kopf, Flanke und Schinken, Boniturnote 2 an Ohr und Hals / Schulter



Abbildung 13: Boniturnote 3 am rechten Ohr

3.2.7 sonstige Daten zum Tier

3.2.7.1 Bestimmung der Zitzenposition

Am 18. Lebenstag wurde bei den an der Untersuchung beteiligten Würfen eine Bestimmung der Zitzenposition vorgenommen. Zu diesem Zweck wurde jedes Ferkel des Wurfes mit einer Rückennummer versehen, die mit einem Viehzeichenstift aufgetragen wurde. Diese Rückennummer wurde der Nummer, die den Ferkeln ins Ohr tätowiert war zugeordnet und auf einem Erfassungsbogen vermerkt.

Danach wurden die folgenden 2 Saugakte des Wurfes beobachtet. Erst im Zeitraum direkt um das Einschießen der Milch wurde dann festgehalten, welches Ferkel an welchem Zitzenpaar saugte. Zu diesem Zweck wurden die Zitzenpaare von vorne nach hinten mit den Zahlen von 1 bis 7 (8) durchnummeriert.

Verpasste ein Ferkel einen Saugakt, was selten auftrat, so wurde die Zitzenposition des zweiten Saugaktes als gegeben angesehen. Bei einzelnen Tieren konnten bei den Saugakten zwei verschiedene Zitzenpositionen ermittelt werden, meist lagen diese nebeneinander. In diesem Fall wurde für das Tier die weiter vorne gelegene Zitzenposition festgehalten.



Abbildung 14: Bestimmung der Zitzenposition während des Saugaktes

3.3 Statistische Auswertung

Die im Laufe der Untersuchung erfassten Daten wurden alle in Excel-Tabellen festgehalten und nach Einzeltierebene und Paar bzw. Gruppenebene aufgeteilt.

3 Eigene Untersuchungen

Erste Analysen der Verhaltensdaten (Dauer, Anzahl, Latenz, Minimum, Maximum, prozentualer Anteil) geschahen über das Programm The Observer®. Mit Hilfe des Statistik-Programmpakets SPSS (Statistical Package for Social Science, Version 20) erfolgte die statistische Datenbearbeitung.

Zunächst wurde eine deskriptive Statistik (n , \bar{x} , s , Min., Max.) zur allgemeinen Beschreibung und zum gleichzeitigen Test auf Plausibilität für alle Daten vorgenommen. Danach erfolgte eine Prüfung der zu untersuchenden Parameter auf Standardnormalverteilung mittels Kolmogorov-Smirnov-Test.

Multiple Mittelwertvergleiche nach Student-Newman-Keuls und univariate Varianzanalysen erfolgten für normalverteilte Daten, also für die Merkmale Absatzgewicht und Rangindex im Aufzuchtstall, sowie die Häufigkeit des Beriechens an der vorderen oder hinteren Körperhälfte. Einige Verhaltensparameter in der Konfrontation wurden als 0 / 1 – Merkmal (trat nicht auf / trat auf) unter Annahme einer Binomialverteilung einer Varianzanalyse unterzogen. Die verwendeten Modelle sind dem Kapitel 4 zu entnehmen.

Für die überwiegend vorhandenen nicht-normalverteilten Daten wurde ein Vergleich von Häufigkeiten mittels eines Chi-Quadrat-Tests in Kontingenztafeln, eine Analyse über nicht-parametrische Test nach Kruskal Wallis zum Vergleich über Rangplätze oder eine Berechnung der Korrelationen nach Spearman-Rho vorgenommen.

Folgende Signifikanzniveaus wurden für die Darstellung der Ergebnisse verwendet:

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

4 ERGEBNISSE

4.1 Verhalten während der Konfrontation und Einfluss verschiedener Faktoren

Die Analyse der, in der 45-minütigen Konfrontation ermittelten, Verhaltensdaten erfolgte entweder auf Ebene des Einzeltiers oder auf Ebene des Paares / der Gruppe. Bei Verhaltensweisen, die einseitig erfasst wurden, wie Angriff, Liegen ohne Körperkontakt, Beriechen vorne oder hinten, ging jedes einzelne Tier in die Berechnung ein. Verhaltensweisen, die durch 2 oder 3 Individuen gleichzeitig ausgeübt wurden (Kampf, Liegen mit Körperkontakt, gegenseitiges beriechen) wurden innerhalb einer Konfrontation addiert und so auf Paar- bzw. Gruppenebene analysiert.

4.1.1 Agonistisches Verhalten während der Konfrontation

In allen Untersuchungsvarianten wurde während der 45-minütigen Konfrontationen das Kampfverhalten analysiert und dann auf Ebene des Konfrontationspaares bzw. der Konfrontationsgruppe (Kampf, Lateralkampf, kurzer Kampf) oder des Einzeltieres (Angriff) ausgewertet.

Paar- / Gruppenebene

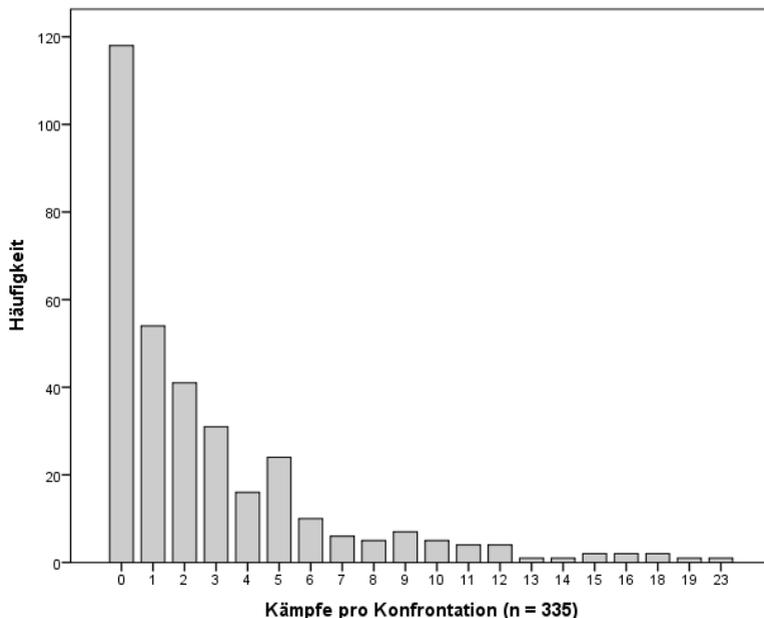


Abbildung 15: Häufigkeit des Verhaltensmerkmals „Kampf“ innerhalb der Konfrontation über alle Untersuchungsvarianten

Die **Anzahl aller beobachteten Kämpfe** pro Konfrontation erreichte Werte zwischen 0 und 23, wobei über alle 335 ausgewerteten Konfrontationen hinweg ein Anteil von 35,2 % ohne Kampf blieb. 1 - 10 Kämpfe konnten in 59,5 % der Fälle beobachtet werden und nur bei 5,4 % der Konfrontationen traten mehr als 10 Kämpfe auf. Im Mittel gab es 2,77 ($\pm 3,77$) Kämpfe pro Konfrontation (Rohmittelwert).

Betrachtet man die Anzahl der Kämpfe pro Konfrontation bezogen auf die Untersuchungsvariante, so ergeben sich signifikante Unterschiede ($p < 0,001$). Insbesondere die Varianten mit einer Konfrontation von 4 Tieren wiesen deutlich mehr Kämpfe auf, als die Varianten mit nur zwei Tieren im Zusammentreffen. Bei der Betrachtung aller Konfrontationen, in denen mindestens ein Kampf beobachtet werden konnte, fanden im Mittel 4,27 ($\pm 3,94$) Kämpfe pro Konfrontation statt (Rohmittelwert) (siehe Tabelle 7).

Der Startzeitpunkt und die mittlere Temperatur während der Konfrontation hatten keinen signifikanten Einfluss auf die durchschnittliche Anzahl.

Die **Gesamtkampfdauer** lag im Mittel über alle Konfrontationen ($n = 335$) bei 133 sec (± 257 sec), mit einer maximalen Dauer von 2.032 sec (= 33 min 52 sec) innerhalb der 45-minütigen Konfrontation.

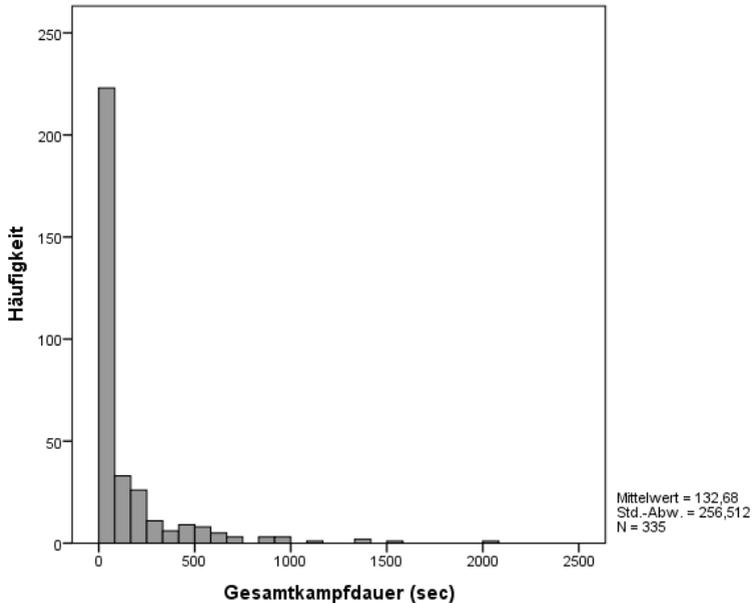


Abbildung 16: Verteilung der Gesamtkampfdauer (in sec) während der Konfrontation über alle Untersuchungsvarianten

Die Untersuchungsvariante „Bkurz4“ erreichte dabei mit im Mittel 202 sec (± 245 sec) den höchsten Wert, während in Variante „A1“ mit 71 sec (± 132 sec) die Tiere die kürzeste Zeit mit Kämpfen verbrachten (Rohmittelwerte) (Tabelle 7). Der Einfluss der Untersuchungsvariante auf die Gesamtkampfdauer bei gemeinsamer Betrachtung von 2er und 4er Gruppen war dabei höchst signifikant ($p < 0,001$).

Sowohl die mittlere Temperatur, als auch der Startzeitpunkt hatten keinen statistisch abzusichernden Einfluss auf die Gesamtkampfdauer.

4 Ergebnisse

Die **Kampflatenz** konnte verständlicherweise nur bei den Konfrontationen erfasst werden, in denen ein Kampf beobachtet wurde und bezeichnet die Zeit, nach deren Ablauf der erste Kampf beobachtet wurde. Die Latenz in diesen 216 Begegnungen lag im Mittel bei 871 sec (± 577) (= 14 min 31 sec) mit einem frühesten Kampfbeginn nach 45 sec und einem spätesten ersten Kampf nach 2620 sec (= 43 min 40 sec) (Rohmittelwerte).

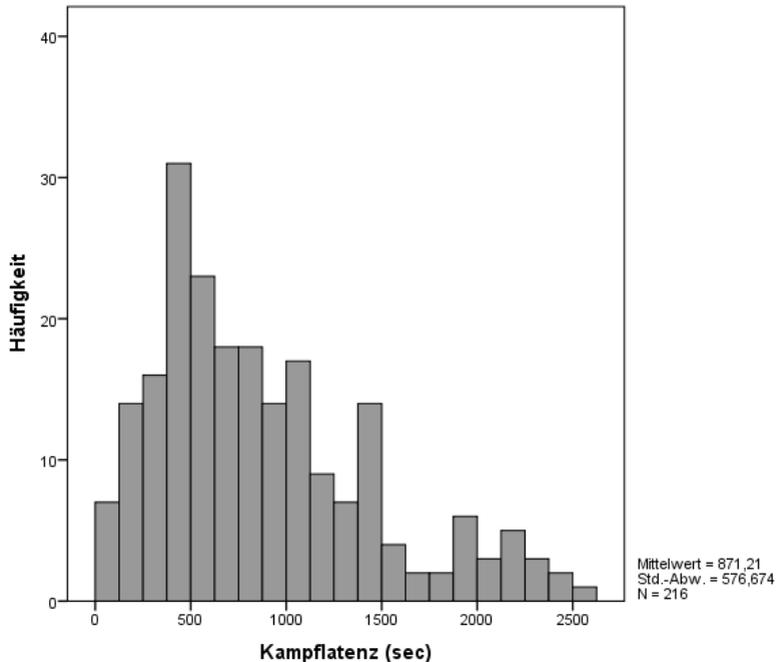


Abbildung 17: Verteilung der Kampflatenz (in sec) während der Konfrontation über alle Untersuchungsvarianten

Ein Einfluss von Untersuchungsvariante, mittlerer Temperatur während der Konfrontation und Startzeitpunkt auf die Kampflatenz konnte nicht festgestellt werden.

Tabelle 7: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima von Anzahl, Gesamtdauer und Latenz des Verhaltensmerkmals „Kampf“ auf Paar- bzw. Gruppenebene während der Konfrontation innerhalb der unterschiedlichen Untersuchungsvarianten für alle Konfrontationsgruppen und unter Ausschluss der Konfrontationen, in denen nicht gekämpft wurde.

	Variante	A1	A2	Bkurz2	Blang2	Bkurz4	Blang4
	n	34	59	58	56	80	48
Anzahl	\bar{x} (s)	1,21 (1,39)	2,39 (2,90)	1,26 (2,73)	1,32 (1,85)	5,17 (4,82)	3,83 (4,37)
	Min; Max	0; 5	0; 12	0; 14	0; 8	0; 23	0; 18
Gesamt- dauer (in sec)	\bar{x} (s)	71 (132)	139 (267)	107 (344)	85 (213)	202 (245)	140 (234)
	Min; Max	0; 634	0; 1.355	0; 2.032	0; 1.160	0; 1.336	0; 940
	n > 0	20	38	24	28	70	37
Anzahl	\bar{x} (s)	2,05 (1,23)	3,71 (2,85)	3,04 (3,57)	2,64 (1,83)	5,91 (4,71)	4,97 (4,38)
	Min; Max	1; 5	1; 12	1; 14	1; 8	1; 23	1; 18
Gesamt- dauer (in sec)	\bar{x} (s)	120 (155)	216 (308)	259 (502)	170 (278)	231 (249)	182 (253)
	Min; Max	4; 634	2; 1.355	3; 2.032	3; 1.160	4; 1.336	5; 940
Latenz (in sec)	\bar{x} (s)	1063 (701)	943 (505)	1.038 (688)	752 (459)	698 (494)	1.008 (644)
	Min; Max	138; 2.620	175; 2.288	94; 2.390	45; 2.217	71; 2.074	72; 2.480

Erfolgte der Vergleich der Varianten alleine über die Kategorien „Konfrontationen mit Kampf“ und „Konfrontationen ohne Kampf“, konnte unter Annahme einer Binomialverteilung eine Varianzanalyse zur weiteren statistischen Auswertung herangezogen werden. Hierbei wurden die Varianten mit 4 Tieren und die Varianten mit 2 Tieren getrennt voneinander betrachtet. Aus versuchstechnischen Gründen lagen Werte für die Umgebungstemperatur während der Konfrontation und den Startzeitpunkt nicht für alle Gruppen vor. Der Einfluss dieser Faktoren wurde an einem kleineren Datensatz geprüft und stellte sich nicht als signifikant heraus. Aus

4 Ergebnisse

diesem Grund wurden sie nicht in das statistische Modell nach folgender Formel einbezogen:

$$y_{ij} = \mu + \text{Variante}_i + \text{Bekanntheit}_j + (\text{Variante}_i * \text{Bekanntheit}_j) + e_{ij}$$

mit:

y_{ij} = Auftreten von Kämpfen (ja oder nein)

μ = Modellkonstante

Variante_i = fixer Effekt der Variante („A1“ / „A2“ / „Bkurz2“ / „Blang2“ bzw. „Bkurz4“ / „Blang4“)

Bekanntheit_j = fixer Effekt des Bekanntheitsgrades (bekannt / fremd bzw. bekannt / fremd zusammengefasst)

$(\text{Variante}_i * \text{Bekanntheit}_j)$ = Interaktion zwischen Variante und Bekanntheit

e_{ij} = zufälliger Restfehler

Tabelle 8: Einfluss der Effekte Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Konfrontationen mit Kampf. Ergebnisse nach Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage (Varianten mit 2 Tieren in der Konfrontation; n = 207).

Effekt		LSQ-Mittelwert (%)	Signifikanz
Variante	A1	59,07	n.s.
	A2	64,64	
	Bkurz2	41,34	
	Blang2	50,81	
Bekanntheit	bekannt	52,25	n.s.
	fremd	55,88	
Variante * Bekanntheit			n.s.
	A1 - bekannt	62,50	
	A1 - fremd	55,56	
	A2 - bekannt	67,86	
	A2 - fremd	61,29	
	Bkurz2 - bekannt	37,93	
	Bkurz2 - fremd	44,83	
	Blang2 – bekannt	40,00	
	Blang2 - fremd	61,54	

Tabelle 9: Einfluss der Effekte Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Konfrontationen mit Kampf. Ergebnisse der Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage (Varianten mit 4 Tieren in der Konfrontation; n = 128).

Effekt		LSQ-Mittelwert (%)	Signifikanz
Variante	Bkurz4	87,34	n.s.
	Blang4	75,54	
Bekanntheit	bekannt	71,49	< 0,05
	fremd	89,47	
Variante * Bekanntheit			n.s.
	Bkurz4 - bekannt	74,07	
	Bkurz4 - fremd	94,34	
	Blang4 - bekannt	68,75	
	Blang4 - fremd	81,25	

Durch die getrennte Auswertung der Konfrontationen mit 2 und 4 Tieren war die Variante in beiden Fällen nicht signifikant. Es lässt sich jedoch grundsätzlich ein höherer Anteil von Konfrontationen mit Kampf innerhalb der 4er Gruppen erkennen (Tabellen 8 und 9).

Für den Grad der Bekanntheit konnte nur innerhalb der 4er Gruppen ein signifikanter Einfluss auf den Anteil der Konfrontationen mit Kampf nachgewiesen werden. Die Interaktion von Variante und Bekanntheit war bezüglich dieses Merkmals weder innerhalb der 2er noch innerhalb der 4er Gruppen signifikant. In der Betrachtung der einzelnen Varianten konnte jedoch gezeigt werden, dass in den Varianten „Blang2“, „Bkurz4“ und „Blang4“ ein über 10 % höherer Anteil von Konfrontationen mit Kampf vorlag, wenn die Tiere sich nicht kannten.

Jeder beobachtete Kampf ließ sich entweder als „Lateralkampf“ oder „kurzer Kampf“ definieren (siehe Tabelle 5). Für alle Untersuchungsvarianten lagen Daten bezüglich der Anzahl dieser zwei Kampfintensitäten vor, die Gesamtdauer und Latenz wurden nur bei den Varianten „Bkurz2 + 4“ und „Blang2 + 4“ festgehalten.

Im Mittel traten in jeder Konfrontation 1,73 (\pm 2,95) Lateralkämpfe auf (n = 335). In 49 % der Konfrontationen konnte mindestens ein Lateralkampf beobachtet werden.

4 Ergebnisse

Die Latenz bis zum ersten Auftreten lag bei diesen Konfrontationen bei 885 sec (± 617 sec) (= 14 min 45 sec) ($n = 118$).

Über alle Konfrontationen hinweg traten im Mittel 1,03 ($\pm 1,79$) kurze Kämpfe auf ($n = 335$). In 45 % der Konfrontationen konnte mindestens ein kurzer Kampf erfasst werden. Der erste kurze Kampf begann hier im Mittel nach 1.067 sec (± 653 sec) (= 17 min 47 sec).

Vergleicht man die Anzahl der Lateralkämpfe mit der Anzahl der kurzen Kämpfe, so zeigt sich nur ein minimaler Unterschied, allerdings lag die Gesamtkampfdauer der Lateralkämpfe im Mittel mehr als 16fach über der der kurzen Kämpfe.

Sowohl bei Lateralkämpfen als auch bei kurzen Kämpfen hatte die Untersuchungsvariante über alle Konfrontationen hinweg einen höchstsignifikanten Einfluss auf Anzahl und Dauer ($p < 0,001$). Die Konfrontationen mit 4 Tieren wiesen dabei sowohl mehr als auch längere Lateralkämpfe und kurze Kämpfe auf als die mit nur 2 Tieren (siehe Tabelle 10).

Tabelle 10: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima von Anzahl, Gesamtdauer und Latenz der Verhaltensmerkmale „Lateralkampf“ und „kurzer Kampf“ auf Paar- bzw. Gruppenebene während der Konfrontation innerhalb der unterschiedlichen Untersuchungsvarianten für alle Konfrontationsgruppen und unter Ausschluss der Konfrontationen, in denen nicht gekämpft wurde.

	Variante	A1	A2	Bkurz2	Blang2	Bkurz4	Blang4
	n	20	38	24	28	70	37
Lateralkampf (Anzahl)	\bar{x} (s)	0,90 (0,91)	1,82 (1,94)	2,21 (3,90)	1,46 (1,82)	3,90 (3,76)	3,43 (3,78)
	Min; Max	0; 3	0; 8	0; 14	0; 6	0; 18	0; 12
kurzer Kampf (Anzahl)	\bar{x} (s)	1,15 (1,14)	1,89 (2,46)	0,83 (0,82)	1,18 (1,06)	2,01 (2,46)	1,54 (1,87)
	Min; Max	0; 4	0; 12	0; 3	0; 4	0; 14	0; 7
Lateralkampf (Gesamtdauer in sec)	\bar{x} (s)	-	-	105 (345)	79 (212)	190 (244)	132 (233)
	Min; Max	-	-	0; 2032	0; 1160	0; 1320	0; 940
Kurzer Kampf (Gesamtdauer in sec)	\bar{x} (s)	-	-	2 (5)	6 (12)	14 (19)	8 (13)
	Min; Max	-	-	0; 21	0; 52	0; 88	0; 59
	n > 0	-	-	14	15	61	29
Lateralkampf (Gesamtdauer in sec, > 0)	\bar{x} (s)	-	-	435 (604)	294 (329)	246 (252)	219 (268)
	Min; Max	-	-	15; 2032	31; 1160	10; 1320	10; 940
Lateralkampf (Latenz in sec, > 0)	\bar{x} (s)	-	-	996 (830)	813 (537)	822 (556)	961 (676)
	Min; Max	-	-	94; 2434	45; 2217	71; 2074	72; 2480

4 Ergebnisse

	n > 0	-	-	15 (63%)	20 (71%)	51 (73%)	24 (65%)
Kurzer Kampf (Gesamtdauer in sec. > 0)	\bar{x} (s)	-	-	9 (6)	17 (14)	22 (19)	16 (15)
	Min; Max	-	-	1; 21	3; 52	2; 88	2; 59
Kurzer Kampf (Latenz in sec. > 0)	\bar{x} (s)	-	-	1385 (655)	896 (595)	943 (625)	1181 (667)
	Min; Max	-	-	489; 2525	119; 2299	99; 2487	449; 2576

Für das Merkmal „Lateralkampf“ wurde ebenfalls eine Varianzanalyse unter der Annahme einer binomialen Datenverteilung berechnet. Unterschieden wurde hierbei also nur, ob ein Lateralkampf während der 45-minütigen Konfrontation auftrat oder nicht. Die Analyse wurde für 2er und 4er Gruppen getrennt durchgeführt, wodurch der Einfluss der Gruppengröße ausgefiltert wurde. Das Modell war analog zu dem Modell des Merkmals „Kampf“ wie folgt:

$$y_{ij} = \mu + \text{Variante}_i + \text{Bekanntheit}_j + (\text{Variante}_i * \text{Bekanntheit}_j) + e_{ij}$$

mit:

y_{ij} = Auftreten von Lateralkämpfen (ja oder nein)

μ = Modellkonstante

Variante_i = fixer Effekt der Variante („A1“ / „A2“ / „Bkurz2“ / „Blang2“ bzw. „Bkurz4“ / „Blang4“)

Bekanntheit_j = fixer Effekt des Bekanntheitsgrades (bekannt / fremd bzw. bekannt / fremd zusammengefasst)

$(\text{Variante}_i * \text{Bekanntheit}_j)$ = Interaktion zwischen Variante und Bekanntheit

e_{ij} = zufälliger Restfehler

4 Ergebnisse

Auch für dieses Merkmal wurde der Einfluss von Startzeitpunkt und Umgebungstemperatur an einer versuchsbedingt kleineren Stichprobe überprüft und die Effekte danach aus dem Modell entfernt.

Tabelle 11: Einfluss der Effekte Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Konfrontationen mit Lateralkampf. Ergebnisse nach Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage (Varianten mit 2 Tieren in der Konfrontation; n = 207).

Effekt		LSQ-Mittelwert (%)	Signifikanz
Variante	A1	35,39	< 0,05
	A2	47,58	
	Bkurz2	23,97	
	Blang2	25,14	
Bekanntheit	Bekannt	30,22	n.s.
	Fremd	34,63	
Variante * Bekanntheit			n.s.
	A1 – bekannt	37,50	
	A1 – fremd	33,33	
	A2 – bekannt	50,00	
	A2 – fremd	45,16	
	Bkurz2 – bekannt	27,59	
	Bkurz2 – fremd	20,69	
	Blang2 – bekannt	13,33	
	Blang2 – fremd	42,31	

Tabelle 12: Einfluss der Effekte Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Konfrontationen mit Lateralkampf. Ergebnisse der Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage (Varianten mit 4 Tieren in der Konfrontation; n = 128).

Effekt		LSQ-Mittelwert (%)	Signifikanz
Variante	Bkurz4	76,76	n.s.
	Blang4	60,95	
Bekanntheit	bekannt	68,58	n.s.
	fremd	70,26	
Variante * Bekanntheit			n.s.
	Bkurz4 - bekannt	74,07	
	Bkurz4 - fremd	79,25	
	Blang4 - bekannt	62,50	
	Blang4 - fremd	59,38	

Wie aus der Tabelle 12 ersichtlich konnte innerhalb der 4er Gruppen für das Merkmal „Lateralkampf“ kein Einfluss des Bekanntheitsgrades, der Variante oder der Interaktion beider Effekte nachgewiesen werden, jedoch lagen die durchschnittlichen Anteile in diesen Varianten deutlich höher als in den Varianten mit 2 Tieren.

Innerhalb der Konfrontationen mit 2 Tieren konnte der Effekt der Variante statistisch abgesichert werden. Gerade Variante „A2“ stach dabei mit einem hohen Prozentsatz von Konfrontationen mit Lateralkampf hervor. Der Grad der Bekanntheit und die Interaktion von Variante und Bekanntheitsgrad waren auch hier ohne Einfluss, jedoch war innerhalb der Variante „Blang2“ der Anteil von Konfrontationen mit Lateralkampf bei Wurfgeschwistern deutlich niedriger als bei völlig fremden Tieren.

Einzeltierebene

Angriffe als Teil des agonistischen Verhaltens wurden auf Einzeltierebene erfasst. Im Mittel über alle Konfrontationen fanden 2,22 (\pm 4,9) Angriffe statt (n = 926). Das Maximum lag bei 39 Angriffen eines Schweines. Die Dauer eines Angriffs lag bei wenigen Sekunden, die Gesamtdauer aller Angriffe eines Tieres lag im arithmetischen Mittel bei 9 sec (\pm 26 sec) mit einem Maximalwert von 351 sec.

4 Ergebnisse

59,83 % der Tiere zeigten während der Konfrontation kein offensichtliches Angriffsverhalten.

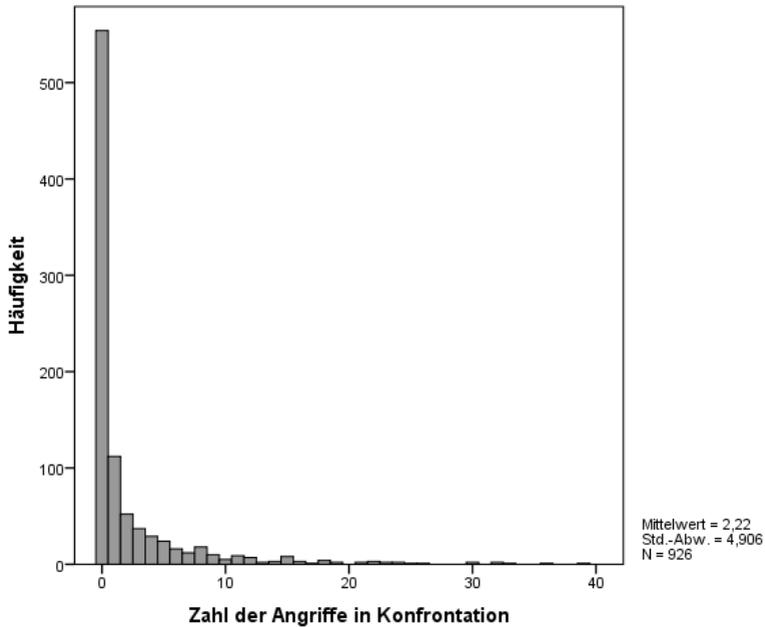


Abbildung 18: Häufigkeit des Verhaltensmerkmals „Angriff“ innerhalb der Konfrontation über alle Untersuchungsvarianten

Die Latenz bis zum Auftreten des ersten Angriffs lag bei Tieren, die während der Konfrontation einen Angriff ausübten ($n = 372$), im Mittel bei 1.055 sec (± 650 sec) (= 17 min 35 sec).

4 Ergebnisse

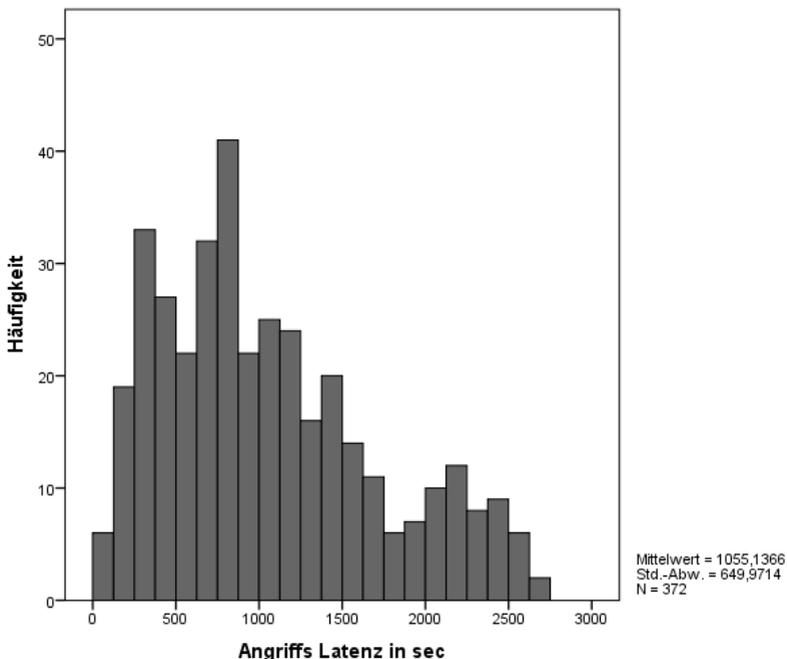


Abbildung 19: Verteilung der Angriffslatenz (in sec) während der Konfrontation über alle Untersuchungsvarianten

Tabelle 13: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima von Anzahl, Gesamtdauer und Latenz des Verhaltensmerkmals „Angriff“ auf Einzeltierebene während der Konfrontation innerhalb der unterschiedlichen Untersuchungsvarianten für alle Konfrontationsgruppen.

	Variante	A 1	A 2	B kurz 2	B lang 2	B kurz 4	B lang 4
	n	68	118	116	112	320	192
Angriff (Anzahl)	\bar{x} (s)	2,24 (4,56)	2,47 (5,47)	1,27 (2,83)	1,01 (2,96)	2,98 (6)	2,08 (4,30)
	Min; Max	0; 23	0; 36	0; 15	0; 24	0; 39	0; 22
Angriff (Dauer in sec)	\bar{x} (s)	6 (12)	7 (16)	4 (10)	3 (9)	14 (39)	7 (16)
	Min; Max	0; 51	0; 81	0; 51	0; 64	0; 351	0; 108

	n > 0	27	45	36	32	152	80
Angriff (Latenz in sec)	\bar{x} (s)	1270 (787)	1045 (608)	1046 (678)	1095 (752)	972 (571)	1135 (700)
	Min; Max	249; 2593	62; 2541	182; 2598	41; 2524	81; 2469	131; 2676

Aufgrund der hohen Anzahl von Tieren, die kein Angriffsverhalten zeigten (siehe Tabelle 13), erfolgten alle weiteren statistischen Berechnungen nur mit der Unterscheidung, ob das Tier während der Konfrontation Angriffe zeigte oder nicht. Die Varianzanalyse unter der Annahme einer binomialen Datenverteilung, wurde mit den fixen Effekten Geschlecht, Variante, Bekanntheit und Interaktion von Variante und Bekanntheit durchgeführt. Temperatur und Startzeitpunkt erwiesen sich nicht als signifikant und wurden, um die Nutzung eines größeren Datensatzes zu ermöglichen, aus dem Modell entfernt. Auch hier wurden 2er und 4er Gruppen getrennt nach folgendem Modell betrachtet:

$$y_{ijk} = \mu + \text{Variante}_i + \text{Bekanntheit}_j + \text{Geschlecht}_k + (\text{Variante}_i * \text{Bekanntheit}_j) + e_{ijk}$$

mit:

y_{ijk} = Auftreten von Angriffen (ja oder nein)

μ = Modellkonstante

Variante_i = fixer Effekt der Variante („A1“ / „A2“ / „Bkurz2“ / „Blang2“ bzw. „Bkurz4“ / „Blang4“)

Bekanntheit_j = fixer Effekt des Bekanntheitsgrades (bekannt / fremd bzw. bekannt / fremd zusammengefasst)

Geschlecht_k = fixer Effekt des Geschlechts (weiblich / männlich kastriert)

$(\text{Variante}_i * \text{Bekanntheit}_j)$ = Interaktion zwischen Variante und Bekanntheit

e_{ijk} = zufälliger Restfehler

4 Ergebnisse

Tabelle 14: Einfluss der Effekte Geschlecht, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Tiere, die Angriffsverhalten zeigten. Ergebnisse nach Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage (Varianten mit 2 Tieren in der Konfrontation; n = 410)

Effekt		LSQ-Mittelwert (%)	Signifikanz
Variante	A1	38,97	n.s.
	A2	37,65	
	Bkurz2	30,04	
	Blang2	30,49	
Bekanntheit	bekannt	29,35	< 0,05
	fremd	39,34	
Geschlecht	weiblich	29,78	n.s.
	männlich kastriert	38,85	
Variante * Bekanntheit			n.s.
	A1 - bekannt	31,09	
	A1 - fremd	47,47	
	A2 - bekannt	33,62	
	A2 - fremd	41,86	
	Bkurz2 - bekannt	25,28	
	Bkurz2 - fremd	35,28	
	Blang2 – bekannt	27,82	
	Blang2 - fremd	33,28	

Tabelle 15: Einfluss der Effekte Geschlecht, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Tiere, Angriffsverhalten zeigten. Ergebnisse der Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage. (Varianten mit 4 Tieren in der Konfrontation; n = 536)

Effekt		LSQ-Mittelwert (%)	Signifikanz
Variante	Bkurz4	51,51	< 0,05
	Blang4	40,59	
Bekanntheit	bekannt	44,93	n.s.
	fremd	47,08	
Geschlecht	weiblich	46,20	n.s.
	männlich kastriert	45,81	
Variante * Bekanntheit			n.s.
	Bkurz4 - bekannt	52,60	
	Bkurz4 - fremd	50,42	
	Blang4 - bekannt	37,49	
	Blang4 - fremd	43,76	

Die Untersuchungsvariante konnte nur innerhalb der 4er Gruppen als signifikanter Effekt auf den prozentualen Anteil der Tiere, die Kampfverhalten zeigten, ausgemacht werden. Wobei Tiere der Variante „Bkurz4“ mit einer höheren Wahrscheinlichkeit angriffen als Tiere der Variante „Blang4“. Insgesamt zeigten innerhalb der 4er Gruppen mehr Tiere Angriffsverhalten, als innerhalb von 2er Gruppen. Innerhalb der Varianten mit 2 Tieren zeigten prozentual signifikant weniger Tiere in Konfrontationen zwischen ehemaligen Wurfgeschwistern Angriffe, als in Konfrontationen zwischen völlig fremden Tieren. Dieser Effekt der Bekanntheit ließ sich in den 4er Gruppen nicht bestätigen, jedoch ergaben die prozentualen Anteile der einzelnen Bekanntheitsgrade in den Varianten einen deutlichen (wenn auch nicht signifikanten) Unterschied zwischen fremden und bekannten Tieren, bei Tieren der Variante „Blang4“, nicht jedoch in Variante „Bkurz4“. Eine Signifikanz der Interaktion von Variante und Bekanntheit ließ sich dabei nicht aufzeigen.

Das Geschlecht hatte auf dieses Verhaltensmerkmal keinen Einfluss.

4.1.2 Kumulativer Boniturindex nach der Konfrontation

Daten über die Integumentschäden wurden für alle Tiere der Untersuchung zum Zeitpunkt nach Ende der Konfrontation in Form eines kumulativen Boniturindex (kBI) erhoben. Dieser bildet die Summe der Boniturnoten (0 - 3), die an 10 Körperregionen des Tieres vergeben wurden und konnte demnach Werte von 0 bis 30 erreichen. Der Mittelwert des kBI der Einzeltiere lag über alle Varianten hinweg bei 1,92 ($\pm 3,05$) (siehe Tabelle 16).

Tabelle 16: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima des „kBI“ Wertes auf Einzeltierebene nach der Konfrontation innerhalb der unterschiedlichen Untersuchungsvarianten für alle Konfrontationsgruppen.

	Variante	A 1	A 2	Bkurz2	Blang2	Bkurz4	Blang4
	n	34	59	58	56	80	48
kBI Einzeltier	\bar{x} (s)	1,72 (2,65)	2,53 (3,30)	0,94 (2,44)	2,13 (3,56)	1,96 (2,89)	2,03 (3,19)

Betrachtete man die Boniturnoten der einzelnen Körperregionen, so erreichten diese Mittelwerte zwischen 0,02 am Schinken und 0,44 am rechten Ohr. Die Ohren und der Bereich von Hals und Schulter wiesen insgesamt die höchsten Boniturnoten auf, während an Kopf und Schinken nur sehr wenige Integumentschäden auftraten (Abbildung 20).

4 Ergebnisse

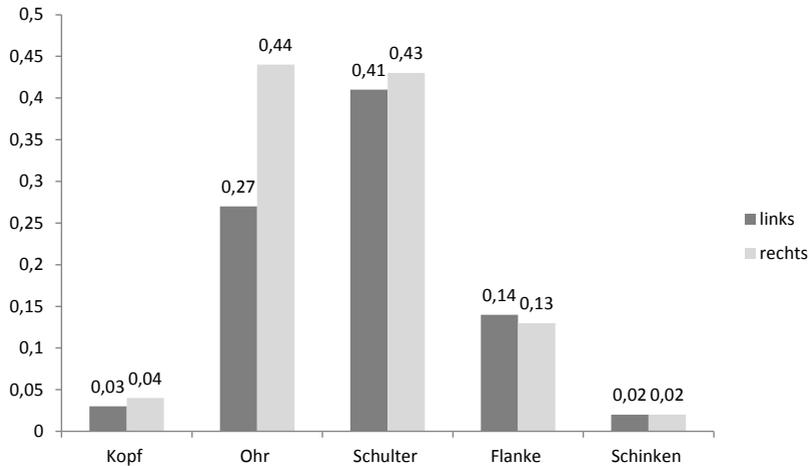


Abbildung 20: Mittelwerte der Boniturnoten der einzelnen Körperregionen am Einzeltier über alle Untersuchungsvarianten hinweg (n = 950)

Auch für den Anteil der Tiere mit Integumentschäden konnte eine Varianzanalyse unter der Annahme einer Binomialverteilung durchgeführt werden. Zunächst wurde ein Modell geprüft, in das auch Temperatur und Startzeitpunkt eingingen. Diese beiden Effekte hatten jedoch keinen signifikanten Einfluss auf das Merkmal. Die Berechnungen wurden also unter Nutzung des kompletten Datensatzes, analog zum Angriffsverhalten separat für 2er und 4er Konfrontationen, nach folgendem Modell gerechnet:

$$y_{ijk} = \mu + \text{Variante}_i + \text{Bekanntheit}_j + \text{Geschlecht}_k + (\text{Variante}_i * \text{Bekanntheit}_j) + e_{ijk}$$

mit:

y_{ijk} = Auftreten von Integumentschäden (ja oder nein)

μ = Modellkonstante

Variante_i = fixer Effekt der Variante („A1“ / „A2“ / „Bkurz2“ / „Blang2“ bzw. „Bkurz4“ / „Blang4“)

Bekanntheit_j = fixer Effekt des Bekanntheitsgrades (bekannt / fremd bzw. bekannt / fremd zusammengefasst)

Geschlecht_k = fixer Effekt des Geschlechts (weiblich / männlich kastriert)

$(\text{Variante}_i * \text{Bekanntheit}_j)$ = Interaktion zwischen Variante und Bekanntheit

e_{ijk} = zufälliger Restfehler

4 Ergebnisse

Tabelle 17: Einfluss der Effekte Geschlecht, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Tiere mit Integumentschäden nach der Konfrontation. Ergebnisse nach Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage (Varianten mit 2 Tieren in der Konfrontation; n = 410)

Effekt		LSQ-Mittelwert (%)	Signifikanz
Variante	A1	40,73	< 0,001
	A2	58,08	
	Bkurz2	16,41	
	Blang2	39,86	
Bekanntheit	bekannt	34,25	n.s.
	fremd	40,33	
Geschlecht	weiblich	41,57	n.s.
	männlich kastriert	33,10	
Variante * Bekanntheit			< 0,01
	A1 - bekannt	37,40	n.s.
	A1 - fremd	44,15	
	A2 - bekannt	62,75	n.s.
	A2 - fremd	53,25	
	Bkurz2 - bekannt	19,10	n.s.
	Bkurz2 - fremd	14,03	
	Blang2 – bekannt	23,64	< 0,001
	Blang2 - fremd	58,66	

4 Ergebnisse

Tabelle 18: Einfluss der Effekte Geschlecht, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Tiere mit Integumentschäden nach der Konfrontation. Ergebnisse der Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage (Varianten mit 4 Tieren in der Konfrontation; n = 536).

