

Vergleichende Untersuchung der Verfahren „Einzelhaltung“ sowie „kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung“ der säugenden Sauen unter den Bedingungen der ökologischen Schweinehaltung

**Comparison between single housed and group housed organic lactating sows concerning sow
behaviour, piglet performance and economic aspects**

FKZ: 07OE029

Projektnehmer:

Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI)
Institut für ökologischen Landbau
Trenthorst 32, 23847 Westerau
Tel.: +49 4539 8880-0
Fax: +49 4539 8880-120
E-Mail: oel@vti.bund.de
Internet: <http://www.vti.bund.de>

Autoren:

Bussemas, Ralf; Weißmann, Friedrich

Gefördert vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft (BÖLN)

Bundesprogramm Ökologischer Landbau

Schlussbericht Teilprojekt 07 OE 029

Vergleichende Untersuchung der Verfahren „Einzelhaltung“ sowie „kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung“ der säu- genden Sauen unter den Bedingungen der ökologischen Schweinehaltung

Berichtszeitraum: 1. September 2007 – 31. März 2011

Projektleitung: F. Weißmann

Projektdurchführung: Ralf Bussemas

Institut für Ökologischen Landbau

Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI) – Bundesforschungsinstitut für
Ländliche Räume, Wald und Fischerei

Trenthorst 32

23847 Westerau

**Das Projekt war Teil des interdisziplinären Projektes im Rahmen des Bundes-
programms Ökologischer Landbau**

Entwicklung, Erprobung, Umsetzung und Evaluation von Strategien in
den Bereichen Tiergesundheit, Zucht, Haltung, Fütterung, Management
in der ökologischen Ferkelerzeugung

Projektskizze 06OE266

Inhaltsverzeichnis

1	ZIELE UND AUFGABENSTELLUNG DES PROJEKTES	4
1.1	PLANUNG UND ABLAUF DES PROJEKTES	4
1.2	WISSENSCHAFTLICHER UND TECHNISCHER ANKNÜPFUNGSSTAND.....	5
2	MATERIAL UND METHODEN	6
2.1	HALTUNG	6
2.2	DATENERFASSUNG.....	8
2.2.1	<i>Ethologie</i>	8
2.2.2	<i>Biologische Leistungen</i>	10
2.2.3	<i>Krankheits- und Verlustgeschehen</i>	11
2.2.4	<i>Systemspezifisch ökonomische Kenndaten</i>	11
2.3	STATISTISCHE AUSWERTUNG	12
3	ERGEBNISSE	13
3.1	ETHOLOGIE	13
3.2	WURFDATEN	18
3.3	LEBENDMASSEENTWICKLUNG	20
3.4	KRANKHEITSGESCHEHEN.....	22
3.5	VERLUSTGESCHEHEN.....	23
3.6	SYSTEMSPEZIFISCH ÖKONOMISCHE KENNDATEN.....	23
4	ZUSAMMENFASSUNG	27
5	VERIFIZIERUNG DER ZIELSETZUNG	27
6	PROJEKTKOMMUNIKATION.....	27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Trenthorster Abferkelbucht.....	7
Abbildung 2: BAT-Gruppensäugebucht.....	7

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Probengröße (Anzahl von 2h-Beobachtungen pro Sau) im Modul „Ethologie“	9
Tabelle 2: Übersicht über das nicht-agonistische Verhalten von Sauen zu unterschiedlichen Beobachtungszeitpunkten (MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung)	9
Tabelle 3: Übersicht über das agonistische Verhalten von Sauen zu unterschiedlichen Beobachtungszeitpunkten (MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung)	9
Tabelle 4: Probengröße (Anzahl Würfe) im Modul Wurfdaten	10
Tabelle 5: Übersicht über die Wurfgrößen in Abhängigkeit von der Gruppenzugehörigkeit (MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung).....	11
Tabelle 6: Probengröße (Anzahl Ferkel) im Modul Lebendmasseentwicklung.....	11
Tabelle 7: Übersicht über die Lebendmasse der Ferkel (kg) in Abhängigkeit von der Gruppenzugehörigkeit (MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung)	11
Tabelle 8: Signifikanzlevel der Effekte des statistischen Modells zur Ethologie (ohne agonistisches Verhalten).....	14
Tabelle 9: Verhaltensmerkmale von Sauen in Abhängigkeit von Einzelsäugen, 3er Gruppensäugen und 6er Gruppensäugen während der Säugezeit im Versuchszeitraum (LSQ ± SE).....	14
Tabelle 10: Verhaltensmerkmale von säugenden Sauen in Abhängigkeit von zwei Haltungsverfahren und drei Beobachtungszeitpunkten (LSQ ± SE)	15
Tabelle 11: Verhaltensmerkmale von säugenden Sauen in Abhängigkeit von drei Haltungsverfahren und zwei Beobachtungszeitpunkten (LSQ ± SE)	16
Tabelle 12: Signifikanzlevel der Effekte des statistischen Modells zum agonistischen Verhalten.....	16
Tabelle 13: Anzahl agonistischer Verhaltensmerkmale von säugenden Sauen in Abhängigkeit vom 3er und 6er Gruppensäugen während der Säugezeit im Versuchszeitraum (LSQ ± SE).....	17
Tabelle 14: Anzahl agonistischer Verhaltensmerkmale von säugenden Sauen im 3er und 6er Gruppensäugen in Abhängigkeit von den Beobachtungszeitpunkten (LSQ ± SE).....	18
Tabelle 15: Signifikanzlevel der Effekte des statistischen Modells zu den Wurfdaten	19
Tabelle 16: Ausgewählte Wurfdaten in Abhängigkeit vom Haltungsverfahren und vom Beobachtungszeitpunkt (LSQ ± SE)	19
Tabelle 17: Signifikanzlevel der Effekte des statistischen Modells zur Lebendmasseentwicklung	20
Tabelle 18: Vergleich der Lebendmasseentwicklung von Ferkeln im Einzelsäugen und 3er Gruppensäugen zu unterschiedlichen Beobachtungszeitpunkten (LSQ ± SE)	21
Tabelle 19: Vergleich der Lebendmasseentwicklung von Ferkeln im Einzelsäugen und 6er Gruppensäugen zu unterschiedlichen Beobachtungszeitpunkten (LSQ ± SE)	21
Tabelle 20: Kriterien der Kondition von Sauen im Einzelsäugen, 3er Gruppensäugen und 6er Gruppensäugen zum Zeitpunkt der Geburt und des Absetzens (MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung)	21
Tabelle 21: Verteilung Ferkeln mit und ohne gesundheitsrelevanten Befunden in Abhängigkeit vom Haltungsverfahren und vom Behandlungszeitpunkt	22
Tabelle 22: Anzahl der Ferkelbehandlungen in Abhängigkeit vom Haltungsverfahren	22
Tabelle 23: Verteilung der Ferkelverluste in Abhängigkeit vom Haltungsverfahren	23
Tabelle 24: Arbeitszeitbilanz* einmaliger Arbeitsgänge aus Sicht des Gruppensäugens	24
Tabelle 25: Arbeitszeitbilanz* des periodischen Arbeitsganges Auslaufentmistung aus Sicht des Gruppensäugens.....	25
Tabelle 26: Ableitung des Flächensaldos bei der Gegenüberstellung von Einzelsäugen und 3er Gruppensäugen.....	26
Tabelle 27: Gegenüberstellung der systemspezifischen Flächen- und Ausstattungsmerkmale zur Bestimmung des Einsparpotenzials beim Ersatz von Einzelsäugen durch 3er Gruppensäugen am Beispiel Trenthorst/Wulmenau	26

