

Ebermast: Entwicklung eines Konzepts für die Produktion, Schlachtung und Vermarktung ökologisch erzeugter Eber entlang der gesamten Wertschöpfungskette (Teilprojekt der Universität Kassel)

Organic boar network: Development of a concept for the organic pig meat supply chain using entire males

FKZ: 11OE149

Projektnehmer:

Universität Kassel, FB 11
Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung
Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen
Tel.: +49 561 804-1641
Fax: +49 561 804-1646
E-Mail: uknierim@uni-kassel.de
Internet: www.uni-kassel.de

Autoren:

Lange, Jeannette; Knierim, Ute

Gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft.



Zuwendungsempfänger:

Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung
Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften
Universität Kassel

Projektnummer 2811OE074

Teilprojektnummer 2811OE149

Abschlussbericht

**Ebermast – Entwicklung eines Konzepts für die Produktion, Schlachtung,
Verarbeitung und Vermarktung ökologisch erzeugter Eber
entlang der gesamten Wertschöpfungskette**

Teilprojekt

**Tierwohl sowie Geruchs-/Geschmacksabweichungen
in Abhängigkeit von Haltung, Management, Transport und Schlachtung**



Laufzeit und Berichtszeitraum: 1.6.2013 bis 31.5.2016

Teilprojektleitung: Prof. Dr. Ute Knierim

Autorinnen: TÄ M.Sc. Jeannette Lange, Prof. Dr. Ute Knierim

Mitarbeit: Tobias Engl, Erhard Aabel, Dipl. Biol. Anita Szulc, M.Sc. Niko Fuchs, Dipl. Wirtsch.-Ing. (FH) Birgit Eisenbeiß

Kooperation: Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Fachbereich Life Science Technologies

Förderung: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft



Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	5
Tabellenverzeichnis.....	6
1 Einleitung	8
1.1 Problemstellung	8
1.2 Stand der Forschung	9
1.3 Ziel der Arbeit.....	13
2 Tiere, Material und Methoden.....	14
2.1 Versuchsaufbau, Betriebe und Tiere	14
2.2 Datenaufnahme	19
2.2.1 Haltungs- und Managementbedingungen	19
2.2.2 Verhaltensbeobachtungen	19
2.2.3 Bonitierungen.....	23
2.2.3.1 Hautverletzungen.....	24
2.2.3.2 Lahmheiten	28
2.2.3.3 Verschmutzungsgrad.....	29
2.2.3.4 Abgänge, Krankheiten, Behandlungen und weitere tierbezogene Daten	29
2.2.3.5 Transport und Schlachtung	30
2.3 Datenbearbeitung und statistische Auswertung.....	30
3 Ergebnisse	35
3.1 Verhalten.....	35
3.1.1 Auseinandersetzungen.....	36
3.1.2 Besteigen.....	38
3.1.3 Mögliche Effekte der Entnahme erster Tiere zum Schlachten	39
3.1.4 Mögliche Effekte des Kontaktes zu weiblichen Tieren	41
3.2 Körperzustand.....	43
3.2.1 Hautverletzungen.....	43
3.2.2 Lahmheiten	44
3.2.3 Verschmutzung	45
3.2.4 Verletzungen an Präputium und Penis.....	45
3.3 Krankheiten, Behandlungen, Abgänge	48
3.4 Risikofaktoren für das Tierwohl	48
3.5 Transport, Wartezeit und Schlachtung	48
3.5.1 Hautverletzungen vor und nach Transport und Schlachtung.....	50
3.6 Haltung und Management der Geruchsabweichler	50
4 Diskussion	53



4.1	Auftreten möglicher tierschutzrelevanter Verhaltensweisen und Befunde	53
4.2	Risikofaktoren für mögliche tierschutzrelevante Verhaltensweisen und Befunde	57
4.3	Risikofaktoren für Ebergeruch	60
4.4	Transport und Schlachtung	60
4.5	Methodische Aspekte	62
4.5.1	Zuverlässigkeit der Erhebungen	62
4.5.2	Versuchsdesign.....	63
5	Schlussfolgerungen	65
	Danksagung.....	68
	Literaturverzeichnis.....	69



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung eines beispielhaften Mastdurchganges je Betrieb mit den gleichzeitig gemästeten Gruppen von Ebern und Vergleichstieren.....	15
Abbildung 2: Ansicht der Buchten und Ausläufe auf einem der Betriebe	17
Abbildung 3: Ansicht des Auslaufs auf einem der Betriebe	18
Abbildung 4: Blick in die Bucht und den Auslauf (Kiste verdeckt) auf einem der Betriebe.....	18
Abbildung 5: Aufteilung der Körperseite in die 4 Körperregionen plus Beine und Schwanz gemäß Welfare Quality® (2009).....	24
Abbildung 6: Darstellung der hierarchischen Struktur der erhobenen Daten mit Angabe der jeweiligen n-Zahlen	33
Abbildung 7: Anzahl potentiell tierschutzrelevanter Verhaltensweisen in Gruppen von Ebern, Börgen und solchen mit weiblichen Tieren	35
Abbildung 8: Kämpfe pro Tier und Stunde bei Eber- und Vergleichsgruppen in der Mitte der Mast (80 kg) und zum Ende der Mast (pre+post).....	38
Abbildung 9: Auseinandersetzungen (inklusive Kämpfen) und Besteigen bei Ebern ohne und mit der Möglichkeit zur Kontaktaufnahme zu weiblichen Tieren in der Nachbarbucht.....	41
Abbildung 10: Zahl der Hautverletzungen an einer Körperseite von Ebern und Vergleichstieren an den drei Boniturterminen	43
Abbildung 11: oben links: unverletzte Eberpenisse, oben rechts: Börgepenis mit persistierendem Frenulum präputii, unten links : Eberpenis mit zwei frischen Wunden und Hämatom, unten rechts: Eberpenis mit Harnröhrenfistel	47



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Wichtige Charakteristika der fünf begleiteten Praxisbetriebe bezüglich Haltung und Management.....	16
Tabelle 2: Versuchsethogramm und Definitionen der Verhaltensweisen	22
Tabelle 3: Übereinstimmung zwischen allen Beobachtern bzgl. der erhobenen Messgrößen des Verhaltens anhand von 12 Videoaufnahmen	23
Tabelle 4: Hautverletzungen, modifiziert nach Welfare Quality® (2009)	25
Tabelle 5: Übereinstimmung der Bonituren zweier Beobachter hinsichtlich Hautverletzungen an einer Tierkörperhälfte	26
Tabelle 6: Übereinstimmung zwischen zwei Beurteilern (Pearson-Korrelationskoeffizient, r) bezüglich Hautverletzungen an Schlachtkörperhälften aus drei Abgleichen.....	27
Tabelle 7: Lahmheitsnoten nach Welfare Quality® (2009) und vorgenommene Anpassungen	28
Tabelle 8: Kategorien der Verschmutzung nach Welfare Quality®	29
Tabelle 9: Betriebsspezifische Transportbedingungen	30
Tabelle 10: Für die jeweiligen Modellierungen verwendeten Faktoren zur Transformation der abhängigen Variablen	34
Tabelle 11: Auseinandersetzungen (ohne Kämpfe), im gemischten Modell identifizierter Zusammenhang zum Kastrationsstatus/Geschlecht, zum Alter und zur Jahreszeit	36
Tabelle 12: Kämpfe, im gemischten Modell identifizierter Zusammenhang zum Kastrationsstatus/Geschlecht, Zeitpunkt der Beobachtung und zur Jahreszeit sowie der Wechselwirkung zwischen Kastrationsstatus/Geschlecht und dem Zeitpunkt der Beobachtung	37
Tabelle 13: Besteigen, im gemischten Modell identifizierter Zusammenhang zum Kastrationsstatus	38
Tabelle 14: Auseinandersetzungen (ohne Kämpfe), im gemischten Modell unter Berücksichtigung der Entnahme erster Tiere identifizierter Zusammenhang zum Kastrationsstatus und dem Alter	39
Tabelle 15: Kämpfe, im gemischten Modell unter Berücksichtigung der Entnahme erster Tiere identifizierter Zusammenhang zum Kastrationsstatus	40
Tabelle 16: Besteigen pro Tier und Stunde, im gemischten Modell identifizierter Zusammenhang zum Kastrationsstatus, der Entnahme erster Tiere (nach versus vor Entnahme), dem Alter, der Jahreszeit (Winter versus Frühjahr) sowie den Wechselwirkungen zwischen Kastrationsstatus und der Jahreszeit bzw. dem Alter	40



Tabelle 17: Auseinandersetzungen (ohne Kämpfe), im gemischten Modell unter Berücksichtigung des Kontaktes zu weiblichen Tieren identifizierter Zusammenhang zuem Alter und der Jahreszeit41

Tabelle 18: Kämpfe, im gemischten Modell unter Berücksichtigung des Kontaktes zu weiblichen Tieren identifizierter Zusammenhang zum Zeitpunkt der Beobachtung42

Tabelle 19: Besteigen im gemischten Modell unter Berücksichtigung des Kontaktes zu weiblichen Tieren42

Tabelle 20: Hautverletzungen (Summe an einer Körperseite), im gemischten Modell unter Berücksichtigung des Kastrationsstatus identifizierter Zusammenhang zum Alter44

Tabelle 21: Anteil lahmer Eber und Vergleichstiere (%) an den drei Boniturterminen, bei Häufigkeiten unter 1% zusätzlich Angabe der Anzahl betroffener Tiere in Klammern45

Tabelle 22: Art und relative Häufigkeit der Befunde am Präputium bei den 80 kg-, pre- und post-Bonituren , bei Häufigkeiten unter 1% zusätzlich Angabe der Anzahl betroffener Tiere in Klammern 46

Tabelle 23: Art und relative Häufigkeit der Verletzungen am Penis (% und absolute Zahlen in Klammern)46

Tabelle 24: Anzahl der Abgänge, Behandlungen und Krankheiten während der Mast nach Halteraussagen48

Tabelle 25: Transport- und Wartebedingungen bei den Schlachtanlieferungen der Eber49

Tabelle 26: Daten aus den Bereichen Haltung und Management sowie den Befunden bezüglich Hautverletzungen und Verhalten zu den Geruchsabweichlern51

Tabelle 27: Daten aus den Bereichen Transport und Schlachtung zu den Geruchsabweichlern52



1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Die in Deutschland und vielen anderen Ländern gängige Praxis der betäubungslosen Ferkelkastration wird aus Tierschutzgründen zunehmend in Frage gestellt. Politisches Ziel ist mittelfristig der Ausstieg aus der betäubungslosen Ferkelkastration und langfristig die Mast unkastrierter Eber (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2011). Andere Alternativen, wie Kastration unter Anästhesie in Verbindung mit Applikation länger wirkender Analgetika oder die Immunokastration, werden als Übergangslösungen bis zur Entwicklung praktikabler Ebermastkonzepte betrachtet (Römer 2013). In der ökologischen Schweinehaltung ist bereits seit dem 1.1.2012 der Einsatz von Betäubungs- und/oder Schmerzmitteln bei der Kastration vorgeschrieben (EG-Öko-Verordnung 2008). Die ökologische Tierhaltung nimmt für sich in Anspruch, dem Tierwohl besonderes Gewicht beizumessen und vergleichsweise tiergerechtere Haltungsbedingungen zu bieten (z.B. Klocke und Spengler-Neff 2012). Die Ebermast würde aufgrund des nicht nötigen Medikamenteneinsatzes (Anästhetika, Analgetika, Immuntherapeutika) und der erhaltenen Unversehrtheit der Tiere (Verhoog et al. 2003) durch Unterlassen der Kastration besonders gut zum ökologischen Gedanken passen (Heid et al. 2011). Allerdings besteht bei der Mast intakter Eber die Problematik, dass unangenehme Geruchsabweichungen der Schlachtkörper auftreten können und dass es möglicherweise vermehrt zu aggressivem wie auch sexuell motiviertem Verhalten kommen kann, welches wiederum das Tierwohl negativ beeinträchtigen kann. Die Ausprägung der Geruchsabweichung und des potentiell schädigenden Verhaltens unterliegen einer Vielzahl an Einflüssen aus Haltung, Fütterung und Zucht (Heid et al. 2011, Holinger und Früh 2013). Für Deutschland und ganz besonders für die ökologische Landwirtschaft liegen keine ausreichenden Erfahrungen zu notwendigen oder empfehlenswerten Bedingungen während Aufzucht, Mast, Transport und Schlachtung für eine erfolgreiche Ebermast vor. Für die ökologische Landwirtschaft ist es besonders wichtig, Konzepte zu entwickeln, die nicht die Gefahr des Vertrauensverlustes bei den Konsumenten bezüglich besonders tierschonender Haltungsverfahren bergen, sondern die sogar ein Plus für das Tierwohl bei guter sensorischer Qualität der Produkte bieten können.



1.2 Stand der Forschung

Als größtes Problem und Hinderungsgrund für die Einführung der Ebermast wird der in manchen Fällen auftretende unangenehme Ebergeruch/-geschmack der Schlachtkörper genannt. Insbesondere die Unsicherheit über das Ausmaß der Abweichungen, das von 1% bis über 50% betroffener Tiere reichen kann (Xue und Dial 1997, Fredriksen et al. 2006, Gessl und Rudolph 2009) sowie die unsichere, nur subjektive und je nach Person sehr unterschiedliche Identifikation der Abweichungen erhöhen das unternehmerische Risiko bei der Mast von Ebern. Der Ebergeruch der Schlachtkörper wird durch eine Mischung verschiedener geruchsaktiver Stoffe verursacht. Androstenon und Skatol werden allgemein hauptsächlich für die unangenehmen Geruchsabweichungen an Schlachtkörpern von Ebern verantwortlich gemacht (Claus et al. 1994), erklären jedoch nur rund 2/3 der Geruchsabweichungen, die auch durch andere Indole (Claus et al. 1994) und eine Reihe weiterer flüchtiger Substanzen mitverursacht werden können (Ruis et al. 2005).

Kurz gefasst, wird der Spiegel des Androstenons, eines Pheromons, welches parallel zu den Geschlechtshormonen im Hoden gebildet wird, durch zahlreiche Faktoren, die auf die Geschlechtsentwicklung wirken, beeinflusst. Neben dem Alter der Tiere, haben das Gewicht (Bonneau 1982), die Intensität der Fütterung (Claus et al. 1994, Zamaratskaia 2004) und möglicherweise auch die Tageslichtlänge Einfluss auf den Eintritt der Pubertät und damit steigende Androstenonspiegel. Während Claus et al. (1994) höhere Androstenonspiegel bei abnehmender Tageslichtlänge fanden, stellten Fredriksen et al. (2006) im Frühjahr höhere Androstenonspiegel als im Winter fest, und bei Prunier et al. (2013) waren sie unabhängig von der Jahreszeit. Auch Zamaratskaia 2004 stellte keinen Einfluss der Tageslichtlänge auf Androstenonspiegel fest. Der Anstieg des Androstenonspiegels während der Pubertät variiert stark zwischen einzelnen Würfen oder Tiergruppen, so dass andere Faktoren ebenfalls erheblichen Einfluss haben müssen (Bonneau et al. 1987)

Skatol, als ein Produkt des Metabolismus natürlich vorkommender Mikroorganismen des Dickdarmes, wird zum überwiegenden Teil aus dem Darm resorbiert, in der Leber abgebaut und dann über die Niere ausgeschieden oder alternativ mit einer Halbwertszeit von wenigen Stunden im Fettgewebe abgelagert (Xue und Dial 1997). Der nicht resorbierte Anteil wird mit dem Kot ausgeschieden und kann möglicherweise nach entsprechender Disposition auch über die Haut aufgenommen werden. Aus der beschriebenen Dynamik folgt, dass verschiedene Einflüsse auf die Darmflora, deren Metabolismus, die Darmpassagerate, die Durchlässigkeit der Darmwand und den Leberstoffwechsel erhöhte Skatolgehalte befördern können. Aber auch andere haltungsbedingte Einflüsse, die den Verschmutzungsgrad mit den Ausscheidungen der Schweine erhöhen, wie z.B. eine höhere Belegdichte, mangelhafte Ausgestaltung der Funktionsbereiche, hohe Umgebungstemperaturen, oder sonstige unhygieni-



sche Verhältnisse können von Bedeutung sein. Ein Zusammenhang zwischen Androstenon- und Skatolspiegeln wird über den durch Geschlechtshormone beeinflussten Leberstoffwechsel erklärt (Zamaratskaia 2004) und könnte dafür verantwortlich sein, dass problematische Skatolkonzentrationen fast nur bei Ebern gefunden werden. Detailliertere Ausführungen zum Thema Ebergeruch/-geschmack und damit in Verbindung stehende Androstenon- und Skatolspiegel sowie mögliche Einflüsse auf diese sind beispielsweise bei Weiler und Wesoly (2012) sowie im Berichtsteil des Projektpartners Hochschule Ostwestfalen-Lippe zu finden.

Als weiteres Problem für die Umsetzung der Ebermast wird häufig das Verhalten der Eber genannt. Ein erhöhtes Niveau aggressiver, wie auch sexuell motivierter Verhaltensweisen wurde mehrfach bei unkastrierten Ebern festgestellt (EFSA 2004, Rydhmer et al. 2006, Salmon und Edwards 2006, Fredriksen et al. 2008). Durch aggressives Verhalten können vermehrt Verletzungen auftreten und durch gegenseitiges Aufspringen steigt zusätzlich die Gefahr des Auftretens von Lahmheiten (Rydhmer et al. 2006). Hautverletzungen sind gleichzeitig als Indikator für das Agonistikniveau in der Bucht nutzbar (Rydhmer et al. 2006, Turner, et al. 2009). Da die Zahl der Verletzungen jedoch nicht unbedingt mit dem beobachteten Verhalten übereinstimmt (Salmon und Edwards 2006), müssen zusätzlich zu den Verhaltensbeobachtungen die Zahl der Verletzungen und Lahmheiten erfasst und bewertet werden, um umfassendere Aussagen bezüglich des Tierwohls machen zu können. In Verbindung mit Verhaltensbeobachtungen geben sie Auskunft über die Fähigkeit der Tiere, mit ihrer sozialen und physischen Umwelt zurechtzukommen (Baumgartner 2007).

Während sexuell motiviertes Verhalten vermutlich der Höhe der Geschlechtshormonproduktion folgt, was einen Anstieg zum Ende der Mast erklären würde, ist das agonistische Verhalten nicht zwangsläufig mit dieser verbunden; auch zwischen Geruchsauffälligkeiten und Verhalten wurden keine Korrelationen verzeichnet (Zamaratskaia et al. 2005). Allerdings muss auch nicht jedes Besteigen sexuell motiviert zu sein; so beobachteten Hintze et al. (2013) keinen Zusammenhang zwischen Besteigen und den Geschlechtshormonkonzentrationen sowie eine abnehmende Häufigkeit von Besteigen mit zunehmendem Alter bei präpubertalen Ebern. Preinerstorfer et al. (2010) beobachteten bei Ebern, im Vergleich zu Börgen und weiblichen Tieren, zu Beginn der Mast ein mehrfaches an Auseinandersetzungen, die im Laufe der Mast abnahmen, um bis zum Ende der Mast auf ein Niveau zu fallen, wie es auch bei Kastraten und weiblichen Tieren beobachtet wurde. Auch Rydhmer et al. (2006) beobachteten während der Fütterung im Vergleich zu weiblichen Tieren vermehrte soziale Auseinandersetzungen bei Ebern nur bei 90 kg Lebendgewicht und nicht mehr bei 115 kg Lebendgewicht. Bei insgesamt vergleichbarem Niveau bei beiden Geschlechtern am Ende der Mast, stellten Conte et al. (2012) einen Anstieg des agonistischen Verhaltens während der Fütterung nur bei weiblichen Tieren, nicht aber bei Ebern fest. Sie führten das Verhalten auf geringeren Platz am Futtertrog mit zunehmendem Gewicht der Tiere zurück.



Mehrere Autoren stellten einen deutlichen Anstieg der Auseinandersetzungen unter den verbliebenen Schweinen fest, nachdem die schwersten Eber zwecks früherer Vermarktung aus der Bucht genommen worden waren (Rydhmer et al. 2006, Boyle und Björklund 2007, Fredriksen und Hexeberg 2009), was Conte et al. (2012) allerdings im Hinblick auf Aggressionen während der Fütterungszeiten nicht bestätigten. Sowohl Fredriksen und Hexeberg (2009) als auch Conte et al. (2012) konnten außerdem keine vermehrten Hautläsionen feststellen, Fabrega (2013) nur bei Gruppen, die beim Absetzen und beim Wechsel in die Mast neu gruppiert worden waren.

Ein Ansatz zur Reduktion möglicherweise beeinträchtigenden Verhaltens und von Geruchsabweichungen bei Ebern könnte der Kontakt zu weiblichen Schweinen sein. So wiesen Eber mit Sichtkontakt zu weiblichen Tieren, die sie außerdem durch die Abtrennung hindurch hören und berühren konnten, nicht nur geringere Hodengewichte auf, sondern zeigten auch signifikant weniger Besteigen, allerdings nicht weniger agonistisches Verhalten untereinander (Salmon und Edwards 2006). Vanheukelom et al. (2012) fanden im Zusammenhang mit diesem Haltungsmanagement bei Ebern lediglich mehr exploratives Verhalten und tendenziell geringeres gegenseitiges Beißen. Im Gegensatz dazu stehen Untersuchungen, in denen die Gewichte der Hoden oder verschiedener akzessorischer Geschlechtsdrüsen in Ebergruppen mit Kontakt zu weiblichen Tieren stiegen. Auf dieser Grundlage wurde auf eine Förderung der Ausbildung der Geschlechtsreife geschlossen, auch wenn mit dem Anstieg der Hodengewichte keine Erhöhung der hormonellen Aktivität (Androstenon- und Skatolspiegel) einherging (Fabrega et al. 2011). Das könnte jedoch erklären, warum Praktiker von verlangsamter sexueller Entwicklung berichten wenn überhaupt keine weiblichen Tiere auf dem Betrieb gehalten werden (Heid et al. 2011). Zwischen dem Kontakt zu weiblichen Tieren durch die Abtrennungen hindurch und einer gemischtgeschlechtlichen Aufstallung muss sorgfältig unterschieden werden. Die gemeinsame Mast beider Geschlechter in einer Bucht kommt wegen der Gefahr von Trächtigkeiten und damit von Schlachtungen in fortgeschrittenem Trächtigkeitsstadium aus ethischen und Tierschutzgründen nicht in Frage.

Eine weitere Maßnahme des Haltungsmanagements ist das Bilden stabiler Gruppen von Schweinen, die sich bereits als Saugferkel im Alter von zwei Wochen kennenlernen können und während Aufzucht und Mast nicht mehr neu gruppiert werden. Diese "Farrow-to-finish"-Systeme wurden von Fredriksen et al. (2008) als wirkungsvoll bezüglich der Reduktion aggressiven Verhaltens unter Ebern beschrieben, während Fabrega et al. (2013) diesen Effekt nur bei Kombination mit einer Vermarktung zu mehreren Zeitpunkten (split marketing) feststellen konnte.

