

Universität für Bodenkultur Wien

Department für Nachhaltige Agrarsysteme
Institut für Nutztierwissenschaften



Qualitative und quantitative
Beurteilung des Verhaltens von Jungsauen
in Annäherungstests



Masterarbeit am Institut für Nutztierwissenschaften
betreut durch

Dr. Christine Leeb
Univ. Prof. Dr. Christoph Winckler

Wien
Februar 2013

vorgelegt von
Christina Pfeiffer bakk.techn.
geboren am 09.11.1986
456/ 0740018

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	4
1.1	<i>Ziele, Forschungsfragen und Hypothesen</i>	5
2	Literatur	7
2.1	<i>Struktur der Bioschweinehaltung und -zucht in Österreich</i>	7
2.2	<i>Eigenschaften der Sau, die die Überlebensfähigkeit der Ferkel beeinflussen</i>	8
2.3	<i>Individuelle Verhaltensmuster von Schweinen</i>	10
2.4	<i>Angst und Furcht – von der Physiologie zum Verhalten</i>	12
2.4.1	Angst	12
2.4.2	Furcht	12
2.4.3	Neurobiologische Abläufe von Angst und Furcht	13
2.4.4	Konsequenzen von Angst und Furcht für die landwirtschaftliche Produktion	14
2.5	<i>Verhaltenstests zur Erfassung von Furcht</i>	16
2.5.1	„Open field test“	16
2.5.2	Freiwilliger Annäherungstest an eine Testperson in einer Testarena	17
2.5.3	Freiwilliger Annäherungstest an eine Testperson in der Bucht	19
2.5.4	„Forced human approach test“	19
2.5.5	„Novel-object-Test“	20
2.5.6	Validität, Reliabilität und Durchführbarkeit verschiedener Annäherungstests	21
2.6	<i>Qualitative Verhaltensbeurteilung</i>	23
3	Tiere, Material, Testperson und Methoden	24
3.1	<i>Versuchsdesign</i>	24
3.2	<i>Versuchstiere</i>	25
3.3	<i>Versuchsbetriebe</i>	26
3.4	<i>Versuchsmaterial</i>	27
3.5	<i>Testperson</i>	28
3.6	<i>Testmethoden</i>	28
3.6.1	Freiwilliger Annäherungstest an eine Testperson in der Testarena	28
3.6.2	Qualitative Verhaltensbeurteilung	31
3.6.3	Freiwilliger Annäherungstest an eine Testperson in der Bucht	32
3.6.4	Reproduktionsdaten	33
3.7	<i>Datenaufbereitung und statistische Auswertung</i>	33
3.7.1	Quantitative und qualitative Parameter des Arenatests	34
3.7.2	Quantitative Parameter des Gruppentests	36
3.7.3	Inter- und Intratestkonsistenz	37
3.7.4	Zusammenhang aller quantitativen und qualitativen Parameter des Arenatests mit den Reproduktionsdaten der ersten Geburt	37
4	Ergebnisse	39
4.1	<i>Quantitative Ergebnisse für den freiwilligen Annäherungstest an eine Testperson in der Testarena</i>	39

4.1.1	Qualitative Ergebnisse des freiwilligen Annäherungstests an eine Testperson in der Testarena.....	43
4.1.2	Zusammenhang zwischen quantitativen und qualitativen Parametern des Arenatests ...	48
4.2	<i>Freiwilliger Annäherungstest an eine Testperson in der Bucht</i>	49
4.3	<i>Zusammenhang aller quantitativen und qualitativen Parameter des Arenatests mit den Reproduktionsdaten der ersten Geburt</i>	51
Diskussion	54
4.4	<i>Quantitative Verhaltensbeurteilung</i>	54
4.4.1	Freiwilliger Annäherungstest an eine Testperson in der Testarena	54
4.4.2	Freiwilliger Annäherungstest an eine Testperson in der Bucht auf Zucht- und Produktionsebene	58
4.4.3	Wiederholbarkeit der Testsituationen.....	60
4.5	<i>Qualitative Verhaltensbeurteilung</i>	60
4.5.1	Zusammenhang zwischen quantitativen und qualitativen Parametern des Arenatests ...	63
4.6	<i>Zusammenhang aller quantitativen und qualitativen Parameter des Arenatests mit den Reproduktionsdaten der ersten Geburt</i>	65
5	Schlussfolgerung und Ausblick	69
6	Zusammenfassung	71
7	Literatur	74
8	Abbildungsverzeichnis	80
9	Tabellenverzeichnis	80
10	Anhang	81

*Solange Menschen denken,
dass Tiere nicht fühlen, müssen Tiere fühlen,
dass Menschen nicht denken.*

(Indianische Weisheit)

1 Einleitung

Seit einiger Zeit ist in Österreich ein Wandel in der biologischen Zuchtsauenhaltung zu beobachten. Mit Jahresbeginn 2014, wenn alle Ausnahmeregelungen ausgelaufen sind, wird es in Österreich im biologischen Landbau nur mehr freie Abferkelsysteme geben (BIO-AUSTRIA, 2010). Freie Abferkelsysteme erfüllen zwar die rechtlichen Anforderungen, stellen aber einen Kompromiss zwischen Ermöglichung des arteigenen Verhaltens und Begrenzung der Ferkelverluste, eine Herausforderung an das Management sowie an die Muttersau dar. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, ob die Zuchtziele und –merkmale in der österreichischen Schweinepopulation geeignet sind, Muttertiere für freie Abferkelsysteme zu züchten. Es gibt zahlreiche maternale Parameter, die die Überlebensfähigkeit der Ferkel fördern, ein wesentlicher ist das Verhalten der Sau. In den letzten Jahrzehnten wurde in erster Linie auf große Würfe gezüchtet, eine höhere Überlebensrate der Ferkel konnte nicht verzeichnet werden (GRANDINSON et al., 2003). Den maternalen Fähigkeiten wurde bisher wenig Bedeutung beigemessen, wobei diese wesentlich sind, um das Wohlergehen der Ferkel zu steigern (GRANDINSON, 2005). Es erscheint paradox, dass in der biologischen Schweinehaltung auf Tiere aus der konventionellen Schweinezucht zurückgegriffen wird und es keine selbstständige Zucht gibt. Es ist zumindest fraglich, ob nicht Genotyp-Umwelt-Interaktionen bestehen, die eine Selektion unter den jeweiligen Umweltbedingungen erfordern. In Österreich gibt es eine Arbeitsgruppe von biologischen Schweinezüchtern und -haltern, die sich mit dieser Thematik intensiv auseinandersetzen. Im März 2011 wurden die Teilnehmer der Arbeitsgruppe zu ihren Zuchtzielen für die Bioschweinepopulation befragt. Aus dieser Befragung und diversen Diskussionen ging hervor, dass vor allem das Temperament der Sau, die maternalen Fähigkeiten sowie der Reproduktionserfolg von großer züchterischer Relevanz sind. Das wirft die Frage auf, ob es in der Praxis möglich ist, mögliche Indikatoren für die späteren maternalen Fähigkeiten bereits zum Zeitpunkt der Selektion zu erkennen und zu erheben. In früheren wissenschaftlichen Arbeiten (z.B. HEMSWORTH et al., 1986; MARCHANT FORDE, 2002) wurden standardisierte Annäherungstests bei Sauen durchgeführt, um Rückschlüsse auf das spätere maternale Verhalten zu

ziehen. In diesen Studien wurden jedoch nur quantitative Parameter erhoben und in Zusammenhang mit Reproduktionsdaten gebracht. Die quantitativen Parameter aus den Annäherungstests stellen mögliche Indikatoren für Furcht dar, sind aber kein direkt anwendbares Werkzeug, um den emotionalen Zustand der Tiere zu erfassen (BOISSY, 1995). Eine qualitative Verhaltensbeobachtung in Verbindung mit einer quantitativen Verhaltensbeobachtung wurde bis jetzt noch nicht durchgeführt.

1.1 Ziele, Forschungsfragen und Hypothesen

Ziele der vorliegenden Arbeit waren a) die quantitative und qualitative Verhaltensbeurteilung während eines freiwilligen Annäherungstests an eine Testperson in einer Testarena (Arenatest) auf Ebene der Zuchtstufe, b) die Durchführung eines freiwilligen Annäherungstests an eine Testperson in der Bucht (Gruppentest) sowie die Intertest-Konsistenz zwischen freiwilligem Annäherungstest in der Testarena und in der Bucht auf Ebene der Zuchtstufe, c) die Überprüfung der Wiederholbarkeit des Annäherungstests in der Bucht auf Produktionsebene (Intratest-Konsistenz), d) die Bestimmung des Zusammenhangs der erfassten quantitativen sowie qualitativen Parameter aus den Annäherungstests mit diversen Reproduktionsdaten. Aus den Ergebnissen dieser Arbeit soll zusätzlich festgestellt werden, ob die Implementierung von Annäherungstests auf Praxisbetrieben möglich ist. Dabei wurden folgende Hypothesen für die jeweiligen Ziele aufgestellt:

a) Quantitative und qualitative Verhaltensbeurteilung während eines freiwilligen Annäherungstests an eine Testperson (Arenatest)

- Die erfassten quantitativen Parameter des freiwilligen Annäherungstests korrelieren miteinander.
- Die Parameter der qualitativen Verhaltensbeurteilung korrelieren positiv mit den Parametern der quantitativen Verhaltensbeurteilung.

b) und c) Inter- Intratestkonsistenz

- Die Jungsauen zeigen auf Ebene der Zuchtstufe eine vergleichbare Reaktion auf die Testperson im Arenatest sowie im Gruppentest.
- Die Jungsauen zeigen auf Zucht- und Produktionsstufe eine vergleichbare Reaktion auf die Testperson im Gruppentest.

d) Zusammenhang zwischen quantitativen Parametern und der Überlebensfähigkeit der Ferkel

- Es bestehen Beziehungen zwischen den quantitativen Parametern und den Reproduktionsdaten.

e) Zusammenhang zwischen qualitativen Parametern und der Überlebensfähigkeit der Ferkel

- Es bestehen Beziehungen zwischen qualitativen Komponenten des Verhaltens in der Testsituation und den Reproduktionsdaten.

2 Literatur

Am Beginn der vorliegenden Arbeit gibt der Literaturteil einen Überblick über die derzeitige Situation der Bioschweinhaltung und -zucht in Österreich. Anschließend werden die wichtigsten Parameter für die Überlebensfähigkeit der Ferkel beschrieben. Im weiteren Verlauf des wird versucht, Angst und Furcht sowie deren neurobiologischen Grundlagen und Konsequenzen für die Landwirtschaft darzustellen. Im letzten Teil wird auf die verschiedenen Methoden zur Erhebung von Angst und Furcht, sowie auf die qualitative Verhaltensbeurteilung eingegangen. Die Literaturrecherche erfolgte in diversen Literaturdatenbanken (z.B. Scopus) oder gezielt über Online-Journals über den Zugang der Universität für Bodenkultur sowie in Büchern aus den Bibliotheken der Universität für Bodenkultur und der Veterinärmedizinischen Universität Wien.

2.1 Struktur der Bioschweinehaltung und -zucht in Österreich

In Österreich wurden 2010 insgesamt 72996 Schweine auf 4215 biologisch wirtschaftenden Betrieben gehalten. Davon sind 5961 gedeckte/nicht gedeckte Zuchtsauen und 293 Zuchteber. Der Rest entfällt auf Ferkel und Mastschweine. Die Anzahl der Biobauern, die Schweine halten, ist von 2009 auf 2010 etwas gesunken, der Tierbestand ist um rund 5% gestiegen (INVEKOS, 2011). In Österreich sind in der Produktionsstufe hauptsächlich ÖHYB-F1 Sauen (Edelschwein x Landrasse) im Einsatz. Die vorherrschenden Mutterrassen der ÖHYB-F1 Sauen sind Edelschwein (63,2%) und Landrasse (27,1%) (BMLFUW, 2009). Einige wenige Betriebe halten Rassen wie Duroc oder Schwäbisch Hällische Schweine (BOCHICCHIO et al., 2011). Das Zuchtziel für ÖHYB-F1 Sauen, sowohl konventionell als auch biologisch, beinhaltet das Selektionsmerkmal „beste Muttereigenschaften“ (KNAPP, 2010). Derzeit existiert jedoch noch kein Parameter, über den in der Selektion „Muttereigenschaften“ direkt erfasst werden. In der Zuchtwertschätzung wird das Selektionsmerkmal „Fruchtbarkeit“ mit 50% Gewichtung im Gesamtzuchtwert als aussagekräftiger Parameter für „beste Muttereigenschaften“ herangezogen. Für die Berechnung der Zuchtwerte für „Fruchtbarkeit“ werden die Daten „Anzahl lebend geborener“ und „Anzahl aufzogener Ferkel“ erfasst (KNAPP, 2010). Die Steigerung der

Überlebensfähigkeit der Ferkel aufgrund von besserem mütterlichen Verhaltens sollte langfristig als Selektionsmerkmal in Betracht gezogen werden (GRANDINSON et al., 2003; GÄDE et al., 2008). Dies ist nicht nur ökonomisch positiv zu bewerten sondern trägt auch einen wesentlichen Teil zum Tierwohlergehen bei (GÄDE et al., 2008).

2.2 *Eigenschaften der Sau, die die Überlebensfähigkeit der Ferkel beeinflussen*

Die maternalen Eigenschaften haben den größten Einfluss auf die Überlebensfähigkeit der Ferkel. Diese Eigenschaften bestehen aus vielen komplex miteinander in Beziehung stehenden Parametern, die sich vor allem wenige Stunden präpartum und viele Tage postpartum abzeichnen. Geeignete Merkmale bzw. Indikatoren guter maternaler Fähigkeiten sind sehr schwierig zu definieren, zu beobachten, aufzuzeichnen und zu messen (GÄDE et al., 2008; GRANDINSON, 2005). Vor allem zum Zeitpunkt der Selektion gibt es keine direkten Parameter, die zur Vorhersage von guten Reproduktionserfolgen herangezogen werden können.

Das Verhalten der Mutter ist verantwortlich für eine möglichst hohe Überlebensrate der Ferkel. Mögliche direkte Parameter, die der Sau zugeordnet werden können, sind: die Wurfgröße, die Geburtsgewichte-, sowie die Variation der Geburtsgewichte der Ferkel und die Milchleistung der Sau. Vor allem das Geburtsgewicht der Ferkel hat einen positiven Einfluss auf die Überlebensfähigkeit, korreliert aber negativ mit der Wurfgröße, da mit steigender Wurfgröße das Geburtsgewicht sinkt (GRANDINSON et al., 2003). Weitere Einflussgrößen, die dem Verhalten der Sau zugeordnet werden können, sind: Nestbauverhalten, Abliegeverhalten, die Reaktion der Sau auf Schreie der Ferkel, die Kommunikation zwischen Sau und Ferkel vor dem Abliegen, das Versammeln der Ferkel, Säugeverhalten sowie der Schutz der Ferkel vor „Eindringlingen“ (ANDERSEN, 2011; GRANDINSON et al., 2003; GRANDINSON, 2005; HELLBRÜGGE, 2007; MARCHANT et al., 2001; POKORNA et al., 2008; VALROS et al., 2002; WECHSLER und HEGGLIN, 1997). Die Leistungsparameter, wie zum Beispiel Anzahl lebend geborene Ferkel oder Wurfgewicht, sind einfach zu erheben und auch moderat heritabel. Verhaltensmerkmale haben wesentlichen Einfluss auf die Überlebenschancen der Ferkel, sind aber mit hohem Aufwand zuverlässig zu erfassen

(HELLBRÜGGE, 2007). ANDERSEN et al. (2005) konnten feststellen, dass die Überlebensfähigkeit der Ferkel erhöht ist, wenn die Sau vor der Geburt ein ausgeprägtes Nestbauverhalten zeigt. Nestbauverhalten ist ein stark motiviertes Verhalten kurz vor der Geburt. Um dieses Verhalten gut zeigen zu können, muss der Sau geeignetes Einstreumaterial zur Verfügung gestellt werden, damit sie es manipulieren und darin wühlen kann. In einstreulosen Haltungssystemen zeigen Sauen häufig sogenanntes Pseudowühlen, dessen Funktion in Bezug auf das eigentliche Nestbauverhalten nicht gegeben ist (HERSKIN et al., 1998; HOY, 2009). Nach der Geburt spielt das Abliegeverhalten der Sauen eine wesentliche Rolle. So konnte beobachtet werden, dass langsames und vorsichtiges Abliegen zu geringeren Ferkelverlusten führt (ANDERSEN et al., 2005; MARCHANT et al., 2001). Vor allem das Verhalten kurz vor dem Abliegen ist von Bedeutung. Die Verhaltenssequenz ist definiert durch Schnüffeln, Scharren und Wühlen der Sau im Einstreumaterial. Sauen, die ein stark ausgeprägtes Vor-Abliegeverhalten zeigen, haben geringere Ferkelverluste durch Erdrücken (MARCHANT et al., 2001). POKORNA et al. (2008) gehen davon aus, dass dieses Vor-Abliegeverhalten die Ferkel vor dem Abliegevorgang der Sau warnen soll. Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Reaktion der Sau auf Ferkelschreie, wenn sie sich auf ein Ferkel legt. Die Überlebenschancen für das Ferkel steigt, wenn die Sau innerhalb von einer Minute reagiert (ILLMANN et al., 2008). Die Aufmerksamkeit und die Reaktion der Sau auf Ferkelschreie können mittels Ferkel-Schrei-Test erhoben werden (z.B. ANDERSEN et al., 2005; ILLMANN et al., 2008; HELLBRÜGGE, 2007). Häufiges Säugen beeinflusst das Wachstum der Ferkel positiv und steigert daher auch die Überlebenschancen der Ferkel (VALROS et al., 2002). Aggression der Muttersau gegenüber ihren eigenen Ferkeln wird als abnormale Verhaltensweise beschrieben und wird vor allem bei Jungsauen häufiger beobachtet (GRANDINSON, 2005; VANGEN et al., 2005). Die Aggression gegenüber den eigenen Ferkeln wird in Zusammenhang mit Furcht gebracht (MARCHANT-FORDE, 2002) was etwa durch die Umstellung in eine neue Umgebung, die ungewohnte Einzelhaltung oder auch durch Schmerzen bei der Geburt verursacht werden kann. GUSTAFSSON et al. (1999) untersuchten, ob es durch die Domestikation des Schweines zu einem Verlust der maternalen Fähigkeiten gekommen ist. Dazu wurden die Kreuzungen Edelschwein x Holländische Landrasse und Wildschwein x Holländische Landrasse in Hinblick

auf Nestbauverhalten, Säugeverhalten, Aktivität und Nähe zwischen Muttersau und Ferkeln verglichen. Es konnten keine signifikanten Unterschiede des Verhaltens zwischen den beiden Genotypen gefunden werden. Die Ergebnisse dieser Studie lassen darauf schließen, dass die Merkmale einer guten Mutter im Laufe der Domestikation des Schweines nicht verloren gegangen sind. Schätzungen genetischer Parameter für maternale Fähigkeiten ergaben nur niedrige Heritabilitäten sowie additive genetische Varianzen. Die Schätzungen erfolgen anhand des Verhaltens der Sau während der Geburt, des Abliegevorganges, der Liegeposition während des Säugens sowie der Reaktion der Sau auf den Ferkelschrei (GÄDE et al., 2008). All diese Merkmale unterliegen einer starken Genotyp-Umwelt-Interaktion. Vor allem eine Optimierung der Haltungssysteme (z.B. mehr Platzangebot, Einstreumaterial, strukturierte Buchten) führt dazu, dass Sauen ihre Verhaltensweisen besser zeigen können und somit die Überlebensfähigkeiten der Ferkel gesteigert werden kann (BAXTER et al., 2011; GÄDE et al., 2008; HERSKIN et al., 1998).

2.3 Individuelle Verhaltensmuster von Schweinen

Wie bereits im Kapitel 2.2 beschrieben, gibt es einige mögliche direkte Parameter um den Reproduktionserfolg zu messen. Diese lassen sich allerdings erst nach der ersten Geburt erfassen. Um möglichst früh Aussagen über das maternale Verhalten treffen zu können, bietet sich die Möglichkeit, auf Temperament und Verhaltensmuster der einzelnen Individuen zu achten. Temperament oder auch Persönlichkeit ist dadurch definiert, dass sich ein Individuum in verschiedenen Situationen über die Zeit hinweg gleich verhält. Dies bezieht sich auf Verhaltenskomplexe wie Aggression, Meidungs-, Erkundungs- und Sozialverhalten sowie auf die Bereitschaft Risiken einzugehen. Temperamentsmerkmale sind erblich und stehen ständig im Wechselspiel mit der Umwelt und werden im Laufe der Zeit durch Lernprozesse beeinflusst (RÉALE et al., 2007; THODBERG et al., 2002). Auch das Alter der Tiere kann einen Einfluss auf die Persönlichkeit haben. Innerhalb einzelner Populationen können große Variationen in der Ausprägung verschiedener Verhaltensweisen beobachtet werden. Nicht jedes Individuum dieser Population muss alle möglichen Verhaltensweisen zeigen (DINGEMANSE et al., 2009). RÉALE et al. (2007) unterteilen Temperament in fünf Merkmalskategorien. Die erste

Kategorie ist „Schüchternheit bzw. Mut“ und ist durch die Reaktion der Tiere auf gefährliche, aber nicht unbekannte Situationen gekennzeichnet. Die zweite Kategorie ist „Erkundung bzw. Vermeidung“. Dazu zählen alle Reaktionen, die Tiere in neuen, unbekannten Situationen zeigen. Unter einer neuen Situation können eine neue Umgebung oder neue Objekte verstanden werden. Die dritte Temperamentsmerkmalskategorie ist „Aktivität“. Darunter kann die allgemeine Aktivität der Tiere verstanden werden. Die Erfassung von Aktivität wird oft durch exploratives, mutiges Verhalten behindert. Die zwei letzten Kategorien umfassen die soziale Kompetenz der Tiere. Dazu zählen Aggressivität gegenüber Artgenossen und Soziabilität. Darunter kann die Reaktion des Tieres auf die Gegenwart von Artgenossen verstanden werden. Zwischen den genannten Merkmalskategorien können Zusammenhänge bestehen, wie zum Beispiel Korrelationen zwischen Explorationsverhalten und mutigem Verhalten. Seit Jahrzehnten werden in wissenschaftlichen Untersuchungen Verhaltenstests (freiwilliger Annäherungstest, „Novel-Object-Test“, etc.) herangezogen um Verhaltensmuster von Labor- und Nutztieren zu beschreiben. Genaue Erläuterungen zu diversen Verhaltenstests befinden sich in Kapitel 2.5. Ein Defizit dieser Verhaltenstests ist, dass es nicht möglich ist, zwischen negativen oder positiven Emotionen zu differenzieren (DÉSIRÉ et al., 2002). Es gibt einige Studien, die aufzeigen, dass es eine große Variation im Verhalten der Schweine gibt. Jedoch bleibt das Verhaltensmuster des einzelnen Individuums bei herausfordernden Situationen über die Zeit weg tendenziell konstant (VAN ERP-VAN KOOIJ et al., 2002). VAN ERP-VAN KOOIJ et al. (2002) führten einen „Backtest“, einen „Human approach test“, einen „Novel-object-Test“ sowie einen „Open-door-Test“ bei über 300 Ferkeln im Alter von drei bis 84 Tagen durch, wobei 94 Schweine zweimal getestet wurden. Die Autoren konnten feststellen, dass die Tiere in den verschiedenen Testsituationen mit verschiedenem Alter mit gleichen Verhaltensmustern reagieren. Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen auch SPOOLDER et al. (1996). THODBERG et al. (1999) konnten aufzeigen, dass es möglich ist, stabile Verhaltensmuster von Jungsauen in verschiedenen Testsituationen zu beobachten. Nicht in allen Studien konnte die Hypothese bestätigt werden, dass sich Schweine in ähnlichen Situationen über die Zeit hinweg konstant verhalten. RUIS et al. (2000) führten mit 128 Jungsauen drei verschiedene Verhaltenstests mit einer

Wiederholung durch. Mit einer Ausnahme konnte keine Intra- bzw. Inter-Test-Konsistenz bewiesen werden.

2.4 Angst und Furcht – von der Physiologie zum Verhalten

Die Auffassung der Philosophen, Psychologen, Mediziner und Naturwissenschaftler über die emotionalen Erregungszustände Angst sowie Furcht ist unterschiedlich und wird schon seit jeher diskutiert. Eine strikte Trennung von Angst und Furcht findet erst seit Sigmund Freud statt. Beide aversiven Zustände zählen zu den phylogenetisch alten Lebensschutzinstinkten (PAUL, 2003). Angst und Furcht sind individuelle Zustände und von Tier zu Tier sehr unterschiedlich (TEMBROCK, 2000). In den folgenden Punkten werden Angst und Furcht aus verhaltens- und neurobiologischer Sicht beschrieben.

2.4.1 Angst

Angst ist ein emotionaler Erregungszustand, hervorgerufen durch physisch und psychisch bedrohliche Ereignisse, die im Körper physiologische Veränderungen hervorrufen (TEMBROCK, 2000). Angst zählt zu den negativen Emotionen (JONES und BOISSY, 2011), ist diffus und irrational (KOCH, 2003). Sie resultiert aus unbestimmten Bedrohungen, bei denen keine Situationsbeurteilung möglich ist (LOEFFLER, 1993). Angst kann durch verfügbare Verhaltensprogramme nicht beseitigt werden (TEMBROCK, 2000). Durch Angstzustände kann es zu einer Veränderung des Atemrhythmus, der Herzfrequenz, des Hautwiderstandes und zu einer Pupillenerweiterung kommen, sowie zu einer vermehrten Sekretion der Schweißdrüsen, Verlust der Schließmuskelkontrolle und zu Zittern (TEMBROCK, 2000). Weiters wird die Reizschwelle erniedrigt, d.h. es erfolgt eine Erhöhung der Ansprechbarkeit und eine verstärkte Reaktion auf bestimmte Reize (LOEFFLER, 1993).