1 Ziele und Aufgabenstellung des Projektes

Das vorliegende Projekt soll eine dringend benötigte Hilfestellung leisten zu einer rational untermauerten Entscheidungsfindung bei Landwirten und Beratern hinsichtlich der Systemwahl für die Haltung der säugenden Sauen. Das Teilprojekt ist damit ein wesentlicher Baustein zur Entwicklung von tiergerechten und ökonomisch tragfähigen Verfahren in der ökologischen Ferkelerzeugung.

In einem systematischen Vergleich wurden unter vollständig ökologischen Haltungsbedingungen die beiden Systeme „Einzelhaltung“ (nachfolgend Einzelsäugen genannt) sowie „kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung“ ferkelführender Sauen untersucht. Die kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung der säugenden Sau (nachfolgend Gruppensäugen genannt) ist gekennzeichnet durch die Einzelhaltung der Sau beim Ferkeln mit anschließender Zusammenführung mehrerer säugender Sauen zur Gruppenhaltung zu einem definierten Zeitpunkt nach der Geburt; im vorliegenden Versuch erfolgte die Gruppierung am durchschnittlich 14. Lebenstag der Ferkel. Im Gruppensäugen wurden sowohl Kleingruppen (3 Sauen mit ihren Würfen, 3er Gruppensäugen) als auch Großgruppen (6 Sauen mit ihren Würfen, 6er Gruppensäugen) mit dem Einzelsäugen als Kontrolle hinsichtlich biologischer Leistungen sowie ethologischer, tiergesundheitslicher und ökonomischer Kriterien verglichen und bewertet.

1.1 Planung und Ablauf des Projektes

Während im Projektantrag von einem Beginn am Anfang des 2.Quartals 2007 ausgegangen wurde, startete das Projekt mit dem ersten Zuwendungsbescheid vom 31.08.2007 am 01.09.2007 (quasi 4. Quartal) über eine Laufzeit von 36 Monaten bis zum 31.08.2010.

In einem zweiten Zuwendungsbescheid vom 23.08.2008 und einem dritten Zuwendungsbescheid vom 17.10.2008 wurden die Fördersummen an aktuelle Notwendigkeiten angepasst.

Mit Schreiben vom 05.03.2009 wurde dem Antrag zugestimmt in der sog. Praxisphase das 3er-Gruppensäugen durch Großgruppen zu 5 oder 6 Sauen mit ihren Würfen zu ersetzen und auf den 3. Beobachtungszeit am Säugezeitende zum Absetzen zu verzichten.

In einem vierten Zuwendungsbescheid vom 25.06.2009 erfolgte eine weitere Anpassung der Fördermittel.

In einem fünften Zuwendungsbescheid vom 04.05.2010 fand eine neuerliche Anpassung der Fördermittel statt. Zusätzlich wurde die TVÖD-E8-Stelle kostenneutral um einen Monat auf insgesamt 35 Monate aufgestockt. Die Verlängerung wurde notwendig, weil auf Grund der systemimmanenten Schwankungen der Abferkeltermine Verschiebungen notwendig wurden, um entsprechende Großgruppen zusammenstellen zu können.

Mit Schreiben vom 13.09.2010 wurde der Abgabetermin des Endberichtes auf den 31.03.2011 verlängert. Damit konnten, kostenneutral, noch Abferkelungen im 3. und 4. Quartal 2010 in die Datenerhebung des Großgruppensäugens aufgenommen werden, um die Anzahl der auswertbaren Würfe anzupassen.