Effekt		LSQ-Mittelwert (%)	Signifikanz
Variante	Bkurz4	51,94	< 0,05
	Blang4	41,14	
Bekanntheit	bekannt	43,28	n.s.
	fremd	49,75	
Geschlecht	weiblich	48,19	n.s.
	männlich kastriert	44,82	
Variante * Bekanntheit			< 0,05
	Bkurz4 - bekannt	54,46	n.s.
	Bkurz4 - fremd	49,41	
	Blang4 - bekannt	32,75	< 0,05
	Blang4 - fremd	50,08	

Die Variante stellte sich sowohl in den 2er als auch in den 4er Konfrontationen als signifikanter Effekt heraus. Dabei konnte in den Varianten „A2“ und „Bkurz4“ der höchste Anteil von Tieren mit Integumentschäden ermittelt werden, während in der Variante „Bkurz2“ am seltensten Verletzungen auftraten. Der Einfluss des Grades der Bekanntheit war in beiden Gruppengrößen nicht signifikant, jedoch der Einfluss der Interaktion von Bekanntheit und Variante. Dieser erreichte in 2er Gruppen ein Niveau von $p < 0,01$ und in 4er Gruppen ein Niveau von $p < 0,05$. Bei der Betrachtung der einzelnen Varianten wird ersichtlich, dass lediglich die Varianten, deren Konfrontation im Alter von 9 Wochen stattfanden, also die Varianten „Blang4“ und „Blang2“, einen signifikanten Unterschied zwischen bekannten und fremden Tieren aufwiesen.

Das Geschlecht wirkte sich nicht signifikant auf den Anteil der Tiere mit Integumentschäden aus.

4.1.3 Ruheverhalten in der Konfrontation

In allen Untersuchungsvarianten wurde während der 45-minütigen Konfrontationen das Ruhe- bzw. Liegeverhalten analysiert und dann auf Ebene des Konfrontationspaares bzw. der Konfrontationsgruppe und des Einzeltieres ausgewertet.

Paar- / Gruppenebene

Auf Paar- bzw. Gruppenebene wurde nur das **Liegen mit Körperkontakt** zu einem anderen Schwein ausgewertet. Innerhalb der einzelnen Varianten wurde hier auch zwischen verschiedenen räumlichen Orientierungen der Tiere zueinander unterschieden, was aber zunächst zusammengefasst betrachtet werden soll. Für die Konfrontationen, in denen 4 Tiere zusammentrafen, wurden dabei Liegezeiten, in denen 2, 3 oder 4 Schweine zusammenlagen, ebenfalls zusammengefasst.

Über alle 335 Konfrontationen hinweg lag die mittlere Gesamtliegedauer mit Körperkontakt bei 116 sec (\pm 252 sec) mit einer maximalen Dauer von 2.187 sec (= 36 min 27 sec). Nur in 46 % der Konfrontationen (n = 154) konnte ein Liegen mit Körperkontakt beobachtet werden. Betrachtet man nur diese Konfrontationen, so ergibt sich eine Gesamtliegedauer von 252 sec (\pm 323 sec). Die Latenz für das erste Liegen mit Körperkontakt lag zwischen 76 und 2680 sec mit einem arithmetischen Mittel von 1.645 sec (\pm 569 sec) (= 27 min 25 sec).

Tabelle 19: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima von Gesamtdauer und Latenz des Verhaltensmerkmals „Liegen mit Körperkontakt“ auf Paar- bzw. Gruppenebene während der Konfrontation innerhalb der unterschiedlichen Untersuchungsvarianten für alle Konfrontationsgruppen bzw. unter Ausschluss der Konfrontationen, in denen nicht gekämpft wurde.

	Variante	A1	A2	Bkurz2	Blang2	Bkurz4	Blang4
	n (alle)	34	59	58	56	80	48
Liegen in Kontakt (Gesamt- dauer in sec)	\bar{x} (s)	11 (62)	54 (133)	97 (240)	125 (213)	201 (379)	137 (193)
	min; max	0; 361	0; 671	0; 916	0; 1032	0; 2187	0; 762

	n (Ruhen in Kontakt > 0)	2 (6%)	21 (36%)	20 (34%)	31 (55%)	46 (58%)	34 (71%)
Liegen in Kontakt (Gesamt- dauer in sec)	\bar{x} (s)	193 (238)	150 (189)	280 (344)	226 (244)	349 (446)	193 (205)
	min; max	24; 361	1; 671	5; 916	1; 1032	2; 2187	2; 762
Liegen in Kontakt (Latenz in sec)	\bar{x} (s)	1609 (1472)	1897 (660)	1711 (507)	1584 (491)	1636 (557)	1523 (567)
	min; max	568; 2650	776; 2680	832; 2610	649; 2517	579; 2658	76; 2562

Die Untersuchungsvariante hatte einen höchst signifikanten Einfluss ($p < 0,001$) auf die Gesamtliegedauer mit Körperkontakt. Die Varianten mit 4 Tieren in der Konfrontation zeigten dabei erwartungsgemäß die längsten Dauern von $\bar{x} = 201$ sec und 137 sec (Tabelle 19). Auch der Anteil an Konfrontationen, in denen ein Liegen mit Körperkontakt auftrat, wurde höchst signifikant ($p < 0,001$) durch die Variante beeinflusst, mit den höchsten prozentualen Anteilen in den Varianten mit 4 Tieren.

Durch eine Bildung von Temperaturklassen konnte auch ein höchst signifikanter Einfluss ($p < 0,001$) der Umgebungstemperatur während der Konfrontationen nachgewiesen werden (Tabelle 20). Je höher die Umgebungstemperatur lag, desto mehr Zeit verbrachten die Tiere mit dem „Liegen mit Körperkontakt“.

Tabelle 20: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima der Gesamtliegedauer mit Kontakt in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur ($p < 0,001$)

Temperaturklasse	N	\bar{x} (s)	min; max
≤ 13°C	85	55 (151) sec	0; 1.032 sec
> 13°C bis ≤ 15°C	62	103 (203) sec	0; 836 sec
> 15°C bis ≤ 18°C	70	129 (276) sec	0; 1.481 sec
> 18°C	78	212 (352) sec	0; 2.187 sec

Der Startzeitpunkt hatte keinen Einfluss auf die Gesamtdauer des Liegens mit Körperkontakt.

Einzeltierebene

Auf Ebene des Einzeltiers wurde das **Liegen ohne Körperkontakt** zu einem Artgenossen analysiert. Über alle 926 Tiere, bei denen Daten zu diesem Verhalten vorlagen, lag die mittlere Gesamtliegedauer ohne Körperkontakt bei 155 sec (± 240 sec). Die maximale Gesamtliegedauer, die dabei von einem Einzeltier erreicht wurde, lag bei 1.801 sec (= 30 min 1 sec). Die Anzahl der Ablegevorgänge ohne Körperkontakt schwankte zwischen 0 und 36, wobei im Mittel über alle Tiere ein Wert von 3,54 ($\pm 4,8$) erreicht wurde. 323 Tiere zeigten während der 45-minütigen Konfrontation kein Liegen ohne Körperkontakt, das entspricht 34,88 %. Betrachtet man nur die Tiere, die dieses Verhalten zeigten, so betrug die Gesamtliegedauer ohne Körperkontakt im Mittel 238 sec (± 262 sec) und die Anzahl der Ablegevorgänge pro Tier im Mittel 5,42 ($\pm 4,95$). Die Latenz bis zum ersten Ablegevorgang lag bei den Ferkeln, die dieses Verhalten zeigten, bei mittleren 1.375 sec (± 796 sec) (= 22 min 55 sec), wobei die Werte zwischen 65 sec und 2.693 sec (= 44 min 53 sec) lagen.

Tabelle 21: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima von Anzahl, Gesamtdauer und Latenz des Verhaltensmerkmals „Liegen ohne Körperkontakt“ auf Einzeltierebene während der Konfrontation innerhalb der unterschiedlichen Untersuchungsvarianten für alle Konfrontationsgruppen bzw. unter Ausschluss der Konfrontationen, in denen das Verhalten nicht auftrat

	Variante	A1	A2	Bkurz2	Blang2	Bkurz4	Blang4
	n (alle)	68	118	116	112	320	92
Liegen ohne Kontakt (Anzahl)	\bar{x} (s)	1,10 (3,58)	3,88 (5,89)	2,70 (4,03)	4,23 (4,64)	3,35 (4,79)	4,63 (4,39)
	min; max	0; 22	0; 36	0; 17	0; 20	0; 32	0; 19
Liegen ohne Kontakt (Gesamt- dauer in sec)	\bar{x} (s)	20 (73)	127 (195)	95 (155)	206 (244)	150 (250)	236 (290)
	min; max	0; 494	0; 872	0; 647	0; 1191	0; 1801	0; 1621

4 Ergebnisse

	n (Ruhen ohne Kontakt > 0)	18 (26%)	72 (61%)	64 (55%)	85 (76%)	210 (66%)	156 (81%)
Liegen ohne Kontakt (Anzahl)	\bar{x} (s)	4,17 (6,07)	6,31 (6,45)	4,89 (4,33)	5,58 (4,57)	5,11 (5,10)	5,69 (4,20)
	min; max	1; 22	1; 36	1; 17	1; 20	1; 32	1; 19
Liegen ohne Kontakt (Gesamt- dauer in sec)	\bar{x} (s)	75 (128)	209 (212)	172 (174)	272 (246)	229 (278)	290 (296)
	min; max	1; 494	3; 872	2; 647	2; 1191	1; 1801	1; 1621
Liegen ohne Kontakt (Latenz in sec)	\bar{x} (s)	1640 (640)	1524 (681)	1419 (667)	1370 (628)	1386 (666)	1180 (651)
	min; max	280; 2573	84; 2693	230; 2641	380; 2667	79; 2610	65; 2665

Es wurde für dieses Merkmal eine univariate Varianzanalyse unter der Annahme einer binomialen Datenverteilung berechnet. Dabei wurden wie zuvor die 2er und 4er Gruppen getrennt voneinander ausgewertet und unterschieden, ob ein Liegen ohne Körperkontakt auftrat oder nicht. Die Berechnung erfolgte nach folgendem Modell:

$$y_{ijk} = \mu + \text{Variante}_i + \text{Bekanntheit}_j + \text{Umgebungstemperatur}_k + (\text{Variante}_i * \text{Bekanntheit}_j) + e_{ijk}$$

mit:

y_{ijk} = Auftreten von Liegen ohne Körperkontakt (ja oder nein)

μ = Modellkonstante

Variante_i = fixer Effekt der Variante („A1“ / „A2“ / „Bkurz2“ / „Blang2“ bzw. „Bkurz4“ / „Blang4“)

Bekanntheit_j = fixer Effekt des Bekanntheitsgrades (bekannt / fremd bzw. bekannt / fremd zusammengefasst)

$\text{Umgebungstemperatur}_k$ = fixer Effekt der Umgebungstemperatur in Klassen
(≤ 13 °C / > 13 °C bis ≤ 15 °C / > 15 °C bis ≤ 18 °C / > 18 °C)

($\text{Variante}_i * \text{Bekanntheit}_j$) = Interaktion zwischen Variante und Bekanntheit

e_{ijk} = zufälliger Restfehler

4 Ergebnisse

Der Einfluss des Startzeitpunktes und des Geschlechts wurde geprüft und dann zur Nutzung eines größeren Datensatzes aus dem Modell entfernt, da beides keinen signifikanten Einfluss auf das Merkmal hatte.

Tabelle 22: Einfluss der Effekte Umgebungstemperatur, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Tiere, die „Liegen ohne Kontakt“ zeigten. Ergebnisse nach Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage (Varianten mit 2 Tieren in der Konfrontation; n = 414)

Effekt		LSQ-Mittelwert (%)	Signifikanz
Variante	A1	26,47	< 0,001
	A2	62,27	
	Bkurz2	54,58	
	Blang2	77,06	
Bekanntheit	bekannt	53,53	n.s.
	fremd	57,35	
Umgebungstemperatur	≤ 13°C	49,10	n.s.
	> 13°C bis ≤ 15°C	54,89	
	> 15°C bis ≤ 18°C	55,18	
	> 18°C	62,40	
Variante * Bekanntheit			n.s.
	A1 - bekannt	19,77	
	A1 - fremd	34,47	
	A2 - bekannt	66,81	
	A2 - fremd	57,50	
	Bkurz2 - bekannt	45,35	
	Bkurz2 - fremd	63,50	
	Blang2 – bekannt	81,04	
	Blang2 - fremd	72,53	

Tabelle 23: Einfluss der Effekte Umgebungstemperatur, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Tiere, die „Liegen ohne Kontakt“ zeigten. Ergebnisse der Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage. (Varianten mit 4 Tieren in der Konfrontation; n = 536)

Effekt		LSQ-Mittelwert (%)	Signifikanz
Variante	Bkurz4	64,27	< 0,01
	Blang4	80,43	
Bekanntheit	bekannt	71,56	n.s.
	fremd	74,61	
Umgebungstemperatur	≤ 13°C	48,66	< 0,001
	> 13°C bis ≤ 15°C	72,09	
	> 15°C bis ≤ 18°C	78,68	
	> 18°C	85,81	
Variante * Bekanntheit			< 0,05
	Bkurz4 - bekannt	54,46	n.s.
	Bkurz4 - fremd	49,41	
	Blang4 - bekannt	32,75	n.s.
	Blang4 - fremd	50,08	

Sowohl innerhalb der 2er als auch innerhalb der 4er Konfrontationen war ein höchst bzw. hoch signifikanter Einfluss der Variante auf den Anteil der Tiere darzustellen, die während der Konfrontation ohne Körperkontakt lagen. Die meisten Tiere zeigten dieses Verhalten innerhalb der Varianten mit 9 Wochen alten Tieren. Die Bekanntheit war in beiden Analysen nicht signifikant, jedoch konnte innerhalb der 4er Gruppen ein signifikanter Einfluss der Interaktion von Bekanntheit und Variante nachgewiesen werden. Lagen in Variante „Bkurz4“ mehr Ferkel in Konfrontationen mit Wurfgeschwistern, so waren es in Variante „Blang4“ deutlich mehr Tiere in Konfrontationen mit fremden Tieren. Innerhalb der Varianten war dieser Unterschied jedoch nicht signifikant.

Der Anteil von Tieren, die während der Konfrontation ohne Körperkontakt lagen erhöhte sich in beiden Analysen mit der Umgebungstemperatur. Dieser Zusammenhang ließ sich aber nur in den 4er Gruppen statistisch absichern.

4 Ergebnisse

Ein höchst signifikanter Einfluss ($p < 0,001$) sowohl auf die Anzahl der Ablegevorgänge als auch auf die Gesamtliegedauer ohne Körperkontakt zu einem Artgenossen konnte mit Hilfe nicht parametrischer Testverfahren ebenso für die Untersuchungsvariante nachgewiesen werden. Auch hier erfolgte die Berechnung getrennt für 2er und 4er Gruppen. In den Varianten „Blang2“ und „Blang4“, und damit in den Varianten mit den ältesten Tieren, zeigte jedes einzelne Schwein durchschnittlich die längste Liegedauer und die häufigsten Ablegevorgänge. In Variante „A1“, also der Variante mit den jüngsten Tieren, konnten die wenigsten Ablegevorgänge und die kürzesten Liegedauern ermittelt werden. Die Latenz bis zum ersten Ablegevorgang ohne Körperkontakt wurde nur innerhalb der 4er Varianten hoch signifikant ($p < 0,01$) von der Untersuchungsvariante beeinflusst. Insgesamt wiesen die Varianten „Blang2“ und „Blang4“ die kürzeste Latenz auf, während die Tiere in Variante „A1“ die längste Latenz zeigten (siehe Tabelle 21).

Auch das Liegen ohne Körperkontakt war in Hinsicht auf Anzahl der Ablegevorgänge und Gesamtliegedauer höchst signifikant ($p < 0,001$) von der Umgebungstemperatur abhängig. Unterteilt man diese in vier Temperaturklassen, so zeigt sich eine Zunahme der Ablegevorgänge und der Gesamtliegedauer mit höheren Temperaturen (siehe Tabelle 21). Die Latenz wurde nicht signifikant von der Temperatur beeinflusst.

Tabelle 24: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima der Anzahl und der Gesamtdauer (in sec) des Verhaltensparameters „Liegen ohne Körperkontakt“ auf Einzeltierebene während der Konfrontation in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur ($p < 0,001$)

Temperaturklasse	N	Liegen ohne Kontakt, Anzahl		Liegen ohne Kontakt, Gesamtdauer (in sec)	
		\bar{x} (s)	min; max	\bar{x} (s)	min; max
$\leq 13^{\circ}\text{C}$	240	2,28 (3,49)	0; 15	100 (192)	0; 1043
$> 13^{\circ}\text{C bis } \leq 15^{\circ}\text{C}$	200	3,20 (4,74)	0; 36	145 (209)	0; 1191
$> 15^{\circ}\text{C bis } \leq 18^{\circ}\text{C}$	172	3,62 (4,67)	0; 19	122 (189)	0; 998
$> 18^{\circ}\text{C}$	204	5,53 (5,71)	0; 32	275 (317)	0; 1801

4 Ergebnisse

Der Startzeitpunkt der Konfrontationen hatte lediglich auf die Latenz bis zum ersten Ablegevorgang ohne Körperkontakt einen signifikanten Einfluss ($p < 0,05$), nicht jedoch auf Anzahl der Ablegevorgänge und Gesamtliegedauer.

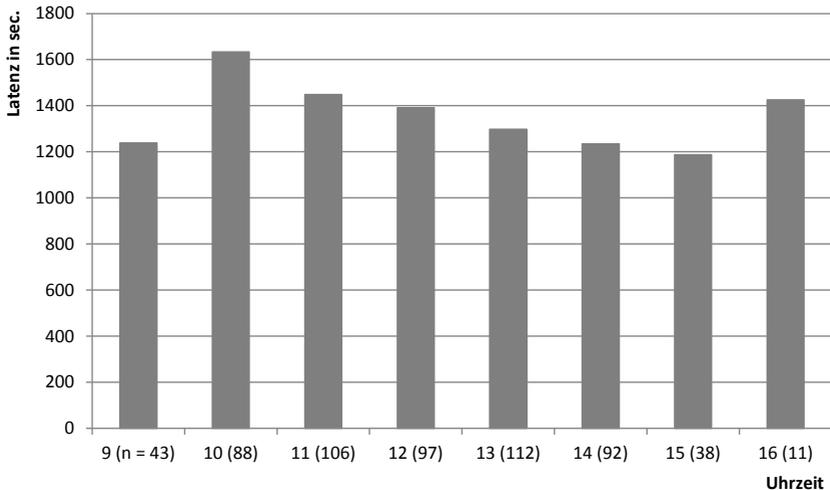


Abbildung 21: Mittlere Latenz bis zum ersten Ablegevorgang (in sec) ohne Körperkontakt in Abhängigkeit vom Startzeitpunkt der Konfrontation (jeweils auf volle Stunden abgerundet) ($p < 0,05$)

Wie aus Abbildung 21 ersichtlich ergab sich eine klare Abnahme der mittleren Latenz mit fortschreitender Uhrzeit zwischen 10 und 15 Uhr von 1.634 sec (= 27 min 14 sec) auf 1.187 sec (= 19 min 47 sec). Bei den Konfrontationen, die zwischen 9 und 10 Uhr begannen, lag die mittlere Latenz bis zum ersten Ablegevorgang ohne Körperkontakt mit 1.239 sec (= 20 min 39 sec) relativ niedrig, während sie zwischen 16 und 17 Uhr mit 1.426 sec (= 23 min 46 sec) einen deutlichen Anstieg aufwies.

Das Geschlecht wirkte sich nicht signifikant auf das Liegen mit Körperkontakt aus.

4.1.4 Beriechen während der Konfrontation

In den Konfrontationen mit nur 2 Tieren konnte jedes Beriechen des anderen Schweins detailliert erfasst werden. Dabei wurde unterschieden, ob der nasale Kontakt an der vorderen oder hinteren Körperhälfte stattfand oder ob es sich um ein gleichzeitiges gegenseitiges Beriechen Nase an Nase handelte.

4 Ergebnisse

Eine Auswertung bezüglich dieser Parameter war innerhalb der 4er Gruppen, aufgrund der schlechteren Übersichtlichkeit und dem häufigen Auftreten von Situationen, in denen 3 oder 4 Tiere sehr dicht beieinanderstanden, nicht möglich.

Das **gegenseitige Beriechen** Nase an Nase wurde auf Paarebene erfasst, sodass Daten von insgesamt 207 Paaren vorlagen. Während jeder der Konfrontationen trat das Verhalten auf. Im arithmetischen Mittel fand das gegenseitige Beriechen über eine Gesamtdauer von 33 sec (\pm 37 sec) statt, mit einem Maximum von 445 sec. Die durchschnittliche Latenz lag bei 150 sec (\pm 242 sec), wobei der späteste Zeitpunkt des ersten gegenseitigen Beriechens bei 1.751 sec (= 29 min 11 sec) nach Konfrontationsbeginn lag.

Die Untersuchungsvariante hatte einen höchst signifikanten Einfluss auf den Parameter gegenseitiges Beriechen sowohl in der Latenz als auch in der Gesamtdauer ($p < 0,001$). Die Varianten „A1“ und „A2“ wiesen insgesamt längere Gesamtdauern und eine kürzer Latenz auf als die Varianten „Bkurz2“ und „Blang2“ (siehe Tabelle 25).

Tabelle 25: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima von Gesamtdauer und Latenz des Verhaltensmerkmals „Beriechen Nase an Nase“ auf Paarebene während der Konfrontation innerhalb der unterschiedlichen Untersuchungsvarianten

	Variante	A1	A2	Bkurz2	Blang2
	n (Paar)	34	59	58	56
Beriechen Nase an Nase (Gesamtdauer in sec)	\bar{x} (s)	60 (74)	37 (20)	26 (21)	21 (13)
	min; max	1; 445	5; 119	1; 108	2; 48
Beriechen Nase an Nase (Latenz in sec)	\bar{x} (s)	67 (156)	62 (77)	212 (289)	230 (299)
	min; max	4; 878	2; 394	7; 1751	4; 1301

4 Ergebnisse

Die Temperatur während der Konfrontation hatte lediglich einen Einfluss auf niedrigem Signifikanzniveau auf die Latenz des gegenseitigen Beriechens ($p < 0,05$). Dabei ist jedoch zu sehen, dass sich einzig der Temperaturbereich über 18 °C deutlich von den anderen Temperaturklassen abhebt und mit einer erhöhten Latenz ins Auge fällt (siehe Tabelle 26).

Tabelle 26: Einfluss der Temperatur auf die Latenz des gegenseitigen Beriechens ($p < 0,05$)

Temperaturklasse	n	\bar{x} (s)	min; max
$\leq 13^{\circ}\text{C}$	67	136 (267) sec	3; 1301 sec
$> 13^{\circ}\text{C bis } \leq 15^{\circ}\text{C}$	42	163 (188) sec	4; 781 sec
$> 15^{\circ}\text{C bis } \leq 18^{\circ}\text{C}$	55	126 (164) sec	2; 793 sec
$> 18^{\circ}\text{C}$	32	246 (358) sec	12; 1751 sec

Die Uhrzeit, zu der die Konfrontation startete, hatte keinen Einfluss auf das gegenseitige Beriechen.

Auf Einzeltierbasis wurden die Verhaltensparameter „**Beriechen vorne**“ und „**Beriechen hinten**“ erfasst ($n = 414$). Im arithmetischen Mittel zeigte jedes Tier während 79 sec (± 58 sec) und in 37 (± 23) kurzen Episoden das Beriechen an der cranialen Körperhälfte des Artgenossen. Die Latenz lag dabei im Mittel bei 77 sec (± 124 sec). Das Beriechen der caudalen Körperregion konnte über eine Gesamtdauer von im Mittel 44 sec (± 39 sec) in 20 (± 15) einzelnen Episoden und bei einer Latenz von mittleren 195 sec (± 311 sec) beobachtet werden.

Die Anzahl der Riechepisoden sowohl an der vorderen als auch an der hinteren Körperhälfte folgte annähernd einer Normalverteilung und es konnte so eine univariate Varianzanalyse nach folgendem Modell durchgeführt werden:

$$y_{ijk} = \mu + \text{Variante}_i + \text{Bekanntheit}_j + \text{Geschlecht}_k + (\text{Variante}_i * \text{Bekanntheit}_j) + e_{ijk}$$

mit:

$$y_{ijk} = \text{Anzahl „Beriechen vorne“ bzw. Anzahl „Beriechen hinten“}$$

4 Ergebnisse

μ = Modellkonstante

$Variante_i$ = fixer Effekt der Variante („A1“ / „A2“ / „Bkurz2“ / „Blang2“)

$Bekanntheit_j$ = fixer Effekt des Bekanntheitsgrades (bekannt / fremd)

$Geschlecht_k$ = fixer Effekt des Geschlechtes (weiblich / männlich kastriert)

$(Variante_i * Bekanntheit_j)$ = Interaktion zwischen Variante und Bekanntheit

e_{ijk} = zufälliger Restfehler

Der Einfluss des Startzeitpunktes und der Umgebungstemperatur wurde geprüft und dann zur Nutzung eines größeren Datensatzes aus dem Modell entfernt, da beides keinen signifikanten Einfluss auf diese Merkmale hatte.

Tabelle 27: Einfluss der Effekte Geschlecht, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf Anzahl der Episoden von „Beriechen hinten“ während der Konfrontation. Ergebnisse nach Varianzanalyse (Varianten mit 2 Tieren in der Konfrontation; n = 409)

Effekt		LSQ-Mittelwert	Signifikanz
Variante	A1	20,06	n.s.
	A2	20,47	
	Bkurz2	20,62	
	Blang2	17,31	
Bekanntheit	bekannt	21,51	< 0,05
	fremd	17,72	
Geschlecht	weiblich	18,73	n.s.
	männlich kastriert	20,50	
Variante * Bekanntheit			n.s.
	A1 - bekannt	22,59	
	A1 - fremd	17,52	
	A2 - bekannt	20,88	
	A2 - fremd	20,07	
	Bkurz2 - bekannt	22,94	
	Bkurz2 - fremd	18,30	
	Blang2 – bekannt	19,63	
	Blang2 - fremd	14,98	

4 Ergebnisse

Die Anzahl der Episoden, in denen jedes Tier an der hinteren Körperhälfte seines Kontrahenten roch, wurde signifikant vom Grad der Bekanntheit beeinflusst. Ehemalige Wurfgeschwister berochen sich dabei durchschnittlich häufiger als völlig fremde Tiere. Die Variante und das Geschlecht, sowie die Interaktion von Variante und Bekanntheit hatten keinen signifikanten Einfluss auf dieses Merkmal.

Tabelle 28: Einfluss der Effekte Geschlecht, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf Anzahl der Episoden von „Beriechen vorne“ während der Konfrontation. Ergebnisse nach Varianzanalyse (Varianten mit 2 Tieren in der Konfrontation; n = 409)

Effekt		LSQ-Mittelwert	Signifikanz
Variante	A1	43,82	< 0,001
	A2	39,13	
	Bkurz2	36,68	
	Blang2	28,93	
Bekanntheit	bekannt	37,35	n.s.
	fremd	36,93	
Geschlecht	weiblich	36,09	n.s.
	männlich kastriert	38,19	
Variante * Bekanntheit			n.s.
	A1 - bekannt	47,41	
	A1 - fremd	40,23	
	A2 - bekannt	36,77	
	A2 - fremd	41,50	
	Bkurz2 - bekannt	38,18	
	Bkurz2 - fremd	35,18	
	Blang2 – bekannt	27,04	
	Blang2 - fremd	30,82	

Das Merkmal „Beriechen vorne“ wurde in seiner Anzahl nur signifikant von der Variante beeinflusst. Bei Tieren der Variante „A1“ wurden die meisten Episoden gezählt, während das Verhalten bei Variante „Blang2“ am seltensten auftrat.

4 Ergebnisse

Die Untersuchungsvariante hatte ebenfalls einen höchst signifikanten Einfluss ($p < 0,001$) auf die Latenz des Verhaltens „Beriechen vorne“. Die Varianten „A1“ und „A2“ lagen dabei mit mittleren 59 sec und 54 sec sehr eng beieinander, während in den Varianten „Bkurz2“ mit 79 sec und „Blang2“ mit 110 sec eine deutlich verlängerte Latenz aufwiesen.

Tabelle 29: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima von Gesamtdauer und Latenz der Verhaltensmerkmale „Beriechen vorne“ und „Beriechen hinten“ auf Einzeltierebene während der Konfrontation innerhalb der unterschiedlichen Untersuchungsvarianten

	Variante	A 1	A 2	B kurz 2	B lang 2
	n (Einzeltier)	68	118	116	112
Beriechen vorne (Gesamtdauer in sec)	\bar{x} (s)	85 (63)	74 (52)	85 (64)	75 (53)
	min; max	8; 327	6; 354	6; 373	2; 281
Beriechen vorne (Latenz in sec)	\bar{x} (s)	59 (96)	54 (95)	79 (129)	110 (152)
	min; max	3; 524	4; 702	3; 900	6; 810
Beriechen hinten (Gesamtdauer in sec)	\bar{x} (s)	42 (35)	41 (33)	45 (38)	45 (48)
	min; max	4; 181	1; 244	0; 189	0; 400
Beriechen hinten (Latenz in sec)	\bar{x} (s)	169 (279)	147 (237)	229 (374)	228 (322)
	min; max	5; 1506	5; 1474	6; 2139	6; 1803

Die Uhrzeit der Konfrontation und das Geschlecht des Tieres hatten keinen signifikanten Einfluss auf die genannten Verhaltensparameter.

4.1.5 Aufreiten während der Konfrontation

Das Aufreiten konnte nur in relativ niedriger Frequenz beobachtet werden. Da die einzelnen Aufreitvorgänge sehr kurz waren, diente als Berechnungsgrundlage in diesem Fall nicht die Gesamtdauer, sondern die Gesamtanzahl der Aufreitvorgänge pro Tier und Konfrontation. Diese lag über alle Durchgänge bei im Mittel 1,28 ($\pm 3,26$), wobei von den 946 beobachteten Tieren lediglich 301 Tiere das Verhalten zeigten, was 31,8 % entspricht. Die Latenz hatte dabei eine große Spannweite von 7 sec bis 2654 sec (= 44 min 14 sec) mit einem Mittelwert von 954 sec (± 720 sec) (= 15 min 54 sec).

Aufgrund der niedrigen Auftrittshäufigkeit wurde für die weiteren Berechnungen nur unterschieden, ob ein Schwein das Aufreitverhalten innerhalb der 45minütigen Konfrontation zeigte oder nicht. Auf Grundlage dieser Binomialverteilung ließ sich eine univariate Varianzanalyse, getrennt für 2er und 4er Gruppen, nach folgendem Modell durchführen:

$$y_{ijk} = \mu + \text{Variante}_i + \text{Bekanntheit}_j + \text{Geschlecht}_k + (\text{Variante}_i * \text{Bekanntheit}_j) + e_{ijk}$$

mit:

y_{ijk} = Auftreten von Aufreitverhalten (ja oder nein)

μ = Modellkonstante

Variante_i = fixer Effekt der Variante („A1“ / „A2“ / „Bkurz2“ / „Blang2“ bzw. „Bkurz4“ / „Blang4“)

Bekanntheit_j = fixer Effekt des Bekanntheitsgrades (bekannt / fremd bzw. bekannt / fremd zusammengefasst)

Geschlecht_k = fixer Effekt des Geschlechts (weiblich / männlich kastriert)

$(\text{Variante}_i * \text{Bekanntheit}_j)$ = Interaktion zwischen Variante und Bekanntheit

e_{ijk} = zufälliger Restfehler

Der Einfluss des Startzeitpunktes und der Umgebungstemperatur wurde geprüft und dann zur Nutzung eines größeren Datensatzes aus dem Modell entfernt, da beides keinen signifikanten Einfluss auf das Merkmal hatte.

4 Ergebnisse

Tabelle 30: Einfluss der Effekte Geschlecht, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Tiere, die Aufreitverhalten zeigten. Ergebnisse nach Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage (Varianten mit 2 Tieren in der Konfrontation; n = 410)

Effekt		LSQ-Mittelwert (%)	Signifikanz
Variante	A1	36,63	n.s.
	A2	29,79	
	Bkurz2	38,89	
	Blang2	26,87	
Bekanntheit	bekannt	36,14	n.s.
	fremd	29,73	
Geschlecht	weiblich	24,99	< 0,001
	männlich kastriert	41,82	
Variante * Bekanntheit			n.s.
	A1 - bekannt	46,76	
	A1 - fremd	27,55	
	A2 - bekannt	34,91	
	A2 - fremd	25,13	
	Bkurz2 - bekannt	38,33	
	Bkurz2 - fremd	39,45	
	Blang2 – bekannt	25,95	
	Blang2 - fremd	27,81	

Tabelle 31: Einfluss der Effekte Geschlecht, Variante und Bekanntheit sowie deren Interaktion auf den prozentualen Anteil der Tiere, die Aufreitverhalten zeigten. Ergebnisse der Varianzanalyse auf binomialverteilter Datengrundlage. (Varianten mit 4 Tieren in der Konfrontation; n = 536)

Effekt		LSQ-Mittelwert (%)	Signifikanz
Variante	Bkurz4	38,20	n.s.
	Blang4	29,07	
Bekanntheit	bekannt	32,20	n.s.
	fremd	34,79	
Geschlecht	weiblich	31,72	n.s.
	männlich kastriert	35,29	
Variante * Bekanntheit			n.s.
	Bkurz4 - bekannt	40,34	
	Bkurz4 - fremd	36,12	
	Blang4 - bekannt	25,02	
	Blang4 - fremd	33,49	

Die Variante, die Bekanntheit und deren Interaktion zeigten keinen signifikanten Einfluss auf das Aufreitverhalten während der Konfrontation.

Es ließ sich jedoch innerhalb der Konfrontationen mit 2 Tieren ein höchst signifikanter Einfluss des Geschlechts der Schweine auf das Auftreten von Aufreitverhalten nachweisen ($p < 0,001$). Weibliche Tiere ritten deutlich seltener auf als männlich kastrierte Tiere. Dieser Zusammenhang deutete sich in 4er Gruppen ebenfalls an, ließ sich aber statistisch hier nicht absichern.

4.1.6 „Frolicking“ während der Konfrontation

„Frolicking“, wie in Tabelle 5 definiert, konnte nur bei 17,3 % der Tiere beobachtet werden. Über alle diesbezüglich ausgewerteten Tiere hinweg ($n = 926$) bestand eine mittlere Häufigkeit von 1,26 ($\pm 4,69$) Beobachtungen des Parameters „frolicking“ pro Tier und 45 min. Bezogen auf alle Schweine, die dieses Verhalten in der Konfrontation zeigten ($n = 160$) lag der Mittelwert bei 7,44 ($\pm 9,03$) „frolicking“-Episoden. Die maximale Anzahl von einzelnen Episoden pro Schwein lag bei 56

4 Ergebnisse

innerhalb der 45 min (Abbildung 22). Die durchschnittliche Dauer einer Episode betrug 2,55 sec. Das erste Mal nach Beginn der Konfrontation wurde das Verhalten im Mittel nach 832 sec (\pm 676 sec) (= 13 min 52 sec) gezeigt. Die minimale Latenz lag bei 46 sec, die maximale Latenz bei 2.696 sec (= 44 min 56 sec).

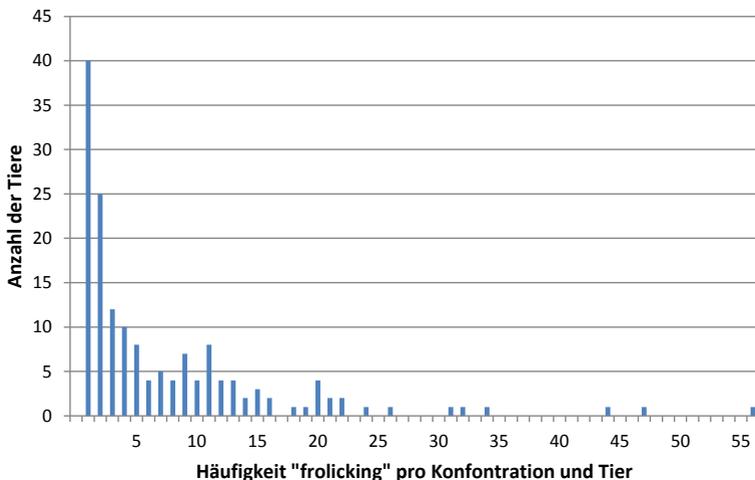


Abbildung 22: Häufigkeit des Auftretens des Verhaltensmerkmals „frolicking“ pro Tier während der Konfrontation (n = 926)

Zur Berechnung der Signifikanz von Einflüssen verschiedener Parameter auf das Verhaltensmerkmal „frolicking“ wurde lediglich unterschieden, ob das Verhalten während der Konfrontation auftrat oder nicht. Die Auswertung fand hierbei mit nichtparametrischen Tests statt, da eine Varianzanalyse aufgrund des zum Teil sehr seltenen Auftretens nicht möglich war.

Die Variante hatte einen höchst signifikanten Einfluss ($p < 0,001$), wobei die Tiere aus Variante „A1“ (n = 68) überhaupt kein „frolicking“ zeigten, während die Schweine aus Variante „Bkurz4“ (n = 344) mit 29,9% und die Tiere der Variante „Blang4“ (n = 192) mit 27,6 % die höchsten Anteile mit „frolicking“ zeigten. Variante „A2“ (n = 118) wies einen Anteil von 11,9 %, Variante „Bkurz2“ (n = 116) einen Anteil von 4,3 % und Variante „Blang2“ (n = 112) einen Anteil von 8 % an Tieren auf, die das Verhalten „frolicking“ während der Konfrontation zeigten.

4 Ergebnisse

Das „frolicking“ zeigte eine signifikante Abhängigkeit vom Startzeitpunkt ($p = 0,026$). Im Zeitraum zwischen 12 und 13 Uhr konnte bei den Schweinen dieses Verhalten mit geringer Wahrscheinlichkeit beobachtet werden (11,9 %, $n = 159$), während zwischen 15 und 16 Uhr 26,5 % der Tiere ($n = 68$) „frolicking“ zeigten. Nach 16 Uhr kommt es wiederum zu einem deutlich Abfall des Anteils von Tieren, die „frolicking“ zeigten, allerdings konnten für diesen Zeitabschnitt auch nur 14 Tiere in die Berechnungen einbezogen werden.

Tabelle 32: Anteil der Tiere, die das Verhalten „frolicking“ zeigten in Abhängigkeit vom Startzeitpunkt ($p = 0,026$).