2.4.2 Furcht

Im Unterschied zu Angst tritt der Zustand Furcht bei reizgebundenen, definierten, erkannten Bedingungen auf. Furcht dient dem Tier als Warnsignal für eine unmittelbar drohende Gefahr. Um es einfacher darzustellen: der Gefahrenmoment wird erkannt und ein möglicher Abwehrweg wird gesucht (KOCH, 2003; TEMBROCK, 2000). Die negative Emotion Furcht führt aufgrund von physiologischen und hormonellen Reaktionen zu artspezifischen Verhaltensmustern. Diese können aktiv oder passiv sein. Zu Ersterem zählen

Verteidigung (z.B. Attackieren) oder aktives Meidungsverhalten (z.B. Flucht). Meidungsverhalten kann aber auch passiv sein (z.B. Erstarren) (CARLSON, 2007; JONES und BOISSY 2011; TEMBROCK, 2000). Weiters ist das Ausmaß der Furchtreaktion durch die Intensität des Reizes gekennzeichnet (BOISSY, 1995). Ein geringes Niveau an Furcht fördert die Aufmerksamkeit oder das Explorationsverhalten der Tiere, ein hohes Niveau an Furcht kann aktuell ausführende Aktivitäten unterbrechen oder beenden (JONES und BOISSY, 2011). BOISSY (1995) definiert Furcht als eine Temperamenteigenschaft, gekennzeichnet dadurch, dass furchtsame Individuen in einer potentiell gefährlichen Situation ähnlich reagieren. Umweltfaktoren sowie die genetische Disposition modulieren Furchtsamkeit im Laufe der Entwicklung, speziell in der juvenilen Entwicklungsphase. Verhaltensmuster, die in Zusammenhang mit Furcht auftreten, hängen sehr stark vom auslösenden bedrohlichen Ereignis ab. Tiere können Abwehrreaktionen wie Drohgebärden oder Attacken auf das bedrohende Ereignis zeigen, aber auch aktives Meidungsverhalten oder Regungslosigkeit. Weitere mögliche Indikatoren für Furcht sind vermehrte Kot- und Urinabgabe, Lautäußerungen oder olfaktorische Signale. Die drei letztgenannten Parameter dienen als Warnung der Artgenossen (BOISSY, 1995; FORKMAN et al., 2007).

2.4.3 Neurobiologische Abläufe von Angst und Furcht

Emotionen entstehen durch ein komplexes Zusammenspiel vieler Hirnstrukturen. Die bedeutendste dabei ist das limbische System. Als „zentrales Netzwerk“, „biologisches Alarmsystem“, „Intelligenz des Fühlens“ oder „Defensivsystem“ ist es verantwortlich für die Entstehung von Angst und Furcht (HAMM et al., 2006; ROTH, 2001; TEMBROCK, 2000). Die Amygdala (*Corpus amygdaloideum* oder Mandelkern), eine spezialisierte neuronale Funktionseinheit des limbischen Systems, ist die eigentliche Produktions- und Steuerstelle von negativen Emotionen (CARLSON, 2007; ROTH, 2001; TEMBROCK, 2000). Weitere wichtige Hirnstrukturen, die bei der Entstehung von Angst und Furcht beteiligt sind, sind der Kortex, der Thalamus, der Hypothalamus sowie das Zentrale Höhlengrau (*Substantia grisea centralis*) (ROTH, 2001). Alle diese Hirnstrukturen sind eng mit der Amygdala verbunden. Die Amygdala, bestehend aus 13 verschiedenen Kernen (POLASCHECK, 2004), ist für die Verarbeitung verschiedener Reize (z.B. visuelle oder olfaktorisch) zuständig (ROTH, 2001).

Die Übertragung der Information innerhalb der Kerne, sowie im gesamten Gehirn, geschieht mit diversen Neurotransmittern (TEMBROCK, 2000). Die Entstehung von Angst und Furcht unterliegt einer sehr komplexen Kaskade. Grob zusammengefasst wird die Information über den Thalamus oder der Kortex an die Amygdala gesendet. Diese verarbeitet die Information und sendet sie weiter an verschiedene anatomische Zielregionen (z.B. Zentrales Höhlengrau, lateraler Hypothalamus) im Mittelhirn und Hirnstamm. Diese Zielregionen werden durch die Amygdala stimuliert, und es werden dabei bestimmte Effekte hervorgerufen (z.B. Unterbrechung des Verhaltens, sympathische oder parasympathische Aktivierung). Dadurch kommt es zu Anzeichen von Angst und Furcht (z.B. Erstarren, Tachykardie, Defäkation) (HAMM et al., 2006).

Der Hypothalamus ist das neurohormonale Steuerungssystem in diesen Abläufen. Durch die Ausschüttung von Corticotropin-Releasing-Hormon des Hypothalamus wird die Hypophyse veranlasst, adrenocorticotropes Hormon auszuschütten. Durch dieses Hormon wird die Nebennierenrinde zur Abgabe von Kortisol und Kortikosteron veranlasst (TEMBROCK, 2000). Kortisolkonzentrationen werden wiederum als Indikator für Furcht in diversen Annäherungstests verwendet (HEMSWORTH et al., 1990; MARCHANT FORDE et al., 2003).

Die Neurobiologie von Mensch und Tier ist auf Grund ähnlicher Hirnstrukturen, Schmerzrezeptoren u.a. durchaus vergleichbar. Außerdem sind die Symptome, die durch Angst und Furcht hervorgerufen werden, bei beiden ähnlich (TEMBROCK, 2000).

2.4.4 Konsequenzen von Angst und Furcht für die landwirtschaftliche Produktion

Änderungen der Haltungsumwelt sowie Herausforderungen durch diese und der Kontakt mit Menschen können mögliche Auslöser für Angst- und Furchtzustände bei Schweinen sein (JANCZAK et al., 2003). Häufig sind solche Situationen mit negativen Erfahrungen durch den Mensch verbunden. Permanente Furchtzustände führen zu chronischem Stress, dieser wiederum setzt die tierischen Leistungen und das Tierwohlergehen stark herab (GRANDINSON, 2005; HEMSWORTH et al., 1981; 1986; 1989; 1990; SPOOLDER,

2007), rufen Gesundheitsprobleme hervor und erschweren Managementaufgaben (JONES und BOISSY, 2011). Viele wissenschaftliche Arbeiten konnten bereits aufzeigen, dass furchtsames Verhalten in enger Verbindung mit schlechten mütterlichen Fähigkeiten steht. Die Reaktion der Sau auf den Mensch ist ein viel versprechender Indikator für die mögliche Vorhersage von mütterlichen Eigenschaften (ANDERSEN, 2011). Die häufigste Reaktion der Tiere auf den Mensch ist trotz Jahrzehnte langer Domestikation eine Furchtreaktion (JONES, 1997). Es konnten Zusammenhänge von stark ausgeprägtem Meidungsverhalten gegenüber dem Menschen mit der Anzahl tot geborener Ferkel, der Besamungsrate, Anzahl tot gebissener Ferkel, verlängerter Geburtsdauer und verlängerten Zwischenferkelintervallen gefunden werden (GRANDINSON et al., 2003; HEMSWORTH et al., 1990; 1999; JANCZAK et al., 2003; MARCHANT FORDE, 2002). Rund um die Geburt können Ereignisse, wie etwa menschlicher Einfluss und/oder neue Situationen Furcht hervorrufen, wodurch die Oxytocinsekretion gehemmt wird. Dadurch kommt es zu verlängerten Geburten und weniger vitalen Ferkeln (HERPIN et al., 1996). Lebensschwache Ferkel sind schlechter in der Lage, die Zitzen der Sau zu finden und mehr gefährdet, von der Muttersau erdrückt zu werden (JANCZAK et al., 2003). Furchtsames Verhalten ist erblich und über die Zeit hinweg konstant. Vor allem Jungsauen können bei der ersten Geburt ein stark ausgeprägtes furchtsames Verhalten zeigen. Diese Sauen reagieren aggressiv auf ihre neugeborenen Ferkel. Das führt häufig zum Totbeißen der eigenen Jungen (GÄDE et al., 2008; MARCHANT FORDE, 2002). HEMSWORTH et al. (1990) sowie GRANDINSON et al. (2003) schätzten Heritabilitäten für Furcht vor dem Menschen, wobei die Schätzwerte deutlich variieren (0,38 vs. 0,08). Möglichkeiten, um Furcht in der landwirtschaftlichen Praxis zu minimieren sind: Anreicherung der Umwelt, Ermöglichung von Rückzugsbereichen und Regeneration, Verbesserung im Umgang mit Tieren und dem Management sowie eine Überarbeitung der Zuchtprogramme. All diese Möglichkeiten müssen einfach zu implementieren sein, damit sie auch wirklich auf einem landwirtschaftlichen Betrieb umgesetzt werden (JONES und BOISSY, 2011). Vom evolutionsbiologischen Standpunkt aus ist es ein Vorteil für das Individuum, wenn das Gehirn Emotionen wie Angst und Furcht hervorbringt. Die Meidung von Gefahren (z.B. Raubtier) und anderen furchtauslösenden Reizen sichert

das Überleben und erhöht somit langfristig den Fortpflanzungserfolg (POLASCHECK, 2004). Die Überlebenschancen steigen, wenn Individuen in gefährlichen Situationen mit adäquaten Verhaltensmustern reagieren (BOISSY, 1995; JONES und BOISSY, 2011).

2.5 Verhaltenstests zur Erfassung von Furcht

Verhaltenstests zur Erfassung von Furcht sind Reaktionsversuche. Dabei wird die Reaktion der Schweine auf bestimmte Haltungsbedingungen bzw. Haltungsänderungen oder Reize beobachtet und analysiert (HOY, 2009). Furchtsame Tiere zeigen in bedrohlichen oder potentiell bedrohlichen Situationen ähnliche Reaktionen (BOISSY, 1995). Unbekannte Umgebungen, Menschen oder Objekte stellen eine potenziell bedrohliche Situation dar (JANCZAK et al., 2003). In vielen wissenschaftlichen Publikationen (z.B. DALMAU et al., 2009; JANCZAK et al., 2003; HELLBRÜGGE 2007; HEMSWORTH et al., 1986; 1989; 1990; MARCHANT FORDE, 2002; SCOTT et al., 2009) werden Verhaltenstests zur Erfassung von Furcht angewendet, mit der Hypothese, dass furchtsame Tiere ein stärkeres Meidungsverhalten gegenüber dem Menschen zeigen bzw. länger brauchen, um sich dem Menschen anzunähern. Im Folgenden werden verschiedene Methoden und ihre Anwendungen beschrieben.

2.5.1 „Open field test“

Der „Open field test“, auch „Novel arena test“ genannt, wurde 1936 das erste Mal von HALL beschrieben. Ursprünglich wurde dieser Test für Ratten entwickelt, um Furcht bzw. Emotionalität zu messen. Der „Open field test“ zählt zu den am häufigsten verwendeten Verhaltenstests bei Labor- und Nutztieren. Dabei wird das einzelne Individuum in eine neue, unbekannte und standardisierte Umgebung gebracht und auf einen definierten Punkt im „open field“ gesetzt, oder hat die Möglichkeit die Startbox, die an das „open field“ grenzt, freiwillig zu verlassen. Über einen bestimmten Zeitraum werden verschiedene Verhaltensweisen, wie zum Beispiel Explorations-, Lokomotions-, Eliminations- und Vokalisationsverhalten, aufgezeichnet (FORKMAN et al., 2007; HOY, 2009; MARCHANT FORDE et al., 2003). Die Aufzeichnungen können direkt oder mittels Videotechnik erfolgen. Der „Open field test“ wurde bzw. wird zu diversen anderen Verhaltenstests wie zum Beispiel dem „Novel-object-Test“

oder freiwilligen Annäherungstests in einer Testarena weiterentwickelt (HOY, 2009).

2.5.2 Freiwilliger Annäherungstest an eine Testperson in einer Testarena

Der am häufigsten in der Literatur beschriebene Verhaltenstest ist der freiwillige Annäherungstest in einer Testarena (z.B. FORKMAN et al., 2007; HEMSWORTH et al., 1981,1986; 1989; 1990; JANCZAK et al., 2003; MARCHANT FORDE 2002; SCOTT et al., 2009; THODBERG et al., 1999; 2007). Bei Schweinen, aber auch bei anderen Tierarten, wird der freiwillige Annäherungstest in der Testarena angewandt um Furcht zu erfassen oder Aussagen über die Tier-Mensch-Beziehung zu treffen. Indirekte quantitative Parameter dienen zur Erfassung von Furcht und werden z.B. mit Reproduktionsdaten in Verbindung gebracht. Der freiwillige Annäherungstest in der Testarena, kurz Arenatest, ist eine weiterentwickelte Form des „Open field tests“. Die Beobachtungen können entweder direkt (z.B. mit einem Handcomputer) oder mit Videoaufzeichnung erfolgen. Eine Testarena, mit einer vom Alter der Schweine abhängigen Grundfläche zwischen 2,0m² und 9,0m² und einer Wandhöhe von 1,2m, wird aus stabilen Materialien auf sauberem Untergrund in der Nähe der Bucht errichtet. Häufig wird die Grundfläche der Arena in Quadrate unterteilt um das Lokomotionsverhalten zu erfassen. Die Schweine werden einzeln getestet. Der eigentlichen Testsituation geht eine Eingewöhnungsphase, die Exploration ermöglicht, voraus. Diese dauert zwischen einer und fünf Minuten. Danach betritt eine Testperson, stets in selber Kleidung, die Testarena und verweilt dort, meist gegenüber vom Eingang in der Mitte an der Arenawand. Die Testphase dauert zwischen zwei und fünf Minuten (HEMSWORTH et al., 1986; 1996; JANCZAK et al., 2003; MARCHANT FORDE et al., 2003; SCOTT et al., 2009; THODBERG et al., 2007). Die Position, die die Testperson während der Testphase einnimmt, hat laut HEMSWORTH et al. (1986) einen signifikanten Einfluss auf die Annäherungszeit an die Testperson. Steht die Testperson aufrecht mit den Händen in der Hüfte, nähern sich Schweine signifikant langsamer als wenn die Testperson mit den Händen auf den Knien kniet. Auch die Anzahl der Interaktionen mit der Testperson ist signifikant höher, wenn diese kniet.

Nachdem die Testperson die standardisierte Position eingenommen hat, werden folgende quantitative Parameter aufgezeichnet: Latenz, bis sich das Schwein in einem Abstand von 0,5 bzw. 1 Meter nähert; die Zeit, die das Schwein innerhalb dieser Radien verbringt; Latenz bis zur ersten physischen Interaktion (z.B. Beschnüffeln, Beknabbern oder Beißen) mit der Testperson, sowie die Anzahl der physischen Interaktionen (z.B. HEMSWORTH et al., 1986; 1990). Laut HEMSWORTH et al. (1990) stellt die Latenz bis zur ersten physischen Interaktion den aussagekräftigsten Parameter für die Emotion Furcht dar. HEMSWORTH et al. (1989) führten einen Arenatest auf 19 australischen Praxisbetrieben durch. In dieser Studie konnten signifikante Korrelation zwischen Annäherungslatenzen und Reproduktionsdaten gefunden werden. Dieses Ergebnis wurde durch eine weitere Studie von HEMSWORTH et al. (1981) bestätigt. In dieser Studie konnten Zusammenhänge gefunden werden, die besagen, dass eine längere Annäherungszeit negativ mit verschiedenen Reproduktionsdaten korreliert. Eine weitere interessante Arbeit wurde von MARCHANT FORDE (2002) durchgeführt. Er führte einen Arenatest durch und verglich nach der ersten Geburt Jungsauen, die ihre Ferkel tot gebissen hatten mit Jungsauen, die keine ihrer Ferkel tot gebissen hatten. Dabei wurde festgestellt, dass Jungsauen, die ihre Ferkel tot gebissen hatten, längere Annäherungszeiten hatten, weniger physische Interaktionen mit der Testperson zeigten und auch weniger aktiv waren.

2.5.3 Freiwilliger Annäherungstest an eine Testperson in der Bucht

Der freiwillige Annäherungstest an eine Testperson in der Gruppe in der Bucht, in der die Schweine gehalten werden, ist eine mögliche Alternative zum Arenatest. Dieses Testverfahren ist zeiteffizienter und einfacher auf landwirtschaftlichen Betrieben zu implementieren. Bei diesem Test betritt eine Testperson die Bucht, dabei wird das Spontanverhalten der Tiere aufgezeichnet. Hierbei geht es um die Reaktion der Sauen auf den Menschen. Folgende Parameter werden aufgezeichnet: keine Reaktion (Schwein bleibt liegen und ignoriert die Testperson); sehr geringe Reaktion (Schwein hebt den Kopf und sieht die Testperson an); geringe Reaktion (Schwein ändert Position und sieht die Testperson an); starke Reaktion (Schwein steht auf und beschnüffelt die Testperson); sehr starke Reaktion (manipuliert Testperson, zeigt keine Furcht bei Berührung). Diese Parameter sollen den Grad der freiwilligen Annäherung an den Menschen darstellen (HELLBRÜGGE, 2007). Eine andere Form des freiwilligen Annäherungstests in der Bucht führten BROWN et al. (2009) an Mastschweinen durch. Die Testperson, die gleichzeitig die Direktbeobachtung durchführte, betrat für drei Minuten die Bucht. Während dieser Phase wurde die Latenz bis zur ersten physischen Interaktion aufgezeichnet. Der Test endete, wenn alle Schweine innerhalb von 180 Sekunden die Testperson berührten. JANCZAK et al. (2003) führten den Annäherungstest zwar in der Bucht der Tiere durch, jedoch wurde diese zuvor zweigeteilt und jedes Schwein einzeln getestet. Auch hier wurden Parameter wie Latenz bis zum ersten physischen Kontakt mit der Testperson sowie Lokomotions- und Explorationsverhalten erfasst.

2.5.4 „Forced human approach test“

Der „Forced human approach test“ findet entweder in einer Testarena, in der Bucht oder im Fressfangstand statt (SCOTT et al., 2009). Bevor die Testperson den jeweiligen Testort betritt, geht sie vor den Schweinen auf und ab. Das soll die Aufmerksamkeit der Schweine auf die Testperson wecken. Danach geht die Testperson auf das Schwein zu und bleibt in einem Abstand von einem halben bis einem Meter fünf Sekunden vor dem Schwein stehen. Anschließend versucht die Testperson, das Schwein zwischen den Ohren zu berühren. Der Test endet, wenn das Schwein Meidungsverhalten zeigt oder sich berühren

lässt. Das Verhalten des Schweins wird kategorisiert in: kein Meidungsverhalten; Meidungsverhalten nach Berührungsversuch; Meidungsverhalten während Berührungsversuchs; Meidungsverhalten während die Testperson ruhig vor dem Schwein steht (CLOUARD et al., 2011). Eine andere Methode des „Forced human approach test“ ist der standardisierte Annäherungstest an eine Testperson in der Testarena mit anschließendem Berühren der Sau am Rüssel (MARCHANT FORDE et al., 2003).

2.5.5 „Novel-object-Test“

Der „Novel-object-Test“ findet in einer Testarena oder in der Bucht der Schweine statt (FORKMAN et al., 2007). Meist wird dieser Test als Einzeltiertest durchgeführt. Nach einer Eingewöhnungsphase in der Testarena wird das Tier mit einem unbekanntem Objekt konfrontiert wie zum Beispiel einem roten Eimer, der von der Decke fällt oder einem Straßenkegel, der sich bereits in der Testarena befindet (HEMSWORTH et al., 1996). Es können aber auch akustische oder olfaktorische Reize verwendet werden. Folgende Parameter werden erhoben: Latenz bis zur Erkundung des Objekts, Häufigkeit der Erkundung des Objekts und Manipulation des Objekts, wozu Beißen, Belecken oder Beschnüffeln zählen. Zusätzlich kann noch das Lokomotions- und Eliminationsverhalten erfasst werden (DALMAU et al., 2009; FORKMAN et al., 2007; JANCZAK et al., 2003). Die Verabreichung von Anxiolytika führt zu einer noch stärkeren Abgrenzung zwischen furchtsamen und nicht furchtsamen Tieren. DALMAU et al. (2009) fanden heraus, dass Mastschweine, denen zuvor ein Anxiolytikum injiziert worden war, sich signifikant schneller einem neuen Objekt annäherten als ihre Artgenossen, die keine furchtmindernden Substanzen verabreicht bekommen hatten.

2.5.6 Validität, Reliabilität und Durchführbarkeit verschiedener Annäherungstests

Messwerte für bestimmte Verhaltensbeobachtungen müssen eine gewisse Validität und Reliabilität aufweisen. Unter Validität wird die Relevanz bzw. Gültigkeit eines Parameters oder Verhaltenstests für die Fragestellung verstanden, also wenn ein Annäherungstest tatsächlich dazu geeignet ist, Furcht zu messen. Messergebnisse sind reliabel (zuverlässig) wenn sie konsistent (wiederholbar), empfindlich und frei von Zufallsirrtümern sind (HOY, 2009). Die Validität der meisten Verhaltenstests wird als mittel eingestuft, die Durchführbarkeit hängt stark vom gewählten Testdesign ab und reicht von wenig bis sehr aufwändig (SPOOLDER, 2007). Annäherungstests werden auf Versuchsbetrieben aber auch auf landwirtschaftlichen Betrieben durchgeführt. Voraussetzung für die Durchführung von Verhaltenstests sind eine ausreichend große Tieranzahl, genügend Zeit und Platz und unter Praxisbedingungen ein leicht durchführbares Testdesign (HELLBRÜGGE, 2007; SCOTT et al., 2009).

Die Wiederholbarkeit der Parameter Aktivität und Lautäußerung im „Open field test“ ist zufriedenstellend. Die Validität ist sehr gering. Korrelationen mit anderen Verhaltenstests, die zur Erfassung von Furcht dienen, sind niedrig. Die Interpretation der Testergebnisse muss sehr vorsichtig erfolgen. Oft spielt bei Herdentieren die soziale Isolation eine größere Rolle als die neue Umgebung. Das kann zur Fehlinterpretation der aufgezeichneten Verhaltensparameter führen (FORKMAN et al., 2007).

Die Wiederholbarkeit des freiwilligen Annäherungstests an eine Testperson in einer Testarena ist niedrig bis moderat. HEMSWORTH et al. (1990) führten den Arenatest mit einer Wiederholung durch und konnten zwischen den einzelnen erhobenen Parametern niedrige bis moderate signifikante Intraparameterkorrelationen zwischen 0,25 und 0,49 berechnen. Zusätzliche Indikatoren, die zur Validierung solcher Tests herangezogen werden, sind die Kortikoidkonzentration und/oder Herzfrequenzmessungen (HEMSWORTH et al., 1990; MARCHANT FORDE 2002; MARCHANT FORDE et al., 2003). Eine Zunahme der Annäherungszeit steht in Verbindung mit einer Zunahme der Kortikoidkonzentration (HEMSWORTH et al., 1990).

Der freiwillige Annäherungstest an eine Testperson in der Bucht hat den Vorteil, dass er zeitsparender als der Arenatest ist (HELLBRÜGGE, 2007). Einen weiteren Vorteil dieser Methodik sieht SPOOLDER (2007) darin, dass es nicht zu einer sozialen Isolation der Schweine von ihren Artgenossen kommt. Soziale Isolierung in einer neuen Umgebung erregt mehr Furcht als wenn die Tiere in ihrer gewohnten Umgebung getestet werden. Weiters kommt es zu vermehrtem Explorationsverhalten und weniger Kontakt mit der Testperson. BROWN et al. (2009) führte zwei Wiederholungen des freiwilligen Annäherungstests in der Bucht bei 118 Mastschweinen durch. Bei beiden Wiederholungen konnten niedrige aber signifikante Intratestkorrelationskoeffizienten von 0,39 und 0,23 berechnet werden.

Ein Vorteil des „Forced human approach tests“ gegenüber dem freiwilligen Annäherungstest ist, dass das Tier eine Reaktion auf den Menschen zeigen muss (WAIBLINGER et al., 2006). Dies ist auch in der Arbeit von SCOTT et al. (2009) ersichtlich, wo die Korrelationskoeffizienten für die Intratestkonsistenz von zwei verschiedenen „Forced human approach tests“ 0,78 bzw. 0,63 betragen.

Ergebnisse aus verschiedenen Studien zeigen, dass der „Novel-object-Test“ wiederholbar ist (z.B. VAN ERP-VAN KOOIJ et al., 2002; SPOOLDER et al., 1996). JANCZAK et al. (2003) berechneten Korrelationskoeffizienten für die Wiederholbarkeit von „Zeit bis zur Annäherung“ und „Häufigkeit von Objekterkundung“ von 0,44 bzw. 0,53. Die Wiederholung der Tests mit demselben Objekt darf nicht innerhalb weniger Tage erfolgen, da es für die Tiere keine Neuheit mehr darstellt. Damit moderate Korrelationen erzielt werden können, sollten zwischen der Wiederholung der Testsituation einige Wochen vergehen (JANCZAK et al., 2003).

Werden dieselben Testsituationen wiederholt bzw. verschiedene Verhaltenstests nacheinander durchgeführt, kommt es zu einem Lern- oder Habituationseffekt, d.h. die Latenzen bis zur Annäherung nehmen ab (BROWN et al., 2009; HEMSWORTH et al., 1986; RÉALE et al., 2007).