Der quartalsweise Soll-Ist-Vergleich des Arbeitsplans ist der nachfolgenden Übersicht zu entnehmen:

Arbeitsschritt	Soll ursprünglich*	Soll korrigiert**	Ist
Durchgang 1 (3er Säugen)	2/2007 – 1/2008	4/2007 – 3/2008	Erfüllt
Durchgang 2 (3er Säugen)	1/2008 – 3/2008	3/2008 – 1/2009	Erfüllt
Durchgang 3 (3er Säugen)	3/2008 – 1/2009	1/2009 – 3/2009	Erfüllt
Durchgang 4 (6er Säugen inkl. externem)	1/2009 – 3/2009	3/2009 – 1/2010	Erfüllt

Arbeitsschritt	Soll ursprünglich*	Soll korrigiert**	Ist
Inulin- und Desinfektionsmodul)			
Durchgang 5 (6er Säugen inkl. externem Inulin- und Desinfektionsmodul)	3/2009 – 2/2010	1/2010 – 4/2010	Erfüllt, Abschluss 1/2011
Datenauswertung	4/2007 – 2/2010	2/2008 – 4/2010	Erfüllt, Abschluss 1/2011
Wissenstransfer durch Vorstellung des Vorhabens ...			
... in der Beratung	4/2007 – 2/2010	2/2008 – 4/2010	Erfüllt
... über Publikationen	4/2008 – 2/2010	2/2009 – 4/2010	Erfüllt
... in bundesweiten Workshops	4/2008 – 2/2010	2/2009 – 4/2010	Erfüllt
... auf internationalen Tagungen	4/2009 – 2/2010	2/2010 – 4/2010	Erfüllt
Endbericht	1/2010 – 2/2010	3/2010 – 4/2010	Erfüllt, Abschluss 1/2011

* gemäß Projektantrag

** gemäß realem Projektbeginn (Verschiebung um 2 Quartale noch hinten, Projektbeginn 1.9.2007) und kostenneutraler Verlängerung

Die einzelnen Stationen des Wissenstransfers wurden überwiegend im Rahmen der Kommunikation des Gesamtprojektes abgearbeitet. Die Aufschlüsselung ist dem entsprechenden Kapitel im Endbericht des Gesamtprojektes zu entnehmen. Die im Berichtszeitraum angefallenen Veröffentlichungen sind im Kapitel 6 des vorliegenden Endberichts aufgelistet. Die aus den Ergebnissen abgeleiteten Empfehlungen sollen darüber hinaus in das Merkblatt des FIBL Schweiz zum Gruppensäugen eingearbeitet werden, das ebenfalls aus einem BÖL-Projekt stammt.

1.2 Wissenschaftlicher und technischer Anknüpfungsstand

Das Einzelsäugen, d. h. die Einzelhaltung der Sau mit ihrem Wurf während der Säugezeit, ist das Standardverfahren in der konventionellen wie auch ökologischen Ferkelerzeugung. Dagegen besitzt die kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung der säugenden Sau, nachfolgend Gruppensäugen genannt, eine nur geringe Verbreitung. Sie ist durch die Einzelhaltung der Sau beim Ferkeln mit anschließender Zusammenführung von mehreren säugenden Sauen zur Gruppenhaltung zu einem definierten Zeitpunkt nach der Geburt gekennzeichnet (Weber 2000).

Abgeleitet aus dem Verhalten der wildlebenden Vorfahren unserer heutigen Hausschweine, gilt diese Haltungsform als besonders tiergerecht, da sie den Sauen und Ferkeln das Ausleben ihrer natürlichen Verhaltensweisen weitgehend ermöglicht (Rist 1989). Darüber hinaus werden diesem Verfahren in baulicher Hinsicht auch wirtschaftliche Vorteile zuerkannt, z. B. verringerte Baukosten gegenüber der reinen Einzelhaltung während der Säugezeit sowie die unkomplizierte Unterbringung des Verfahrens in Altgebäuden (Bussemas 2005). Daher erscheint es gerade Landwirten und Beratern im Ökologischen Landbau als beachtenswerte Alternative. Andererseits werden im Rahmen der Gruppenhaltung aber auch mögliche negative Effekte diskutiert, wie z.B. Unruhe sowie agonistisches Verhalten der Sauen (Weary et al. 2002), Cross-Suckling und Auseinanderwachsen der Ferkelgruppen (Wülbers-Mindermann 1992) und im Krankheitsfall eine gruppenbedingt höhere Anzahl betroffener Tiere (Weber 2000). Diese negativen Aspekte wurden bei Bestandsaufnahmen in der Betriebspraxis der ökologischen Ferkelerzeugung bestätigt (Früh et al. 2007).

Eine wissenschaftliche Gegenüberstellung der Systeme Einzelsäugen und Gruppensäugen, wie bei Weber (2000), ist unter den speziellen Bedingungen des ökologischen Landbaus bisher nicht erfolgt. Vor allem von der deutlich verlängerten Säugezeit in der ökologischen Schweinehaltung im Vergleich zur konventionellen sind erhebliche Effekte auf die o. g. Problembereiche und damit auf die Produktivität des Gruppensäugens zu erwarten. Zur Überprüfung wurde die nachfolgend vorgestellte Studie durchgeführt.

Bussemas R (2005) Baulösungen für die ökologische Schweinehaltung. Diplomarbeit, Universität Kassel

Früh B, Aubel E, Baumgartner J, Hagmüller W, Schwarz P, Simantke C (2007) Gruppenhaltung Ferkel führender Sauen als Produktionssystem im ökologischen Landbau. <http://orgprints.org/11448>

Rist M (1989) Artgemäße Nutztierhaltung: ein Schritt zum wesensgemässen Umgang mit der Natur. Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart

Weary DM, Pajor EA, Bonenfant M, Fraser D, Kramer DL (2002) Alternative housing for sows and litters; Part 4. Effects of sow-controlled housing combined with a communal piglet area on pre- and post-weaning behaviour and performance. *Applied Animal Behaviour Science* 76:279-290

Weber R (2000) Gruppensäugen im Abferkelstall. FAT Berichte Nr. 549, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT)

Wülbers-Mindermann M (1992) Characteristics of cross-suckling piglets reared in a group housing system. Specialarbete 13, Swedish University of Agricultural Sciences, Skara

2 Material und Methoden

Der Versuch wurde auf dem vollständig nach EU-Öko-VO zertifizierten Versuchsbetrieb des Instituts für Ökologischen Landbau des vTI in Wulmenau/Trenthorst durchgeführt. Die Datenerhebungsphase reichte vom September/Oktober 2007 bis Februar 2011. Insgesamt wurden fünf Produktionszyklen erfasst. Die ersten drei umfassten Einzelsäugen und 3er Gruppensäugen, die letzten beiden beinhalteten Einzelsäugen und 6er Gruppensäugen.