Startzeitpunkt	Tiere die „frolicking“ zeigten in %	N
9-10 Uhr	33,3	60
10-11 Uhr	16,3	147
11-12 Uhr	18,9	169
12-13 Uhr	11,9	159
13-14 Uhr	18,2	170
14-15 Uhr	22,6	133
15-16 Uhr	26,5	68
16-17 Uhr	7,1	14

Das Geschlecht der Schweine, sowie die Umgebungstemperatur hatten keinen statistisch abzusichernden Einfluss auf den Verhaltensparameter „frolicking“.

4.2 Ergebnisse aufgeteilt nach Untersuchungsvariante

Viele der Verhaltensparameter ließen sich aufgrund der Datenverteilung nicht in Form einer Varianzanalyse auswerten. Aufgrund des starken Einflusses der Untersuchungsvariante auf einige Merkmale ließ sich so der Einfluss anderer Effekte schlecht beurteilen. Zusätzlich gab es verschiedene potentiell beeinflussende Faktoren, die nicht in allen Varianten erfasst wurden oder sehr große Unterschiede zwischen den Varianten zeigten.

Es erschien also sinnvoll für einige Bereiche eine detailliertere Analyse der Daten getrennt nach Varianten durchzuführen, insbesondere dann, wenn eine Berechnung nicht auf Grundlage einer unterstellten Binomialverteilung erfolgte, sondern auf Grundlage von Anzahl, Gesamtdauer oder Latenz. Hierbei wurde aufgrund der Datenlage mit nichtparametrischen Testverfahren gearbeitet.

4.2.1 Variante „A1“

Ein geringer signifikanter Einfluss des **Grades der Bekanntheit** konnte auf Einzeltierebene lediglich für die Gesamtdauer des Verhaltensparameters „Beriechen vorne“ ermittelt werden ($p = 0,044$). Tiere, die mit einem ehemaligen Wurfgeschwister konfrontiert wurden ($n = 32$), zeigten in dieser Untersuchungsvariante insgesamt über eine Dauer von im Mittel 95 sec (± 62 sec) mit einer Schwankungsbreite von 25 sec bis 327 sec dieses Verhalten. Tiere, die mit völlig fremden Schweinen konfrontiert wurden ($n = 36$) berochen sich im Mittel über eine Dauer von 77 sec (± 65 sec) mit einer Schwankungsbreite von 8 bis 291 sec.

Weder die **Genotypgruppe**, der die Tiere in der Konfrontation angehörten, noch der **Konfrontationszeitpunkt**, die **Umgebungstemperatur**, die Position der Schweine in der **Saugordnung**, der **Rang** innerhalb der Aufzuchtgruppe, das **Geschlecht**, das **Lebendmasse** oder die **Gewichtsdifferenz** zwischen den Kontrahenten hatten einen statistisch abzusichernden Einfluss auf die Verhaltensparameter während der Konfrontation auf Einzeltier- oder Paarebene innerhalb dieser Variante.

4.2.2 Variante „A2“

In Variante „A2“ konnte für das **Geschlecht** der Tiere ein signifikanter Einfluss auf die Anzahl der Aufreitvorgänge ($p = 0,022$) und die Gesamtdauer des Aufreitens ($p = 0,013$) errechnet werden. Männlich kastrierte Tiere zeigten dabei mit durchschnittlich 1,58 ($\pm 3,21$) deutlich mehr und mit 15 sec (± 47 sec) deutlich länger Aufreitverhalten als weibliche Tiere mit 0,62 ($\pm 1,71$) und 2 sec (± 6 sec).

Die **Genotypgruppe** (hier nur PDD, PDDDu, DDDu) wirkte sich in dieser Untersuchungsvariante lediglich auf den Verhaltensparameter „Beriechen vorne“ signifikant aus ($p < 0,05$). Tiere der Genotypgruppe PDD ($n = 48$) berochen sich im

4 Ergebnisse

Mittel 41,81 ($\pm 24,68$), Tiere der Gruppe PDDDu ($n = 65$) 35,17 ($\pm 19,49$) und Tiere der Gruppe DDDu ($n = 5$) 68,2 ($\pm 31,15$) Mal ($p = 0,23$). Die Gesamtdauer des „Beriechen vorne“ lag bei der Gruppe PDD bei 81 sec (± 58 sec), bei der Gruppe PDDDu bei 63 sec (± 40 sec) und bei Tieren der Genotypgruppe DDDu bei 138 sec (± 82 sec) ($p = 0,0116$).

Auf Paarebene ließ sich in dieser Untersuchungsvariante ein signifikanter Einfluss der **Umgebungstemperatur** auf die Gesamtkampfdauer nachweisen ($p = 0,019$). Bei einer Temperatur unter 13 °C ($n = 22$) lag die Gesamtkampfdauer bei 57 sec (± 127 sec), zwischen 13 und 15 °C ($n = 9$) bei 109 sec (± 105 sec) und bei Temperaturen zwischen 15 und 18 °C ($n = 23$) bei 254 sec (± 380 sec). Bei einer Temperatur von über 18 °C ($n = 5$) konnte bei den Paaren lediglich eine Gesamtkampfdauer von mittleren 24 sec (± 42 sec) ermittelt werden. Betrachtet man nur die Unterschiede in den Klassen unterhalb von 18 °C, so steigt das Signifikanzniveau auf $p = 0,013$.

Vergleicht man Tiere, die mit einem Artgenossen konfrontiert wurden, die eine sehr unterschiedliche Lebendmasse hatten, mit Tieren in einer ausgewogenen Konfrontation, so lassen sich signifikante Unterschiede in der Latenz des Verhaltensparameters „Beriechen hinten“ darstellen ($p = 0,012$). Lag die **Gewichtsdifferenz** unterhalb von 1,5 kg ($n = 26$), so trat das erste Beriechen an der hinteren Körperhälfte im Mittel nach 90 sec (± 119 sec) auf. Bei einer Gewichtsdifferenz über 1,5 kg ($n = 20$) lag die Latenz bei mittleren 246 sec (± 239 sec). Auch auf den kBI hatte die Gewichtsdifferenz einen signifikanten Einfluss ($p = 0,037$). Die Tiere aus Konfrontationen mit Differenzen unter 1,5 kg hatten im Mittel einen kBI von 3,19 ($\pm 3,32$), während die Tiere aus Paarungen mit höheren Gewichtsdifferenzen im Mittel einen kBI von 1,7 ($\pm 3,47$) aufwiesen.

Für den Platz in der **Saugordnung** konnte in Variante „A2“ ein signifikanter Einfluss auf das Aufreitverhalten nachgewiesen werden ($p = 0,02$). Schweine, die als Saugferkel eine der drei vorderen Zitzenkomplexe belegten ($n = 45$), zeigten nur in 15,56 % der Fälle ein Aufreiten. Tiere, die an den mittleren Gesäugekomplexen tranken ($n = 62$) zeigten in der Konfrontation in 38,7 % der Fälle Aufreiten und Tiere, die die hinteren Zitzen belegten ($n = 11$) zeigten in 45,45 % Aufreitverhalten. Dieser

4 Ergebnisse

Einfluss ließ sich nicht mehr nachweisen, wenn man bekannte und fremde Paare getrennt voneinander auswertete.

Startzeitpunkt, Rang in der Aufzuchtgruppe, **Lebendmasse** der Schweine und **Grad der Bekanntheit** hatten innerhalb der Variante „A2“ keinerlei signifikanten Einfluss auf die erhobenen Verhaltensparameter auf Einzeltier- und Paarebene.

4.2.3 Variante „Bkurz2“

Das **Geschlecht** hatte innerhalb der Variante „Bkurz2“ einen signifikanten Einfluss auf die Anzahl ($p = 0,032$) und Gesamtdauer ($p = 0,031$) der Aufreitvorgänge während der Konfrontation. Über alle weiblichen Tiere hinweg konnte ein Mittelwert von 1,46 ($\pm 3,4$) Aufreitvorgängen und eine durchschnittlichen Gesamtdauer von 21 sec (± 92 sec) ermittelt werden. Männlich kastrierte Schweine zeigten im Mittel 3,61 ($\pm 7,08$) Aufreitvorgänge mit einer durchschnittlichen Gesamtdauer von 36 sec (± 106 sec).

Auf Ebene des Einzeltiers konnte ein signifikanter Einfluss der **Genotypgruppe** auf die Gesamtdauer des „Beriechen vorne“ errechnet werden ($p = 0,025$). Die Genotypgruppe „PDD“ ($n = 58$) mit im Mittel 91 sec (± 59 sec) zeigte dieses Verhalten dabei länger als die Genotypgruppe „PDDDu“ ($n = 50$) mit mittleren 83 sec (± 72 sec). Schweine der Rasse Deutsches Landschwein ($n = 8$) berochen sich mit 45 sec (± 18 sec) im Vergleich die kürzeste Zeitdauer an der vorderen Körperhälfte.

Der **Startzeitpunkt** konnte innerhalb der Variante „Bkurz2“ als signifikanter Einflussfaktor auf den mittleren kBI ermittelt werden ($p = 0,018$). Es zeichnet sich dabei ab, dass innerhalb von Konfrontationen, die zum Startzeitpunkt 12 Uhr ($n = 20$) oder 13 Uhr ($n = 22$) begannen mit einem kBI von im Mittel 0,5 ($\pm 1,57$) bzw. 0,0 die geringsten Boniturnoten festzustellen waren. Der höchste mittlere kBI wurde mit 3,38 ($\pm 3,78$) zum Startzeitpunkt 9 Uhr ($n = 8$) erreicht.

Des Weiteren konnte ein signifikanter Einfluss der **Umgebungstemperatur** auf den Verhaltensparameter „Beriechen hinten“ sowohl in Bezug auf die Anzahl ($p = 0,017$), als auch auf die Gesamtdauer ($p = 0,022$) nachgewiesen werden. Bei Temperaturen unter 13 °C zeigten die Tiere im Mittel 12,79 ($\pm 11,65$) Mal und für eine Dauer von

4 Ergebnisse

26 sec (± 26 sec) dieses Verhalten. Zwischen 13 °C und 15 °C lag die Anzahl im Mittel bei 28,33 ($\pm 18,33$) und die Gesamtdauer bei 65 sec (± 49 sec), zwischen 15 °C und 18 °C lag die Anzahl bei mittleren 17,81 ($\pm 12,84$) und die Dauer bei 40 sec (± 30 sec). Über einer Umgebungstemperatur von 18 °C erreichten die Schweine im Mittel eine Anzahl von 21,13 ($\pm 15,24$) Episoden des Beriechens an der hinteren Körperhälfte mit einer Gesamtdauer von 44 sec (± 37 sec).

Die **Lebendmasse** der Tiere zum Zeitpunkt der Konfrontation hatte einen signifikanten Einfluss auf den durchschnittlichen kBI ($p = 0,03$) und auf die Latenz bis zum ersten von dem Tier ausgeführten Angriff ($p = 0,028$). Die Tiere wurden zur Berechnung in drei Gewichtsklassen eingeteilt. Schweine mit einer Lebendmasse unter 9,5 kg ($n = 30$) hatten mit 2 ($\pm 3,77$) den höchsten durchschnittlichen kBI gefolgt von Tieren zwischen 9,5 und 11 kg Lebendmasse mit einem kBI von 0,82 ($\pm 1,85$) und denen mit einer Lebendmasse über 11 kg mit einem kBI von 0,29 ($\pm 1,33$). Die Latenz bis zum ersten Angriff zeigte zwischen den Gewichtsklassen eine inkonsistente Verteilung. Die Gewichtsklasse unter 9,5 kg hatten im Mittel eine Angriffslatenz von 1.696 sec (± 826 sec) (= 28 min 16 sec), die Klasse zwischen 9,5 und 11 kg eine von 773 sec (± 558 sec) (= 12 min 53 sec) und in der schwersten Klasse lag die mittlere Latenz bei 1.081 sec (± 572 sec) (= 18 min 1 sec).

Die Position in der **Saugordnung**, die **Gewichtsdifferenz** zwischen den Kontrahenten und der **Grad der Bekanntheit** hatten weder auf Einzeltierbasis noch auf Paarebene einen Einfluss auf irgendeinen der erfassten Verhaltensparameter.

4.2.4 Variante „Blang2“

Der **Grad der Bekanntheit** zwischen den Kontrahenten in Variante „Blang2“ hatte auf Einzeltierebene einen signifikanten Einfluss auf den kBI nach der Konfrontation. Der mittlere kBI über alle Tiere lag bei 0,7 ($\pm 2,12$) im Fall der bekannten Paarungen und bei 3,77 ($\pm 4,16$) im Fall der unbekanntenen Paarungen ($p = 0,000$).

Auf Paarebene konnte ein signifikanter Unterschied der Latenz bis zum ersten Auftreten eines Kampfes (kurz oder lateral) gezeigt werden ($p = 0,018$). Hier gingen in die Rechnungen nur die Konfrontationen ein, die mindestens einen Kampf aufwiesen. Die bekannten Paare ($n = 12$) kämpften im Mittel das erste Mal nach 997 sec (± 505 sec) (= 16 min 37 sec) und die unbekanntenen Paare ($n = 16$) bereits nach 567 sec (± 327) (= 9 min 27 sec).

4 Ergebnisse

Im Hinblick auf das gegenseitige Beriechen konnte ein Einfluss der Bekanntheit auf niedrigem Signifikanzniveau errechnet werden ($p = 0,037$). Wurfgeschwister nach Trennung beriechen sich im Mittel $11,97 (\pm 6,10)$ Mal, Paare, die einander unbekannt waren nur $8,88 (\pm 5,16)$ Mal.

Für das **Geschlecht** der Tiere konnte kein anderer Zusammenhang nachgewiesen werden als über die Varianzanalysen über alle Varianten bereits geschehen.

Genotypunterschiede im Verhalten konnten zwischen den Genotypgruppen PDD ($n = 25$), PDDDu ($n = 41$), DE ($n = 16$) und Piétrain ($n = 23$) ermittelt werden.

Tabelle 33: Einfluss der Genotypgruppe auf verschiedene Verhaltensparameter der Konfrontation und den kBI (Variante „Blang2“) [\bar{x} (s) oder %]

	PDD	PDDDu	DE	Piétrain	P
kBI	0,84 (1,89)	2,61 (3,48)	2,88 (4,62)	1,61 (3,65)	0,021
Anteil (%) mit Integumentschäden	20 %	58,54 %	43,75 %	26,09 %	0,007
Angriff (Anzahl)	0,44 (1,64)	1,9 (4,47)	1,06 (1,53)	0,3 (0,77)	0,013
Angriff (Gesamtdauer in sec)	3 (13)	5 (11)	3 (5)	1 (2)	0,012
Anteil (%) mit Angriff	12 %	41,46 %	50 %	17,39 %	0,011
Ablegen (Anzahl)	6,56 (5,72)	2,8 (3,27)	4,81 (4,36)	4,3 (4,98)	0,025
Beriechen vorne (Latenz in sec)	122 (113)	75 (126)	156 (177)	88 (147)	0,029
Beriechen vorne (Gesamtdauer in sec)	98 (48)	65 (48)	75 (64)	79 (56)	0,033
Aufreiten (Anzahl)	0,8 (2,8)	0,29 (0,68)	0,81 (1,42)	2,87 (4,63)	0,046

4 Ergebnisse

Wie aus Tabelle 33 ersichtlich, hatten nach der Konfrontation die Tiere der Genotypgruppen PDD und Piétrain im Vergleich zu den Genotypgruppen PDDDu und DE deutlich seltener Integumentschäden und über alle Tiere hinweg auch den niedrigeren mittleren kBl. Ein ähnliches Bild ergab sich im Angriffsverhalten. Bei Tieren der Genotypgruppen PDD und Piétrain konnten im Mittel deutlich seltener und weniger Angriffe beobachtet werden und die Gesamtdauer der Angriffe über alle Tiere hinweg war deutlich kürzer als in den Genotypgruppen PDDDu und DE.

Die mittlere Anzahl von Ablegevorgängen während der Konfrontation lag bei Genotypgruppe PDD am höchsten und in Genotypgruppe PDDDu am niedrigsten. Ein anderes Bild zeigte sich in Bezug zum Verhaltensparameter „Beriechen vorne“. Die kürzeste Latenz bis zum ersten Beriechen der vorderen Körperregion des Kontrahenten zeigten im Mittel die Tiere der Genotypgruppe PDDDu, während reinrassige Tiere der Rasse Deutsches Edelschwein im Mittel die längste Latenz zeigten. Die Gesamtdauer dieses Verhaltens lag bei Gruppe PDDDu am höchsten und bei PDDDu am niedrigsten.

Auf Einzeltierebene konnte ein signifikanter Einfluss des **Startzeitpunktes** auf die Anzahl der Ablegevorgänge ($p = 0,043$) und auf die Gesamtliegedauer ohne Körperkontakt ($p = 0,038$) nachgewiesen werden. In keinem der beiden Parameter folgt dieser Zusammenhang allerdings einem klaren Verlauf. Zur Berechnung wurden die genauen Startzeitpunkte durch Abrunden zu Stundenklassen zusammengefasst. Wie aus Abbildung 23 ersichtlich konnte die höchste durchschnittliche Gesamtliegedauer mit 330 sec (± 260 sec) bei Startzeitpunkt 15 Uhr beobachtet werden. Die niedrigste Liegedauer wurde mit 118 sec (± 160 sec) bei Startzeitpunkt 11 Uhr festgestellt.

4 Ergebnisse

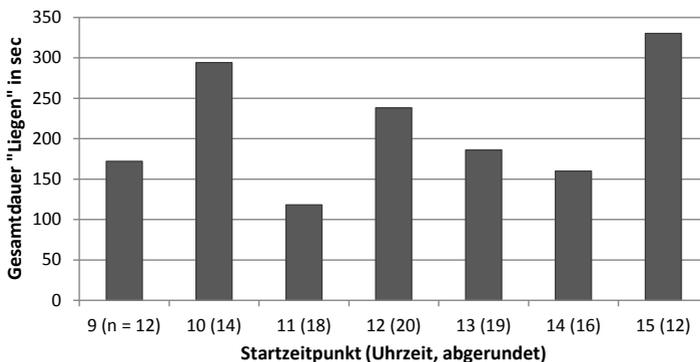


Abbildung 23: Durchschnittliche Gesamtliegedauer ohne Körperkontakt während der Konfrontation in Sekunden in Abhängigkeit vom Startzeitpunkt (Variante „Blang2“) ($p = 0,038$).

Innerhalb der Variante „Blang2“ konnte ein signifikanter Einfluss der **Umgebungstemperatur** auf verschiedene Verhaltensparameter nachgewiesen werden, welcher zunächst in Tabelle 34 dargestellt wird. Dabei wurde die Umgebungstemperatur wie zuvor in vier Klassen eingeteilt: $\leq 13\text{ °C}$ ($n = 32$), $> 13\text{ °C}$ bis $\leq 15\text{ °C}$ ($n = 36$), $> 15\text{ °C}$ bis $\leq 18\text{ °C}$ ($n = 28$) und $> 18\text{ °C}$ ($n = 16$).

Tabelle 34: Einfluss unterschiedlicher Umgebungstemperaturen auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Blang2“) [$\bar{x}(s)$]

	$\leq 13\text{ °C}$	$> 13\text{ °C}$ bis $\leq 15\text{ °C}$	$> 15\text{ °C}$ bis $\leq 18\text{ °C}$	$> 18\text{ °C}$	P
kBI	2,59 (3,54)	2 (3,08)	2,89 (4,71)	0,13 (0,5)	0,027
Angriff (Anzahl)	1,66 (4,32)	1,14 (2,97)	0,61 (1,34)	0,13 (0,5)	0,043
Angriff (Gesamtdauer in sec)	5 (9)	4 (13)	2 (4)	0,1 (0,5)	0,020
Beriechen vorne (Gesamtdauer in sec)	55 (50)	62 (43)	99 (47)	102 (65)	0,000

Beriechen hinten (Gesamtdauer in sec)	35 (37)	47 (69)	47 (29)	56 (30)	0,022
Aufreiten (Anzahl)	0,38 (0,83)	0,67 (2,47)	0,89 (2,13)	3,13 (4,97)	0,009

Der mittlere kBI wurde signifikant von der Umgebungstemperatur beeinflusst, allerdings wichen nur die Werte in der wärmsten Temperaturkategorie stark von den anderen ab. Bei Temperaturen über 18 °C lag der durchschnittliche kBI über alle Tiere niedriger als bei niedrigeren Temperaturen.

Das Angriffsverhalten zeigte eine klare Abhängigkeit von der Temperaturklasse. Je wärmer die Umgebungstemperatur, desto weniger Angriffe traten im Mittel auf und desto kürzer war die durchschnittliche Gesamtangriffsdauer über alle Tiere. Im Gegensatz dazu nahm sowohl das „Beriechen vorne“ als auch das „Beriechen hinten“ in der durchschnittlichen Gesamtdauer mit der Temperatur zu. Auch das Aufreitverhalten wurde signifikant von der Temperaturklasse beeinflusst und vermehrt bei höheren Temperaturen gezeigt.

Auf Paarebene (Tabelle 35) konnte statistisch ein Einfluss der Umgebungstemperatur auf die Anzahl der einzelnen Episoden des gegenseitigen Beriechens nachgewiesen werden ($p = 0,007$), nicht aber auf die Gesamtdauer. Unterhalb von 13 °C berochen sich die Tiere im Mittel 6,75 ($\pm 3,53$) Mal, das Maximum wurde zwischen 15 °C und 18 °C mit 13,79 ($\pm 5,61$) Mal gegenseitigen Beriechens erreicht.

Tabelle 35: Einfluss unterschiedlicher Umgebungstemperaturklassen auf Verhaltensparameter auf Paarebene (Variante „Blang2“) [$\bar{x}(s)$ oder %]

	$\leq 13\text{ °C}$	$> 13\text{ °C bis } \leq 15\text{ °C}$	$> 15\text{ °C bis } \leq 18\text{ °C}$	$> 18\text{ °C}$	P
Beriechen gegens. (Anzahl)	6,75 (3,53)	10,89 (6,46)	13,79 (5,61)	11,63 (5,13)	0,007

4 Ergebnisse

Es konnte ein signifikanter Einfluss der **Gesäugeregion**, an der die Tiere während der Säugezeit getrunken haben, auf das Angriffsverhalten in der Konfrontation errechnet werden. Schweine, die an Zitzenposition 1 und 2 getrunken haben, zeigten zu 15,38 % Angriffsverhalten, Tiere mit mittlerer Zitzenposition (zwischen 3 und 5) zeigten in 38,64 % der Fälle mindestens einen Angriff und Tiere, die ihre Trinkposition an den hinteren Zitzen hatten, griffen in 11,11 % der Fälle an ($p = 0,031$). Eine eventuell bestehende Rangbeziehung, die sich aus der Zitzenposition ergeben könnte, lässt sich nur für Wurfgeschwister vermuten. Aus diesem Grund wurde die Auswertung auch getrennt für fremde Tiere und ehemalige Wurfgeschwister durchgeführt. Der Einfluss der Gesäugeregion auf das Angriffsverhalten ließ sich hierbei nicht mehr nachweisen.

Ein Einfluss von **Lebendmasse** und **Gewichtsdifferenz** zwischen den Kontrahenten konnte auf keinen der erfassten Verhaltensparameter festgestellt werden.

4.2.5 Variante „Bkurz4“

Das Verhalten „frolicking“ wurde in dieser Untersuchungsvariante wie in allen anderen selten beobachtet. Zwischen den verschiedenen **Bekanntheitsgraden** gab es keinen signifikanten Unterschied im prozentualen Anteil der Tiere, die „frolicking“ zeigten (aaaa = 21,30 %, $n = 23$; aabb = 32,41 %, $n = 35$; abcd = 20,19 %, $n = 21$). Jedoch lag die Latenz bis zum ersten Auftreten des „frolicking“ in den Fällen, in denen dieses Verhalten auftrat, bei Tieren aus der Konfrontation mit Wurfgeschwistern signifikant niedriger als bei Konfrontationen mit fremden Tieren ($p = 0,005$) (siehe Tabelle 36).

Für das Liegeverhalten konnte zwar ein signifikanter Einfluss des Bekanntheitsgrades ermittelt werden, allerdings sind die Ergebnisse nicht konsistent (siehe Tabelle 36).

Tabelle 36: Einfluss des Bekanntheitsgrades auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Bkurz4“) [\bar{x} (s) oder %]

	aaaa	aabb	abcd	p
Liegen allein (Anzahl)	3,68 (4,46)	2,75 (4,47)	3,64 (5,39)	0,033
Liegen allein (Gesamtdauer in sec)	162 (240)	120 (244)	170 (266)	0,037
Frolicking (Latenz in sec)	487 (497)	962 (666)	815 (744)	0,005

Zwischen den in Variante „Bkurz4“ im Wesentlichen vertretenen **Genotypgruppen** – PDD (n = 86; für kBI n = 104), PDDDu (n = 105; für kBI n = 111), DDDu (n = 28), DL (n = 37) und DE (n = 56) – ließen sich signifikante Unterschiede im Angriffsverhalten, sowie in der Ausprägung der Integumentschäden nach der Konfrontation und der Auftrittshäufigkeit des Verhaltens „frolicking“ nachweisen.

Tabelle 37: Einfluss der Rasse bzw. Rassegruppe auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Bkurz4“) [\bar{x} (s) oder %]

	PDD	PDDDu	DDDu	DE	DL	p
kBI	2,31 (3,09)	1,45 (2,63)	3,11 (3,34)	2,00 (2,50)	1,88 (2,92)	0,007
Anteil (%) mit Integumentschäden	58,88	38,74	67,86	51,76	50	0,007
Angriff gesamt (Anzahl)	1,74 (3,48)	3,58 (7,03)	3,18 (6,13)	1,57 (3,95)	4,11 (6,65)	0,020
Angriff gesamt (Gesamtdauer in sec)	9 (20)	17 (47)	22 (67)	7 (20)	17 (35)	0,020
Anteil (%) mit Angriff gesamt	39,53	47,62	64,29	35,14	58,93	0,032

Angriff fremd (Anzahl)	1,41 (2,85)	3,08 (6,23)	2,57 (5,49)	1,38 (3,86)	3,71 (6,20)	0,027
Angriff fremd (Gesamtdauer in sec)	7 (18)	13 (38)	19 (61)	7 (20)	16 (35)	0,041
Anteil (%) mit frolicking	25,58	12,38	7,14	37,84	39,29	0,000

Im Vergleich hatte die Genotypgruppe PDDDu die geringsten Integumentschäden. Hier konnten nur bei einem Anteil von 38,74 % der Tiere nach der Konfrontation Verletzungen der Haut festgestellt werden, der mittlere kBI lag bei 1,45 (\pm 2,63). Am häufigsten konnten Integumentschäden mit 67,86 % der Tiere in der Genotypgruppe DDDu erfasst werden. Hier lag der mittlere kBI über alle Tiere der Gruppe bei 3,11 (\pm 3,34). Die reinrassigen Tiere der Rassen Deutsche Landrasse und Deutsches Edelschwein lagen mit 50,00 % und 51,76 % Anteil Tiere mit Integumentschäden sehr eng beieinander.

Im Angriffsverhalten zeigten sich Tiere der Rasse Deutsches Edelschwein insgesamt am wenigsten aktiv. Sowohl in der Anzahl, Dauer und im Anteil aller während der Konfrontation gezeigten Angriffe als auch in der Anzahl und Dauer der Angriffe gegen Schweine in der Konfrontation, die nicht aus der gleichen Bucht stammten, erreichte diese Rasse die niedrigsten Werte. Die Genotypgruppe DDDu enthielt den größten Anteil an Tieren, die Angriffsverhalten während der Konfrontation zeigten und diese Tiere hatten auch die längste Gesamtdauer der Angriffe über alle Tiere der Genotypgruppe hinweg. Die höchste Anzahl an Angriffen pro Konfrontation zeigten aber im Mittel die reinrassigen Tiere der Deutschen Landrasse (siehe Tabelle 37). Die Anzahl und Dauer der Angriffe, die während der Konfrontation gegen Buchtengenossen ausgeführt wurden unterschieden sich nicht signifikant zwischen den Genotypgruppen.

Das Verhalten „frolicking“ unterschied sich höchst signifikant zwischen den Genotypgruppen. Es konnte bei reinrassigen Tieren der Deutschen Landrasse mit 39,29 % bei dem höchsten Anteil der Tiere beobachtet werden, während die Genotypgruppe DDDu mit 7,14 % der Tiere den geringsten Anteil an Tieren aufwies, die dieses Verhalten zeigten.

4 Ergebnisse

Der **Startzeitpunkt** hatte zwar rechnerisch einen signifikanten Einfluss auf verschiedene Verhaltensparameter, die Ergebnisse waren aber in keinem Fall konsistent, bzw. einem klaren Verlauf folgend. Dazu zählten der Anteil der Tiere, die das Verhalten „frolicking“ zeigten ($p = 0,016$) und die Angriffslatenz ($p = 0,035$).

Ein höchst signifikanter Einfluss der **Umgebungstemperatur** konnte – analog zu den Ergebnissen der Varianzanalyse über alle Varianten hinweg (dort nur bezogen auf den prozentualen Anteil) - auf das Liegen ohne Körperkontakt nachgewiesen werden. Die Anzahl der Ablegevorgänge ohne Körperkontakt lag über alle Tiere hinweg bei Temperaturen unter 13 °C bei 0,87 ($\pm 1,84$), zwischen 13 und 15 °C bei 1,89 ($\pm 3,03$), zwischen 15 und 18 °C bei 3,08 ($\pm 4,70$) und bei über 18 °C bei 5,46 ($\pm 6,21$) ($p = 0,000$). Die Gesamtliegedauer über alle Tiere der Variante hinweg zeigte diesbezüglich einen inkonsistenten Verlauf. Die Tiere lagen im Mittel unterhalb von 13 °C 43 sec (± 151), zwischen 13 und 15 °C 106 sec (± 223), zwischen 15 und 18 °C 81 sec (± 143) und über 18 °C 275 sec (± 313) ($p = 0,000$).

Das Aufreiten auf Buchtenpartner (BP) oder fremde Kontrahenten in der Konfrontation und das „frolicking“ wurden zwar rechnerisch signifikant von der Umgebungstemperatur beeinflusst, die Ergebnisse wiesen aber keinerlei Konsistenz auf (siehe Tabelle 38).

Tabelle 38: Einfluss unterschiedlicher Umgebungstemperaturklassen auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Bkurz4“) [\bar{x} (s) oder %]

	$\leq 13 \text{ °C}$	$> 13 \text{ °C bis } \leq 15 \text{ °C}$	$> 15 \text{ °C bis } \leq 18 \text{ °C}$	$> 18 \text{ °C}$	P
Aufreiten BP (Anzahl)	0,48 (0,85)	0,07 (0,26)	0,25 (0,77)	0,20 (0,52)	0,023
Aufreiten fremd (Anzahl)	1,27 (2,64)	0,14 (0,36)	1,12 (2,55)	0,45 (1,20)	0,004
Aufreiten fremd (Latenz in sec)	883 (696)	1927 (669)	888 (615)	630 (555)	0,028
Anteil (%) mit Aufreiten fremd	38,46	14,29	35	16,30	0,004
Aufreiten gesamt (Anzahl)	1,75 (3,15)	0,21 (0,42)	1,37 (3,17)	0,64 (1,56)	0,008

4 Ergebnisse

Liegen allein (Anzahl)	0,87 (1,84)	1,89 (3,30)	3,08 (4,70)	5,46 (6,21)	0,000
Liegen allein (Gesamtdauer in sec)	43 (151)	106 (223)	81 (143)	275 (313)	0,000
Frolicking (Anzahl)	6,73 (11,58)	0,54 (2,10)	1,60 (3,81)	0,77 (2,64)	0,000
Frolicking (Gesamtdauer in sec)	21 (39)	1,19 (4,76)	4,09 (10,01)	1,89 (6,73)	0,000
Anteil (%) mit Frolicking	44,23	14,29	28,33	18,48	0,003

Auf Gruppenebene konnte ein signifikanter Einfluss der Umgebungstemperatur auf die durchschnittliche Gesamtdauer des Liegens mit Körperkontakt nachgewiesen werden. Die Ergebnisse hierzu waren allerdings nur teilweise konsistent (Tabelle 39).

Tabelle 39: Einfluss unterschiedlicher Umgebungstemperaturklassen auf das Liegeverhalten mit Körperkontakt (Variante „Bkurz4“) [\bar{x} (s) oder %]

	$\leq 13\text{ °C}$	$> 13\text{ °C bis } \leq 15\text{ °C}$	$> 15\text{ °C bis } \leq 18\text{ °C}$	$> 18\text{ °C}$	P
Liegen zusammen (Gesamtdauer in sec)	7 (22)	0 (0)	146 (216)	216 (420)	0,000
Liegen 2 (Gesamtdauer in sec)	19 (59)	3 (6)	4 (10)	70 (87)	0,002
Liegen 3 (Gesamtdauer in sec)	4 (11)	0 (0)	111 (224)	102 (190)	0,023

Die **Lebendmasse** der Schweine in der Konfrontation wurde auch in dieser Variante für die Auswertung in drei Klassen aufgeteilt: $\leq 9,5\text{ kg}$ ($n = 97$); $> 9,5\text{ bis } \leq 11,5\text{ kg}$ ($n = 117$) und $> 11,5\text{ kg}$ ($n = 106$). Es konnte ein signifikanter Einfluss der Gewichtsklasse auf die Anzahl der Ablegevorgänge und die Gesamtdauer des Liegens ohne Körperkontakt gezeigt werden. Sowohl die Anzahl der Ablegevorgänge ohne Körperkontakt als auch die Gesamtliegedauer ohne Körperkontakt nahmen mit der Lebendmasse zu (siehe Tabelle 40).

Auch die mittlere Anzahl der Angriffe gegen das Schwein in der Konfrontation, das aus derselben Aufzuchtbuchstammte (Angriff BP = Buchtenpartner) und der Anteil von Tieren, die mindestens einen solchen Angriff zeigten, steigerten sich mit zunehmender Lebendmasse der Tiere (siehe Tabelle 40).

Tabelle 40: Einfluss der Lebendmasse auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Bkurz4“) [\bar{x} (s) oder %]

	≤ 9,5 kg	> 9,5 kg bis ≤ 11,5 kg	> 11,5 kg	P
Liegen allein (Anzahl)	2,29 (3,00)	3,16 (4,61)	4,54 (5,96)	0,038
Liegen allein (Gesamtdauer in sec)	85 (148)	140 (234)	222 (317)	0,010
Angriff BP (Anzahl)	0,15 (0,42)	0,58 (2,11)	0,60 (1,41)	0,040
Anteil (%) mit Angriff BP	13,40	14,53	25,47	0,041

Für das **Geschlecht**, die **Zitzenposition** während der Säugeperiode und den sozialen **Rang** in der Gruppe im Aufzuchtstall konnten kein signifikanter Einfluss auf irgendeinen der Verhaltensparameter auf Einzeltier- und Gruppenebene nachgewiesen werden.

4.2.6 Variante „Blang4“

Ein signifikanter Einfluss des **Bekanntheitsgrades** der Tiere konnte in Variante „Blang4“ auf die Ausprägung von Integumentschäden festgestellt werden. Tiere aus Gruppen mit 4 Wurfgeschwistern (aaaa, n = 64) wiesen im Mittel geringere Integumentschäden auf, als Tiere aus Gruppen mit jeweils 2 Tieren aus 2 Würfen (aabb, n = 64) oder jeweils einem Schwein aus 4 Würfen (abcd, n = 64). Auch ließ sich darstellen, dass Schweine aus der Gruppierung „aaaa“ im Mittel zu einem späteren Zeitpunkt Angriffe auf Tiere der anderen Buchst im Aufzuchtstall (Angriff fremd) ausübten als Tiere aus den anderen beiden Gruppierungen. Angriffe gegen

4 Ergebnisse

Tiere aus der gleichen Bucht im Aufzuchtstall (Angriff BP) traten selten auf. Der Einfluss auf das Liegen ohne Körperkontakt war rechnerisch signifikant ließ aber keinen klaren Zusammenhang zum Grad der Vertrautheit untereinander erkennen (siehe Tabelle 41).

Tabelle 41: Einfluss des Bekanntheitsgrades auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Blang4“) [\bar{x} (s) oder %]

	aaaa	aabb	abcd	p
kBI	0,81 (1,48)	2,23 (3,40)	3,03 (3,81)	0,003
Angriff fremd (Latenz in sec)	1377 (754)	1177 (573)	902 (674)	0,040
Liegen allein (Anzahl)	4,08 (4,17)	5,89 (4,60)	3,91 (4,18)	0,007
Liegen allein (Gesamtdauer in sec)	198 (280)	327 (329)	183 (234)	0,001

Betrachtet man das Verhalten der vier Tiere einer Gruppe zusammengefasst (je Bekanntheitsgrad $n = 16$), so lässt sich ein signifikanter Einfluss des Bekanntheitsgrades auch auf andere Verhaltensparameter aufzeigen. Einen Unterschied wiesen hierbei die Anzahl aller Angriffe auf Tiere der anderen Aufzuchtgruppe sowie die Gesamtdauer aller Angriffe auf (siehe Tabelle 42).

Tabelle 42: Einfluss des Bekanntheitsgrades auf Verhaltensparameter auf Gruppenebene („Blang4“) [\bar{x} (s) oder %]

	aaaa	aabb	abcd	p
Angriff fremd (Anzahl, Gruppe)	5,19 (8,34)	11,44 (10,23)	7,63 (7,54)	0,047
Angriff gesamt (Gesamtdauer in sec, Gruppe)	16 (23)	40 (42)	28 (32)	0,046

4 Ergebnisse

Werden die Gruppierungen bestehend aus mehr als einem Wurf zusammen als „unbekannte“ Gruppierung betrachtet und den Gruppierungen mit 4 Wurfgeschwistern gegenübergestellt, so lassen sich auf Einzeltierebene signifikante Unterschiede nur in Bezug auf den kBI aufzeigen. Der kumulative Boniturindex nahm bei bekannten Gruppen im Mittel einen Wert von 0,81 ($\pm 1,48$) an, während die unbekannt Gruppen im Mittel einen Wert von 2,63 ($\pm 3,62$) erreichten ($p = 0,002$). In der Summe aller Tiere einer Konfrontation zeigten sich signifikante Unterschiede im Angriffsverhalten und dem kBI. Innerhalb der Konfrontationen mit fremden Tieren traten mehr Angriffe auf und die Tiere erreichten insgesamt höhere Boniturnoten (siehe Tabelle 43).

Tabelle 43: Einfluss des Bekanntheitsgrades (bekannt - fremd) auf Verhaltensparameter auf Gruppenebene („Blang4“) [$\bar{x}(s)$]

	bekannt	fremd	p
kBI (Gruppe)	3 (3,12)	10,53 (9,97)	0,011
Angriff fremd (Anzahl, Gruppe)	5,19 (8,34)	9,53 (9,05)	0,028
Angriff fremd (Gesamtdauer in sec, Gruppe)	16 (23)	33 (37)	0,029
Angriff fremd (Latenz in sec, Gruppe)	1499 (820)	859 (634)	0,032
Angriff gesamt (Anzahl, Gruppe)	5,37 (8,29)	9,81 (9,04)	0,025
Angriff gesamt (Gesamtdauer in sec, Gruppe)	16 (23)	34 (37)	0,020

4 Ergebnisse

Innerhalb der Variante „Blang4“ konnte ein signifikanter Einfluss des **Geschlechts** auf das Aufreitverhalten festgestellt werden. Neben den Ergebnissen, die schon über alle Varianten hinweg diesbezüglich aufgezeigt werden konnten (siehe Kapitel 4.1.5) zeigten 17,02 % der weiblichen Tiere während der Konfrontation mindestens einmal ein Aufreiten gegenüber Tieren, die nicht aus der gleichen Bucht kamen. Die kastrierten männlichen Tiere zeigten dieses Verhalten in 34,69 % der Fälle ($p = 0,005$). Dieser Unterschied trat auch in der durchschnittlichen Anzahl der Aufreitvorgänge pro Tier gegenüber allen anderen Tieren während der Konfrontation zutage (siehe Tabelle 44).

Auch auf das Verhalten „frolicking“ hatte das Geschlecht einen signifikanten Einfluss. Unter den männlichen kastrierten Tiere war sowohl ein höherer Anteil an Tieren, die dieses Verhalten überhaupt zeigten, es war auch eine höhere durchschnittliche Anzahl und Gesamtdauer zu beobachten (siehe Tabelle 44).