Die Durchführung verschiedener Reaktionstests sollte bei jungen Tieren erfolgen, bzw. sollte das Alter der Tiere berücksichtigt werden. THODBERG et al. (2007) konnten signifikant weniger aktives Verhalten während eines Arenatests bei 4,5 Monate alten Jungsauen feststellen im Vergleich zu drei Monate alten Jungsauen.

2.6 Qualitative Verhaltensbeurteilung

Die qualitative Verhaltensbeurteilung ist ein vielversprechender Ansatz, um den Zustand von Tieren ganzheitlich zu erfassen. Es geht nicht darum, was ein Tier gerade macht, sondern vielmehr darum, wie das Tier mit seiner Umwelt interagiert. Anhand dieser qualitativen Beschreibung kann der emotionale Zustand der Tiere erfasst werden (WEMELSFELDER, 1997). Die qualitative Verhaltensbeurteilung stellt eine geeignete integrative Methode zur Beurteilung von Tierwohlergehen dar. Mit selbstgewählten oder fix vorgegebenen Adjektiven, wie zum Beispiel selbstsicher oder furchtsam, beschreibt die BeobachtIn den ganzheitlichen Zustand der Tiere auf einer visuellen Analogskala (WEMELSFELDER et al., 2000; 2001). In einigen wissenschaftlichen Arbeiten zu verschiedenen Tierarten wurde eine gute Reliabilität und Wiederholbarkeit der qualitativen Verhaltensbeurteilung gezeigt (MINERO et al., 2009; RUTHERFORD et al., 2012).

3 Tiere, Material, Testperson und Methoden

3.1 *Versuchsdesign*

Die Untersuchung fand im Zeitraum von April bis November 2012 an insgesamt acht Tagen auf sechs Betrieben, statt und war in drei Phasen gegliedert. Phase eins beinhaltete die Durchführung von zwei verschiedenen Reaktionstests auf Ebene der Zuchtstufe. Jeder Zuchtbetrieb wurde zweimal im Abstand von einer Woche besucht. Dabei wurden die für die Erhebung vorgesehen Jungsauen in zwei Gruppen aufgeteilt. Am ersten Versuchstag erfolgte mit Gruppe 1 die Durchführung eines freiwilligen Annäherungstests an eine Testperson in einer Testarena (Arenatest) sowie eine gleichzeitige qualitative Verhaltensbeurteilung während des Arenatests. Am selben Tag wurde mit der zweiten Jungsauengruppe ein freiwilliger Annäherungstest an eine Testperson in der Bucht (Gruppentest) durchgeführt. Eine Woche später durchlief Gruppe 2 den Arenatest und Gruppe 1 den Gruppentest. Dabei wurde eine strenge Testabfolge, angepasst an das Betriebsmanagement sowie an das Aktivitäts- und Ruheverhalten, eingehalten. Der Arenatest erfolgte zwischen 09:00 und 12:00, der Gruppentest zwischen 14:00 und 15:00.

Phase zwei umfasste die wiederholte Durchführung des Gruppentests auf Ebene der Produktionsstufe. Dazu wurde jeder Ferkelproduzentenbetrieb einmal besucht. Der Betriebsbesuch richtete sich nach den jeweiligen Belegterminen der Jungsauen und fand zwischen 60 und 120 Tagen nach dem letzten Reaktionstest am Zuchtbetrieb statt. Die Jungsauen wurden im letzten Trächtigkeitsdrittel getestet. Die Wiederholung des Gruppentests erfolgte zwischen 09:00 und 10:00.

Phase drei beinhaltete die Erhebung wichtiger Reproduktionsdaten der Jungsauen. Dazu wurde den Landwirtinnen und Landwirten ein Sauenblatt mit zusätzlichen Fragen zu Verhaltensparametern rund um die Geburt ausgehändigt. Die genaue Durchführung der Reaktionstests sowie die Erhebung der Reproduktions- und Verhaltensdaten ist in Punkt 3.6 beschrieben. Das Versuchsdesign mit Anzahl der Versuchsbetriebe und Anzahl der Versuchstiere ist in Abbildung 1 dargestellt.

3.2 Versuchstiere

Insgesamt standen 44 Jungsauen aus 18 verschiedenen Würfen auf zwei Zuchtbetrieben zur Verfügung. Davon waren 14 Jungsauen eine Rassenkreuzung aus Duroc x Edelschwein, 13 Landrasse x Edelschwein, 12 Edelschwein x Landrasse, 3 Schwäbisch Hällische Schweine sowie 2 Landrasseschweine in Reinzucht. Die Wahl der Versuchstiere erfolgte nach einem Mindestalter von fünf Monaten, nach erfolgreicher Selektion des Zuchtwarts und nach Beurteilung des klinischen Gesundheitszustands (z.B. frei von Lahmheit). Die Rasse war für die Wahl der Versuchstiere nicht von Bedeutung. Zum Zeitpunkt des ersten Testtags waren die Jungsauen im Durchschnitt 220 (Minimum 157, Maximum 302) Tage, zum Zeitpunkt des zweiten Testtags durchschnittlich 224 (Minimum 164, Maximum 309) Tage alt. Das durchschnittliche Alter bei der Wiederholung des freiwilligen Annäherungstests an eine Testperson der Bucht betrug 315 (Minimum 290, Maximum 336) Tage. Sechs der Versuchssauen waren zum Zeitpunkt der ersten Versuchsphase bereits trächtig (im Mittel 30 Tage). Bereits auf der Zuchtstufe mussten sechs Tiere auf Grund von Fundamentproblemen geschlachtet werden. Weiters konnten neun Jungsauen nicht an einen Ferkelproduzentenbetrieb weiterverkauft werden. Bei diesen Jungsauen wurde nur der Arena- und Gruppentest auf der Zuchtstufe durchgeführt. Neun Jungsauen wurden bereits während der ersten Testphase an zwei FerkelproduzentInnen verkauft. Mit diesen Jungsauen wurde nur der Arenatest durchgeführt und der Gruppentest auf Zuchtstufe entfiel. Auf Produktionsebene gab es nochmals Ausfälle. Die Gründe dafür waren wiederholtes Umrauschen (n=2), Fundamentprobleme (n=1), Tod nach Schweregeburt (n=1), Hyperthermie (n=1) während einer Hitzewelle im Sommer, ein PRRS-Ausbruch (n=5) (Porzines Reproduktives und Respiratorisches Syndrom) Erkrankung des PP Virus (Porzine Parvo Virose) (n=1). Die Versuchstiere wurden anhand ihrer Ohrmarkennummern oder Tätowiernummer am Ohr während der ganzen Testphasen identifiziert. Insgesamt durchliefen 18 Jungsauen alle drei Projektphasen (Abbildung 1).

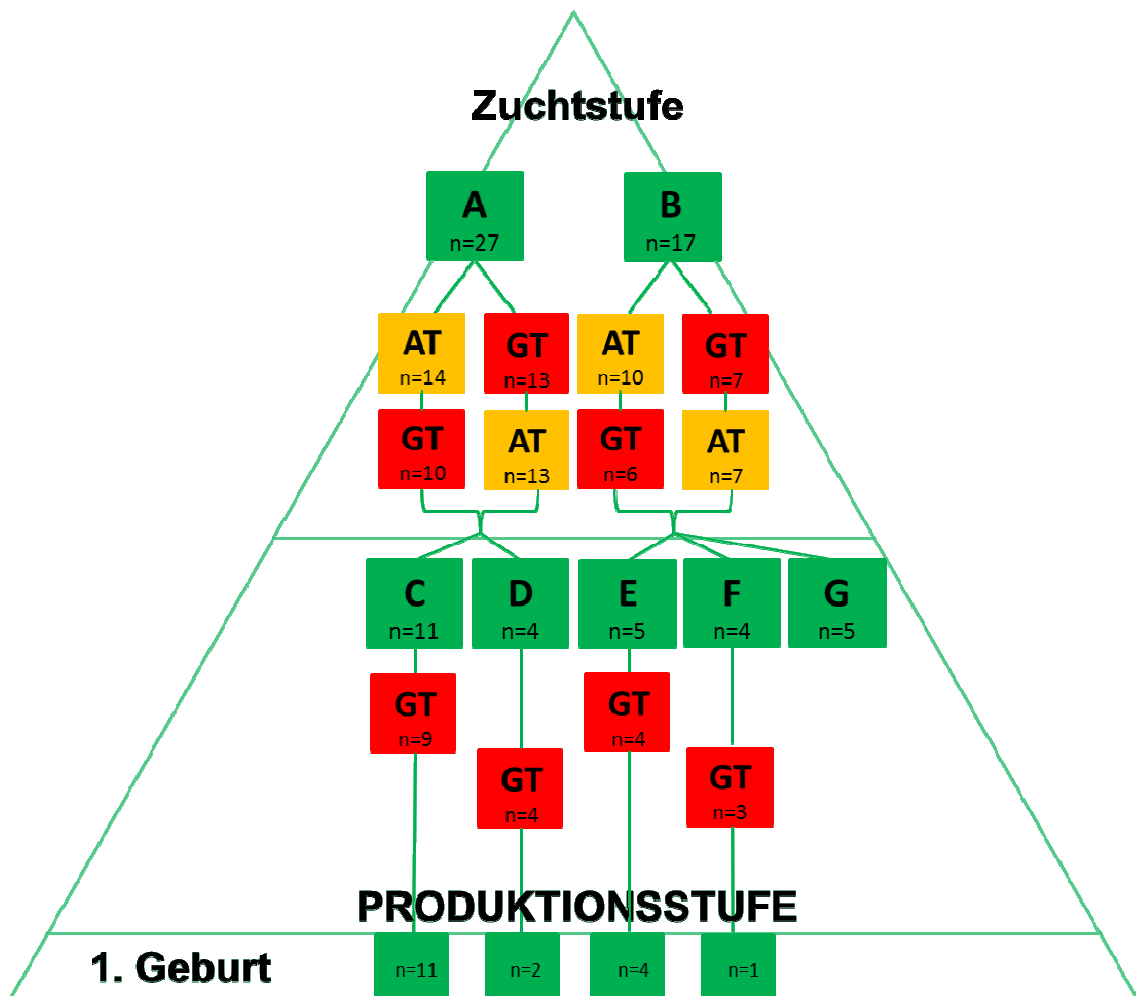


Abbildung 1: Versuchsablauf; Die Buchstaben A-G stellen die Versuchsbetriebe mit der jeweiligen Tieranzahl (n) dar; das orange Quadrat AT steht für Arenatest, das rote Quadrat GT steht für den Gruppentest

3.3 Versuchsbetriebe

Auf Ebene der Zuchtstufe wurden die beiden größten österreichischen Biojungsauezuchtbetriebe gewählt. Die Ferkelproduzentenbetriebe ergaben sich durch den Verkauf der Jungsaue durch die Zuchtbetriebe an die FerkelproduzentInnen. Die Voraussetzung für eine Fortsetzung der vorliegenden Arbeit auf diesen Betrieben waren freies Abferkeln und ein Zukauf von mindestens vier Jungsaue von Betrieb A oder B. In Tabelle 1 sind der Buchtentyp und die Buchtengröße inklusive Auslauf, durchschnittliche Anzahl der Jungsaue je Bucht sowie Fläche in m^2 je Jungsau der sechs Versuchsbetriebe dargestellt. Bei den FerkelproduzentInnen (C bis F) sind zusätzlich die Anzahl der zugekauften Tiere von Betrieb A oder B dargestellt. Die Jungsaue am Betrieb C und D wurden von Betrieb A bezogen. Betriebe E und F erhielten die Jungsaue vom Zuchtbetrieb B. Ursprünglich kamen fünf

Ferkelproduzentenbetriebe in Frage. Betrieb G musste aus der Untersuchung auf Grund eines PRRS-Ausbruches ausgeschlossen werden. Vier der sechs Versuchsbetriebe befanden sich in Niederösterreich, einer in Oberösterreich und einer im Burgenland.

Tabelle 1: Beschreibung der Buchtentypen der sechs Versuchsbetriebe sowie die Anzahl JS (Jungsau)

	Betrieb	Buchtentyp	Buchten- größe (m ²)	Tiere/ Bucht	m ² / JS	Anzahl zugekaufte JS
Zuchtstufe	A	Einflächenbucht	41,6	6,75	6,2	
	B	Einflächenbucht/ 2-Flächenbucht	19,10 48,4	10 7	2,0 7,0	
Produktion stufe	C	2-Flächenbucht	46	9	5,1	11
	D	3-Flächenbucht	33	6	5,5	4
	E	3-Flächenbucht	25	4	6,3	5
	F	3-Flächenbucht	43	6	7,1	4

3.4 Versuchsmaterial

Für den Arenatest wurde von der Firma Schauer eine Testarena zur Verfügung gestellt. Diese hat eine Grundfläche von 9m², wobei die Seitenwände jeweils 3m lang sind. Um den Transport zu erleichtern, können die vier Seitenwände, bestehend aus Kunststoff, in der Mitte zusammengeklappt werden. Die vier einzelnen Seitenwände werden mit Eisenstangen zusammengesteckt und jeweils in der Mitte, bei der Klappstelle, sowie an den Ecken mit Eisenbügeln stabilisiert. Bei 50 und 100cm erfolgte eine Markierung mit einem roten selbstklebenden Isolierband. In Abbildung 2 ist der Grundriss der Testarena darstellt. Der Arena- und Gruppentest wurde mit jeweils drei Videokameras aufgezeichnet. Dazu wurden zwei Panasonic HDC-SD 600 und eine Panasonic HDC-SD 99 auf Stativen verwendet. Die Zeitnehmung erfolgte mit zwei „Twins Sport-timer“ Stoppuhren. Zur Markierung der Jungsauen wurde Viehspray in diversen Farben verwendet. Zum Treiben der Jungsauen kam entweder ein rotes oder ein blaues Kunststofftreibbrett (75x45cm oder 125x78cm) zur Anwendung. Die Abmessung der Buchten erfolgte mit einem automatischen Distanzmesser der Firma Leica.

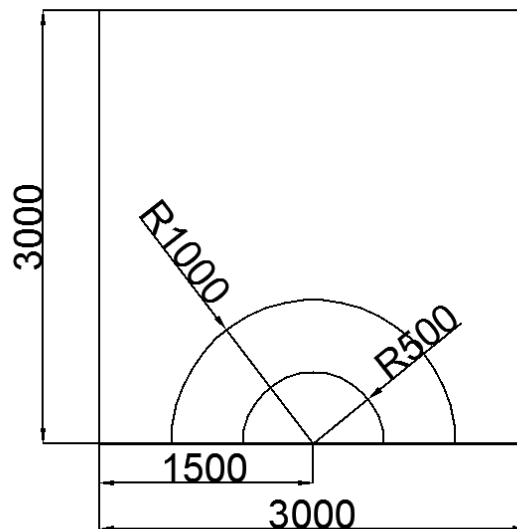


Abbildung 2: Grundriss der Testarena in Zentimeter; die Radien (R500/R1000) stellen die Markierung der Annäherungsbereiche dar;

3.5 Testperson

Die Durchführung der Reaktionstests erfolgte stets mit derselben Testperson. Diese trug bei jedem Durchgang einen sauberen grünen Overall, saubere grüne Gummistiefel und ein blaues Kopftuch.

3.6 Testmethoden

In den folgenden Punkten werden die einzelnen Testmethoden, nach ihrer chronologischen Abfolge, beschrieben. Für die Durchführung der Reaktionstests waren stets drei Personen, exklusive Testperson, nötig. Diese Personen halfen beim Aufbau der Testarena, beim Treiben der Versuchstiere sowie beim Abbau der Testarena.

3.6.1 Freiwilliger Annäherungstest an eine Testperson in der Testarena

Der freiwillige Annäherungstest an eine Testperson in der Testarena (Arenatest) erfolgte in Anlehnung an die Arbeiten von HEMSWORTH et al. (z.B. 1981; 1986). Alle Versuchstiere wurden mit Nummern (rot, blau oder grün) am Rücken, an den Schultern und Oberschenkeln markiert. Anschließend erfolgte der Aufbau der Testarena an dem Ort, an dem der Zuchtwart die Jungsau an dem jeweiligen Betrieb selektierte. Bei Betrieb A war dies in einer Bucht im

Jungsauenstall, bei Betrieb B in der überdachten Hofeinfahrt. Die Jungsauen auf Betrieb A wurden einzeln, nacheinander von zwei Personen zu der Testarena getrieben. Der Treibweg betrug zwischen 24,5 und 4m. Bei Betrieb B wurden die Jungsauen rund 6m über den Hof in eine leere Bucht neben der Hofeinfahrt gebracht. Anschließend wurden sie einzeln nacheinander zu der Testarena getrieben. Der Treibweg betrug 5m. Die Reihenfolge der getesteten Tiere war zufällig. Die Direktbeobachtung wurde von einem erhöhten Standpunkt neben der Testarena durchgeführt. Jede Jungsau wurde ohne verbale Einwirkung und mit nur minimalem physischem Kontakt zur Testarena gebracht. Jeder Jungsau standen zwei Minuten zur Eingewöhnung und Exploration in der Arena zur Verfügung. Anschließend betrat die Testperson die Testarena. Diese durchquerte die Testarena mit fünf Schritten und vermied jeden visuellen Kontakt mit der zu testenden Jungsau und positionierte sich in der Mitte an der Arenawand gegenüber vom Eingang der Testarena. Die Position der Testperson war aufrecht, mit den Händen in den Overalltaschen und Blick gradeaus. Auch hier wurde jeder visuelle Kontakt mit den Versuchstieren gemieden. Im Falle von zu starkem Beknabbern oder zu starken Stößen durch die Testjungsau war es der Testperson gestattet, die Beine zu bewegen, was jedoch nie notwendig war. Sobald sich die Testperson positioniert hatte, erfolgte eine dreiminütige kontinuierliche Direktbeobachtung durch eine weitere Person. Folgende Parameter wurden in diesen drei Minuten erhoben:

- Zeit, die die Jungsau braucht um in den ersten Halbkreis von 1m zu kommen (AZ 100)
- Zeit, die die Jungsau innerhalb des ersten Halbkreises von 1m verweilt (VD 100)
- Zeit, die die Jungsau braucht um in den zweiten Halbkreis von 0,5m zu kommen (AZ 50)
- Zeit, die die Jungsau innerhalb des zweiten Halbkreises von 0,5m verweilt (VD 50)
- Zeit, die die Jungsau braucht um die Testperson das erste Mal zu berühren (PI)
- Anzahl physischer Interaktionen mit der Testperson (Schnüffeln, Knabbern, etc.) (API)

Im Anhang befindet sich das Erhebungsblatt 1 für die Direktbeobachtung des Arenatests. Sobald die Jungsau mit beiden Vorderextremitäten die Einmeter- bzw. Halbmetermarkierung überschritten hatte, wurden die Zeiten notiert (siehe Anhang Erhebungsblatt 1). Als erster physischer Kontakt wurde jede Berührung, unabhängig von der Dauer definiert. Jede weitere physische Interaktion musste mindestens fünf Sekunden andauern um gezählt zu werden. Kam es zu keiner Annäherung an die Testperson, wurden automatisch 180 Sekunden für die jeweilige Jungsau angenommen. Zusätzlich wurden Notizen zum Eliminationsverhalten gemacht. Abbildung 3 stellt eine Situation während des Arenatests dar. Nach der dreiminütigen Testsituation wurde die Jungsau wieder in die Bucht zurückgebracht und der Boden der Testarena trocken gereinigt. Die Testperson verließ die Testarena zur selben Zeit und wartete nicht sichtbar im Abstand von 7m (Betrieb A) und 10m (Betrieb B) auf die nächste Testsituation. Nach jeder einzelnen Testsituation wurde die Ohrmarkennummer der Jungsau notiert. Nach jeder fünften Jungsau wurde eine kurze Pause eingelegt. Diese diente zur Erholung der Person, die die Direktbeobachtung durchführte.



Abbildung 3: Darstellung der Testsituation; dieses Bild zeigt die Testsituation während dem Arenatest

3.6.2 Qualitative Verhaltensbeurteilung

Als Grundlage für die Ausarbeitung des Erhebungsbogens (siehe Anhang Erhebungsblatt 2) für die qualitative Verhaltensbeurteilung diente das Welfare Quality ® Protokoll für Schweine. Von den 20 Begriffen aus dem Welfare Quality ® Protokoll wurden vier übernommen. Acht wurden neu gewählt. Insgesamt wurden zwölf Adjektive auf einer visuellen Analogskala mit einer Länge von 125mm beurteilt. Die qualitative Verhaltensbeurteilung fand im Anschluss an den Arenatest gemäß 3.6.1 für jede Jungsau statt. Beurteilt wurde die Qualität des Verhaltens jeder einzelnen Jungsau während des dreiminütigen Arenatests. Die Person, die die qualitative Verhaltensbeurteilung durchführte, war mit der Ausführung von qualitativer Verhaltensbeobachtung und -beurteilung sowie mit dem Normalverhalten von Schweinen vertraut.

3.6.3 Freiwilliger Annäherungstest an eine Testperson in der Bucht

Die Durchführung des freiwilligen Annäherungstests an eine Testperson in der Bucht (Gruppentest) erfolgte in modifizierter Weise nach den Arbeiten von HELLBRÜGGE (2007) und BROWN et al. (2009). Jede Jungsau wurde am Rücken, an beiden Schultern und an beiden Oberschenkeln mit einer Nummer und zusätzlichen Symbolen (rot, grün oder blau) zur eindeutigen Identifizierung markiert. Anschließend wurden die Buchten bzw. Ausläufe vermessen und der Punkt, an der sich die Testperson positionieren sollte, farblich markiert. Auch die Abstände 0,5m sowie 1m wurden mit einem Viehspray an den Buchten bzw. Auslaufwänden gekennzeichnet. Die Durchführung des Gruppentests fand entweder in der Bucht oder im Auslauf statt. Im Auslauf wurde der Gruppentest dann durchgeführt, wenn der jeweilige Betrieb strukturierte Mehrflächenbuchten (z.B. Fressfangstände im Stall der tragenden Sauen) hatte. Das war in fünf von sechs möglichen Situationen der Fall. Fand der Gruppentest im Auslauf statt, wurde der Zugang zum Innenbereich des Stalles verschlossen. Diese Vorarbeiten wurden ca. vier Stunden (auf Ebene der Zuchtstufe) und ca. eine Stunde (auf Ebene der Produktionsstufe) vor der Testdurchführung gemacht. Das Errichten und Einschalten der Kameras erfolgte 20 Minuten vor dem Test. Diese Zeit sollte zur Gewöhnung der Jungsauen an die Kameraausrüstung dienen. Anschließend erfolgte die Durchführung des Gruppentests nach demselben Ablauf und mit derselben Testperson wie im Arenatest allerdings erfolgte die Erfassung der Testsituation mittels Kameraaufzeichnung. Es wurde keine qualitative Verhaltensbeobachtung durchgeführt. Die Gruppengröße bzw. das Platzangebot variierte von Betrieb zu Betrieb. In Tabelle 2 sind die Gruppengröße und das Platzangebot für die Testsituation dargestellt. Auf Betrieb C war die Durchführung des Gruppentests in einer Gruppe nicht möglich, da zwei Jungsauen in eine stabile Sauengruppe neu eingegliedert worden waren und nicht möglich war, diese Jungsauen aus den Fressfangständen hinauszutreiben.

Tabelle 2: Durchführung des Gruppentests auf den Betrieben A bis F, Anzahl Buchten mit Anzahl Jungsauen je Bucht, Platzangebot und wichtige Anmerkungen, die die Versuchsdurchführung betreffen

Betrieb	Gruppengröße je Bucht	Platzangebot (m ²)	Anmerkungen
A	12/7/5/3	21,4	
B	5/7	19,1/24,1	
C	9/9	18,6/18,6	In der zweiten Bucht waren von neun Tieren zwei Versuchstiere von sechs Tieren waren nur vier Versuchstiere
D	6	12	
E	4	11	
F	6	11	Von sechs Tieren waren drei Versuchstiere

3.6.4 Reproduktionsdaten

Die Betriebe C bis D erhielten für jede Jungsau ein Datenblatt zur Erfassung der Reproduktionsdaten sowie Fragen zur Beurteilung des maternalen Verhaltens prä- und postpartum, sowie ein Zusatzblatt mit Definitionen der entsprechenden Verhaltensweisen (siehe Anhang Erhebungsblatt 3 und Definitionsblatt 1). Das Reproduktionsdatenblatt und das Zusatzblatt mit den Definitionen wurden vom Institut Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, Abteilung Bioschweinehaltung in Thalheim/Wels entwickelt und für die vorliegende Arbeit modifiziert. Alle Landwirtinnen und Landwirte erhielten eine Mappe mit den Reproduktionsdatenblättern und Definitionen sowie ein zusätzliches Merkblatt zur Bestimmung, ob ein Ferkel lebend oder tot geboren wurde (siehe Anhang Entscheidungsbaum 1). Der Entscheidungsbaum zur Bestimmung ob ein Ferkel tot oder lebend geboren wurde, wurde von Dr. Christine Leeb für Lehrzwecke erstellt und für diese Arbeit übernommen. Die Unterlagen wurden detailliert mit den LandwirtInnen besprochen.

3.7 Datenaufbereitung und statistische Auswertung

Die Datenaufbereitung und statistische Auswertung der vorliegenden Arbeit erfolgte in vier Schritten. Zuerst wurden alle Daten der quantitativen und qualitativen Verhaltensbeurteilung des freiwilligen Annäherungstests an eine Testperson in der Testarena ausgewertet. Anschließend erfolgte die Datenaufbereitung und–auswertung des freiwilligen Annäherungstests an eine Testperson in der Bucht. Im dritten Schritt wurden Inter- und Intratestkonsistenz

der beiden Tests berechnet. Der vierte Schritt umfasst alle möglichen Zusammenhänge zwischen quantitativen Parametern des Arenatest sowie des Gruppentests und die qualitativen Parameter des Arenatests mit den Reproduktionsdaten der ersten Geburt der Jungsauen.