Das Abferkeln erfolgte bei sämtlichen Sauen in Einzelhaltung. Der Versuch begann mit dem durchschnittlich 14. Lebenstag der Ferkel. Zu diesem Zeitpunkt wechselten die Tiere der Kontrollgruppe von der Abferkelbucht in die Einzelsäugebuchten und die Versuchsgruppen von der Abferkelbucht in die Gruppensäugebuchten unter strikter Beachtung folgender Gruppierungsregeln:

- Ferkelaltersunterschied max. 5 Tage,
- keine erkrankten Sauen ins Gruppensäugen,
- keine einzelne Jungsau ins Gruppensäugen.

Das Absetzen durch Ausstallung der Sau erfolgte im Mittel nach 7 Wochen. Die Umstallung in den Aufzuchtstall geschah etwa 5 Tage nach dem Absetzen. Die Ferkel aus dem Gruppensäugen gingen als geschlossene Gruppen in den Aufzuchtstall. Die entsprechenden Ferkelgruppen aus dem Einzelsäugen konnten sich nach Öffnen einer Buchtentür in der 5-tägigen Übergangszeit vor der Umstallung kennenlernen. Der Versuch endete durchschnittlich am 63. Lebenstag der Ferkel nach im Mittel 2 Wochen Aufzuchtperiode.

2.1 Haltung

Die Aufstallung im Einzelsäugen erfolgte in der sog. Trenthorster Abferkelbucht (Abbildung 1, linke Bucht mit kleinem Ferkelnest bis 14 Tage post natum, rechte Bucht mit großem Ferkelnest ab 14 Tage p. n.). Sie besteht aus einem Bewegungsbereich für Sau und Ferkel, einem durch Ferkelschlupf abgetrennten Bereich nur für die Ferkel mit beheizbarem Ferkelnest so-

wie einem frei zugänglichen Auslauf für Sau und Ferkel. Sämtliche Bereiche wurden mit Stroh eingestreut.

Für das Gruppensäugen stand die BAT-Gruppensäugebucht für jeweils 3 Würfe zur Verfügung (Abbildung 2). Sie ist durch die gleichen Ausstattungsmerkmale wie die Einzelsäugebucht gekennzeichnet und hat zusätzlich verschließbare Einzelfressplätze für die Sau. Sie ist für die Beherbergung von 3 Würfen konzipiert und wurde durch die Herausnahme der entsprechenden Trennwände zur Gruppensäugebucht für max. 6 Würfe.

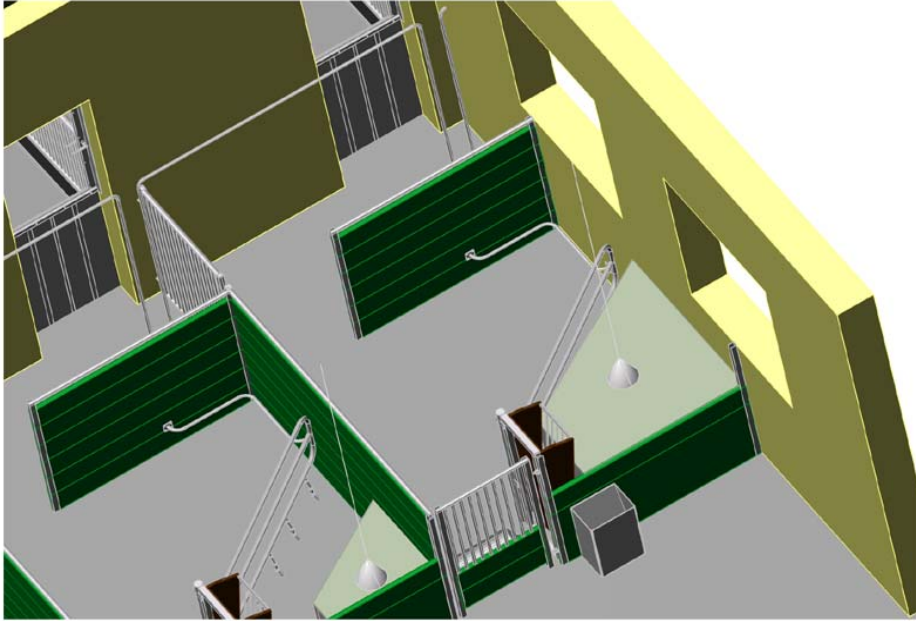


Abbildung 1: Trenthorster Abferkelbucht

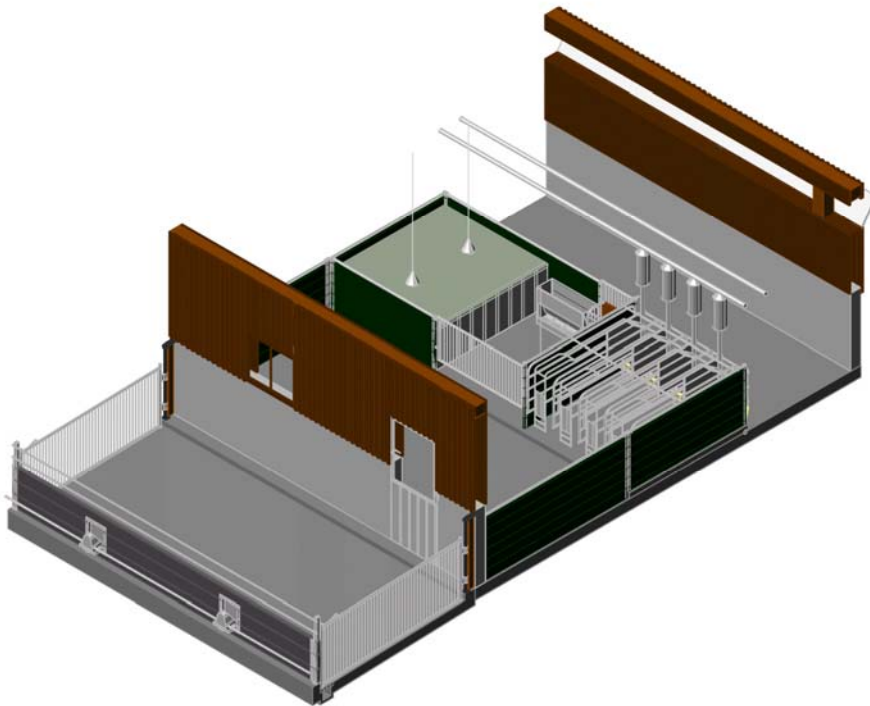


Abbildung 2: BAT-Gruppensäugebucht

Der Aufzuchtstall ist in Anlehnung an das Nürtinger System als Bettenstall mit Auslauf konzipiert. Sowohl das Stallinnere als auch der Auslauf sind eingestreut.