Tabelle 44: Einfluss des Geschlechts auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Blang4“) [$\bar{x}(s)$ oder %]

	weiblich (n = 94)	männlich kastriert (n = 98)	p
Aufreiten fremd (Anzahl)	0,46 (1,41)	1,16 (2,94)	0,006
Aufreiten gesamt (Anzahl)	0,69 (1,84)	1,43 (3,25)	0,027
Anteil (%) mit Aufreiten fremd	17,02	34,69	0,005
Frolicking (Anzahl)	1,66 (4,93)	2,32 (5,71)	0,035
Frolicking (Gesamtdauer in sec)	4 (13)	6 (16)	0,034
Anteil (%) mit Frolicking	20,21	34,69	0,025

Im Vergleich des Verhaltens der Tiere der verschiedenen **Genotypgruppen** konnten innerhalb der Variante „Blang4“ die Gruppen PDD (n = 95), PDDDu (n = 60) und die

4 Ergebnisse

reinrassigen Tiere der Deutschen Landrasse (n = 17) einbezogen werden. Signifikante Unterschiede konnten dabei in Bezug auf das Aufreiten (fremd und gesamt) und das Auftreten des Verhaltens „frolicking“ dargestellt werden. In beidem zeigten sich die Schweine der Deutschen Landrasse als deutlich aktiver. Entsprechend dazu verhielt sich das Liegeverhalten ohne Körperkontakt. Hier zeigten die DL-Schweine weniger Ablegevorgänge, einen geringeren prozentualen Anteil von Tieren, die sich legten und eine kürzere Gesamtliegedauer über alle Tiere als die beiden anderen Genotypgruppen hinweg (siehe Tabelle 45).

Tabelle 45: Einfluss der Rasse bzw. Genotypgruppe auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Blang4“) [\bar{x} (s) oder %]

	PDD (n = 95)	PDDDu (n = 60)	DL (n = 17)	p
Aufreiten gesamt (Anzahl)	1,17 (2,87)	0,58 (1,66)	2,59 (4,56)	0,007
Anteil (%) mit Aufreiten gesamt	31,58	21,67	58,82	0,013
Aufreiten fremd (Anzahl)	0,88 (2,42)	0,4 (1,09)	2,24 (4,62)	0,015
Anteil (%) mit Aufreiten fremd	26,32	18,33	52,94	0,016
Liegen allein (Anzahl)	5,58 (4,51)	4,02 (4,22)	3,06 (4,64)	0,005
Liegen allein (Gesamtdauer in sec)	297 (337)	196 (227)	119 (196)	0,007
Anteil (%) mit Liegen allein	89,47	76,67	58,82	0,004
Frolicking (Anzahl)	1,47 (5,06)	0,62 (2,13)	10,65 (8,78)	0,000
Frolicking (Gesamtdauer in sec)	4 (14)	1 (5)	29 (23)	0,000
Anteil (%) mit Frolicking	24,21	15	88,24	0,000

Der **Startzeitpunkt** hatte im Fall dieser Variante einen signifikanten Einfluss auf den Verhaltensparameter „frolicking“ und auf den kBI. Keiner dieser Parameter nahm dabei jedoch einen konsistenten Verlauf (siehe Tabelle 46).

Tabelle 46: Einfluss unterschiedlicher Startzeitpunkte auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Blang4“) [\bar{x} (s) oder %]

	9 Uhr (n=24)	10 Uhr (n=24)	11 Uhr (n=32)	12 Uhr (n=28)	13 Uhr (n=44)	14 Uhr (n=24)	15 Uhr (n=16)	p
kBI	2,92 (3,65)	0,79 (2)	1,81 (2,87)	1,04 (2,05)	3,64 (4,12)	1,04 (1,71)	1,75 (3,22)	0,002
Frolicking (Anzahl)	0,50 (1,45)	0,58 (2,26)	2,97 (5,12)	0,46 (1,58)	1,50 (4,62)	2,62 (3,83)	7,50 (12,75)	0,000
Frolicking (Gesamtdauer in sec)	1 (4)	1 (4)	8 (16)	1 (4)	4 (12)	6 (10)	19 (33)	0,000
Anteil (%) mit Frolicking	12,5	12,5	40,63	14,29	22,73	41,67	62,5	0,001

Auf Gruppenebene konnte ein signifikanter Einfluss des Startzeitpunktes auf die mittlere Anzahl der Kämpfe pro Konfrontation, sowie auf das Liegen von drei Schweinen mit Körperkontakt nachgewiesen werden. Eine Konsistenz in den Ergebnissen war allerdings auch hier nicht festzustellen (siehe Tabelle 47).

Tabelle 47: Einfluss unterschiedlicher Startzeitpunkte auf Verhaltensparameter auf Gruppenebene (Variante „Blang4“) [\bar{x} (s) oder %]

	9 Uhr (n=24)	10Uhr (n=24)	11Uhr (n=32)	12Uhr (n=28)	13Uhr (n=44)	14Uhr (n=24)	15Uhr (n=16)	p
Kämpfe gesamt (Anzahl)	5,17 (6,80)	1,33 (2,16)	4,75 (4,43)	1,57 (1,72)	7,18 (4,51)	1,67 (1,86)	1,75 (1,71)	0,007
Liegen 3 (Gesamtdauer in sec)	110 (90)	46 (111)	0	26 (69)	11 (18)	47 (94)	6 (13)	0,48

Die **Umgebungstemperatur** hatte auf Einzeltierebene vor allem auf die Anzahl der Ablegevorgänge ohne Körperkontakt ($p = 0,004$) und die Gesamtliegedauer ohne Körperkontakt ($p = 0,005$) einen signifikanten Einfluss. Bei höheren Umgebungstemperaturen konnte dieses Verhalten häufiger und länger beobachtet werden. Der Einfluss auf den Verhaltensparameter „frolicking“ und die Angriffslatenz ist hingegen signifikant, aber nicht konsistent (siehe Tabelle 48).

Tabelle 48: Einfluss der Umgebungstemperatur auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Blang4“) [\bar{x} (s) oder %]

	$\leq 13\text{ °C}$ (n = 32)	$> 13\text{ °C bis}$ $\leq 15\text{ °C}$ (n = 56)	$> 15\text{ °C bis}$ $\leq 18\text{ °C}$ (n = 32)	$> 18\text{ °C}$ (n = 72)	P
Liegen allein (Anzahl)	3,34 (3,72)	3,29 (3,07)	4,97 (4,53)	6,08 (5,02)	0,004
Liegen allein (Gesamtdauer in sec)	163 (234)	164 (180)	207 (269)	338 (358)	0,005
Angriff gesamt (Latenz in sec, n = 59)	1305 (1008)	804 (667)	640 (610)	992 (585)	0,037
Frolicking (Anzahl)	2,09 (4,15)	0,62 (1,80)	2,25 (3,73)	2,90 (7,63)	0,046
Frolicking (Gesamtdauer in sec)	6 (15)	1 (4)	5 (9)	7 (20)	0,044

4 Ergebnisse

Zur Analyse des Einflusses der **Lebendmasse** auf das Verhalten auf Einzeltierebene während der Konfrontation wurden die Tiere in drei Gewichtsklassen unterteilt, eine Klasse ≤ 18 kg ($n = 62$), eine Klasse zwischen 18 kg und 21,5 kg ($n = 67$) und eine Klasse schwerer als 21,5 kg ($n = 63$). Zwischen diesen Klassen konnten signifikante Unterschiede im Angriffsverhalten und im Liegeverhalten festgestellt werden, wobei schwerere Tiere deutlich häufiger angriffen und mehr Zeit mit Liegen ohne Körperkontakt verbrachten. Auch wiesen schwere Tiere häufiger Integumentschäden auf und im Mittel über alle Tiere wiesen sie höhere Boniturnoten auf (siehe Tabelle 49).

Tabelle 49: Einfluss der Lebendmasse auf Verhaltensparameter auf Einzeltierebene (Variante „Blang4“) [\bar{x} (s) oder %]

	≤ 18 kg	> 18 kg bis $\leq 21,5$ kg	> 21,5 kg	p
kBI	1,53 (2,80)	1,33 (2,29)	3,25 (3,96)	0,002
Anteil (%) mit Integumentschäden	35,48	37,31	60,32	0,007
Liegen allein (Anzahl)	3,82 (3,89)	4,31 (4,43)	5,75 (4,65)	0,024
Liegen allein (Gesamtdauer in sec)	151 (197)	243 (320)	312 (314)	0,001
Anteil (%) mit Liegen allein	75,81	76,12	92,06	0,027
Angriff fremd (Anzahl)	1,60 (4,22)	1,73 (4,10)	2,75 (4,54)	0,003
Angriff fremd (Gesamtdauer in sec)	7 (23)	5 (10)	8 (14)	0,005
Anteil (%) mit Angriff fremd	22,58	41,79	53,97	0,001
Angriff BP (Anzahl)	0,02 (0,13)	0,03 (0,17)	0,14 (0,44)	0,033
Angriff BP (Gesamtdauer in sec)	0 (0,4)	0 (0,37)	0,5 (2)	0,032

Anteil (%) mit Angriff BP	1,61	2,99	11,11	0,034
Angriff gesamt (Anzahl)	1,61 (4,22)	1,76 (4,11)	2,89 (4,54)	0,001
Angriff gesamt (Gesamtdauer in sec)	7 (23)	5 (10)	9 (14)	0,001
Anteil (%) mit Angriff gesamt	22,58	43,28	58,73	0,000

Der **Startzeitpunkt** hatte in dieser Untersuchungsvariante keinen statistisch abzusichernden Einfluss auf einen der Verhaltensparameter.

4.3 Deskriptive Statistik und Analysen von Faktoren mit Einfluss auf das Verhalten während der Konfrontation

4.3.1 Zitzenposition

Für alle an der Untersuchung beteiligten Tiere wurde am 18. Lebenstag die Saugposition am Gesäuge der Sau erfasst. Bei 4 Würfen (20 Tieren) konnte keine Bestimmung vorgenommen werden, so dass insgesamt Daten von 929 Tieren vorlagen.

Bei einer Verteilung der Ferkel auf die Zitzenpaare 1 (am weitesten cranial) und 7 bzw. 8 (am weitesten caudal) tranken die Ferkel im Mittel an Zitzenposition 3,36 ($\pm 1,85$). Über alle Würfe ergab sich beim Test auf Gleichverteilung eine signifikante Präferenz für die vorderen Zitzenpaare (insbesondere Zitzenpaare 1 – 4) ($p < 0,001$). Das Zitzenpaar Nummer 8 wurde dabei nicht berücksichtigt, da es nicht bei allen Sauen ausgebildet war.

Für weitere Berechnungen wurde eine Einteilung der Zitzenpaare in Gesäugeregionen vorgenommen. Die Zitzenpaare 1 und 2 wurden dabei zur cranialen Region, die Zitzenpaare 3 - 5 zur medialen Region und die Zitzenpaare 6 - 8 zur caudalen Region zusammengefasst (siehe Tabelle 50).

Tabelle 50: Häufigkeit und prozentualer Anteil der Besetzung der Zitzenpaare bzw. Gesäuge-regionen über alle Sauen (n = 158)

Zitzenpaar	Häufigkeit	Prozent	Gesäuge-region	Häufigkeit	Prozent
1	181	19,5	cranial	352	37,9
2	171	18,4			
3	173	18,6	medial	443	47,7
4	159	17,1			
5	112	12,0			
6	66	7,1	caudal	135	14,4
7	55	5,9			
8	13	1,4			

Die 472 weiblichen und 458 kastrierten männlichen Ferkel hatten das gleiche Muster der Verteilung auf die Zitzenpaare. Ein Einfluss des Geschlechts konnte demnach nicht gezeigt werden. Die Unterschiede im Zitzenauswahlverhalten der verschiedenen Genotypgruppen zeigten ebenfalls keine signifikanten Unterschiede.

4.3.2 Lebendmasse zum Zeitpunkt des Absetzens

Das Absetzgewicht wurde nur für die Varianten „A1 + 2“ sowie die Varianten „Blang2“, „Bkurz2“ und „Bkurz4“ erfasst (n = 722). Die mittlere Lebendmasse zum Zeitpunkt des Absetzens der Ferkel über alle erfassten Varianten hinweg betrug 8,07 kg (\pm 1,51 kg). Die Lebendmasse der einzelnen Tiere lag zwischen 5,00 und 12,26 kg und war annähernd normalverteilt. Die Analysen erfolgten daher über univariate Varianzanalysen und Mittelwertvergleiche nach Student-Newman-Keuls.

4 Ergebnisse

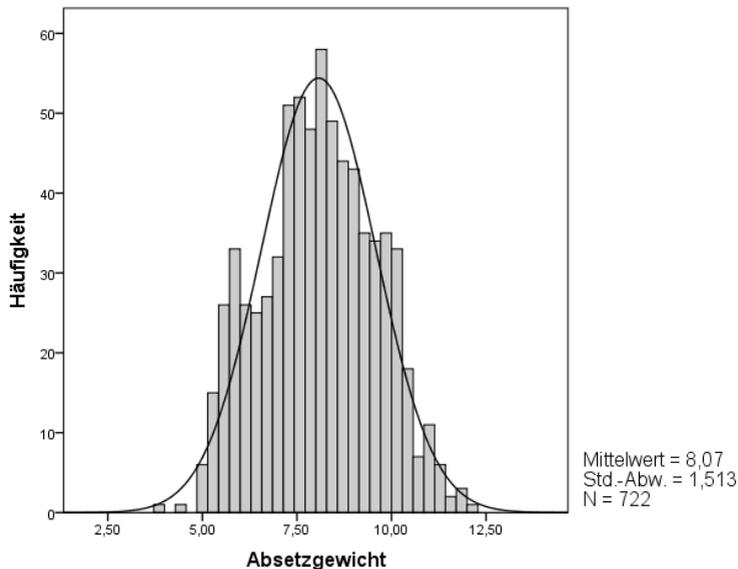


Abbildung 24: Verteilung der Lebendmasse zum Zeitpunkt des Absetzens über alle erfassten Tiere (n = 722)

In das Modell gingen Rasse bzw. Genotypgruppe, Geschlecht, Zitzenposition und Untersuchungsdurchgang als fixe Effekte auf die Lebendmasse zum Zeitpunkt des Absetzens ein.

Der Untersuchungsdurchgang hatte einen höchst signifikanten Einfluss auf das Absetzgewicht. Die Mittelwerte der einzelnen Durchgänge schwankten dabei zwischen 6,14 kg beim 5. Durchgang der Variante „Blang2“ und 10,13 kg beim 2. Durchgang der Variante „Blang2“ (siehe Abbildung 25).

4 Ergebnisse

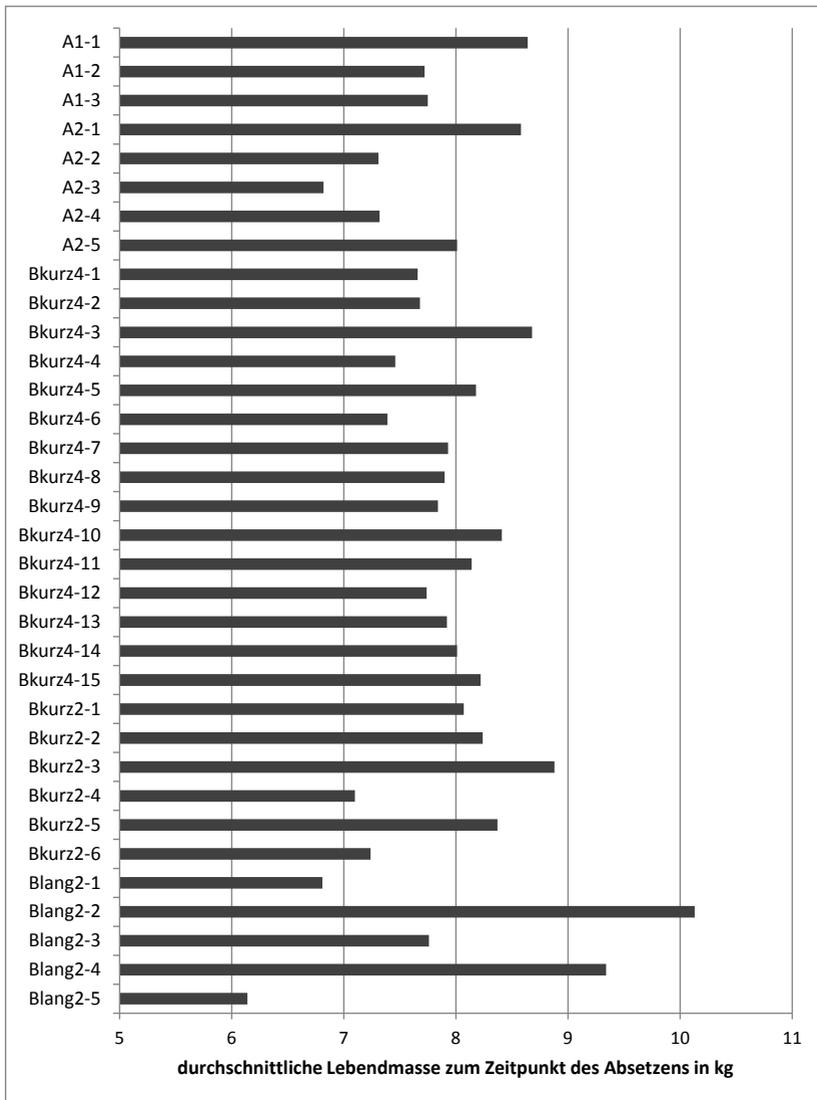


Abbildung 25: Lebendmassen zum Zeitpunkt des Absetzens (\bar{x}) in kg getrennt für alle Durchgänge ($p < 0,001$)

Es konnte ebenfalls ein höchst signifikanter Zusammenhang ($p < 0,001$) zwischen Lebendmasse und Zitzenposition nachgewiesen werden, wobei zum Absetzzeitpunkt

4 Ergebnisse

leichte Tiere während der Säugezeit vermehrt an der caudalen Gesäugeregion tranken (siehe Abbildung 26).

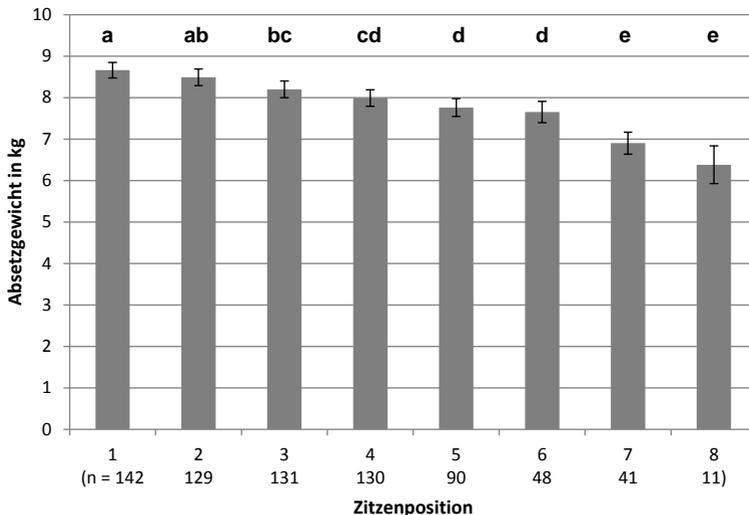


Abbildung 26: Mittleres Absetzgewicht der Ferkel der verschiedenen Zitzenpositionen (LSQ-Mittelwerte und Standardfehler; $p < 0,001$).
a, b, c, d, e: unterschiedliche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede.

Das Geschlecht zeigte ebenfalls einen signifikanten Einfluss auf die Lebendmasse zum Zeitpunkt des Absetzens ($p = 0,006$). Weibliche Absetzferkel ($n = 369$) waren mit im Mittel 7,92 kg zum Zeitpunkt des Absetzens leichter als kastrierte männliche Ferkel ($n = 353$) mit 8,23 kg.

Für die Rassegruppe konnte keine signifikante Beeinflussung des Absetzgewichtes nachgewiesen werden.

4.3.3 Rangzahl / Rangindex Aufzuchtstall

Die Analyse der Rangbeziehungen innerhalb der Gruppen nach dem Absetzen wurde im Rahmen der Paralleluntersuchungen von BRENDELE (2012) vorgenommen. Durch eine nur teilweise Nutzung der Tiere in beiden Untersuchungen lagen Rangdaten nur für insgesamt 342 Absetzferkel der Durchgänge „A1 + 2“ sowie „Bkurz4“ vor. Hierbei handelte es sich in allen Fällen um 12er Gruppen bestehend aus je 3 Ferkeln aus 4 Würfen. Für jedes Tier wurde der Rangindex ermittelt, der

4 Ergebnisse

Werte zwischen 1 (absolut dominant) und -1 (absolut subdominant) einnehmen konnte. Aus diesem Index ergab sich die Rangzahl zwischen 1 (ranghoch) und 12 (rangnieder). Die Daten des Rangindexes folgten annähernd einer Normalverteilung und so konnte eine univariate Varianzanalyse und eine Korrelationsanalyse nach Pearson durchgeführt werden.

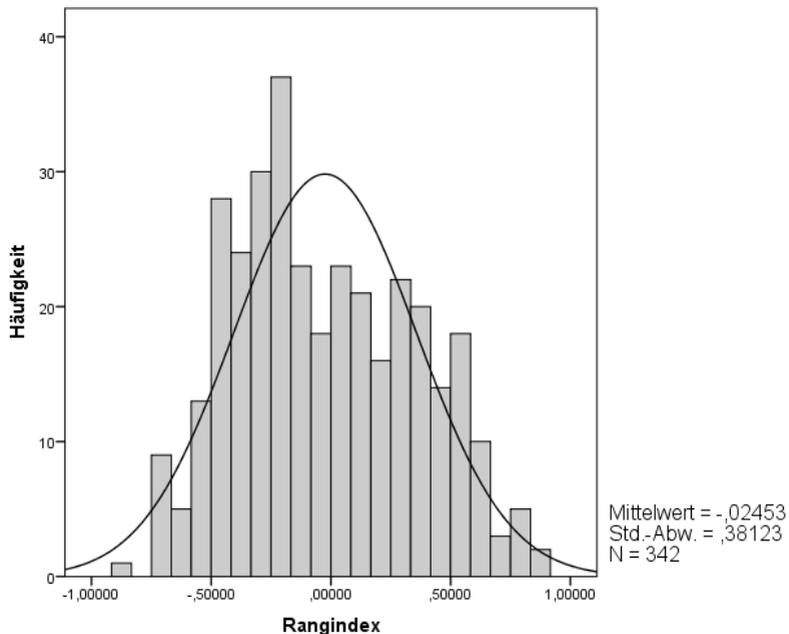


Abbildung 27: Verteilung der Rangindizes innerhalb der Gruppe in der Aufzucht über alle erfassten Tiere (n = 342)

In das statistische Modell flossen lediglich das Geschlecht, die Zitzenposition und die Genotypgruppe ein. Daraus ergaben sich im Rahmen der Randmittelschätzung korrigierte Mittelwerte der Rangindizes bezogen auf die Zitzenposition. Diese folgten keiner klaren Tendenz, die Zitzenposition hatte keinen signifikanten Einfluss auf den Rangindex.

Die mittleren Rangindizes der weiblichen und kastrierten männlichen Tiere unterschieden sich ebenfalls nicht signifikant voneinander.

Im Gegensatz dazu konnte für die Genotypgruppe, der die Tiere zugeordnet waren, ein höchst signifikanter Einfluss nachgewiesen werden ($p < 0,001$; siehe Tabelle 51).

4 Ergebnisse

Ferkel der Deutschen Landrasse erwiesen sich hierbei als überdurchschnittlich subdominant und erreichten im Mittel einen Rangindex von -0,48. Vertreter des Deutschen Edelschweins konnten mit einem mittleren Rangindex von 0,107 die höchsten Werte erzielen. Aufgrund der geringen Stichprobengröße gingen in diese Rechnung Tiere der Genotypgruppe DD und Piétrainschweine nicht ein.

Tabelle 51: Mittelwerte, Standardfehler und 95%-Konfidenzintervall des Rangindex aller erfassten Tiere aufgeteilt nach Rasse bzw. Rassegruppe ($p < 0,001$)

Rasse- gruppe	n	Randmittel	Standardfehler	95%-Konfidenzintervall	
				Untergrenze	Obergrenze
PDD	117	-0,114	0,036	-0,184	-0,043
PDDDu	135	-0,019	0,036	-0,089	0,051
DDDu	30	0,092	0,069	-0,043	0,227
DL	20	-0,480	0,084	-0,645	-0,316
DE	36	0,107	0,062	-0,015	0,228

Es konnte eine höchst signifikante Korrelation zwischen Absetzgewicht und Rangindex festgestellt werden ($p < 0,001$). Der Korrelationskoeffizient lag bei 0,516, woraus folgt, dass schwere Tiere einen höheren Rang in der Gruppe einnahmen als leichte Tiere.

Teilt man die Rangzahlen in Klassen (1 - 4 ranghoch, 5 - 8 mittel und 9 – 12 rangnieder), so ergibt sich im Vergleich der Absetzgewichte das nachfolgende Bild.

4 Ergebnisse

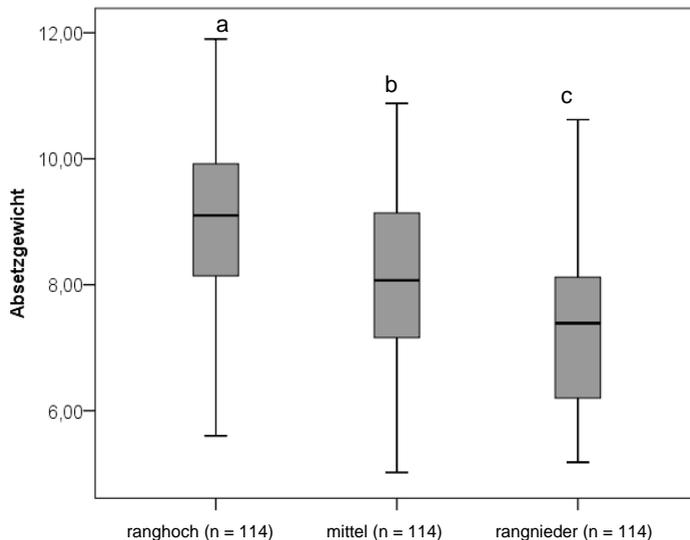


Abbildung 28: Mittleres Absetzgewicht (in kg) bezogen auf die Rangklasse: ranghoch (Rang 1-4), mittel (Rang 5-8) und rangnieder (Rang 9-12). Unterschiedliche Buchstaben zeigen signifikante Unterschiede ($p < 0,001$).

Die ranghohen Ferkel (Rang 1 – 4) hatten über alle erfassten Gruppen im Mittel ein Absetzgewicht von 8,95 kg, die Ferkel mit einem mittleren Rang (5 – 8) von 8,08 kg und die rangniedereren Tiere ein Absetzgewicht von 7,27 kg.

Tabelle 52: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima des Absetzgewichtes (in kg) aufgeteilt nach Rangklassen ($p > 0,001$)

Rangklasse	n	\bar{x}	s	min	Max
ranghoch	114	8,95	1,34	5,60	11,90
mittel	114	8,08	1,40	5,02	10,88
rangnieder	114	7,27	1,28	5,18	10,62

4.3.4 Zeitpunkt der Konfrontationen und mittlere Umgebungstemperaturen

Alle Konfrontationen fanden in einem Zeitraum von 9:26 und 16:30 Uhr statt. Unterschiede zwischen den Varianten entstanden dabei nicht. Der Konfrontationstag lag zwischen 12 und 17 Tagen ($\bar{x} = 14,75 \pm 1,07$) bzw. zwischen 8 und 10 Tagen bei Variante „A1“ ($\bar{x} = 8,68 \pm 0,68$) nach der Trennung der Wurfgeschwister, wobei sich die Konfrontationen eines Untersuchungsdurchganges auf nicht mehr als 3 aufeinanderfolgende Tage aufteilten. Die längste Trenndauer mit im Mittel 15,66 ($\pm 0,76$) Tagen lag bei Variante „A2“ vor (Tabelle 53).

Die Temperaturen in der Arena während der Konfrontationen unterlagen deutlichen jahreszeitlichen Schwankungen und erreichten Werte von 8,8 °C bis 26,83 °C (Tabelle 53).

Tabelle 53: Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima der Startzeit der Konfrontation, der Trenndauer in Tagen und der mittleren Umgebungstemperatur während der Konfrontation aufgeteilt nach Untersuchungsvariante

	Variante	A 1	A 2	B kurz 2	B lang 2	B kurz 4	B lang 4
Startzeit (Std:min)	n	34	47	58	56	80	48
	\bar{x} (s)	12:14 (1:41)	12:00 (1:47)	12:33 (1:39)	12:32 (1:44)	12:12 (1:39)	12:26 (1:47)
	min; max	9:50; 15:35	9:28; 16:30	9:37; 15:51	9:26; 15:43	9:30; 15:44	9:28; 15:48
Trenndauer (Tage)	n	34	59	58	56	80	48
	\bar{x} (s)	8,68 (0,68)	15,66 (0,76)	14,81 (0,63)	13,50 (0,66)	15,28 (0,60)	14,10 (1,06)
	min; max	8; 10	15; 17	14; 16	12; 15	14; 17	13; 17
Temperatur- mittel (°C)	n	23	59	58	56	51	48
	\bar{x} (s)	11,36 (1,13)	14,32 (2,55)	16,85 (3,27)	14,76 (2,68)	18,47 (4,74)	16,76 (3,93)
	min; max	8,80; 14,04	9,04; 18,45	12,00; 22,62	10,68; 20,53	11,27; 26,83	11,28; 25,38

5 DISKUSSION

Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, das Verhalten, insbesondere die soziale Interaktion, von Schweinen in der Aufzuchtperiode in Konfrontationen von 2 oder 4 Tieren verschiedenen Bekanntheitsgrades zu erfassen und zu vergleichen und Aussagen über die Fähigkeit der sozialen Wiedererkennung von Wurfgeschwistern nach einer 1- oder 2-wöchigen Trennung zu treffen.

Die erfassten Verhaltensdaten der Konfrontation wurden sowohl auf Einzeltierebene als auch auf Ebene des Paares oder der Konfrontationsgruppe ausgewertet. Die Ergebnisse dieser Untersuchung inklusive der Beeinflussung durch externe und interne Faktoren sollen im Folgenden diskutiert werden.

5.1 Verhalten während der Konfrontationen über alle Untersuchungsvarianten hinweg

5.1.1 Diskussion der Methodik

Die Beobachtung des Verhaltens bei Aufeinandertreffen von fremden oder bekannten Tieren nach Trennung erfolgte in der vorliegenden Untersuchung nur zwischen Paaren und 4er Gruppen. Im Gegensatz zu Untersuchungen an größeren Gruppen (vgl. ERHARD et al., 1997; FELS, 2008), in denen es vorkommen kann, dass einzelne Tiere oder Aktionen durch andere Tiere verdeckt werden und das Verhalten mitunter stark von Artgenossen beeinflusst wird (Unterbrechung von Kämpfen, Auftreiben von liegenden Tieren etc.), konnte bei dieser übersichtlichen Gruppengröße ein weites Verhaltensspektrum detailliert erfasst werden. Im Vergleich zu anderen Versuchsmethoden, wie beispielsweise einer „Y-maze“ Anordnung mit Wahlversuchen (McLEMAN et al., 2008) oder der Auswertung des Stresslevels bei Konfrontation mit fremden und bekannten Artgenossen über die sogenannte „habituation-dishabituation“ Versuchsanordnung (THOR & HOLLOWAY, 1982), bietet die einfache Konfrontation den Vorteil einer Vielzahl auswertbaren Materials bei minimaler Manipulation der Tiere und wenig Trainingsaufwand.

Die Wahl einer Untersuchungsarena anstelle einer Konfrontation der Tiere innerhalb einer herkömmlichen Bucht hatte verschiedene Gründe. Zum einen sollten für alle beteiligten Tiere die gleichen Bedingungen herrschen, um so die Anzahl der möglichen Einflussfaktoren zu minimieren (TURNER et al, 2001; FRASER, 1974) und es

sollte keine „resident-intruder“ Situation entstehen (D'EATH & BURN, 2002; ERHARD et al, 1997). Dies hätte auch in einer leeren Bucht geschehen können, was aber durch die betriebliche Situation bzw. den Mangel an Platz nicht möglich war. Das Zusammentreffen sollte außerdem ohne das Vorhandensein von Ressourcen vonstattengehen, also ohne Fütterungs- und Tränkeeinrichtungen und ohne eine sonstige Strukturierung der Bucht. Auftretendes agonistisches Verhalten sollte nicht durch Konkurrenzsituationen verstärkt werden (LANGBEIN & PUPPE, 2004). Nachteilig an der Verwendung einer Untersuchungsarena ist, dass laut D'EATH und KEELING (2003) immer mit von dem Verhalten in der gewohnten Umgebung abweichenden Reaktionen zu rechnen ist. Diesen Zusammenhang zwischen Änderung der räumlichen Umgebung und sozialer Interaktion konnten SOUZA et al. (2006) jedoch nicht bestätigen. Um den Einfluss der unbekanntem Umgebung gering zu halten, wurden alle Tiere vor der Konfrontation an 3 verschiedenen Tagen im Gruppenverband an die Arena gewöhnt. Dadurch lernten sie nicht nur die Arena selbst kennen, sondern gewöhnten sich an das Verlassen der Bucht und an den Treibweg. Damit wurde den Beobachtungen von GEVERINK et al. (1998a) Rechnung getragen, die zeigen konnten, dass Schweine, die regelmäßig ihre Bucht verlassen haben, sich später viel schneller verladen ließen.

Statt in einer räumlich und akustisch völlig abgeschotteter Arena fanden die Konfrontationen in der Nähe der Aufzuchtbuchten und unter der normalen Geräuschkulisse im Stall statt. Auf eine geräuschgedämmte Arenakonstruktion wurde verzichtet, da in vorangegangenen Untersuchungen an Saugferkeln (HOFMANN, 2010) zu beobachten war, dass dies für Irritation bei den Tieren sorgt und diese dann auf kleinste Geräusche, die doch hineindringen, hochsensibel reagieren.

Für eine detaillierte und präzise Erfassung und spätere Auswertung des Verhaltens während der Konfrontationen und um einen Einfluss, den ein Direktbeobachter auf die Tiere ausüben würde, zu vermeiden, wurde das Geschehen in der Arena per Videotechnik festgehalten und später am PC ausgewertet (NAGUIB, 2006; MARTIN & BATESON, 1993; HOY, 1998).

Die Auswahl von Absetzferkeln für die vorliegende Untersuchung bot einige Vorteile gegenüber älteren Tieren für den Untersuchungsaufbau und die Gesundheit der Tiere. Im Hinblick auf die Praxisrelevanz hat sicherlich die Fähigkeit von Schweinen,

bekannte Artgenossen wiederzuerkennen, in der Zuchtsauenhaltung einen ganz anderen Stellenwert, da durch wechselnde Zusammensetzungen in der Gruppenhaltung während der Trächtigkeit immer wieder Tiere unterschiedlichen Bekanntheitsgrades aufeinandertreffen. Gerade hier kann es durch Kämpfe zwischen den Sauen zu wirtschaftlichen Verlusten kommen (KRAUSS, 2011; KLEINE & ROSMANITH, 2010). Die Ergebnisse aus der Konfrontation mit Jungtieren, die unter natürlichen Bedingungen noch eine enge Beziehung zur Muttersau hätten (Metz & Gonyou, 1990) und sich weit vor dem Eintritt der Geschlechtsreife befinden, lassen sich nur eingeschränkt auf das Verhalten von adulten Tieren übertragen.

Absetzferkel sind durch die Überschaubarkeit der bisherigen Kontakte zu Artgenossen aber zum einen viel leichter in bekannte und völlig fremde Paare zu unterteilen (BAUER, 2005), zum anderen lässt sich der von GIERSING und ANDERSSON (1998) postulierte gewöhnende Einfluss von wiederkehrender Mischung fremder Tiere auf die soziale Interaktion ausschließen. Auch lässt sich leichter eine hohe Anzahl von Tieren in die Untersuchung einbeziehen und sowohl der Platzbedarf als auch die Kosten fallen geringer aus als bei adulten Tieren. Zusätzlich ist bei jungen Tieren die Gefahr von ernsthaften Verletzungen durch agonistische Interaktionen deutlich geringer einzuschätzen (RUSHEN & PAJOR, 1987).

Die Verwendung von Jungtieren verschiedener Altersgruppen (6 und 9 Wochen alt) und die Beobachtung der Tiere zu verschiedenen Zeitpunkten während der Aufzucht (während der Säugeperiode, direkt nach dem Absetzen und 2 bzw. 5 Wochen später in der Konfrontation) ließen außerdem einen Einblick in die Ontogenese sozialer Verhaltensweisen und der sozialen Interaktion erwarten.

Basierend auf der Vermutung, dass die agonistische Interaktion einen Hauptindikator für einen Mangel an sozialer Wiedererkennung darstellt, orientierte sich die Festlegung der Konfrontationsdauer auf 45 Minuten an Erfahrungen aus anderen Untersuchungen bezüglich dieses Verhaltens bei Konfrontation fremder Tiere. RUSHEN und PAJOR (1987) stellten bei der Beobachtung von Paaren einander fremder Absetzferkel (46 Tage alt) fest, dass nur 5 von 29 Paaren innerhalb von einer Stunde nicht kämpften. Sie dehnten dabei ihre Konfrontationen nicht weiter aus, um übermäßigen Verletzungen vorzubeugen. In einer Untersuchung von Jensen (1994) wurde zwischen frühen und späten Kämpfern unterschieden, wobei die späten Kämpfer eine Angriffslatenz von mehr als 15 Minuten aufwiesen. GEVERINK et

al. (1996) fanden beim Zusammenstallen von Schlachtschweinen den höchsten Aggressionslevel nach 40 Minuten.

Die Erfassung der Integumentschäden in Form eines kumulativen Boniturindex orientierte sich an Ergebnissen vorangegangener Untersuchungen, in denen ein enger Zusammenhang zwischen Verletzungen der Haut und Kampfhäufigkeit bzw. -intensität nachgewiesen wurde (FELS, 2008; BRENDLE, 2012). Es wurden dafür die Tiere direkt nach der Konfrontation auf frische Verletzungen untersucht, die sich deutlich von den fast verheilten Integumentschäden der Rangauseinandersetzungen nach dem Absetzen unterschieden. Auf diesem Weg diente der kBI als Hilfskriterium für die Intensität agonistischer Auseinandersetzungen.

Auf eine gesonderte Bonitur des Schwanzes wurde – anders als in der Arbeit von FELS (2008) – verzichtet, da das gezielte Beißen in diese Körperregion nicht in das normale agonistische Verhaltensspektrum zu rechnen ist (RUSHEN & PAJOR, 1987). Eventuell auftretende frische Verletzungen des Schwanzes wurden der Region „Schinken“ zugerechnet.

Die statistische Auswertung der Verhaltensdaten war aufgrund ihrer Verteilung und des Versuchsaufbaus nur teilweise über multifaktorielle Testverfahren möglich. Die Varianzanalysen erfolgten dabei zumeist an einer angenommenen Binomialverteilung, bei der nur unterschieden wurde, ob das Verhalten innerhalb der Konfrontation auftrat oder nicht. Die notwendige Verwendung von nichtparametrischen Analysen, insbesondere in Bezug auf Anzahl, Gesamtdauer und Latenz der Verhaltensparameter, lässt die Ergebnisse weniger belastbar erscheinen. Eine Berücksichtigung mehrerer beeinflussender Effekte konnte hierbei nicht erfolgen.

Die Untersuchungsvariante stellte sich in vielen Fällen als signifikanter Effekt auf das Verhalten dar, wobei sich hinter der Variante viele mögliche Einflüsse verbergen. Naheliegend sind hierbei die unterschiedliche Gruppengröße und das unterschiedliche Alter der Tiere. Dazu kommen außerdem Trennungszeitpunkt, Anzahl der involvierten Würfe und leicht differierende Trenndauern sowie unbekannte Effekte, die die Varianten zusätzlich unterscheiden. Eine getrennte genaue Analyse dieser Faktoren ist somit nicht möglich und ihre Diskussion erfolgte anhand von Tendenzen und wahrscheinlich erscheinenden Ursachen.

Um diesen starken Einfluss der Untersuchungsvariante auszuschließen und einen klareren Blick auf andere Effekte innerhalb der nichtparametrischen Tests zu ermöglichen wurden zusätzlich einige Analysen getrennt nach Variante durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Analysen sind selbstverständlich nur mit großer Vorsicht zu interpretieren.