3.7.1 Quantitative und qualitative Parameter des Arenatests

Die Latenzzeiten aus der dreiminütigen Direktbeobachtung des Arenatests wurden in einer Exceltabelle (Microsoft Office Excel 2003) erfasst. Die deskriptive der quantitativen Parameter aller 44 Jungsauen und die Anzahl der gezeigten Interaktionen je Jungsau erfolgte ebenfalls mit Excel. Die weitere statistische Auswertung wurde mit PASW Statistics 18 durchgeführt. Es mussten insgesamt acht Jungsauen, die sich zu Beginn der Testsituation bereits in der 100cm Markierung befanden, von der Auswertung ausgeschlossen werden, für die weiteren Berechnungen verblieben noch 36 Jungsauen. Näherte sich eine Jungsau nur bis zur ersten Markierung (100cm), dann wurden für AZ 50 und PI 180 Sekunden und für VD 50 Null Sekunden angenommen. Kam es zu keiner Annäherung an die Testperson (PI), wurden ebenfalls 180 Sekunden angenommen. Mit Hilfe eines Kolmogorow-Smirnow-Anpassungstests ($P < 0,01$) wurden die Daten auf Normalverteilung überprüft. Für VD 100, VD 50, API und VD ges bestand keine Normalverteilung, so dass für alle weiteren statistischen Berechnungen stets nichtparametrische Tests gewählt wurden. Für alle quantitativen und qualitativen Parameter aus dem freiwilligen Annäherungstest an eine Testperson in der Testarena wurden Rangkorrelationen nach Spearman ($P < 0,01$ und $P < 0,05$) berechnet. Zusätzlich wurde mit Hilfe eines Kruskal-Wallis-Test ($P < 0,01$) geprüft, ob es einen Unterschied in der Quantität der Annäherung zwischen den Jungsauen vor (jünger als sechs Monate) und nach der angenommenen Geschlechtsreife (älter als sechs Monate) gab. Da kein signifikanten Unterschied (P-Werte zwischen 0,02 und 0,9 ($P < 0,01$)) vorlag, wurden die Daten aller Tiere gemeinsam ausgewertet.

Weiters wurden die Jungsauen in zwei Gruppen „PImit“ (Interaktion mit Testperson) (n=28) und „keinePI“ (keine Interaktion mit Testperson) (n=8) aufgeteilt. Insgesamt konnten bei neun Jungsauen keine Interaktionen mit der Testperson beobachtet werden. Für den Gruppenvergleich wurde eine Jungsau ausgeschlossen, da diese keine einzige Markierung betreten hatte. Zuerst

erfolgte eine deskriptive Auswertung der Mittelwerte der Gruppen „PImit“ und „keinePI“. Anschließend wurden alle Parameter der quantitativen Verhaltensbeurteilung der beiden Gruppen mittels Mann-Whitney-U-Test ($P < 0,01$) verglichen.

Die Daten der qualitativen Verhaltensbeurteilung wurden ebenfalls anhand einer Exceltabelle erfasst. Dazu wurde der Abstand der Markierung vom linken Rand auf der visuellen analogen Skala für jedes der zwölf Adjektive gemessen. Die Ergebnisse für 44 Jungsauen wurden einer Hauptkomponentenanalyse unterzogen. Diese diente der Reduktion von Variablen auf einige wenige Hauptkomponenten. Diese Integration verschiedener Qualitäten von Verhalten vereinfacht deren Interpretation als Merkmalskomplexe von Persönlichkeit. Die Eignung der Variablen für die Hauptkomponentenanalyse wurde mittels Kaiser-Mayer-Olkin- (KMO-Test) und Bartlett-Test überprüft. Alle Variablen, die in die Hauptkomponentenanalyse eingingen, waren mit einem Eignungswert von 0,713 für eine Berechnung geeignet; es musste keine Variable ausgeschlossen werden. Um eine Struktur der Variablen zu erkennen, wurden jeweils die größten Absolutwerte jener Hauptkomponente zugeordnet, auf welche diese Variable am höchsten lädt. War eine Zuordnung nicht eindeutig möglich (eine Variable lädt auf zwei Hauptkomponenten gleich hoch), wurde diese Variable zwei Hauptkomponenten zugeordnet. Alle Faktorladungen, die unter 0,5 bzw. -0,5 lagen, wurden nicht berücksichtigt. Anhand der Zuordnung der Variablen auf die extrahierten Hauptkomponenten konnten diese interpretiert werden. Die berechneten Regressionsfaktoren der Hauptkomponenten wurden anhand von zwei Streudiagrammen, gemeinsam, aber farblich getrennt, für Betrieb A (rot) und B (grün) dargestellt. Anschließend wurden die berechneten Regressionsfaktoren aller Jungsauen für jede Hauptkomponente und die Parameter der quantitativen Verhaltensbeobachtung miteinander korreliert ($P < 0,05$ und $P < 0,01$) um Aussagen über den Zusammenhang der Qualität der Annäherung mit der Quantität der Annäherung zu treffen.

3.7.2 Quantitative Parameter des Gruppentests

Die Auswertung des Videomaterials wurde mit der Software Interact Mangold® durchgeführt. Die Auswertung des Videomaterials erfolgte tierindividuell für jede Jungsau. Auf Zuchtstufe wurden insgesamt 35 Jungsauen getestet. Neun der Tiere wurden zwischen erstem und zweitem Betriebsbesuch der Zuchtbetriebe bereits an zwei FerkelproduzentInnen verkauft. Auf Produktionsstufe waren es insgesamt 20 Jungsauen auf vier Betrieben, die nochmals im Gruppentest getestet wurden. Vor Beginn der eigentlichen Testsituation (die Testperson hat die Bucht noch nicht betreten) und nach Beendigung der Testsituation (Testperson hat die Bucht wieder verlassen) wurde das Spontanverhalten der Jungsauen mit Hilfe von Mangold® erfasst. Dazu wurden vier Kategorien gebildet: Kategorie 1 umfasst regungsloses Liegen in der Bucht (eindeutiges Liegen in verschiedenen Positionen); Kategorie 2 umfasst Herumstehen (starres Stehen); Kategorie 3 umfasst Bewegungen (Gehen oder Laufen); Kategorie 4 umfasst Fressen (am Trog oder vom Boden). Die Erfassung aller anderen quantitativen Parameter (AZ 100, VD 100, AZ 50, VD 50, VD ges, PI, API) erfolgte ebenfalls mit Mangold® anhand der gleichen Definitionen wie im Arenatest (siehe 3.6.1). Näherte sich eine Jungsau keinem der markierten Bereiche, wurde für AZ 100, AZ 50 und PI 180 Sekunden und für VD 100 und VD 50 null Sekunden und für API null angenommen. Das Spontanverhalten vor und nach der Testsituation sowie alle Latenzen und API wurden nach Excel exportiert. Die deskriptive Auswertung aller quantitativen Parameter sowie die Zählung der Kategorien des Spontanverhaltens erfolgten mit Excel. Da sich auf Zuchtstufe nur neun von 35 Tieren und auf Produktionsstufe vier von 20 Jungsauen näherten und auch mit der Testperson interagierten, wurde auf weitere statistische Berechnungen verzichtet, da der Stichprobenumfang zu klein erschien.

3.7.3 Inter- und Intratestkonsistenz

Rund 25% aller Jungsauen auf Zuchtstufe und 20% aller Jungsauen auf Produktionsstufe näherten sich an die Testperson an und interagierten mit ihr. Aufgrund des zu geringen Stichprobenumfangs erwies sich eine Berechnung der Inter- bzw. Intratestkonsistenz als nicht sinnvoll.

3.7.4 Zusammenhang aller quantitativen und qualitativen Parameter des Arenatests mit den Reproduktionsdaten der ersten Geburt

Das Reproduktionsdatenblatt (Erhebungsblatt 3 im Anhang) wurde von allen vier LandwirtInnen auf Produktionsstufe vollständig ausgefüllt. Die Erfassung der Parameter „lebend geborene“, „tot geborene“ und „erdrückte Ferkel“, „Anzahl verhungerte Ferkel/Kümmere“, „Wurfausgleich“, „Anzahl der Ferkel nach drei Wochen“ sowie „abgesetzte Ferkel“ erfolgte in einer Exceltabelle. Die Merkmalsblöcke „Nestbauverhalten“, „Beurteilung der Geburt“, „Wurfqualität“, „Verhalten Sau-Ferkel“, „Verhalten Sau-Mensch“ sowie „Abliegevorgang“ wurden binär (0/1) ebenfalls in einer Exceltabelle erfasst. Die deskriptive Auswertung der Reproduktionsdaten aller 18 Jungsauen erfolgte ebenfalls mit Excel; die weiteren statistischen Berechnungen wurden mit PASW Statistics 18 durchgeführt. Die Reproduktionsdaten wurden nicht auf Normalverteilung überprüft, da diese Daten mit nichtnormalverteilten Daten der quantitativen und qualitativen Verhaltensbeurteilung nach Spearman ($P < 0,01$ und $P < 0,05$) korreliert wurden. Auf eine Auswertung des Parameters „Anzahl Ferkel nach drei Wochen“ wurde verzichtet, da dieser Parameter immer der „Anzahl abgesetzter Ferkel“ entsprach. Vom Merkmalsblock „Verhalten Sau-Mensch“ konnten die Parameter „Lautäußerung“ und „Abwehrreaktion“ ausgewertet werden. Bei allen anderen Parametern der übrigen Merkmalsblöcke war eine Auswertung aufgrund zu geringer Differenzierung (weniger als 20% Tiere in einer Kategorie) nicht möglich. Die Gruppen „Lautäußerung („L““ und „keine Lautäußerung („kL““ sowie „Abwehrreaktion gegenüber Mensch („AgM““ und „keine Abwehrreaktion gegenüber den Mensch („kAgM““ wurden hinsichtlich der quantitativen und qualitativen Parameter des Arenatests mittels Mann-Whitney-U-Test ($P < 0,01$), verglichen. Da die Parameter Ferkelerdrückungsverluste und Anzahl abgesetzte Ferkel die meisten Hinweise auf gute maternale Eigenschaften geben, wurden auch diese in Gruppen geteilt

und mittels Mann-Whitney-U-Test ($P < 0,01$) verglichen. Die Gruppe „keine Erdrückung („kE““ umfasste acht Sauen, die Gruppe mit all jenen Sauen, die mehr als ein Ferkel erdrückten („E“), enthielt zehn Tiere. Bei der Anzahl abgesetzter Ferkel wurden die Sauen wieder in zwei Gruppen mit zehn Ferkeln als Grenzwert („AF= \geq 10“, n=12 bzw. „AF<10“, n=6) aufgeteilt.

4 Ergebnisse

In folgenden Punkten werden die Ergebnisse der einzelnen Fragestellungen dargestellt.

4.1 *Quantitative Ergebnisse für den freiwilligen Annäherungstest an eine Testperson in der Testarena*

Insgesamt wurden 44 Jungsauen im Arenatest getestet. In Tabelle 3 sind die Mittelwerte, Standardabweichung sowie Minimum und Maximum aller quantitativen Parameter dargestellt. Es wird ersichtlich, dass die erhobenen Latenzen sowie die Anzahl der Interaktionen sehr stark variieren. Neun Jungsauen bzw. 20% der insgesamt getesteten Tiere zeigten keine Interaktion mit der Testperson. Eine dieser neun Jungsauen betrat keine Markierung um die Testperson. Die Maximumwerte von 180 Sekunden der Parameter AZ 100, AZ 50 sowie bei PI ergeben sich durch diese Jungsauen. Die Minimumwerte von Null der Parameter AZ 100 sowie VD 100 ergeben sich dadurch, dass sich bereits acht Jungsauen innerhalb dieser Markierung zu Testbeginn befanden und daher keine Latenzen erfasst werden konnten. Der Parameter VD ges stellt die Summe der Parameter VD 100 und VD 50 dar und spiegelt ein schnelleres bzw. zögerndes Annähern an die Testperson wider. Der Minimumwert Null bei VD ges besagt nicht, dass sich die Jungsauen so rasch annäherten, sondern ergibt sich wieder dadurch, dass eine der Jungsauen keine Markierung betrat.

Tabelle 3: Mittelwert, Standardabweichung (SD), Minimum und Maximum aller erhobenen quantitativen Parameter der 44 getesteten Jungsauen beim Arenatest auf Zuchtstufe

	AZ 100 (s)	VD 100 (s)	AZ 50 (s)	VD 50 (s)	VD ges (s)	PI (s)	API (n)
Mittelwert	30,7	13,4	60,0	11,7	25,1	105,5	1,3
SD	±40,2	±31,7	±56,0	±20,3	±36,7	±56,0	±1,2
Minimum	0	0	3	0	0	4	0
Maximum	180	166	180	122	167	180	5

Die Anzahl physischer Interaktionen mit der Testperson (API) liegt im Mittel bei 1,3. Dieser Parameter wurde nochmals in Abbildung 4 genauer dargestellt. 20,5% der Jungsauen zeigten keine Interaktion. Mehr als die Hälfte der interagierenden Jungsauen (52,3%) interagierten einmal mit der Testperson.

Rund 13,6% berührten die Testperson zweimal, 9,0% dreimal und 4,5% interagierten fünfmal mit der Testperson.

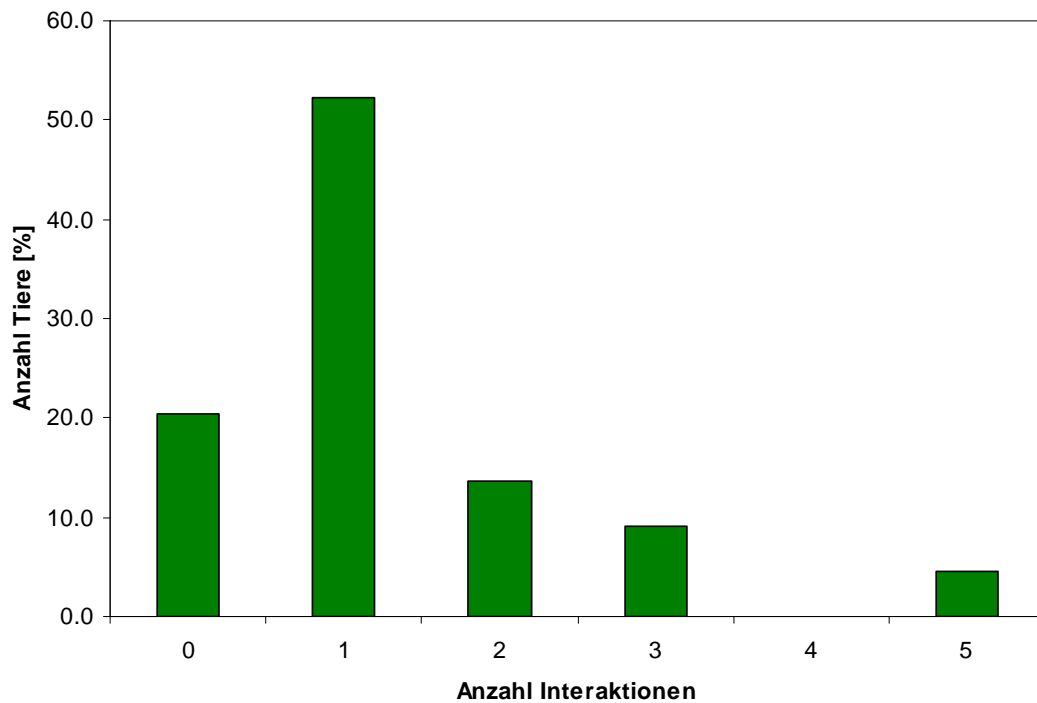


Abbildung 4: Prozentuelle Verteilung der 44 Jungsauen, die 0, 1, 2, 3, 4 oder 5 physische Interaktionen mit der Testperson zeigten

In der Korrelationsmatrix (Tabelle 4) sind alle Parameter der quantitativen Verhaltensbeurteilung dargestellt. Diese Matrix dient der Beantwortung des ersten Teils der ersten Fragestellung der vorliegenden Arbeit, inwiefern die einzelnen quantitativen Parameter des Annäherungstests miteinander in Beziehung stehen.

Tabelle 4: Rangkorrelationskoeffizienten zwischen Parametern der quantitativen Verhaltensbeurteilung; n=36

	AZ 100 (s)	VD 100 (s)	AZ 50 (s)	VD 50 (s)	VD ges (s)	PI (s)	API (n)
AZ 100 (s)	1	0,155	0,530**	-0,308	-0,068	0,356*	-0,384*
VD 100 (s)		1	0,603**	-0,177	0,627**	0,470*	-0,403*
AZ 50 (s)			1	-0,250	0,437**	0,706**	-0,612**
VD 50 (s)				1	0,394*	0,108	-0,089
VD ges (s)					1	0,432**	-0,475*
PI (s)						1	-0,764**
API (n)							1

**P<0,01, *P<0,05

Um die Korrelationskoeffizienten der Matrix einfacher auszudrücken werden im Folgenden für jeden signifikanten Zusammenhang Interpretationen formuliert:

- Jungsaunen, die länger brauchen um den ersten Annäherungsbereich (AZ 100) zu betreten, brauchen auch länger, um den zweiten Annäherungsbereich (AZ 50) zu betreten ($r=0,530^{**}$), um die Testperson das erste Mal zu berühren (PI) ($r=0,356^*$) und zeigen signifikant weniger Interaktionen mit der Testperson(API) ($r=-0,384^*$).
- Jungsaunen, die länger im ersten Annäherungsbereich (VD 100) verweilen, brauchen auch länger, um den zweiten Annäherungsbereich zu betreten ($r=0,603^{**}$), haben eine längere gesamte Verweildauer (VD ges) ($r=0,627^{**}$), brauchen länger, um die Testperson das erste Mal (PI) zu berühren ($r=0,470^*$) und interagieren (API) signifikant weniger mit ihr ($r=-0,403^*$).
- Jungsaunen, die länger brauchen um den zweiten Annäherungsbereich zu betreten (AZ 50), haben eine längere gesamte Verweildauer (VD ges) ($r=0,437^*$), brauchen hochsignifikant länger, um das erste Mal mit der Testperson zu interagieren (PI) ($r=0,706^{**}$), und zeigen eindeutig weniger physische Interaktionen (API) mit ihr ($r=-0,612^{**}$).

- Jungsauen, die länger im zweiten Annäherungsbereich (AZ 50) verweilen, haben eine insgesamt längere Verweildauer (VD ges) ($r=0,394^*$).
- Jungsauen, die insgesamt länger verweilen (VD ges), brauchen hochsignifikant länger, bis sie das erste Mal die Testperson (PI) berühren ($r=0,432^{**}$), und interagieren auch weniger mit ihr (API) ($r=-0,475^*$).
- Jungsauen, die länger brauchen, um sich an die Testperson anzunähern (PI), zeigen hochsignifikant weniger Interaktionen mit der Testperson (API) ($r=-0,764$).

Um eine eindeutigere Differenzierung in der Quantität der Annäherung zu bekommen, wurden die Jungsauen in zwei Gruppen eingeteilt. Die erste Gruppe besteht aus acht Tieren, die nicht mit der Testperson interagierten („keinePI“). Die zweite Gruppe besteht aus 28 Tieren, die einmal oder öfter mit der Testperson interagierten („mitPI“). Wie aus Tabelle 5 ersichtlich, unterschieden sich die Gruppen „keinePI“ und „mitPI“ signifikant in den Parametern AZ 50 ($p=0,003^*$), VD ges ($p=0,010^*$) sowie hochsignifikant in den Parametern PI ($p=<0,001^{**}$) und API ($p=<0,001^{**}$).

Tabelle 5: Mittelwerte der Jungsauengruppen, die sich nicht an die Testperson annähern („keinPI“)(n=8) und Jungsauen, die sich an die Testperson annähern („mitPI“) (n=28), sowie der p-Wert der Mittelwertvergleiche aller quantitativen Parameter

	AZ 100 (s)	VD 100 (s)	AZ 50 (s)	VD 50 (s)	VD ges (s)	PI (s)	API (n)
P-Wert	0,127	0,017	0,003*	0,401	0,010*	<0,001**	<0,001**
keinePI	43,0	47,5	119	20,4	67,9	180	0
mitPI	33,8	10,0	39,6	12,6	20,2	43,0	1,2

* $P<0,01$, ** $P<0,001$

Obwohl sich die Parameter AZ 100, VD 100 und VD 50 nicht signifikant unterscheiden, geht aus Abbildung 5 hervor, dass Jungsauen, die nicht mit der Testperson interagierten, länger brauchten, um sich an die Annäherungsbereiche AZ 100 und AZ 50 anzunähern und dort auch länger verweilten.

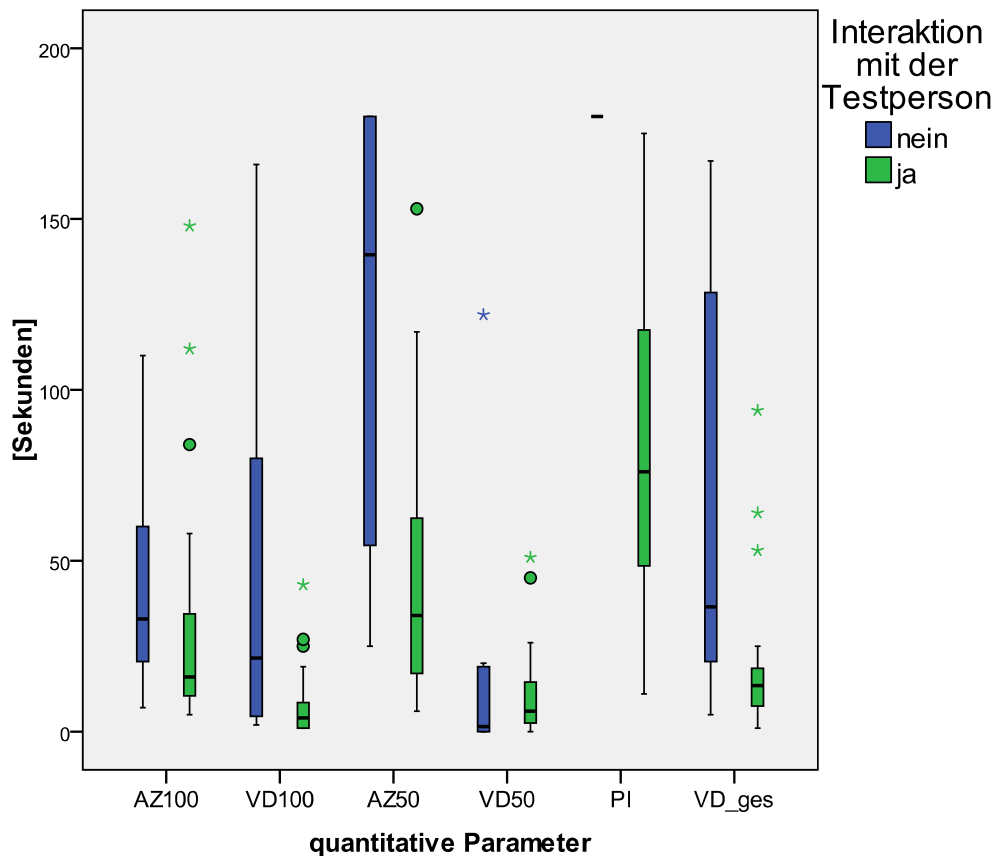


Abbildung 5: Vergleichende Darstellung der Jungsaue, die sich nicht an die Testperson annähern („keinPI“, blau) (n=8) und Jungsaue, die sich an die Testperson annähern („mitPI“, grün) (n=28)

4.1.1 Qualitative Ergebnisse des freiwilligen Annäherungstests an eine Testperson in der Testarena

Anhand der anfänglichen Eigenwerte wurden drei Hauptkomponenten extrahiert. Die erste Hauptkomponente erklärt 34,6%, die zweite Hauptkomponente 21,2% und die dritte Hauptkomponente 11,0% der Gesamtvarianz. In Tabelle 6 sind die positiven sowie die negativen Ladungen der jeweiligen Hauptkomponenten gegeneinander aufgetragen. Von anfänglich zwölf Variablen laden „entspannt“, „ruhig“, „freundlich“ und „neugierig“ positiv und „ängstlich“, „aufgeregt“, „gestresst“ und „nervös“ negativ auf die erste Hauptkomponente. Diese Begriffe können als Beschreibung positiver wie negativer emotionaler Zustände interpretiert werden; die erste Hauptkomponente wurde daher mit „Emotionaler Zustand“ bezeichnet. Auf die zweite extrahierte Hauptkomponente laden drei Adjektive positiv. „Aktiv“, „forschend“ und „neugierig“ beschreiben extrovertierte Merkmalseigenschaften. Sie können als „Proaktiver Zustand“ aufgefasst werden. Auf die dritte Hauptkomponente, die die geringste Varianz erklärt, laden zwei Adjektive.

„Schüchtern“ lädt positiv, hingegen „selbstsicher“ negativ auf diese Hauptkomponente ladet. Diese zwei Adjektive beschreiben Merkmalseigenschaften, die mit dem Selbstbewusstsein bzw. Selbstsicherheit in Verbindung gebracht werden können.