Die Sauenherde umfasste im Versuchszeitraum rund 40 Sauen der Schaumann-Genetik inkl. Remonte. Die Remontierung erfolgt im Wesentlichen durch Wechselkreuzung mit DE und DL. Als Endstufeneber zur Erzeugung der Ferkel kam ein Piétrain*Duroc-Kreuzungseber über KB und ergänzend im Bedarfsfall ein Duroc*Hampshire*Duroc-Kreuzungseber im Natursprung zum Einsatz. Sämtliche Sauen und Ferkel waren einzeltiergekennzeichnet. Jedes einzelne Ferkel ist auf Mutter und Vater rückverfolgbar.

Die Fütterung mit Rationen 100% ökologischer Herkunft folgte den DLG-Bedarfsempfehlungen. Zusätzlich zum Kraftfutter stand jederzeit Klee-Gras-Silage für Sauen und Ferkel zur Verfügung. Die Ferkelfütterung erfolgte ausschließlich innerhalb des nur den Ferkeln zugänglichen Bereichs. Die mengenmäßige Zuteilung bei den Sauen orientierte sich an der Wurfgröße und der körperlichen Entwicklung der einzelnen Sau. Die Ferkel wurden ab Versuchsbeginn mit einem einphasigen Ferkelfutter über die Säugezeit hinaus bis zum Versuchsende gefüttert. Die Gabe startete in geringen Mengen in Bodenfütterung und wurde entsprechend der täglichen Aufnahme stetig gesteigert. Ab einer nennenswerten, stabilen täglichen Futteraufnahme wurde das Kraftfutter über einen Futterautomaten bei täglicher Befüllung semi ad lib. gereicht. Auch im Aufzuchtstall standen Futterautomaten zur Verfügung.

2.2 Datenerfassung

Die Datenerfassung unterteilt sich in die Module Ethologie, biologische Leistungen, Krankheits- und Verlustgeschehen sowie systemspezifisch ökonomische Kenndaten.

2.2.1 Ethologie

Im Modul Ethologie wurden 164 Würfe erfasst, die sich aus 74 Würfen im Einzelsäugen, 51 Würfen im Dreiersäugen und 39 Würfen im Sechtersäugen zusammensetzen.

Die Datenerfassung erfolgte über Videoaufzeichnungen ohne Ton an den Beobachtungszeitpunkten „Gruppierungstag (=Versuchsbeginn)“, „Säugezeitmitte“ und „Tag vor Absetzen“ jeweils in einem 12-stündigen Zeitraum von 8:00 bis 20:00. Folgende Verhaltensweisen wurden dokumentiert:

- Einzel- und Gruppensäugen
 - Aktivitätsverhalten (Bewegungsverhalten ohne aggressive Interaktion)
 - Liegen in Bauchlage
 - Liegen in Seitenlage
 - Sitzen
 - Säugen (rund 50% der Ferkel eines Wurfes massieren das Gesäuge - definiert als Säugeversuch, da ohne Ton nutritive von nicht-nutritiven Säugeakten nicht zu unterscheiden sind)
- Gruppensäugen
 - Agonistisches Verhalten: Auftreiben, Gewalt gegen Ferkel, Heck-, Kopf- und Rumpfstöße, Säugeversuchsstörungen

Die Sauen waren für die Datenaufnahme einzeltiergekennzeichnet. Die Auswertung der Videobänder erfolgte mit einer in VBA selbst erstellten Auswertesoftware. Für die Auswertung wurden immer 2 Stunden zu einem Auswertintervall zusammengezogen. Im 6er Gruppensäugen entfiel der letzte Beobachtungszeitpunkt (Tag vor Absetzen). Die Tabelle 1 zeigt die in die Auswertung eingegangene Anzahl von 2-Stunden-Beobachtungen pro Sau, Tabelle 2

und Tabelle 3 geben eine beschreibende Übersicht der entsprechenden Verhaltensweisen wieder.

Tabelle 1: Probengröße (Anzahl von 2h-Beobachtungen pro Sau) im Modul „Ethologie“

	Gruppierungstag	Säugezeitmitte	Tag vor Absetzen	Summe
Einzelsäugen	114	84	46	224
3er Gruppensäugen	103	113	69	285
6er Gruppensäugen	177	198	0	375
Summe	394	395	115	904

Tabelle 2: Übersicht über das nicht-agonistische Verhalten von Sauen zu unterschiedlichen Beobachtungszeitpunkten (MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung)