Auch Umweltbedingungen wie erhöhte Ammoniakgehalte der Luft (20 ppm im Vergleich zu <5 ppm) und unzureichendes Tageslicht (40 Lux im Vergleich zu 200 Lux) wurden als chroni-



sche Stressoren für erhöhte Auseinandersetzungen unter Schweinen verantwortlich gemacht und können die soziale Stabilität der Gruppe belasten (Parker et al. 2010).

Weiterhin müssen das Verladen zum Transport, der Transport zum Schlachthof und die Wartezeit dort berücksichtigt werden. Lange Transportzeiten (Malena et al. 2007, Pineiro et al. 2007), hohe Umgebungstemperaturen (Mitchell et al. 2014) und weitere ungünstige Bedingungen während Transport und Wartezeit, wie Aggressionen untereinander (D'Eath et al. 2010), ebenso wie rücksichtsloses Handling beim Be- oder Entladen der Transportfahrzeuge können zu Steigerungen von aggressivem Verhalten, Cortisolwerten und in der Folge Skatol- und Indolwerten führen (Weiler und Wesoly 2012).

Die Tierhaltung in der ökologischen Landwirtschaft unterscheidet sich von der Haltung in konventionellen Systemen in einigen Punkten, von denen bereits mehrere (z.B. Stroh, verschiedene Funktionsbereiche, Platzangebot, Tageslicht) als Faktoren für eine Veränderung des Verhaltens sowie des Ausmaßes der Geruchsabweichungen beschrieben wurden. Ebergeruch/ -geschmack, agonistisches, wie auch sexuell motiviertes Verhalten werden dabei oft von den gleichen oder miteinander in Zusammenhang stehenden Faktoren beeinflusst, die sich auf die Zielparameter unterschiedlich auswirken und gegenseitig verstärken oder auch aufheben können.



1.3 Ziel der Arbeit

Die Untersuchung diene der Klärung folgender Fragen:

- Inwieweit tritt unter den untersuchten, ökologischen Haltungsbedingungen vermehrt potentiell tierschutzrelevantes Verhalten bei Ebern auf?
- Welche haltungsbezogenen Risikofaktoren für potentiell tierschutzrelevantes Verhalten lassen sich identifizieren?
- Welche haltungsbezogenen Risikofaktoren für Ebergeruch lassen sich identifizieren?
- Können übliche Abläufe bei Transport, Schlachtvorbereitung und Schlachtung unter dem Gesichtspunkt der Vermeidung von tierschutzrelevantem Verhalten sowie Ebergeruch beibehalten werden?

Die Ergebnisse sollen gemeinsam mit den Ergebnissen der weiteren Teilprojekte dazu beitragen, ein praxistaugliches, richtlinienkonformes Konzept für die Ebermast in der ökologischen Landwirtschaft zu entwickeln, in welchem über alle Produktionsstufen, von der Erzeugung, über Transport und Schlachtung, bis hin zur Verarbeitung, die Ansprüche der Beteiligten an sensorische Qualität, Wirtschaftlichkeit und Tierschutz berücksichtigt werden. Dabei ist zu beachten, dass die ökologische Landwirtschaft nicht nur durch Einhaltung der spezifischen Verordnungen (EG-Öko-Verordnung 2007; EG-Öko-Verordnung 2008) und Verbandsrichtlinien (z.B. von Bioland, demeter u.ä.) charakterisiert ist, sondern auch vor dem Hintergrund grundlegender Werte der ökologischen Landwirtschaft und damit verbundener Konzepte wie Natürlichkeit, Harmonie, Integrität und Fürsorge betrachtet werden muss (Alroe et al. 2001, Lund und Röcklinsberg 2001).



2 Tiere, Material und Methoden

2.1 Versuchsaufbau, Betriebe und Tiere

Auf sechs Praxisbetrieben mit ökologischer Schweinemast wurde die Praxiseinführung der Ebermast von Juli 2013 bis Januar 2016 wissenschaftlich begleitet. Dabei nahmen zwei Betriebe nicht über die gesamte Versuchsdauer teil. Ein Betrieb (Betrieb B) schied aufgrund tierseuchenrechtlicher Sperrung des Ferkellieferanten nach dem 2. Mastdurchgang aus, konnte aber durch einen später einsteigenden Betrieb (Betrieb F) ersetzt werden. Aus verschiedenen Gründen wurden die auf Betrieb B erhobenen Daten nur für die Auswertung hinsichtlich geruchsabweichender Schlachtkörper, nicht jedoch für die Auswertung des Verhaltens und möglicher Verletzungsfolgen verwendet.

Auf den Betrieben wurden während mehrerer Mastdurchgänge zeitgleich jeweils ein bis zwei Gruppen von Ebern und als Kontrollgruppe eine vergleichbare Gruppe mit Kastraten (Börge) und/oder Sauen begleitet (Abbildung 1). Nach Möglichkeit wurden Börge als Vergleichstiere in den Versuch aufgenommen. In drei Ferkelerzeugerbetrieben wurden jedoch für jeweils ein bis drei Mastdurchgänge nicht genügend männliche Ferkel innerhalb eines Abferkelzyklusses geboren, um neben den Ebergruppen noch zusätzlich eine gleichaltrige Börgegruppe liefern zu können. In diesen Fällen musste bei Zusammenstellung der Vergleichsgruppen teilweise (3 Gruppen) oder auch ganz (3 Gruppen) auf weibliche Vergleichstiere ausgewichen werden. Auf den 5 Betrieben, ohne Betrieb B, wurden 43 Ebergruppen und 33 Gruppen mit Vergleichstieren von der Einstallung zur Mast bis zur Schlachtung mit einem angestrebten Lebendgewicht von ca. 120-130 kg begleitet. Dies waren 625 Eber, 433 Börge und 83 Sauen. Auf Betrieb B waren zusätzlich eine Bucht mit 21 Ebern und eine Bucht mit 20 Börge begleitet worden. Die Anzahl der Mastdurchgänge je Betrieb war unterschiedlich und wurde durch die auf dem Betrieb und beim Ferkelerzeuger organisatorisch umsetzbare Anzahl innerhalb des Versuchszeitraumes bestimmt. Ziel war es, Daten von jedem Betrieb von mindestens drei Ebergruppen, die ausschließlich neben männlichen Tieren aufgestellt waren, und von drei Ebergruppen, die auch Kontakt zu weiblichen Tieren hatten, sowie von den dazu gehörigen Vergleichsgruppen aufzunehmen. Außerdem sollten von mindestens drei Durchgängen auf jedem Betrieb Daten vor und nach Herausnahme erster Tiere zum Schlachten aufgenommen worden sein (siehe Kapitel 2.2.2). Wenn diese Vorgaben auf einem Betrieb schon vor Versuchsende erreicht worden waren, wurden dort keine weiteren Mastdurchgänge mehr begleitet.

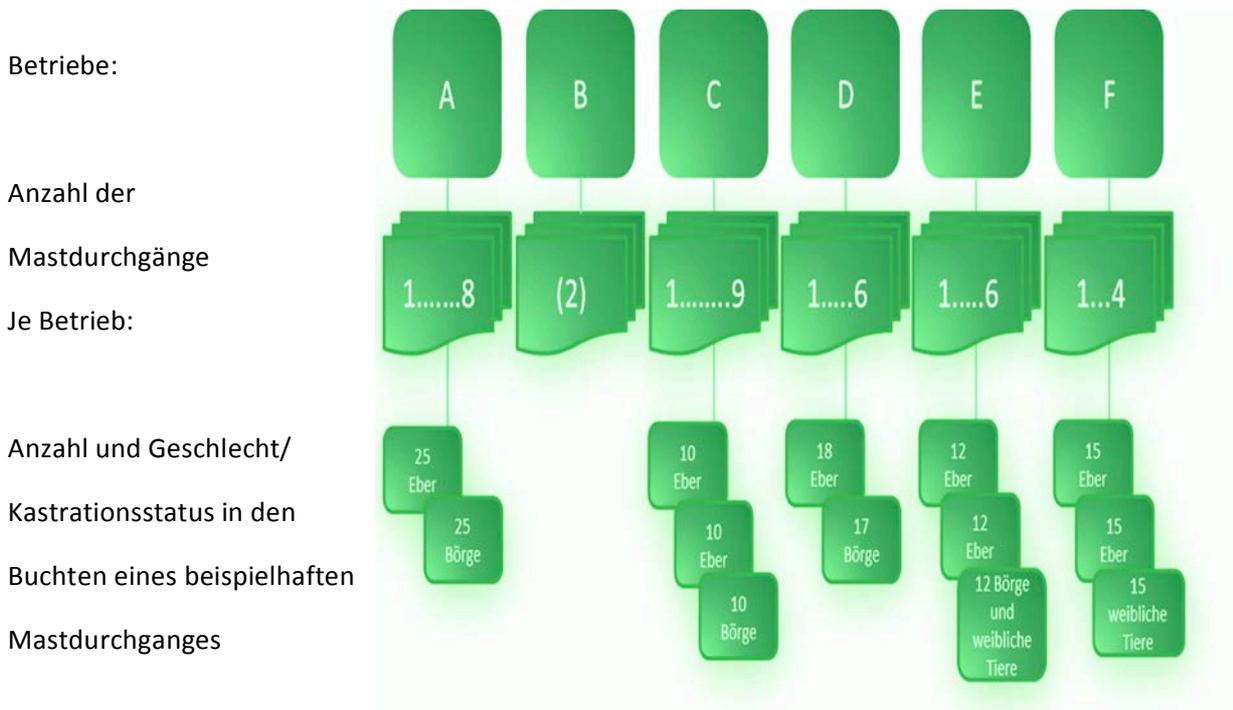


Abbildung 1: Darstellung eines beispielhaften Mastdurchganges je Betrieb mit den gleichzeitig gemästeten Gruppen von Ebern und Vergleichstieren

Alle Tiere stammten aus Anpaarungen von DE x DL-Sauen oder von reinen DL-Sauen mit Pietrain-Ebern. Dabei wurden verschiedene Sauenlinien eingesetzt (Betrieb C und Betrieb A ab 7. Durchgang: Topig, Betrieb D und F: JSR, Betrieb A in ersten 6 Durchgängen: vorwiegend Hypor und Hülsenberger, Betrieb E: reine DL-Sauen).

Alle Betriebe erfüllten grundsätzlich die Bedingungen gemäß den EU-Öko-Verordnungen (2007, 2008). Neben der auf ihrem Betrieb üblichen Mast von Börgen und Sauen führten sie in jeweils 1 bis 2 Buchten zusätzlich die Mast unkastrierter Eber durch. Sie hatten Buchten mit planbefestigtem Boden und Stroheinstreu sowie mit Strukturierung in einen Liegebereich, einen Fressbereich und einen Auslauf. Die Menge der Stroheinstreu, in welchen Bereichen diese vorhanden war sowie Aufteilung und Trennung zwischen Außen- und Innenbereich waren zwischen den Betrieben unterschiedlich (Abbildung 2, 3 und 4). Alle Betriebe fütterten rationiert und in der Regel dreimal täglich. Wichtige Faktoren zur Beschreibung der Haltungsbedingungen auf den Betrieben werden in Tabelle 1 aufgeführt.

Die mit Vergleichstieren belegten Buchten waren baugleich mit den mit Ebern belegten Buchten. Die Entscheidung, welche Tiergruppe in welche Bucht eingestellt wurde, richtete sich danach, ob die Eber Kontakt zu weiblichen Tieren erhalten sollten und nach betrieblichen Überlegungen, so dass die Ebergruppen verschiedener Mastdurchgänge unterschied-



lich lokalisiert waren, teils auch in Buchten, in denen in einem anderen Mastdurchgang die Vergleichstiere standen und umgekehrt.

Tabelle 1: Wichtige Charakteristika der fünf begleiteten Praxisbetriebe bezüglich Haltung und Management

Betrieb	Tierzahl pro Gruppe (durchschnittliche Anzahl bei Einstallung)	Platzangebot m ² /Tier (innen + außen)	Troglänge, m/Tier	Fütterungstechnik	Art der Tränke	Warmbereich + Platzverhältnis zu Außen-temperaturbereich	Durch Sichtschutz abgeschirmte Bereiche	Alle Bereiche eingestreut außer:
A	24	2,6	0,4	Flüssigfütterung	Nippel	Kiste 1:4	Ruhebereich	Auslauf
C	10	3,1	0,4	Trockenfütterung + Silage zur Beschäftigung	Schale	Kiste 1:3	Ruhe- + Fütterungsbereich	Fütterungsbereich
D	17	2,7	0,33	Breifütterung	Trog	Ruhe- + Fütterungsbereich 3:2	Auslauf	Fütterungsbereich
E	12	2,6	0,36	Trockenfütterung	Nippel	Ruhe- + Fütterungsbereich kaum isoliert 3:2	Auslauf	Fütterungsbereich, Auslauf
F	15	2,65	0,39	Trockenfütterung, nur Eber im DG 4: Breifütterung ¹	Nippel	Ruhebereich 1:2	Auslauf	(wenig: Auslauf)

¹ Breifütterung am Fütterungsautomat mit Rundtrog, ca. 4 Fressplätze

Vier Betriebe bezogen ihre Ferkel von spezialisierten Ferkelerzeugern, ein Betrieb wurde als geschlossenes System geführt und erzeugte seine Ferkel selbst. Ein Ferkelerzeuger hielt die Sauen mit ihren Ferkeln im Freiland, alle anderen im Stall mit befestigtem Auslauf. Lediglich die Ferkel des Freilandbetriebes konnten bereits in der Säugeperiode Kontakt zu den Ferkeln



der Nachbargruppen aufnehmen. Die Ferkel mehrerer, zeitlich dicht aufeinander folgender Würfe wurden bei allen Ferkelerzeugern nach dem Absetzen gruppiert. Die Gruppengrößen in der Ferkelaufzucht betragen je nach Ferkelerzeuger zwischen 60 und 200 Ferkel. Die Auswahl, welche Tiere kastriert wurden, erfolgte in der ersten Lebenswoche. Von zwei etwa gleich schweren männlichen Tieren eines Wurfs wurde jeweils eins kastriert und das andere als Eber belassen.

Die Mastbetriebe übernahmen die Läufer mit einem durchschnittlichen Lebendgewicht von 26 bis 36 kg. Die Vormastgruppen wechselten mit ca. 40-60 kg Lebendgewicht innerbetrieblich zum Endmastbereich und wurden dabei in kleinere Gruppen aufgeteilt. Dabei sortierte ein Betrieb sowohl Eber als auch Böрге aus den Vormastgruppen in jeweils 2 Gruppen nach Gewicht; zwei Betriebe nahmen die Zuteilung zu jeweils zwei Eber- und Börgegruppen zufällig vor; der vierte Betrieb hielt Eber und Böрге in der Vormast in einer gemeinsamen Gruppe und teilte diese dann nach Kastrationsstatus auf. Der fünfte, geschlossene Betrieb hielt die abgesetzten Ferkel aus ca. 6 Würfen zunächst in einer gemeinsamen Gruppe und trennte Eber, Böрге und weibliche Tiere beim Wechsel in den Mastbereich, bei einem Lebendgewicht von 48 bis 70 kg, nach Geschlecht bzw. Kastrationsstatus auf 4 Gruppen auf.



Abbildung 2: Ansicht der Buchten und Ausläufe auf einem der Betriebe



Abbildung 3: Ansicht des Auslaufs auf einem der Betriebe



Abbildung 4: Blick in die Bucht und den Auslauf (Kiste verdeckt) auf einem der Betriebe



2.2 Datenaufnahme

2.2.1 Haltungs- und Managementbedingungen

Haltungs- und Managementbedingungen während der Mast, wie Buchtengröße, Auslaufgröße, Strukturierung der Buchten, Art des Fütterungssystems und der Tränken, Platzangebot sowie Gruppengröße, Umgruppierungen, Umstellungen, Geschlecht in der Nachbarbucht aufgestallter Tiere und Kontaktmöglichkeiten zu diesen, wurden für jede Tiergruppe erfasst. Die Klimabedingungen wurden während der Mast durch Messung von Temperatur und Luftfeuchte im Ruhebereich und im Auslauf alle 30 Minuten (Multi-Datenlogger Voltcraft DL-121 TH) sowie Einzelmessung des Ammoniakgehaltes der Luft in Nasenhöhe der Schweine zur Zeit der Schlachtreife erster Tiere, einmal im Ruhebereich und einmal im Auslauf (Dräger accuro Balgpumpe und Dräger-Röhrchen Ammoniak 2/A, 2-30 ppm), festgehalten.

2.2.2 Verhaltensbeobachtungen

Verhaltensbeobachtungen erfolgten zu drei Zeitpunkten im Verlaufe der Mast. Der erste lag in der Mitte der Mast, bei einem durchschnittlichen Lebendgewicht von ca. 80 kg. Zur Ermittlung dieses Zeitpunktes wurde, ausgehend vom durchschnittlichen Gewicht der Tiere einer Gruppe bei Einstellung und einer angenommenen Tageszunahme, errechnet, wann die Gruppe im Durchschnitt die angestrebten 80 kg Lebendgewicht erreicht haben müsste. Zunächst wurde eine durchschnittliche Tageszunahme von 750 g pro Tag angenommen. Nach Mastende der ersten vier Eber- und vier Borgegruppen wurden anhand der Daten aus den durchgeführten Wiegunen (bei Einstellung, in der Mitte der Mast und zur Schlachtreife) und nach Feinjustierung im Verlauf der Mast weiterer 3 Gruppen Eber und Borge für alle weiteren Mastgruppen die angenommenen Tageszunahmen angepasst. Im Gewichtsbereich 20-40 kg wurde eine Tageszunahme von 400 g angenommen, im Gewichtsbereich 41-60 kg eine von 600 g und ab 61 kg Lebendgewicht schließlich eine Zunahme von 800 g pro Tag. Die durchgeführten Videoaufnahmen und Bonituren erfolgten maximal 10 Tage vor bis 7 Tage nach dem errechneten Zeitpunkt. Der zweite Aufnahmezeitpunkt wurde durch die Schlachtreife erster Tiere des Mastdurchganges bestimmt und mit „pre“ (= vor Entnahme erster Tiere) bezeichnet. Der dritte Zeitpunkt lag nach Ablauf der ersten 48 Stunden nach Entnahme erster Tiere aus der Bucht zur Schlachtung und wurde als „post“ (= nach Herausnahme erster Tiere) bezeichnet. Die „80 kg“- und „pre“-Aufnahmen eines Mastdurchganges erfolgten für die Eber- und Vergleichsgruppen eines Mastdurchganges immer zeitgleich. Eber und Vergleichstiere zeigten aber z.T. stark unterschiedliche Gewichtsentwicklungen. Dadurch wurden häufig erste Borge früher geschlachtet als erste Eber. Die pre- Beobachtung erfolgte



dennoch für alle Gruppen eines Mastdurchganges am gleichen Tag. Allerdings verlängerte sich dadurch bei manchen Ebergruppen der Abstand zwischen der pre- und post-Untersuchung. Überwiegend konnte ein Abstand von unter 10 Tagen zwischen beiden Untersuchungsterminen eingehalten werden, in 3 von 29 vergleichend vor und nach Herausnahme erster Tiere ausgewerteten Fällen lag er jedoch darüber (bei 15, 16, 46 Tagen).

Die Verhaltensbeobachtungen erfolgten videogestützt. Über den Aufenthaltsbereichen der Versuchstiere wurden je Bucht zwei bis drei digitale Infrarot-Kameras (Detec-Secure Nachtsichtkamera, Sony CCD 540 TVL, Linse mit 8 mm Brennweite, Detec-Handels GmbH, Witzenhäuser und für beengte Aufnahmeverhältnisse IR-Farb-Eckkameras VTC- E 220/RP, 550 TVL und 2,3 mm Brennweite, Santec BW AG, Ahrensburg) so angebracht, dass der den Schweinen zugängliche Raum komplett abgedeckt wurde. Die Videoaufnahmen wurden jeweils über einen Zeitraum von 48 Stunden aufgezeichnet (gängige PC's verschiedener Hersteller, 32 bit, Windows XP/ Windows 7, ausgestattet mit Videokarte RTV 24 von ADLINK, Mannheim und der Aufnahmesoftware 2_3_0 von Oliver Sanders, Friedrich-Löffler-Institut, Celle). Von diesen Aufnahmen wurden jeweils zwei volle Tageslichtperioden ausgewertet. Stichprobenhafte Überprüfungen der Dunkelperioden hatten bestätigt, dass die Tiere während dieser Zeit inaktiv waren, mit maximal zeitweise einem stehenden Tier je Bucht. Nachdem insgesamt 68 Aufnahmen der Lichtstunden von 3 Tagen ausgewertet worden waren und die täglichen Interaktionen bei Auswertung der ersten 30 Minuten mit denen bei Auswertung der ersten 15 Minuten einer jeden Stunde verglichen wurden, ergaben sich für alle ausgewerteten Verhaltensweisen sehr hohe Korrelationen zwischen den beiden Auswertungsintervallen ($r=0,98-1,0$, $n=3$). Daraufhin wurden bei 30 Videoaufnahmen von jeder Stunde die ersten 15 Minuten kontinuierlich beobachtet. Aus Zeitgründen und aufgrund sehr hoher Korrelationen der Ergebnisse bei Anwendung dieses Auswertungsintervalls im Vergleich zu einem zweistündigen Auswertungsintervall ($r=0,96-0,99$, $n=30$), wurden bei den restlichen Videoaufnahmen die ersten 15 Minuten aller geraden Lichtstunden am einen und aller ungeraden Lichtstunden am anderen Tag ausgewertet. Um einen möglichen Einfluss uneinheitlicher Fütterungszeiten und Zahlen von Fütterungen zu begrenzen, wurden immer zwei Fütterungszeiten in die Beobachtungen einbezogen. Hierfür wurde nach Bedarf vom zwei-Stunden-Auswertungsrythmus abgewichen und entweder die dem Rhythmus am nächsten liegende Fütterung miterfasst oder der Beginn der Auswertung bis nach der Fütterung verschoben, wenn die erforderliche Anzahl an Fütterungen schon vorher erreicht war.

Es wurden 78 Videoaufnahmen von 41 Ebergruppen und 61 Videoaufnahmen von 32 Vergleichsgruppen ausgewertet. Von diesen Aufnahmen waren in Ebergruppen 26 zum Zeitpunkt 80 kg, 33 zum Zeitpunkt pre und 19 zum Zeitpunkt post aufgenommen worden, in den Börgegruppen 17, 22 und 14 sowie in den Gruppen, die (auch) weibliche Tiere enthielten, 4, 3 und 1 Aufnahme zu den entsprechenden Zeitpunkten. Einige Aufnahmen waren aus tech-



nischen oder anderen Gründen (z.B. Stroh-Rundballen im Sichtbereich) nicht auswertbar. Darüber hinaus war aufgrund begrenzter Auswertungs Kapazität eine Auswahl von Aufnahmen mit dem Ziel einer möglichst ausgewogenen Verteilung hinsichtlich Kastrationsstatus/Geschlecht, Betrieb, Zeitpunkt in der Mast und Jahreszeiten vorgenommen worden. In zehn Fällen waren aufgrund technischer Probleme, durch Umstellung innerhalb des Betriebes, oder durch unerwartet frühes Verladen der Schlachttiere, nur 24 bis 48 Stunden auswertbar. In diesen Fällen wurden die Aufnahmen der fehlenden Stunden durch entsprechende Stunden des anderen Tages ersetzt.