Tabelle 6: Ladungstabelle aller Variablen, die auf die drei extrahierten Hauptkomponenten laden; Werte, die unter der Grenze 0,5 bzw. -0,5 liegen, wurden in der Darstellung nicht berücksichtigt;

Komponente	1 Emotionaler Zustand	2 Proaktiv	3 Selbstsicherheit
aktiv		0,710	
entspannt	0,758		
ängstlich	-0,721		
aufgeregt	-0,680		
ruhig	0,684		
selbstsicher			-0,520
forschend		0,789	
schüchtern			0,526
gestresst	-0,647		
freundlich	0,626		
neugierig	0,518	0,688	
nervös	-0,789		
Eigenwert	4,150	2,543	1,325
erklärte Varianz %	34,6	21,2	11,0

In Abbildung 6 sind die Hauptkomponenten „Emotionaler Zustand“ und „Proaktiv“ gegeneinander aufgetragen.

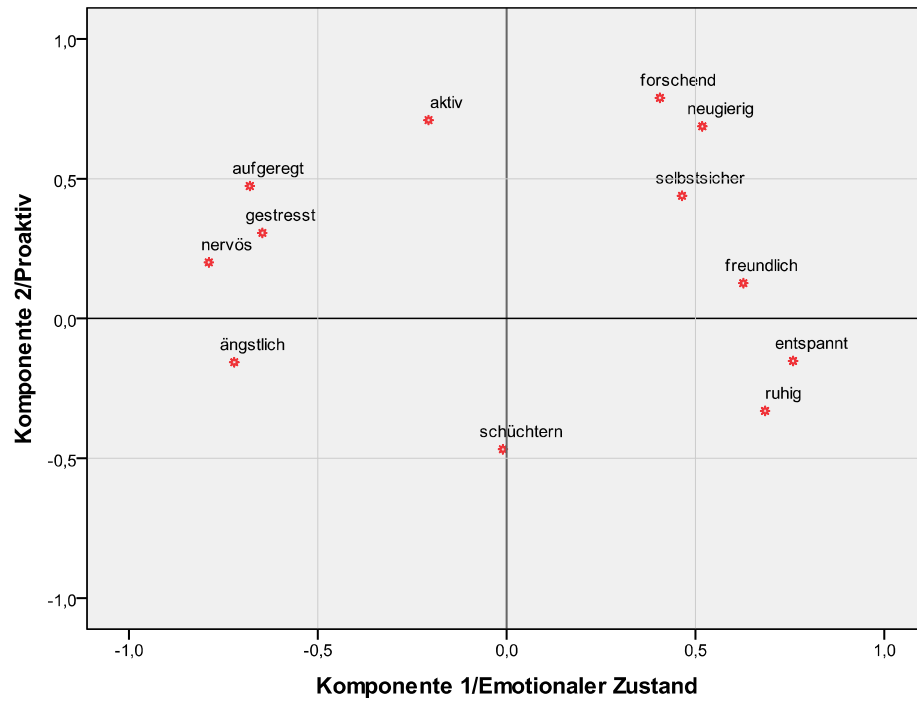


Abbildung 6: Ladungsdiagramm der ersten Komponente „Emotionaler Zustand“ und der zweiten Komponente „Proaktiv“

In Abbildung 7 sind die Hauptkomponenten „Emotionaler Zustand“ und „Selbstsicherheit“ gegeneinander aufgetragen.

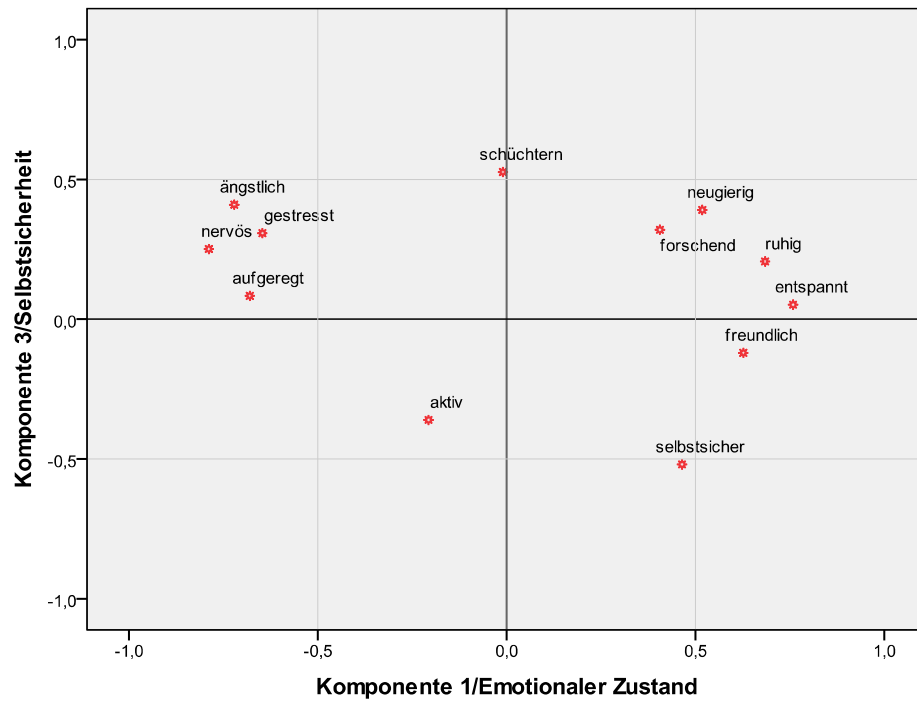


Abbildung 7: Ladungsdiagramm der ersten Komponente „Emotionaler Zustand“ und der dritten Komponente „Selbstsicherheit“

In Abbildung 8 sind die Regressionsfaktorwerte für „Emotionalen Zustand“ und „Proaktiv“ der Einzeltiere getrennt nach Betrieb dargestellt. Die berechneten Regressionsfaktorwerte zeigen eine große Varianz innerhalb der insgesamt 44 Jungsauen. Ähnliches ist im Streudiagramm (Abbildung 9) für die Hauptkomponenten „Emotionaler Zustand“ und „Selbstsicherheit“ ersichtlich. Auch hier variieren die Regressionsfaktorwerte innerhalb der Betriebe und der 44 Jungsauen sehr stark. Um einen einfacheren Überblick über die positiven bzw. negativen Regressionsfaktorwerte der drei Hauptkomponenten zu bekommen, wurden acht mögliche Kombinationen aus positiven und negativen Regressionsfaktorwerten für „Emotionalen Zustand“, „Proaktiv“ und „Selbstsicherheit“ für 44 Jungsauen gemeinsam und getrennt nach Betrieb A und B in Tabelle 7 dargestellt. Diese Tabelle spiegelt die Kombinationen der einzelnen Hauptkomponenten wider und versucht, die Qualität der Annäherung darzustellen. Dabei ist ersichtlich, dass jede Kombination der drei Hauptkomponenten möglich ist. Jungsauen, die sich in einem positiven emotionalen Zustand befinden, sind auch proaktiv und selbstsicher. Diese positive Kombination der drei Hauptkomponenten lag für zehn Jungsauen vor, wobei neun der Jungsauen von Betrieb B sind. Eine gegenteilige Kombination sind negative Regressionsfaktorwerte für alle drei Hauptkomponenten. Ein emotional negativer Zustand, geringe Proaktivität und geringe Selbstsicherheit lag bei insgesamt neun Jungsauen vor (alle Tiere von Betrieb A). Dazwischen sind alle anderen Kombinationen möglich. Auffällig ist, dass die meisten Tiere mit einer positiven Kombination der Regressionsfaktorwerte von Betrieb B stammen, hingegen der Großteil der negativen Kombination auf die Jungsauen von Betrieb A zutrifft.

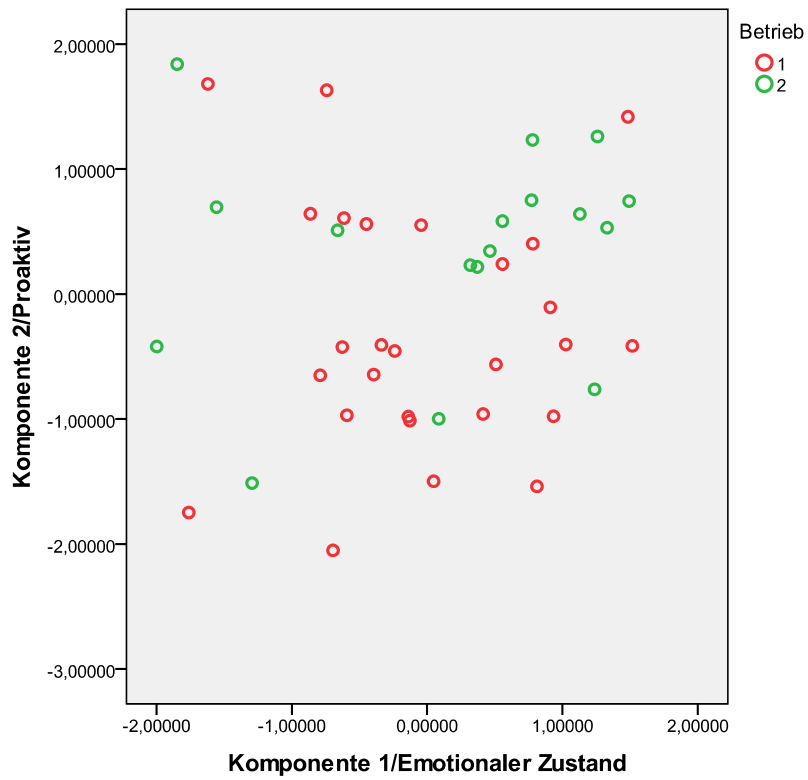


Abbildung 8: Streudiagramm der Regressionsfaktorwerte der Komponente 1 Emotionaler Zustand und der Komponente 2 Proaktiv; jeder Kreis im Streudiagramm symbolisiert eine Jungsau

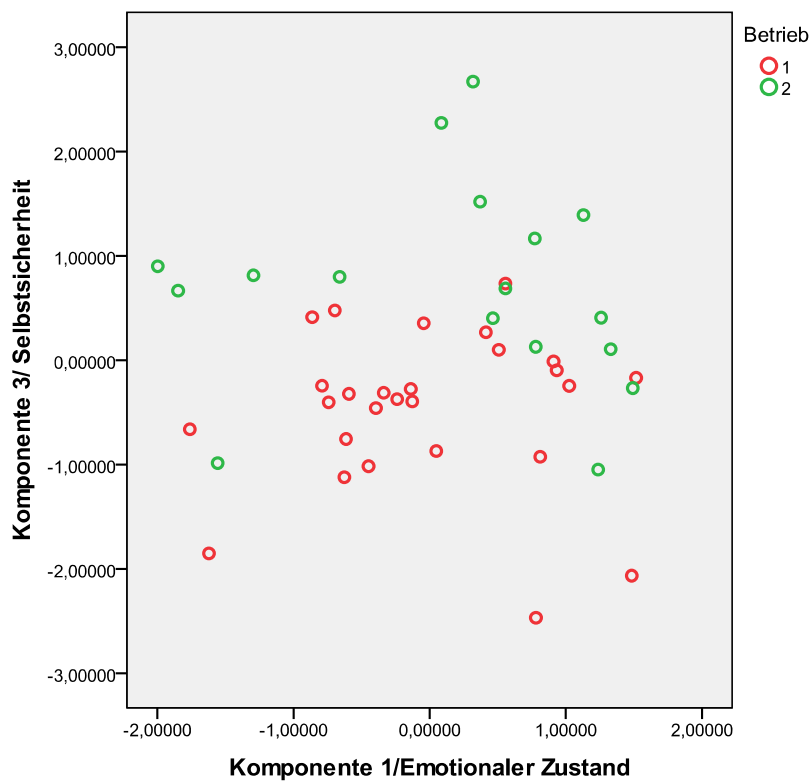


Abbildung 9: Streudiagramm der Regressionsfaktorwerte der Komponente 1 Emotionaler Zustand und der Komponente 3 Selbstsicherheit; jeder Kreis im Streudiagramm symbolisiert eine Jungsau

Tabelle 7: Darstellung der möglichen Kombinationen von positiven und negativen Regressionsfaktorwerten aller 44 Jungsauen gesamt und getrennt nach Jungsauenzuchtbetrieb A und B

Emotionaler Zustand	Proaktiv	Selbstsicherheit	JS Betrieb A+B n=44	JS Betrieb A n=27	JS Betrieb B n=17
+	+	+	10	1	9
+	+	-	3	2	1
+	-	+	3	2	1
-	+	+	4	2	2
+	-	-	7	6	1
-	+	-	5	4	1
-	-	+	3	1	2
-	-	-	9	9	0

4.1.2 Zusammenhang zwischen quantitativen und qualitativen Parametern des Arenatests

Für insgesamt 21 mögliche Beziehungen (Tabelle 8) zwischen quantitativen und qualitativen Parametern des Arenatests konnten drei signifikante und zwei hochsignifikante Korrelationen berechnet werden. Jungsauen, die lange benötigten, bis sie sich innerhalb der 100cm Markierung befanden, zeigten einen eher negativen emotionalen Zustand ($r=-0,356^*$) und waren auch weniger proaktiv ($r=-0,565^{**}$). Ähnliches konnte für den Zusammenhang zwischen der Annäherungszeit bis zur 50cm Markierung ($r=-0,387^*$), Annäherungszeit bis zur ersten physischen Interaktion mit der Testperson ($r=-0,473^{**}$) und Anzahl physischer Interaktionen mit der Testperson ($r=0,397^*$) berechnet werden. Jungsauen mit längerer Dauer bis zur Interaktion waren schüchterner, wenig aktiv und wenig neugierig. Es bestanden keine signifikanten Zusammenhänge zwischen der Quantität der Annäherung und dem qualitativen Parameter „Selbstsicherheit“

Tabelle 8: Rangkorrelationskoeffizienten zwischen quantitativen und qualitativen Parametern (n=36)

	AZ 100 (s)	VD 100 (s)	AZ 50 (s)	VD 50 (s)	VD ges (s)	PI (s)	API (n)
Emotionaler Zustand	-0,356*	-0,177	-0,160	0,011	-0,064	-0,233	0,249
Proaktiv	-0,565**	-0,191	-0,387*	-0,046	-0,083	-0,473**	0,379*
Selbstsicherheit	0,168	0,322	0,285	-0,121	0,276	0,206	-0,195

*P<0,05, **P<0,01

4.2 Freiwilliger Annäherungstest an eine Testperson in der Bucht

Bei der ersten Durchführung des Annäherungstests in der Bucht auf Ebene der Zuchtstufe näherten sich insgesamt neun von 35 Tieren an. In Tabelle 9 sind die Mittelwerte, Standardabweichung sowie Minimum und Maximum der quantitativen Parameter der neun Jungsaugen dargestellt.

Tabelle 9: Mittelwert, Standardabweichung (SD), Minimum und Maximum aller erhobenen quantitativen Parameter der neun Jungsaugen im Gruppentest auf Zuchtstufe

	AZ 100 (s)	VD 100 (s)	AZ 50 (s)	VD 50 (s)	VD ges (s)	PI (s)	API (n)
Mittelwert	27,2	0,90	28,6	72,3	55,7	37,7	3
SD	±29,2	±1,1	±29,8	±50,6	±42,4	±38,7	±1,9
Minimum	0	0	1,0	6,0	4,0	3,0	1
Maximum	75,0	3,0	77,0	161,0	104	118,0	6

In Tabelle 10 ist das Spontanverhalten der Jungsaugen vor und nach der Testsituation dargestellt. Von 26 Tieren, die vor der Testsituation lagen (Kategorie 1), standen zwei auf und näherten sich an. Vier der Jungsaugen waren bereits vor der Testsituation in Bewegung (Kategorie 3), zwei standen (Kategorie 2) und eine fraß (Kategorie 4). 25 Jungsaugen zeigten keine Reaktion und lagen während des gesamten Tests.

Tabelle 10: Spontanverhalten der Jungsaugen vor und nach dem freiwilligen Annäherungstest an eine Testperson in der Bucht auf Ebene der Zuchtstufe; (n=35)

	Liegen	Stehen	in Bewegung	Fressen
Vor	26	2	6	1
Nach	26	7	1	1

Auf Produktionsstufe näherten sich insgesamt vier von 20 Jungsaunen an. In Tabelle 11 sind Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum der vier Jungsaunen dargestellt, die sich an die Testperson annäherten und mit ihr interagierten.

Tabelle 11: Mittelwert, Standardabweichung (SD), Minimum und Maximum aller erhobenen quantitativen Parameter der vier Jungsaunen beim Gruppentest auf Produktionsstufe

	AZ 100 (s)	VD 100 (s)	AZ 50 (s)	VD 50 (s)	VD ges (s)	PI (s)	API (n)
Mittelwert	37,5	2	39,8	37,5	39,3	43,3	3,3
SD	±65,0	±1,40	±66,2	±50,7	±50,0	±64,5	±2,0
Minimum	4	1	5	1	3	8	1
Maximum	135	4	139	109	110	140	6

Tabelle 12 stellt das Spontanverhalten der 20 Jungsaunen dar. Keine der Jungsaunen, die sich beim ersten Gruppentest auf Zuchtstufe an die Testperson angenähert hatte und mit ihr interagiert hatte, tat dies bei der Wiederholung auf der Produktionsstufe.

Tabelle 12: Spontanverhalten der Jungsaunen vor und nach dem freiwilligen Annäherungstest an eine Testperson in der Bucht auf Ebene der Produktionsstufe; (n=20)

	Liegen	Stehen	in Bewegung	Fressen
Vor	10	5	5	0
Nach	10	6	4	0

4.3 Zusammenhang aller quantitativen und qualitativen Parameter des Arenatests mit den Reproduktionsdaten der ersten Geburt

Insgesamt ferkelten 18 Jungsauen auf vier Produktionsbetrieben ab. In Tabelle 13 sind die Mittelwerte, Standardabweichung sowie Minimum und Maximum aller erhobenen Reproduktionsdaten dargestellt.

Tabelle 13: Reproduktionsdaten in absoluten Zahlen aller 18 Jungsauen

	lebend geboren	tot geboren	erdrückt	verhungert/ Kümmerer	sonstige Verluste	abgesetzt
Mittelwert	11,4	0,44	0,61	0,44	0,33	10,2
SD	2,83	0,78	0,61	0,62	0,60	1,67
Minimum	6	0	0	0	0	6
Maximum	16	2	2	2	2	13

Gesamt wurden 213 Ferkel geboren (lebend und tot geboren). Die Gesamtferkelverluste (lebend und tot geboren) über alle vier Betriebe hinweg lagen bei 13,6%. Die auf die lebend geborenen Ferkel bezogenen Verluste beliefen sich im Mittel auf 17,8%, wobei 5,4% der Ferkel erdrückt wurden. Die Ferkelverlustraten waren gleichmäßig über alle vier Ferkelproduktionsbetriebe verteilt.

Fünf Sauen hatten Ferkel tot geboren und zehn Sauen erdrückten Ferkel. In sieben Würfen verhungerten Ferkel, waren Kümmerer oder verendeten auf andere Weise (z.B. im Futtertrog ertrunken). Bei keiner der 18 Jungsauen wurden Oxytocin oder Homöopathika eingesetzt. Bei zwei Sauen wurde von den LandwirtInnen MMA (Mastitis-Metritis-Agalaktie) festgestellt. Ferner wurde angegeben, dass die Zwischenferkelintervalle stets im definierten Bereich von unter 60 Minuten lagen. Die Wurfqualität war, bis auf eine Ausnahme, ausgeglichen. Laut Angaben der LandwirtInnen konnten alle Ferkel als vital bezeichnet werden. Die Angaben zu den Verhaltensmerkmalen zeigen wenig Variabilität. Die LandwirtInnen stellten fest, dass 15 Jungsauen gute Mütter und zwei schlechte Mütter waren. Eine Jungsau zeigte „unauffälliges“ mütterliches Verhalten. Eine Jungsau verhielt sich ängstlich gegenüber der LandwirtIn, 13 Jungsauen zeigten keine Reaktion auf die LandwirtIn. Sechs der Jungsauen zeigten eine deutliche Abwehrreaktion gegenüber der LandwirtIn. Elf der

Jungsauen gaben Lautäußerungen ab. Eine Jungsau legte sich unkontrolliert ab.

Wie aus Tabelle 14 ersichtlich, bestanden keine signifikanten Unterschiede zwischen den jeweils gebildeten Gruppen für die Parameter „Lautäußerung“ und „Abwehrreaktion“. Zwei tendenzielle Unterschiede lagen für den Parameter „Lautäußerung“ vor. Jungsauen, die Lautäußerungen zeigten, verweilten tendenziell länger im 50cm Annäherungsbereich. Jungsauen, die keine Lautäußerungen zeigten, hatten tendenziell höhere sonstige Ferkelverluste. Ein weiterer tendenzieller Unterschied konnte beim qualitativen Parameter „Proaktiv“ festgestellt werden.

Tabelle 14: P-Werte des Mittelwertvergleichs der Parameter „Jungsauen, die eine bzw. keine Lautäußerung gegenüber dem Menschen zeigen“ und „Jungsauen, die eine bzw. keine Abwehrreaktion gegenüber dem Menschen zeigen“; n=18

Parameter	P-Werte	P-Werte
	Lautäußerung („L“ bzw. „kL“)	Abwehrreaktion („AgM“ bzw. „kAgM“)
AZ 100 (s)	0,386	0,671
VD 100 (s)	0,553	0,171
AZ 50 (s)	0,717	0,673
VD 50 (s)	0,046	0,239
PI (s)	0,495	0,204
API (n)	0,548	0,917
VD ges (s)	0,856	0,372
lebend	0,647	0,740
tot	0,388	0,766
erdrückt	0,646	0,188
verhungert/ Kümmerer	0,916	0,173
sonstige Verluste	0,028	0,437
abgesetzt	0,511	0,622
Emotionaler Zustand	0,892	0,261
Proaktiv	0,052	0,574
Selbstsicherheit	0,189	0,399

P<0,01

Der Gruppenvergleich für „Ferkelerdrückungsverluste“ und „Anzahl abgesetzter Ferkel“ erbrachte keine Unterschiede hinsichtlich der qualitativen Parameter.

In Tabelle 15 sind die Rangkorrelationskoeffizienten zwischen quantitativen Parametern des Arenatests und den Reproduktionsdaten der Jungsauen

dargestellt. Es konnte eine signifikante Beziehung ($r=0,496^*$) zwischen Latenz bis zur ersten Interaktion mit der Testperson (PI (s)) und der Anzahl lebend geborener Ferkel berechnet werden. Alle anderen Beziehungen weisen niedrige und nicht signifikante positive sowie negative Beziehungen auf.

Tabelle 15: Rangkorrelationskoeffizienten zwischen quantitativen Parametern und den Reproduktionsdaten; n=18

	lebend geboren	tot geboren	erdrückt	verhungert/ Kümmerer	sonstige Verluste	abgesetzt
AZ 100 (s)	0,369	-0,337	-0,234	0,130	-0,076	0,238
VD 100 (s)	0,089	-0,030	-0,289	-0,038	0,422	-0,193
AZ 50 (s)	0,233	-0,315	-0,061	-0,008	0,303	-0,053
VD 50 (s)	0,207	0,329	-0,056	-0,039	-0,021	0,128
VD ges (s)	0,208	-0,013	-0,050	-0,099	0,306	-0,123
PI (s)	0,496*	-0,185	-0,176	0,049	0,215	0,032
API (n)	-0,186	0,406	-0,090	-0,065	-0,200	0,313

** $P < 0,01$, * $P < 0,05$

Von 18 möglichen Beziehungen zwischen den drei extrahierten Hauptkomponenten und den erhobenen Reproduktionsdaten konnten eine signifikante und eine hochsignifikante Korrelation berechnet werden.

Tabelle 16: Rangkorrelationskoeffizienten zwischen den Hauptkomponenten und den Reproduktionsdaten; n=18

	lebend geboren	tot geboren	erdrückt	verhungert/ Kümmerer	sonstige Verluste	abgesetzt
Emotionaler Zustand	-0,234	0,570*	0,210	-0,842**	0,275	0,216
Proaktiv	-0,030	0,262	0,296	-0,203	0,253	0,071
Selbstsicherheit	0,187	-0,131	-0,012	-0,341	0,390	0,049

** $P < 0,01$, * $P < 0,05$

Jungsauen, die einen höheren Wert für „Emotionalen Zustand“ aufwiesen, hatten mehr tot geborene Ferkel ($r=0,570^*$). Hingegen hatten Jungsauen mit geringeren Faktorwerten für „Emotionalen Zustand“ mehr verhungerte Ferkel bzw. Kümmerer ($r=-0,842^{**}$). Wie aus Tabelle 16 hervorgeht, liegen alle anderen Rangkorrelationen wieder in einem niedrigen positiven bzw. negativen Bereich.

Diskussion

Die Diskussion gliedert sich in drei Teile. Der erste Teil bezieht sich auf die Durchführbarkeit des Arena- und Gruppentests, die Inter- und Intratestkonsistenz der Testsituationen sowie die Diskussion der Ergebnisse der quantitativen Verhaltensbeurteilung, der zweite Teil diskutiert die Ergebnisse der qualitativen Verhaltensbeurteilungen. Im dritten Teil wird der Zusammenhang zwischen quantitativer bzw. qualitativer Verhaltensbeurteilung und den Reproduktionsdaten der ersten Geburt diskutiert.

4.4 Quantitative Verhaltensbeurteilung

Im folgenden Kapitel werden die methodischen Vor- und Nachteile von Arena- und Gruppentest und die Optimierung der Methoden herausgearbeitet. Zudem werden die Ergebnisse interpretiert und diskutiert. Der letzte Unterpunkt setzt sich mit der Inter- und Intratestkonsistenz der Testsituationen auseinander.