Merkmal		Gruppierungstag		Säugezeitmitte		Tag vor Absetzen	
		MW	SA	MW	SA	MW	SA
<u>Einzelsäugen (74 Würfe)</u>							
Aktivität	(min/2h)	30,7	28,6	29,5	26,9	40,0	28,9
Liegen in Bauchlage	(min/2h)	34,1	24,4	47,9	30,3	39,6	22,7
Liegen in Seitenlage	(min/2h)	38,5	32,1	25,7	25,6	26,3	29,5
Sitzen	(min/2h)	2,8	6,7	3,2	6,8	3,8	6,8
Säugezeit	(min/2h)	13,8	9,3	13,5	10,7	10,2	7,9
Säugeakte	(n/2h)	2,5	0,8	2,3	0,8	2,0	0,7
<u>3er Gruppensäugen (51 Würfe)</u>							
Aktivität	(min/2h)	35,5	29,9	28,9	26,7	27,9	25,5
Liegen in Bauchlage	(min/2h)	38,5	25,3	49,2	24,0	41,2	25,9
Liegen in Seitenlage	(min/2h)	32,6	29,4	27,7	25,9	36,2	31,3
Sitzen	(min/2h)	2,3	3,5	3,7	7,2	4,3	9,3
Säugezeit	(min/2h)	11,0	7,5	10,4	7,1	10,3	8,8
Säugeakte	(n/2h)	2,7	1,0	2,3	0,9	1,9	0,9
<u>6er Gruppensäugen (39 Würfe)</u>							
Aktivität	(min/2h)	36,5	24,7	38,3	29,6	--	--
Liegen in Bauchlage	(min/2h)	46,8	22,6	51,5	26,1	--	--
Liegen in Seitenlage	(min/2h)	26,2	26,2	19,9	24,1	--	--
Sitzen	(min/2h)	0,8	2,0	0,6	2,2	--	--
Säugezeit	(min/2h)	9,5	6,4	9,7	5,9	--	--
Säugeakte	(n/2h)	2,6	1,2	2,3	0,9	--	--

Tabelle 3: Übersicht über das agonistische Verhalten von Sauen zu unterschiedlichen Beobachtungszeitpunkten (MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung)

Merkmal		Gruppierungstag		Säugezeitmitte		Tag vor Absetzen	
		MW	SA	MW	SA	MW	SA
<u>3er Gruppensäugen (51 Würfe)</u>							
Auftreiben	(n/2h)	0,98	1,89	0,23	0,71	0,30	0,47
Gewalt gegen Ferkel		0,50	1,24	0,32	0,77	0,65	1,15
Heckstöße	(n/2h)	0,38	1,01	0,21	0,70	0,35	0,57
Kopfstöße	(n/2h)	1,85	2,91	0,82	1,83	1,52	2,29
Rumpfstöße	(n/2h)	0,78	1,19	0,89	2,56	0,26	1,05

Merkmal		Gruppierungstag		Säugezeitmitte		Tag vor Absetzen	
		MW	SA	MW	SA	MW	SA
Störungen des Säugeaktes	(n/2h)	0,43	0,68	0,07	0,25	0,04	0,21
Gesamt	(n/2h)	4,90	5,53	2,52	5,52	3,13	3,82
6er Gruppensäugen (39 Würfe)							
Auftreiben	(n/2h)	1,30	1,5	0,23	0,57	--	--
Gewalt gegen Ferkel	(n/2h)	0,27	0,67	0,02	0,15	--	--
Heckstöße		0,33	0,65	0,02	0,15	--	--
Kopfstöße	(n/2h)	1,85	2,06	0,14	0,52	--	--
Rumpfstöße	(n/2h)	1,36	1,78	0,05	0,21	--	--
Störungen des Säugeaktes	(n/2h)	0,73	1,23	0,26	0,85	--	--
Gesamt	(n/2h)	5,85	5,88	0,72	1,49	--	--

2.2.2 Biologische Leistungen

Die biologischen Leistungen unterteilen sich in die Module Wurfdaten und Lebendmasseentwicklung. Den Wurfdaten liegt die gleiche Anzahl und Verteilung der Würfe wie im Modul Ethologie zugrunde. Im Modul Lebendmasseentwicklung sind insgesamt 1486 Ferkel und 160 Würfe bzw. Sauen auf Einzeltierbasis erfasst.

Die folgenden biologischen Leistungen wurden durch zählen und wiegen auf Einzeltierbasis dokumentiert:

- Anzahl Ferkel pro Wurf am
 - Gruppierungstag, zum Absetzen und am Versuchsende
- Lebendmasse der Ferkel am
 - Gruppierungstag, zum Absetzen und am Versuchsende
- Lebendmasse der Sauen
 - zur Geburt und zum Absetzen

Die Ferkel wurden zur Geburt und anschließend im Wochenrhythmus bis zum Versuchsende, die Sauen zur Geburt und zum Absetzen gewogen. Die BCS-Erhebung (Body Condition Score) und die Rückenspeck-Dickenmessung per Ultraschall der Sauen erfolgte parallel zu deren Wiegungen. Die Tabelle 4 beschreibt die Herdenstruktur auf Wurfbasis, die Tabelle 5 die dazugehörige Wurfentwicklung. Die Tabelle 6 zeigt die Datenstruktur auf Einzeltierbasis der Ferkel, die Tabelle 7 die dazugehörigen Ferkellebendmassen.

Tabelle 4: Probengröße (Anzahl Würfe) im Modul Wurfdaten

Wurfnummer-Klasse	Einzelsäugen	3er Gruppensäugen	6er Gruppensäugen	Summe
1	8	10	4	22
2	23	19	6	48
3	13	11	1	25
4	16	11	5	32
5	14	0	23	37
Summe	74	51	39	164

5 Klassen: 1 (1.+2. Wurf), 2 (3.+4. Wurf), 3 (5. Wurf), 4 (6. Wurf), 5 (7. und mehr Würfe)

Tabelle 5: Übersicht über die Wurfgrößen in Abhängigkeit von der Gruppenzugehörigkeit (MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung)

Merkmal		Einzelsäugen		3er Säugen		6er Säugen	
		MW	SA	MW	SA	MW	SA
Ferkel ...							
... am Gruppierungstag	n/Wurf	9,2	2,5	9,6	2,2	8,5	2,2
... zum Absetzen	n/Wurf	9,0	2,5	9,4	2,2	8,4	2,2
... zu Versuchsende	n/Wurf	9,0	2,5	9,4	2,2	8,4	2,2

Tabelle 6: Probengröße (Anzahl Ferkel) im Modul Lebendmasseentwicklung

Wurfnummer-Klasse*	Einzelsäugen (Kontrolle 3er GS)	3er Gruppensäugen	Einzelsäugen (Kontrolle 6er GS)	6er Gruppensäugen	Summe
1	58	104	21	54	237
2	165	163	37	56	421
3	244	208	155	221	828
Summe	467	475	213	331	1486