Im 1. Durchgang des Betriebes C war in je drei Aufnahmen bei Ebern und Börgen der Fütterungsbereich nicht ausreichend einsehbar und damit nicht auswertbar. Für die Auswertungen des Verhaltens in der gesamten Bucht, inklusive des Fütterungsbereiches, wurden für diese drei Aufnahmen die Mittelwerte der Verhaltensweisen im Fütterungsbereich aus den restlichen Aufnahmen der Eber- bzw. Börgebuchten des Betriebes C eingesetzt.

Die Häufigkeit der in Tabelle 2 definierten Verhaltensweisen wurde mit Hilfe der Software Observer® XT (Version 10, Noldus Information Technology, Wageningen) erfasst. In der Literatur vorgefundene Definitionen der relevanten Verhaltensweisen wurden soweit möglich übernommen. Teilweise mussten die Definitionen allerdings im Zuge des Trainings und der Überprüfung der Beobachterübereinstimmung geschärft werden.



Tabelle 2: Versuchsethogramm und Definitionen der Verhaltensweisen

Verhaltensweise	Definition	Quellen
Agonistische Interaktion/ Auseinandersetzung	<p>Schneller, frontal oder seitlich gerichteter Angriff mit dem Kopf gegen ein anderes Tier (Beißen oder Kopfschlagen), gefolgt von einer deutlichen Ausweichreaktion des Interaktionspartners.</p> <p>Die Interaktion dauert weniger als 5 Sekunden.</p> <p>Schwanzbeißen fällt nicht unter agonistische Interaktion.</p> <p>Auch liegende Tiere können durch agonistische Interaktionen zum Aufstehen und Weichen veranlasst werden.</p>	In Anlehnung an Tallet et al. 2013
Kampf	<p>Eine mindestens 5 Sekunden anhaltende Interaktion, die mindestens einmal Kopfschlagen oder Beißen enthält und folgende weitere Verhaltensweisen enthalten kann: antiparalleles Stehen und umeinander Drehen, Drücken, Schieben, Jagen.</p> <p>Eine Unterbrechung von mindestens 3 Sekunden beendet die Interaktion.</p>	In Anlehnung an Baumgartner et al. 2010; Bünger 2013
Besteigen	<p>Aufreiten eines Tieres auf ein anderes stehendes oder liegendes Tier. Die Vorderläufe des Aufreiters befinden sich beidseitig des Besprungenen. Befinden sich die Vorderläufe länger als 2 Sekunden nicht beidseitig des Besprungenen, ist die Verhaltensweise beendet.</p>	Bünger 2013; Tallet et al. 2013

Insgesamt werteten fünf Personen die Videoaufnahmen aus. Zwischen allen Beobachtern wurden bezüglich aller Messgrößen akzeptable bis sehr gute Übereinstimmungen erzielt ($r=0,75$ bis $0,98$, $n=12$, Tabelle 3:). Bei zwei Beobachtern wurde zusätzlich die Intra-Observer-Reliabilität anhand der wiederholten Beurteilung von 10 voneinander unabhängigen 15 Minuten-Videoabschnitten nach 12 bzw. 16 Monaten überprüft. Dabei wurden bis auf eine Ausnahme (Kämpfe, Beobachter 2: $r=0,65$) ebenfalls akzeptable bis sehr gute Übereinstimmungen erreicht ($r=0,73-0,95$).

Die betreffenden 15minütigen Videos einer 48-Stunden-Phase wurden bezüglich aller Aufenthaltsbereiche der Schweine zusammenhängend und von der gleichen Person ausgewertet. Die Abgrenzung zwischen den Bereichen Auslauf, Bucht und am Futtertrog war vorher je



nach baulichen Gegebenheiten auf den einzelnen Betrieben zwischen den Beobachtern abgestimmt worden.

Tabelle 3: Übereinstimmung (Pearson-Korrelationskoeffizient, r) zwischen allen Beobachtern bzgl. der erhobenen Messgrößen des Verhaltens anhand von 12 Videoaufnahmen

Beobachter	Agonistische Interaktionen	Kämpfe	Besteigen
1+2	0,89	0,93	0,91
1+3	0,86/0,80 ¹	0,95/0,96 ¹	0,97/0,97 ¹
2+3	0,86	0,88	0,97
1+4	0,82	0,98	0,93
1+5	0,75	0,94	0,96
3+4	0,80	0,98	0,92
4+5	0,82	0,86	0,93
3+5	0,85	0,90	0,95

¹ 1./2. Abgleich

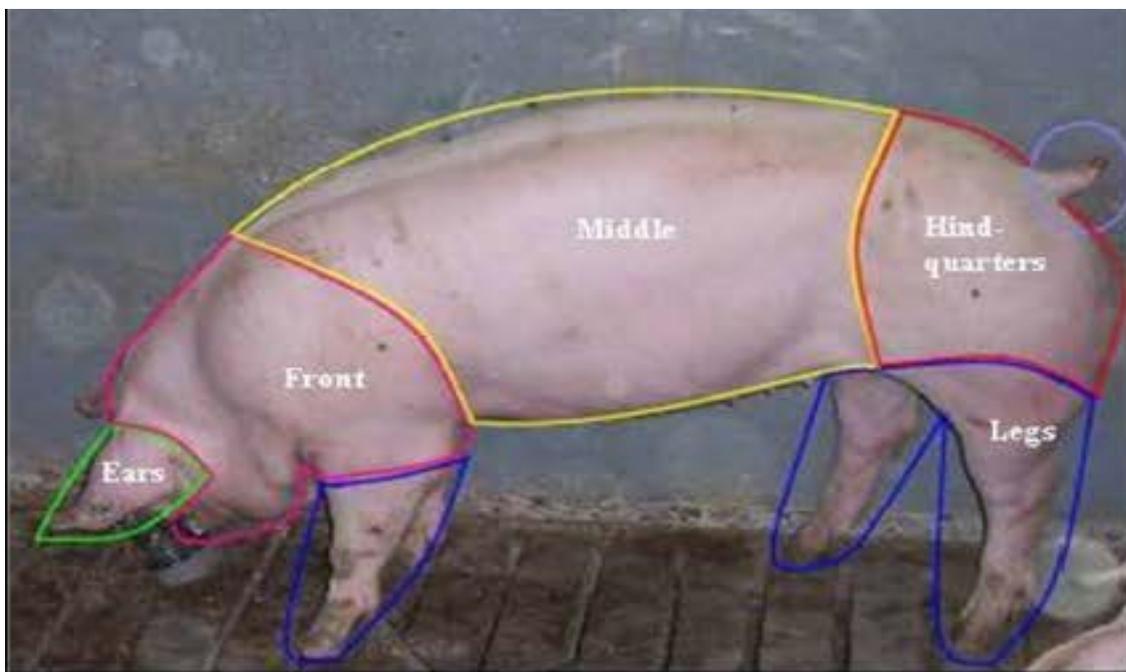
2.2.3 Bonitierungen

Zu den drei Zeitpunkten der Videoaufnahmen wurde jedes Einzeltier außerdem hinsichtlich Verletzungen, Lahmheit und Verschmutzungsgrad bonitiert. Die Bonituren fanden entweder direkt vor oder nach den Videoaufnahmen statt, die „post“-Bonitur jedoch immer am Tag nach Ablauf der ersten 48 Stunden nach Herausnahme erster Tiere. In zwei Fällen war aus organisatorischen Gründen die „post“-Bonitur mit einer Verzögerung von einem bzw. zwei Tagen durchgeführt worden.



2.2.3.1 Hautverletzungen

Jedes zu bonitierende Schwein wurde auf der besser zugänglichen Körperseite aus einem Abstand von ca. 0,5 m betrachtet. Die Körperseite wurde in die Regionen Ohren, Vorderteil, Mittelteil, Hinterteil aufgeteilt (Abbildung 5). Aufgrund meist stärkerer Verschmutzung wurden die Beine nicht beurteilt. Der Schwanz (Ergebnisse nicht dargestellt) und die Region um den Penis bzw. das Präputium wurden separat erfasst. Die Bonitierung erfolgte nach Welfare Quality® (2009), wobei die Definitionen zum Teil im Zuge der Überprüfung der Beurteilerübereinstimmung geschärft worden waren und nicht zwischen frischen und älteren Kratzern und Wunden unterschieden wurde.



©2007, INRA, IFIP and Newcastle University

Abbildung 5: Aufteilung der Körperseite in die 4 Körperregionen plus Beine und Schwanz gemäß Welfare Quality® (2009)



In den vier Regionen „Ohren“, „Vorderteil“, „Mittelteil“, „Hinterteil“ wurden die in Tabelle 4 beschriebenen Benotungen vergeben.

Tabelle 4: Hautverletzungen, modifiziert nach Welfare Quality® (2009)

Bezeichnung der Verletzung	Beschreibung der Kategorie
Kratzer	Verletzung mind. 2 cm lang, nur oberflächliche Hautschichten betroffen (= max. 0,5 cm breit ¹), entweder blutend oder mit zusammenhängender (Blut-)Kruste; 2 Kratzer mit einem Abstand < 0,5 cm zueinander werden als ein Kratzer erfasst
Wunde < 2 cm	Verletzung < 2 cm lang, Haut vollständig durchtrennt (> 0,5 cm breit ¹), entweder blutend oder mit zusammenhängender (Blut-)Kruste
Wunde 2-5 cm	Verletzung 2 bis 5 cm lang, Haut vollständig durchtrennt (> 0,5 cm breit ¹), entweder blutend oder mit zusammenhängender (Blut-)Kruste
Wunde > 5 cm	Verletzung > 5 cm lang, Haut vollständig durchtrennt (> 0,5 cm breit ¹), mit zusammenhängender (Blut-)Kruste (wenn tief, offen, blutend, separater Vermerk)

¹: an den Ohren waren Kratzer max. 0,3 cm breit, ab einer Breite von > 0,3 cm wurde eine Verletzung dort als Wunde bezeichnet



Die ersten ca. 350 - 400 Schweine wurden gemeinsam von zwei Beurteilern bonitiert und dabei eine einheitliche Bewertung trainiert. Anschließend wurden 80 Schweine von beiden Beurteilern gleichzeitig, aber unabhängig voneinander beurteilt und ein Beobachterabgleich hinsichtlich Verletzungen durchgeführt. Alle folgenden Bonituren wurden nur noch von jeweils einem der beiden Beurteiler durchgeführt. Für 2 bis 5 cm große Wunden am Hinterteil sowie über 5 cm große Wunden in allen Körperregionen konnten kein Abgleich vorgenommen werden, da diese nicht vorkamen. Alle vorhandenen Hautverletzungen wurden mit einer guten bis sehr guten Übereinstimmung klassifiziert (Tabelle 5:).

Tabelle 5: Übereinstimmung der Bonituren zweier Beobachter hinsichtlich Hautverletzungen an einer Tierkörperhälfte (Pearson- Korrelationskoeffizient r , $n=80$)

	Ohren	Kopf + Schulter	Mittelteil	Hinterteil
Kratzer	0,94	0,98	0,99	0,92
Wunden <2 cm	1,00	1,00	0,86	0,91
Wunden 2-5 cm	1,00	0,81	0,86	nicht errechenbar

Nach dem Beurteilerabgleich wurde entschieden, das Präputium getrennt vom restlichen Mittelteil zu bewerten und dort Verletzungen, Blutungen, Schwellungen, oder ein völlig unauffälliges Präputium festzuhalten.

Zusätzlich wurden die gebrühten, ausgenommenen und geteilten Schlachtkörperhälften der Eber nach der Prüfung auf Geruchsabweichung und Entnahme von Proben nochmals durch die Projektpartner der Hochschule Ostwestfalen-Lippe hinsichtlich Verletzungen in den Regionen „Vorderteil“, „Mittelteil“ und „Hinterteil“ bonitiert. Wunden wurden zusammengefasst für die ganze Körperseite notiert. Die Einteilung in die verschiedenen Verletzungskategorien orientierte sich wiederum am Welfare Quality®-Protokoll für Schweine (Tabelle 4:). Als Kratzer wurde es hier gewertet, wenn eine Rötung um eine Hautperforation zu sehen war. Ohne diese wurden Hautdurchtrennungen als postmortal, z.B. durch Bürsten während des Brühvorganges, entstanden eingestuft. Wunden konnten im Zweifelsfall palpiert werden und waren durch eine veränderte Textur des Wundgebietes gekennzeichnet, wodurch allerdings auch deutlich ältere Wunden miterfasst wurden.



Zu drei Zeitpunkten wurde ein Beobachterabgleich durchgeführt. Trotz der guten bis sehr guten Übereinstimmungen (Tabelle 6) bestand bei den ersten beiden Zeitpunkten eine leichte systematische Abweichung um durchschnittlich 1-2 Kratzer pro beurteilter Körperregion. Wegen keinem oder einmaligem Vorkommen konnten teilweise Wunden < 2 cm und Wunden > 2 cm in allen drei Abgleichen nicht berücksichtigt werden.

Tabelle 6: Übereinstimmung zwischen zwei Beurteilern (Pearson-Korrelationskoeffizient, r) bezüglich Hautverletzungen an Schlachtkörperhälften aus drei Abgleichen

Abgleich	n	Kratzer	Wunden < 2 cm	Wunden > 2 cm
1	32	0,94	0,88	nicht vorhanden
2	15	0,86	0,95	nicht vorhanden
3	24	0,98	nicht vorhanden	nicht vorhanden

Darüber hinaus wurden Penisse von 123 Ebern aus 16 Anlieferungen (mind. 2 Anlieferungen je Betrieb) sowie von 14 Börgen aus 4 Anlieferungen nach der Schlachtung gesammelt, zur Untersuchung von ihren Hüllen befreit und der freigelegte Penis auf Abweichungen vom Normalzustand untersucht. Zur Beurteilung der Penisverletzungen wurde der Schlüssel von Isernhagen (2015) verwendet. Gemäß diesem wurde je nach der Art der an einem Penis vorgefundenen Verletzung(en) differenziert in frische Wunde(n), Narbe(n), oder beides nebeneinander. Die Anzahl der Verletzungen pro Penis wurde in fünf Kategorien erfasst: 0, 1-3, 4-7, 7-10 sowie mehr als 10 Verletzungen. Am Kamm wurde beurteilt, ob dieser verdickt oder offen (Schleimhauterosion) war. Alle Penissektionen wurden von einer Person durchgeführt.



2.2.3.2 Lahmheiten

Die Beurteilung von Lahmheiten orientierte sich ebenfalls an Welfare Quality® (2009). Allerdings wurde die Kategorie „0“ („lahmheitsfrei“) nochmals unterteilt (Tabelle 7).

Tabelle 7: Lahmheitsnoten nach Welfare Quality® (2009) und vorgenommene Anpassungen

Kategorie nach Welfare Quality®	modifiziert für vorliegende Untersuchung		
	Kategorie	Bezeichnung	Beschreibung
0 (nicht lahm: alle 4 Beine werden benutzt, u.U. schwankende Hinterhand oder verkürzter Schritt)	0	Nicht lahm	keine Lahmheit, gleichmäßige Schrittlänge und –dauer
	1	Geringgradig lahm	einseitig verkürzte Schrittlänge (taktunrein im Gang) oder unphysiologische Gewichtsverteilung oder unwillig zu laufen
1 (schwere Lahmheit: minimale Gewichtsaufnahme der betroffenen Gliedmaße)	2	Mittelgradig lahm	deutlich einseitig verkürzter Schritt, geringere Gewichtsaufnahme einer Gliedmaße (auch im Stand sichtbar)
2 (keine Gewichtsaufnahme der betroffenen Gliedmaße oder nicht fähig zu laufen)	3	Hochgradig lahm	keine Belastung der betroffenen Gliedmaße oder unfähig zu laufen

Der Abgleich zwischen zwei Beurteilern nach einer Phase gemeinsamer Bonituren an elf je 5-44 Sekunden langen Videosequenzen von gehenden Schweinen ergab eine gute Übereinstimmung (Cohen’s weighted kappa = 0,84).



2.2.3.3 Verschmutzungsgrad

Zur Beurteilung des Verschmutzungsgrades wurden ebenfalls die Kategorien nach Welfare Quality® (2009) verwendet (Tabelle 8).

Tabelle 8: Kategorien der Verschmutzung nach Welfare Quality®

Kategorie	Beschreibung
0 = geringe Verschmutzung	bis zu 20% der Körperoberfläche ist verschmutzt
1 = mittlere Verschmutzung	20-50 % der Körperoberfläche sind verschmutzt
2 = starke Verschmutzung	mehr als die Hälfte der Körperoberfläche ist verschmutzt

Der Beurteilerabgleich hinsichtlich Verschmutzung wurde mit sehr gutem Ergebnis an 89 Schweinen durchgeführt (Cohen's weighted kappa = 0,93).

2.2.3.4 Abgänge, Krankheiten, Behandlungen und weitere tierbezogene Daten

Von den Landwirten wurden jeweils bei den Betriebsbesuchen die Zahl und Art von Krankheiten bzw. Behandlungen der begleiteten Tiere erfragt, weiterhin die Anzahl und vermutete Ursache von Abgängen von der Einstallung bis zur Schlachtung erster Tiere aus der jeweiligen Bucht. Alle Behandlungen, die im Stallbuch aufzuführen sind, wurden erfasst. Entwurmungen wurden jedoch als Managementmaßnahme gewertet und nicht bei der Auswertung der Behandlungen berücksichtigt. Die erfassten Daten wurden mit den von den Projektpartnern Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LWK NRW) und Hochschule Ostwestfalen-Lippe (HS- OWL) erhobenen Daten abgeglichen.

Daten aus den Ferkelerzeugungsbetrieben, Gewichte der Tiere aus den Wiegungen bei Einstallung, vor und nach der Schlachtung, den Schlachtkörperbonitierungen, sowie die Ergebnisse der Untersuchung auf Geruchsabweichungen wurden von den Projektpartnern zur Verfügung gestellt.



2.2.3.5 Transport und Schlachtung

Neben den in Tabelle 9 dargestellten betriebsspezifischen Bedingungen beim Transport zum Schlachthof, wurden das Platzangebot, die ungefähre Dauer des Transportes, ob Tiere mehrerer Gruppen getrennt wurden und die Außentemperatur am Betriebsstandort beim Transport für jede Eberanlieferung erfasst.

Tabelle 9: Betriebsspezifische Transportbedingungen

Betrieb	Belieferter Schlachthof	Entfernung zum Schlachthof in km	Transporteur	Platzangebot in m ² im Transportfahrzeug
A	Schlachthof I	120 km	Spediteur (Viehhändler)	DG 1-6 = 8,7 DG 7+8 = 12,7
C	Schlachthof I	9 km	selbst	11,8
D	Schlachthof I	41 km	selbst	7,3
E	Schlachthof II	37 km	selbst	6,5
F	Schlachthof II	163 km	Spediteur	Sattelzug ca. 30 m ² á 3 Etagen, nach Bedarf abgeteilt

Die Wartebedingungen auf dem Schlachthof, wie Dauer der Wartezeit, Platzangebot, Tränke, Beleuchtung wurden bezüglich der Eber erhoben. An beiden Schlachtstätten wurde das Verhalten je einer Anlieferung von Ebern für 50-60 Minuten beobachtet und Auseinandersetzungen, Besteigen und sonstige Auffälligkeiten wie z.B. Schwanzbeißen notiert.

2.3 Datenbearbeitung und statistische Auswertung

Die mittels Observer XT („behaviour analysis“) ermittelten Verhaltensfrequenzen in den 15minütigen Beobachtungseinheiten einer 48-Stunden-Aufnahme wurden mit Ausnahme



der zwei Beobachtungen während einer Fütterung auf volle Stunden hochgerechnet (mit 4 multipliziert). Da die Fütterungen (mindestens 50 % der Tiere an der Futterkrippe) selten länger als 15 Minuten je Fütterung dauerten, wurden die dort ermittelten Verhaltensfrequenzen dagegen nicht auf volle Stunden hochgerechnet, sondern lediglich von den ausgewerteten 2 Fütterungen pro Tag auf die tatsächlich stattgefundenen 3 Fütterungen pro Tag hochgerechnet (mit 1,5 multipliziert). Anschließend wurde der Mittelwert aller Beobachtungseinheiten durch die Tierzahl in der beobachteten Gruppe geteilt, um damit die Verhaltensfrequenzen pro Tier und Stunde zu errechnen.

Die Bonitur- und weiteren tierbezogenen Daten (Abgänge, Krankheiten, Behandlungen) wurden in Microsoft Access (2010) eingegeben und auf Eingabefehler und Plausibilität geprüft. Kratzer und Wunden der verschiedenen Körperregionen (Ohren, Vorder-, Mittel- und Hinterteil) wurden addiert. Zusätzlich wurde eine gewichtete Summe nach Größe und Schwere der Verletzungen (Läsionen) entsprechend Welfare Quality® (2009) errechnet (mittlere Wunden 2fach und große Wunden 5fach). Darüber hinaus wurden die Scores 0-2 nach Welfare Quality® (2009) zugeordnet (0: Tiere mit bis zu 4 Läsionen pro Region, 1: mindestens in einer Region 5-10 Läsionen oder maximal eine Region mit 11-15 Läsionen, 2: zwei oder mehr Regionen mit 11-15 Läsionen oder mindestens eine Region mit mehr als 15 Läsionen) und die jeweiligen Prozentzahlen der Tiere mit den verschiedenen Scores errechnet.

Für die deskriptive Statistik wurden Microsoft Excel 2010 und die Software R (R Core Team 2014), insbesondere die Pakete car, Version 2.0-25 (Fox und Weisberg 2011) und pastecs, Version 1.3-18 (Grosjean und Ibarez 2014) bzw. für die Abbildungen Microsoft Excel 2010 verwendet.

Mögliche Unterschiede zwischen Ebern und Vergleichstieren bezüglich Lahmheiten, geschwollener Präputien und Abgänge wurden mit dem Chi-Quadrat-Test mit Yates-Korrektur im R-Paket stats, Version 3.1.2 (R Core Team 2014) analysiert. Die Fälle von Geruchsabweichlern wurden mit dem Exakten Test nach Fisher, ebenfalls im genannten R-paket, auf Abhängigkeit von der verwendeten Genetik (Abstammung von Topig-Müttern) überprüft.