5.1.2 Agonistisches Verhalten in der Konfrontation

Kämpfe traten über alle Untersuchungsvarianten hinweg bei einem Anteil von 35,2 % der Konfrontationen nicht auf. In 59,5 % der Fälle traten in den 45 Minuten 1-10 Kämpfe auf, bei 5,4 % der Konfrontationen mehr als 10 Kämpfe. Geht man von der Hypothese aus, dass sich die Wurfgeschwister in der Konfrontation wiedererkennen und dadurch nicht kämpfen, wäre diese Kampfhäufigkeit alleine über den Anteil von Konfrontationen mit Wurfgeschwistern gut zu erklären. Unbekannte Paarungen kamen in den Varianten „A1 + 2“, „Bkurz2“ und „Blang2“ in der Hälfte der Fälle vor und die Anteile von Konfrontationen mit Kampf lagen zwischen 41,4 und 64,4 %. Innerhalb der 4er Gruppen der Varianten „Bkurz4“ und „Blang4“ kamen unbekannte Dyaden in 2/3 der Konfrontationen vor und die Häufigkeit von Konfrontationen mit Kampf lag bei 77,1 bzw. 87,5 %, also etwas über dem erwarteten Wert und vergleichbar mit Kampfhäufigkeiten anderer Untersuchungen (RUSHEN & PAJOR, 1986; JENSEN, 1994). Allerdings sollte schon an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass diese Begründung zwar auf den ersten Blick schlüssig ist, sie bei getrennter Betrachtung der bekannten und fremden Paarungen und Gruppen allerdings nicht bestätigt werden kann. Ein nicht zu vernachlässigender Teil der fremden Tiere kämpfte nicht, während immer wieder auch ehemalige Wurfgeschwister vehemente Lateralkämpfe zeigten (siehe Kapitel 5.2.1).

Die signifikanten Unterschiede, die sich zwischen den Untersuchungsvarianten im Hinblick auf verschiedene Kampfparameter nachweisen ließen, sind vermutlich zu einem großen Teil auf die Anzahl der Tiere pro Konfrontation aber auch auf das unterschiedliche Alter (siehe unten) zurückführen. Die Varianzanalysen, die für die Merkmale Kampf (ja / nein), Lateralkampf (ja / nein), Angriff (ja / nein) und kBI (ja / nein) erfolgten, wurden für 2er und 4er Gruppen getrennt durchgeführt. Hier konnte also der Einfluss der Gruppengröße ausgeschlossen werden. Die Variante stellte sich so im Fall des kBI, im Fall der Lateralkämpfe in 2er Gruppen und im Fall

der Angriffe in 4er Gruppen als signifikant heraus. Insgesamt ließ sich im Vergleich jedoch auch hier zeigen, dass in 4er Gruppen deutlich wahrscheinlicher mit Kämpfen, Angriffen und Integumentschäden zu rechnen war.

Unter den Untersuchungsvarianten mit 2 Tieren fiel Variante „A2“ mit besonders wenigen Kämpfen und einer kurzen Gesamtkampfdauer auf, jedoch auch mit signifikant mehr Konfrontationen mit Lateralkampf und Integumentschäden (jeweils bereinigt um den Effekt Bekanntheit). Da sich diese Variante vordergründig nur durch die Art der Mischung von Variante „Bkurz2“ unterschied, lässt sich dieser Umstand nur über einen starken Durchgangseffekt oder beeinflussende Faktoren erklären, die in der Untersuchung nicht berücksichtigt wurden. Das Alter der Tiere ließ sich in der vorliegenden Untersuchung nicht getrennt von anderen Einflüssen betrachten (z.B. Mischungszeitpunkt, Dauer des Verbleibs im Wurfverband, exakte Trenndauer in Tagen), ein Einfluss des Alters ist jedoch sehr wahrscheinlich.

JENSEN (1994) konnte in seiner Untersuchung an 1; 5 und 9 Wochen alten Ferkeln in Konfrontationen von fremden Tieren die Kampfplatz der Paare klar in zwei Typen einteilen, die frühen und späten Kämpfer. Er konnte beobachten, dass ein Teil der Paare bis zur 8. Minute den ersten Kampf begann, während ein anderer Teil erst nach 15 Minuten oder später damit begann. Die Kampfplatz hatte in der vorliegenden Untersuchung zwar auch einen Mittelwert von 15 min, folgte aber einer anderen Verteilung mit einem Maximum bei ca. 8 min und konnte so die Beobachtungen von JENSEN (1994) nicht bestätigen.

Die Unterscheidung zwischen „Lateralkampf“ und „kurzem Kampf“ wurde getroffen, um die agonistischen Interaktionen, in denen alle Elemente eines klassischen Kampfes zwischen Schweinen enthalten sind (siehe Kapitel 2.1.1.5), von denen zu unterscheiden, bei denen zwar das gegenseitige Beißen auftritt, das Verhalten aber nicht in die Sequenz in antiparallele Position übergeht (RUSHEN & PAJOR, 1987). Es trat in etwa die gleiche Anzahl „kurze Kämpfe“ und „Lateralkämpfe“ auf, letztere hatten aber eine 16fach längere Gesamtdauer. Mit einer mittleren Dauer pro einzelner „Lateralkampf“ von 46 sec zeigten sich in der vorliegenden Untersuchung kürzere Zeiten als in der Untersuchung von JENSEN (1994), in der mittlere Kampfdauern von 74 sec bei 5 Wochen alten Schweinen und 153 sec bei 9 Wochen alten Schweinen ermittelt wurden.

Die Gruppierungsvariante hatte einen höchst signifikanten Einfluss auf die Kampfintensität in der Konfrontation, was sich leicht durch die unterschiedliche Anzahl von Dyaden in den 2er und 4er Gruppen erklären lässt. Es steht eine mögliche Kampfkonstellations in der 2er Gruppe sechs Konstellationen in der 4er Gruppe gegenüber. Die tatsächlich aber nur leicht höhere Kampfintensität in der 4er Gruppe lässt sich zum einen durch die geringe Kampfhäufigkeit zwischen Buchtengenossen erklären. Zwar führt ein Wechsel der Umgebung auch zwischen vorher zusammengehaltenen Schweinen zu einem Anstieg der agonistischen Interaktionen (PUPPE & TUCHSCHERER, 1994; MASON et al., 2003), diese erreichen jedoch nicht das Niveau der Kampfintensität von fremden Tieren. Zum anderen besteht für die Schweine innerhalb einer kleinen Gruppe eine bessere Möglichkeit sich auszuweichen und Tiere, die bereits in einen Kampf verwickelt waren könnten, durch die körperliche Erschöpfung eine geringere Motivation zu weiteren agonistischen Auseinandersetzungen haben. Auch ist eine gewisse Abnahme des allgemeinen Stresspegels durch die Anwesenheit eines bekannten Tieres nicht auszuschließen.

Der von JENSEN (1994) beobachtete Anstieg der Kampfdauer im Vergleich 5 und 9 Wochen alter Schweine konnte in der vorliegenden Arbeit nicht bestätigt werden. Im Gegenteil trat augenscheinlich eine kürzere Latenz und längere Kampfdauer bei den jüngeren Tieren zumindest in den 4er Gruppen zu Tage. Wie oben beschrieben, lässt sich dieser Effekt jedoch nicht von anderen Einflüssen trennen. Diese Beobachtung steht ebenfalls nicht im Einklang mit Ergebnissen aus Untersuchungen an Schweinen in der Vormast (ERHARD & MENDEL, 1997), die eine Verringerung der Kampflatenz mit dem Alter aufzeigen konnten. Die Entwicklung der Kampflatenz konnte in 2er Gruppen in der eigenen Untersuchung genau gegenteilig beobachtet werden, also analog zu den Ergebnissen von ERHARD und MENDEL (1997).

Die in der eigenen Untersuchung beobachtete Verringerung der Kampfdauer bei den älteren Tieren in 4er Gruppen steht im Einklang mit der Entwicklung des Kampfverhaltens über einen längeren Zeitraum hinweg. Es konnte in anderen Untersuchungen gezeigt werden, dass adulte Tiere im Vergleich zu juvenilen Schweinen deutlich weniger Kampfverhalten und mehr unidirektionale Rangbeziehungen zeigen, was auf einen Zuwachs an sozialer Erfahrung und

Kompetenz, aber auch auf eine größere Lebendmassedifferenz zwischen den Sauen, zurückzuführen sein kann (PUPPE et al., 2008; RUSHEN, 1988).

Variante „A1“ mit einer Trenndauer von nur 1 Woche zeigte insgesamt nur wenig Unterschiede zu den anderen 2er Varianten. Lediglich die Anzahl und Gesamtdauer aller Kämpfe lag etwas niedriger, was sich statistisch nicht absichern ließ. Zwar konnte in Sauengruppen bereits gezeigt werden, dass sich eine längere Trenndauer der Tiere in einer Steigerung der Anzahl der Kämpfe äußert (HOY & BAUER, 2005), jedoch waren die Ergebnisse aus einer Untersuchung an 10 Wochen alten Schweinen nicht so eindeutig (MCBRIDE et al., 1964). Dort konnte ein Anstieg agonistischer Interaktionen nicht allein auf die Trenndauer zurückgeführt werden. Sie isolierten einzelne Tiere aus einer Gruppe und integrierten sie nach unterschiedlicher Zeit wieder. In dieser Untersuchung konnte allerdings ein enger Zusammenhang zu dem vorher in der Gruppe eingenommen sozialen Rang nachgewiesen werden. Die Rangdaten in der eigenen Untersuchung lagen nur für die Gruppen aus der Aufzucht vor und sagen nichts über die Dominanzbeziehung der konfrontierten Tiere aus. Ein Nachweis über einen solchen Zusammenhang ließ sich also nicht führen.

Zusätzlich ist zu bemerken, dass die Trenndauer nur im Fall von ehemaligen Wurfgeschwistern relevant sein kann und die vorliegenden Daten sich auf alle Konfrontationen beziehen, was zu einer Verschleierung der Ergebnisse führt.

Das Angriffsverhalten als Element des agonistischen Verhaltens stellt eine einseitige Form dar. Es kommt dabei zu einer Attacke in Form eines Bisses oder Kopfstoßes, die vom anderen Tier durch Abwenden oder Flucht beantwortet wird, was als submissive Geste gewertet werden kann (JENSEN & WOOD-GUSH, 1984). Die räumliche Orientierung, die die beiden Tiere dabei zueinander einnehmen, ähnelt oft der von RUSHEN & PAJOR (1987) beschriebenen parallelen Position, die am Ende eines entschiedenen Kampfes zu beobachten ist. Es ist somit davon auszugehen, dass Angriffe in einer Vielzahl der Fälle eine Dominanz des Angreifers über den Angegriffenen beinhalten.

In der vorliegenden Untersuchung zeigten 59,83 % der Schweine kein Angriffsverhalten. Die Variationsbreite unter den Tieren, die Angriffe vollführten, reichte von einem bis zu 39 Angriffen innerhalb der 45 Minuten mit einem Mittelwert von 5,53 Angriffen. Die zum Teil beobachtete hohe Frequenz kann im Sinne der

„suppression hypothesis“ gesehen werden, nach der dominante Tiere einer Gruppe wiederholt unterlegene Tiere attackieren, um ihre dominante Position zu bestätigen. Die eindeutige Zuordnung des Schweins zur „continuous assessment hypothesis“, nach der zwar mehrere Kämpfe notwendig sind, es dann aber zu einer stabilen Hierarchie kommt, ist damit in Frage zu stellen (vgl. FORKMAN & HASKELL, 2004). Innerhalb der Varianten mit 4 Tieren zeigte ein deutlich höherer Anteil der Schweine Angriffsverhalten als in den 2er Gruppen. Ähnlich wie beim Kampfverhalten lässt sich dies leicht durch die höhere Anzahl von Kontrahenten erklären. Tendenziell zeigten ältere Tiere weniger häufig Kampfverhalten was sich jedoch nicht statistisch absichern ließ.

5.1.3 Kumulativer Boniturindex nach der Konfrontation

Die absoluten Werte der Bonitur der Integumentschäden sind nicht direkt mit den Werten anderer Untersuchungen zu vergleichen. Der Einfluss des Untersuchers oder der Untersuchergruppe sind zu groß und die Einschätzung und Einordnung in verschiedene Boniturnoten sehr individuell. Dazu kommt, dass in den eigenen Untersuchungen lediglich die frischen Integumentschäden, die während der 45 minütigen Konfrontation entstanden sind, erfasst wurden.

Wie in den Arbeiten von FELS (2008) und BRENDLE (2012), die eine Bonitur 3 Tage nach der Neugruppierung von Absetzferkeln vornahmen, traten in der vorliegenden Untersuchung die meisten Verletzungen im Bereich der Ohren, des Halses und der Schultern auf und lassen sich zu einem großen Teil auf Kämpfe in antiparalleler Position zurückführen, bei denen vermehrt diese Körperregionen attackiert werden (RUSHEN & PAJOR, 1987). FELS (2008) konnte in ihrer Untersuchung allerdings einen deutlich höheren Anteil von Integumentschäden am Kopf ausmachen. Eine Erklärung dafür könnten Auseinandersetzungen am Futtertrog sein, bei denen es vermehrt zu Bissen Richtung Kopf kommt. Eine solche Ressource fehlte in den eigenen Untersuchungen.

Die Untersuchungsvariante hatte einen höchst signifikanten Einfluss auf den kBI der Einzeltiere. Mit einem Wert von 2,53 erreichten die Tiere der Variante „A2“ im Mittel den höchsten kBI, während die Variante „Bkurz2“ mit 0,94 im Mittel den niedrigsten kBI erhielt. Auch in der Betrachtung des prozentualen Anteils der Tiere, die Integumentschäden aufwiesen, ließ sich ein signifikanter Einfluss der Variante sowohl in 2er als auch in 4er Gruppen mit der größten Differenz zwischen Variante

„A2“ und „Bkurz2“ nachweisen. Diese Differenz lässt sich kaum durch die Unterschiede in den Untersuchungsbedingungen erklären, da gerade diese beiden Varianten in den meisten Punkten identisch waren. Einziger offensichtlicher Unterschied war die Mischung von 2 Würfeln bei Variante „Bkurz2“ im Gegensatz zu der Mischung von 4 Würfeln bei Variante „A2“ nach dem Absetzen. Sicherlich sind aber ein Durchgangseffekt, eventuell bedingt durch unterschiedliche Genetik bzw. die Individualität des Einzeltiers, ein Einfluss des Beurteilers durch den zeitlichen Abstand beider Varianten und ein Einfluss bisher übersehener Faktoren nicht auszuschließen. Lässt man die Varianten „A1 + 2“ außen vor, lässt sich zumindest tendenziell eine Zunahme der kBI-Werte mit dem Alter, was sich statistisch nicht absichern ließ.

5.1.4 Ruheverhalten in der Konfrontation

Das Ruheverhalten bildete in den Konfrontationen neben der sozialen Interaktion und der Erkundung der Arena ein wichtiges Element des beobachteten Verhaltensspektrums. Für die Auswertung der Daten im Hinblick auf die soziale Beziehung waren vor allem Liegephasen mit Körperkontakt zu einem anderen Tier interessant. Dieses Verhalten wird von Schweinen üblicherweise deutlich häufiger gezeigt, wenn die Tiere sich kennen (LOIBERSBÖCK et al., 2003; D'EATH, 2002). Insgesamt konnte nur in 46 % der Konfrontation ein Liegen mit Körperkontakt beobachtet werden. In diesen Fällen lagen die Tiere im Mittel für 252 sec (\pm 323 sec) (= 4 min 12 sec) mit Körperkontakt mit einer Latenz von 1.645 sec (\pm 569 sec) (= 27 min 25 sec). Diese relativ geringe Auftrittshäufigkeit lässt sich zum einen mit der Tageszeit erklären, die eine aktive Phase im circadianen Rhythmus der Tiere darstellt (STUKENBORG et al., 2011), zum anderen mit der wenig vertrauten Umgebung und nicht zuletzt mit der Anwesenheit mehr oder weniger fremder Artgenossen (HAYNE & GONYOU, 2003).

Im Vergleich der Untersuchungsvarianten fiel vor allem Variante „A1“ mit einem Anteil von nur 6 % der Konfrontationen auf, in denen das Verhalten „Liegen mit Körperkontakt“ gezeigt wurde. Als Erklärungsansätze könnten in diesem Fall das jüngere Alter der Tiere und der kurze zeitliche Abstand zum Ereignis des Absetzens dienen, die bei den Ferkeln zu einem höheren Stresslevel in der Konfrontationssituation geführt haben könnten. Zudem trat in Variante „A1“ mit durchschnittlich 11,36 °C die niedrigste mittlere Umgebungstemperatur auf, was zu

reduzierten Liegedauern führte (siehe Kapitel 5.2.6). Aufgrund der Datenverteilung war eine Verwendung multifaktorieller Testverfahren und somit eine gleichzeitige Betrachtung mehrerer Einflussfaktoren bezüglich des Liegens mit Körperkontakt nicht möglich.

Bei den anderen Untersuchungsvarianten zeigte sich eine Tendenz von häufigerem Liegen mit Körperkontakt bei den älteren Tieren und innerhalb der 4er Gruppen. Ein Einfluss der Gruppengröße war alleine aufgrund der höheren Tierzahl, aber auch durch die Gegenwart eines Tieres aus der gleichen Aufzuchtgruppe zu erwarten gewesen.

Insgesamt hatte die Untersuchungsvariante einen höchst signifikanten Einfluss auf den Anteil der Konfrontationen in denen das Liegen mit Körperkontakt auftrat. Wenn dieses Verhalten beobachtet werden konnte, unterschied sich allerdings die Gesamtliegedauer zwischen den Varianten nicht.

Das Liegen ohne Körperkontakt zu einem Artgenossen wurde auf Einzeltierebene erfasst. Insgesamt wurde dieses Verhalten sehr viel häufiger beobachtet als das Liegen mit Körperkontakt. Nur 323 von den 926 Tieren aller Konfrontationen legten sich innerhalb der 45 Minuten nicht ohne Körperkontakt hin. Das entspricht 34,88 %. Im Mittel zeigten die Tiere, die sich hinlegten, 5,42 Ablegevorgänge und eine Gesamtliegedauer ohne Körperkontakt von 238 sec, somit dauerte jede einzelne Liegeperiode im Mittel nur 44 sec. Diese relativ kurzen Liegeperioden bzw. die hohe Frequenz an Ablegevorgängen kann laut KRAUSS (2011) bei Sauen als Zeichen für Unruhe und Stress gedeutet werden. Anders als das Kontaktliegen wird das Liegen ohne Körperkontakt nicht dem Komfortverhalten zugeordnet (BLACKSHAW, 1981b, VAN PUTTEN, 1978).

Die Untersuchungsvariante hatte auf das Liegen ohne Körperkontakt den gleichen signifikanten Effekt, wie auf das Liegen mit Körperkontakt zu einem Artgenossen. Dieser Einfluss konnte auch innerhalb einer univariaten Varianzanalyse auf Basis des prozentualen Anteils der Tiere, die dieses Verhalten zeigten, sowohl in 2er als auch in 4er Gruppen bestätigt werden. Auch in diesem Parameter fällt Variante „A1“, die außerdem die niedrigsten Temperaturen aufweist (siehe Kapitel 5.2.6), mit einem besonders niedrigen Anteil auf. Alter und Trenndauer schienen das Liegen ohne Körperkontakt ähnlich zu beeinflussen, wie das Liegen mit Körperkontakt und die Erklärungsansätze dafür sind im Wesentlichen die gleichen. Auch wenn das Liegen

der Tiere ohne Kontakt zu Artgenossen weniger Aussagen über die soziale Beziehung zwischen den Tieren zulässt, so kann weniger Liegen als ein Zeichen für allgemeine Unruhe gewertet werden (KRAUSS, 2011).

5.1.5 Beriechen während der Konfrontation

Die Kontaktaufnahme zwischen zwei Schweinen geschieht in aller Regel durch naso-nasales Beriechen (BRIEDERMANN, 2009) und ein mehr oder weniger intensives Beriechen auch anderer Körperregionen (NEWBERRY & WOOD-GUSH, 1986). Der Geruchssinn wird allgemein als wichtigster Sinn zur Differenzierung von Artgenossen angesehen (MEYNHARDT, 1989; BRIEDERMANN, 2009). Besonders bei Tieren, die sich fremd sind, erfolgt eine intensive olfaktorische Kontrolle (HORRELL & HODGSON, 1992a).

In der vorliegenden Untersuchung verbrachte jedes Tier im Durchschnitt 160 sec mit dem Beriechen des anderen Schweins (gemäß der Definition in Tabelle 5) bzw. in einer Position, in der die Rüsselscheibe nur wenige Zentimeter von der Körperoberfläche des anderen Schweins entfernt war. Das Verhalten konnte nur in Konfrontationen mit zwei Tieren präzise erfasst werden.

Naso-nasaler Kontakt konnte in der vorliegenden Untersuchung in jeder der Begegnungen beobachtet werden (Auswertung des Parameters nur in 2er Gruppen), allerdings lag die Latenz im Mittel bei 150 sec (± 242 sec). Die Schweine, die sich bei der sehr beschränkten Grundfläche der Arena sofort nach Entfernen der Trennwand gesehen haben müssen, ließen also mehr als 2 Minuten vergehen, bis sie sich einander frontal zuwandten. Allerdings erfolgten in aller Regel vorher schon Annäherungen in Richtung anderer Körperregionen (siehe „Beriechen vorne“ und „Beriechen hinten“). Das gegenseitige Beriechen mit naso-nasalem Kontakt dauerte über die Gesamtzeit der Konfrontation im Mittel 33 sec (± 37 sec), wobei sich diese Dauer und auch die Latenz zwischen den Untersuchungsvarianten signifikant unterschieden. Die Tatsache, dass Tiere der Varianten „A1 + 2“ längeren naso-nasalen Kontakt mit einer kürzen Latenz zeigten, lässt sich nur schwer erklären. Eine Möglichkeit ist, dass die Tiere durch die Auseinandersetzung mit mehr unbekanntem Tieren nach dem Absetzen (vgl. Kapitel 3.2.1) gelernt haben, ihr Gegenüber schneller und intensiver zu überprüfen. Auch wäre denkbar, dass innerhalb dieser Varianten eine längere Zeit zwischen dem Verbringen der Tiere in die Arena und dem Start der Konfrontation entstanden ist und dies das Verhalten beeinflusste. Die

Varianten „A1 + 2“ standen am Anfang aller Untersuchungen und es mangelte dadurch in der Durchführung eventuell noch an Routine und einem flüssigen Ablauf. Auch das Alter der Tiere und die exakte Trenndauer der Tiere spielen mit hoher Wahrscheinlichkeit in den signifikanten Effekt der Variante mit hinein. Allein auf Grundlage der vorliegenden Daten lässt sich die Einfluss dieser Parameter aber nicht absichern. Ähnlich wie beim Kampfverhalten (PUPPE et al., 2008; RUSHEN, 1988) wäre es denkbar, dass jüngere Tiere aufgrund von geringer sozialer Erfahrung länger dazu brauchen, Artgenossen nach ihrem Geruch einzuordnen und insgesamt eine höhere Aktivität durch einen höheren Stresslevel aufzeigen.

Ein früheres und längeres Beriechen mit längerer Trenndauer wäre bei Wurfgeschwistern gut nachzuvollziehen, die dann zur sozialen Wiedererkennung des Gegenübers ein intensiveres Beriechen benötigten. Im Vergleich der Varianten ist jedoch eine gegensätzliche Aussage zu treffen. Die Tiere mit der kürzesten Trenndauer („A1“) beriechen sich am längsten und sehr früh.

Der Einfluss der Temperatur ist nur auf einem niedrigen Niveau signifikant und die Ergebnisse sind nicht vollkommen konsistent. Deutlich heben sich Temperaturen über 18 °C von niedrigeren ab, bei denen (also Temperaturen unter 18 °C) im Mittel eine niedrigere Latenz bis zum ersten naso-nasalen Kontakt bestand. Dies lässt sich unter Umständen mit dem insgesamt niedrigeren Aktivitätsniveau bei höheren Temperaturen erklären (MARTIN & BATESON, 1993). Eine Überlagerung durch andere Effekte ist aber aufgrund der nichtparametrischen Testverfahren nicht auszuschließen, eine multifaktorielle Analyse war aufgrund der Verteilung der Daten nicht möglich. Einer dieser Effekte ist die Untersuchungsvariante, da – wie weiter oben beschrieben – die Temperaturen in der Untersuchungsvariante „A1“ am niedrigsten lagen.

Das Beriechen der vorderen Körperregion des Kontrahenten konnte im Mittel während 79 sec (\pm 58 sec) pro Tier beobachtet werden und war damit die am häufigsten gezeigte Form des olfaktorischen Kontaktes. Obwohl dies während der Erfassung der Daten nicht unterschieden wurde, konnte besonders häufig das Beriechen der Ohrregion und des seitlichen Kopfes beobachtet werden, weniger häufig das Beriechen der Schulter. Mit im Mittel nur 44 sec (\pm 39 sec) Gesamtdauer des Beriechens an der caudalen Körperhälfte zeigten die Schweine dieses Verhalten

deutlich kürzer als das craniale Beriechen, jedoch länger als das gegenseitige Beriechen mit naso-nasalem Kontakt. Dass die anogenitale Körperregion eine geringere Rolle als die Kopfregion spielte, lässt sich leicht mit dem Alter der Tiere und der Tatsache erklären, dass die männlichen Tiere kastriert waren. Präputalsekret und Östrogene im Urin sind vor allem im Zusammenhang mit der Fortpflanzung wichtig (SIGNORET, 1970; GONYOU, 2001) und sind demnach für die sexuell inaktiven Jungtiere der vorliegenden Untersuchung kaum von Bedeutung.

Die Untersuchungsvariante beeinflusste auf höchst signifikantem Niveau die Latenz für das Beriechen an der cranialen Körperhälfte, wobei die Varianten „A1 + 2“ eine deutlich niedrigere Latenz aufwiesen als „Bkurz2“ und „Blang2“. Wie schon bei dem gegenseitigen Beriechen mit naso-nasalem Kontakt ausgeführt, ist gerade für den Unterschied zwischen den Varianten „A2“ und „Bkurz2“ nur schwer eine biologische Erklärung zu finden. Auch hier könnten die unterschiedliche Zusammensetzung der Gruppen in der Aufzucht und die Routine in der Versuchsdurchführung Gründe für das Ergebnis sein. Aufgrund des Fehlens eines multifaktoriellen Testverfahrens lassen sich aber auch andere beeinflussende Effekte hierbei nicht ausschließen. So wirkte sich beispielsweise auch die Temperatur signifikant auf diesen Parameter aus, wobei die längste Latenz bei den höchsten Temperaturen (über 18 °C) festgestellt werden konnten. Für die anderen Temperaturbereiche ergab sich kein konsistentes Bild.

Eine detailliertere Auswertung mittels Varianzanalyse war für die Anzahl der Episoden des Beriechens an der cranialen oder caudalen Körperhälfte möglich. Hier konnte der Einfluss von Startzeitpunkt, Umgebungstemperatur und Geschlecht ausgeschlossen werden. Der Einfluss der Variante war nur bezüglich des Beriechens an der cranialen Körperhälfte höchst signifikant. Auch hierbei scheint ein Zusammenhang mit dem Alter der Tiere naheliegend, da die Tiere der Variante „A1“ die höchste Anzahl von Episoden zeigten, während die Tiere in der Variante „Blang2“ – also die ältesten – die geringste Anzahl von Episoden aufwies.

5.1.6 Aufreiten während der Konfrontation

Das Aufreitverhalten, das von juvenilen männlichen und weiblichen Schweinen gezeigt wird, wird in der Literatur nicht einheitlich dem Sexual- oder Dominanzverhalten zugeordnet, jedoch tritt es häufiger in Situationen auf, die einen gewissen Stress für die Tiere beinhalten. Einheitlich ist die Beobachtung, dass

männliche (oder kastrierte männliche) Schweine häufiger aufreiten als weibliche Tiere (FORD, 1990; MEESE & EWBANK, 1973).

In der vorliegenden Untersuchung konnte Aufreitverhalten nur in niedriger Frequenz beobachtet werden. Im Mittel wurden 1,28 (\pm 3,26) Aktionen pro Tier in der Konfrontation aufgezeichnet. Die extrem hohe Standardabweichung ($s \% > 250 \%$) und die Tatsache, dass nur 32,5 % der Schweine überhaupt Aufreitverhalten zeigten, demonstrieren das sehr heterogene Bild. Auch die Latenz weist eine hohe Diversität auf. Für die weitere Auswertung der Daten wurde daher nur unterschieden, ob die Tiere während der Konfrontation aufritten oder nicht.

Wie erwartet trat Aufreitverhalten während der Konfrontation bei männlichen kastrierten Tieren häufiger auf, als bei weiblichen. Der Einfluss des Geschlechts war nur innerhalb der 2er Gruppen statistisch abzusichern, obschon auch in den 4er Gruppen weibliche Tiere tendenziell seltener Aufreitverhalten zeigten. Dieser präpubertäre Geschlechtsdimorphismus hat offenbar seine Grundlage nicht direkt in dem Einfluss testikulärer Hormone, sondern in der Geschlechtsentwicklung, die schon pränatal und direkt nach der Geburt – also vor der Kastration - vonstattengeht (SCHNORR & KRESSIN, 2001; FORD et al., 1980; FORD, 1990).

Die Untersuchungsvariante hatte auf das Aufreitverhalten, genau wie der Startzeitpunkt und die Umgebungstemperatur keinen statistisch abzusichernden Einfluss.

5.1.7 „Frolicking“ während der Konfrontation

Das Spielverhalten der Schweine hatte in der vorliegenden Untersuchung vor allem eine Bedeutung als Marker für eine positive Grundstimmung. Von einigen Autoren wird es auf diesem Weg auch als Indikator für das Wohlbefinden der Tiere genutzt (NEWBERRY et al., 1988; DONALDSON et al., 2002). ŠPINKA et al. (2001) postulierten, dass durch das Spiel eine schnelle und angemessene Reaktion auf externe Reize nicht mehr möglich ist und somit Spiel nur gezeigt wird, wenn sich die Tiere sicher fühlen. Unter den unterschiedlichen Spielformen, wie sie von BLACKSHAW et al. (1997) beschrieben wurden, trat in der vorliegenden Untersuchung lediglich das Individualspiel auf. Einzig in einem Fall lag die Vermutung nahe, dass ein Kampf zwischen zwei Tieren spielerischer Natur war. Die Bewegungen waren weniger zielgerichtet und die Schweine beendeten den Kampf mit freiem Umherspringen.

Das beobachtete Individualspiel bestand aus plötzlichen Galoppsprüngen mit plötzlichem Abstoppen, ruckartigen Kopf- und Ohrbewegungen und schnellen Drehungen (DONALDSON et al., 2002; BLACKSHAW et al., 1997; NEWBERRY et al., 1988). Da es insgesamt aber nur selten auftrat, wurde in der Auswertung auf eine Differenzierung der einzelnen Elemente verzichtet und wie in der Untersuchung von MORRISON et al. (2003) der Oberbegriff „frolicking“ (engl. für „fröhlich herumtollend“) genutzt.

„Frolicking“ wurde in der Konfrontation nur von 17,3 % der Tiere gezeigt. Im Gegensatz dazu konnte während der Gewöhnung an das Verlassen der Bucht regelmäßig spielerisches Verhalten beobachtet werden. Hierbei befanden sich die Tiere zumeist im Gruppenverband im Gang vor den Buchten und schienen den neugewonnen Raum spielend auszunutzen. Trotz der vorhergehenden Gewöhnung an die Arena ließe sich demnach schließen, dass sich die Tiere während der Konfrontation nicht sicher genug fühlten, um den zusätzlichen Platz zu spielerischen Aktivitäten zu nutzen oder auch, dass die Größe und Struktur der Arena mit seiner Ähnlichkeit zur Bucht keinen Anreiz zum Spiel bot. Es ist allerdings aus der Literatur bisher schwer belegbar, dass alleine zusätzlicher Platz einen Spielanreiz darstellen kann.

Mit großen individuellen Unterschieden lag die mittlere Häufigkeit von „frolicking“-Episoden der Tiere, die dieses Verhalten überhaupt zeigten, bei 7,44 und die mittlere Latenz bei 832 sec (= 13 min 52 sec). Zwar gab es einzelne Tiere, die schon nach wenigen Minuten ein „frolicking“ zeigten, jedoch brauchten die meisten Tiere wohl eine Zeit des Erkundens und der Gewöhnung an die Umgebung und an die Artgenossen.

Wie schon bei anderen Verhaltensparametern hatte auch hier die Untersuchungsvariante einen höchst signifikanten Einfluss (kein multifaktorieller Test möglich). In Variante „A1“ mit den jüngsten Tieren wurde kein „frolicking“ gezeigt. Zwar steht das im Gegensatz zu den Beobachtungen von NEWBERRY et al. (1988) und BLACKSHAW et al. (1997), die zwischen der 2. und 6. Lebenswoche am meisten Spielverhalten beobachten konnten, jedoch ist an dieser Stelle sicherlich nicht der Einfluss des Stresses durch die ungewohnte Umgebung zu unterschätzen, die bei den jüngeren Tieren einen größeren Einfluss haben kann. Die Varianten mit vier Tieren zeigten den höchsten Prozentsatz an Tieren, die das Verhalten „frolicking“

ausüben. Es wäre denkbar, dass die Anwesenheit eines Buchtenpartners zu der von ŠPINKA et al. (2001) genannten Sicherheit führte, die ein Spielen ermöglicht. Auch war hin und wieder zu beobachten, dass die Tiere in der 4er Gruppe sich haben „anstecken“ lassen und dass „frolicking“ eines Schweines gleiches Verhalten bei den anderen Schweinen hervorrief.

Der signifikante Einfluss des Startzeitpunktes auf den Verhaltensparameter „frolicking“ ist gut mit Beobachtungen von BLACKSHAW et al. (1997) in Einklang zu bringen. Er konnte bei älteren Saugferkeln, bei denen sich bereits ein circadianer Aktivitätsrhythmus ausgebildet hatte, eine Zunahme der Spielintensität am Nachmittag ausmachen. Auch in der vorliegenden Untersuchung konnte in der Zeit von 10 bis 16 Uhr eine stetige Zunahme des Prozentsatzes der Tiere beobachtet werden, die „frolicking“ während der Konfrontation zeigten. Ein weiterer Peak und gleichzeitig der höchste erreichte Prozentsatz lag allerdings in der Zeit zwischen 9 und 10 Uhr. Dies passt zu der Einordnung der Schweine in den Alternanstyp mit zwei Aktivitätsphasen am Tag und spiegelt die erste aktive Phase wieder (MARX et al., 1988).

5.2 Einfluss ausgewählter Effekte auf das Verhalten während der Konfrontation

5.2.1 Einfluss des Bekanntheitsgrades

Ein Hauptziel dieser Untersuchung war es, die Fähigkeit von Schweinen zu analysieren, sich nach einer Trennungsperiode aneinander zu erinnern. Dazu wurde das Verhalten von zeitweise getrennt gehaltenen Wurfgeschwistern (im Folgenden „bekannt“ genannt) mit dem von völlig fremden Tieren (im Folgenden „fremd“ genannt) verglichen. Erwartet wurde vor allem ein Unterschied im Auftreten von agonistischem Verhalten.

Ergebnisse der Varianzanalysen getrennt nach 2er und 4er Gruppen

Der Einfluss des Bekanntheitsgrades und die Interaktion von Variante und Bekanntheit wurden innerhalb von Varianzanalysen für verschiedene Merkmale überprüft. Eine Signifikanz der Ergebnisse konnte jedoch nur in wenigen Fällen nachgewiesen werden.

Der Anteil der 2er Konfrontationen, in denen es zu Kämpfen oder auch speziell zu Lateralkämpfen kam, war zwischen den Bekanntheitsgraden nicht signifikant unterschiedlich. Auch die Interaktion von Variante und Bekanntheit war nicht signifikant, obschon innerhalb der Variante „Blang2“ ein um 21,54 % höherer Anteil von Konfrontationen mit Kampf und ein um 28,98 % höherer Anteil von Konfrontationen mit Lateralkampf zwischen fremden Tieren als zwischen bekannten Tieren ausgemacht werden konnte. Innerhalb der anderen Varianten waren die Unterschiede kaum bemerkenswert. Insgesamt traten innerhalb der 2er Gruppen in leicht über 50 % der Konfrontationen Kämpfe und in etwas über 30 % der Konfrontationen Lateralkämpfe auf – sowohl bei Paaren mit fremden als auch bei Paaren mit einander bekannten Tieren.

Deutlich häufiger traten innerhalb der 4er Gruppen Kämpfe auf. Hier konnte ein signifikanter Einfluss des Bekanntheitsgrades nachgewiesen werden. Während Konfrontationen mit fremden Tieren („aabb“ und „abcd“ zusammengefasst) traten 17,98 % mehr Kämpfe auf als während Konfrontationen mit bekannten Tieren. Der Anteil von Konfrontationen mit Lateralkampf unterschied sich jedoch nicht zwischen den Bekanntheitsgraden.

Hinsichtlich des Anteils der Tiere, die während der 45-minütigen Konfrontation Angriffe ausübten unterschieden sich lediglich die 2er Konfrontationen signifikant, mit einem höheren Anteil bei den fremden Paaren. Innerhalb der 4er Gruppen lag zwar eine Tendenz in die gleiche Richtung vor, diese konnte jedoch nicht statistisch abgesichert werden. Dies ist sicherlich nicht zuletzt darauf zurückzuführen, dass die 6 Wochen alten Tiere der Variante „Bkurz4“ einen leicht höheren Anteil von Angriffen bei bekannten Paaren aufwiesen. Bei den älteren Tieren der Variante „Blang2“ lag der Anteil von Tieren, die Angriffe zeigten bei den fremden Paaren mehr als 6 % über dem der bekannten Paare. Die Interaktion von Variante und Bekanntheit war jedoch auch hier nicht signifikant.

Der Anteil von Tieren mit Integumentschäden war weder in 2er noch in 4er Gruppen signifikant von der Bekanntheit beeinflusst. Allerdings war in beiden Gruppengrößen die Interaktion von Variante und Bekanntheit signifikant, bzw. hoch signifikant. Innerhalb der einzelnen Varianten konnte sich durch die Varianzanalyse so lediglich ein signifikanter Unterschied zwischen fremden und bekannten Tieren der Varianten, die im Alter von 9 Wochen konfrontiert wurden, ermitteln. Sowohl bei Variante

„Blang2“, als auch bei Variante „Blang4“ zeigte sich bei den Konfrontationen fremder Tiere ein signifikant höherer Anteil von Tieren mit Integumentschäden.

STUKENBORG et al. (2011) bestätigten, dass von einer signifikanten Korrelation zwischen dem Grad der Verletzungen und der Dauer und Anzahl der Kämpfe ausgegangen werden kann. Insgesamt stellt sich also das erwartete Bild der vermehrten agonistischen Interaktion zwischen fremden Tieren dar, allerdings längst nicht in allen erwarteten Merkmalen und nicht in allen Varianten.

Es konnte beobachtet werden, dass die Konfrontationen mit fremden Tieren nur in 34,63 % der Fälle (bei 2er Gruppen) bzw. in 70,26 % der Fälle (4er Gruppen) in lateraler Position kämpften. Geht man davon aus, dass diese fremden Tiere beim Aufeinandertreffen notwendigerweise ihren sozialen Rang auskämpfen müssen, liegt dieser Wert sehr niedrig. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch GEVERINK et al. (1996), die innerhalb von Gruppen unbekannter Schweine auf dem Schlachthof in einer Zeit von 1 ½ Stunden bei 40 % der Tiere keine Kämpfe beobachten konnten. Ein möglicher Grund dafür wäre, dass die Schweine gelernt haben, ihre eigenen Fähigkeiten im Kampf und die Fähigkeiten des Gegenübers einzuschätzen und sich daraus eine asymmetrische Beziehung ergibt. Dadurch wäre es theoretisch nicht notwendig und der individuellen Fitness abträglich, wenn es zu einer körperlichen Auseinandersetzung kommen würde (MAYNARD SMITH & PARKER, 1976). Auch ist es möglich, dass die Dauer der Konfrontation nicht ausgereicht hat, bzw. dass einige der Paarungen zu einem späteren Zeitpunkt noch gekämpft hätten. Einen Hinweis darauf bieten zum Beispiel die unterschiedlichen Latenzzeiten bis zum ersten Kampf bei den verschiedenen Konfrontationen. Auch JENSEN (1994) konnte zwischen frühen und späten Kämpfern unterscheiden, allerdings sprach er schon nach einer 15-minütigen Latenz von „spät“. Der Anteil von mehr als 23 % bekannter Paare, bei denen es zu einem Kampf kam ist weniger überraschend, wenn man von der Annahme ausgeht, dass sich nicht alle diese Tiere tatsächlich aneinander erinnern. Jedoch wären auch dann Kämpfe nachzuvollziehen, wenn man von einem vollständigen Wiedererkennen ausgehen würde. Gründe dafür könnten eine nicht fest ausgebildete Rangbeziehung (RUSHEN & PAJOR, 1987), durch eine Entwicklung der Tiere in der Zwischenzeit, die einen erneuten Kampf nötig machen oder alleine eine Veränderung der Umwelt (PUPPE & TUCHSCHERER, 1994; MASON et al., 2003) sein.