* 3 Klassen: 1 (1.+2. Wurf), 2 (3.+4. Wurf), 3 (5. und mehr Würfe)

Tabelle 7: Übersicht über die Lebendmasse der Ferkel (kg) in Abhängigkeit von der Gruppenzugehörigkeit (MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung)

Merkmal	Einzelsäugen (Kontrolle 3er GS)		3er Gruppensäugen		Einzelsäugen (Kontrolle 6er GS)		6er Gruppensäugen	
	MW	SA	MW	SA	MW	SA	MW	SA
Gruppierungstag	5,1	1,8	5,2	1,6	4,7	1,4	4,5	1,2
Absetztag	15,8	3,9	17,1	4,4	14,7	3,8	16,2	3,6
Versuchsende	23,7	5,2	22,8	5,1	21,6	4,7	22,1	4,5

2.2.3 Krankheits- und Verlustgeschehen

Sämtliche notwendigen Krankheitsbehandlungen und sämtliche Tierverluste wurden auf Einzeltierbasis dokumentiert. Die ursprünglich geplante Durchfallbonitur entfiel, da jeder auftretende Durchfallfall auch behandelt und somit dokumentiert wurde. Der endoparasitäre Status der Herde wurde minimal vierteljährlich über Kotsammelproben aus den Einzel- und Gruppensäugebuchten mit einem semi-quantitativen Verfahren im institutseigenen Labor überprüft.

2.2.4 Systemspezifisch ökonomische Kenndaten

Arbeitszeiten wurden nur für die Arbeitsgänge erfasst, die sich spezifisch zwischen der Einzel- und der Gruppenhaltung der säugenden Sau unterschieden. Dabei handelte es sich um

- Umstallen
- Entmisten und
- Reinigung & Desinfektion.

Bei sämtlichen weiteren Arbeitsgängen zeigten Vorerhebungen keine systemspezifischen Unterschiede zwischen den Haltungsverfahren. Die obengenannten Arbeitsgänge wurden im Einzel- und Gruppensäugen in ihre Arbeitsschritte untergliedert und zu jeweils 3 Zeitpunkten im Sommer und Winter per Stoppuhr gemessen.

Die spezifischen Vergleiche von Baukostenblöcken zwischen Einzel- und Gruppenhaltung erfolgten als relativer Vergleich mit der Nennung möglicher Einsparungs- bzw. Verteuerungspotenziale. Eine absolute monetäre Bewertung konnte nicht vorgenommen werden. Solche Angaben sind bei Lange (2009) zu finden (Katja Lange, Wirtschaftlichkeit der Sauenhaltung im ökologischen Landbau, Dissertation Universität Kassel 2009, Cuvillier Verlag Göttingen).

2.3 Statistische Auswertung

Zur Klärung der Frage, ob die erhobenen Merkmale von den unterschiedlichen Haltungsverfahren beeinflusst wurden, kamen die nachfolgend vorgestellten varianzanalytischen Modelle mit der GLM-Procedure von SAS (Version 9.1) zur Anwendung; Häufigkeiten wurden mit der FREQ-Procedure getestet.

Ethologische Merkmale

$$Y_{ijkl} = \mu + HV_i + ZP_j + TZ_k + WN_l + HV \times ZP_{ij} + HV \times TZ_{ik} + e_{ijkl}$$

wobei

Y_{ijkl}	=	Merkmal
μ	=	Populationsmittel
HV_i	=	Fixer Effekt des Haltungsverfahrens der säugenden Sau (Einzelsäugen, 3er Gruppensäugen, 6er Gruppensäugen)
ZP_j	=	Fixer Effekt des Zeitpunkts (Gruppierungstag, Mitte Säugezeit, Tag vor Absetzen)
TZ_k	=	Fixer Effekt der Tageszeit (6 Zweistundenintervalle zwischen 8:00 und 20:00)
WN_l	=	Fixer Effekt der Wurfnummer (5 Klassen: 1 (1.+2. Wurf), 2 (3.+4. Wurf), 3 (5. Wurf), 4 (6. Wurf), 5 (7. und mehr Würfe))
$HV \times ZP_{ij}$	=	Interaktion aus Haltungsverfahren x Zeitpunkt
$HV \times TZ_{ik}$	=	Interaktion aus Haltungsverfahren x Tageszeit
e_{ijkl}	=	Restfehler

Wurfdaten

$$Y_{ij} = \mu + HV_i + WN_j + e_{ij}$$

wobei

Y_{ij}	=	Merkmal
μ	=	Populationsmittel
HV_i	=	Fixer Effekt des Haltungsverfahrens der säugenden Sau (Einzelsäugen, 3er Gruppensäugen, 6er Gruppensäugen)
WN_j	=	Fixer Effekt der Wurfnummer (5 Klassen: 1 (1.+2. Wurf), 2 (3.+4. Wurf), 3 (5. Wurf), 4 (6. Wurf), 5 (7. und mehr Würfe))
e_{ij}	=	Restfehler

Lebendmasseentwicklung der Ferkel

$$Y_{ijklmnop} = \mu + HV_i + WN_j + SEX_k + Aabs_l + Aend_m + Ngeb_n + Ngru_o + Nabs_p + e_{ijklmnop}$$

wobei

$Y_{ijklmnop}$	=	Merkmal
μ	=	Populationsmittel
HV_i	=	Fixer Effekt des Haltungsverfahrens der säugenden Sau (Einzelsäugen, 3er Gruppensäugen, 6er Gruppensäugen)
WN_j	=	Fixer Effekt der Wurfnummer (3 Klassen: 1 (1.+2. Wurf), 2 (3.+4. Wurf), 3 (5. und mehr Würfe))
SEX_k	=	Fixer Effekt des Geschlechts der Ferkel
$Aabs_l$	=	Alter der Ferkel beim Absetzen (Kovariable)
$Aend_m$	=	Alter der Ferkel beim Versuchsende (Kovariable)
$Ngeb_n$	=	Anzahl geborene Ferkel pro Wurf (Kovariable)
$Ngru_o$	=	Anzahl Ferkel pro Wurf am Gruppierungstag (Kovariable)
$Nabs_p$	=	Anzahl Ferkel pro Wurf am Absetztag (Kovariable)
$e_{ijklmnop}$	=	Restfehler

3 Ergebnisse

Das Ergebniskapitel unterteilt sich in die Module Ethologie, Wurfdaten, Lebendmasseentwicklung bei Ferkeln und Sauen, Krankheits- und Verlustgeschehen sowie systemspezifisch ökonomische Kenndaten.