4.4.1 Freiwilliger Annäherungstest an eine Testperson in der Testarena

Die Durchführung des freiwilligen Annäherungstests an eine Testperson in der Testarena bietet methodisch einige Vorteile. Eine wesentliche Stärke des Arenatests gegenüber dem Gruppentest ist, dass durch eine Konfrontation mit einer neuen Situation bzw. durch die Anwesenheit der Testperson eine Reaktion der Jungsaue ausgelöst wird. Die Beobachtung des ausgelösten Verhaltens kann in einer Einzeltiertestsituation standardisierter erfolgen als wenn die ganze Gruppe gleichzeitig getestet und beobachtet wird. JONES und BOISSY (2011), FORKMAN et al. (2007) sowie SPOOLDER (2007) hinterfragen allerdings die Aussagekraft von Einzeltiertests, da es durch soziale Isolierung bei Herdentieren zu vermehrten Furchtreaktionen kommen kann und dadurch zu einer Fehlinterpretation des beobachteten Verhaltens. Ein weiterer kritischer Punkt, der die Fehlinterpretation des beobachteten furchtsamen Verhaltens beeinflussen könnte, ist die Tier-Mensch-Beziehung. Negative Erfahrungen durch die TierbetreuerInnen können eine längere Annäherungszeit bewirken bzw. vice versa. Laut HEMSWORTH und BARNETT (1992) hat der frühe positive bzw. negative Kontakt mit der TierbetreuerInnen einen Einfluss auf das spätere Verhalten der Tiere gegenüber den Menschen. Die beiden Autoren stellten fest,

dass Ferkel, die positive Erfahrungen und regelmäßigen Kontakt mit Menschen hatten, sich signifikant schneller an die fremde Testperson im Annäherungstest näherten, als Ferkel, die zuvor keinen menschlichen Kontakt hatten. Zu einem ähnlichen Ergebnis kamen HEMSWORTH et al. (1996). Schweine, die zuvor positiven Kontakt mit Menschen hatten, näherten sich signifikant schneller an die Testperson an als die Kontrolltiere. Die Schweine mit positiver menschlicher Erfahrung näherten sich auch schneller an ein neues Objekt in einem „Novel-object-test“ an. Eine weitere Studie von HEMSWORTH et al. (1989) konnte belegen, dass Sauen, die zuvor negativ vom der TierbetreuerIn behandelt wurden (z.B. Schreien, Schlagen), sich signifikant langsamer an eine fremde Testperson annäherten. Würde der freiwillige Annäherungstest an eine Testperson zur Erfassung von Furchtsamkeit in die Praxis implementiert werden, kann die Furcht, die durch die schlechte Tier-Mensch-Beziehung entsteht, durch den Betriebseffekt in einem gemischten linearen Modell korrigiert werden.

Die Jungsauen wurden einzeln zu der Testarena getrieben. Dabei konnte beobachtet werden, dass viele Tiere rasch ihre gewohnte Umgebung verließen. Bei einigen anderen hingegen war es kaum möglich, diese aus der Bucht zu treiben. Eine zusätzliche Erfassung der Bereitschaft, die gewohnte Umgebung zu verlassen, wäre ein zusätzliches Merkmal, um Furcht zu erfassen (ERHARD und MENDL, 1999).

Um die Durchführbarkeit zu verbessern, sollte in zukünftigen Studien die Eingewöhnungsphase länger als zwei Minuten dauern, da die meisten Jungsauen während der Testsituation noch ein eindeutiges Explorationsverhalten zeigten. Besonders die Wände der Testarena und der Boden wurden intensiv erkundet. Ein möglicher Lösungsansatz wäre, die Dauer der Eingewöhnungsphase in der Arena zu verlängern. Dieser Ansatz schränkt allerdings die praktische Durchführbarkeit ein, da die gesamte Testsituation mehr Zeit in Anspruch nehmen würde. Ob eine längere Eingewöhnungsphase vor der eigentlichen Testsituation einen Einfluss auf das gezeigte quantitative Verhalten der Tiere hat, müsste in zusätzlichen wissenschaftlichen Arbeiten untersucht werden. Zusätzlich könnte bereits das Verhalten während der Eingewöhnungsphase miterfasst werden.

Das Eliminationsverhalten stellt laut FORKMAN et al. (2007) einen zusätzlichen Indikator zur Erfassung von Furcht dar. Dieser Parameter war nicht Teil der Fragestellung, wurde aber dennoch erhoben. Auffällig war, dass im Betrieb A die meisten Jungsauen ein sehr stark ausgeprägtes Eliminationsverhalten zeigten. In Betrieb B konnte kein Harn- oder Kotabsatz beobachtet werden. Für zukünftige Arbeiten wäre es interessant, diesen einfach zu erhebenden Parameter mit zu erfassen, um genauere Aussagen über Furcht treffen zu können.

Ein wesentlicher Nachteil des Arenatests ist der hohe Zeitaufwand und der Bedarf an Unterstützung durch Hilfspersonen. Die Testarena selbst ist einfach zu errichten, muss aber gut stabilisiert werden, da das destruktive Verhalten mancher Tiere nicht unterschätzt werden darf.

Die quantitativen Ergebnisse des Arenatests zeigen eine große Variabilität der erhobenen Parameter. Aus Tabelle 3 ist ersichtlich, dass es Jungsauen gab, die sich sehr rasch, und solche, die sich gar nicht annäherten. Die meisten Jungsauen (52,3%), die einmal mit der Testperson interagierten, durchschritten die Annäherungsbereiche sehr rasch und ohne in einem der Bereiche (VD 50; VD 100) zu verweilen. Diese Art der Annäherung erweckte den Eindruck, dass diese Jungsauen zwar kurz an der Testperson interessiert waren, aber nach einmaliger Interaktion kein Interesse an ihr mehr zeigten. Andere Jungsauen näherten sich langsam und interagierten meist erst zum Schluss der Direktbeobachtung mit der Testperson. 27,1% interagierten häufiger als einmal mit der Testperson. Diese näherten sich entweder rasch oder langsam. Die Kombination von Annäherungsgeschwindigkeit und Interaktionshäufigkeit ist jedoch schwer hinsichtlich des emotionalen Zustands zu interpretieren. Welche Bedeutung der Parameter „Anzahl physischer Interaktionen mit der Testperson“ hinsichtlich Reproduktionserfolg hat, wird in 5.2.1 diskutiert.

Es gibt eine Vielzahl von wissenschaftlichen Arbeiten zu Arenatests, die ähnlichen Latenzzeiten ermittelten. Es muss allerdings bedacht werden, dass die Latenzen aufgrund von anderen Testdesigns, unterschiedlichem Tieralter und Haltungsbedingungen sowie Vorerfahrung mit Menschen nur begrenzt vergleichbar sind. Ein sehr ähnliches Testdesign mit Jungsauen im gleichen Alter verwendeten HEMSWORTH et al. (1990). Die Ergebnisse der Parameter der

vorliegenden Arbeit sind mit jener von HEMSWORTH et al. (1990) teilweise vergleichbar. Die Annäherungszeiten der vorliegenden Arbeit betragen: AZ 50 60 Sekunden, VD 50 11,7 Sekunden, PI 105,5 Sekunden und API 1,3. Vergleichend die Ergebnisse aus der Arbeit von HEMSWORTH et al. (1990): AZ 50 rund 113 Sekunden, VD 50 rund 16 Sekunden, die Zeit bis zu ersten physischen Interaktion (PI) 150 Sekunden und API rund 1,7. Zusammenhänge zwischen den einzelnen quantitativen Parametern wurden in dieser Arbeit nicht berechnet.

Von insgesamt 28 möglichen Korrelationen waren acht hochsignifikant ($**P < 0,01$) und sechs signifikant ($*P < 0,05$). Die Höhe der Korrelation kann aber meist nur als schwach ($0 < |r| < 0,5$ bzw. $-0,5$) bzw. moderat ($0,5 < |r| < 0,7$ bzw. $-0,5 < |r| < -0,7$) angesehen werden. Es lagen jedoch zwei starke ($|r| > 0,7$ bzw. $-0,7$) Beziehungen vor. Die meisten positiven Beziehungen konnten für den Parameter PI (vier von 14) und die meisten negativen für den Parameter API (fünf von 14) berechnet werden. Diese Parameter erscheinen als die aussagekräftigsten des Arenatests. HEMSWORTH et al. (1990) wies bereits auf die starke Aussagekraft des Parameters PI aufgrund von signifikanten negativen Beziehungen zu Reproduktionsdaten hin. Über alle Ergebnisse der Zusammenhänge der quantitativen Parameter (Tabelle 4), hinweg kann gesagt werden, dass Jungsaue, die langsam und zögernd alle Annäherungsbereiche durchschritten, eindeutig länger brauchten, um die Testperson das erste Mal zu berühren, und auch weniger Interaktionen mit ihr zeigten. Diese Ergebnisse werden nochmals durch die Ergebnisse des Gruppenvergleichs (Tabelle 5) verstärkt. Jungsaue, die nie mit der Testperson interagierten, betraten alle Annäherungsbereiche langsam und verweilten eindeutig länger in den Bereichen VD 100 und VD 50. HEMSWORTH et al. (1990) stufte alle Jungsaue, die nicht innerhalb von 100 Sekunden mit der Testperson interagierten als „high level of fear“ ein. Wird die Bezeichnung von HEMSWORTH et al. (1990) auf die vorliegende Arbeit übertragen, können diese Jungsaue ebenfalls in ein hohes Furchtausmaß eingestuft werden. Ob diese Jungsaue auch tatsächlich einen schlechteren Reproduktionserfolg hatten, wird in Kapitel 5.3 diskutiert.

4.4.2 Freiwilliger Annäherungstest an eine Testperson in der Bucht auf Zucht- und Produktionsebene

Es gibt wenig wissenschaftliche Arbeiten, die den Gruppentest beschreiben. Das ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass die Durchführung des Gruppentests nur eingeschränkt möglich ist. Lediglich rund 25% aller Jungsauen auf Zuchtstufe und 20% aller Jungsauen auf Produktionsstufe näherten sich an die Testperson an und interagierten mit ihr. Eine mögliche Erklärung könnte die Gruppengröße und das Sicherheitsgefühl in der Herde sein. Schweine, die in ihrer gewohnten Umgebung getestet werden, sind weniger furchtsam als Schweine, die außerhalb getestet werden (BRAIN 1990 nach van ERP-VAN KOOIJ et al., 2002). HELLBRÜGGE (2007) konnte ab einer Gruppengröße von zehn Jungsauen kaum Reaktionen auf die Testperson beobachten; am meisten Reaktion auf die Testperson zeigten Jungsauen bei einer Gruppengröße von sechs bis sieben Tieren. In der vorliegenden Arbeit betrug die Gruppengröße zwischen drei und zwölf Jungsauen; die Ergebnisse bestätigen HELLBRÜGGE (2007) jedoch nicht. Von der Gruppe mit drei Tieren näherten sich alle an die Testperson an und interagierten mit ihr. Jeweils ein Tier aus den Gruppen mit vier, fünf, sieben und neun Sauen näherte sich an die Testperson an. Aus der aus fünf Tieren bestehenden Gruppe näherten sich zwei Tiere an. In einer Jungsauengruppe mit zwölf Tieren näherten sich vier der Tiere an die Testperson an und interagierten mit ihr. Eine mögliche Erklärung dafür liefert HELLBRÜGGE (2007), die den Einfluss der Phase des Brunstzyklus auf das Verhalten der Jungsauen diskutiert, wonach sich in der Rausche befindenden Tiere stärker auf die Testperson reagierten. In der vorliegenden Arbeit wurde auf Ebene der Zuchtstufe nicht darauf geachtet, in welcher Phase des Zyklus sich die Jungsauen befanden. In zukünftigen Arbeiten sollte die Erfassung des Brunstzyklus unbedingt miterhoben werden, da dieser das Verhalten der Tiere möglicherweise beeinflusst. Auf Ebene der Produktionsstufe befanden sich alle Jungsauen im dritten Trächtigkeitsdrittel. Die Trägheit in dieser Phase der Trächtigkeit beeinflusst offenbar das Verhalten der Jungsau. Immerhin zeigten 80% der Tiere keine Reaktion auf die Testperson. Dies ist möglicherweise auch auf den Effekt der Gruppengröße zurückzuführen.

In einigen wissenschaftlichen Arbeiten (z.B. BROWN et al., 2009; THODBERG et al., 2007) wird darauf hingewiesen, dass mit zunehmenden Alter die Tiere inaktiver werden. Dieser Erklärungsansatz trifft nicht auf die vorliegende Arbeit zu, da die Jungsauen in beiden Gruppentestsituationen (mit einem Altersunterschied von durchschnittlich drei Monaten) gleich wenig Reaktionen auf die Testperson zeigten.

Die Durchführung des Gruppentests fand zu allen vier Jahreszeiten statt. Jungsauen reagierten bei sommerlich warmen Temperaturen ebenso wenig wie bei der Durchführung des Gruppentests in ihrem Temperaturoptimum von 18°C. Ein Einfluss der Umgebungstemperatur ist daher wenig wahrscheinlich. Ein Einfluss der Tages- und Fütterungszeiten kann ebenfalls ausgeschlossen werden. Die Durchführung fand immer zur gleichen Uhrzeit auf allen Betrieben statt.

Ein weiterer Punkt, der die Auswertung des Gruppentests unmöglich machte, war der zu geringe Stichprobenumfang auf der Produktionsstufe. Von anfänglich 44 Jungsauen erreichten lediglich 20 Tiere die Produktionsstufe. Ein größerer Stichprobenumfang ist unabdingbar, damit aussagekräftige Ergebnisse erzielt werden können.

Aus den Tabellen 9 und 11 ist ersichtlich, dass es eine große Variabilität in der Art der Annäherung gab. Jungsauen, die sich annäherten, zeigten im Gruppentest mehr als doppelt so viele Interaktionen mit der Testperson wie im Arenatest. Ob dieser Parameter mögliche Hinweise auf den zukünftigen Reproduktionserfolg gibt, wird in 5.2.1 diskutiert. Zusätzlich wurde das Spontanverhalten der Jungsauen erfasst. Jungsauen, die sich an die Testperson annäherten, standen bereits vor Testbeginn oder waren in Bewegung. Auf Ebene der Zuchtstufe standen zwei Tiere auf und interagierten mit der Testperson. Dies stimmt auch mit den Ergebnissen von HELLBRÜGGE (2007) überein. Auch in ihrer Arbeit zeigten Jungsauen, die lagen, keine Reaktion auf die Testperson.

Obwohl der Gruppentest sehr zeiteffizient wäre, war eine aussagekräftige Erhebung nicht möglich.

4.4.3 Wiederholbarkeit der Testsituationen

In vielen wissenschaftlichen Arbeiten konnten bis jetzt nur niedrige bis moderate Inter- bzw. Intratestkorrelationskoeffizienten berechnet werden. In der vorliegenden Arbeit war es aufgrund des zu geringen Stichprobenumfanges, bzw. der niedrigen Anzahl sich annähernder Tiere nicht möglich, Inter- und Intratestkonsistenz zu berechnen. Ungeachtet dessen können Mittelwert, Standardabweichung, Minimum und Maximum aller Parameter des Arenatests mit den Parametern des Gruppentests verglichen werden. Die Latenzen, ausgenommen AZ 100, VD 50 und VD ges, sind niedriger als im Arenatest, vor allem die der Wiederholung des Gruppentests auf Ebene der Produktionsstufe. Der Parameter API ist im Durchschnitt höher als im Arenatest. Die Abnahme der Latenzen könnte durch einen Habituationseffekt erklärt werden, da die Jungsauen bereits zum dritten Mal einer ähnlichen Testsituation ausgesetzt waren. Eine schlechte Wiederholbarkeit von Reaktionstests führen einige Autoren (z.B. REÁLE et al., 2007) auf einen gewissen Lern- und Gewöhnungseffekt zurück. Für das Tier stellen ähnliche, wiederholte Testsituationen keine große Herausforderung mehr dar. Jungsauen, die sich bei der ersten Durchführung des Gruppentests annähernten, näherten sich bei der Wiederholung nicht mehr an. Werden die quantitativen Parameter des Arenatests dieser Jungsauen betrachtet, so kann kein ähnliches Muster der erhobenen Latenzen erkannt werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Arenatest dem Gruppentest vorzuziehen ist, der Gruppentest auf Basis der vorliegenden Ergebnisse keine empfehlenswerte Methode darstellt und dass in zukünftigen Arbeiten mehr Parameter (z.B. Brunststatus, beim Spontanverhalten Kopfbewegungen) beachtet werden sollten, um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen.

4.5 Qualitative Verhaltensbeurteilung

Als wichtigste Ergebnisse der qualitativen Verhaltensbeurteilung sind die drei extrahierten Hauptkomponenten anzusehen. Diese erklären gemeinsam 66,8% der gesamten Varianz zwischen den beurteilten Tieren. Die erste Hauptkomponente „Emotionaler Zustand“ reicht von „entspannt/ruhig“ bis „nervös/ängstlich“. Auf die zweite Hauptkomponente laden ausschließlich

positiv assoziierte Begriffe; hier steht insbesondere „forschend“ in starker Beziehung zur zweiten Hauptkomponente „Proaktiv“. Die dritte Hauptkomponente „Selbstsicherheit“ reicht von „schüchtern“ bis „selbstsicher“. Die Zusammenhänge der Variablen, die auf die jeweiligen Hauptkomponenten laden, sind eindeutig. So umfasst die erste Komponente Adjektive, die auf der einen Seite positive, auf der anderen negative Emotionen beschreiben. Auch die Bedeutungen der zweiten und dritten Komponente sind eindeutig. Die zweite erfasst beschreibende Eigenschaften, die mit Aktivität, Neugierde und Erkundung in Zusammenhang stehen. Auf die dritte laden nur zwei Variablen, diese sind aber eindeutig antonym. Eine Jungsau, die sich selbstsicher durch die Testarena bewegt, kann niemals schüchtern sein. In früheren Studien, in denen Schweine qualitativ beurteilt wurden (z.B. WEMELSFELDER et al., 2000; 2001), konnten ähnliche Hauptkomponenten identifiziert werden. In einer kürzlich publizierten Arbeit von WEMELSFELDER et al. (2012) reicht die erste Hauptkomponente von „entspannt/gelangweilt“ bis „aggressiv/nervös“, die zweite von „verspielt/selbstsicher“ bis hin zu „behutsam/ängstlich“. Die Methode erscheint daher als ein geeignetes Werkzeug, um das Verhalten qualitativ zu erfassen und um die „Körpersprache“ der Tiere zu beschreiben. Die Durchführung ist einfach und wenig aufwändig, erfordert aber Erfahrung mit der Methode bzw. Training. Laut MINERO et al. (2009) sollten BeobachterInnen, die bereits Erfahrung mit der Tierart haben, die qualitative Verhaltensbeurteilung durchführen.

In Tabelle 7 bzw. in den Abbildungen 9 und 10 sind die Regressionsfaktorwerte für die drei extrahierten Hauptkomponenten „Emotionaler Zustand“, „Proaktiv“ und „Selbstsicher“ aller Jungsauen dargestellt. Es gibt eine große Variabilität innerhalb der 44 Jungsauen. Die Kombination aller möglichen Beschreibungen der Hauptkomponenten ist gut über die 44 Jungsauen, aber nicht über die Betriebe verteilt. Innerhalb der Betriebe ist die Verteilung der verschiedenen Kombinationen von „Emotionaler Zustand“, „Proaktiv“ und „Selbstsicherheit“ nicht normalverteilt. BOISSY (1995) wies darauf hin, dass es innerhalb einer Tierart eine erhebliche Variabilität im Verhalten trotz gleichen Umweltbedingungen gibt. Eine direkte Zuordnung der Temperamenttypen zu den Dimensionen wurde aufgrund des zu geringen Stichprobenumfangs nicht gemacht, wäre aber eine durchaus interessante Forschungsfrage. GRAUNKE et

al. (2012) führten einen „Novel-Object-test“ und einen „novel human test“ mit 361 Kälbern durch. Anhand der Tierzahl war es in dieser Arbeit möglich, Temperamenttypen den extrahierten Hauptkomponenten („stressed/fearful“ bis „excited/interested“ und „calm/indifferent“ bis „relaxed/outgoing“) zuzuordnen. Auffällig ist, dass in Betrieb A die Summe der negativen Regressionsfaktorwerte ca. 4,0 mal so hoch ist wie in Betrieb B (45 versus 11), hingegen die Summe aller positiven Regressionsfaktorwerte in Betrieb B 1,2 mal so hoch ist wie im Betrieb A (33 versus 26), obwohl in Betrieb B zehn Tiere weniger beurteilt wurden. Dies lässt aber wiederum den Rückschluss zu, dass in Betrieb A die negativen Regressionsfaktorwerte höher sind als die von Betrieb B. Nichts desto trotz überwiegt die Summe der positiven Regressionsfaktorwerte in Betrieb B. Mögliche Erklärungsansätze für diese Unterschiede können die genetische Herkunft der Tiere, die unterschiedlichen Haltungsbedingungen oder die Tier-Mensch-Beziehung sein. Auf Betrieb A wurden 14 Duroc x Edelschwein bzw. 13 Landrasse x Edelschwein, auf Betrieb B 13 Edelschwein x Landrasse, drei Schwäbisch Hällische Schweine und zwei Landrasse in Reinzucht beurteilt. Für eine statistisch abgesicherte Aussage, ob die Rasse einen Einfluss auf das qualitative Verhalten hat, müssten weitere Studien mit einer größeren Tierzahl durchgeführt werden. Durch Gespräche mit LandwirtInnen kann immer wieder herausgehört werden, dass die Mutterlinien Landrasse und Duroc viel lebhafter und aggressiver als Edelschweine sind.

Schlechte Erfahrungen durch die TierbetreuerIn (z.B. Treten, Schreien oder Schlagen) können zu vermehrten Furchtreaktionen und einem ausgeprägten Meidungsverhalten führen (HEMSWORTH et al., 1989). Da aber die Beziehung zwischen Tier und TierbetreuerIn auf keinen der Betriebe erhoben wurde, können dazu keine Aussagen gemacht werden. Die Jungsauen aus Betrieb B weisen nicht nur eine größere Summe an positiven Regressionsfaktorwerten auf, sondern zeigten auch kein Eliminationsverhalten während der Testsituation. Eliminationsverhalten stellt laut FORKMAN et al. (2007) und HAMM et al. (2006) einen guten Indikator für furchtsames Verhalten dar. Dies könnte ein weiterer Hinweis auf einen positiven emotionalen Zustand der Tiere in Betrieb B sein.

4.5.1 Zusammenhang zwischen quantitativen und qualitativen Parametern des Arenatests

Bisherige Studien bei Schweinen beurteilten nur die Annäherungszeiten, ohne auf die Qualität des Verhaltens einzugehen. Die größte Schwachstelle des freiwilligen Annäherungstests ist, dass eine Differenzierung des emotionalen Zustands der Tiere nicht möglich ist (DÉSIRÉ et al., 2002). Meidungsverhalten kann nicht nur durch Furcht, sondern auch durch andere stark motivierte Verhaltensweisen wie zum Beispiel durch Erkundungsverhalten hervorgerufen werden (MINERO et al., 2009). Dies wird anhand der erhobenen quantitativen Parameter bestätigt. Werden nur die Latenzen und die Anzahl physischer Interaktionen betrachtet, ist es nicht möglich, den emotionalen Zustand der Tiere zu erfassen bzw. zu beschreiben. Deshalb wurde zusätzlich das Verhalten qualitativ beurteilt. Dies ermöglicht eine differenziertere Betrachtung der Annäherung der Jungsau an den Menschen und bietet durchaus zusätzliche Information über das Verhalten der Tiere.

Es konnten signifikante, aber nur niedrige bis moderate Korrelationen zwischen den Komponenten „Emotionaler Zustand“ und „Proaktiv“ und quantitativen Parametern (AZ100, AZ50, PI, API) berechnet werden. Die Komponente „Emotionaler Zustand“ erklärt in der qualitativen Verhaltensbeurteilung die meiste Varianz. Sich rasch annähernde Tiere sind zwar als „Proaktiv“ zu bezeichnen, die emotionale Stimmung (u.a. durch die Begriffe „entspannt“, „furchtsam“ oder „nervös“ beschrieben) steht hingegen nur wenig in Beziehung mit der Annäherungszeit. Eine einzige signifikante, niedrige und negative Korrelation lag zwischen den Parametern AZ 100 und „Emotionaler Zustand“ vor. Die restlichen Beziehungen der quantitativen Parameter (außer VD 50 und API) mit der Komponente „Emotionaler Zustand“ sind zwar negativ, aber nicht signifikant. Aufgrund dieser Werte kann nur eine Tendenz des „Emotionalen Zustandes“ vermutet werden. Jungsauen, die sich zögerlich annähernten, befanden sich höchstwahrscheinlich in einem negativeren „Emotionalen Zustand“. Gerade diese Variablen aus der Komponente „Emotionaler Zustand“ sind aber möglicherweise für maternale Fähigkeiten von Bedeutung. Diese potenziellen Zusammenhänge mit dem maternalen Verhalten werden im weiteren Verlauf der Arbeit diskutiert. Proaktive Jungsauen haben eine signifikant niedrigere Annäherungszeit (AZ 100, AZ 50 sowie PI) und zeigen

auch signifikant mehr Interaktionen mit der Testperson. Die Hauptkomponente „Proaktiv“ beschreibt Temperamentsmerkmale, die laut RÉALE et al. (2007) durchaus mit mutigem Verhalten in Zusammenhang gebracht werden können. So konnten laut RÉALE et al. (2007) Beziehungen zwischen Exploration und mutigem Verhalten gefunden werden. Die Hypothese, dass furchtsame Tiere länger benötigen, um sich an die Testperson anzunähern (z.B. DALMAU et al., 2009; SCOTT et al., 2009), kann zwar dadurch nicht direkt beantwortet werden. Es gibt aber Hinweis darauf, dass es für diese Jungsauen keine Herausforderung war, sich an die Testperson anzunähern, um mit dieser zu interagieren. Zwischen den quantitativen Parametern und der dritten Komponente „Selbstsicherheit“ konnten keine Zusammenhänge gefunden werden.