Entsprechend der hierarchischen Datenstruktur mit wiederholten Messungen (Abbildung 6) wurden die statistischen Analysen mit linearen gemischten Modellen, ebenfalls mit der Statistik-Software R unter Verwendung der Pakete lme4, Version 1.1-7 (Bates et al. 2014) und lmerTest, Version 2.0-20 (Kuznetsowa et al. 2014), durchgeführt. Um die Abhängigkeit der Daten untereinander zu berücksichtigen, wurden die Tiergruppe innerhalb des Mastdurchganges, innerhalb des Betriebes als geschachtelte zufällige Faktoren berücksichtigt. Zur Auswertung der Hautverletzungen wurde zusätzlich das Einzeltier, innerhalb der Tiergruppe, als weiterer geschachtelter zufälliger Faktor berücksichtigt. Als fixer Faktor wurde Kastrationsstatus/Geschlecht gegebenenfalls der Zeitpunkt der Beobachtung bzw. der Kontakt zu weib-



lichen Tieren verwendet. Weiterhin wurden für die Modellanpassungen folgende fixen Faktoren berücksichtigt: Gruppengröße, Belegdichte, Troglänge pro Tier, Alter des Tieres, Jahreszeit, Lichtstunden im Stall, Temperatur im Stall, Ammoniakgehalte der Luft im Stall und hinsichtlich der Hautverletzungen auch die Verschmutzung der Tiere. Die Jahreszeit und die Stalltemperatur wurden als kategorielle Faktoren, alle anderen als metrische Faktoren berücksichtigt. Die im Aktivitätsbereich und im Liegebereich gemessenen Ammoniakwerte wurden gemittelt. Die Mittelwerte der Temperaturen im Stall am Untersuchungstag zwischen 6:30 und 18:30 Uhr wurden in vier Kategorien ($> 15\text{ °C}$, $10\text{-}15\text{ °C}$, $< 10\text{ °C}$, $< 5\text{ °C}$) eingeteilt. Die Jahreszeiten wurden einmal in vier Jahreszeiten, alternativ nach Tageslichtlängen (5.2.-6.5., 7.5.-5.8., 6.8.-5.11., 6.11.-4.2.) und nach meteorologischem Kalender eingeteilt und außerdem als Frühjahr+ Sommer (1.3.-31.8.) bzw. Herbst+ Winter (1.9.-28.2.) zusammengefasst. Alle drei Varianten der Einteilung der Jahreszeiten wurden jeweils alternativ zur Modellanpassung verwendet. Für jede der metrischen Zielvariablen Auseinandersetzungen (ohne Kämpfe), Kämpfe, Besteigen, Hautverletzungen (gewichtete und ungewichtete Summe) wurden mit einer „top-down-strategy“ (Zuur et al. 2009, Winter, 2013) das die Daten am besten erklärende Modell definiert. Dafür wurden anhand der Ausgaben in R schrittweise aus dem gesättigten Modell nicht signifikante Wechselwirkungen entfernt. Nachfolgend wurden von den fixen Faktoren, zwischen denen Korrelationen von mindestens 0,8 ausgewiesen wurden, jeweils derjenige mit dem höchsten p-Wert entfernt. Anschließend wurden schrittweise die Faktoren mit den höchsten p-Werten entfernt, bis nur noch signifikante Faktoren ($p < 0,05$) übrigblieben. Für die Fragestellung relevante Faktoren (Kastrationsstatus/Geschlecht, ggf. Zeitpunkt oder Kontakt zu weiblichen Tieren) verblieben jedoch grundsätzlich im Modell, auch wenn sie nicht signifikant waren. Alternative Zwischenprodukte wurden während der Modellanpassung miteinander verglichen und die Güte des Modelles anhand des in der Varianzanalyse ausgewiesenen AIC beurteilt. Angestrebt wurde ein möglichst niedriger AIC. Wenn der Verbleib eines Faktors im Modell in niedrigerem AIC resultierte, wurde der Faktor jedoch nur dann im Modell belassen, wenn diese Verbesserung signifikant war ($\chi^2 < 0,05$).

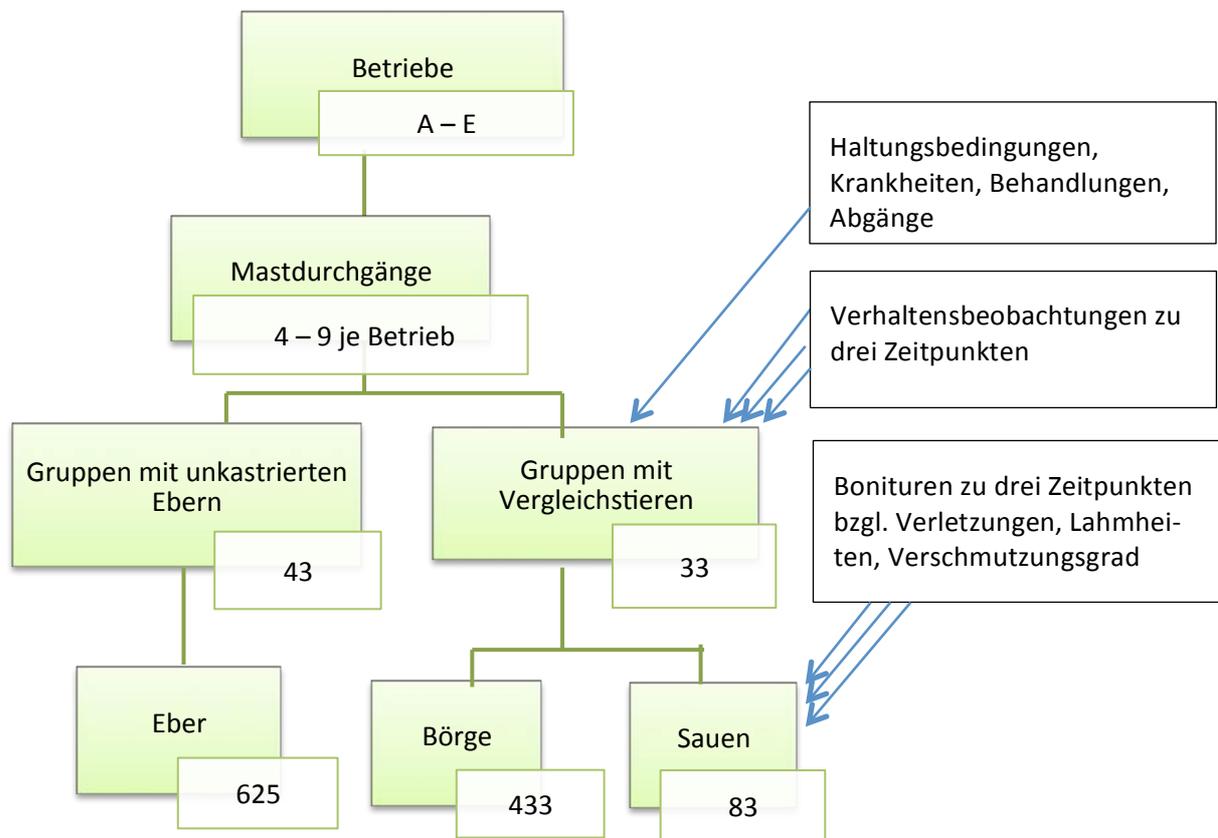


Abbildung 6: Darstellung der hierarchischen Struktur der erhobenen Daten mit Angabe der jeweiligen n-Zahlen

Für die Analyse eines möglichen Einflusses der „Entnahme erster Tiere“ auf die verschiedenen Zielvariablen wurden nur vollständige Datensätze bezüglich des Zeitpunktes (vor und nach Herausnahme) und der Fütterungsbeobachtungen verwendet, außerdem keine Daten von Vergleichsgruppen mit Sauen. Alle genannten fixen Faktoren gingen auch hier in die Modellierung ein. Für die Analyse möglicher Auswirkungen des „Kontaktes zu weiblichen Tieren“ wurden die Daten aus den Beobachtungen aller Ebergruppen verwendet, dadurch entfiel der Faktor Geschlecht/Kastrationsstatus, zusätzlich wurde jedoch der fixe Faktor Kontakt zu weiblichen Tieren berücksichtigt. Entsprechend wurden für diese Fragestellungen auch nur die Bonituren der Tiere der jeweils einbezogenen Gruppen verwendet.

Alle Modelle wurden hinsichtlich der Normalverteilungsannahme graphisch mittels Histogramm der Residuen und Quartil-Quartil-Plot mit gegen die Normalverteilung aufgetragenen



Residuen geprüft. Die Varianzhomogenität wurde ebenfalls graphisch an den gegen die Erwartungswerte aufgetragenen Residuen beurteilt. Im Bedarfsfall wurde die abhängige Variable so transformiert, dass bestmögliche Modellanpassung erreicht wurde (Beurteilung am Quartil-Quartil-Plot) (Tabelle 10).

Tabelle 10: Für die jeweiligen Modellierungen verwendeten Faktoren zur Transformation der abhängigen Variablen

Fixer Faktor	Abhängige Variable	Transformationsfaktor
Kastrationsstatus/Geschlecht	Auseinandersetzungen, Kämpfe, Besteigen	$x^{0.5}$
Entnahme erster Tiere (Zeitpunkt)	Auseinandersetzungen	Keine Transformation
	Kämpfe	$x^{0.55}$
	Besteigen	$x^{0.7}$
Kontakt zu weiblichen Tieren	Auseinandersetzungen	Keine Transformation
	Kämpfe, Besteigen	$x^{0.7}$
Kastrationsstatus/Geschlecht, Entnahme erster Tiere, Kontakt zu weiblichen Tieren	Hautverletzungen (Summe, gewichtete Summe)	$x^{0.5}$



3 Ergebnisse

3.1 Verhalten

Den größten Anteil an potentiell das Tierwohl beeinträchtigenden Verhaltensweisen nahmen kürzer als 5 Sekunden andauernde Auseinandersetzungen ein (Abbildung 7). Diese, wie auch die länger andauernden Kämpfe und Besteigen, kamen in Ebergruppen deutlich häufiger vor als in Börgen und in Gruppen, die (auch) weibliche Tiere enthielten (Abbildung 7, Kap. 3.1.1, 3.1.2.). Aufgrund der geringen Anzahl an Vergleichsgruppen, die nur (n=3) oder auch (n=3) weibliche Tiere enthielten und des geringen Unterschiedes zwischen Gruppen mit Börgen und solchen mit weiblichen Tieren bei allen erhobenen Messgrößen, wurden diese für die weitere Auswertung zu „Vergleichsgruppen“ zusammengefasst.

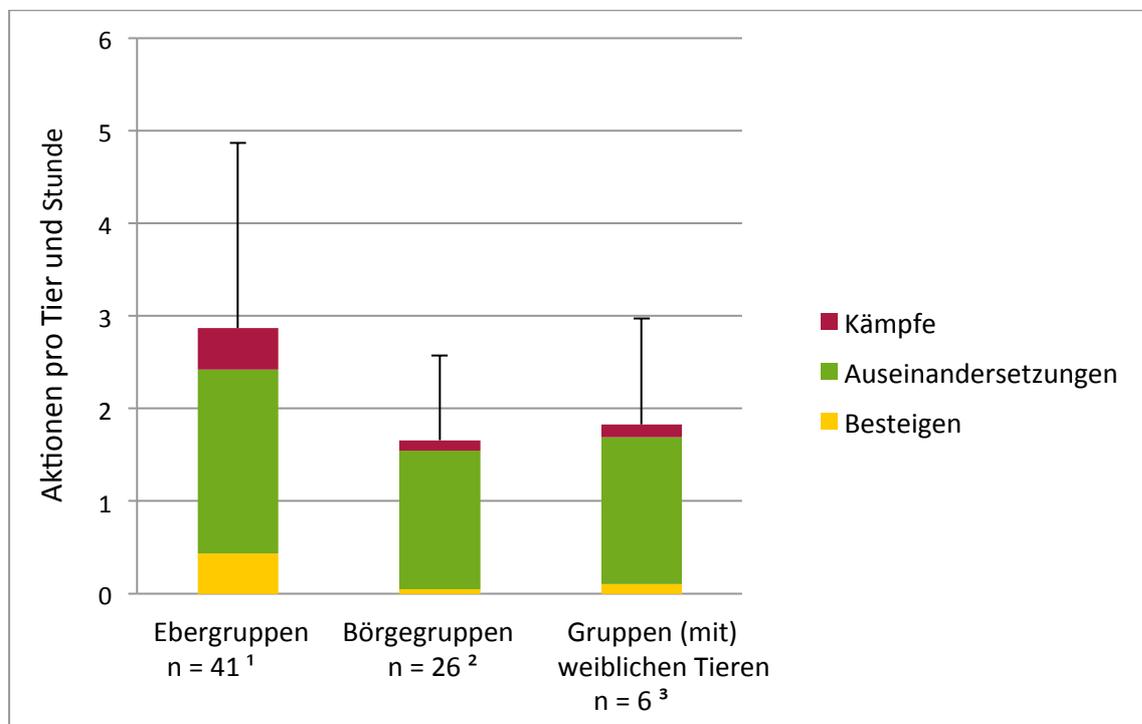


Abbildung 7: Anzahl potentiell tierschutzrelevanter Verhaltensweisen in Gruppen von Ebern, Börgen und solchen mit weiblichen Tieren (bei wiederholten Messungen Mittelwerte aus den Beobachtungen zu den drei Zeitpunkten/Gruppe; ¹: 80 kg: n=26, pre: n=33, post: n=19; ²: 80 kg: n= 17, pre: n= 22, post: n=14; ³: 80 kg: n=4, pre: n=3, post: n=1)



3.1.1 Auseinandersetzungen

Im Mittel traten in den Ebergruppen 2,1 ($\pm 1,3$) Auseinandersetzungen (ohne Kämpfe), in den Vergleichsgruppen 1,5 ($\pm 0,9$) pro Tier und Stunde auf. Dabei waren es bei den Ebern im Minimum 0,2, im Maximum 5,2/Tier und Stunde und bei den Vergleichstieren 0,2 bis 4,4/Tier und Stunde.

Im Modell verblieben die signifikanten Faktoren Kastrationsstatus/Geschlecht, Alter und Jahreszeit (Tabelle 11). Das Zusammenfassen der Jahreszeiten Herbst und Winter sowie Frühjahr und Sommer verbesserte das Modell noch weiter. Somit wurden in den Vergleichsgruppen signifikant weniger Auseinandersetzungen beobachtet als bei den Ebern, die Zahl der Auseinandersetzungen nahm mit zunehmendem Alter ab und lag im Frühjahr/Sommer niedriger als im Herbst/Winter.

Tabelle 11: Auseinandersetzungen (ohne Kämpfe), im gemischten Modell identifizierter Zusammenhang zum Kastrationsstatus/Geschlecht, zum Alter und zur Jahreszeit (n= 139 Beobachtungen in 41 Eber- und 32 Vergleichsgruppen)

Faktor	Differenz bzgl. Auseinandersetzungen pro Tier und Stunde (Modell-Schätzwerte)	T-Wert	p-Wert
Kastrationsstatus/Geschlecht (Vergleichstiere versus Eber)	-0,20	-4,07	<0,001
Alter (in Lebenstagen)	-0,007	-3,04	0,003
Jahreszeit (Frühjahr + Sommer versus Herbst + Winter)	-0.33	-4,36	<0,001



Pro Tier und Stunde wurden durchschnittlich 0,4 ($\pm 0,4$) Kämpfe in den Ebergruppen und 0,1 ($\pm 0,2$) in den Vergleichsgruppen gezählt. Die Spannweite reichte hier von 0 bis 2,3 Kämpfen in Ebergruppen und 0 bis 0,9 in den Vergleichsgruppen.

Im Modell verblieben die signifikanten Faktoren Kastrationsstatus/Geschlecht, Zeitpunkt und Jahreszeit (Tabelle 12). Somit wurden in den Vergleichsgruppen signifikant weniger Kämpfe beobachtet als bei den Ebern, die Zahl der Kämpfe nahm von der Mitte der Mast (,80 kg') zum Ende der Mast hin ab und war im Frühjahr/Sommer niedriger als im Herbst/Winter. Zwischen dem Kastrationsstatus/Geschlecht und dem Zeitpunkt der Untersuchung bestand zudem eine Wechselwirkung: während die Zahl der Kämpfe bei den Ebern zum Ende der Mast sank, war das bei den Vergleichstieren nicht zu erkennen (Tabelle 12, Abbildung 8).

Tabelle 12: Kämpfe, im gemischten Modell identifizierter Zusammenhang zum Kastrationsstatus/Geschlecht, Zeitpunkt der Beobachtung und zur Jahreszeit sowie der Wechselwirkung zwischen Kastrationsstatus/Geschlecht und dem Zeitpunkt der Beobachtung (n= 139 Beobachtungen in 41 Eber- und 32 Vergleichsgruppen)

Faktor	Differenz bzgl. Kämpfen pro Tier und Stunde (Modell-Schätzwerte)	T-Wert	p-Wert
Kastrationsstatus/Geschlecht (Vergleichstiere versus Eber)	-0,46	-7,31	<0,001
Zeitpunkt (Ende Mast versus Mitte Mast)	-0,23	-4,68	<0,001
Jahreszeit (Frühjahr+ Sommer versus Herbst+ Winter)	-0,13	-2,52	0,01
Wechselwirkung Kastrationsstatus/Geschlecht * Zeitpunkt (Börge Ende Mast versus Eber Mitte Mast)	0,26	3,65	<0,001

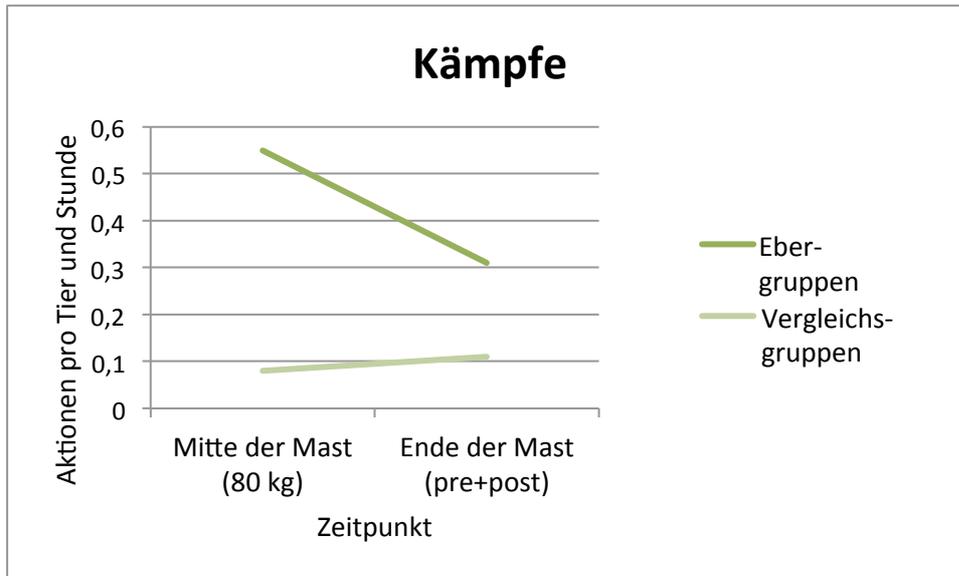


Abbildung 8: Kämpfe pro Tier und Stunde bei Eber- und Vergleichsgruppen in der Mitte der Mast (80 kg) und zum Ende der Mast (pre+post), (Eber: 80 kg: n=26, pre+post: n=52; Vergleichstiere: 80 kg: n=21, pre+post: n=40)

3.1.2 Besteigen

Besteigen wurde in Ebergruppen durchschnittlich 0,44 ($\pm 0,45$) und in Vergleichsgruppen 0,05 ($\pm 0,07$) Mal pro Tier und Stunde beobachtet. Die Spannweite reichte in Ebergruppen von 0 bis 2,3 und in Vergleichsgruppen von 0 bis 0,3 Mal pro Tier und Stunde.

Im Modell verblieb nur der Faktor Kastrationsstatus/Geschlecht (Tabelle 13), der abbildet, dass signifikant mehr Besteigen in den Ebergruppen auftrat.

Tabelle 13: Besteigen, im gemischten Modell identifizierter Zusammenhang zum Kastrationsstatus (n= 139 Beobachtungen in 41 Eber- und 32 Vergleichsgruppen)

Faktor	Differenz bzgl. Besteigen pro Tier und Stunde (Modell-Schätzwerte)	T-Wert	p-Wert
Kastrationsstatus/Geschlecht (Vergleichstiere versus Eber)	-0,42	-8,17	<0,001



3.1.3 Mögliche Effekte der Entnahme erster Tiere zum Schlachten

Auch anhand des Teildatensatzes, an dem ein möglicher Effekt der Entnahme erster Tiere zum Schlachten untersucht wurde, konnte sowohl hinsichtlich der Frequenz der Auseinandersetzungen (ohne Kämpfe), der Kämpfe als auch des Besteigens ein signifikanter Zusammenhang zum Kastrationsstatus festgestellt werden, nicht aber ein Einfluss der Entnahme von Tieren (Tabelle 14, 15 und 16). Gleichzeitig war auch hier eine signifikante Abnahme von Auseinandersetzungen und Besteigen mit steigendem Alter zu verzeichnen sowie eine Zunahme des Besteigens im Winter. Zusätzlich wurden beim Besteigen Interaktionen des Kastrationsstatus/Geschlechtes mit der Jahreszeit sowie mit dem Alter festgestellt: der jahreszeitliche Einfluss war bei den Ebern weniger stark ausgeprägt als bei Börgen, dagegen war bei den Börgen der Einfluss des Alters auf das Besteigen nicht zu erkennen (Tabelle 16).

Tabelle 14: Auseinandersetzungen (ohne Kämpfe), im gemischten Modell unter Berücksichtigung der Entnahme erster Tiere identifizierter Zusammenhang zum Kastrationsstatus und dem Alter (n= 58 Beobachtungen an 16 Eber- und 13 Börgegruppen)

Faktor	Differenz bzgl. Auseinandersetzungen pro Tier und Stunde (Modell-Schätzwerte)	T-Wert	p-Wert
Kastrationsstatus (Börge versus Eber)	-0,70	-3,59	0,002
Entnahme erster Tiere (Zeitpunkt post versus pre)	0,17	1,55	0,13
Alter (in Tagen)	-0,01	-3,07	0,004



Tabelle 15: Kämpfe, im gemischten Modell unter Berücksichtigung der Entnahme erster Tiere identifizierter Zusammenhang zum Kastrationsstatus (n= 58 Beobachtungen an 16 Eber- und 13 Börgegruppen)

Faktor	Differenz bzgl. Kämpfen pro Tier und Stunde (Modell-Schätzwerte)	T-Wert	p-Wert
Kastrationsstatus (Börge versus Eber)	-0,5	-7,89	<0,001
Entnahme erster Tiere (Zeitpunkt post versus pre)	0,02	0,77	0,45

Tabelle 16: Besteigen pro Tier und Stunde, im gemischten Modell identifizierter Zusammenhang zum Kastrationsstatus, der Entnahme erster Tiere (nach versus vor Entnahme), dem Alter, der Jahreszeit (Winter versus Frühjahr) sowie den Wechselwirkungen zwischen Kastrationsstatus und der Jahreszeit bzw. dem Alter (n= 58 Beobachtungen an 16 Eber- und 13 Börgegruppen)

Faktor	Differenz bzgl. Besteigen pro Tier und Stunde (Modell-Schätzwerte)	T-Wert	p-Wert
Kastrationsstatus (Börge versus Eber)	-1,58	-3,10	0,004
Entnahme erster Tiere (Zeitpunkt post versus pre)	0,04	2,04	0,05
Alter (in Tagen)	-0,01	-4,31	<0,001
Jahreszeit (Sommer versus Frühjahr)	0,11	0,68	0,51
(Herbst versus Frühjahr)	0,14	0,93	0,37
(Winter versus Frühjahr)	0,61	3,68	0,003
Wechselwirkung Kastrationsstatus/ Jahreszeit Börge im Winter vs. Eber im Frühjahr	0,54	-2,41	0,03
Wechselwirkung Kastrationsstatus/ Alter Börge pro Tag älter vs. Eber	0,01	2,61	0,01



3.1.4 Mögliche Effekte des Kontaktes zu weiblichen Tieren

Weder in Bezug auf Auseinandersetzungen (ohne Kämpfe), noch auf Kämpfe oder das Besteigen waren beim Vergleich von Ebergruppen mit oder ohne Möglichkeit der Kontaktaufnahme zu weiblichen Tieren in der Nachbarbucht Unterschiede zu ermitteln (Abbildung 9, Tabelle 17, 18 und 19).