Maynard Smith und Parker (1976) sprechen von der Theorie einer „evolutionär stabilen Strategie“ in Bezug auf Auseinandersetzungen. Ein Konflikt wird also innerhalb einer Art immer nach dem gleichen Schema ausgetragen. Dies kann dazu beitragen, unnötige Kämpfe zu vermeiden und nötige Kämpfe kurz zu halten. Weiterhin vermuten sie, dass bei domestizierten und durch Kreuzung beeinflussten Populationen eine solche einheitliche stabile Strategie verloren gehen kann.

Fraglich bleibt, ob ein solches Phänomen bei domestizierten Schweinen angenommen werden kann. Es mangelt an dieser Stelle am Vergleich von Kampfsituationen und -häufigkeiten zwischen Wildschweinen unter Bedingungen, wie sie in der konventionellen Schweinehaltung bestehen, mit denen bei Hausschweinen. Auffällig ist in jedem Fall, dass es zum einen in der vorliegenden Untersuchung Paare gab, die, obwohl völlig fremd, keine agonistischen Interaktionen zeigten, zum anderen aber auch solche, die sich vermeintlich wiedererkennen sollten und dennoch heftige Kämpfe austrugen. MAYNARD SMITH und PARKER (1976) sprechen allerdings auch von der Ausbildung gemischter Strategien, also verschiedenen Verhaltensmustern, die innerhalb einer Art auftreten können. Dies wäre eine Erklärung für das unterschiedliche Verhalten der Schweine.

Auch der Einfluss des Bekanntheitsgrades auf das Merkmal „Liegen ohne Kontakt“ erwies sich nicht als einheitlich. Innerhalb der 2er Gruppen zeigte sich keinerlei Signifikanz, innerhalb der 4er Gruppen zeigte sich die Interaktion von Variante und Bekanntheit als signifikant. Im Fall der Variante „Bkurz4“ zeigten mehr Tiere aus Konfrontationen bekannter Tiere dieses Verhalten, während es in Variante „Blang4“ mehr Tiere aus Konfrontationen mit fremden Tieren waren. Ein vermehrtes Liegen ohne Körperkontakt bei fremden Tieren ließe sich erklären, wenn in diesen Fällen weniger Kontaktliegen aufträte (KRAUSS, 2011), dies lässt sich aus den vorliegenden Daten jedoch nicht folgern. Eine Erklärung für das unterschiedliche Verhalten bei 6 Wochen und 9 Wochen alten Tieren fällt schwer.

Die Anzahl der Riechepisoden an der hinteren Körperhälfte, welche nur in 2er Gruppen erfasst wurde, wurde signifikant vom Grad der Bekanntheit zwischen den Tieren beeinflusst. Bekannte Tiere berochen ihr Gegenüber im Mittel 21,51 Mal während der 45 Minuten und fremde Tiere nur 17,72 Mal. Dieser Zusammenhang konnte jedoch für das Beriechen an der vorderen Körperhälfte nicht bestätigt werden.

Dies könnte auf dem intensiveren Geruch im ano-genitalen Bereich zurückzuführen sein.

Das längere Beriechen bei bekannten Tieren könnte der Versuch sein den bekannten Geruch genauer einzuordnen. Dies steht jedoch im Gegensatz zu Beobachtungen von HORRELL und HODGSON (1992a), die besagen, dass Sauen fremde Ferkel im Mittel doppelt so lange beriechen wie ihre eigenen. Der Unterschied in den Untersuchungen liegt jedoch nicht nur in dem Alter der beriechenden Tiere, sondern auch in der Trenndauer.

Auch der Anteil der Tiere, die während der Konfrontation Aufreitverhalten zeigten, wurde anhand einer Varianzanalyse unter anderem auch auf die Beeinflussung durch den Bekanntheitsgrad geprüft. Hier konnte jedoch kein Zusammenhang dargestellt werden.

Ergebnisse innerhalb der einzelnen Untersuchungsvarianten

Zusätzlich zu den Ergebnissen über alle Varianten hinweg wurde der Einfluss des Bekanntheitsgrades mit Hilfe nichtparametrischer Testverfahren getrennt für die einzelnen Varianten überprüft. Statistisch abzusichernde Unterschiede gab es dabei nicht in allen Varianten. In den Varianten „A2“ und „Bkurz2“ (Paare, 6 Wochen alt) konnten keinerlei Unterschiede im Verhalten von fremden und bekannten Paaren ermittelt werden. Eine soziale Wiedererkennung ließ sich also hier auf diesem Weg nicht nachweisen. Tiere der Variante „A1“ (Paare, 5 Wochen alt) zeigten einen signifikanten Unterschied in der Gesamtdauer des Parameters „Beriechen vorne“. Bekannte Tiere beriechen sich im Mittel signifikant länger an der vorderen Körperregion als fremde. Dies ließ sich zwar in der Anzahl der Riechepisoden durch die Varianzanalyse nicht bestätigen, jedoch lässt auch dort eine Tendenz in Variante „A1“ erkennen. Das Beriechen an anderen Körperregionen und auch das Kampf- und Angriffsverhalten unterschied sich hingegen nicht. Im Unterschied zu den anderen Varianten waren diese Tiere nur eine Woche lang getrennt.

In der Konfrontation von 6 Wochen alten Tieren in 4er Gruppen (Variante „Bkurz4“) konnte ein Einfluss auf mehrere Parameter statistisch abgesichert werden. So unterschieden sich das „frolicking“ und das Ruheverhalten der drei Gruppierungsvarianten signifikant voneinander. Tiere in Gruppen bestehend aus vier

Wurfgeschwistern zeigten das „frolicking“ signifikant früher als Tiere aus Gruppen mit fremden Tieren. Dies kann als Zeichen für eine größere Entspannung gewertet werden und gibt einen Anhaltspunkt dafür, dass sich die Schweine erkennen. Die Anzahl der Ablegevorgänge und die Gesamtliegedauer ohne Körperkontakt sind rechnerisch ebenfalls signifikant vom Bekanntheitsgrad abhängig, jedoch ist hier keine biologische Erklärung dafür zu geben, dass sich lediglich die Schweine aus der Gruppierung „aabb“ von den anderen beiden Gruppierungen abheben. Besser nachzuvollziehen sind die Unterschiede, die sich bezüglich der kurzen Kämpfe ergeben. Konfrontationen der Variante „Bkurz4“ zeigten in „aaaa“ Gruppierungen signifikant seltener kurze Kämpfe als in „aabb“ Gruppierungen. Die Gruppen, bestehend aus 4 Ferkeln aus vier unterschiedlichen Würfen, zeigten den höchsten Anteil von Konfrontationen mit kurzem Kampf. Keinen Unterschied gab es hingegen in den Lateralkämpfen, die als eigentliche Rangkämpfe gewertet werden müssen (RUSHEN & PAJOR, 1987). Insgesamt gibt es also Anzeichen für eine soziale Wiedererkennung, sie bleiben aber wenig überzeugend. Ein geringer oder nicht vorhandener Unterschied im Verhalten dieser Gruppen ist jedoch kein sicheres Zeichen dafür, dass die Tiere nicht in der Lage sind, sich innerhalb der 1 – 2 Wochen Frist wiederzuerkennen. Zum einen könnte dies einfach an einer Ungenauigkeit in der Beobachtung liegen bzw. der mangelnden Fähigkeit, Unterschiede zu erkennen, die eigentlich vorhanden sind. Zum anderen könnten die Tiere laut HORRELL und HODGSON (1992) einfach keinen Grund haben, sich unterschiedlich zu verhalten.

Ein anderes Bild stellt sich im Vergleich bekannter und fremder Tiere im Alter von 9 Wochen dar, bei denen man anhand der Ergebnisse von einem gewissen Prozentsatz des Wiedererkennens ausgehen muss. Abgesehen von den Ergebnissen der Varianzanalysen, vor allem in Bezug auf den Anteil der Tiere mit Integumentschäden und den Anteil der Tiere, die ohne Körperkontakt lagen, zeigten sich auch in anderen Merkmalen in diesen Varianten Unterschiede zwischen den Konfrontationen mit Tieren unterschiedlicher Bekanntheit.

Innerhalb der Variante „Blang2“ (Paare, 9 Wochen alt) ergaben sich höchst signifikante Unterschiede des mittleren kBIs im Vergleich der Konfrontationen von fremden und bekannten Tieren, was zu den Ergebnissen der Varianzanalyse bezüglich des Anteils von Tieren mit Integumentschäden passt. Vergleichbare Beobachtungen konnten in der Variante „Blang4“ (4er Gruppen, 9 Wochen alt)

gemacht werden, wo ebenfalls ein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen aus Wurfgeschwistern und den unbekanntem Gruppen dargestellt werden konnte.

Innerhalb von Variante „Blang4“ ließ sich ein signifikanter Einfluss des Grades der Bekanntheit auch auf die Gesamtdauer und Anzahl aller Angriffe einer Gruppe ermitteln. Ferkel aus Wurfgeschwistergruppen griffen insgesamt seltener und kürzer an als die Tiere der beiden anderen Gruppen. Diese Beobachtung ist im Zusammenhang mit dem Kampfverhalten zu sehen und entspricht den Erwartungen bei erfolgreichem Wiedererkennen der Wurfgeschwister.

In Variante „Blang2“ unterschied sich außerdem die Latenz bis zum ersten Kampf zwischen bekannten und fremden Tieren signifikant. Fand während der Konfrontation ein Kampf statt, so lag der Beginn des ersten Kampfes bei fremden Tieren mit 567 sec (= 9 min 27 sec) deutlich früher als bei bekannten Tieren mit einer mittleren Latenz von 887 sec (= 14 min 47 sec). Innerhalb von Variante „Blang4“ war es die Latenz bis zum ersten Angriff, die sich zwischen bekannten und fremden Gruppen signifikant unterschied. Auch hier zeigten Tiere in bekannten Gruppen längere Latenzzeiten als Tiere aus Gruppierungen mit fremden Tieren. Offenbar lassen sich diese Beobachtungen aber nicht auf die anderen Parameter des agonistischen Verhaltens übertragen und ihre Bedeutung bleibt unklar. Schließlich konnte auf niedrigem Signifikanzniveau belegt werden, dass sich Wurfgeschwister in der Konfrontation häufiger mit naso-nasalem Kontakt berochen als fremde Tiere, eine Beobachtung, die zu den Unterschieden im Verhaltensparameter „Beriechen vorne“ der Variante „A1“ passt, sich jedoch ebenfalls schwer mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen in Einklang bringen lässt.

Der rechnerisch signifikante Einfluss des Bekanntheitsgrades auf das Liegen ohne Körperkontakt (Anzahl und Gesamtdauer) innerhalb der Variante „Blang4“ scheint keinen biologischen Grund zu haben, obschon Parallelen zu den Ergebnissen der Varianzanalyse über alle Varianten hinweg auszumachen sind. Tiere aus den Gruppierungen „aabb“ lagen am meisten ohne Körperkontakt, während Tiere aus „abcd“ Gruppen die niedrigsten Werte erreichten und Wurfgeschwistergruppen eine Mittelstellung einnahmen. Fasst man die erstgenannten Gruppen zusammen, egalisiert sich der Effekt und ein Einfluss ist nicht mehr darstellbar. Aufgrund des Fehlens von multifaktoriellen Testverfahren sind andere beeinflussende Effekte nicht auszuschließen.

Es bleibt die Frage, warum die soziale Wiedererkennung bei 5 und 6 Wochen alten Tieren nicht oder nur unzureichend nachgewiesen werden konnte, während sich bei den 9 Wochen alten Tieren in einigen Parametern ein recht klarer Einfluss des Bekanntheitsgrades auf das Verhalten abzeichnete. In den Untersuchungen von NEWBERRY und WOOD-GUSH (1986) wird zwar darauf verwiesen, dass die soziale Bindung der Wurfgeschwister innerhalb eines Rottenverbandes immer die größte Bedeutung hat, jedoch konnte in den Untersuchungen von HUTTON und WOOD-GUSH (1982) gezeigt werden, dass enge Bindungen, die zwischen den Geschwistern während der ersten 4 Lebenswochen bestanden, in den darauf folgenden Wochen fast vollständig durch andere ersetzt werden. Auch dominiert während der Säugeperiode die Interaktion mit der Mutter gegenüber der mit den Geschwistern (NEWBERRY & WOOD-GUSH, 1986). Es wäre also durchaus denkbar, dass die eher lockeren Bindungen, die zu den Wurfgeschwistern bestanden haben, durch den Stress des Absetzens (JARVIS, 2008), die Auseinandersetzung mit fremden Artgenossen und das Fortschreiten der sozialen Kompetenzen völlig in den Hintergrund treten. Ein Zusammenbleiben des Wurfverbandes in der kritischen Phase des Absetzens und drei Wochen darüber hinaus könnte also zu einer sehr viel intensiveren und stabileren sozialen Bindung geführt haben.

Des Weiteren sind die soziale Struktur und die Rangfolge innerhalb einer heterogenen Schweinegruppe stark abhängig vom Alter. In familiären Verbänden nehmen Jungtiere automatisch niedrigere Rangpositionen ein und steigen mit dem Alter in der Hierarchie auf (GONYOU, 2001). Diese natürliche Entwicklung geht einher mit dem Sammeln von Erfahrungen in kompetitiven Situationen. Die oft spielerischen Kämpfe während der Säugezeit (DONALDSON et al., 2002) gehen nach dem Absetzen in ernste und blutige Rangkämpfe über (FELS, 2008). Das heißt, die Tiere erlangen nach dem Absetzen zunehmend Kampferfahrung, trainieren ihre körperlichen Fähigkeiten und lernen sich selbst und die Stärke ihrer Artgenossen einzuschätzen (BARNARD & BURKE, 1989; MAYNARD SMITH & PARKER, 1976; VAN RHIJN & VODEGEL, 1980). Die vor dem Absetzen unerfahrenen Tiere erweitern ihre sozialen Kompetenzen also durch die Auseinandersetzung mit Artgenossen (PUPPE et al., 2008; RUSHEN, 1988). Erfolgt die Trennung der Wurfgeschwister nun vor diesem Zeitpunkt, so ist denkbar, dass die Tiere sich bei erneutem Aufeinandertreffen zwar

erkennen, aber durch die in der Zwischenzeit gesammelten Erfahrungen ein Kampf um die aktuelle Dominanzbeziehung genauso nötig sein kann wie zwischen fremden Tieren. Auch hier könnte schon ein Verschieben des Trennungszeitpunktes um drei Wochen dazu beitragen, dass die Tiere sozial reifen und die soziale Stellung innerhalb der Gruppe stabiler bleibt.

Um detailliertere Informationen darüber zu erhalten, wie lange Schweine sich in Abhängigkeit vom Alter bei der Trennung aneinander erinnern können und in wie weit sich ihr Verhalten von dem Verhalten einander völlig fremder Tiere unterscheidet, wäre eine Ausdehnung der Untersuchungen mit Variation der Trenndauer und des Alters der Tiere erforderlich.

5.2.2 Einfluss des Lebendmasse und der Lebendmassedifferenz

Der Einfluss der Lebendmasse und Lebendmassedifferenz wurde in der vorliegenden Untersuchung lediglich einzeln für jede Variante überprüft, da die Unterschiede zwischen den Varianten groß und die gegenseitige Beeinflussung verschiedener Effekte nicht abzuschätzen war.

Es konnte in der eigenen Untersuchung, aber auch in unterschiedlichen anderen Untersuchungen ein Zusammenhang zwischen der Lebendmasse und dem sozialen Rang der Tiere innerhalb einer Gruppe nachgewiesen werden (MCBRIDE et al., 1964; FRASER, 1974a; SCHEEL et al., 1977; PUPPE et al., 1991), wobei schwerere Tiere die höheren Rangplätze einnahmen. Allerdings gibt es offenbar keinen Zusammenhang zwischen sozialem Rang und der individuellen Aggressivität (MEESE & EWBANK, 1973; SCHEEL et al., 1977; ERHARD & MENDL, 1997). Einzig SCHEEL et al. (1977) konnten tendenziell mehr Kämpfe bei ranghohen Tieren nachweisen.

In der vorliegenden Untersuchung konnte ein Einfluss der Lebendmasse auf Verhaltensparameter in einigen der Varianten gezeigt werden. Insbesondere das Angriffsverhalten zeigte signifikante Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Gewichtsklassen. Innerhalb der Variante „Bkurz2“ war die Angriffslatenz signifikant von der Lebendmasse beeinflusst, allerdings fehlte den Ergebnissen die Konsistenz. Eindeutiger erscheinen die Ergebnisse in Variante „Bkurz4“, in der ein signifikanter Zusammenhang zwischen Gewichtsklasse und Angriffswahrscheinlichkeit und durchschnittlicher Anzahl der Angriffe gezeigt werden konnte, allerdings nur bezüglich der Angriffe, die sich gegen die eigenen Buchtenpartner in der Konfrontation richteten. Je schwerer die Tiere waren, desto häufiger und mit desto

größerer Wahrscheinlichkeit konnten Angriffe gegen die Buchtenpartner (gleiche Bucht in der Aufzucht) beobachtet werden. Angriffe gegen Tiere der anderen Aufzuchtbuchten waren in dieser Variante nicht von der Lebendmasse beeinflusst. Eine biologische Erklärung für diese Beobachtung fällt schwer. Angriffe werden häufig noch nach entschiedenen Kämpfen, also scheinbar nach Ausbildung der Rangordnung, beobachtet (RUSHEN & PAJOR, 1987; MCGLONE, 1985). Eventuell fielen bei den fremden Tieren die Angriffe nicht ins Gewicht, da die Tiere die Dauer der Konfrontation eher mit Rangordnungskämpfen verbrachten.

Auch in Variante „Blang4“ gab es eine signifikante Zunahme der Angriffe gegen Tiere aus der gleichen Bucht mit der Lebendmasse, allerdings wurde dieses Verhalten insgesamt sehr selten gezeigt. Anders als bei den 6 Wochen alten Tieren war aber hier auch das Angriffsverhalten gegen Tiere der anderen Bucht in der Aufzucht signifikant von der Lebendmasse der Tiere beeinflusst. Prinzipiell erscheint diese Beobachtung nachvollziehbarer. Wenn das Angriffsverhalten von der Lebendmasse beeinflusst wird, erwartet man dies bei Angriffen gegen alle Tiere.

In den Varianten „Bkurz2“ und „Blang4“ konnte eine signifikante Beeinflussung des kBI und des Anteils der Tiere mit Integumentschäden gezeigt werden. Schwere Tiere haben häufiger Hautverletzungen nach der Konfrontation als leichte Tiere. Dieser Umstand steht mit hoher Wahrscheinlichkeit in engem Zusammenhang mit der unterschiedlichen Angriffshäufigkeit der Gewichtsklassen. Denkbar wäre auch eine unterschiedliche Kampfintensität, aus der die Integumentschäden resultieren (STUKENBORG et al., 2011), jedoch lässt sich dies durch Kampfdauer und Kampfhäufigkeit nicht belegen.

Abgesehen von diesen Parametern, die zum agonistischen Verhalten zu zählen sind, hatte die Lebendmasse auch einen signifikanten Einfluss auf das Liegen ohne Körperkontakt in den Varianten „Bkurz4“ und „Blang4“. Schwere Tiere lagen in diesen Konfrontationen häufiger und insgesamt länger als leichte Tiere. BRENDLE (2012) konnte in ihren Untersuchungen zeigen, dass Tiere mit zunehmender Lebendmasse pro Tag kürzere Strecken zurücklegen. Wenn man daraus schließt, dass diese Tiere die verbleibende Zeit dann häufiger mit Liegen verbringen, ließe sich die Beobachtung der vorliegenden Untersuchung bestätigen.

Setzt man die Lebendmasse der beiden Kontrahenten innerhalb der 2er Konfrontationen ins Verhältnis, so lassen sich Paare mit einer großen Gewichtsdivergenz von solchen mit einer sehr geringen Gewichtsdivergenz

unterscheiden. Ein signifikanter Unterschied zwischen diesen beiden Klassen konnte lediglich in der Untersuchungsvariante „A2“ nachgewiesen werden. Die Paare dieser Gruppe zeigten einen höheren kBI, wenn ihre Lebendmasse sehr ähnlich war. Dieser Umstand ließe sich damit begründen, dass bei einer großen Gewichtsdivergenz für die Tiere schneller klar wird, wer die Dyade dominiert. Dadurch wären weniger bzw. weniger intensive Kämpfe notwendig. PUPPE et al. (2008) postulierten, dass es bei Sauen bisher ungeklärte Verhaltensmechanismen gibt, die eine Klärung der Rangbeziehung ermöglichen, ohne dass es zu einem Kampf kommt. Eventuell sind hierzu auch die Ferkel der vorliegenden Untersuchung in geringem Maße in der Lage gewesen. Die Verhaltensparameter, die die Kämpfe zwischen den Tieren direkt betreffen, zeigten jedoch keine signifikanten Unterschiede zwischen großer und geringer Gewichtsdivergenz. Auch wäre eine Zunahme der Unterschiede mit dem Alter, also eine deutlichere Ausprägung bei den Tieren der Variante „Blang2“ zu erwarten gewesen. Hier ließen sich aber keinerlei Unterschiede ausmachen.

Neben dem kBI war in Variante „A2“ auch die Latenz des Parameters „Beriechen vorne“ zwischen den beiden Klassen signifikant unterschiedlich. Das erste Beriechen fand bei niedriger Gewichtsdivergenz deutlich früher statt als bei hoher. Hier wäre zu überlegen, ob sich die leichteren Tiere bei großer Gewichtsdivergenz vorsichtiger annähern und länger auf direkten Kontakt verzichten. Diese Theorie bleibt jedoch vage und bedürfte detaillierterer Abklärung.

Insgesamt scheinen die gewichtsbedingten Unterschiede im Verhalten innerhalb von 4er Gruppen deutlicher zutage zu treten. In den Varianten „A1“, „A2“ und „Blang2“ konnte keinerlei Beeinflussung des Verhaltens durch die Lebendmasse nachgewiesen werden. Ein Grund dafür könnte sein, dass in den 4er Gruppen mehr Interaktionspartner zur Verfügung stehen und sich so eine größere Menge an Daten auswerten lässt. Unter den Paaren waren es vor allem die älteren Tiere, bei denen einige Unterschiede deutlich wurden. Hier wäre die fortschreitende Reife im Sozialverhalten eine mögliche Ursache (PUPPE et al, 2008; RUSHEN, 1988). Das Verhalten wird differenzierter und eine Beeinflussung durch äußere Faktoren hat eine größere Bedeutung.

Innerhalb der 4er Gruppen wurde die Gewichtsdivergenz nicht ausgewertet.

5.2.3 Einfluss der Zitzenposition und des Ranges in der Aufzucht

EWBANK und MEESE (1971) konnten einen starken Einfluss des Ranges auf das Ausmaß der agonistischen Interaktionen bei Reintegration eines juvenilen Schweines nach einer gewissen Zeit der Isolation feststellen. Ranghohe Tiere konnten in einem Alter von ca. 10 Wochen nach mehr als 20 Tagen ohne nennenswerte Angriffe der anderen Tiere zurück in die Gruppe verbracht werden, während rangniedere Tiere zum Teil schon nach einer Trennung von nur 3 Tagen heftigen Attacken ausgesetzt waren.

In der vorliegenden Untersuchung lassen sich nur unzureichende Aussagen über die Rangbeziehung zwischen den Wurfgeschwistern treffen, die in den Konfrontationen wieder aufeinandertrafen. Als Hilfskriterium sollte die Position der Tiere am Gesäuge dienen, allerdings ist es fraglich, inwieweit die daraus gebildete Rangfolge eine tatsächliche soziale Hierarchie darstellt. Ein Zusammenhang zwischen den dort gewonnenen Daten und dem Rang, den die Tiere in der Aufzucht einnahmen, ließ sich nicht ermitteln (siehe Kapitel 4.1.3). Es konnten in Variante „A2“ bezüglich des Auftretens von Aufreitverhalten und in Variante „Blang2“ bezüglich des Auftretens von Angriffen ein signifikanter Einfluss der Position in der Saugordnung gezeigt werden. Allerdings sind diese Ergebnisse inkonsistent und lassen sich nicht mehr nachweisen, wenn nur die bekannten Paare in die Berechnung einfließen. Es ist demnach zweifelhaft, ob tatsächlich eine biologische Beeinflussung vorlag.

Der Rang, den die Tiere in der Aufzuchtgruppe einnahmen, hatte keinerlei signifikanten Einfluss auf die Verhaltensparameter der Konfrontationen. Da die Rangbestimmung zwischen anderen als den in der Konfrontation zusammentreffenden Tieren vorgenommen wurde, war an dieser Stelle kein direkter Einfluss des Ranges zu erwarten, sondern ein Einfluss der allgemeinen Eigenschaften des einzelnen Tieres, das sich eher als dominant oder subdominant in innerartlichen Beziehungen gezeigt hat. Allerdings konnte in anderen Untersuchungen bereits gezeigt werden, dass es keinen Zusammenhang zwischen sozialem Rang und individueller Aggressivität gibt (MEESE & EWBANK, 1973; SCHEEL et al., 1977; ERHARD & MENDL, 1997).

5.2.4 Einfluss des Geschlechtes

In der Varianzanalyse über alle Untersuchungsvarianten hinweg konnte ein höchst signifikanter Einfluss des Geschlechts (weiblich und männlich kastriert) auf den Anteil der Tiere innerhalb von 2er Konfrontationen gezeigt werden, die Aufreitverhalten zeigten. Nur 24,99 % der weiblichen Tiere ritten während der Konfrontation auf, während es bei den kastrierten männlichen Tieren 41,82 % der Tiere waren. Innerhalb der 4er Gruppen konnte in der Tendenz zwar der gleiche Zusammenhang gezeigt werden, allerdings war dieser nicht signifikant. Dies ist nicht darin begründet, dass hier grundsätzlich ein geringerer Anteil von Tieren auftritt und lässt sich schwer nachvollziehen. Auch in der getrennten Analyse der Varianten im Hinblick auf die Anzahl der Aufreitvorgänge pro Tier konnte ein reduziertes Aufreitverhalten der weiblichen Tiere in Variante „A2“, „Bkurz2“, „Blang2“ und „Blang4“ beobachtet werden.

Diese Ergebnisse bestätigen andere Untersuchungen, die das Aufreiten vermehrt bei männlichen oder kastrierten männlichen juvenilen Schweinen erfassen konnten (FORD, 1990; MEESE & EWEBANK, 1973) (siehe auch Kapitel 4.2.5 und 5.1.2). Bemerkenswert ist, dass trotz der Einheitlichkeit dieser Ergebnisse innerhalb der Varianten „A1“ und „Bkurz4“ kein solcher Einfluss des Geschlechts ermittelt werden konnte. Bei der erstgenannten Variante wäre ein möglicher Grund dafür das geringere Alter und der geringe Abstand zum Absetzen und der damit einhergehende Stress. Bei der Variante „Bkurz4“ lässt sich allerdings kein Erklärungsansatz finden. In beiden Varianten trat das Aufreiten in gleicher Häufigkeit und Intensität wie in den anderen Varianten auf, lediglich der Unterschied zwischen den Geschlechtern konnte nicht nachgewiesen werden.

Zusätzlich zum Aufreitverhalten konnte in Variante „Blang2“ auch ein Geschlechtsunterschied im Angriffs- und Liegeverhalten festgestellt werden. Mehr als doppelt so viele männliche wie weibliche Tiere führten während der Konfrontation einen oder mehrere Angriffe aus. Hierzu finden sich in der Literatur keine direkt vergleichbaren Daten. Jedoch wird in verschiedenen Untersuchungen der Einfluss des Geschlechtes auf den sozialen Rang diskutiert. Zum Teil konnte bei Schweinen zwischen 8 und 16 Wochen (MCBRIDE et al., 1964) und zwischen 12 und 18 Wochen (BEILHARZ & COX, 1967) nachgewiesen werden, dass männliche Tiere durchschnittlich ranghöher waren als weibliche. Diese Untersuchungen fanden jedoch an unkastrierten Tieren statt. Keinen Einfluss konnten MEESE und EWEBANK

(1973) ermitteln, die weibliche mit kastrierten männlichen Mastschweinen verglichen. Hätte das Geschlecht tatsächlich einen Einfluss auf den Rang bzw. die Dominanzbeziehung zwischen zwei Tieren, so wäre damit zu erklären, warum männliche Tiere häufiger angreifen. Dieses Verhalten wird vor allem vom dominanten Tier und nach einem gewonnen Kampf gezeigt. Fraglich bleibt, warum dieser Unterschied in keiner anderen Variante zutage trat.

Der zweite Parameter, der in Variante „Blang2“ einen Geschlechtseinfluss aufwies, war die Latenz bis zum ersten Abliegevorgang ohne Körperkontakt. Weibliche Schweine legten sich im Mittel signifikant später als kastrierte männliche Tiere. Eine Parallele ist zu Untersuchungen zum Aktivitätsverhalten von Saugferkeln (HOFMANN, 2010) und Mastschweinen (BRENDELE, 2012) zu ziehen. In beiden Untersuchungen liefen weibliche Schweine tendenziell längere Strecken als kastrierte männliche, eine Signifikanz war dabei aber nicht auszumachen. Schließlich war eine Abhängigkeit vom Geschlecht bezüglich des Verhaltens „frolicking“ in Untersuchungsvariante „Blang4“ zu beobachten. Männliche kastrierte Schweine zeigten „frolicking“ in 34,69 %, weibliche in 20,21 % der Fälle. Dass es bei diesem Parameter innerhalb der Varianten mit nur 2 Tieren keine solchen Unterschiede gab, ist durch die geringe Häufigkeit des Auftretens dort nicht verwunderlich. Allerdings trat innerhalb der Variante „Bkurz4“ kein Geschlechtsunterschied zutage. Auch NEWBERRY et al. (1988) fanden in ihren Untersuchungen an Ferkeln von der Geburt bis zu einem Alter von 14 Wochen keinerlei Unterschiede im Spielverhalten zwischen den Geschlechtern. Die biologische Bedeutung der letztgenannten Ergebnisse bleibt fraglich, auch im Hinblick darauf, dass in der vorliegenden Untersuchung nur in einer Variante ein signifikanter Unterschied aufzuzeigen war.

5.2.5 Einfluss der Rasse / der Genotypgruppe

Eine Aussage über den Einfluss des Genotyps ist unter den gegebenen Untersuchungsbedingungen schwierig. Die große Rassevielfalt und die hohe Anzahl an Hybridtieren machten es notwendig, die Tiere zu Genotypgruppen zusammenzufassen. Nur die reinrassigen Tiere blieben in den Auswertungen alleine stehen (siehe Tabelle 3, Kapitel 3.1.3). Die verwendeten Genotypen unterschieden sich in ihrer Verteilung stark zwischen den verschiedenen Genotypgruppen und eine Auswertung der Daten erfolgte darum nur getrennt nach Variante. Die daraus

ermittelten Ergebnisse sind aufgrund der kleinen Stichprobengrößen jedoch wenig belastbar.

So stellten sich beispielsweise in den Varianten „A2“, „Bkurz2“ und „Blang2“ Tiere der Rassegruppe PDDDu durchgehend weniger aktiv beim Beriechen der cranialen Körperhälfte ihres Gegenübers dar als die Tiere der Genotypgruppen PDD oder DDDu. Ein tatsächlicher genetischer Einfluss der Rassen Duroc oder Piétrain, die den Unterschied in den Rassegruppen ausmachten, ist dabei nicht herauszufiltern. Wahrscheinlicher ist ein Einfluss der Wurfzugehörigkeit, der den Einfluss der Rassegruppe überlagert. Besonders für das Aggressionsverhalten der jungen Schweine konnten eine gemeinsame Wurferfahrung (MENDL & PAUL, 1991) sowie auf die Muttersau während der Trächtigkeit einwirkender sozialer Stress (JARVIS et al., 2006) als beeinflussende Effekte ausgemacht werden. Es ist davon auszugehen, dass auch andere Verhaltensweisen in ähnlicher Art durch den Herkunftswurf beeinflusst werden. Auch der sehr niedrige Stichprobenumfang einiger Gruppen, der in bestimmten Varianten einen Wurf nicht überstieg, verhindert zusätzlich eine Aussage über den Einfluss der Genotypgruppe.

In den Genotypen besser definiert und damit in der Aussage bezüglich eines genetischen Einflusses etwas aussagekräftiger sind die in die Untersuchung eingegangenen reinrassigen Tiere. Jedoch reicht hier die Anzahl dieser Tiere maximal in den Varianten „Blang2“, „Bkurz4“ und „Blang4“ aus, um einen Versuch der Interpretation anzustellen. Innerhalb der reinrassigen Tiere ergab sich ein zwischen den Varianten nicht immer einheitliches und teilweise widersprüchliches Bild. In Variante „Blang2“ ergab sich bezüglich der Häufigkeit von Angriffen ein besonders hoher Anteil unter den Tieren des Deutschen Edelschweins, in Variante „Bkurz4“ lagen jedoch die Tiere der Deutschen Landrasse noch über denen der Rasse Deutsches Edelschwein. Zusammenfassend lässt sich jedoch festhalten, dass Piétrainschweine offenbar weniger Angriffe tätigten und weniger Integumentschäden aufwiesen, jedoch häufiger Aufreitverhalten zeigten. Demgegenüber stehen DE und DL Schweine mit einer höheren Angriffswahrscheinlichkeit und vor allem gegenüber den Hybridtieren einem auffallend hohen Anteil von Tieren, die während der Konfrontation „frolicking“ zeigten. Letzteres lässt sich nicht ins Verhältnis zu anderen Untersuchungen zum Spielverhalten setzen, die ausschließlich mit Hybridtieren gearbeitet haben (MORRISON et al., 2003; DONALDSON et al., 2002; BLACKSHAW et al., 1997; NEWBERRY et al., 1988). Bei der vorliegenden Untersuchung ist, aufgrund der

teilweise geringen Anzahl eingegangener Würfe pro Rassegruppe, eine abschließende Aussage zum möglichen Genotypeneffekt bezüglich des Spielverhaltens nicht möglich. Bezüglich des agonistischen Verhaltens (in der vorliegenden Untersuchung also die Unterschiede in der Anzahl von Angriffen und dem kBI), kam FORMER (2001) in seinen Untersuchungen an Saugferkeln der Rasse Piétrain und Deutschem Edelschwein zu genau gegenteiligen Ergebnissen.

Grundsätzlich ließ sich auch in anderen Untersuchungen ein Einfluss des Genotyps auf verschiedene Verhaltensparameter (z.B. Vokalisation) nachweisen (HOFMANN, 2010; FORMER, 2001). Für eine Absicherung dieser Ergebnisse ist eine größere Anzahl reinrassiger Tiere unabdingbar. Auch wäre es interessant weitere Untersuchungen bezüglich des Einflusses des Herkunftswurfes bzw. der Muttersau durchzuführen, die sich mit anderen Verhaltensparametern als dem Aggressionsverhalten beschäftigen.

5.2.6 Einfluss der Umgebungstemperatur

Die starken Umgebungstemperaturschwankungen zwischen 8,8 und 26,83 °C sind durch die jahreszeitlichen Unterschiede im Außenklima zu erklären. Der Standort der Konfrontationsarena im Gang vor dem Aufzuchtstall zeichnete sich durch eine geringe Wärmeisolierung und einen hohen Luftaustausch nach außen aus. Durch den langen Untersuchungszeitraum gab es zwischen den Mittelwerten der einzelnen Untersuchungsvarianten verhältnismäßig geringe Unterschiede. Variante „A1“ hatte mit einem Mittelwert von 11,36 °C die niedrigsten durchschnittlichen Umgebungstemperaturen, während es in Variante „B kurz 4“ mit im Mittel 18,47 °C am wärmsten war.

In der Analyse über alle Untersuchungsvarianten hinweg konnte die Umgebungstemperatur nur für das Ruheverhalten als beeinflussender Faktor ausgemacht werden. Sowohl das Liegen mit als auch das liegen ohne Körperkontakt konnte bei wärmeren Temperaturen signifikant länger und häufiger beobachtet werden, was jedoch nur über ein nicht-parametrisches Testverfahren ermittelt werden konnte. Innerhalb einer univariaten Varianzanalyse, in die auch Variante und Bekanntheit einfließen, konnte die Temperatur innerhalb der 4er Konfrontationen als höchst signifikanter Effekt ausgemacht werden. Hier trat das Liegen ohne Körperkontakt in höheren Temperaturklassen bei signifikant mehr Tieren auf.

Innerhalb der 2er Konfrontationen war dieser Zusammenhang zwar ebenfalls nachzuvollziehen, jedoch konnte er hier rechnerisch nicht bestätigt werden.

Mit Temperaturen zwischen 8,8 und 26,83 °C war es innerhalb der Untersuchungsarena zu jeder Zeit kälter als in der Bucht im Aufzuchtstall, wo im Mittel eine Temperatur von 27,6 °C vorherrschte (BRENDLE, 2012). Es ist bekannt, dass Schweine bei höheren Temperaturen weniger Aktivität zeigen und vermehrt kühle Ruheplätze aufsuchen (MARTIN & BATESON, 1993). Eine Zunahme des Liegeverhaltens ist bei steigenden Temperaturen also durchaus zu erwarten (siehe dazu auch Ergebnisse zum Liegen ohne Körperkontakt). Dass das Liegen mit Körperkontakt zu anderen Schweinen bei höheren Temperaturen in der vorliegenden Untersuchung weiter zunahm, spricht dafür, dass die Umgebungstemperatur noch keine Werte erreichte, bei denen die Tiere nach einer Möglichkeit suchten, ihre Körpertemperatur niedrig zu halten, also auf Körperkontakt verzichteten.

Die mittlere Temperatur der verschiedenen Untersuchungsvarianten war in der vorliegenden Untersuchung nicht einheitlich. Um den Einfluss der Temperatur von dem der Variante zu unterscheiden, war es nötig weitere Berechnungen mit nicht-parametrischen Tests getrennt für alle Untersuchungsvarianten vorzunehmen. Hierbei kam es zu einigen Unterschieden zwischen den Varianten.

Ein hoch signifikanter Einfluss der Umgebungstemperatur auf das Liegen mit Körperkontakt, der über alle Konfrontationen hinweg nachgewiesen werden konnte, zeigte sich nur in Variante „Bkurz4“. Die Ergebnisse hierzu waren nicht vollständig konsistent, jedoch lässt sich eine deutliche Zunahme des Kontaktliegens bei Temperaturen über 15 °C erkennen. Wie bereits erläutert ist dieser Zusammenhang durchaus zu erwarten gewesen. Fraglich bleibt, warum dieser nicht in allen Untersuchungsvarianten nachweisbar war. Eine mögliche Begründung dafür ist der Umstand, dass die genannte Variante die gleichmäßigste Verteilung über die Temperaturklassen aufwies, dass sich also Unterschiede, die in anderen Varianten nur tendenziell zu erkennen waren, deutlicher manifestierten. Auch war Variante „Bkurz4“ diejenige, bei der das Kontaktliegen am häufigsten auftrat. Dies hat sicherlich damit zu tun, dass in der Konstellation mit vier Tieren immer ein Buchtengenosse, also ein vertrautes Schwein, zugegen war.

Das gleiche Bild ergab sich bezüglich des Liegens ohne Körperkontakt. Hier ließ sich die Zunahme des Liegens bei höheren Temperaturen, die über alle Varianten hinweg

nachweisbar war, sowohl in Variante „Bkurz4“ als auch in Variante „Blang4“ zeigen, nicht jedoch bei der Betrachtung der paarweisen Konfrontationen. Es ist davon auszugehen, dass das Liegeverhalten der Tiere in der Viererkonstellation näher am Normalverhalten liegt. Beim Aufeinandertreffen von zwei Schweinen aus unterschiedlichen Buchten steht mit hoher Wahrscheinlichkeit die soziale Interaktion so im Vordergrund, dass Einflüsse auf das Ruheverhalten überlagert werden. SOUZA et al. (2006) postulierten, dass für einander unbekannte Schweine die soziale Erkundung des Artgenossen inklusive agonistischer Interaktionen gegenüber dem Erkunden der Umgebung Priorität hat und es ist davon auszugehen, dass auch das Ruheverhalten zurücksteht.