Weil von 21 möglichen Beziehungen sich nur fünf als signifikant herausstellten, bietet die Methode zusätzlich Information über die Qualität der Annäherung. Hingegen bei RUTHERFORD et al. (2012) die beobachtete Aktivität von Schweinen während eines „open field test“ und eines „elevated plus-maze test“ signifikant mit beiden extrahierten Hauptkomponenten („unsure/nervous“ bis „confident/curious“ und „agitated/angry“ bis „calm/relaxed“) korrelierten. MINERO et al. (2009) und NAPOLITANO et al. (2008) führten eine qualitative Verhaltensbeurteilung in Kombination mit einer quantitativen Verhaltensbeurteilung bei Pferden und Ponys durch. In beiden Arbeiten konnten signifikante Zusammenhänge zwischen quantitativem und qualitativem Verhalten gefunden werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die qualitative Verhaltensbeurteilung eine gute Methode ist, um mehr über den ganzheitlichen Zustand der Tiere zu erfahren. Sie ermöglicht eine individuelle Differenzierung von Verhalten und Temperament. Dennoch sind weitere Untersuchungen mit einer höheren Tierzahl auf mehreren Betrieben notwendig, um diese ersten Ergebnisse auf Praxisebene zu bestätigen.

4.6 Zusammenhang aller quantitativen und qualitativen Parameter des Arenatests mit den Reproduktionsdaten der ersten Geburt

Zunächst werden in diesem Abschnitt die Parameter des Reproduktionsdatenblatts (Tabelle 3) diskutiert. Dies sind vorwiegend Merkmale, die der Sau direkt zugeordnet werden können und zur Überlebensrate der Ferkel beitragen. Anschließend wird auf die Zusammenhänge aller quantitativen und qualitativen Parameter des Arenatests mit den Reproduktionsdaten eingegangen.

In der vorliegenden Arbeit betragen die Gesamtferkelverluste 13,6% und die Erdrückungsverluste 5,4%. Sie sind vergleichbar mit Angaben aus der Literatur. Zum Beispiel geben AHMADI et al. (2011) für Gesamtferkelverluste in freien Abferkelsystemen von rund 16,5% und Erdrückungsverluste von rund 6,0% an (KILBRIDE et al., 2012). Über alle vier Betriebe hinweg wurden im Mittel 10,2 Ferkel je Wurf abgesetzt. Im Vergleich dazu wurden in der Studie von KILBRIDE et al. (2012) zehn Ferkel abgesetzt. Die Anzahl gesamt geborener Ferkel betrug zwölf. Dieser Wert ist laut WÄHNER (2006) für eine Jungsau normal. Zu bedenken ist, dass mit steigendem Alter die Anzahl geborener Ferkel zunimmt. Drei Jungsauen hatten 16 bzw. 14 Ferkel geboren; der Gesamtferkelverlust lag bei 22%. Solche Wurfgrößen sind aus ethischer Sicht zu hinterfragen, da mit zunehmender Wurfgröße die Ferkelgewichte abnehmen und somit die Überlebensfähigkeit der Ferkel herabgesetzt wird (GRANDINSON et al., 2003). Laut Angaben der LandwirtInnen verliefen alle Geburten unproblematisch. Der Einsatz von Oxytocin, Homöopathika sowie manueller Geburtshilfe war nicht nötig. Auch die kurzen Zwischenferkelintervalle lassen auf problemlose Geburten rückschließen. Die Angaben zu den Verhaltensmerkmalen wie zum Beispiel „Nestbauverhalten“ sind einheitlich. Die Interpretation der Angaben, die die LandwirtInnen subjektiv beantworten konnten, musste vorsichtig erfolgen. Diese Angaben beruhen oft auf nachträglichen Einschätzungen und intensive Tierbeobachtungen fanden häufig nicht statt. Beim Merkmalsblock „Verhalten Sau-Mensch“ waren die Angaben variabler, dies ermöglichte eine Auswertung. Für den Parameter Lautäußerung, definiert durch Abgabe eines Warnlauts bei Routinearbeiten durch die LandwirtIn, konnten drei tendenzielle Unterschiede festgestellt werden. Jungsauen, die bei Routinearbeiten Warnlaute von sich

gaben, verweilten tendenziell länger in der 0,5m Markierung um die Testperson. Obwohl Vokalisation als Ausdruck des emotionalen Zustands, von Aufregung und Stress betrachtet werden kann (DÜPJAN et al., 2008), lag für den Parameter „Emotionaler Zustand“ kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen vor. Es kann angenommen werden, dass Lautäußerungen aus verschiedenen Motivationen auftreten. Zum einen als Indikator für Furcht, zum anderen aber auch als Verteidigung der Ferkel. Der zweite tendenzielle Unterschied der beiden Gruppen („L“ und „kL“) bestand für den Parameter „sonstige Ferkelverluste“. Eine sinnhafte Erklärung kann dazu nicht abgegeben werden, da unter „sonstige Verluste“ Ferkel zählen, die durch Mangel im Management verendet sind (z.B. Ertrinken im Trog, Durchfall). Weiterhin waren Jungsauen, die keine Lautäußerungen zeigten, „Proaktiver“. Dieser Befund passt zur längeren Verweilzeit in unmittelbarer Nähe der Testperson. Anscheinend sind Jungsauen, die keine Lautäußerungen zeigen, sich rasch nähern und „Proaktiv“ sind, auch weniger aufgeregt. Der zweite auswertbare Parameter „Abwehrreaktion gegenüber dem Menschen“ ist definiert durch Kopfbewegung, unruhiges Verhalten und Schnappen. Sauen, die sich in diesem Parameter unterschieden, wiesen jedoch keine Unterschiede in den übrigen Messgrößen auf.

Die Annahme, dass die quantitativen Parameter des Arenatests mit den Reproduktionsdaten zusammenhängen, kann nicht bestätigt werden. So lag von 42 möglichen Korrelationen lediglich eine signifikante Beziehung vor. Die Höhe der Korrelation ($r=0,496^*$, $P<0,05$) zwischen Zeit bis zur ersten physischen Interaktion und Anzahl lebend geborener Ferkel ist zwar moderat, lässt aber eine logische Interpretation nicht zu. So würde dies heißen, dass eine Jungsau, die sich langsam nähert, mehr lebend geborene Ferkel hat. Laut HEMSWORTH et al. (1989), der einen Korrelationskoeffizienten von $-0,15$ zwischen diesen Parametern berechnete, ist dies genau umgekehrt. In einer weiteren Arbeit von HEMSWORTH et al. (1981) konnte ein ebenfalls negativer Zusammenhang zwischen Anzahl lebend geborener Ferkel und Zeit bis zur ersten Interaktion gefunden werden. Die Anzahl tot geborener Ferkel wird auch durch Infektionen oder die Wurfgröße beeinflusst. Die Ergebnisse können durch den geringen Stichprobenumfang verzerrt sein.

Ein wesentlicher einschränkender Aspekt der vorliegenden Arbeit ist der geringe Stichprobenumfang von 18 Tieren. In vergleichbaren Studien wurden zwischen 30 und 738 Tiere getestet (GRANDINSON et al., 2003; HEMSWORTH et al., 1989; JANCZAK et al., 2003; MARCHANT FORDE 2002). In den bereits erwähnten Studien konnten überall signifikante Zusammenhänge zwischen quantitativen Parametern und den Reproduktionsdaten gefunden und somit auch die Hypothese bestätigt werden, dass ein ausgeprägtes Meidungsverhalten mit einem schlechteren Reproduktionserfolg in Verbindung steht.

Auch die Hypothese, dass die qualitativen Parameter mit den Reproduktionsdaten zusammenhängen, kann nicht angenommen werden. In dieser Auswertung lagen bei 18 möglichen Korrelationen eine signifikante moderate sowie eine hochsignifikant vor. Jungsauen mit einem positiveren „Emotionalen Zustand“ hatten mehr tot geborene Ferkel. Für diesen paradox erscheinenden Zusammenhang gibt es nur eine mögliche Erklärung: der zu geringe Stichprobenumfang. Bereits ein Tier mit extremen Werten kann die Korrelation umdrehen. Eine Einteilung und Auswertung der Tiere nach Anzahl tot geborener (0, 1 oder 2) Ferkel erwies sich als nicht sinnvoll, da sich der Stichprobenumfang nochmals schmälern würde und die Aussagekraft weiter schwächt. Eine ähnliche Studie mit viel mehr Tieren wäre wünschenswert, um auch hier eindeutige Erklärungen geben zu können. Der zweite Zusammenhang, der gefunden werden konnte, besagt, dass Jungsauen mit einem negativen „Emotionalen Zustand“ mehr verhungerte und verkümmerte Ferkel haben. Dieser Zusammenhang kann ebenfalls nicht eindeutig begründet werden. Eine mögliche Erklärung könnte eine Jungsau mit einem geringeren Faktorwert für „Emotionaler Zustand“ sein, die gleichzeitig MMA und wahrscheinlich dadurch bedingt zwei Kümmerer bzw. sonstige Ferkelverluste hatte. Ferkel, die verhungern, sind meist untergewichtig, kommen mit zu wenig Glykogenreserven zur Welt, unterkühlen rasch und sind wenig vital (EICH, 1985).

Zusammenfassend zu diesem Kapitel ist zu sagen, dass die Auswertung durch den geringen Stichprobenumfang stark eingeschränkt war und keine aussagekräftigen Ergebnisse erzielt werden konnten.

5 Schlussfolgerung und Ausblick

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass die Durchführung des Arenatests möglich ist, jedoch keine Aussagen über den Reproduktionserfolg zum Zeitpunkt der Testdurchführung getroffen werden können. Die Durchführung des Gruppentests erwies sich zwar als wenig aufwändig und einfach, erlaubte aber zumindest in dieser Untersuchung keine Differenzierung von Tieren, da die Jungsauen in keiner der beiden Testsituationen in nennenswertem Umfang Reaktionen auf die Testperson zeigten. Für eine mögliche Implementierung in die Praxis ist dieser Reaktionstest daher nicht empfehlenswert.

Für Folgestudien sollte die Versuchsdurchführung besser geplant werden. Eine intensivere Auseinandersetzung mit zusätzlichen Parametern, die eventuell mehr Information über Furchtsamkeit liefern, ist für zukünftige Studien unabdingbar. Die qualitative Verhaltensbeobachtung stellt eine gute Methode dar, um den Zustand der Tiere ganzheitlich zu erfassen. Obwohl nur wenig signifikante Korrelationen gefunden werden konnten, bietet die Methode zusätzliche Information über das Tier. Auch hier sollte unbedingt mit einer höheren Tierzahl weitergeforscht werden. Leider mussten die meisten Hypothesen der vorliegenden Arbeit vermutlich aufgrund des zu geringen Stichprobenumfangs verworfen werden. An dieser Stelle möchte ich einen kritischen Gedanken zur Bioschweinezucht äußern: es ist erstaunlich und bedenklich, dass nicht einmal 50% der (selektierten) Jungsauen bis zur ersten Geburt gekommen sind. Die Finanzierung eines eigenen Zuchtprogramms für ein kleines Land wie Österreich ist unmöglich, dennoch sollte es im eigenen Interesse der LandwirtInnen und InteressensvertreterInnen sein, vitale, robuste und langlebige Tiere mit gutem Exterieur zu züchten.

Diese Arbeit stellt den ersten Teil einer Studie dar. Im zweiten Teil geht es um die Beziehung der quantitativen und qualitativen Ergebnisse des Arenatests mit den Verhaltensweisen in der perinatalen Phase der gleichen Jungsauen. Folgende Parameter werden mittels Videoaufzeichnungen ausgewertet: Nestbauverhalten, Kommunikation zwischen Sau und Ferkel sowie Abliegeverhalten.

Es ist wissenschaftlich erwiesen, dass Verhalten eine erbliche Komponente aufweist. Verhaltensweisen werden von vielen Genorten beeinflusst. Die

Identifikation von diesen ist schwierig und die Trennung von genetischem und umweltbedingtem Anteil ist eine besonders große Herausforderung. Dennoch sollte in Zukunft weiter in diese Richtung geforscht werden, um das Tierwohl zu steigern und eine nachhaltige Bioschweinezucht zu gewährleisten. Aber auch in Hinblick auf die neue Tierhaltungsverordnung, die ab 2033 österreichweit freie Abferkelsysteme verlangt, wird es für die Zukunft wichtig sein, geeignete Tiere mit guten maternalen Fähigkeiten zu züchten.

6 Zusammenfassung

In vielen wissenschaftlichen Arbeiten wurde bereits versucht, mit Hilfe verschiedener Annäherungstests Aussagen über maternale Fähigkeiten bei Schweinen und den damit in Verbindung stehenden Reproduktionserfolg zu treffen. Es wurde immer davon ausgegangen, dass ein stark ausgeprägtes Meidungsverhalten in Zusammenhang mit Furcht steht. Die Qualität des Verhaltens wurde dabei nie berücksichtigt. Ziele der vorliegenden Arbeit waren: die Durchführung eines quantitativen Reaktionstests in Verbindung mit einer qualitativen Verhaltensbeurteilung auf Praxisbetrieben; die wiederholte Durchführung des Reaktionstests; die Feststellung zwischen Beziehungen der quantitativen bzw. qualitativen Parameter und den Reproduktionsdaten der ersten Geburt. Dazu wurden 44 Jungsauen auf zwei Biojungsauenzuchtbetrieben einem freiwilligen Annäherungstest an eine Testperson in einer Testarena (Arenatests) sowie einem Annäherungstest an eine Testperson in der Gruppe in der Bucht (Gruppentest) unterzogen. Eine dritte Testphase wurde mit 20 der 44 Jungsauen bei vier FerkelproduzentInnen durchgeführt. Zusätzlich wurde von den FerkelproduzentInnen ein Reproduktionsdatenblatt mit zusätzlichen Fragen zum maternalen Verhalten ausgefüllt. Die Durchführung des Arenatests erwies sich als erfolgreich. Es konnten Zusammenhänge zwischen den quantitativen Parametern sowie zwischen den qualitativen Parametern des Arenatests gefunden werden. So ist zum Beispiel der Faktorwert für „Emotionalen Zustand“ bei Jungsauen, die sich langsam an die Testperson näherten, verringert. Eine erfolgreiche Durchführung des Gruppentests war nicht möglich. Die Hypothese, dass es einen Zusammenhang zwischen quantitativem und qualitativem Verhalten mit den Reproduktionsdaten gibt, musste für den begrenzten Stichprobenumfang dieser Untersuchung verworfen werden.

Summary

It is often hypothesised that the avoidance of humans in different approach tests is a good indicator of fear and subsequent reproductive performance of gilts. None of these publications took into account that there might be a qualitative behavioural component. The aim of this study was to perform two different approach tests with an additional qualitative behavioural assessment during a voluntary human approach test in an arena (arena test). The second test without a qualitative behavioural assessment was a voluntary human approach test in the group at the home pen (group test). On two organic pigs breeding farms 44 gilts were tested in the arena test and in the group test. 20 of these 44 gilts were retested on four piglet producing farms in the group test. Additionally farmers were asked to fill in information about reproductive performance and maternal behaviour of each gilt. It was possible to find correlations between the quantitative and qualitative parameters of the arena test; for example gilts with increased time to interact with the human were assessed qualitatively as more nervous, fearful and stressed. Apart from that it was not feasible to carry out the group test either at breeding or production level, because the majority of gilts did not respond sufficiently. Additionally it was neither possible to find correlations between quantitative/qualitative parameters and the reproductive performance of the first parity.

Danksagung

Mein Dank gilt den LandwirtInnen und ihren Schweinen, ohne sie wäre eine erfolgreiche Projektdurchführung nicht möglich gewesen. Weiters bedanken möchte ich mich bei der Firma Schauer, die mir die Testarena zur Verfügung gestellt hat und bei Ulrike Minihuber sowie Werner Hagmüller für das Bereitstellen der Reproduktionsdatenblätter und der dazugehörigen Definitionen. Besonders bedanken möchte ich mich bei Tina Leeb für die gute Betreuung, die Unterstützung in jeder Hinsicht und die zahlreichen anregenden Diskussionen über das interessante und faszinierende Wesen der Schweine; bei Daniela Kottik für die Mithilfe bei der Versuchsdurchführung und für die lustigen Autofahrten zu den landwirtschaftlichen Betrieben; bei Martin Weber für die Mithilfe in unterschiedlichsten Bereichen; bei Anke Gutmann für die Zeit, die sie mir stets für Rückfragen und Diskussionen rund um das Thema Ethologie schenkte; bei allen Studienkollegen, die bei der Versuchsdurchführung auf den Betrieben mitgeholfen haben; bei Christoph Winckler für die ausgesprochen gute Betreuung der gesamten Masterarbeit; bei meiner Familie und bei meinen FreundInnen. Durch ihre Unterstützung wurde mir eine lehrreiche und spannende Studienzeit erst möglich gemacht.

7 Literatur

AHMADI B.V., STOTT A.W., BAXTER E.M., LAWRENCE A.B. UND EDWARDS S.A. (2011). Animal welfare and economic optimisation of farrowing systems. *Animal Welfare* 20, 57-67.

ANDERSEN I.L., BERG S. und BOE K.E. (2005). Crushing of piglets by the mother sow (*Sus scrofa*)-purely accidental or a poor mother?. *Applied Animal Behaviour Science* 93, 229-243.

ANDERSEN I.L. (2011). Maternal investment and piglet survival – behavioural traits and other maternal traits for piglet survival. Free Farrowing Workshop 2011 Veterinärmedizinische Universität Wien, Wien.

BAXTER E.M., JARVIS S., SHERWOOD L., FARISH M., ROEHE R., LAWRENCE A.B. und EDWARDS S. (2011). Genetic and environmental effects on piglet survival and maternal behaviour on the farrowing sow. *Applied Animal Behaviour Science* 130, 28-41.

BIO-AUSTRIA (2010). Produktionsrichtlinien – Fassung September 2010. (Hrsg. BIO-AUSTRIA, VEREIN ZUR FÖRDERUNG DES BIOLOGISCHEN LANDBAUS), Linz.

BMLFUW (2009). Zahlen aus der österreichischen Tierzucht 2008 (Ausgabe 2009). Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Abteilung III/5, Wien.

BOCHICCHIO D., DIPPEL S., EDWARDS S., GUNNARSSON S., LEEB C., LINDGREN K., MEJER H. und PRUNIER A. (2011). Organic Pig Production in Europe. FiBL-Merkblatt, Frick.

BOISSY A. (1995). Fear and fearfulness in animals. *Quarterly Review of Biology* 70, 165-191.

BROWN J.A., DEWEY C., DELANGE C.F.M, MADELL I.B., PURSLOW P.P., ROBINSON J.A., SQUIRES E.J. und WIDOWSKI T.M. (2009). Reliability of temperament test on finishing pigs in group-housing and comparison to social test. *Applied Animal Behaviour Science* 118, 28-35.

CARLSON N.R. (2007). *Physiology of Behavior*. Person-Verlag, New York, neunte Auflage.

CLOUARD C., MEUNIER-SALAÜN M.C. und DEVILLERS N. (2011). Development of approach and handling tests for assessment or reactivity to humans of sows housed in stall or in group. *Applied Animal Behaviour Science* 133, 26-39.

DALMAU A., FABREGA E. und VELARDE A. (2009). Fear assessment in pigs exposed to a novel object test. *Applied Animal Behaviour Science* 117, 173-180.

- DÉSIRÉ L., BOISSY A. und VEISSIER I. (2002). Emotions in farm animals: a new approach to animal welfare in applied ethology. *Behavioural Processes* 60, 165-180.
- DINGEMANSE N.J., KAZEM A.J.N., RÉALE D. und WRIGHT J. (2009). Behavioural reaction norms: animal personality meets individual plasticity. Article in Press, Cell PRESS.
- DÜPJAN S., SCHÖN P.C., PUPPE B., TUCHSCHERER A. und MANTEUFFEL G. (2008). Differential vocal response to physical and mental stressors in domestic pigs (*Sus scrofa*). *Applied Animal Behaviour Science* 114, 105-115.
- EICH K.O. (1985). *Handbuch Schweinekrankheiten*. Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster- Hiltrup, Deutschland, 2. Auflage.
- ERHARD H.W. und MENDL M. (1999). Tonic immobility and emergence time in pigs – more evidence for behavioural strategies. *Applied Animal Behaviour Science* 61, 227-237.
- FORKMAN B., BOISSY A., MEUNIER-SALAÜN M.C., CANALI E. und JONES R.B. (2007). A critical review of fear tests used on cattle, pigs, sheep, poultry and horses. *Physiology & Behavior* 92, 340-374.
- GÄDE A., BENNEWITZ J., KIRCHNER M., LOOFT H., KNAP P.W., THALLER G. und KALM E. (2008). Genetic parameters for maternal behaviour traits in sows. *Livestock Science* 114, 31-41.
- GRANDINSON K., RYDHMER L., STRANDBERG E. und THODBERG K. (2003). Genetic analysis of on-farm test of maternal behaviour in sows. *Livestock Production Science* 83, 141-151.
- GRANDINSON K. (2005). Genetic background of maternal behaviour and its relation to offspring survival. *Livestock Production Science* 93, 43-50.
- GRAUNKE K., NÜRNBERG G., SCHÖN P.C. und LANGBEIN J. (2012). Temperament dependent reactivity of calves in challenging test situations: a multivariate and correlational analysis of behavioural and physiological measures. In: *Quality of life in designed environments?* (Hrsg. S. WAIBLINGER, C. WINCKLER und A. GUTMANN), Proceedings of the 46th Congress of the International Society of Applied Ethology, 31 July – 4 August 2012, Vienna, Austria.
- GUSTAFSSON M., JENSEN P., DE JONGE F.H., ILLMANN G. und SPINKA M. (1999). Maternal behaviour of domestic sows and crosses between domestic sows and wild boar. *Applied Animal Behaviour Science* 65, 29-42.
- HAMM A.O., WEIKE A. I. und MELZIG C.A. (2006). Wenn Furcht und Angst entgleisen – Zur Pathologie des menschlichen Defensivsystems. *Psychologische Rundschau* 57, 154-164.
- HELLBRÜGGE B. (2007). Genetic aspects of piglet losses and the maternal behaviour of sows. Dissertation, Christian-Albrechts-Universität Kiel, Kiel.

HEMSWORTH P.H., BRAND A. und WILLEMS P.J. (1981). The behavioural response of sows to the presence of human beings and their productivity. *Livestock Production Science* 8, 67-74.

HEMSWORTH P.H., GONYOU H.W. und DZIUK P.J. (1986). Human communication with pigs: the behavioural response of pigs to specific human signal. *Applied Animal Behaviour Science* 15, 45-54.

HEMSWORTH P.H., BARNETT J.L., COLEMAN G.J. und HANSEN C. (1989). A study of the relationships between the attitudinal and behavioural profiles of stockpersons and the level of fear of humans and reproductive performance of commercial pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 23, 301-314.

HEMSWORTH P.H., BARNETT J.L., TREACY D. und MADGWICK P. (1990). The heritability of the trait fear of humans and the association between this trait and subsequent reproductive performance of gilts. *Applied Animal Behaviour Science* 25, 85-95.

HEMSWORTH P.H. und BARNETT J.L. (1992). The effect of early contact with humans on the subsequent level of fear of humans in pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 35, 83-90.

HEMSWORTH P.H., PRICE E.O. und BORGDWARDT R. (1996). Behavioural response of domestic pigs and cattle to humans and novel stimuli. *Applied Animal Behaviour Science* 50, 43-56.

HEMSWORTH P.H., PEDERSEN V., COX M., CRONIN G.M. und COLEMAN G.J. (1999). A note on the relationship between the behavioural response of lactating sows to humans and the survival rate of their piglets. *Applied Animal Behaviour Science* 65, 43-52.

HERPIN P., LEDIVIDICH J., HULIN J.C., FILLAUT M., DEMARCO F. und BERTIN R. (1996). Effect of the level of asphyxia during delivery on viability at birth and early postnatal vitality of newborn pigs. *Journal of Animal Science* 74, 2067-2075.

HERSKIN M.S., JENSEN K.H. und THODBERG K. (1998). Influence of environmental stimuli on maternal behaviour related to bonding, reactivity and crushing of piglets in domestic sows. *Applied Animal Behaviour Science* 58, 241-245.

HOY S. (2009). Verhalten der Schweine. In: *Nutztierethologie*. (Hrsg. S. HOY), Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.

ILLMANN G., NEUHAUSEROVA K., POKORNA Z., CHALOUPKOVA H. und SIMECKOVA M. (2008). Maternal responsiveness of sows towards piglet's scream during first 24h postpartum. *Applied Animal Behaviour Science* 112, 248-259.

INVEKOS (2011). *Invekos Tabelle Bioschweine 2010*.

JANCZAK A.M., PEDERSEN L.J., RYDHMER L. und BAKKEN M. (2003). Relation between early fear- and anxiety-related behaviour and maternal ability in sows. *Applied Animal Behaviour Science* 82, 121-135.

JANCZAK A.M., PEDERSEN L.J. und BAKKEN M. (2003). Aggression, fearfulness and coping styles in female pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 81, 13-28.

JONES R.B. (1997). Fear and distress. In: *Animal Welfare* (Hrsg. M.C. APPLEBY und B.O. HUGHES), erste Auflage, Cambridge University Press, Cambridge, 75-87.