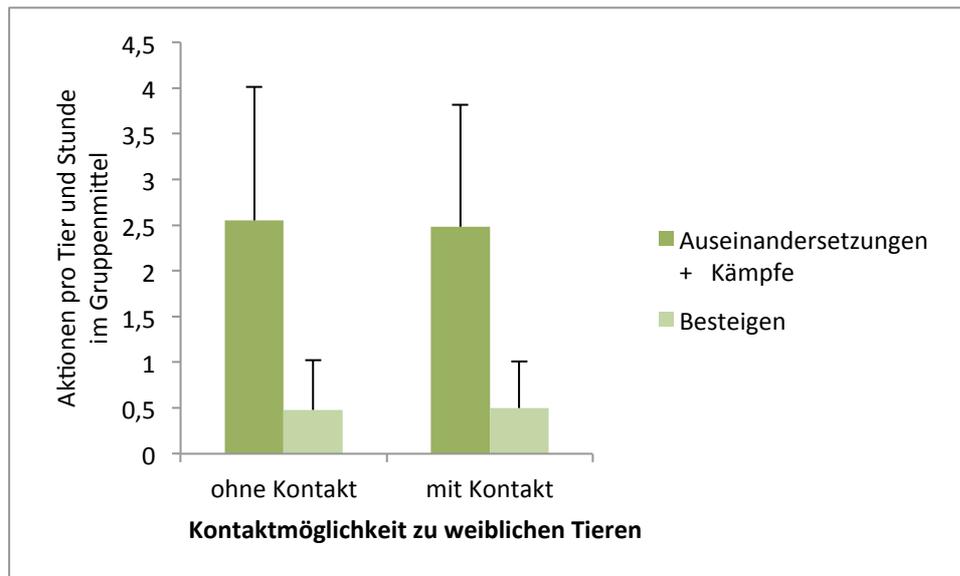


Abbildung 9: Auseinandersetzungen (inklusive Kämpfen) und Besteigen bei Ebern ohne (n= 50 Beobachtungen an 23 Ebergruppen) und mit der Möglichkeit zur Kontaktaufnahme zu weiblichen Tieren in der Nachbarbucht (n=28 Beobachtungen an 18 Ebergruppen)

In den gemischten Modellen für die Auseinandersetzungen (ohne Kämpfe) waren die signifikanten fixen Faktoren Alter und Jahreszeit (Herbst/Winter gegenüber Frühjahr/Sommer) und für Kämpfe der Zeitpunkt (Mitte im Vergleich zu Ende der Mast) verblieben (Tabelle 17, 18 und 19). Somit wurden Auseinandersetzungen mit zunehmendem Alter wie auch im Frühjahr und Sommer seltener beobachtet als im Herbst und Winter (Tabelle 17). Kämpfe wurden zum Ende der Mast seltener beobachtet als in der Mitte der Mast (Tabelle 18). Beim Besteigen konnte kein Zusammenhang zu den Faktoren aus Management und Haltung der Eber festgestellt werden (Tabelle 19).

Tabelle 17: Auseinandersetzungen (ohne Kämpfe), im gemischten Modell unter Berücksichtigung des Kontaktes zu weiblichen Tieren identifizierter Zusammenhang zuem Alter und der Jahreszeit (Frühjahr und Sommer versus Herbst und Winter) (n= 78 Beobachtungen an 23 Ebergruppen ohne und 18 Ebergruppen mit Kontakt)



Faktor	Differenz bzgl. Auseinandersetzungen pro Tier und Stunde (Modell-Schätzwerte)	T-Wert	p-Wert
Kontakt zu weiblichen Tieren (ohne versus mit Kontakt)	-0,29	-1,03	0,31
Alter (in Lebenstagen)	-0,01	-2,68	0,01
Jahreszeit (Frühjahr+Sommer versus Herbst+ Winter)	-0,39	-3,51	<0,001

Tabelle 18: Kämpfe, im gemischten Modell unter Berücksichtigung des Kontaktes zu weiblichen Tieren identifizierter Zusammenhang zum Zeitpunkt der Beobachtung (80 kg versus pre+ post) (n= 78 Beobachtungen an 23 Ebergruppen ohne und 18 Ebergruppen mit Kontakt)

Faktor	Differenz bzgl. Kämpfen pro Tier und Stunde (Modell-Schätzwerte)	T-Wert	p-Wert
Kontakt zu weiblichen Tieren (ohne versus mit Kontakt)	0,14	1,67	0,11
Zeitpunkt (Mitte versus Ende der Mast)	0,25	4,51	<0,001

Tabelle 19: Besteigen im gemischten Modell unter Berücksichtigung des Kontaktes zu weiblichen Tieren (n= 78 Beobachtungen an 23 Ebergruppen ohne und 18 Ebergruppen mit Kontakt)

Faktor	Differenz bzgl. Besteigen pro Tier und Stunde (Modell-Schätzwerte)	T-Wert	p-Wert
Kontakt zu weiblichen Tieren (ohne versus mit Kontakt)	0,03	0,36	0,72



3.2 Körperzustand

3.2.1 Hautverletzungen

Von den 625 bonitierten Ebern und 516 bonitierten Vergleichstieren, konnten 10 Eber wegen Verschmutzung oder Pigmentierung nicht beurteilt werden; alle Börgen konnten berücksichtigt werden. Im Mittel aller auswertbaren 2.785 Bonituren wurden pro Körperseite 4,9 Kratzer und kleine Wunden bei Ebern ($\pm 4,4$) und 4,3 ($\pm 3,5$) bei den Vergleichstieren festgestellt. Bei Ebern und Vergleichstieren wurden darüber hinaus durchschnittlich 0,08 mittlere Wunden ($\pm 0,35$ bzw. 0,31) und unter 0,01 große Wunden ($\pm 0,09$ bzw. 0,13) erfasst (Abbildung 10). Keine der großen Wunden war frisch und blutend.

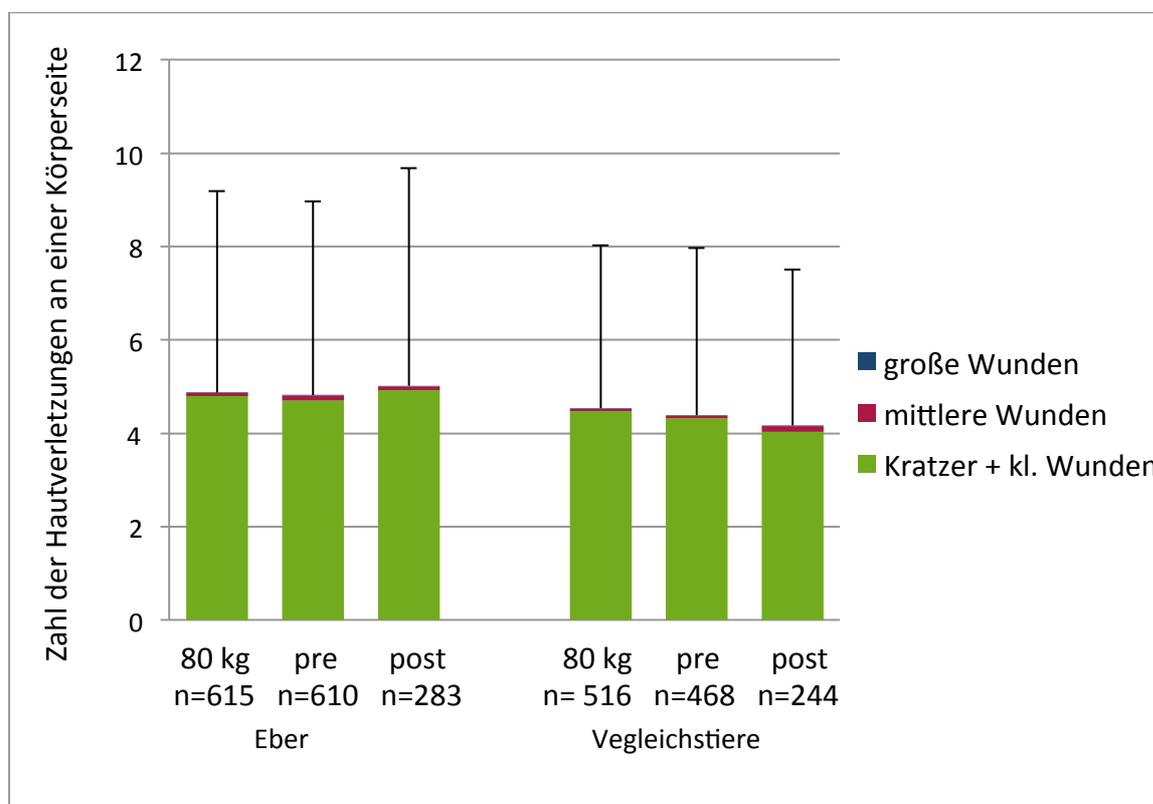


Abbildung 10: Zahl der Hautverletzungen an einer Körperseite von Ebern und Vergleichstieren an den drei Boniturterminen

Hinsichtlich der Verletzungs-Scores nach Welfare Quality® (2009) waren 2770 Bonituren (99,46 %) dem Score 0 zuzuordnen, 0,5 % dem Score 1 (moderat verletzt, 12 Eber, 3 Vergleichstiere) und 0,04 % dem Score 2 (schwer verletzt, 1 Eber). Moderat verletzte Tiere kamen zu allen 3 Zeitpunkten, jedoch nur in den Betrieben A, D und F vor; das schwer verletzte Tier stand im Betrieb D. Ein Tier war an zwei Terminen moderat verletzt vorgefunden worden.



In das gemischte Modell gingen die Daten von 533 Eber und 335 Börgen ein, die sich über ihre Ohrmarken identifizieren ließen, so dass die wiederholten Messungen der Einzeltiere berücksichtigt werden konnten. Nach der Modellierung mit den zufälligen Faktoren Betrieb, Mastdurchgang, Tiergruppe und Einzeltier verblieb außer dem obligatorischen Faktor Kastrationsstatus lediglich der signifikante fixe Faktor Alter im Modell (Tabelle 20). Dieses Ergebnis änderte sich nur unwesentlich bei Gewichtung der Verletzungen nach Welfare Quality® (2009). Somit verringerte sich die Zahl der Verletzungen leicht, aber hoch signifikant mit zunehmendem Alter während der Kastrationsstatus keinen signifikanten Einfluss hatte.

Tabelle 20: Hautverletzungen (Summe an einer Körperseite), im gemischten Modell unter Berücksichtigung des Kastrationsstatus identifizierter Zusammenhang zum Alter (n= 868 Schweine, davon 533 Eber und 335 Börgen)

Faktor	Differenz an Hautverletzungen (Modell-Schätzwert)	T-Wert	p-Wert
Kastrationsstatus (Börgen versus Eber)	-0,12	-1,71	0,09
Alter (in Lebenstagen)	-0,004	-4,96	<0,001

3.2.2 Lahmheiten

Die Anteile deutlich lahmer Tiere (Welfare Quality® 2009) an mindestens einem der Boniturttermine unterschieden sich nicht signifikant zwischen Ebern (0,8 %; 5 von 625) und Vergleichstieren (2,1 %, 11 von 516) ($\chi^2=2,86$, $p=0,09$). Auch bei Berücksichtigung geringgradig lahmer Tiere änderte sich das Bild nur unwesentlich ($\chi^2=3,12$, $p=0,08$) (Tabelle 21).



Tabelle 21: Anteil lahmer Eber und Vergleichstiere (%) an den drei Boniturterminen, bei Häufigkeiten unter 1% zusätzlich Angabe der Anzahl betroffener Tiere in Klammern

Zeitpunkt	n		Kategorie 1: Geringgradig lahm		Kategorie 2: Mittelgradig lahm (Welfare Quality® 2009: Kategorie 1)		Kategorie 3: Hochgradig lahm (Welfare Quality® 2009: Kategorie 2)	
	Eber	Vergleichstiere	Eber	Vergleichstiere	Eber	Vergleichstiere	Eber	Vergleichstiere
80 kg	625	516	1	1	<1% (1)	<1% (3)	0	<1% (1)
pre	632	480	2	3	0	<1% (2)	<1% (1)	<1% (1)
post	285	248	3	4	1	2	<1% (1)	0

3.2.3 Verschmutzung

76 % der Eber wiesen eine geringe, 19 % eine mittlere und 5 % eine starke Verschmutzung auf. Die Vergleichstiere waren zu 78 %, 16 % und 6 % entsprechend verschmutzt. Der Grad der Verschmutzung wurde als möglicher verzerrender Faktor bei der statistischen Analyse der Einflüsse auf Hautverletzungen berücksichtigt, erwies sich im Zuge der Modellierung jedoch als nicht signifikant.

3.2.4 Verletzungen an Präputium und Penis

An den drei Boniturterminen wurden bei Ebern gegenüber Börgen signifikant gehäuft geschwollene Präputien festgestellt ($\chi^2=193$, $p < 0,001$). Kratzer am Präputium konnten sowohl bei Ebern wie auch bei Börgen nur ausnahmsweise festgestellt werden. Ein Eber war mit blutverschmiertem Präputium vorgefunden worden (Tabelle 22).



Tabelle 22: Art und relative Häufigkeit der Befunde am Präputium bei den 80 kg-, pre- und post-Bonituren , bei Häufigkeiten unter 1% zusätzlich Angabe der Anzahl betroffener Tiere in Klammern

Zeitpunkt	n		geschwollen (%)		mindestens ein Kratzer (%)		blutig (%)	
	Eber	Börge	Eber	Börge	Eber	Börge	Eber	Börge
80 kg	599	409	15	2	<1 (2)	0	<1 (1)	0
pre	632	405	15	<1 (2)	0	<1 (2)	0	0
post	282	211	20	0	0	0	0	0

Verletzungen am Penis der Kategorie 1 (1-3 Verletzungen) wurden bei 10 % der untersuchten Proben von Ebern gefunden. Die Verletzungsgröße lag bei 0,1 - 0,5 x 0,5 cm, in einem Fall bei 0,5 x 2 cm. Außerdem wurden 7 Hämatome beobachtet, davon vier (3 %) an den Penissen mit Wunden und 3 (2 %) an ansonsten unverletzten Penissen. Bei einem Penis wurde eine Harnröhrenfistel festgestellt, die als Narbe erfasst wurde, aufgrund des völlig reaktionslosen Gewebes jedoch vermutlich eher eine Missbildung darstellte als die Folge einer Verletzung. Als offener Kamm wurde eine oberflächliche Abschürfung am Kamm bezeichnet, die Kategorie verdickter Kamm wurde in keinem Fall festgestellt. Ebenso traten Penisverletzungen der Kategorie 2-4 nicht auf. Die Proben aller Kastraten und von 90 % der Eber wurden Kategorie 0 (keine Verletzungen) zugeordnet (Tabelle 23). Sämtliche untersuchte Börgepenisse wiesen Verklebungen mit ihren Hüllen auf. Beispielhafte Befunde der Penissektionen werden in Abbildung 11 dargestellt.

Tabelle 23: Art und relative Häufigkeit der Verletzungen am Penis (% und absolute Zahlen in Klammern), n= 123 Eber und 14 Börge, Erfassungsschema modifiziert nach Isernhagen, 2015

n	Anzahl der Wunden					Art der Wunden			Kamm	
	0	1-3	4-6	7-10	>10	frisch, oder verkrustet	Narbe	beides	verdickt	offen
123 Eber	90 (111)	10 (12)	0	0	0	8 (10)	2 (2)	0	0	1 (1)
14 Börge	100 (14)	0	0	0	0	0	0	0	0	0



Abbildung 11: oben links: unverletzte Eberpenisse, oben rechts: Börgepenis mit persistierendem Frenulum präputii, unten links : Eberpenis mit zwei frischen Wunden und Hämatom, unten rechts: Eberpenis mit Harnröhrenfistel



3.3 Krankheiten, Behandlungen, Abgänge

Die Abgänge während der Mast unterschieden sich zwischen Ebern (1,8 %) und Vergleichstieren (1,7 %) nicht ($p=1,0$). Generell wurden nur sehr wenige Behandlungen und Krankheiten erfasst (Tabelle 24).

Tabelle 24: Anzahl der Abgänge, Behandlungen und Krankheiten während der Mast nach Halteraussagen bei Ebern (n= 625) und Vergleichstieren (n=516)

	Abgänge	Behandlungen	Krankheiten
Eber (n=625)	11	1 (Lahmheit)	7 (Lahmheit), 1 (Kümmerer)
Vergleichstiere (n=516)	9	3 (Husten)	1 (Kümmerer)

3.4 Risikofaktoren für das Tierwohl

Die Faktoren Gruppengröße, Belegdichte, Troglänge pro Tier, Temperatur und Ammoniakgehalt der Luft wiesen, wie oben dargestellt, unter den untersuchten Bedingungen keinen signifikanten Erklärungswert für die Unterschiede im Auftreten von Auseinandersetzungen, Kämpfen, Besteigen oder Verletzungen auf. Die Ammoniakgehalte der Luft lagen durchschnittlich bei 5 ppm und bis auf die Messungen in zwei Gruppen (Mittelwert in Gruppe 77: 20 ppm, in Gruppe 60: 29 ppm) unter 10 ppm. Eine mittlere Tagestemperatur von 15°C wurde während der Beobachtungszeit im Innenbereich 12mal, eine von 10°C 8mal und eine von 5°C 3mal unterschritten.

3.5 Transport, Wartezeit und Schlachtung

Die Bedingungen während Transport und Wartezeit für die verschiedenen Betriebe sind in Tabelle 25 dargestellt. Alle Transportfahrzeuge waren mit Stroh eingestreut, konnten durch künstliche oder natürliche Kühlung die Einhaltung von unter 30°C sicherstellen, waren jedoch nicht mit Tränke- oder Fütterungsvorrichtung versehen.



Tabelle 25: Transport- und Wartebedingungen bei den Schlachtlieferungen der Eber

Lieferbetrieb	Transporteur	Transportdauer (Stunden)	Platz auf Transporter (m ² /Tier)	mit Tieren aus anderen Gruppen gemischt	Warteort	Wartezeit (Stunden)	beliefer-te Schlacht-stätte
A	Spediteur	1.5	0.5 - 1	nein	Anhänger ¹	6.5	I
C	selbst	0.25	0.9 - 1	nein	--	0 - 0.25	I
D	selbst	0.5	0.5 - 1	immer	--	0 - 0.25	I
E	selbst	0.75	0.5 – 0.8	nein (außer 1x)	Wartebucht	8 - 10	II
F	Spediteur	2.5	1	nein	Wartebucht	2 - 3	II

¹ erster Durchgang in der Wartebucht des Schlachthofes

Bei der Begleitung einer Anlieferung von Ebern auf Schlachtbetrieb I wurde während einer 50minütigen Wartezeit (Entladen um ca. 3:45 h) in einer 13,2 m² großen Wartebucht mit Tränkevorrückung und eingeschalteter Beregnung bei den 10 Ebern nur eine agonistische Interaktion, einmal Schwanzbeißen und kein Kampf und/oder Besteigen beobachtet. Im Weiteren wurden die Tiere auf diesem Schlachtbetrieb entweder direkt nach dem Abladen der Schlachtung zugeführt oder sie warteten auf dem Anhänger des Transportfahrzeuges, mit dem sie angeliefert wurden, um zu vermeiden, dass versehentlich Gruppen im Wartebereich vermischt werden. Die Transportzeit verlängerte sich dadurch von ca. 1,5 Stunden reiner Fahrzeit auf ca. 8 Stunden inklusive der Wartezeit auf dem Anhänger, der mit Stroh eingestreut war, ca. 0,55 m² Platz pro Tier bot und über eine Notbeleuchtung und keine Tränkevorrückung verfügte. Bei einer weiteren Beobachtung unter diesen Bedingungen wurden keine agonistischen Interaktionen oder Besteigen registriert.

Bei der begleiteten Anlieferung von 7 Ebern am Schlachtbetrieb II war die Wartebucht 5,2 m² groß, ohne direkten Kontakt zu Tieren anderer Wartebuchten, ebenfalls mit Tränkevorrückung und eingeschalteter Beregnung. Es konnten weder Besteigen noch Auseinandersetzungen beobachtet werden.



3.5.1 Hautverletzungen vor und nach Transport und Schlachtung

Noch im Herkunftsbetrieb, wiesen die vor und nach Transport und Schlachtung untersuchten Eber durchschnittlich 5,1 Hautverletzungen je Körperseite auf. Nach Transport und Schlachtung wiesen sie mit im Mittel 8,1 vergleichsweise mehr Hautverletzungen je Körperseite auf. Sowohl im Herkunftsbetrieb (0-19) wie auch nach der Schlachtung (1-30) wurden große Unterschiede in der Anzahl an Hautverletzungen pro Körperseite festgestellt. Unterschiede zwischen Betrieben oder Schlachtstätten bestanden nicht.

3.6 Haltung und Management der Geruchsabweichler

Von 646 begleiteten Ebern (inklusive 21 Eber von Betrieb B) wurden 10, somit 1,5 % aller Eber, als geruchsabweichend klassifiziert. Die Anzahl geruchsabweichender Eber war zu gering für eine statistische Analyse möglicher Einflüsse aus Haltung, Management, Transport und Schlachtung.

Schlachtalter wie auch Schlachtgewicht der Geruchsabweichler lagen fallweise sowohl über als auch unter dem Mittel aller geschlachteten Eber (Tabelle 27). Auseinandersetzungen wie auch Besteigen wurden in Gruppen mit Geruchsabweichlern sowohl häufiger als auch seltener als im Gruppenmittel beobachtet (Tabelle 26). Geruchsabweichler waren bei der Untersuchung vor der Schlachtung seltener zu mehr als 20 % der Körperoberfläche verschmutzt (10 %) als das für die Gesamtheit der Eber beobachtet wurde (24 %). Bis auf eine relative Häufung auf 2 Betrieben (Betrieb B 4,8 % und Betrieb C 3,3 %) fallen bei der Betrachtung der Daten aus den Bereichen Haltung und Management keine potentiellen Zusammenhänge auf (Tabellen 26 und 27). Die auf einem dieser Betriebe (B) eingesetzte Genetik ist unbekannt und kann möglicherweise auch einen Anteil Duroc enthalten haben (einzelne vollständig rot pigmentierte Schweine). Die auf dem anderen Betrieb (C) verwendete Genetik (Topig) wurde ansonsten nur auf einem weiteren Betrieb (A) nach dem Wechsel dessen Ferkellieferanten eingesetzt. In den darauf folgenden Mastdurchgängen traten auch dort Geruchsabweichler relativ gehäuft auf (4,4 %). Der Zusammenhang zwischen der Abstammung von Topig-Müttern und dem Auftreten von Geruchsabweichlern war signifikant ($p=0,01$, bei einem Quotenverhältnis von 6,0).