Als weiterer Verhaltensparameter, der bei der Betrachtung über alle Varianten hinweg von der Umgebungstemperatur beeinflusst wurde, ist die Latenz des gegenseitigen Beriechens und des „Beriechen vorne“ zu nennen. Diese beiden Ergebnisse waren für die einzelnen Varianten nicht reproduzierbar. Vermutlich sind es andere beeinflussende Effekte, die diese Ergebnisse haben entstehen lassen. Innerhalb von Variante „Blang2“ konnte allerdings eine signifikante Zunahme der Intensität des „Beriechen vorne“ und des Aufreitverhaltens mit der Temperatur beobachtet werden. Der Zusammenhang von Senkung des Aktivitätsniveaus bei steigender Temperatur (MARTIN & BATESON, 1993) ist somit unter den gegebenen Bedingungen nicht nachzuweisen. Allerdings kam es hier mit steigender Temperatur auch zu einer Abnahme der Angriffe und der kurzen Kämpfe. Dabei ist wiederum nicht klar, warum nur in einer Untersuchungsvariante diese Zusammenhänge nachzuweisen waren. Der signifikante Einfluss der Temperatur auf das „Beriechen hinten“ in Variante „Bkurz2“ ist aufgrund der fehlenden Konsistenz zu vernachlässigen.

Ein uneinheitliches Bild ergab sich für den Einfluss der Umgebungstemperatur auf den kBI. Zwar waren die Zusammenhänge in verschiedenen Varianten signifikant, jedoch traten in Variante „Bkurz4“ und „Blang2“ bei steigenden Temperaturen weniger Integumentschäden auf, während sie in Variante „Bkurz2“ verstärkt auftraten. Innerhalb von Variante „A2“ waren die Ergebnisse trotz Signifikanz ohne jegliche Konsistenz. Eine biologische Erklärung für diese Beobachtungen lässt sich nicht geben. Gleiches gilt für die Gesamtkampfdauer in Variante „A2“, das Aufreiten in Variante „Bkurz2“, die Angriffslatenz in Variante „Blang4“ und das „frolicking“ in

den Varianten „Bkurz4“ und „Blang4“ deren inkonsistente Ergebnisse keine sinnvolle Schlussfolgerung zulassen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Umgebungstemperatur trotz teilweise recht niedriger Werte kaum einen Einfluss auf das Verhalten während der Konfrontation hatte.

5.2.7 Einfluss des Startzeitpunktes

Die Wahl des Konfrontationszeitraumes richtete sich im Wesentlichen am circadianen Aktivitätsrhythmus der Schweine aus (STUKENBORG et al., 2011). Da sich die Aktivität von Schweinen in der konventionellen Schweinehaltung außer an der Tageslichtlänge auch an Faktoren, wie Fütterungszeitpunkt und –art, Stallarbeiten und Besatzdichte, orientiert (SCHEIBE, 1982; SCHRENK, 1981; SCHRENK & MARX, 1982), wurde vor Beginn der Untersuchungen eine Analyse der stallspezifischen Aktivitätsrhythmik durchgeführt. Hierbei war eine Ruhephase der Ferkel im Aufzuchtstall im Zeitraum nach dem morgendlichen Auffüllen der Futtertröge zu verzeichnen, was einen Startzeitpunkt der ersten Konfrontation nach dieser Ruhephase, also ab 9:30 Uhr nahelegte. Ein Ende der Konfrontationen sollte vor der vermehrten Unruhe während der abendlichen Fütterung erreicht sein, was dazu führte, dass keine Konfrontation nach 16:30 Uhr gestartet wurde. Diese Zeiträume galten für alle Untersuchungsvarianten gleichermaßen.

Durch dieses begrenzte Zeitfenster war es nicht möglich, alle Konfrontationen eines Durchganges an einem Tag durchzuführen und sie wurden auf zwei bis drei aufeinanderfolgende Tage verteilt. Es ergaben sich so leicht differierende Trenndauern, die zwischen 12 und 17 Tagen (bei zweiwöchiger Trennung) bzw. 8 und 10 Tagen (bei einwöchiger Trennung) liegen konnten.

Über alle Untersuchungsvarianten hinweg hatte der Zeitpunkt des Beginns der Konfrontation einen signifikanten Einfluss auf die Latenz bis zum ersten Ablegevorgang. Es zeigte sich eine klare Abnahme der mittleren Latenz mit fortschreitender Uhrzeit zwischen 10 und 15 Uhr von 1634 sec (= 27 min 14 sec) auf 1187 sec (= 19 min 47 sec). Bei den Konfrontationen, die zwischen 9 und 10 Uhr begannen lag die mittlere Latenz bis zum ersten Abliegevorgang ohne Körperkontakt relativ niedrig, während sie zwischen 16 und 17 Uhr wieder ein Anstieg zu beobachten war. Die Aussagekraft ist zwar aufgrund des geringen

Stichprobenumfanges eher gering, das Ergebnis steht allerdings im Einklang mit dem von MARX et al. (1988) postulierten biphasischen Aktivitätsrhythmus des Alternanstyps. Danach gliedert sich der Tag in zwei Aktivitätsphasen unterbrochen von einer Ruhephase. In der Planung der Untersuchung war es so gewünscht, dass die Konfrontationen genau in die zweite Aktivitätsphase fielen.

Dieser Zusammenhang konnte in einer Berechnung getrennt nach Untersuchungsvariante nicht bestätigt werden. Einzig in Variante „Blang2“ gab es einen signifikanten Einfluss des Startzeitpunktes auf das Liegen ohne Körperkontakt, allerdings nur in Bezug auf Anteil, Anzahl und Dauer. Der Zusammenhang war aber in keinem dieser Fälle konsistent und folgte keinem nachvollziehbaren Tagesverlauf. Ähnliches gilt für das „frolicking“, welches bei Betrachtung aller Tiere einen angedeuteten biphasischen Tagesrhythmus aufweist, der sich aber in den einzelnen Varianten verwischt. Die Ergebnisse diesbezüglich waren für die Varianten „Bkurz4“ und „Blang4“ zwar signifikant, aus biologischer Sicht fehlt aber eine Erklärung für den unklaren Verlauf der Daten über den Tag. Ein Hauptgrund für die unklaren Ergebnisse ist hierbei wohl die geringe Auftrittshäufigkeit des Verhaltens „frolicking“, was eine genaue Analyse unmöglich macht. Diesbezüglich wären Untersuchungen in der gewohnten Umgebung sinnvoller.

Die Ergebnisse des kBI über die verschiedenen Startzeitpunkte betrachtet sind in Variante „Bkurz2“ und „Blang4“ signifikant und deuten einen Tagesverlauf mit zwei Höhepunkten an. Beide Varianten haben einen dieser Peaks am Vormittag und einen am Nachmittag, wobei der Nachmittagspeak in Variante „Bkurz2“ deutlich später liegt. Dies könnte durch das unterschiedliche Alter der Tiere bedingt sein. Jedoch stellt sich hier wie auch an anderer Stelle die Frage, warum nur zwei Varianten diesen Verlauf zeigen.

Ebenfalls signifikant, aber völlig inkonsistent waren die Ergebnisse für das Aufreiten in Variante „Bkurz4“ und „Blang4“, die Angriffslatenz in Variante „Bkurz4“ und das Kampfverhalten in Variante „Blang4“.

Die Tagesrhythmik scheint also insgesamt eine geringe Rolle für das Verhalten in der Konfrontation zu spielen.

5.3 Diskussion der Ergebnisse zu Faktoren mit Einfluss auf das Verhalten während der Konfrontation

5.3.1 Ergebnisse der Zitzenposition

5.3.1.1 Diskussion der angewandten Methodik

Die Bestimmung der Zitzenposition erfolgte bei allen beteiligten Würfen am 18. Lebenstag, da zu diesem Zeitpunkt mit einer maximalen Zitzenreue zu rechnen war und gleichzeitig wurden an Ferkeln und Sau keine weiteren, eventuell störenden, Maßnahmen vorgenommen. Beim Hausschwein konnten PUPPE und TUCHSCHERER (1999) eine 95 %ige Zitzenreue nach der 2. Lebenswoche nachweisen (vgl. auch FRASER & THOMPSON, 1986). Aus diesem Grund wurde in der vorliegenden Untersuchung auf mehr als zwei beobachtete Saugakte pro Wurf in den meisten Fällen verzichtet, wenn bei diesen eine problemlose Zuordnung gelang. Der Zeitpunkt der höchsten Zitzenreue ist laut PUPPE und TUCHSCHERER (1999) auch der Zeitpunkt, ab dem sich die Zwischensäugezeit verlängert und eine Erfassung der Zitzenposition somit zeitaufwändiger wird. Die auftretenden Wechsel, die es vor allem im mittleren Bereich des Gesäuges gab, führten eventuell zu leichten Ungenauigkeiten oder wurden in den Berechnungen dadurch ausgeglichen, dass die Zitzenpositionen zu drei Gesäugeregionen zusammengefasst wurden.

5.3.1.2 Verteilung der Ferkel am Gesäuge

Die Ferkel der vorliegenden Untersuchungen zeigten eine signifikante Präferenz für die vorderen Zitzenpaare ($p < 0,001$). Die mittlere Zitzenposition (von 1 – cranial bis 7 – caudal) lag bei 3,36 ($\pm 1,85$). Diese Verteilung auf die Gesäugekomplexe wurde auch in anderen Untersuchungen beschrieben (McBRIDE, 1963; FRASER & LIN, 1983). SCHEEL et al. (1977) beschrieben eine negative Korrelation ($r = - 0,24$; $p < 0,01$) der Anzahl gewonnener Kämpfe am Gesäuge und der eingenommenen Zitzenposition in der 3. und 4. Lebenswoche. Je erfolgreicher sich also ein Ferkel an den Zitzen durchsetzen konnte, desto weiter cranial lag schließlich seine bevorzugte Zitze.

In der vorliegenden Untersuchung hatte das Geschlecht der Tiere keinen Einfluss auf ihre Position am Gesäuge, was mit Ergebnissen von ROSILLON-WARNIER und PAQUAY (1984/85) sowie PUPPE und TUCHSCHERER (1999) übereinstimmt. Zu einem anderen Ergebnis kamen SCHEEL et al. (1977) bei denen männliche Tiere tendenziell weiter

cranial tranken. Zwar wurden auch in deren Untersuchung die männlichen Ferkel kastriert, allerdings fand dies erst im Alter von 3 bis 4 Wochen statt und überschneit sich damit mit dem Beobachtungszeitraum für die Zitzenposition. Ein direkter Einfluss des Aktes der Kastration inklusive Stress und Wundschmerz auf das Verhalten der männlichen Tiere war dort also nicht auszuschließen. Die geschlechtsbezogenen Unterschiede sind so nicht vollständig vergleichbar mit den hier untersuchten Tieren, die bereits in der ersten Lebenswoche kastriert wurden.

Auch die Genotypgruppe hatte in der eigenen Untersuchung keinen Einfluss auf die Zitzenposition. In der Literatur finden sich diesbezüglich ebenfalls keine konkreten Hinweise, dennoch rechtfertigte der Unterschied der Gesäugeanatomie zwischen Wildschwein und Hausschwein eine Überprüfung. GUNDLACH (1968) spricht beim Wildschwein von einer niedrigeren Produktivität der vorderen Zitzenkomplexe, die dadurch für die Frischlinge unattraktiver werden dürften.

5.3.2 Ergebnisse Lebendmasse zum Zeitpunkt des Absetzens

Mit einer mittleren Lebendmasse zum Zeitpunkt des Absetzens von 8,07 kg ($\pm 1,51$ kg) lagen die Tiere nach einer Säugezeit von 4 Wochen in einer angemessenen und dem Alter entsprechenden Gewichtsklasse. PRANGE (2004) setzt nach einer Säugezeit von nur drei Wochen ein Absetzgewicht von 7 bis 8 kg an. Die auf dem gleichen Betrieb wie in der eigenen Untersuchung erhobenen Absetzgewichte von FELS (2008) lagen im Mittel bei 7,8 kg. Zu bedenken ist, dass in der vorliegenden Untersuchung eine gezielte Auswahl der Tiere erfolgte. So wurden Tiere unter 5 kg, aber auch kranke und verletzte Tiere sowie Binneneber nicht einbezogen, was das durchschnittliche Absetzgewicht anhebt. Die große Schwankungsbreite von 5 bis 12,26 kg lässt sich durch eine uneinheitliche Altersstruktur der verwendeten Sauen erklären. MEYER (2007) konnte zeigen, dass die Milchleistung der Sauen und damit auch das Absetzgewicht der Ferkel bis zum 4. Wurf ansteigt, mit dem 5. Wurf jedoch stark abnimmt. Weiterhin zeigte er in seinen Untersuchungen eine kontinuierliche Zunahme des Variationskoeffizienten des Absetzgewichtes mit zunehmender Parität. Letzteres bestätigen auch die Ergebnisse von FRASER und THOMPSON (1986), die die Varianz des 14-Tage-Gewichts der Würfe von primiparen Sauen mit denen von Sauen mit dem zweiten Wurf und älteren Sauen verglichen.

Die Entwicklung der Milchleistung mit dem Alter ist durch die heterogene Zusammensetzung der Abferkelgruppen vermutlich eine der Ursachen für den großen Einfluss des Durchgangs bzw. der Abferkelgruppe auf das durchschnittliche Absetzgewicht, welches Durchgangsmittelwerte zwischen 6,14 kg und 10,13 kg erreichte. Auch Schwankungen in der Fütterung der Sauen und dadurch beeinflusste Geburtsgewichte der Ferkel und der Gesundheitsstatus von Sauen und Ferkeln tragen zur Erklärung des großen Durchgangseffektes bei (MEYER, 2007). Zusätzlich können klimatische Unterschiede, Variationen in Management und Kontrolle sowie viele unbekannte Faktoren einen Einfluss auf das Absetzgewicht haben.

Der höchst signifikante negative Zusammenhang zwischen Zitzenposition und Absetzgewicht, der in der vorliegenden Arbeit nachgewiesen werden konnte, wird von Untersuchungen von ROSILLON-WARNIER und PAQUAY (1984/85) und PUPPE und TUCHSCHERER (1999) bestätigt. In deren Untersuchungen ließen sich deutlich geringere Zunahmen und Absetzgewichte bei Ferkeln an hinteren Zitzenpositionen ermitteln. HOY et al. (1991) erfassten die Gewichtsentwicklung der Tiere bis zum Ende der Mast und konnten bei männlichen kastrierten Schweinen auch dann noch signifikant höhere Gewichte bei Tieren ermitteln, die während der Säugeperiode vordere Zitzenpositionen einnahmen.

Grund für die höheren täglichen Zunahmen an vorderen Gesäugekomplexen ist nach FRASER und LIN (1983) die höhere Milchleistung in dieser Gesäugeregion, die laut ihren Untersuchungen allerdings erst bei multiparen Sauen zu Tage tritt. Sie begründen dies damit, dass die Gesäugekomplexe, die in der vorhergehenden Laktation nicht von Ferkeln belegt waren, weniger Drüsengewebe ausgebildet haben. Durch den Umstand, dass in der vorliegenden Untersuchung weitgehend auf den Einsatz von Ferkeln von primiparen Sauen verzichtet wurde, fiel dieser Effekt umso mehr ins Gewicht. Auch der Umstand, dass der negative Zusammenhang von Lebendmasse zum Zeitpunkt des Absetzens und Gesäugeregion zwischen der caudalen Region und der medialen und cranialen Region deutlicher zu Tage trat, ist dadurch zu erklären.

Allerdings bleibt in der Diskussion dieses Zusammenhanges offen, ob die höhere Milchleistung der cranialen Zitzen aufgrund der anatomischen Gegebenheiten oder aufgrund der stärkeren Stimulation durch kräftigere Ferkel zustande kommt (Hemsworth et al., 1976).

Der von SCHEEL et al. (1977) postulierte Zusammenhang von Geburtsgewicht und Zitzenposition, der ein Hinweis auf diese Vermutung sein könnte, ließ sich von ROSILLON-WARNIER und PAQUAY (1984/85) nicht bestätigen und wurde in der vorliegenden Untersuchung nicht erfasst.

In der vorliegenden Untersuchung konnte ein hoch signifikanter Einfluss ($p = 0,006$) des Geschlechts auf das Absetzgewicht nachgewiesen werden. Weibliche Tiere waren zum Zeitpunkt des Absetzens im Mittel 0,31 kg leichter als kastrierte männliche Ferkel. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch MÜLLER et al. (2006), die einen Geschlechtsunterschied in der Lebendmasse schon zum Zeitpunkt der Geburt feststellen konnten.

Das chromosomale männliche Geschlecht sorgt beim Embryo zur Ausbildung von Leydigischen Zwischenzellen, die beim Schwein schon an Tag 40 – 45 der Trächtigkeit für einen Testosteron-Peak sorgen. Diese Hormonausschüttung ist mitverantwortlich für die Ausbildung männlicher Geschlechtsorgane (SCHNORR & KRESSIN, 2001; FORD et al., 1980). Ein zweiter Testosteron-Peak ist bei männlichen Ferkeln direkt nach der Geburt messbar (FORD, 1990). Schon vor der Kastration der männlichen Tiere ist damit eine deutliche Differenzierung auch auf hormoneller Ebene nachweisbar. Grundsätzlich findet sich laut LITTMANN et al. (2012) ein Geschlechtsdimorphismus nicht nur in der Ausprägung der primären und sekundären Geschlechtsmerkmale, sondern auch im Hormonhaushalt, dem Stoffwechsel und der Steuerung von Wachstumsprozessen. Im Leistungsvergleich von mehr als 1000 kastrierten männlichen mit weiblichen Mastschweinen konnte er Unterschiede in den täglichen Zunahmen und der Futtermittelverwertung, sowie im Schlachtgewicht nachweisen, wobei weibliche Tiere eine geringere Leistung zeigten.

5.3.3 Ergebnisse Rangindex Aufzuchtstall

Es konnte in der vorliegenden Untersuchung ein höchst signifikanter Einfluss der Genotypgruppe auf den Rang festgestellt werden, den das Tier in der Gruppe nach dem Absetzen einnahm. Mit einem mittleren Rangindex von -0,48 waren Ferkel der Deutschen Landrasse signifikant subdominanter als Tiere der Rasse Deutsches Edelschwein mit einem Rangindex von 0,107. Kreuzungen aus diesen Rassen und einem Piétraîneber lagen im Mittelfeld. Eine Beurteilung des Ranges von

reinrassigen Piétrainschweinen konnte aufgrund der geringen Anzahl nicht vorgenommen werden. Ein Vergleich des Verhaltens verschiedener Genotypen erfolgte bisher in der Literatur nur äußerst selten und nicht auf Ebene der Rangbeziehungen innerhalb einer Gruppe. FORMER (2001) konnte im Rahmen ihrer Dissertation Unterschiede im Verhalten von Saugferkel der Rassen Piétrain, Deutsches Edelschwein und deren Kreuzungen aufzeigen. Unter den reinrassigen Piétrainferkeln konnte sie signifikant häufiger Kampfverhalten und soziale Interaktionen beobachten. HOFMANN (2010) konnte in ihrer Untersuchung zu Vokalisation und Lokomotion von Saugferkeln im Open Field signifikante Unterschiede zwischen den verwendeten Genotypen aufzeigen. Sie verglich unter anderem reinrassige Deutsche Edelschweine mit Kreuzungen und konnte zeigen, dass Ferkel des Deutschen Edelschweins den Lauttyp „Grunzen“ mit signifikant kürzer Dauer und höherer Frequenz zeigten als alle anderen untersuchten Genotypen. Ein Vergleich dieser Ergebnisse mit den Unterschieden im Rangindex in der vorliegenden Arbeit ist aufgrund der anderen verwendeten Rassen und der grundsätzlich anderen erfassten Verhaltensparameter nicht möglich, jedoch bestätigen sie das Vorhandensein eines Einflusses des Genotyps auf das Verhalten.

Der höchst signifikante Zusammenhang ($r = 0,516$; $p < 0,001$), der in der vorliegenden Arbeit zwischen Absetzgewicht und Rangindex innerhalb der neu gruppierten Gruppe im Aufzuchtstall aufgezeigt werden konnte, deckt sich mit Ergebnissen unterschiedlicher Arbeitsgruppen, die diesen Zusammenhang innerhalb reiner Wurfgeschwistergruppen und Gruppen, bestehend aus Tieren unterschiedlicher Würfe, in der Aufzucht nachweisen konnten (McBRIDE et al., 1964; FRASER, 1974a; SCHEEL et al., 1977; PUPPE et al., 1991). Andere Untersuchungen konnten in stärker durchmischten Gruppen von Absetzferkeln jedoch nicht nachweisen, dass schwerere Tiere einen höheren Rang einnahmen (MEESE & EWBANK, 1973; RASMUSSEN et al., 1962). PUPPE et al. (1991) stellten die Hypothese auf, dass diesem Zusammenhang ein Einfluss des höheren Ranges, also des verbesserten Zugangs zu Ressourcen, auf die Lebendmasse zugrunde liegt und nicht umgekehrt. Damit würde sich in der Aufzucht lediglich der soziale Rang während der Säugeperiode widerspiegeln. Diese Theorie kann in der vorliegenden Arbeit nur teilweise Anwendung finden, da mit je 3 Tieren aus 4 verschiedenen

5 Diskussion

Würfen ein hoher Prozentsatz unbekannter Dyaden auftrat, deren Rangbeziehung sich erst in der Aufzucht ausbilden konnte.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Ziel der vorliegenden Arbeit war die Untersuchung der sozialen Interaktion juveniler Schweine. Der Fokus lag auf der Frage, ob sich Wurfgeschwister nach einer Zeit der Trennung in einer Konfrontationssituation wiedererkennen und sich dies im Verhalten der Tiere widerspiegelt.

Mit diesem Ziel wurden Ferkel eines Wurfes zum Zeitpunkt des Absetzens oder nach 3 weiteren Wochen, in denen sie im Wurfverband gehalten wurden, mit Ferkeln aus anderen gleichaltrigen Würfen durchmischt und auf verschiedene Aufzuchtbuchten verteilt. Nach 2 Wochen bzw. 1 Woche der Trennung trafen die Wurfgeschwister in Paaren oder 4er Gruppen in einer Untersuchungsarena wieder aufeinander. Bei der Arena handelte es sich um eine 2 x 2 m große Bucht mit 2 m hohen undurchsichtigen Wänden und einem ebenen, nicht perforierten Boden mit Gummibelag. Die Konfrontationen eines Durchgangs fanden zwischen 9:30 Uhr und 16:30 Uhr an 2 bis 3 aufeinanderfolgenden Tagen statt. Die zeitgleich gemessenen Umgebungstemperaturen unterlagen einer jahreszeitlichen Schwankung zwischen 8,8 und 26,83 °C.

Die Konfrontationen wurden per Videotechnik aufgezeichnet. Mit Hilfe des Programms The Observer® der Firma Noldus wurden das agonistische Verhalten, das Liegeverhalten, das gegenseitige Beriechen, das Aufreiten und das Spielverhalten der Tiere während 45 min analysiert. Außerdem wurde das Ausmaß der nach jeder Konfrontation erfassten und auf Kämpfe und Angriffe zurückzuführenden frischen Hautverletzungen mit Hilfe eines kumulativen Boniturindex (kBI) nach ihrem Schweregrad beurteilt. Der kBI konnte Werte zwischen 0 (keine Verletzungen) bis 30 (maximale Hautverletzungen) annehmen.

Als Kontrollgruppe für die ehemaligen Wurfgeschwister dienten völlig fremde Tiere, die den gleichen Buchten im Aufzuchtstall entstammten.

Die Untersuchungen wurden an 949 Tieren aus 162 Würfen auf der Lehr- und Forschungsstation Oberer Hardthof der Justus-Liebig Universität Gießen durchgeführt.

Folgende Gruppierungsvarianten existierten:

„A1“ – Mischung von 4 Würfen mit dem Absetzen, paarweise Konfrontation nach 1 Woche der Trennung

6 Zusammenfassung

„A2“ – Mischung von 4 Würfeln mit dem Absetzen, paarweise Konfrontation nach 2 Wochen der Trennung

„Bkurz2“ – Mischung von 2 Würfeln mit dem Absetzen, paarweise Konfrontation nach 2 Wochen der Trennung

„Blang2“ – Mischung von 2 Würfeln 3 Wochen nach dem Absetzen, paarweise Konfrontation nach 2 Wochen der Trennung

„Bkurz4“ – Mischung von 4 Würfeln mit dem Absetzen, Konfrontation in 4er Gruppen nach 2 Wochen der Trennung

„Blang4“ – Mischung von 4 Würfeln 3 Wochen nach dem Absetzen, Konfrontation in 4er Gruppen nach 2 Wochen der Trennung

Weiterhin wurde für einen großen Teil der Tiere während der Säugezeit die Zitzenposition bestimmt, also das Zitzenpaar, an dem die Ferkel tranken. Dies sollte als früheste Form einer sozialen Rangordnung einen Hinweis auf die individuellen Eigenschaften der Tiere geben.

Ebenso wurde in den Varianten „A1 + 2“ und „Bkurz4“ der Rang innerhalb der Gruppe im Aufzuchtstall ermittelt. Dies geschah über die Analyse von Siegen und Niederlagen innerhalb von Kämpfen in den ersten 48 Std. nach dem Absetzen.

Weitere Daten, die für jedes Tier erhoben wurden, waren das Geschlecht, die Rasse oder Rassekreuzung und die Lebendmasse zum Zeitpunkt des Absetzens sowie zum Zeitpunkt der Konfrontation.

Kämpfe konnten in den Varianten mit 2 Tieren in der Konfrontation in 41,4 bis 64,4 % der Fälle beobachtet werden. Innerhalb der Varianten mit 4 Tieren in der Konfrontation traten Kämpfe in 77,1 bzw. 87,5 % der Fälle auf. Etwa die Hälfte der Kämpfe zeichnete sich durch ein intensives Beißen und Stoßen in antiparalleler Position aus (Schulter an Schulter, in entgegengesetzte Richtung blickend). Diese sogenannten Lateralkämpfe hatten eine durchschnittliche Dauer von 46 sec.

Angriffe, als einseitige agonistische Interaktion, wurden in der vorliegenden Untersuchung von 40,17 % der Tiere während der Konfrontation gezeigt. Diese Tiere vollführten im Mittel 5,53 Angriffe innerhalb der 45 min. Innerhalb der 4er Gruppen zeigten deutlich mehr Tiere dieses Verhalten als in 2er Konfrontationen.

Die Hautverletzungen, die nach der Konfrontation erfasst wurden, traten signifikant stärker an Ohren und dem Hals- und Schulterbereich auf, als an Schinken, Flanke und Kopf. Der Mittelwert des kBI über alle Tiere hinweg lag bei 1,92, wobei die Werte zwischen den Varianten stark variierten. In einzelnen Varianten („Bkurz2“ und „Blang4“) wurden Integumentschäden häufiger bei schweren Tieren festgestellt, als bei leichten. Ein höherer kBI bei Paaren mit sehr niedriger Lebendmassedifferenz ließ sich lediglich in Variante „A2“ nachweisen.

In 46 % der Konfrontationen legten sich die Schweine mit Körperkontakt zu einem Artgenossen hin. Die Gesamtliegedauer mit Körperkontakt lag bei diesen Tieren bei 4 min 12 sec mit einer Latenz von mittleren 27 min 25 sec. Das Liegen ohne Kontakt zu einem Artgenossen wurde von 65,12 % der Tiere in der Konfrontation gezeigt. Im Mittel lagen diese Tiere 5,42 Mal mit einer mittleren Länge der Liegeperioden von nur 44 sec. Auch beim Liegeverhalten spielte die Untersuchungsvariante eine große Rolle. Des Weiteren konnte ein signifikanter Anstieg der Liegedauer mit steigender Umgebungstemperatur gezeigt werden. Auch eine Abhängigkeit von der Tageszeit war in einigen Teilbereichen zu erkennen. Innerhalb der Varianten mit 4 Tieren konnte beobachtet werden, dass schwere Tiere signifikant häufiger und länger ohne Körperkontakt lagen.

Das Beriechen des anderen Schweins in der Konfrontation wurde nur in den Varianten mit 2 Tieren erfasst. Jedes Tier zeigte dieses Verhalten in der Konfrontation und verbrachte im Mittel 2 min 40 sec mit dem direkten Beriechen des anderen Schweins. Die erste Kontaktaufnahme fand in aller Regel nicht frontal statt. Das Beriechen an der cranialen Körperhälfte (nicht naso-nasal) war mit einer mittleren Gesamtdauer von 79 sec die häufigste Form des Beriechens. Das Beriechen der caudalen Körperhälfte wurde mit einer Gesamtdauer von 44 sec gezeigt. Die mittlere Latenz bis zum ersten naso-nasalen Beriechen lag bei 2 min 30 sec, bei einer Gesamtdauer von mittleren 33 sec. Ein höchst signifikanter Einfluss der Untersuchungsvariante war auf alle Formen des Beriechens festzustellen. Nur in Variante „A2“ ließ sich ein Einfluss der Lebendmassedifferenz auf das „Beriechen vorne“ nachweisen. Hier beriechen sich Paare mit sehr ähnlicher Lebendmasse früher, als solche mit großer Differenz.

Aufreitverhalten wurde nur von 32,5 % der Schweine während der Konfrontation ausgeführt, wobei männliche kastrierte Tiere signifikant häufiger aufritten als weibliche.

Das dem Spielverhalten zuzuordnende Herumspringen mit ruckartigen Kopfbewegungen, „frolicking“ genannt, wurde in der Konfrontation von nur 17,3 % der Schweine und in sehr unterschiedlicher Intensität gezeigt. Die Untersuchungsvariante hatte einen höchst signifikanten Einfluss auf dieses Verhalten, wobei es in Variante „A1“ nicht auftrat und in den Varianten mit 4 Tieren am häufigsten. Auch die Rasse wirkte sich in den Varianten mit 4 Tieren signifikant aus, wobei sich Schweine der Deutschen Landrasse das „frolicking“ am häufigsten zeigten. Außerdem war das „frolicking“ signifikant vom Startzeitpunkt der Konfrontation abhängig.

Der Grad der Bekanntheit zwischen den Tieren innerhalb der Konfrontation hatte nicht in allen Untersuchungsvarianten einen eindeutigen Einfluss auf deren Verhalten. Innerhalb der 2er Konfrontationen traten bei fremden Tieren mit signifikant höherer Wahrscheinlichkeit Angriffe auf und bekannte Tiere berochen sich signifikant häufiger an der caudalen Körperhälfte. Innerhalb der 4er Konfrontationen traten in Wurfgeschwistergruppen signifikant seltener Kämpfe auf. Sowohl in 2er als auch in 4er Gruppen war die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Integumentschäden hoch signifikant beeinflusst von der Interaktion zwischen Bekanntheitsgrad und Variante. Die deutlichsten Unterschiede entstanden bei den Tieren, die erst 3 Wochen nach dem Absetzen getrennt wurden („Blang2“ und „Blang4“). Hier hatten Tiere aus Konfrontationen mit fremden Tieren deutlich häufiger Integumentschäden als Tiere aus Wurfgeschwistergruppen (58,66 % bzw. 50,08 % vs. 23,64 % bzw. 32,75 %).

Die Ergebnisse der Analysen getrennt nach Variante ergaben ebenfalls ein uneinheitliches Bild. So ließ sich in den Varianten „A2“ und „Bkurz2“ kein Unterschied im Verhalten fremder und bekannter Tiere feststellen. Ehemalige Wurfgeschwister der Variante „A1“ (Mischen beim Absetzen, Trenndauer 1 Woche, 2 Tiere) berochen sich signifikant länger an der cranialen Körperhälfte als die völlig fremden Paarungen. In Variante „Bkurz4“ (Mischen beim Absetzen, Trenndauer 2 Wochen, 4 Tiere) konnte ein signifikant höherer Anteil von „frolicking“ und eine geringere

Häufigkeit kurzer Kämpfe in reinen Wurfgeschwistergruppen nachgewiesen werden. Die Varianten „Blang2“ und „Blang4“ (Mischen 3 Wochen nach dem Absetzen, Trennung 2 Wochen) zeigten deutlichere Unterschiede im Verhalten von konfrontierten bekannten und fremden Tieren. In beiden Varianten wurden nach der Konfrontationen von Wurfgeschwistern niedrigere kBI-Werte festgestellt als nach Konfrontationen von fremden Tieren. Bekannte Tiere in Variante „Blang2“ zeigten außerdem eine signifikant längere Latenz bis zum ersten Kampf (887 sec vs. 567 sec). In Variante „Blang4“ griffen Tiere in Konfrontationen mit Wurfgeschwistern signifikant seltener und kürzer an als in Konfrontationen mit fremden Tieren, auch die Latenz bis zum ersten Angriff war bei bekannten Tieren signifikant länger.

Bei der Auswertung der Zitzenposition zeigte sich eine signifikante Präferenz der Ferkel für die cranial gelegenen Zitzen, ein Einfluss von Geschlecht oder Genetik ließ sich nicht nachweisen. Es konnte gezeigt werden, dass Tiere, die an den vorderen Zitzen tranken, zum Zeitpunkt des Absetzens eine höhere Lebendmasse aufwiesen als Ferkel, die hintere Zitzenpositionen belegten. Durchschnittlich lag das Absetzgewicht der Tiere in der vorliegenden Untersuchung bei 8,07 kg. Außerdem war dies auch signifikant vom Geschlecht der Tiere abhängig, wobei weibliche Tiere im Mittel 0,31 kg leichter waren als männliche kastrierte Ferkel.

Der soziale Rang, den die Tiere in der Gruppe während der Aufzucht einnahmen war signifikant von der Rasse bzw. der Kreuzung der Tiere abhängig. Dabei erwiesen sich die Ferkel der Deutschen Landrasse durchschnittlich subdominanter als die der Rasse Deutsches Edelschwein. Kreuzungstiere lagen im Mittelfeld. Außerdem hatte die Lebendmasse zum Zeitpunkt des Absetzens einen höchst signifikanten Einfluss auf den Rang. Schwere Tiere nahmen höhere Rangplätze ein, waren also durchschnittlich dominanter. Der soziale Rang in der Aufzuchtgruppe hatte statistisch keinen Einfluss auf die erfassten Verhaltensparameter in der Konfrontation.

Fazit:

Anhand der vorliegenden Ergebnisse lässt sich nur teilweise bestätigen, dass sich Wurfgeschwister nach einer Trennungsperiode von 2 (bzw. 1) Wochen wiedererkennen. Im Fall von Wurfgeschwistern, die zum Zeitpunkt des Absetzens

getrennt und nach 2 Wochen konfrontiert wurden, konnten kaum deutliche Unterschiede zu einander völlig fremden Tieren im Verhalten während der Konfrontation gezeigt werden. Anders stellt es sich bei Tieren dar, die erst 3 Wochen nach dem Absetzen von ihren Wurfgeschwistern getrennt wurden. Bei diesen konnten Unterschiede im agonistischen Verhalten nachgewiesen werden: völlig fremde Tiere kämpften mit einer höheren Wahrscheinlichkeit und intensiver als ehemalige Wurfgeschwister, wodurch signifikant stärkere Hautverletzungen auftraten. Als Grund für diese unterschiedlichen Ergebnisse ist sowohl die längere Verweildauer im Wurfverband bei den älteren Tieren, die Belastungssituation, die durch das zeitgleiche Absetzen und Mischen der Würfe entstand bei den jüngeren Tieren oder auch eine höhere soziale Kompetenz und Erfahrung mit zunehmendem Alter zu diskutieren.

Dass sich das Verhalten innerhalb der Wurfgeschwisterkonfrontationen nicht in allen Fällen von dem fremder Tiere unterscheidet, schließt allerdings ein Wiedererkennen zwischen den Schweinen nicht aus, lediglich ist der Nachweis dann nicht mit dem in der vorliegenden Untersuchung angewandten Verfahren zu erbringen.

Neben dem Grad der Bekanntheit konnten zahlreiche extrinsische (Umgebungstemperatur, Startzeitpunkt, Gruppenzusammensetzung etc.) und intrinsische (Alter, Geschlecht, Lebendmasse, Genetik etc.) Faktoren beschrieben werden, die das Verhalten der Schweine in der Konfrontation beeinflussten.

Das Verfahren der Konfrontation zeitweise getrennt gehaltener Wurfgeschwister konnte so einen guten Überblick über das Verhalten der Tiere liefern, die zahlreichen einwirkenden Faktoren ließen aber eine eindeutige Beantwortung der zugrundeliegenden Fragestellung schwierig erscheinen.

7 SUMMARY

Aim of this study was to investigate the social interaction of the juvenile pig. The focus was put on the question if littermates recognize each other after a time of separation and if this is reflected by their behavior during a confrontation.

In order to find an answer to this question, piglets of one litter were mixed with piglets of other litters of the same age at weaning. Other piglets stayed together as a complete litter for 3 more weeks before being put in different pens in the raising unit. After one or two weeks of separation the littermates met again in pairs or groups of 4 in a test arena. This arena measured 2 x 2 meters being equipped with a non-perforated floor with rubber surface. The walls had a height of 2 meters and were made of opaque walls. The encounters of one age group were spread over two or three consecutive days and took place between 9:30 a.m. and 4:30 p.m.. The surrounding temperature was subject to seasonal variations and ranged between 8.8 and 26.83 °C.

The encounters were videotaped and using the software The Observer® (Noldus) the following patterns of behavior were analyzed during a period of 45 min: agonistic behavior, lying behavior, mutual sniffing, mounting and playing behavior. After the encounter each pig was examined for new skin injuries originating from fights or attacks using a cumulative scoring system (kBI – kumulativer Boniturindex). Possible values: 0 (no injuries) – 30 (maximum severity of injuries).

Control group of the former littermates were completely unacquainted pigs out of the same pens in the raising unit.

949 weaner pigs out of 162 litters of the “Lehr- und Forschungsstation Oberer Hardthof”, Justus-Liebig-University, Giessen were included in the study.

The following grouping variants were used:

“A1” – mixing of 4 litters at weaning, pairwise encounter after 1 week of separation

“A2” – mixing of 4 litters at weaning, pairwise encounter after 2 weeks of separation

“Bkurz2” – mixing of 2 litters at weaning, pairwise encounter after 2 weeks of separation

“Blang2” – mixing of 2 litters 3 weeks after weaning, pairwise encounter after 2 weeks of separation

“Bkurz4” – mixing of 4 litters at weaning, encounter with 4 pigs after 2 weeks of separation

7 Summary

“Blang4” – mixing of 4 litters 3 weeks after weaning, encounter with 4 pigs after 2 weeks of separation

Furthermore the teatorder was determined for the majority of the test animals during the suckling period. As the earliest form of a social rank order the teatorder characterizes the social features of the individual piglet.

In variants "A1 + 2" and "Bkurz4" the rank order within the group in the raising unit was determined by evaluating wins and defeats of the fights within the first 48 h after weaning.

Furthermore the following data were collected for each test animal: gender, breed or crossbreed, weight at weaning and weight at day of encounter.

In 41.4 to 64.4 % of the pairwise encounters fights could be observed. Within the variants with 4 pigs in the encounter fights occurred in 77.1 or 87.5 %, respectively. Approximately half of the fights were characterized by vigorous biting and pushing in an antiparallel position (shoulder to shoulder, looking in opposite direction). This so called lateral fights had an average duration of 46 seconds.

Attacks as a unilateral agonistic interaction were shown by 40.17 % of the pigs during the encounter. On average animals attacked 5.53 times during 45 mins. Within encounters with 4 pigs this behavior was shown by considerably more pigs than within pairwise encounters.

The skin injuries which were assessed after the encounter were significantly more pronounced on ears and the region of neck and shoulder than on head, flank and hind leg. The mean kBI of all pigs was 1.92 with a great variation between the variants. In variants “Bkurz2” and “Blang4” heavy pigs showed skin injuries more frequently than light pigs. Only in variant “A2” pairs with a minor weight difference showed a higher kBI.