JONES B. und BOISSY A. (2011). Fear and other negative emotions. In: *Animal Welfare* (Hrsg. M.C. APPLEBY, J.A. MENCH, I.A.S. OLSSON und B.O. HUGHES), zweite Auflage, Cambridge University Press, Cambridge, 78-97.

KILBRIDE A.L., MENDEL M., STATHAM P., HELD S., HARRIS M., COOPER S. und GREEN L.E. (2012). A cohort study of preweaning piglet mortality and farrowing accommodation on 112 commercial pig farms in England. *Preventive Veterinary Medicine* 164, 281-291.

KNAPP P. (2010). Zucht: Wohin geht die Reise? <http://www.szv.at/fachinfos/zucht/> (besucht am 10.09.2012).

KOCH M. (2003). Neuronale Grundlagen von Furcht und Angst: vergleichende Untersuchungen bei Mensch und Tier. In: *Angst, Furcht und ihre Bewältigung* (Hrsg. G. ROTH und U. OPOLKA), Bibliotheks- und Informationssystem Oldenburg, Oldenburg, 31-38.

LOEFFLER K. (1993). Schmerz und Angst beim Tier. *Deutsche tierärztliche Wochenschrift* 100, 69-70.

MARCHANT J.N., BROOM D.M. und CORNING S. (2001). The influence of sow behaviour on piglet mortality due to crushing in an open farrowing system. *Animal Science* 72, 19-28.

MARCHANT FORDE J.N. (2002). Piglet- and stockperson-directed sow aggression after farrowing and the relationship with a pre-farrowing human approach test. *Applied Animal Behaviour Science* 75, 115-132.

MARCHANT FORDE J.N., BRADSHAW R.H., MARCHANT FORDE R.M. und BROOM D.M. (2003). A note on the effect of gestation housing environment on approach test measure in gilts. *Applied Animal Behaviour Science* 80, 287-296.

MINERO M., TOSI M.V., CANALI E. und WEMELSFELDER F. (2009). Quantitative and qualitative assessment of the response of foals to the presence of an unfamiliar human. *Applied Animal Behaviour Science* 116, 74-81.

NAPOLITANO F., DE ROSA G., BRAGHIERI A., GRASSO F., BORDI A. und WEMELSFELDER F. (2008). The qualitative assessment of responsiveness to environmental challenges in horses and ponies. *Applied Animal Behaviour Science* 109, 342-354.

PAUL A. (2003). Angst: eine evolutionsbiologische Perspektive. In: Angst, Furcht und ihre Bewältigung (Hrsg. G. ROTH und U. OPOLKA), Bibliotheks- und Informationssystem Oldenburg, Oldenburg, 11-30.

POKONA Z., ILLMANN G., SIMECKOVA M., CHALOUPOKOVA H. und KRATINOVA P. (2008). Carefulness and flexibility of lying down behaviour in sows during 24h post-partum in relation to piglet position. *Applied Animal Behaviour Science* 114, 346-358.

POLASCHECK D. (2004). Zum Einfluss epigenetischer Faktoren auf die Reifung aminergener Neurotransmitter im Corpus amygdaloideum und zum Verhalten. Eine quantitative Studie an *Meriones unguiculatus*. Dissertation, Universität Bielefeld, Bielefeld.

RÉALE D., READER S.M., SOL D., MCDUGALL P.T. und DINGEMANSEN N.J. (2007). Integrating animal temperament within ecology and evolution. *Biological Reviews* 82, 291-318.

ROTH G. (2001). Wie das Gehirn die Seele macht. 51. Lindauer Psychotherapiewochen 2001, Lindau/Bodensee.

RUIS M.A.W., TE BRAKE J.H.A., VAN DE BURG WAL J.A., DE JONG I.C., BLOKHUIS H.J. und KOOLHAAS J.M. (2000). Personalities in female domesticated pigs: behavioural and physiological indications. *Applied Animal Behaviour Science* 66, 31-47.

RUTHERFORD K.M.D., DONALD R.D., LAWRENCE A.B. und WEMELSFELDER F. (2012). Qualitative Behavioural Assessment of emotionality in pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 139, 218-224.

SCOTT K., LAWS D.M., COURBOULAY V., MEUNIER-SALAÜN M.C. und EDWARDS S.A. (2009). Comparison of methods to assess fear of humans in sows. *Applied Animal Behaviour Science* 118, 36-41.

SPOOLDER H.A.M., BURBIDGE J.A., LAWRENCE A.B. SIMMINS P.H. und EDWARDS S.A. (1996). Individual behavioural differences in pigs: intra- and inter-test consistency. *Applied Animal Behaviour Science* 49, 185-198.

SPOOLDER H. (2007). Fear of humans. In: On farm monitoring of pig welfare (Hrsg. A. VELARDE und R. GEERS), Wageningen Academic Publishers, Wageningen.

TEMBROCK G. (2000). Angst Naturgeschichte eines psychologischen Phänomens. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.

THODBERG K., JENSEN K.H. und HERSKIN M.S (1999). A general reaction pattern across situations in prepubertal gilts. *Applied Animal Behaviour Science* 63, 103-119.

THODBERG K., HOLM L. und PEDERSEN L.J. (2007). The effect of gilts' age on inactivity in a behavioural test. *Applied Animal Behaviour Science* 107, 152-156.

VALROS A.E., RUNDGREN M., SPINKA M., SALONIEMI H., RYDHMER L. und ALGERS B. (2002). Nursing behaviour of sows during 5 weeks lactation and effects on piglet growth. *Applied Animal Behaviour Science* 76, 93-104.

VAN ERP-VAN KOOIJ E., KUIJPERS A.H., SCHRAMA J.W., VAN EERDENBURG F.J.C.M., SCHOUTEN W.G.P und TIELEN M.J.M. (2002). Can we predict behaviour in pigs? Searching for consistency in behaviour over time and across situations. *Applied Animal Behaviour Science* 75, 293-305.

VANGEN O., HOLM B., VALROS A., LUND M.S. und RYDHMER (2005). Genetic variation in sow's maternal behaviour, recorded under field conditions. *Livestock Production Science* 93, 63-71.

WAIBLINGER S., BOIVIN X., PEDERSEN V., TOSI M.V., JANCZAK A.M., VISSER E.K. und JONES R.B. (2006). Assessing the human-animal relationship in farm species: A critical review. *Applied Animal Behaviour Science* 101, 185-242.

WÄHNER M. (2006). Fortpflanzung und Biotechnik. In: Schweinezucht und Schweinefleischerzeugung- Empfehlung für die Praxis (Hrsg. W. BRADE und G. FLACHOWSKY). Sonderherft 296, Landbau Völkenrode- Bundesanstalt für Landwirtschaft, Braunschweig, Deutschland.

WECHSLER B. und HEGGLIN D. (1997). Individual differences in the behaviour of sows at the nest-site and the crushing of piglets. *Applied Animal Behaviour Science* 51, 39-49.

WEMELSFELDER F. (1997). The scientific validity of subjective concepts in models of animal welfare. *Applied Animal Behaviour Science*, 53, 75-88.

WEMELSFELDER F., HUNTER E.A., MENDEL M.T. und LAWRENCE A.B. (2000). The spontaneous qualitative assessment of behavioural expression in pigs: first explorations of a novel methodology for integrative animal welfare measurement. *Applied Animal Behaviour Science* 67, 193-215.

WEMELSFELDER F., HUNTER E.A., MENDEL M.T. und LAWRENCE A. (2001). Assessing the `whole animal`: a free choice profiling approach. *Animal Behaviour* 62, 209-220.

WEMELSFELDER F., HUNTER E.A., PAUL E.S. und LAWRENCE A.B. (2012). Assessing pig body language: Agreement and consistency between pig farmers, veterinarians, and animal activists. *Journal of Animal Science* 90, 3652-3665.

WELFARE QUALITY® (2009). Welfare Quality® assessment protocol for pigs (sows and piglets, growing and finishing pigs). Welfare Quality® Consortium, Lelystad, Netherlands.

8 Abbildungsverzeichnis

- Abbildung 1:** Versuchsablauf; Die Buchstaben A-G stellen die Versuchsbetriebe mit der jeweiligen Tieranzahl (n) dar; das orange Quadrat AT steht für Arenatest, das rote Quadrat GT steht für den Gruppentest..... 26
- Abbildung 2:** Grundriss der Testarena in Zentimeter; die Radien (R500/R1000) stellen die Markierung der Annäherungsbereiche dar;..... 28
- Abbildung 3:** Darstellung der Testsituation; dieses Bild zeigt die Testsituation während dem Arenatest..... 30
- Abbildung 4:** Prozentuelle Verteilung der 44 Jungsauen, die 0, 1, 2, 3, 4 oder 5 physische Interaktionen mit der Testperson zeigten 40
- Abbildung 5:** Vergleichende Darstellung der Jungsauen, die sich nicht an die Testperson annähern („keinPI“, blau) (n=8) und Jungsauen, die sich an die Testperson annähern („mitPI“, grün)..... 43
- Abbildung 6:** Ladungsdiagramm der ersten Komponente „Emotionaler Zustand“ und der zweiten Komponente „Proaktiv“ 45
- Abbildung 7:** Ladungsdiagramm der ersten Komponente „Emotionaler Zustand“ und der dritten Komponente „Selbstsicherheit“ 45
- Abbildung 8:** Streudiagramm der Regressionsfaktorwerte der Komponente 1 Emotionaler Zustand und der Komponente 2 Proaktiv; jeder Kreis im Streudiagramm symbolisiert eine Jungsau 47
- Abbildung 9:** Streudiagramm der Regressionsfaktorwerte der Komponente 1 Emotionaler Zustand und der Komponente 3 Selbstsicherheit; jeder Kreis im Streudiagramm symbolisiert eine Jungsau 47

9 Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1:** Beschreibung der Buchtentypen der sechs Versuchsbetriebe sowie die Anzahl JS (Jungsau) 27
- Tabelle 2:** Durchführung des Gruppentests auf den Betrieben A bis F, Anzahl Buchten mit Anzahl Jungsauen je Bucht, Platzangebot und wichtige Anmerkungen, die die Versuchsdurchführung betreffen 33
- Tabelle 3:** Mittelwert, Standardabweichung (SD), Minimum und Maximum aller erhobenen quantitativen Parameter der 44 getesteten Jungsauen beim Arenatest auf Zuchtstufe 39
- Tabelle 4:** Rangkorrelationskoeffizienten zwischen Parametern der quantitativen Verhaltensbeurteilung; n=36 41

Tabelle 5: Mittelwerte der Jungsauengruppen, die sich nicht an die Testperson annähern („keinPI“)(n=8) und Jungsauen, die sich an die Testperson annähern („mitPI“) (n=28), sowie der p-Wert der Mittelwertvergleiche aller quantitativen Parameter	42
Tabelle 6: Ladungstabelle aller Variablen, die auf die drei extrahierten Hauptkomponenten laden; Werte, die unter der Grenze 0,5 bzw. -0,5 liegen, wurden in der Darstellung nicht berücksichtigt;.....	44
Tabelle 7: Darstellung der möglichen Kombinationen von positiven und negativen Regressionsfaktorwerten aller 44 Jungsauen gesamt und getrennt nach Jungsauenzuchtbetrieb A und B.....	48
Tabelle 8: Rangkorrelationskoeffizienten zwischen quantitativen und qualitativen Parametern (n=36).....	49
Tabelle 9: Mittelwert, Standardabweichung (SD), Minimum und Maximum aller erhobenen quantitativen Parameter der neun Jungsauen im Gruppentest auf Zuchtstufe	49
Tabelle 10: Spontanverhalten der Jungsauen vor und nach dem freiwilligen Annäherungstest an eine Testperson in der Bucht auf Ebene der Zuchtstufe; (n=35).....	49
Tabelle 11: Mittelwert, Standardabweichung (SD), Minimum und Maximum aller erhobenen quantitativen Parameter der vier Jungsauen beim Gruppentest auf Produktionsstufe	50
Tabelle 12: Spontanverhalten der Jungsauen vor und nach dem freiwilligen Annäherungstest an eine Testperson in der Bucht auf Ebene der Produktionsstufe; (n=20).....	50
Tabelle 13: Reproduktionsdaten in absoluten Zahlen aller 18 Jungsauen	51
Tabelle 14: P-Werte des Mittelwertvergleichs der Parameter „Jungsauen, die eine bzw. keine Lautäußerung gegenüber dem Menschen zeigen“ und „Jungsauen die eine bzw. keine Abwehrreaktion gegenüber dem Menschen zeigen“; n=18	52
Tabelle 15: Rangkorrelationskoeffizienten zwischen quantitativen Parametern und den Reproduktionsdaten; n=18	53
Tabelle 16: Rangkorrelationskoeffizienten zwischen den Hauptkomponenten und den Reproduktionsdaten; n=18	53

10 Anhang

Erhebungsblatt 1

ID Jungsau:

Betrieb:

Datum:

Uhrzeit:

Verhalten	Zeit/Anzahl	Anmerkung
Zeit, die die Jungsau braucht um in den ersten Halbkreis von 1m zu kommen.		
Zeit, die die Jungsau innerhalb des ersten Halbkreises von 1m verweilt.		
Zeit, die die Jungsau braucht um in den zweiten Halbkreis von 0,5m zu kommen.		
Zeit, die die Jungsau innerhalb des zweiten Halbkreises von 0,5m verweilt.		
Zeit, die die Jungsau braucht um die Testperson das erste Mal zu berühren.		
Anzahl physischer Interaktionen mit der Testperson (Schnüffeln, Knabbern, etc.).		

QBA

Schwein ID

aktiv Min. Max.

entspannt Min. Max.

ängstlich Min. Max.

aufgeregt Min. Max.

ruhig Min. Max.

selbstsicher Min. Max.

forschend Min. Max.

schüchtern Min. Max.

gestresst Min. Max.

freundlich Min. Max.

neugierig Min. Max.

nervös Min. Max.

Erhebungsblatt 3

Nr. Abstammung: _____
 eingestallt am: _____
 Abferkeldatum: _____ Belegdatum / Eber: _____
 hat geferkelt am: _____ Ohrmarkennr. von _____ bis _____

Wurf **1**

leb. geb. Ferkel
 tot
 erdrückt
 verhungert/Kümmere
 sonstige Verluste
 Ausgleich
 abg. Ferkel

zur Sau	
---------	--

Ferkel gesamt _____ lebend _____ tot _____

Verluste / Versetzen				
Datum	Anzahl	Ursache	Nr.	kg
versetzt	+			
	-			
Summe				

Anzahl Ferkel nach drei Wochen

Absetzen
 Datum _____
 Gewicht _____
 Anzahl Ferkel _____

(1) Nestbauverhalten	
<input type="checkbox"/>	schwach ausgeprägt
<input type="checkbox"/>	deutlich ausgeprägt
<input type="checkbox"/>	nicht beobachtet

(4) Verhalten Sau - Ferkel (Tag 0 bis 3)	
<input type="checkbox"/>	gute Muttereigenschaften
<input type="checkbox"/>	schlechte Muttereigenschaften
<input type="checkbox"/>	unauffälliges Verhalten

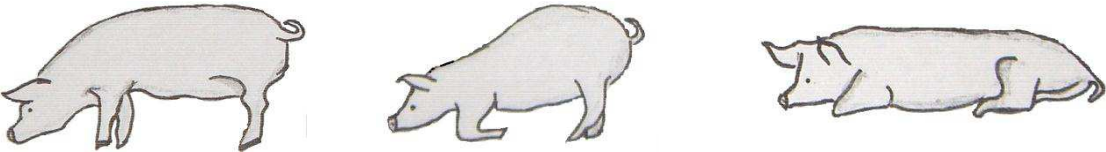
Anmerkungen

(2) Beurteilung Geburt		
J	N	manuelle Geburtshilfe
J	N	Oxytocin
J	N	Homöopathika
J	N	MMA
J	N	lange Zw.ferkelintervall

(5) Verhalten Sau - Mensch (Tag 1-3)	
<input type="checkbox"/>	ängstlich
<input type="checkbox"/>	keine Reaktion
<input type="checkbox"/>	Lautäußerung
<input type="checkbox"/>	Abwehrreaktion
<input type="checkbox"/>	unkontrolliertes Verteidigen

(3) Wurfqualität (Tag 0/1)		
J	N	ausgeglichener Wurf
J	N	vitale Ferkel

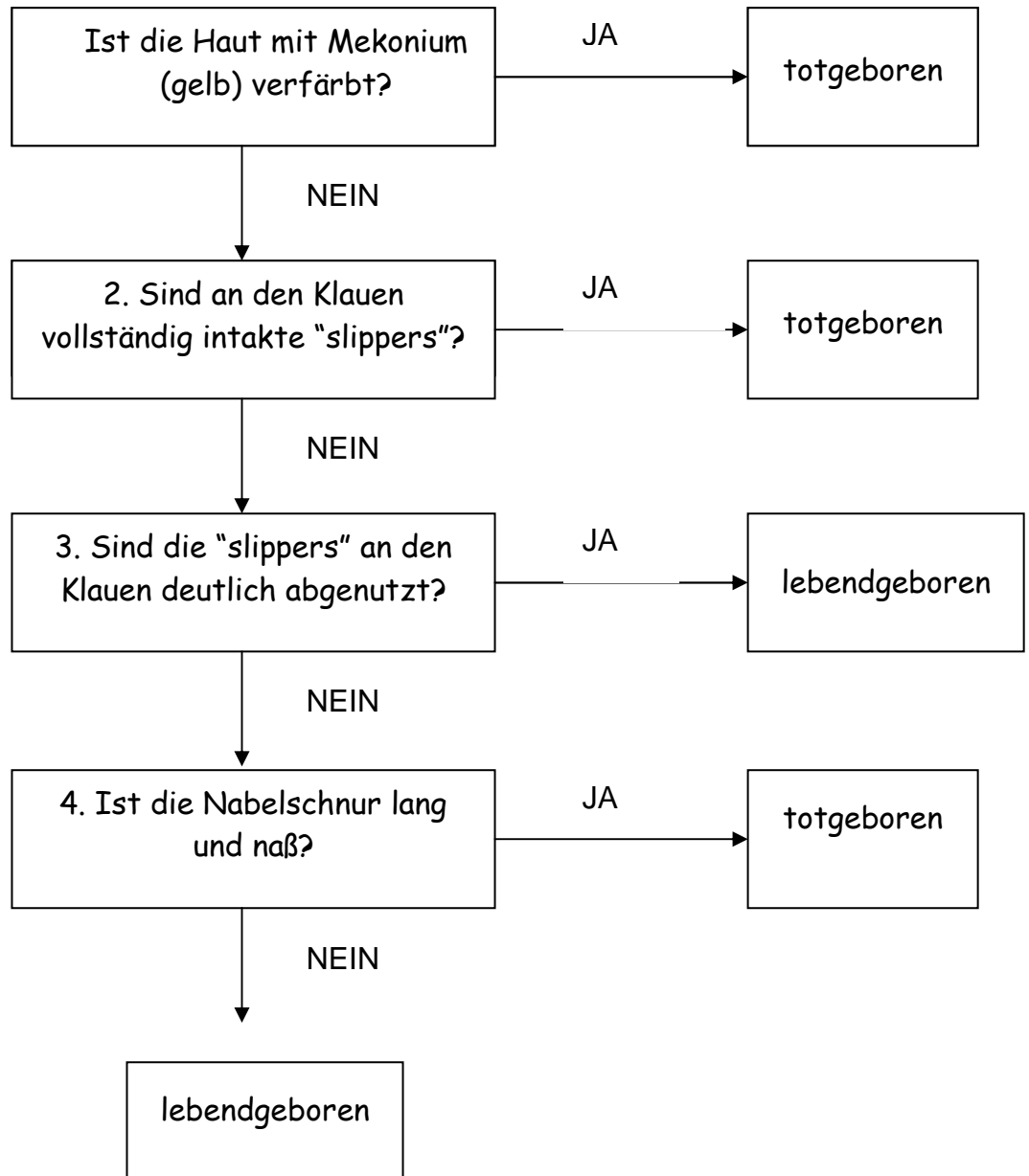
(6) Abliegeverhalten (Tag 1 bis 3)	
<input type="checkbox"/>	kontrolliertes Abliegen V+H
<input type="checkbox"/>	Fallenlassen
<input type="checkbox"/>	schnelles Fallenlassen

Definitionsblatt 1 Nestbauverhalten	Nestbauverhalten um den Geburtszeitpunkt beobachten	
	<i>schwach ausgeprägt</i>	geringe Wühlaktivität, kein Nestbau
	<i>deutlich ausgeprägt</i>	Stroh im Maul, tragen von Stroh, Sau baut sich ein Nest
	<i>nicht beobachtet</i>	daher auch keine Aussage über das Nestbauverhalten möglich
Wurfqualität	Wurfqualität am Tag 0 bzw. am Tag 1 beobachten	
	<i>ausgeglichener Wurf</i>	alle Ferkel sind etwa gleich groß, einheitliches Geburtsgewicht, keine Kümmerer
	<i>vitale Ferkel</i>	Ferkel sind aktiv / lebhaft, Aufstehverhalten beobachten (sicherer Stand), es vergeht wenig Zeit zwischen Geburt und Gesäugekontakt
Verhalten Sau / Ferkel	Verhalten der Sau zu den Ferkeln - in den ersten Tagen (Tag 0 bis 3) beobachten	
	<i>gute Mutter</i>	fürsorglich, vorsichtig, reagiert aufmerksam auf Ferkelschreie, behutsames Abliegen, ruhig, Rüsselkontakt mit den Ferkeln; versammelt die Ferkel vor dem Abliegen
	<i>schlechte Mutter</i>	unvorsichtig - beim Abliegen, beim Gehen; tritt häufig auf Ferkel; reagiert nicht auf Quietschen od. Schreien der Ferkel
	<i>unauffälliges Verhalten</i>	keine nennenswerten positiven od. negativen Auffälligkeiten
Verhalten Sau / Mensch	Verhalten am ca. 3. Lebenstag der Ferkel beobachten, evtl. wenn Maßnahmen durchgeführt werden (z.B. Mykoplasmen, Kastration); "Ferkel-Schrei-Test": Reaktion der Sau auf schreiende Ferkel (Ferkel hochheben)	
	<i>ängstlich</i>	Sau entfernt sich von der Person, bleibt evtl. im Auslauf
	<i>keine Reaktion</i>	Sau bleibt unbeteiligt, keine Lautäußerungen oder unkontrollierte Bewegungen
	<i>Lautäußerung</i>	ausschließlich Lautäußerung - Warnlaut, sonst keine Reaktionen / Bewegungen
	<i>Abwehrreaktion</i>	Reaktion mit Kopfbewegungen in Richtung des Untersuchers, unruhig, evtl. schnappen
	<i>unkontrolliertes Verteidigen</i>	unvorsichtig, Sau nimmt keine Rücksicht auf Ferkel, Sau geht evtl. auf die Person zu
Abliegeverhalten	in den ersten Tagen beobachten (Tag 1 bis 3); in Anwesenheit der Ferkel, öfters beobachten um die Aussagekraft zu stärken	
	kontrolliertes Abliegen	
		

Anmerkungen	alle Auffälligkeiten notieren; Sau frisst Ferkel, deutliche Lahmheiten der Sau, Gesäugequalität, Gesäugeveränderung, ...	
Beurteilung Geburt	<i>Zwischenferkelintervall</i>	ab 60 min, lange unregelmäßige Zwischenferkelintervall

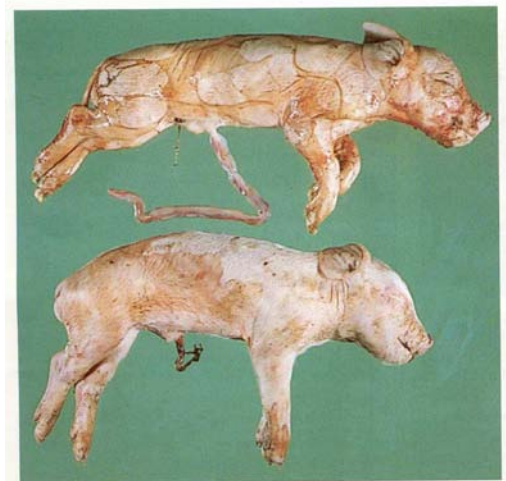
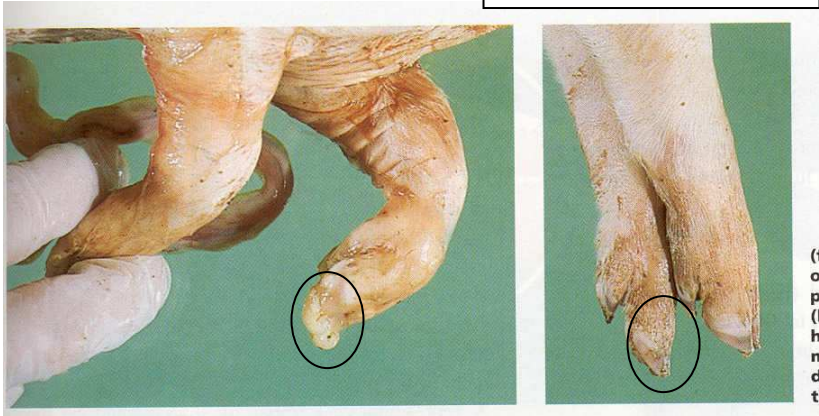
Entscheidungsbaum 1

TOT ODER LEBEND GEBOREN?



Eindeutig intakte 'slippers'

'Slippers' eindeutig abgenutzt



oben: lange, nasse Nabelschnur
unten: kurze, trockene Nabelschnur