Tabelle 26: Daten aus den Bereichen Haltung und Management sowie den Befunden bezüglich Hautverletzungen und Verhalten zu den Geruchsabweichlern

Ohrmarken Nr.	Gruppen Nr.	Betrieb	Gesamtzahl Eber (des Betriebes)	Aufstallung neben (Geschlecht)	NH3 im Aktivitätsbereich (ppm)	NH3 im Liegebereich (ppm)	Verschmutzung	Kratzer und kl. Wunden je Körperseite	Mittlere und gr. Wunden je Körperseite	Auseinandersetzungen pro Tier und Stunde in der Gruppe	Besteigen pro Tier und Stunde in der Gruppe
8069	8	C	120	♂	3	1	<20 %	4	0	1,8	1,0
-	3	A	191	♂	6	8	20 -50 %	-	-	1,5	<0,1
8125	15	B	21	♂	2	3	<20 %	4	0	1,6	0,3
8495	21	C	120	♂	2	8	<20 %	5	0	3,0	<0,1
2690	27	C	120	♂	4	4	<20 %	2	0	0,6	0,1
9135	32	E	128	♂	1	5	<20 %	1	0	1,7	0,1
8348	30	D	100	♀ + ♂	1	10	<20 %	0	0	0,9	0,5
1468	57	C	120	♀	6	2	<20 %	3	0	3,7	0,4
9162	77	A	191	♂	1	1	<20 %	12	1	1,4	0,1
9151	77	A	191	♂	1	1	<20 %	12	1	1,4	0,1
			Gesamt:		Mittel aller Messungen:						
			646 ¹		4,4	5,9	24 % zu >20 % verschmutzt	4,9	0,1	2,4	0,4

¹: auf Betrieb F traten bei 86 gemästeten Ebern keine geruchsabweichenden Eber auf



Tabelle 27: Daten aus den Bereichen Transport und Schlachtung zu den Geruchsabweichlern

Ohrmarken Nr.	Gruppen Nr.	Betrieb	Transportdauer (Stunden)	Platzangebot Transport (m ²)	Ausstemperatur Transport (°C)	Wartezeit (Stunden)	Warteort	Schlachtstätte	Schlachtdatum	Schlachttalter (Tage)	Schlachtgewicht (kg)
8069	8	C	0,25	1	12	0	--	I	4.4.14	218	81
	3	A	1,5	0,75	18	6,5	Anhänger	I	23.8.13	173	98
8125	15	B	2,5	1	13	3	Warte- bucht	II	9.5.14	156	105
8495	21	C	0,25	1	1	0	--	I	21.11.14	251	120
2690	27	C	0,25	1	4	0	--	I	14.1.15	262	96
9135	32	E	0,75	0,5	1	10	Warte- bucht	II	13.2.15	220	94
8348	30	D	0,5	0,75	-3	0	--	I	4.2.15	213	107
1468	57	C	0,25	1	4	0	--	I	24.4.15	201	78
9162	77	A	1,5	0,75	10	6,5	Anhänger	I	30.10.15	261	75
9151	77	A	1,5	0,75	10	6,5	Anhänger	I	30.10.15	261	89
Mittel aller Gruppen:										216	96



4 Diskussion

4.1 Auftreten möglicher tierschutzrelevanter Verhaltensweisen und Befunde

Bei den Ebern wurden insgesamt rund 50 % mehr Auseinandersetzungen, inklusive der Kämpfe, beobachtet als bei den Börgen und teils Sauen. Da in anderen Untersuchungen insbesondere die Kämpfe unterschiedlich definiert werden bzw. dort meist in den „Auseinandersetzungen“ enthalten sind, ist es sinnvoller die Gesamtzahl aller Auseinandersetzungen, unabhängig von ihrer Dauer (hier: 2,4 bzw. 1,6 pro Eber bzw. Vergleichstier und Stunde), mit diesen zu vergleichen. Allerdings wird ein Vergleich zusätzlich dadurch erschwert, dass jeweils zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Laufe der Mast, zu unterschiedlichen Tageszeiten und in unterschiedlichen Haltungsbereichen beobachtet wurde. Teilweise wurden nur Fokustiere untersucht und Fütterungen in die Beobachtungen eingeschlossen oder nicht. Die Angaben zur Häufigkeit der Auseinandersetzungen pro Tier und Stunde liegen in diesen Untersuchungen weit auseinander und reichen von 2,0 (Thomsen 2012) bis 19,0 (Rydhmer et al. 2013, bei 67 kg Lebendgewicht) bei Ebern und von 1,0 (Holinger et al. 2015) bis 10,8 (Boyle und Björklund 2007) Interaktionen pro Tier und Stunde bei Börgen und weiblichen Masttieren. Die beobachteten Auseinandersetzungsniveaus sind bei aller Vorsicht wegen methodischer Unterschiede vergleichsweise eher im unteren Mittel einzuordnen.

Kämpfe wurden insgesamt zwar vergleichsweise selten, bei den Ebern aber rund viermal so häufig beobachtet wie bei den Vergleichstieren. Kämpfe werden von Schweinen in stabilen Gruppen nach Möglichkeit vermieden; ist ausreichend Platz dafür vorhanden, wird dort die Rangordnung vielmehr durch Drohen, Lautäußerungen, feine Zeichen unterwürfigen Verhaltens und Ausweichen vor dominanten Tieren aufrechterhalten (Langbein und Puppe 2004, Camerlink et al. 2015). Während der Auswertungen entstand der Eindruck, dass es sich bei dem als Kampf klassifizierten Verhalten zumindest teilweise auch um Spiel gehandelt haben könnte. Eine Unterscheidung nur aufgrund der hier verwendeten Definitionen ist nicht möglich. Dafür, dass es sich auch um Spiel gehandelt haben kann, sprechen nicht nur die relativ geringen Verletzungsfolgen, sondern auch, dass die Häufigkeit dieser länger als 5 Sekunden dauernden Auseinandersetzungen bei Ebern vor allem in der Mitte der Mast deutlich häufiger als bei Vergleichstieren vorkamen und mit zunehmendem Alter zurückgingen. Sollten Häufigkeit und Dauer von Auseinandersetzungen vom Geschlechtshormonspiegel abhängig sein, müssten sie bei Ebern im Laufe der Entwicklung zunehmen. Allerdings haben auch andere Autoren bei wiederholten Messungen während der Mast eine Abnahme aggressiven Verhaltens mit zunehmendem Alter (Tallet et al. 2013: im Alter von 3, 4 und 5 Monaten) oder Gewicht festgestellt (Thomsen 2012: bei 40, 70 und 90 kg; Rydhmer et al. 2013: 67 und 109 kg; Holinger et al. 2015: zwischen ca. 30 und 120 kg Lebendgewicht). Thomsen (2012)



sah die Ursache abnehmender Auseinandersetzungen in der gleichzeitig festgestellten abnehmenden allgemeinen Aktivität. Tatsächlich konnte Isernhagen (2015) zwischen allgemeiner Aktivität und Kämpfen zwischen Ebern einen signifikanten Zusammenhang nachweisen (Spearman-Rho: 0,77). Beim Spielverhalten, welches durch eine Haltung auf Stroh und mehr Platz pro Tier gefördert wird (Tallet et al. 2013, $p < 0,001$), stellten Tallet et al. (2013) ebenfalls eine deutliche Abnahme von 3 zu 5 Monate alten Tieren fest. Allerdings war dort weder hinsichtlich Spielverhalten noch hinsichtlich Auseinandersetzungen ein Unterschied zwischen Ebern und Börgen festzustellen gewesen. Für eine künftig bessere Differenzierung von Spiel und tatsächlichen Kämpfen wäre das zusätzliche Erfassen von Lautäußerungen hilfreich.

Besteigen wurde bei Ebern rund neunmal so oft wie bei Vergleichstieren beobachtet. Ein signifikant häufigeres Besteigen bei Ebern wurde auch in anderen Arbeiten festgestellt (Rydmer et al. 2006, Boyle und Björklund 2007, Prunier et al. 2013, Bünger et al. 2015, Hintze et al. 2015, Holinger et al. 2015, Isernhagen 2015). Im Gegensatz zu den meisten Untersuchungen (Boyle und Björklund 2007, Hintze et al. 2013, Bünger et al. 2015, Holinger et al. 2015) zeigte sich in der vorliegenden Arbeit jedoch, wie auch bei Thomsen (2012), weder bei Ebern noch bei Vergleichstieren eine signifikante Abnahme der Häufigkeit mit dem Alter. Isernhagen (2015) stellte bei Ebern sogar eine Zunahme des Besteigens gegen Ende der Mast fest und eine Abnahme bei den Vergleichstieren. Diese unterschiedlichen Ergebnisse könnten darauf hinweisen, dass dem Besteigen unterschiedliche Motivationen zugrunde liegen können. Während ein möglicher spielerischer Anteil während der Mast erwartungsgemäß abnehmen würde, könnte sexuell motiviertes Besteigen parallel zum Androstenonspiegel (Prunier et al. 2013) ansteigen. Darüber hinaus könnte Besteigen auch Teil von Dominanzverhalten sein und damit agonistischen Interaktionen zugeordnet werden. Gegenläufige Dynamiken könnten sich teilweise auch aufheben. Hintze et al. (2013) stellten eine große individuelle Variation fest, konnten allerdings keine Beziehungen zum Eintritt der Pubertät oder der Rangordnung herstellen und sahen in allgemeiner Erregung einen weiteren Grund für Besteigen.

Erstaunlich war, dass trotz der erhöhten Frequenzen des Besteigens bei Ebern keine vermehrten Hautverletzungen bei ihnen festzustellen waren. Selbst bei Betrachtung auf Gruppenebene, unabhängig von Ebern oder Vergleichstieren, konnten wir keine Korrelationen zwischen Besteigen und Hautverletzungen finden (Daten nicht gezeigt). Dies entspricht jedoch Ergebnissen anderer Untersuchungen (Salmon und Edwards 2006, Hintze et al. 2013). Allerdings wurden am Schlachtband nach dem Brühen und Enthaaren der Schlachtkörper zum Teil Hämatome sichtbar, die am lebenden Tier bei intakter Haut nicht erkennbar waren. Die Form dieser Unterhautblutungen ließ häufig die Spuren der Klauen erkennen und wies damit deutlich auf Besteigen als Entstehungsursache hin. Darüber hinaus wurde im Stall des Öfteren Besteigen beobachtet, welches zwar zu keinen erkennbaren Hautschäden führte,



aber z.T. von lautem Schreien des Besprungenen begleitet war. Dabei war zu beobachten, dass solche Situationen vor allem dann entstanden, wenn der Besprungene saß oder lag und sich nicht aus der Zwangslage befreien konnte. Da keine Lautäußerungen erfasst worden waren, ließ sich der Eindruck, dass solche Situationen eher selten vorkamen, nicht systematisch überprüfen. Allerdings kann auch eine Häufung von Besteigen auf einzelne Tiere eine erhebliche Belastung für diese bedeuten. Jedoch kann auch zum Ausmaß solcher Fälle aufgrund der nicht individualisierten Verhaltenserhebung keine abgesicherte Aussage gemacht werden. Eine solche Erhebung wäre unter den Praxisbedingungen nur unter erheblichem Aufwand und mit Einsatz weiterer Kameras möglich gewesen. Hintze et al. (2013) differenzierten innerhalb des Aufreitens, welches dort mit rund 10mal pro Eber und Stunde verhältnismäßig häufig beobachtet wurde, nach vermuteter Motivation. Sexuell motiviertes Aufreiten kam dort fast nur bei Ebern (zu ca. 50 %) vor, dauerte im Vergleich zu sonstigem Aufreiten länger und verursachte teilweise (ca. 15 % allen Aufreitens, entspricht ca. 1,5mal pro Eber und Stunde) das auch von uns während der Betriebsbesuche teilweise beobachtete grelle Aufschreien der Besprungenen.

Die durchschnittliche Zahl aller Hautverletzungen einer Körperseite war mit 5,0 bei den Ebern und 4,4 bei den Vergleichstieren statistisch nicht unterschiedlich. Tatsächlich traten die wenigen größeren Verletzungen bei Ebern und Vergleichstieren numerisch in gleich großem Umfang auf und der Median der Verletzungen lag bei beiden Gruppen bei 4,0. Dies spiegelte eine größere Streuung in der Anzahl der Hautverletzungen je Körperseite bei den Ebern wieder, bei denen auch das einzige nach Welfare Quality® (2009) als schwer verletzt einzustufende Tier vorkam sowie 12 der 15 als moderat verletzt eingestuft Tiere. In einzelnen Situationen haben Auseinandersetzungen unter Ebern demnach zu deutlich mehr Hautverletzungen geführt als das ansonsten der Fall war.

Der Einfluss des Alters auf Auseinandersetzungen (0,007 weniger pro Lebenstag, entspricht 0,21 Auseinandersetzungen pro Lebensmonat) bzw. auf Kratzer (0,004 weniger pro Lebenstag, 0,12 pro Monat) ist zwar signifikant, hat durch die geringe Effektgröße aber nur eine geringe praktische Bedeutung.

Insgesamt konnten wir deutlich mehr Auseinandersetzungen, jedoch nicht mehr Verletzungen bei Ebern gegenüber den Vergleichstieren feststellen. Auseinandersetzungen waren als „schneller Angriff mit dem Kopf gegen ein anderes Tier, gefolgt von einer deutlichen Ausweichreaktion des Interaktionspartners“ definiert. Ob es dabei wirklich zum physischen Kontakt kam, oder der Interaktionspartner schon vorher auswich, war auf den Videoaufnahmen nicht eindeutig zu unterscheiden und wurde deshalb auch in der Definition nicht berücksichtigt. Die Möglichkeit zum rechtzeitigen und effektiven Ausweichen hängt auch vom Platzangebot und der Strukturierung der Buchten ab (Waran und Broom 1993, Camerlink 2015). Offenbar war unter den untersuchten Haltungsbedingungen der Anteil an Auseinanderset-



zungen, die auf Drohen und Submission beschränkt blieben und somit keine Hautverletzungen zur Folge hatten, bei den Ebern größer als bei den Vergleichstieren. Es könnte aber auch hier wiederum ein gewisser Anteil an spielerischen Auseinandersetzungen vorgekommen sein.

Anders als von Rydhmer et al. (2006) berichtet, traten auch keine vermehrten Lahmheiten bei den Ebern infolge des vermehrten Besteigens auf. Der rutschsicherere und weichere Boden bei einer Haltung auf Stroh könnte eine Ursache dafür gewesen sein. Dafür spricht, dass sich ein überproportionaler Anteil der Lahmheiten bei Ebern (56 %) auf einen Betrieb konzentrierte, der nur im Liegebereich, nicht aber im Aktivitätsbereich eingestreut war und in Stall und Auslauf einen Boden mit sichtbarem Gefälle hatte. Vergleichstiere lahmteten dort allerdings nicht auffallend oft. Nach den Halterangaben waren allerdings siebenmal Eber an Lahmheiten erkrankt, während von keinem derart erkrankten Vergleichstier berichtet wurde. Diese gewisse Diskrepanz mit den systematischen Boniturdaten ist nicht leicht zu erklären. Möglich ist, dass die Halter die Eber aufmerksamer beobachtet haben oder aufgrund deren höherer allgemeiner Aktivität Gangprobleme leichter erkannt haben als bei Börgen oder weiblichen Tieren.

Auch andere Untersuchungen (Thomsen et al. 2012, Vanheukelom et al. 2012, Hintze et al. 2013) fanden keine erhöhten Lahmheitsprävalenzen, wobei diese bei den insgesamt aktiveren Eber auch bei häufigerem Spielen oder bei häufigeren Auseinandersetzungen entstehen können. Möglicherweise springen allerdings Eber seltener auf, wenn der Boden rutschiger ist und weniger Standsicherheit bietet. So fanden Prunier et al. (2013) bei Ebern unter „angereicherten“ gegenüber konventionellen Haltungsbedingungen vermehrtes Besteigen.

Mit 0,44maligem Besteigen pro Eber und Stunde und 0,05maligem Besteigen pro Vergleichstier und Stunde liegen die von uns beobachteten Häufigkeiten im Vergleich zu anderen Untersuchungen, wie bei den Auseinandersetzungen, eher im unteren Bereich. Insbesondere bei Ebern gehen die beobachteten Häufigkeiten zwischen den Untersuchungen jedoch weit auseinander, von 0,015- (Vanheukelom et al. 2012) bis zu 16maligem Besteigen pro Eber und Stunde (Isernhagen 2015), bei den zugehörigen Vergleichstieren nur von 0,001 bis 2,5 Mal pro Tier und Stunde.

Eine weitere mögliche Verletzungsfolge von Besteigen sind Penisverletzungen. Isernhagen (2015) berichtet aus konventioneller Haltung, dass über 80 % der untersuchten Penisse von Ebern verletzt waren und häufig auch mehrere, ältere und jüngere Wunden nebeneinander aufwiesen, die recht sicher von Bissen anderer Eber stammten. Zum Teil konnten Aufschreien beim Besteigen und Eber mit blutverschmierten Bäuchen und Rücken beobachtet werden. Solche tierschutzrelevanten Befunde an den Penissen kamen in der vorliegenden Untersuchung bei rund 10 % der untersuchten Eber vor. In der Regel handelte es sich um nur



eine, z.T. auch schon vernarbte, Wunde am Penis. Ein blutverschmiertes Präputium wurde einmal beobachtet. Ob das Blut aus einer Bisswunde stammte, oder aus durch Reibung auf dem rauen Schweinerücken entstandenen oberflächlichen Schleimhautläsionen, konnte nicht festgestellt werden. Die Verletzungsfälle waren nicht gleichmäßig über die Betriebe verteilt. Während bei einem Betrieb 9 von 35 gelieferten Ebern Penisverletzungen aufwiesen, hatte bei zwei anderen Betrieben keiner der insgesamt 28 gelieferten Eber Verletzungen. Auffällig war ein Unterschied in der Menge der Einstreu zwischen den Betrieben. Auf dem Betrieb mit höherer Prävalenz wurde nur der Liegebereich minimal mit Stroh eingestreut, während bei den beiden anderen Betrieben sowohl im Aktivitätsbereich als auch im Liegebereich reichlich eingestreut wurde. Rund 14 % der Eber und 1,5 % der Böрге wiesen in der Mitte der Mast eine Schwellung des Präputiums auf, jedoch ohne Rötung. Zum Ende der Mast waren keine Schwellungen bei Börgen mehr festzustellen, während sie bei den Ebern nochmals leicht anstiegen (auf 18 %). Ursache ist vermutlich eine mechanische Reizung durch das Besteigen. Insgesamt lag das Niveau der Verletzungen erheblich unter dem von Isernhagen (2015) festgestellten. Wir konnten allerdings anhand von 14 Sektionen bestätigen, dass Böрге aufgrund eines persistierenden Frenulum praeputii, welches sich infolge fehlenden Androstenoneinflusses bei Frühkastraten nicht löst, tatsächlich nicht ausschachten können (Waldmann und Wendt 2004, Isernhagen 2015,) und daher keine Verletzungen in diesem Bereich aufweisen. Dieses Verletzungsrisiko bei Ebern muss beachtet werden. In unserer Stichprobe war der Betrieb, der durch relative Häufung an Penisverletzungen auffiel, mit 39 von 123 Proben überrepräsentiert. Wenn man also eine vorsichtige Schätzung des Vorkommens in der ökologischen Tierhaltung vornehmen will, wäre mit einer tendenziell geringeren Prävalenz als hier festgestellt zu rechnen. In jedem Fall sollte bei Ebermast am Schlachthof ein Monitoring zum Vorkommen von Penisverletzungen, als ein wichtiger Tierschutzindikator, erfolgen.

4.2 Risikofaktoren für mögliche tierschutzrelevante Verhaltensweisen und Befunde

Agonistische Interaktionen, sowohl kurzdauernde Auseinandersetzungen als auch Kämpfe, traten im Herbst und Winter häufiger auf als im Frühjahr und Sommer (0,46 Interaktionen pro Tier und Stunde mehr). Bemerkenswert ist daran, dass der meteorologische Herbst/Winter (1.9. bis 28.2.) gegenüber dem Rest des Jahres die Varianzen in den Auseinandersetzungen besser erklärte als die nach Tageslichtlänge eingeteilten Jahreszeiten und auch besser als die tatsächliche Lichttaglänge im Stall, die durch unterschiedliche Zeiten künstlicher Beleuchtung auf den Betrieben nicht mit den Jahreszeiten korrelierte. Beim Wildschwein als „short day breeder“ ist dieser Zeitraum durch erhöhte sexuelle Aktivität mit



hohen Androstenon- und Testosteronspiegeln von Oktober bis Februar geprägt (Weiler und Wesoly 2012). Bei domestizierten Schweinen folgen die Hormonspiegel diesem ursprünglichen jahreszeitlichen Rhythmus allerdings nur noch andeutungsweise (Andersson 2000). Noch dazu bestand der Zusammenhang für Eber und Vergleichstiere gleichermaßen, und es bestand kein Zusammenhang zum Besteigen. Ähnliches wird von Prunier et al. (2013) bestätigt, die mehr Hautverletzungen im Herbst gegenüber dem Frühjahr gefunden hatten, jedoch ebenfalls nicht signifikant mehr Besteigen und auch keine höheren Androstenongehalte im Fett in diesem Zeitraum. Weiterhin wurden dort gezielt Tageslichtlänge und Temperatur variiert. Sie stellten sich dabei als eher unwahrscheinliche Zeitgeber für die saisonalen Effekte heraus. Vermutet wurden verzögerte Auswirkungen eines jahreszeitlichen Einflusses bereits in der Ferkelaufzucht und eine beschleunigte sexuelle Reifung der Eber im Herbst. Zu diesem Schluss, beschleunigter sexueller Reifung mit früherem Eintritt der Pubertät im Herbst und verzögerter Reifung im Frühjahr, kam auch Andersson (2000) nach Untersuchung natürlich und parallel in simulierten Jahreszeiten gehaltener Eber. Trotz eines deutlichen jahreszeitlichen Einflusses auf das Verhalten, stellte die Eberhaltung in unserer Untersuchung auch im Herbst/Winter kein Problem dar. Auffallend ist allerdings, dass der einzige Fall, in dem zwei Eber wegen Beißerei aus der Gruppe genommen werden mussten, Ende Oktober auftrat. Laut dem Bericht des betroffenen Landwirts ist ein derartiger Vorfall zwar sehr selten, kam aber im Laufe der Jahre auch schon mal bei Börgen oder weiblichen Tieren vor. Eber sollten deshalb vorsichtshalber nicht nur besser beobachtet werden, weil kritische Situationen bei ihnen vermutlich leichter eskalieren, sondern noch ganz besondere Aufmerksamkeit in den Herbst- und Wintermonaten genießen.