In 46 % of the encounters the pigs lied down in contact to a conspecific. The total lying time with body contact of these animals added up to 4 mins and 12 secs with a latency of 27 mins and 25 secs on average. 65.12 % of the pigs showed lying without contact to a conspecific during the encounter. On average these pigs lied 5.42 times

with a mean duration of 44 secs of each lying period. The lying behavior was clearly influenced by the test variant. Furthermore there was a significant increase of the lying duration with increasing surrounding temperature. In single variations there was a significant influence of the time of day on the lying behavior. In variants with 4 pigs heavier pigs showed a significantly longer and more frequent lying behavior.

Data of mutual sniffing was only collected within paired encounters. It was shown by each animal during the encounter and each pig spent 2 mins and 40 sec sniffing the conspecific on average. In most cases the first contact was not frontal. Sniffing the cranial part of the body (not naso-nasal) was the most common form with 79 sec total duration an average. Sniffing the caudal part of the body was shown for 44 sec an average. The mean latency until the first naso-nasal sniffing was shown was 2 mins and 30 secs, with a total duration of 33 secs on average. All kinds of sniffing (cranial, caudal or naso-nasal) were highly significantly influenced by the test variant. The influence of the weight difference between the pigs was only significant in variant "A2". In this case pairs with similar weight had a shorter smelling latency than pairs with a large weight difference.

Only 32.5 % of the pigs showed any mounting during the encounter. Castrated male pigs mounted significantly more frequently than female pigs.

Frolicking, which is commonly seen as a kind of play behavior, was only shown by 17.3 % of the pigs during the encounter with highly different intensity. The test variant had a highly significant influence on this behavior. There was no frolicking in variant "A1". The highest frequency of frolicking appeared in encounters with 4 pigs. Furthermore the genotype had a significant effect. The highest amount of frolicking episodes was shown by pigs of the German Landrace. Moreover frolicking was significantly influenced by the start time of the encounters.

Not in all test variants the degree of acquaintance between the pigs within an encounter had a plausible significant effect on their behavior. Within the encounters with 2 pigs unacquainted pigs showed attacks with a significant higher probability than former littermates. Former littermates showed sniffing the caudal part of the body significantly more frequently. Within the encounters with 4 pigs there were

significant less fights in groups of former littermates. Both in groups of 2 and 4 pigs the probability for the occurrence of skin lesions was highly significant influenced by the interaction of degree of acquaintance and variant. The clearest differences could be shown for pigs which were mixed 3 weeks after weaning (“Blang2” and “Blang4”). After these encounters pigs which were confronted with unacquainted conspecifics had skin lesions more frequently than pigs which were confronted with former littermates (58,66 % and 50,08 % vs. 23,64 % and 32,75 %).

When results were calculated separately for each variant a diverse picture could be shown: Within variants “A2” and “Bkurz2” there was no difference between unacquainted pigs and former littermates. Former littermates of variant “A1” (mixing at weaning, pairwise encounter after 1 week of separation) showed significantly longer episodes of sniffing the cranial part of the body than completely unacquainted pigs. In variant “Bkurz4” (mixing at weaning, separation of 2 weeks, 4 pigs) there was a significant higher proportion of frolicking pigs and a lower frequency of short fights in groups of former littermates. Within variants “Blang2” and “Blang4” (mixing 3 weeks after weaning, 2 weeks of separation) differences in the behavior of unacquainted pigs and former littermates within the encounters were more obvious. Within both variants after the encounters of littermates lower kBIs were specified than after encounters between unacquainted pigs. Moreover, former littermates in variant “Blang2” showed a significant higher latency until the first fight (887 secs vs. 567 secs). Within variant “Blang4” pigs in encounters between former littermates attacked significantly shorter and less often. Furthermore the latency between start of the encounter and first attack was significantly longer in case of former littermates.

The evaluation of the teat order showed a significant preference of the piglets for the anterior teats. There was no evidence for an influence of gender or genotype on the teat order. It could be shown that piglets which sucked on anterior teats gained more life weight until weaning than piglets which sucked on the posterior teats. In this study the average life weight at weaning was 8.07 kg which was significantly influenced by gender. Female piglets were lighter than castrated male piglets by an average of 0.31 kg.

The social rank of the single pig within the group of the rising unit significantly depended on the genotype. On average piglets of the German Landrace were more

sub-dominant than piglets of the race German Large White. Crossbreds ranked at an average level. Furthermore the rank was significantly influenced by life weight at weaning. Heavy piglets occupied higher places in the rank order and were therefore more dominant on average. The social rank within the group at the raising unit had no statistical effect on the behavior collected during the encounters.

Conclusion:

On the basis of the results social recognition between littermates after a separation period of 2 (or 1) weeks could only be confirmed partially. In case of littermates which were parted at weaning and met again after 2 weeks of separation hardly any difference in behavior could be shown during the encounter in comparison to unacquainted pigs. The results are somewhat different in case of pigs which were separated from their littermates 3 weeks after weaning. Those pigs showed differences in the agonistic behavior: unacquainted pigs fought with a higher probability and more intensively than former littermates which resulted in significantly heavier skin lesions. As a reason for these different results a longer time as complete litter in case of variants with older pigs, the stressful situation by the simultaneous weaning and mixing in case of the variants with younger pigs or a higher social competence and experience with increasing age should be discussed.

A lack of behavioral differences between littermates and unacquainted pigs during the encounters in some variants does not exclude a social recognition in these cases, only evidence cannot be provided with the applied procedures.

Besides the acquaintance numerous extrinsic (surrounding temperature, start time, composition of groups etc.) and intrinsic (age, gender, life weight, genotype etc.) factors could be described which influenced the behavior of the pigs during the encounter.

The confrontation of littermates which were temporarily kept separately could give a good overview of the behavior of the pigs. Due to the numerous influencing factors a clear answer of the underlying question appeared difficult.

LITERATURVERZEICHNIS

ANONYM (2006): Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Bekanntmachung der Neufassung der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung vom 22. August. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2006, Teil 1, Nr. 41.

ANONYM (2012a): Ferkelkastration – Einsatz von Schmerzmitteln im QS-System
<http://www.ferkelkastration.de>

ANONYM (2012b):
http://www.q-s.de/europaeische_erklaerung_zur_ferkelkastration.html

ARABA, B. D. und CROWELL-DAVIS, S. L. (1994): Dominance relationships and aggression of foals (*Equus caballus*). Applied Animal Behaviour Science 41: 1-25.

AREY, D. S. und FRANKLIN, M. F. (1995): Effects of straw and unfamiliarity on fighting between newly mixed growing pigs. Applied Animal Behaviour Science 45: 23-30.

BARNARD, C. J. und BURK, T. (1979): Dominance hierarchies and the evolution of "individual recognition". Journal of Theoretical Biology 81: 65-73.

BAUER, J. (2005): Untersuchungen zur Gruppenbildung von Sauen unter Verhaltens-, Gesundheits- und Leistungsaspekten. Dissertation, Justus-Liebig Universität Gießen.

BEILHARZ, R. G. und COX, D. F. (1967): Social dominance in swine. Animal Behaviour 15: 117-122.

BLACKSHAW, J. K. (1981b): Environmental effects on lying behavior and use of trough space in weaned pigs. Applied Animal Ethology 7: 281-286.

- BLACKSHAW, J. K.; SWAIN, A. J.; BLACKSHAW, A. W.; THOMAS, F. J. M. und GILLIES, K. J. (1997): The development of playful behaviour in piglets from birth to weaning in three farrowing environments. *Applied Animal Behaviour Science* 55: 37-49.
- BLECHA, F.; POLLMAN, D. S. und NICHOLS, D. A. (1983): Weaning pigs at an early age decreases cellular immunity. *Journal of Animal Science* 56: 396-400.
- BORBERG, A. C. (2008): Analyse der agonistischen Interaktionen bei der Gruppierung von Sauen mit oder ohne Eber. Dissertation, Justus-Liebig Universität Gießen.
- BOWEN, D. W. und BROOKS, R. J. (1987): Social organization of confined male collared lemmings (*Dicrostonyx groenlandicus* Traill). *Animal Behaviour* 26: 1126-1135.
- BOWERS, J. M. und ALEXANDER, B. K. (1967): Mice: individual recognition by olfactory cues. *Science* 158: 1208-1210.
- BRENDLE, J. (2012): Analyse der lokomotorischen Aktivität von Mastschweinen mittels VideoMotionTracker® unter Beachtung des sozialen Status. Dissertation, Justus-Liebig Universität Gießen.
- BRIEDERMANN, L. (2009). Schwarzwild. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co. KG, Stuttgart.
- BURMAN, O. H. P. und MENDL, M. (2000): Short-term social memory in the laboratory rat: its susceptibility to disturbance. *Applied Animal Behaviour Science* 67: 241-254.
- CALDIJO, C.; TANNENBAUM, B.; SHARMA, S.; FRANCIS, D.; PLOTSKY, P. M. und MEANEY, M. J. (1998): Maternal care during infancy regulates the development of neural systems mediating the expression of fearfulness in the rat. *Proceedings of the National Academy of Science USA* 95: 5335-5340.

- CAPITANIO, J. P. (1991): Levels of integration and the 'inheritance of dominance'. *Animal Behaviour* 42: 495-496.
- CHALMERS, N. R. und LOCKE-HAYDON, J. (1981): Temporal patterns of play bouts in captive common marmosets (*Callithrix jacchus*). *Animal Behaviour* 29: 1229-1238.
- D'EATH, R. B. (2002): Individual aggressiveness measured in a resident-intruder test predicts the persistence of aggressive behaviour and weight gain of young pigs after mixing. *Applied Animal Behaviour Science* 77: 267-283.
- D'EATH, R. B. (2005): Socialising piglets before weaning improves social hierarchy formation when pigs are mixed post-weaning. *Applied Animal Behaviour Science* 93: 199-211.
- D'EATH, R. B. und BURN, C. C. (2002): Individual differences in behaviour: a test of 'coping style' does not predict resident-intruder aggressiveness in pigs. *Behaviour* 39: 1175-1194.
- D'EATH, R. B. und KEELING, L. (2003): Social discrimination and aggression by laying hens in large flocks: from peck orders to social tolerance. *Applied Animal Behaviour Science* 84: 197-212.
- DE JONG, I. C.; SGOIFO, A.; LAMBOOIJ, E.; KORTE, S. M.; BLOKHUIS, H. J. und KOOLHAAS, J. M. (2000): Effects of social stress on heart rate and heart rate variability in growing pigs. *Canadian Journal of Animal Science* 80: 273-280.
- DE VRIES, H. (1995): An improved test of linearity in dominance hierarchies containing unknown or tied relationships. *Animal Behaviour* 50: 1375-1389.
- DE VRIES, H.; NETTO, W. J. und HANEGRAAF, P. L. H. (1993): MatMan: a program for the analysis of sociometric matrices and behavioural transition matrices. *Behaviour* 125: 3-4.

- DLUZEN, D. E. und RAMIREZ, V. D. (1989): Receptive female rats stimulate norepinephrine release from olfactory bulbs of freely behaving male rats. *Neuroendocrinology* 49: 28-32.
- DONALD, H. P. (1937): The milk consumption and growth of suckling pigs. *Empirical Journal of Experimental Agriculture*. 5: 349-355.
- DONALDSON, T. M.; NEWBERRY, R. C.; SPINKA, M. und CLOUTIER, S. (2002): Effects of early play experience on play behaviour of piglets after weaning. *Applied Animal Behaviour Science* 79: 221-231.
- DRICKAMER, L. C.; ARTHUR, R. D. und ROSENTHAL, T. L. (1999): Predictors of social dominance and aggression in gilts. *Applied Animal Behaviour Science* 63: 121-129.
- DREWS, C. (1993): The concept and definition of dominance in animal behaviour. *Behaviour* 125: 3-4.
- DURRELL, J. L.; SNEDDON, I. A.; O'CONNELL, N. E. und WHITEHEAD, H. (2004): Do pigs form preferential associations? *Applied Animal Behaviour Science* 89: 41-52.
- ERHARD, H. W. und MENDEL, M. (1997): Measuring aggressiveness in growing pigs in a resident-intruder situation. *Applied Animal Behaviour Science* 54: 123-136.
- ESTEVEZ, I.; ANDERSEN, I. L. und NAEVDAL, E. (2007): Group size, density and social dynamics in farm animals. *Applied Animal Behaviour Science* 103: 185-204.
- EWBANK, R. UND MEESE, G. B. (1971): Aggressive behaviour in groups of domesticated pigs on removal and return of individuals. *Animal Production* 13: 685-695.
- EWBANK, R.; MEESE, G. B. und COX, J. E. (1974): Individual recognition and the dominance hierarchy in the domestic pig. The role of sight. *Animal Behaviour* 22: 473-480.

- FELS, M. (2008): Biologische Leistungen, agonistisches Verhalten und soziometrische Kenngrößen bei Absetzferkeln in unterschiedlichen Gruppierungsvarianten. Dissertation, Justus-Liebig Universität Gießen.
- FELS, M.; HOY, ST. und HARTUNG, J. (2012): Influence of origin litter on social rank, agonistic behavior and growth performance of piglets after weaning. *Applied Animal Behaviour Science* 139: 225-232.
- FORD, J. J.. (1990): Differentiation of sexual behaviour in pigs. *Journal of Reproduction and Fertility. Supplement* 40: 311-321.
- FORD, J. J.; CHRISTENSON, R. K. und MAURER, R. R. (1980): Serum testosterone concentrations in embryonic and fetal pigs during sexual differentiation. *Biology of Reproduction* 23: 583-587.
- FORKMAN, B. UND HASKELL, M. J. (2004): The maintenance of stable dominance hierarchies and the pattern of aggression: support for the suppression hypothesis. *Ethology* 110: 737-744.
- FORMER, E. (2001): Entwicklung von Verhaltensmerkmalen bei Saugferkeln der Rassen Deutsches Edelschwein, Piétrain und deren Kreuzungen in verschiedenen Aufstallungssystemen. Dissertation, Tierärztliche Hochschule Hannover.
- FRASER, D. (1974a): The behaviour of growing pigs during experimental social encounters. *Journal of Agricultural Science* 82: 147-163.
- FRASER, D. (1974b): The vocalizations and other behaviour of growing pigs in an "open field" test. *Applied Animal Ethology* 1: 3-16.
- FRASER, D. (1980): A review of the behavioural mechanism of milk ejection of the domestic pig. *Applied Animal Ethology* 6: 247-255.

- FRASER, D. und LIN, C. S. (1983): An attempt to estimate teat quality of sows by hand milking during farrowing. *Canadian Journal of Animal Science* 64: 165-170.
- FRASER, D. und THOMPSON, B. K. (1986): Variation in piglet weights: relationship to suckling behaviour, parity number and farrowing crate design. *Canadian Journal of Animal Science* 66: 31-46.
- GATTERMANN, ROLF (2006). *Wörterbuch der Verhaltensbiologie der Tiere und des Menschen*. Elsevier, München.
- GEVERINK, N. A.; ENGEL, B.; LAMBOOIJ, E. UND WIEGANT, V. M. (1996): Observation on behaviour and skin damage of slaughter pigs and treatment during lairage. *Applied Animal Behaviour Science* 50: 1-13.
- GEVERINK, N. A.; KAPPERS, A.; VAN DE BURG WAL, J. A.; LAMBOOIJ, E.; BLOKHUIS, H. J. und WIEGANT, V. M. (1998a): Effects of regular moving and handling on the behavioural and physiological responses of pigs to preslaughter treatment and consequences for subsequent meat quality. *Journal of Animal Science* 76: 2080-2085.
- GEVERINK, N. A.; BÜHNEMANN, A.; VAN DE BURG WAL, J. A.; LAMBOOIJ, E.; BLOKHUIS, H. J. und WIEGANT, V. M. (1998b): Responses of slaughter pigs to transport and lairage sounds. *Physiology & Behaviour* 63 (4): 667-673.
- GHEUSI, G.; BLUTHÉ, R.-M.; GOODALL, G. und DANTZER, R. (1994): Social and individual recognition in rodents: Methodological aspects and neurobiological bases. *Behavioural Processes* 33: 59-88.
- GILL, J. C. und THOMSON, W. (1955): Observations on the behavior of suckling pigs. *British Journal of Animal Behaviour*. 4: 46-.
- GONYOU, H. W. (2001): The social behaviour of pigs. In: *Social Behaviour in Farm Animals*. Keeling, L. und Gonyou, H.W. Wallingford, CAB International: 147-176.

- GRAUVOGL, A. (1958): Über das Verhalten des Hausschweins unter besonderer Berücksichtigung des Fortpflanzungsverhaltens. Dissertation, FU Berlin.
- GRAVES, H.B. (1984): Behaviour and ecology of wild and feral swine (*Sus scrofa*). Journal of Animal Science 58: 482-492.
- GUNDLACH, H. (1968): Brutfürsorge, Verhaltensontogenese und Tagesperiodik beim europäischen Wildschwein. Zeitschrift für Tierpsychologie 25: 955-995.
- HAMILTON, W. D. (1964): The genetical evolution of social behaviour. Journal of Theoretical Biology 7: 1-16.
- HANSEN, S. (2000). Kurz- und langfristige Änderungen von Herzschlagvariabilität und Herzschlagfrequenz als Reaktion auf Veränderungen in der sozialen Umwelt (Gruppierung und Grooming-Simulation) von Hausschweinen. Dissertation, Martin-Luther Universität, Halle-Wittenberg.
- HARTSOCK, T. G. und GRAVES, H. B. (1976): Neonatal behavior and nutrition-related mortality in domestic swine. Journal of Animal Science 42: 235-.
- HAYNE, S. M. und GONYOU, H. W. (2003): Effects of regrouping on the individual behavioural characteristics of pigs. Applied Animal Behaviour Science 82: 267-278.
- HAYNE, S. M. und GONYOU, H. W. (2005): Behavioural uniformity or diversity? Effects on behaviour and performance following regrouping in pigs. Applied Animal Behaviour Science 98: 28-44.
- HEMSWORTH, P. H., WINFIELD, C. G. und MULLANEY, P. D. (1976): A study of the development of the teat order in piglets. Applied Animal Behaviour Science 2: 225-233.

- Hesse, D. (2002): Neue Entwicklungen in der konventionellen Schweinehaltung. In: Neue Wege in der Tierhaltung. KTBL-Schrift 408: 44-55.
- HESSING, M. J. C.; HAGELSÖ, A. M.; SCHOUTEN, W. G. P.; WIEPKEMA, P. R. und VAN BEEK, J. A. M. (1994): Individual behavioural and physiological strategies in pigs. *Physiology and Behavior* 55: 39-46.
- HESSING, M. J. C.; HAGELSÖ, A. M.; VAN BEEK, J. A. M.; WIEPKEMA, P. R.; SCHOUTEN, W. G. P. und KRUKOW, R. (1993): Individual behavioural characteristics in pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 37: 285-295.
- HOFMANN, M. (2010): Vokalisation und Lokomotion von Saugferkeln im Open Field. Dissertation, Justus-Liebig Universität Gießen.
- HOLMES, W. G. (1982): The ontogeny of kin recognition in two species of ground squirrels. *American Zoologist* 22: 491-517.
- HORRELL, I. und HODGSON, J. (1992a): The bases of sow - piglet identification. 1. The identification by sows of their own piglets and the presence of intruders. *Applied Animal Behaviour Science* 33: 319-327.
- HORRELL, I und HODGSON, J. (1992b): The bases of sow - piglet identification. 2. Cues used by piglets to identify their dam and home pen. *Applied Animal Behaviour Science* 33: 329-343.
- Hoy, S. (1998): Nutzung der Infrarot-Videotechnik in der angewandten Nutztierethologie. *Tierärztliche Umschau* 53 (9): 554-559.
- Hoy, S. (2010): Tierhaltungsaspekte der Tiergesundheit. In: Brede, W.; Blaha, T. und Hoy, S. (Hrsg.): *Tiergesundheit Schwein*. DLG-Verlags GmbH, Frankfurt am Main.

- HOY, S. und BAUER, J. (2005): Dominance relationship between sows dependent on the time interval between separation and reunion. *Applied Animal Behaviour Science* 90: 21-30.
- HOY, S.; GAULY, M. und KRIETER, J. (2006): *Nutztierhaltung und -hygiene*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- HOY, S.; PUPPE, B.; TOBER, O.; LINDEMANN, R. und WOLF, P. (1991): Zum Einfluß der Saugordnung der Ferkel auf deren Lebendmasseentwicklung und Morbidität von Geburt bis Schlachtung. *Monatsheft für Veterinärmedizin* 46: 477 - 482.
- HULSEN, J. und SCHEEPENS, K. (2005): *Schweinesignale*. Roodbont-Verlag.
- HUTTON, R. C. M. und WOOD-GUSH, D. G. M. (1982): The development of social behaviour in piglets. *Animal Production* 9: 86-87.
- ILLMANN, G., POKORNÁ und SPINKA, M. (2007): Allosuckling in domestic pigs: teat acquisition strategy and consequences. *Applied Animal Behaviour Science* 106: 26-38.
- IMMELMANN, K. (1982): *Wörterbuch der Verhaltensforschung*. Berlin - Hamburg, Parey-Verlag.
- JARVIS, S.; MOINARD, C.; ROBSON, S. K.; BAXTER, E.; ORMANDY, E.; DOUGLAS, A. J.; SECKL, J. R.; RUSSELL, J. A. und LAWRENCE, A. B. (2006): Programming the offspring of the pig by prenatal social stress: neuroendocrine activity and behaviour. *Hormones and Behaviour* 49: 68-80.
- JARVIS, S.; MOINARD, C.; ROBSON, S. K.; SUMNER, B. E. H.; DOUGLAS, A. J.; SECKL, J. R.; RUSSELL, J. A. und LAWRENCE, A. B. (2008): Effects of weaning age on the behavioural and neuroendocrine development of piglets. *Applied Animal Behaviour Science* 110: 166-181.

- JENSEN, P. (1980): An ethogram of social interaction patterns in group-housed dry sows." *Applied Animal Behaviour Science* 6: 341-350.
- JENSEN, P. (1982/83): An analysis of agonistic interaction patterns in group-housed dry sows - aggression regulation through an "avoidance order". *Applied Animal Ethology* 9: 47-61.
- JENSEN, P. (1994): Fighting between unacquainted pigs - effects of age and of individual reaction pattern. *Applied Animal Behaviour Science* 41: 37-52.
- JENSEN, P. UND WOOD-GUSH, D. G. M. (1984): Social interactions in a group of free-ranging sows. *Applied Animal Behaviour Science* 12: 327-337.
- JENSEN, P. UND REDBO, I. (1987): Behaviour during nest leaving in free-ranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 68: 19-197.
- JENSEN, P. UND RECÉN, B. (1989): When to wean - observations from free-ranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 23: 49-60.
- JENSEN, P.; RUSHEN, J. UND FORKMAN, B. (1995): Behavioural strategies or just individual variation in behaviour? A lack of evidence for active and passive piglets. *Applied Animal Behaviour Science* 43: 135-139.
- JEPPESEN, L. E. (1982): Teat-order in groups of piglets reared on an artificial sow. I. Formation of teat-order and influence of milk yield on teat preference. *Applied Animal Ethology* 8: 335-345.
- JOHNSTON, R. E. UND JERNIGAN, P. (1994): Golden hamsters recognize individuals, not just individual scents. *Animal Behaviour* 48: 129-136.
- JUNGBLUTH, T.; BÜSCHER, W. UND KRAUSE, M. (2005): *Technik Tierhaltung*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- KENDALL, M. G. (1962): *Rank correlation methods*. London, Charles Griffin.

- KENDRICK, K. M. (1994): Neurobiological correlates of visual and olfactory recognition in sheep. *Behavioural Processes* 33: 89-112.
- KENDRICK, K. M.; LÉVY, F. und KEVERNE, E. B. (1992): Changes in the sensory processing of olfactory signals induced by birth in sheep. *Science* 256: 833-836.
- KEVERNE, E. B. und BRENNAN, P. A. (1996): Olfactory recognition memory. *Journal of Physiology* 90: 399-401.
- KLEINE, B. und ROSMANITH, W. G. (2010): Hormone und Hormonsysteme. In: *Lehrbuch der Endokrinologie*. Berlin Heidelberg, Springer.
- KLINGHOLZ, F. und MEYNHARDT, H. (1979): Lautinventare der Säugetiere - diskret oder kontinuierlich? *Zeitschrift für Tierpsychologie* 50: 250-264.
- KRAUSS, A. V. (2011). Sozialverhalten in Dynamischen Sauengruppen bei der Eingliederung neuer Sauen. Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen.
- KRISTENSEN, H. H.; JONES, R. B.; SCHOFIELD, C. P.; WHITE, R. P. und WATHES, C. M. (2001): The use of olfactory and other cues for social recognition by juvenile pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 72: 321-333.
- KUTZER, T. M. (2009): Untersuchungen zum Einfluss einer frühzeitigen Kontaktmöglichkeit zwischen Ferkelwürfen auf Sozialverhalten, Gesundheit und Leistung. Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen.
- LAMPRECHT, J. (1986): Social dominance and reproductive success in a goose flock (*Anser indicus*). *Behaviour* 97: 50-65.
- LANDAU, H. G. (1951): On dominance relations and the structure of animal societies: I. Effect of inherent characteristics. *Bulletin of Mathematical Biophysics* 18: 1-19.

- LANGBEIN, J. und PUPPE, B. (2004): Analysing dominance relationships by sociometric methods - a plea for a more standardised and precise approach in farm animals. *Applied Animal Behaviour Science* 87: 293-315.
- LAUGHLIN, K.; HUCK, M. und MENDEL, M. (1999): Disturbance effects of environmental stimuli on pig spatial memory. *Applied Animal Behaviour Science* 64: 169-180.
- Lawlor, P. G.; Lynch, P. B.; Caffrey, P. J. und Doherty, J. V. O. (2002): Effect of pre- and post-weaning management on subsequent pig performance to slaughter and carcass quality. *Animal Science* 75: 245-256.
- Lehmann, B. und Weber, M. (2005): Fütterungssysteme für die Ferkelzucht - sensorgesteuerte Verfahren contra Breiautomaten. In: *Stallbaulösungen für die Ferkelzucht. KTBL-Schrift* 439: 20-28.
- LI, Y. und WANG, L. (2011): Effects of previous housing system on agonistic behaviors of growing pigs at mixing. *Applied Animal Behaviour Science* 132: 20-26.
- LOIBERSBÖCK, E.; BAUMGARTNER, J. UND TROXLER, J. (2003): Soziale Interaktionen zwischen Aufzuchtferkeln bei unterschiedlicher Gruppenzusammensetzung und Gruppengröße. *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung - KTBL-Schrift* 431: 170-178.
- MAIER, P., HEIZMANN, V. und REISENBAUER, K. (1991): Sozialverhalten und Verhaltensontogenese von Hausschweinen in einem möblierten Familienstall. *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, KTBL-Schrift* 351: 129-140.
- MARTIN, P. und BATESON, P. (1993): *Measuring Behaviour - An introductory guide.* Cambridge University Press, Cambridge.
- MARX, D.; BUCHHOLZ, M. und MERTZ, R. (1988): Beziehungen zwischen Haltungstechnik und Tagesrhythmus bei frühabgesetzten Ferkel. In: *Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1987 - KTBL-Schrift* 323: 9-35.

- MASON, S. P.; JARVIS, S. UND LAWRENCE, A. B. (2003): Individual differences in responses of piglets to weaning at different ages. *Applied Animal Behaviour Science* 80: 117-132.
- MAYER, J. J. UND BRISBIN, I. L. JR (1986): A note on the scent-marking behaviour of two captive-reared feral boars. *Applied Animal Behaviour Science* 16: 85-90.
- MAYNARD SMITH, J. UND PARKER, G. A. (1976): The logic of asymmetric contests. *Animal Behaviour* 24: 159-175.
- MCBRIDE, G. (1963): The "teat order" and communication in young pigs. *Animal Behaviour* 11: 53-56.
- MCBRIDE, G. UND JAMES, J. W. (1964): Social behaviour of domestic animals. *Animal Production* 6 (2): 129-139.
- MCGLONE, J. J. (1985): A quantitative ethogram of aggressive and submissive behaviours in recently regrouped pigs. *Journal of Animal Science* 61: 556-566.
- MCLEMAN, M. A.; MENDEL, M.; JONES, R. B.; WHITE, R. UND WATHES, C. M. (2005): Discrimination of conspecifics by juvenile domestic pigs. *Animal Behaviour* 70: 451-461.
- MCLEMAN, M. A.; MENDEL, M. T.; JONES, R. B. UND WATHES, C. M. (2008): Social discrimination of familiar conspecifics by juvenal pigs, *sus scrofa*: development of a non-invasive method to study the transmission of unimodal and bimodal cues between live stimuli. *Applied Animal Behaviour Science* 115: 123-137.
- MEESE, G. B. UND BALDWIN, B. A. (1975): The effect of ablation of the olfactory bulbs on aggression behaviour in pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 1: 251-262.
- MEESE, G. B. UND EWBANK, R. (1973): The establishment and nature of the dominance hierarchy in the domesticated pig. *Animal Behaviour* 21: 326-334.

- MENDL, M.; LAUGHLIN, K. und HITCHCOCK, D. (1997): Pigs in space: spatial memory and its susceptibility to interferences. *Animal Behaviour* 54: 1491-1508.
- MENDL, M. und PAUL, E. S. (1991): Parental care, sibling relationship and the development of aggressive behaviour in two lines of wild house mice. *Behaviour* 116 (1-2): 11-41.
- MENDL, M.; RANDLE, K. und POPE, S. (2002): Young female pigs can discriminate individual differences in odours from conspecific urine. *Animal Behaviour* 64: 97-101.
- METZ, J. H. M. und GONYOU, H. W. (1990): Effects of age and housing conditions on the behavioural and haemolytic reactions of piglets to weaning. *Applied Animal Behaviour Science* 27: 299-309.
- MEYER, E. (2001): Im Stallbau für Absetzferkel keine Kompromisse machen. In: *Infodienst für Beratung und Schule der Sächsischen Agrarverwaltung* 12/2001, S. 90-95.
- MEYER, E. (2007): Die Zunahmen in der Säugeperiode sind kein Zufall - Einflussgrößen auf die Höhe der Säugezunahmen.
http://www.landwirtschaft.sachsen.de/landwirtschaft/download/Zumamen_saeugeperiode.pdf 26.10.2012.
- MEYNHARDT, H. (1987). *Schwarzwildreport*. Neumann-Verlag Leipzig, Radebeul.
- MEYNHARDT, H. (1989). *Schwarzwild Bibliothek 1: Biologie und Verhalten*. Verlag Neumann-Neudamm.
- MOORE, A. S., GONYOU, H. W. und GHENT, A. W. (1993): Integration of newly introduced and resident sows following grouping. *Applied Animal Behaviour Science* 38: 257-267.

- MORRISON, R. S.; HEMSWORTH, P. H.; CRONIN, G. M. und CAMPBELL, R. G. (2003): The social and feeding behaviour of growing pigs in deep-litter, large group housing systems. *Applied Animal Behaviour Science* 82: 173-188.
- MÜLLER, K.; MÜLLER, U. und BERGFELD, U. (2006): Ergebnisse aus einem Jahr Ferkelwiegen. *Schweinezucht aktuell* 28: 22-24.
- NAGUIB, M. (2006). *Methoden der Verhaltensbiologie*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- NEWBERRY, R. C. und WOOD-GUSH, D. G. M. (1986): Social relationship of piglets in a semi-natural environment. *Animal Behaviour* 34: 1311-1318.
- NEWBERRY, R. C.; WOOD-GUSH, D. G. M. und HALL, J. W. (1988): Playful behaviour of piglets. *Behavioural Processes* 17: 205-216.
- PITTS, A. D.; WEARY, D. M.; PAJOR, E. A. und FRASER, D. (2000): Mixing at young ages reduces fighting in unacquainted domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 68: 191-197.
- PRANGE, H. (2004). *Gesundheitsmanagement Schweinehaltung*. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- PUPPE, B. (1998): Effects of familiarity and relatedness on agonistic pair relationships in newly mixed domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 58: 233-239.
- PUPPE, B.; HOY, S.; JAKOB, M. und WULLBRANDT, H. (1991): Erste Ergebnisse zur Sozialordnung Weiblicher und Männlicher Mastschweine bei Gemischter und Geschlechtergetrennter Haltung in Beziehung zur Lebendmasseentwicklung und Ausgewählter Verhaltensweisen. *Monatsheft der Veterinärmedizin, Gustav Fischer Verlag, Jena* 46: 515-519.
- PUPPE, B.; TUCHSCHERER, M.; HOY, S. und TUCHSCHERER, A. (1993): Soziale Organisationsstrukturen beim intensiv gehaltenen Schwein. 1. Ethologische

- Untersuchungen zur Saugordnung. Archiv für Tierzucht, Dummerstorf 36: 539-550.
- PUPPE, B. und TUCHSCHERER, M. (1994): Soziale Organisationsstrukturen beim Intensiv Gehaltenen Schwein. 3. Mitteilung: Ethologische Untersuchungen zur Rangordnung. Archiv für Tierzucht 37 (3): 309-325.
- PUPPE, B. UND TUCHSCHERER, A. (1999): Development an territorial aspects of suckling behaviour in domestic pigs (*Sus scrofa f. domestica*). Journal of Zoology London 249: 307-313.
- PUPPE, B.; LANGBEIN, J.; BAUER, J. UND HOY, S. (2008): A comperative view on social hierarchy formation at different stages of pig production using sociometric measures. Livestock Science 113: 155-162.
- RASMUSSEN, O. G.; BANKS, E. M.; BERRY, J. H. UND BECKER, D. E. (1962): Social dominance in gilts. Journal of Animal Science 21: 520-522.
- ROSILLON-WARNIER, A. UND PAQUAY, R. (1984/85): Development and consequences of teat-order in piglets. Applied Animal Behaviour Science 13: 47-58.
- RUIS, M. A. W.; TE BRAKE, J. H. A.; ENGEL, B.; BUIST, W. G.; BLOKHUIS, H. J. und KOOLHAAS, J. M. (2001): Adaptation to social isolation: acute and long-term stress responses of growing gilts with different coping characteristics. Physiology and Behavior 73: 541-551.
- RUIS, M. A. W.; TE BRAKE, J. H. A.; VAN DE BURGVAL, J. A.; DE JONG, I. C.; BLOKHUIS, H. J. und KOOLHAAS, J. M. (2000): Personalities in female domesticated pigs, behavioural and physiological indications. Applied Animal Behaviour Science 66: 31-47.
- RUSHEN, J. (1988): Assessment of fighting ability or simple habituation: what causes young pigs (*Sus scrofa*) to stop fighting? Aggressive Behaviour 14: 155-167.

- RUSHEN, J. und PAJOR, E. (1987): Offence and defence in fights between young pigs (*Sus scrofa*). *Aggressive Behaviour* 13: 329-346.
- SAMBRAUS, H. H. (1991). *Nutztierkunde*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- SCHEEL, D. E.; GRAVES, H. B. und SHERRIT, G. W. (1977): Nursing order, social dominance and growth in swine. *Journal of Animal Science* 45 (2): 219-229.
- SCHIBE, K.-M. (1982). *Nutztiervershalten. Rind - Schwein - Schaf*. 1. Auflage. Verlag Gustav Fischer, Jena.
- SCHRENK, H.J. (1981): Der Einfluss von Licht und Futtergabe auf den Tagesrhythmus der Aktivität von Ferkeln. Dissertation, Universität Hohenheim.
- SCHRENK, H.J. und MARX, D. (1982): Der Aktivitätsrhythmus von Ferkeln und seine Beeinflussung durch Licht und Futtergabe. 2. Mitteilung: Experimentelle Untersuchungen zum Einfluss von Licht und Futtergabe. *Berl. Münch. Tierärztl. - Wschr.* 4: 61-65.
- SCHNORR, B. und KRESSIN, M. (2001). *Embryologie der Haussäugetiere*. Enke Verlag. Stuttgart.
- SIGNORET, J. P. (1970): Sexual behaviour patterns in female domestic pigs (*Sus scrofa* L.) reared in isolation from males. *Animal Behaviour* 18: 165-168.
- SOUZA, A. S.; JANSEN, J.; TEMPELMAN, R. J.; MENDEL, M. und ZANELLA, A. J. (2006): A novel method for testing social recognition in young pigs and the modulating effects of relocation. *Applied Animal Behaviour Science* 99: 77-87.
- ŠPINKA, M.; NEWBERRY, R. C. und BEKOFF, M. (2002): Mammalian play: training for the unexpected. *Q. Rev. Biol.* 76: 141-168.

- SPOOLDER, H. A. M.; BURBIDGE, J. A.; EDWARDS, S. A.; LAWRENCE, A. B. und SIMMINS, P. H. (1996): Social recognition in gilts mixed into a dynamic group of 30 sows. *Animal Science* 62: 630.
- STOLBA, A. und WOOD-GUSH, D. G. M. (1989): The behaviour of pigs in a semi-natural environment. *Animal Production* 48: 419-425.
- STOOKEY, J. M. und GONYOU, H. W. (1994): The effects of regrouping on behavioural and production parameters in finishing swine. *Journal of Animal Science* 72: 2804-2811.
- STOOKEY, J. M. und GONYOU, H. W. (1997): Recognition in swine: recognition through familiarity or genetic relatedness? *Applied Animal Behaviour Science* 55: 291-305.
- STUKENBORG, A.; TRAUlsen, I.; PUPPE, B.; PRESUHN, U.; KRIETER, J. (2011): Agonistic behaviour after mixing in pigs under commercial farm conditions. *Applied Animal Behaviour Science* 129: 28-35.
- TANG-MARTINEZ, Z. (2001): The mechanisms of kin discrimination and the evolution of kin recognition in vertebrates: a critical re-evaluation. *Behavioural Processes* 53: 21-40.
- THOR, D. H. und HOLLOWAY, W. R. (1982): Social memory of the male laboratory rat. *Journal of Comparative & Physiological Psychology* 96: 1000-1006.
- TURNER, S. P., HORGAN G. W. und EDWARDS, S. W. (2001): Effect of social group size on aggressive behaviour between unacquainted domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 74: 203-215.
- TURNER, S. P. und EDWARDS, S. A. (2004): Housing immature domestic pigs in large social groups: implications for social organisation in a hierarchical society. *Applied Animal Behaviour Science* 87: 239-253.

- WÄHNER, M. & HOY, S. (2009). Taschenbuch Schwein. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- VAN PUTTEN, G. (1978). Schwein. Das Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. H. H. Sambraus. Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg: 168-213.
- VAN HOOFF, J. A. R. A. M. und WENSING, J. A. B. (1987): Dominance and its behavioral measures in a captive wolf pack. In: Frank, H., Man and Wolf. DRW Junk Publishers, Dordrecht, pp. 219-252.
- VAN RHIJN, J. G. und VODEGEL, R. (1980): Being honest about one's intentions: an evolutionary stable strategy for animal conflicts. Journal of Theoretical Biology 85: 623-641.
- WOOD, G. W. und BRENNEMAN, R. E. (1980): Feral hog movements and habitat use in coastal south carolina. Journal of Wildlife Management 44: 420-427.
- YUAN, Y.; JANSEN, J.; CHARLES, D. und ZANELLA, A. J. (2004): The influence of weaning age on post-mixing agonistic interaction in growing pigs. Applied Animal Behaviour Science 88: 39-46.

Anschrift der Verfasserin: Uta Böttcher
Kirchstraße 14
35435 Wettenberg

Danksagung

Ich danke Herrn Prof. Hoy für die Überlassung des spannenden Themas und die Betreuung, die neben intensiven fachlichen Gesprächen auch viele Freiheiten in der Durchführung und Strukturierung meiner Untersuchungen beinhaltet.

Des Weiteren danke ich Herrn Prof. Brandt für die Unterstützung in allen Fragen der Statistik.

Gedankt sei auch meinen Kollegen in der Arbeitsgruppe für den Austausch in langen Gesprächen, die tatkräftige Mithilfe bei der Versuchsdurchführung und die angenehme Atmosphäre, die ein Durchhalten leichter gemacht hat, auch wenn das Ende der Dissertation einmal zu weit entfernt erschien.

Nicht vergessen möchte ich meine Freunde und meine Familie, die mir den nötigen Rückhalt gegeben haben und immer wieder bereit waren sich in die komplizierten Inhalte meiner Arbeit hineinzudenken und mir durch ihre Ideen neue Denkanstöße gegeben haben. Ich danke euch dafür.

ISBN 978-3-86345-195-0



**Verlag: Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft Service GmbH
35392 Gießen · Friedrichstraße 17 · Tel. 0641 / 24466 · Fax: 0641 / 25375
E-Mail: info@dvf.de · Internet: www.dvf.de**