Fredriksen und Hexeberg (2009) haben als einen weiteren Risikofaktor für deutlich vermehrte Auseinandersetzungen und Verletzungen das Split-marketing identifiziert. Im Gegensatz dazu konnte in der vorliegenden Untersuchung kein Anstieg von Auseinandersetzungen, Besteigen und Hautverletzungen nach Herausnahme erster Tiere zum Schlachten festgestellt werden. Dies stimmt mit anderen Arbeiten überein (Boyle und Björklund 2007, Bünger et al. 2012, Conte, et al. 2012). Worauf die unterschiedlichen Ergebnisse zurückzuführen sind, ist nicht eindeutig zu benennen, da Fredriksen und Hexeberg (2009) keine ausreichenden Angaben zu den Haltungsbedingungen ihrer Versuchstiere machen. Unterschiede bestanden auch hinsichtlich der Genetik (Norwegische Landrasse), der Mischung der Gruppen aus verschiedenen Würfen und dem Schlachtgewicht (75 kg). Ein Anstieg des Besteigens nach der Herausnahme erster Tiere ist mit einem p-Wert von 0,05 zwar nicht signifikant, aber ein deutlicher Hinweis. Aufgrund des geringen Ausmaßes des Anstieges von 0,04 Besteigungsvorgängen pro Tier und Stunde kann dieser mögliche Effekt jedoch vernachlässigt werden. Unter den untersuchten ökologischen Haltungsbedingungen und bezüglich der untersuchten



Indikatoren stellte die Vermarktungsstrategie des „split marketing“ keinen Risikofaktor für das Tierwohl dar.

Anders als bei Salmon und Edwards (2006) konnte kein mindernder Effekt des Aufstallens von Eber- neben Sauengruppen auf das Besteigen gefunden werden. Der Kontakt zu weiblichen Tieren in der Nachbarbucht hatte aber auch keine negativen Effekte, so dass nach unseren Ergebnissen unter den gegebenen ökologischen Haltungsbedingungen die Anordnung von Eber- und Sauenbuchten keiner besonderen Strategie bedarf.

Turner et al. (2000) fanden heraus, dass mehr Platzangebot bei den schwereren Schweinen einer Gruppe zu weniger Hautverletzungen führte, während die leichteren Schweine einer Gruppe eher von größeren Gruppen (80 gegenüber 20 Tiere) profitierten. Eine Zuordnung der Hautverletzungen zu verschiedenen Lebendgewichten innerhalb einer Gruppe ist in unserer Untersuchung nicht erfolgt. Auf Gruppenebene erwiesen sich weder die Gruppengröße, noch das Platzangebot, noch die vorhandene Fressplatzbreite je Tier am Trog in einem der Modelle als Risikofaktor. Möglicherweise machen sich Unterschiede in der Gruppengröße auch erst jenseits von 25 Tieren bemerkbar, oder sie werden, wie hier in den kleineren Gruppen gegeben, durch bessere Strukturierung der Buchten ausgeglichen. Das in der ökologischen Tierhaltung am Ende der Mast vorgeschriebene Mindestplatzangebot von 1,3 m² innen und 1,0 m² außen, in Kombination mit strukturierten Buchten reichte offensichtlich aus, Auseinandersetzungen mit Verletzungsfolgen weitgehend zu vermeiden. Weniger Hautverletzungen traten dann auch bei einem größeren Platzangebot von bis zu 3,4 m² pro Tier vor Entnahme erster Tiere nicht auf. Die Spannweite in den Troglängen, die rechnerisch jedem Tier zur Verfügung standen, betrug 30 bis 44 cm vor Entnahme erster Tiere und deutlich mehr nach Entnahme erster Tiere. Allerdings waren die Zeiten, zu denen Auseinandersetzungen an der Futterkrippe stattfanden, im Verhältnis zu Zeiten mit Auseinandersetzungen im Rest der Bucht, deutlich kürzer (während drei 15minütigen Phasen mit Fütterung gegenüber ca. 11 Phasen außerhalb einer Fütterung an einem durchschnittlichen Tag) und leisten somit auch einen geringeren Beitrag zur möglichen Gesamtbelastung der Tiere.

Auch wenn ein subjektiver Eindruck entstanden war, dass vereinzelt bei besonders niedrigen Außentemperaturen die Schweine viel Haufenlage und wenig Interaktionen zeigten, konnte kein Temperatureinfluss auf die Häufigkeit von Interaktionen belegt werden. Das galt auch für die Luftqualität. Während Parker et al. (2010) negative Effekte von hohen Ammoniakgehalten der Luft feststellten, wurden die bei Parker et al. (2010) als belastend angenommenen Werte von 20 ppm und mehr nur bei zwei Messungen erreicht und bestand statistisch kein Zusammenhang zwischen den Ammoniakkonzentrationen der Momentaufnahmen und der Zahl von Interaktionen.



Das ausschließliche Vorkommen moderat oder schwer verletzter Tiere in Betrieben, die entweder JSR-Genetik einsetzten (D und F), oder zumindest keine reinen DL oder Topig-Linien verwendeten (Betrieb A in den Durchgängen vor Wechsel des Ferkelerzeugers), könnte ein Hinweis darauf sein, dass ein Zusammenhang zwischen Genetik und Heftigkeit der Auseinandersetzungen besteht. Da die verwendeten Genetiken zum großen Teil an die Betriebe gebunden waren, konnte jedoch nicht geprüft werden, ob Auseinandersetzungen unter Tieren, die von den als ruhig und weniger sensibel beschriebenen Topig-Linien abstammten, tatsächlich weniger leicht eskalierten.

4.3 Risikofaktoren für Ebergeruch

Die Anzahl geruchsabweichender Eber war zu gering für eine statistische Analyse bezüglich möglicher Risikofaktoren. Auch die Betrachtung aller erfassten Informationen aus Haltung, Management, Transport und Schlachtung ergab keine auffälligen Zusammenhänge zu den wenigen Fällen von Geruchsabweichungen. Das gilt gleichermaßen für die Befunde der Verhaltensbeobachtungen und Bonituren, so zum Beispiel zum postulierten Zusammenhang von Verschmutzung und Geruchsabweichung (Hansen et al. 1994, Thomsen et al. 2015), der unter den untersuchten Bedingungen nicht bestätigt werden konnte.

Die Eber wurden mit durchschnittlich 216 Tage auch deutlich älter als in den meisten anderen Untersuchungen. Dennoch traten nur vergleichsweise wenig Geruchsabweichler auf, und diese zeichneten sich nicht durch besonders hohes Schlachtalter oder Gewicht aus.

Einzig auffällig war eine relative Häufung von Fällen auf Betrieb C, in den Mastdurchgängen 7 und 8 des Betriebes A und, bei geringen einbezogenen Tierzahlen, auf Betrieb B. Tiere mit Topig-Muttersauen waren zudem signifikant überrepräsentiert. Die Untersuchung war vom Versuchsdesign jedoch nicht darauf ausgerichtet, den Einfluss der verwendeten Genetiken zu prüfen, folglich waren die Genetiken z.T. untrennbar mit den Betrieben verbunden. Der nachgewiesene Zusammenhang könnte daher möglicherweise auch durch andere, unbekannte betriebspezifische Faktoren verursacht sein. Möglich wäre auch ein Zusammenhang nur zu bestimmten Elterntieren.

4.4 Transport und Schlachtung

Nach Berichten aus der Praxis ist es durchaus üblich, dass einander unbekannte Schweine gemeinsam transportiert und auf dem Schlachthof aufgestellt werden. Allein das Umstallen in einen fremden Stall führt bei Ebern zu steigenden Testosteron- und Androstenonspiegeln (Weiler und Wesoly 2012). Das Zusammenbringen einander fremder Schweine löst zusätzlich



Auseinandersetzungen und Stress für die Tiere aus (Warriss 1998). Warriss (1998) führt an, dass in seinen früheren Untersuchungen 40 bis 50 % der Schlachtschweine Zeichen von Auseinandersetzungen trugen und 5 bis 10 % sogar wegen schwerer äußerlicher Hautverletzungen in eine schlechter bezahlte Qualitätsklasse eingestuft wurden. Eber waren davon 1,3- bis 2,5mal so oft betroffen wie Börgen und weibliche Tiere. Van Staaveren et al. (2015) stellten in reinen Ebergruppen während der Wartezeit signifikant mehr Auseinandersetzungen fest als in mit weiblichen Tieren gemischten Gruppen. Außerdem wurde von Wesoly et al. (2014) ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Geruchsabweichlern und den Transportbedingungen festgestellt.

Die durchschnittlich größere Zahl von am Schlachtkörper festgestellten Hautverletzungen gegenüber der Situation vor Transport und Schlachtung kann, muss aber nicht bedeuten, dass es in der Zwischenzeit zu Auseinandersetzungen unter den Tieren gekommen ist. Die mit dem gewählten Herangehen verbundenen methodischen Probleme werden im nächsten Kapitel besprochen. Die Kurzbeobachtungen während einzelner Wartezeiten gaben keine Hinweise auf entsprechende Probleme im Zusammenhang mit Transport und Wartezeit am Schlachthof.

In der vorliegenden Untersuchung wurden die meisten Eber unvermischt mit gruppenfremden Tieren transportiert und ggf. ebenfalls unvermischt auf dem Schlachthof aufgestellt. Ein begleiteter Betrieb hat die auf seinem Betrieb übliche Praxis, schlachtreife Tiere aus verschiedenen Buchten zusammen zu transportieren, auch bei den Ebern beibehalten. Nach Einschätzungen aus der Praxis werden mögliche Auseinandersetzungen während der Fahrt nicht so heftig geführt, führen aber dennoch zu weniger Auseinandersetzungen in der Wartezeit. Unter den spezifischen Bedingungen dieses Betriebes, nämlich relativ kurzen Transportzeiten und keiner Wartezeit am Schlachthof wurden in der Tat keine Auseinandersetzungen beobachtet. Von einem anderen Betrieb, mit längerer Wartezeit auf dem Schlachthof, wurden einmal Eber und Börgen aus verschiedenen Buchten versehentlich über Nacht gemeinsam in der Wartebucht gehalten. Hier muss es zu heftigen Auseinandersetzungen gekommen sein, die sich durch zahlreiche Hautverletzungen am Schlachtkörper von zwei Schweinen zeigten. Obwohl kein Fall von Geruchsabweichung daraus entstand, sollten solche Situationen aus Tierschutzgründen vermieden werden. In beiden Fällen handelte es sich um eine Durchmischung von Ebern aus einer Gruppe mit Börgen aus anderen Gruppen. Die Auseinandersetzungen werden vermutlich heftiger ausfallen, wenn Eber aus verschiedenen Gruppen gemischt werden. Allerdings können aufgrund der untersuchten Bedingungen hierzu keine Belege erbracht werden.

Weitere Untersuchungen zu Effekten verschiedener Transport- und Wartebedingungen sind daher möglicherweise notwendig, auch wenn aus Tierschutzsicht das Vermeiden der Vermi-



schung gruppenfremder Tiere eine begründbare Empfehlung darstellt. Diese bringt allerdings logistische und ökonomische Herausforderungen mit sich. Solange die Betriebe ihre Schlachtschweine selbst transportieren, ist sichergestellt, dass diese zumindest auf dem Transport nicht mit Schweinen anderer Betriebe gemischt werden. Diese Praxis kommt unter kleineren und Bio-Betrieben noch des Öfteren vor. Häufiger werden die Schweine jedoch von Spediteuren transportiert. Dann hängt es von der Bereitschaft des Landwirtes und Spediteurs zur Übernahme wirtschaftlicher Nachteile aufgrund geringerer Auslastung der Transportfahrzeuge ab, ob Buchten auf dem Transportfahrzeug nicht mit Schweinen anderer Mastgruppen aufgefüllt werden. Häufig sind die Schlachthöfe außerdem nicht darauf ausgelegt, getrennt angelieferte Gruppen auch während der Wartezeit weiter getrennt zu halten.

4.5 Methodische Aspekte

4.5.1 Zuverlässigkeit der Erhebungen

Aufgrund des Umfangs der Auswertungen der Videoaufnahmen, mussten diese auf fünf z.T. parallel und z.T. in verschiedenen Zeiträumen auswertende Personen verteilt werden. Nach Training und Schärfung von Definitionen wurden mit einer Ausnahme durchweg ausreichende bis sehr gute Übereinstimmungen erreicht. Bei der Ausnahme ($r=0,65$) handelte es sich um einen Intra-Observer-Abgleich bezüglich Kämpfen, die in den ausgewählten Videoaufnahmen nur sehr selten (in mehreren Aufnahmen gar nicht) vorkamen. Das Ergebnis wäre bei besser geeigneter Stichprobe, mit ausreichendem Vorkommen von Kämpfen, wie sie für den Inter-Observer-Abgleich verwendet wurden, vermutlich besser gewesen.

Auch bei den Bonituren wurden nach entsprechender Vorgehensweise gute bis sehr gute Übereinstimmungen zwischen zwei Beobachtern erreicht. Die Schärfung der Definitionen bezüglich Hautverletzungen betraf vor allem das Unterscheidungskriterium zwischen Kratzern und Wunden, da die von Welfare Quality® (2009) verwendete Tiefe nicht allein adspektorisch bestimmt werden kann. Die Breite lässt aber hilfsweise durch Klaffen der Wundränder eine Aussage über die Tiefe der Verletzung zu. Eine Verletzung bis 0,5 cm Breite wurde demzufolge als Kratzer bewertet und eine Verletzung mit einer Breite von mehr als 0,5 cm als Wunde (am Ohr wegen dünnerer Haut 0,3 cm als Grenzwert). Wenn Uneinigkeit bei Bonituren der Hautverletzungen bestand, betraf das zumeist ältere, in Abheilung befindliche, nicht mehr deutlich sichtbare Kratzer. Die Grenze zwischen noch sichtbar und nur noch erahnbar ist oft nicht leicht zu ziehen. Aus dieser Erfahrung heraus wird die Vergleichbarkeit zu anderen Untersuchungen, ohne gemeinsames Training am Tier, als eher eingeschränkt beurteilt. Anzunehmen ist, dass insbesondere in Untersuchungen, die an durchschnittlich stärker verkratzten Schweinen stattfanden, ältere, schon fast verheilte Kratzer eher nicht



mehr gezählt wurden. Zu berücksichtigen ist auch eine mögliche Einschränkung der Beurteilbarkeit von Hautverletzungen aufgrund stärkerer Verschmutzung oder Pigmentierung. In der vorliegenden Untersuchung konnten 30 von 2.815 Bonituren (an 10 Tieren) aus diesem Grund hinsichtlich Hautverletzungen nicht durchgeführt werden.

Die ursprüngliche Idee, anhand der Differenz von Hautverletzungen vor dem Transport und nach der Schlachtung, Verletzungen, die während des Transports oder Wartens der Tiere entstanden sind, zu identifizieren, ließ sich aus methodischen Gründen nicht umsetzen. Zwar war die Übereinstimmung zwischen den beiden Beobachterinnen, die die Bonitur am lebenden bzw. toten Tier vornahmen, am Schlachtkörper gut, aber die Differenzen zwischen Bonitur im Stall und am Schlachtband waren oft nicht plausibel. So fielen einzelne Tiere auf, bei denen im Herkunftsbetrieb viele Kratzer, am Schlachtband aber nur sehr wenige Kratzer festgestellt worden waren. Auch der umgekehrte Fall einer stark vermehrten Feststellung von Verletzungen ohne plausiblen Grund kam vor. Gründe dafür können zum Beispiel darin liegen, dass Verletzungen mit tieferem Gewebeschaden deutlicher sichtbar werden und vor allem Quetschungen und Unterhautblutungen, wie sie durch Bespringen entstehen können, erst nach dem Brühen sichtbar werden. Aber auch eine gewisse Unsicherheit bleibt bestehen, ob postmortale Veränderungen sicher als solche identifiziert wurden. Dagegen können sehr oberflächliche Kratzer nach dem Brühen nicht mehr zu sehen sein. Teixeira und Boyle (2014) kamen nach vergleichenden Untersuchungen zwischen Verhalten im Herkunftsbetrieb, Bonitur noch im Herkunftsbetrieb und Bonitur am Schlachtkörper zu dem Schluss, dass die Schlachtkörperbonituren zwar nicht mit den Bonituren im Herkunftsbetrieb korrelierten, aber sogar noch besser das Verhalten im Herkunftsbetrieb widerspiegelten als die dort erfassten Hautverletzungen. Auch van Staaveren et al. (2013) halten Schlachtkörperbonituren für ein geeignetes Instrument zur Tierwohlbeurteilung im Herkunftsbetrieb und evtl. auch auf dem Transport sowie während der Wartezeit; mahnen jedoch weitere Untersuchungen zur Vergleichbarkeit erfasster Hautverletzungen und Zuordnung zu den verschiedenen Zeitpunkten ihrer Entstehung an, bevor Aussagen zu Transport und Schlachtung von der Schlachtkörperuntersuchung abgeleitet werden können.

4.5.2 Versuchsdesign

Um eine bessere Vorstellung von der Entwicklung der Interaktionen zwischen den Schweinen während der Mast zu bekommen, fanden Untersuchungen zu verschiedenen Zeitpunkten, bei etwa 80 kg Lebendgewicht sowie am Ende der Mast statt. Die sexuelle Reifung fällt bei Mastebnern ungefähr mit der Schlachtreife zusammen (Claus et al. 1994). Daher sollte die Pubertät beim ersten Untersuchungstermin also noch nicht eingetreten gewesen sein, zur Schlachtreife dagegen schon, insbesondere bei den in Biobetrieben älter werdenden Schweinen. Da das Alter der Tiere zusätzlich bekannt war, konnte in der Analyse der Einfluss



des Alters vom Einfluss des körperlichen Entwicklungszustandes getrennt werden. Aufgrund einer Korrelation der Varianzen im Modell musste zwar jeweils einer der beiden Faktoren aus dem Modell entfernt werden, es konnte aber verglichen werden, welcher von beiden die bessere Erklärungskraft für die Daten hatte. Der 80 kg-Beobachtungszeitpunkt wurde basierend auf den Einstellungsgewichten lediglich geschätzt. Diese Schätzung wurde erst im Laufe der Untersuchung verfeinert, so dass die ersten vier Eber- und Borgegruppen durchschnittlich 16 Tage früher untersucht worden waren als die später eingestellten Gruppen. Zieht man die „Toleranz“ von 10 Tagen vor oder nach dem errechneten Termin ab, die aus technischen Gründen auch bei anderen 80 kg-Untersuchungen akzeptiert werden musste, liegen die ersten Mastgruppen nur noch 6 Tage (entsprechend etwa 4,8 kg) außerhalb dieser Toleranz. Zu beachten ist, dass sich der 80 kg-Termin auf den Durchschnitt aller Tiere des Mastdurchganges bezog, während sich der Termin zur Schlachtreife (pre) auf die am weitesten entwickelten Tiere des Mastdurchganges bezog. Bei stark auseinanderwachsenden Gruppen führte das dazu, dass zwischen durchschnittlich 80 kg und Erreichen der Schlachtreife erster Tiere z.B. in einem Fall nur 14 Tage lagen. Im Durchschnitt aller Gruppen betrug der Abstand 40 Tage. Diese Varianz schwächte die Erklärungskraft des Faktors Zeitpunkt 80 kg versus Mastende. Der 80 kg-Zeitpunkt wurde aber gewählt, weil damit ein ausreichender Abstand zur innerbetrieblichen Umstallung in die Endmast (z.T. bei 60 kg) bestand. Damit bestand ein ausreichender Zeitraum für das Abheilen der ggf. aus der Umstallung resultierenden Verletzungen bei andererseits einem gewissen Abstand zum folgenden Untersuchungszeitpunkt. Andere Untersuchungen während der Endmast fanden z.B. bei Lebendgewichten von durchschnittlich 70 kg, 75 kg oder 90 kg (Thomsen 2012, Boyle und Björklund 2007) statt und sind somit insofern relativ gut vergleichbar.

Um den Einfluss der Herausnahme erster Tiere zum Schlachten beurteilen zu können, wurden die Tiere vor (pre) und nach (post) Herausnahme erster Tiere beobachtet und bonitiert. Um jede hinzugekommene Hautverletzung sicher der Entnahme von Tieren zuordnen zu können, hätte die pre-Untersuchung direkt vor der Entnahme stattfinden müssen. Durch unterschiedlich schnelle Gewichtsentwicklung der Eber- und Vergleichsgruppen wurden erste Borge in manchen Mastdurchgängen jedoch deutlich früher geschlachtet als erste Eber. Gleichzeitig wurden zum Ausschluss tagesspezifischer Einflüsse die pre-Untersuchungen für alle Gruppen eines Mastdurchganges immer am selben Tag durchgeführt. Dadurch betrug der Abstand zwischen pre-Bonitur (vor der Entnahme erster Borge zur Schlachtung) und Entnahme erster Tiere in den Ebergruppen statt der üblichen ein bis vier Tage in einzelnen Gruppen auch deutlich mehr. Im Sinne des Ausschlusses tagesspezifischer Einflüsse wurde in Kauf genommen, dass mit zunehmendem Abstand bei den Ebern die Wahrscheinlichkeit stieg, dass anlässlich der post-Untersuchung gezählte Hautverletzungen aus der Zeit zwischen pre-Bonitur und Entnahme erster Tiere stammten. In zwei Fällen konnte außerdem



der ansonsten standardisierte Abstand zwischen Entnahme zur Schlachtung und post-Bonitur nicht eingehalten werden. Statt zwei Tage nach Entnahme waren es in diesen Fällen drei bzw. 4 Tage. Nach Ergebnissen von Arey und Franklin (1995) ist damit zu rechnen, dass 86 % der Auseinandersetzungen zur Herstellung einer neuen Rangordnung nach Veränderung der Gruppenzusammensetzung innerhalb der ersten 48 Stunden abgeschlossen sind. Daher erwarten wir, dass sich die Ergebnisse nach Ablauf dieser Zeit durch zusätzliche zwei Tage nicht mehr wesentlich verändert haben oder die Zahl der Verletzungen eher angestiegen sein müsste. Insgesamt sehen wir insofern das Ergebnis, dass bei den Ebern keine vermehrten Verletzungen nach Herausnahme erster Tiere zur Schlachtung auftraten, auch unter Berücksichtigung des sehr großen Datensatzes von 2038 Beobachtungen an 868 Tieren, als robust an.

Durch die in ökologischer Haltung üblichen Haltungssysteme mit Auslauf sind die Schweine unterschiedlichen Tageslichtlängen ausgesetzt. Betriebsindividuell werden die Beleuchtungsdauern im Stall im Winter in unterschiedlichem Ausmaß ausgeglichen. In unserer Untersuchung führte das dazu, dass die Lichtstunden pro Tag zwischen Betrieben und über die Jahreszeiten von 8 bis zu 16 Stunden variierten. In stichprobenweisen Überprüfungen war festzustellen, dass die Schweine außerhalb der Lichtstunden inaktiv waren. Ausgewertet wurden daher nur die Lichtstunden innerhalb von 48 Stunden, und diese wurden als Bezugsgröße für die Zahl der Interaktionen pro Tier und Stunde verwendet. Das führt allerdings dazu, dass die gleiche Frequenz festgestellter Interaktionen an einem kurzen Tag absolut eine deutlich geringere Belastung für die Schweine pro Tag ergibt als an langen Tagen. Umgekehrt führt die gleiche Zahl von Interaktionen pro Tag an kurzen Tagen zu einer höheren Frequenz pro Stunde als an langen Tagen. Aus diesem Grund wurde die Zahl der Lichtstunden im Stall als fixer Faktor in die Modellierung mit aufgenommen. Diese erwies sich in keinem der Modelle als signifikant und war mit ihrer Erklärungskraft der kalendarischen Einteilung der Jahreszeit unterlegen. Es ist trotzdem nicht auszuschließen, dass sich der beschriebene Konzentrationseffekt dennoch im Faktor Jahreszeit bemerkbar macht.

5 Schlussfolgerungen

In der vorliegenden Untersuchung wurden Auseinandersetzungen und gegenseitiges Besteigen im Durchschnitt signifikant häufiger bei Ebern als bei den Vergleichstieren beobachtet, was jedoch nicht zu mehr Verletzungen, Lahmheiten, Krankheiten, Behandlungen oder Abgängen bei den Ebern führte. Die Aufstallung von Ebergruppen neben Gruppen mit weiblichen Tieren hatte keinen signifikanten Effekt auf die genannten Aspekte und führte auch nicht zu mehr Geruchsabweichlern. Gleiches konnte für die Vermarktung in mehreren Etappen festgestellt werden. Penisverletzungen waren im Durchschnitt in mäßigem Umfang bei



den Ebern festzustellen, wobei auffällig war, dass Betriebe mit großzügigem Einstreuangebot nur in sehr geringem Umfang betroffen waren.

Bezüglich der weiteren geprüften potentiellen Einflussfaktoren aus den Bereichen Haltung (Platzangebot, Gruppengröße, Troglänge pro Tier, Luftqualität, Stallinnentemperatur, Beleuchtungsdauer) und Management (Schlachtalter, Schlachtgewicht) konnte innerhalb der untersuchten Bedingungen kein Effekt auf Verhalten, Gesundheit oder Geruchsabweichungen festgestellt werden. Unter den erfassten Bedingungen bei Transport und Wartezeit auf dem Schlachthof (ohne Zustellen fremder Tiere) waren keine spezifischen Probleme in Bezug auf Eber festzustellen. Die Empfehlung, dass Eber die Wartezeit nicht gemischt mit Tieren einer anderen Mastgruppe verbringen sollten, kann allerdings eine logistische und ökonomische Herausforderung darstellen.

Aus Sicht des Tierwohles kann die Ebermast unter den untersuchten ökologischen Haltungsbedingungen deshalb als eine gangbare Alternative zur Kastration eingeschätzt werden. Das Risiko für Penisverletzungen wird offenbar durch Haltungsbedingungen, wie sie in der ökologischen Tierhaltung gegeben sind, weitgehend in vertretbaren Grenzen gehalten. Das Ausmaß ihres Auftretens sollte aber am Schlachthof zumindest stichprobenweise kontrolliert werden.



Zusammenfassung

In diesem Teilprojekt wurde untersucht, inwieweit unter praxisüblichen ökologischen Hal- tungsbedingungen in der Ebermast vermehrt potentiell tierschutzrelevantes Verhalten auf- tritt und welche haltungsbezogenen Risikofaktoren für potentiell tierschutzrelevantes Ver- halten sowie für sensorische Beeinträchtigungen des Eberfleischs identifiziert werden kön- nen. Darüber hinaus wurde der Frage nachgegangen, ob unter den genannten Gesichtspun- ken übliche Abläufe bei Transport, Schlachtvorbereitung und Schlachtung beibehalten wer- den können. Gemeinsam mit den Ergebnissen der weiteren Teilprojekte soll dies zur Ent- wicklung eines praxistauglichen, richtlinienkonformen Konzeptes für die Ebermast in der ökologischen Landwirtschaft beitragen, in welchem über alle Produktionsstufen, von der Erzeugung, über Transport und Schlachtung, bis hin zur Verarbeitung, die Ansprüche der Beteiligten an sensorische Qualität, Wirtschaftlichkeit und Tierschutz berücksichtigt werden. Hierzu wurden auf fünf Praxisbetrieben an 625 Ebern, 433 Börgen und 83 weiblichen Mast- tieren zu drei Zeitpunkten videogestützte Verhaltensbeobachtungen durchgeführt: bei ca. 80 kg Lebendgewicht, vor (pre) und nach (post) Entnahme erster Schlachttiere aus den Mast- gruppen. Zeitgleich wurden die Tiere bezüglich Verletzungen, Lahmheit und Verschmut- zungsgrad bonitiert. Zusätzlich wurden die Schlachtkörper und Penisse dieser Tiere stichpro- benweise auf Verletzungen untersucht. Die mittels kontinuierlicher Verhaltenszählung er- fassten Frequenzen sozialer Auseinandersetzungen und Besteigens sowie die gemäß Welfare Quality®-Protokoll festgestellten Ausmaße von Hautverletzungen wurden mittels gemischter Modelle statistisch analysiert. Gegenüber den Vergleichsgruppen wurden in den Ebergrup- pen signifikant ($p < 0,001$) mehr kurz dauernde Auseinandersetzungen (2,1 versus 1,5/Tier*h), Kämpfe (0,4 versus 0,1/Tier*h) und Besteigen (0,44 versus 0,05/Tier*h) beobachtet. Dies führte jedoch nicht zu signifikant mehr Verletzungen (5,0 versus 4,4, $p = 0,09$) oder Lahmhei- ten (0,8 % versus 2,1 %, $p = 0,09$). Möglicherweise war ein Teil der beobachteten Interaktio- nen auch spielerischer Natur. Penisverletzungen wurden bei 10 % der untersuchten Eber festgestellt, alle untersuchten Penissen von Börgen waren unverletzt; auffällig war, dass Eber von Betrieben mit großzügigem Einstreuangebot nur in sehr geringem Umfang betref- fen waren. Geschwollene Präputien, vermutlich als Folge vermehrter mechanischer Bean- spruchung durch häufigeres Besteigen, wurden bei Ebern signifikant häufiger festgestellt als bei Börgen ($p < 0,001$). Krankheiten, Behandlungen und Abgänge kamen insgesamt selten vor und ließen keinen Unterschied zwischen Ebern und Vergleichstieren feststellen (Abgänge: $p = 1,0$). Weder die Vermarktung in mehreren Etappen noch die Aufstallung von Ebergruppen neben weiblichen Masttieren beeinflussten Verhalten oder Gesundheit. Auch bezüglich der geprüften möglichen Einflussfaktoren Platzangebot, Gruppengröße, Troglänge pro Tier, Luft- qualität, Stallinnentemperatur, Beleuchtungsdauer, Schlachtalter, Schlachtgewicht war in- nerhalb der untersuchten Bedingungen kein Effekt festzustellen. Geruchsabweichende



Schlachtkörper traten jedoch zu selten (1,5 % der Eber) für eine eingehende statistische Analyse dieser Faktoren auf. Unter den erfassten Bedingungen bei Transport und Wartezeit auf dem Schlachthof (ohne Zustellen fremder Tiere) waren keine spezifischen Probleme in Bezug auf Eber festzustellen. Die Empfehlung, dass Eber die Wartezeit nicht gemischt mit Tieren einer anderen Mastgruppe verbringen sollten, kann allerdings eine logistische und ökonomische Herausforderung darstellen.

Auf Grundlage dieser Ergebnisse schätzen wir die Ebermast unter den untersuchten ökologischen Haltungsbedingungen aus Sicht des Tierwohles als eine gangbare Alternative zur Kastration ein. Das Risiko für Penisverletzungen wird offenbar durch Haltungsbedingungen, wie sie in der ökologischen Tierhaltung gegeben sind, weitgehend in vertretbaren Grenzen gehalten. Das Ausmaß ihres Auftretens sollte aber am Schlachthof zumindest stichprobenweise kontrolliert werden.

Danksagung

Wir bedanken uns bei Dr. Christine Leeb, BOKU Wien, für die freundliche Bereitstellung von Videosequenzen gehender Schweine und bei Dr. Antoni Dalmau, IRTA, Monells, Spanien, für die Bereitstellung von Fotomaterial zur Schärfung unserer Definitionen der Hautverletzungen bzw. zur Anpassung an das Welfare Quality Protokoll.



Literaturverzeichnis

- Alroe, H. F., Vaarst, M., Kristensen, E., S. (2001). Does organic farming face distinctive livestock welfare issues? – A conceptual analysis. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 14, 275-299.
- Andersson, H. (2000). Photoperiodism in pigs - Studies on timing of male puberty and melatonin. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences Uppsala.
- Arey, D. S., Franklin, M. F. (1995). Effects of straw and unfamiliarity on fighting between newly mixed growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 45, 23-30.
- Bates, D., Maechler, M., Bolker, B., Walker, S. (2014). lme4: Linear mixed-effects models using Eigen and S4_. R package version 1.1-7. *Online*: <http://CRAN.R-project.org/package=lme4> [Zugriff am 6.4.2016].
- Baumgartner, J. (2007). How to deal with complex data of skin lesions in weaner pigs. *Animal Welfare* 16, 165-168.
- Bonneau, M. (1982). Compounds responsible for boar taint, with special emphasis on androstenone: a review. *Livestock Production Science* 9, 687-705.
- Bonneau, M., Carrie-Lemoine, J., Mesure-Morat, M. (1987). Genital tract development and histomorphometrical traits of the testis in the young boar: relationship with fat 5 α -androstenone levels. *Animal Reproduction Science* 15, 259-263.
- Boyle, L. A., Björklund, L. (2007). Effects of fattening boars in mixed or single sex groups and split marketing on pig welfare. *Animal Welfare* 16, 259-262.
- Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2011). Tier-schutzbericht der Bundesregierung 2011. Deutscher Bundestag, 17. Wahlperiode, Drucksache 17/6826, 22.08.2011.
- Bünger, B., Schrader, L., Schrade, H., Zacharias, B. (2015). Agonistic behaviour, skin lesions and activity pattern of entire male, female and castrated male finishing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 171, 64-68.
- Bünger, B., Zacharias, B., Grün, P., Schrade, H. (2012). Agonistisches Verhalten in Abhängigkeit vom Geschlecht - Ist eine Ebermast unter LPA-Bedingungen möglich?, Forschungsbericht, Landesanstalt für Schweinezucht, Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg <http://www.landwirtschaft->



bw.de/pb/MLR.LSZ,Lde/Startseite/Wissen/Aktuelle+Informationen [Zugriff am 5.8.2016].

- Camerlink, I., Arnott, G., Farish, M., Turner, S. P. (2015). Freedom to express agonistic behaviour can reduce escalated aggression between pigs. Proceedings 49th International Congress of the International Society for Applied Ethology, Sapporo, Japan, 14-17 September, 84.
- Claus, R., Weiler, U., Herzog, A. (1994). Physiological aspects of androstenone and skatole formation in the boar - a review with experimental data. *Meat Science* 38, 289-305.
- Conte, S., Lawlor, P. G., O'Connell, N., Boyle, L. A. (2012). Effect of split marketing on the welfare, performance and carcass traits of finishing pigs. *Journal of Animal Science* 90, 373-380.
- Courboulay, V. (2009). Welfare assessment in 82 pig farms: effect of animal age and floor type on behaviour and injuries in fattening pigs. *Animal Welfare* 18, 515-521.
- D'Eath, R. B., Turner, S. P., Kurt, E., Evans, G., Thölking, L., Looft, H., Wimmers, K., Murani, E., Klont, R., Foury, A., Ison, S. H., Lawrence, A. B., Mormede, P. (2010). Pigs' aggressive temperament affects pre-slaughter mixing aggression, stress and meat quality. *Animal*, 4, 604-616.
- EFSA (European Food Safety Authority) (2004). Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of the castration of piglets. *The EFSA Journal* 91, 1–18
- Fabrega, E., Puigvert, X., Soler., J., Tibau, J., Dalmau, A. (2013). Effect of on farm mixing and slaughter strategy on behaviour, welfare and productivity in Duroc finished entire male pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 143, 31-39.
- Fox, J. F., Weisberg, S. (2011). *An (R) Companion to Applied Regression, Second Edition*, Sage, Thousand Oaks, CA, <http://socserv.socsci.mcmaster.ca/jfox/Books/Companion> [Zugriff am 25.11.2014].
- Fredriksen, B., Hexeberg, C. (2009). The effect of removing animals for slaughter on the behaviour of the remaining male and female pigs in the pen. *Research in Veterinary Science* 86, 268-370.



- Fredriksen, B., Lium, B. M., Marka, C. H., Heier, B. T., Dahl, E., Choinski, J. U., Nafstad, O. (2006). Entire male pigs in a farrow-to-finish system. Effects on androstenone and skatole. *Livestock Science* 102, 146-154.
- Fredriksen, B., Lium, B. M., Marka, C. H., Mosveen, B., Nafstad, O. (2008). Entire male pigs in farrow-to-finish pens - effects on animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science* 110, 258-268.
- Gessl, R., Rudolph, G. (2009). Marktforschungs- und Durchführbarkeitsstudie für Fleisch und Fleischprodukte aus Bio-Ebermast. Projektendbericht, FIBL Österreich, Wien.
- Grosjean, P., Ibarez, F. (2014). pastecs: package for analysis of space-time ecological series. R package version 1.3-18. <http://CRAN.R-project.org/package=pastecs> [Zugriff am 6.4.2016].
- Hansen, L. L., Larsen, A. E., Jensen, B. B., Hansen-Moller, J., Barton-Gade, P. (1994). Influence of stocking rate and faeces deposition in the pen at different temperatures on skatole concentration (boar taint) in subcutaneous fat. *Animal Production* 59, 99-110.
- Heid, A., Brenninkmeyer, C., Knierim, U., Hamm, U. (2011). Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration im ökologischen Landbau - Analyse der Auswirkungen alternativer Verfahren auf die Akzeptanz bei Verbrauchern und Produzenten, Abschlussbericht, Bundesprogramm Ökologischer Landbau, BÖL-Bericht-ID 18652, Universität Kassel, http://orgprints.org/18652/1/18652-08OE025-uni_kassel-hamm-2011-verbraucherakzeptanz_alternativer_ferkelkastration.pdf [Zugriff am 22.7.2016]
- Hintze, S., Scott, D., Turner, S., Meddle, S. L., D'Eath, R. B. (2013). Mounting behaviour in finishing pigs: stable individual differences are not due to dominance or stage of sexual development. *Applied Animal Behaviour Science* 147, 69-80.
- Holinger, M., Früh, B. (2013). Ebermast - Eine Herausforderung für den Ökolandbau. *Ökologie & Landbau* 166, 42-44.
- Holinger, M., Früh, B., Hillmann, E. (2015). Group composition for fattening entire male pigs under enriched housing conditions- Influences on behaviour, injuries and boar taint compounds. *Applied Animal Behaviour Science* 165, 47-56.
- Isernhagen, M. (2015). Haltung von Ebern unter herkömmlichen Mastbedingungen - Einfluss auf Tiergesundheit und Wohlbefinden, Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität München.



- Klocke, P., Spengler-Neff, A. (2012). Tierwohl - Biolandwirte leisten Pionierarbeit. *Ökologie & Landbau* 164, 25-26.
- Kuznetsowa, A., Brockhoff, P. B., Christensen, R. H. B. (2014). lmerTest: Tests in Linear Mixed Effects Models. R package version 2.0-20. <http://CRAN.R-project.org/package=lmerTest> [Zugriff am 6.4.2016]
- Langbein, J., Puppe, B. (2004). Analysing dominance relationship by sociometric methods - a plea for a more standardised and precise approach in farm animals. *Applied Animal Behaviour Science* 87, 293-315.
- Lund, V., Röcklinsberg, H. (2001). Outlining a conception of animal welfare for organic farming systems. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 14, 391-424.
- Malena, M., Voslarova, E., Kozak, A., Belobradek, P., Bedanova, I., Steinhauser, L., Vecerek, V. (2007). Comparison of Mortality Rates in Different Categories of Pigs and Cattle during Transport for Slaughter. *Acta Veterinaria Brno* 76, 109-116.
- Mitchell, M. A., Kettlewell, P. J., Farish, M., Stoddart, K., Van Der Weerd, H., Talling, J. (2014). Assessment of welfare in groups of commercially transported pigs: the effects of journey time. Wageningen Academics Publisher, Wageningen, NL, p. 170.
- Parker, M. O., O'Connor, E. A., McLeman, M. A., Demmers, T. G. M., Lowe, J. C., Owen, R. C., Davey, E.L., Wathes, C. M., Abeyesinghe, S. M. (2010). The impact of chronic environmental stressors on growing pigs, *Sus scrofa* (Part 2): Social behaviour. *Animal* 4, 1910-1921.
- Pineiro, M., Carpintero, R., Morales, J., Campbell, F. M., Eckersall, D., Toussaint, M. J. M., Lampreave, F. (2007). Characterisation of the pig acute phase protein response to road transport. *The Veterinary Journal* 173, 669-674.
- Preinerstorfer, A., Leithold, A., Huber, G., Krimberger, B., Mösenbacher-Molterer, I. (2010). Erfahrungen zur Ebermast. Tagungsband Nutztierschutztagung Raumberg-Gumpenstein 2010, 47-54, Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg-Gumpenstein, Österreich.
- Prunier, A., Brilloüet, A., Merlot, E., Meunier-Salaün, M. C., Tallet, C. (2013). Influence of housing and season on pubertal development, boar taint compounds and skin lesions of male pigs. *Animal* 7, 2035-2043.



- R Core Team (2014). R: A language and environment for statistical computing. <http://www.R-project.org/> [Zugriff am 25.11.2014].
- Römer R. (2013). Der Ausstieg aus der betäubungslosen Ferkelkastration- Europäische und nationale Lösungswege. Vortrag, Fachtagung „Verzicht auf die betäubungslose Ferkelkastration“, Berlin, 25.6.2013
- Ruis, M. A., Hortos, M., Garcia-Regueiro, J. A. (2005). Influence of volatile compounds on the development of off-flavours in pig back fat samples classified with boar taint by a test panel. *Meat Science* 71, 595-602.
- Rydhmer, L., Hansson, M., Lundström, K., Brunius, C., Andersson, K. (2013) Welfare of entire male pigs is improved by socialising piglets and keeping intact groups until slaughter. *Animal* 7, 1532-1541.
- Rydhmer, L., Zamaratskaia, G., Andersson, H. K., Algers, B., Guillemet, R., Lundström, K. (2006). Aggressive and sexual behaviour of growing and finishing pigs reared in groups, without castration. *Acta Agriculturae Scandinavica Section A*, 56, 109-119.
- Salmon, E. L. R., Edwards, S. A. (2006). Effects of gender contact on the behaviour and performance of entire boars and gilts from 60-130 kg. Proceedings of the British Society of Animal Science Annual's Conference, 72, York, UK, March, 2006
- Staaveren, N. van, Teixeira, D. L., Hanlon, A., Boyle, L. A. (2015). The effects of mixing entire male pigs prior to transport to slaughter on behaviour, welfare and carcass lesions. *PLoS ONE*, 10(4): e0122841. .
- Stukenborg, A., Traulsen, I., Stamer, E., Puppe, B., Krieter, J. (2012). The use of a lesion score as an indicator for agonistic behaviour in pigs. *Archiv Tierzucht* 55, 163-170.
- Tallet, C., Brilloüet, A., Meunier-Salaün, M. C., Paulmier, V., Guerin, C., Prunier., A. (2013). Effects of neonatal castration on social behaviour, human-animal relationship and feeding activity in a conventional or enriched housing. *Applied Animal Behaviour Science* 145, 70-83.
- Teixeira, D. L., Boyle, L. A. (2014). A comparison of the impact of behaviours performed by entire male and female pigs prior to slaughter on skin lesion scores of the carcass. *Livestock Science* 170, 142-149.



- Thomsen, R., Bonde, M., Kongsted, A. G., Rousing, T. (2012). Welfare of entire males and females in organic pig production when reared in single-sex groups. *Livestock Science* 149, 118-127.
- Thomsen, R., Edwards, S. A., Jensen, B. B., Rousing, T., Sorensen, J. T. (2015). Effects of faecal soiling in skatole and androstenone occurrence in organic entire male pigs. *Animal*, 9, 1587-1596.
- Turner, S. P., Ewen, M., Rooke, J. A., Edwards, S. A. (2000). The effect of space allowance on performance, aggression and immune competence of growing pigs housed on straw deep-litter at different group sizes. *Livestock Production Science* 66, 47-55.
- Turner, S. P., Roehe, R., D'Eath, R. B., Ison, S. H., Farish, M., Jack, M. C., Lundeheim, N., Rydhmer, L., Lawrence, A. B. (2009). Genetic validation of post-mixing skin injuries in pigs as an indicator of aggressiveness and the relationship with injuries under more stable social conditions. *Journal of Animal Science* 87, 3076-3082.
- Vanheukelom, V., Beirendonck, S., Thielen, J. van, Driessen, B. (2012). Behaviour, production results and meat quality of intact boars and gilts housed in unmixed groups: A comparative study. *Applied Animal Behaviour Science* 142, 154-159.
- Verhoog, H., Matze, M., Bueren, E. L. van, Baars, T. (2003). The role of the concept of natural (naturalness) in organic farming. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 16, 29-49.
- Waldmann, K. H., Wendt, M. (2004). Lehrbuch der Schweinekrankheiten. 4. Auflage, Parey-Verlag, MVS-Medizinverlage, Stuttgart, 534.
- Waran, N. K., Broom, D. M. (1993). The influence of a barrier on the behaviour and growth of early-weaned piglets. *Animal Production* 56, 115-119
- Warriss, P. D. (1998). The welfare of slaughter pigs during transport. *Animal Welfare* 17, 365-381.
- Weiler, U., Wesoly, R. (2012). Physiology of skatole and androstenon formation in the boar. *Züchtungskunde* 84, 365-393.
- Winter, B. (2013). Linear models and linear mixed effects models in R with linguistic applications. arXiv:1308.5499. *Online*: [<http://arxiv.org/pdf/1308.5499.pdf>] [Zugriff am 5.12.2014].



- Wesoly, R., Jungbluth, I., Stefanski, V., Weiler, U. (2015). Pre slaughter conditions influence skatole und androstenone in adipose tissue of boars, *Meat Science* 99, 60-67
- Xue, J. L., Dial, G. D. (1997). Raising intact male pigs for meat: Detecting and preventing boar taint. *Swine Health and Production* 5, 151-158.
- Zamaratskaia, G. (2004). Factors involved in the development of boar taint - Influence of breed, age, diet and raising conditions, Doctoral Thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Zamaratskaia, G., Rydhmer, L., Chen, G., Madej, A., Andersson, H. K., Lundström, K. (2005). Boar taint is related to endocrine and anatomical changes at puberty but not to aggressive behaviour in entire male pigs. *Reproduction in Domestic Animals* 40, 500-506.
- Zuur, A. F., Ieno, E. N., Walker, N., Saveliev, A. A., Smith, G. M. (2009). Mixed effects models and extensions with R. Springer, New York, 121-139.