Die Datenerhebung erstreckte sich über mehr als 3 Jahre in einer sich dynamisch verändernden Herdenstruktur und -leistung. Die statistische Überprüfung hat ergeben, dass das Verhalten der Tiere sowie die Entwicklung der Wurfdaten und Sauenkondition davon unberührt blieben, im Gegensatz zu den biologischen Leistungen der Ferkel. Daher werden für die Betrachtung der Module Ethologie, Wurfdaten und Sauenkondition das Einzelsäugen zum Zeitpunkt des Dreiergruppensäugens und zum Zeitpunkt des Sechsergruppensäugens zu einer gemeinsamen Kontrollgruppe „Einzelsäugen“ zusammengefasst. Bei der Lebendmasseentwicklung der Ferkel führte die Zusammenfassung und Gegenüberstellung zu deutlichen Verfälschungen der Ergebnisse, so dass den beiden Gruppensäugevarianten das jeweils dazugehörige parallel laufende Einzelsäugen gegenübergestellt werden musste. Die beiden sich daraus ergebenden paarweisen Vergleiche lassen dann auch keinen direkten Vergleich zwischen dem 3er und dem 6er Gruppensäugen zu.

3.1 Ethologie

Die Ergebnisse zur Ethologie werden in zwei Blöcken abgehandelt, um eine bessere Übersicht zu gewährleisten. Dabei handelt es sich um Verhalten ohne agonistische Verhaltenskriterien und um rein agonistisches Verhalten.

Im anschließenden ersten Block werden folgende Verhaltensweisen näher beleuchtet: Aktivität, Liegen, Sitzen und Säugen.

Die nachfolgende Tabelle 8 zeigt eine Übersicht der Signifikanzlevel der im statistischen Modell berücksichtigten Effekte. Nur bei wenigen Konstellationen bleibt das Haltungsverfahren ohne signifikanten Einfluss auf das Verhalten der säugenden Sauen. Auch der Zeitpunkt im Verlauf der Säugeperiode, die Tageszeit und die Wurfnummer der Sau sind von signifikantem Einfluss auf die Verhaltensausprägungen. Da die beiden letztgenannten Einflussfaktoren für die Projektfragestellung von untergeordneter Relevanz sind, werden sie nachfolgend nicht näher besprochen.

Tabelle 8: Signifikanzlevel der Effekte des statistischen Modells zur Ethologie (ohne agonistisches Verhalten)

Verhaltensmerkmal	R ² (%)	HV ¹	ZP ¹	TZ ¹	WN ¹	HVxZP	HVxTZ
Vergleich von Einzelsäugen, 3er Gruppensäugen und 6er Gruppensäugen über die Säugezeit							
Aktivität	39	*	ns	***	***	--	**
Liegen in Bauchlage	13	***	***	***	**	--	ns
Liegen in Seitenlage	26	**	***	***	*	--	ns
Sitzen	10	**	*	ns	**	--	ns
Säugezeit	13	***	**	***	ns	--	*
Säugeakte	13	ns	***	***	***	--	*
Vergleich von Einzelsäugen und 3er Gruppensäugen am Gruppierungstag, zur Säugezeitmitte und am Tag vor dem Absetzen							
Aktivität	47	ns	ns	***	***	**	--
Liegen in Bauchlage	14	ns	***	***	**	ns	--
Liegen in Seitenlage	26	ns	**	***	*	*	--
Sitzen	5	ns	ns	ns	**	ns	--
Säugezeit	10	*	*	***	ns	ns	--
Säugeakte	9	ns	***	*	ns	ns	--
Vergleich von Einzelsäugen, 3er Gruppensäugen und 6er Gruppensäugen am Gruppierungstag und zur Säugezeitmitte							
Aktivität	36	*	ns	***	**	ns	--
Liegen in Bauchlage	13	***	***	***	**	ns	--
Liegen in Seitenlage	26	***	***	***	*	ns	--
Sitzen	9	**	ns	ns	**	ns	--
Säugezeit	11	***	ns	***	*	ns	--
Säugeakte	9	ns	***	***	***	ns	--

¹HV: Haltungsverfahren, ZP: Zeitpunkt, TZ: Tageszeit, WN: Wurfnummer

ns nicht signifikant, *signifikant, ** hoch signifikant, *** höchst signifikant, -- nicht im Modell

Tabelle 9 beinhaltet einen Überblick über die erfassten Verhaltensmerkmale als Vergleich zwischen den drei untersuchten Haltungsverfahren der säugenden Sau. Es zeigt sich, dass das Aktivitätsverhalten und das Liegen in Bauchlage, welches auf weniger Entspannung als Liegen in Seitenlage hindeutet, im 6er Gruppensäugen am deutlichsten und im Einzelsäugen am geringsten ausgeprägt ist. Das entspannte Liegen in Seitenlage und die mittlere Säugezeit nehmen vom Einzelsäugen über das 3er Gruppensäugen hin zum 6er Gruppensäugen kontinuierlich ab. Dies ist ein klarer Beleg dafür, dass mit der Gruppenhaltung vermehrte Unruhe unter den säugenden Sauen einhergeht, auch wenn die Säugefrequenz über alle 3 Haltungsformen hinweg gleich blieb.

Tabelle 9: Verhaltensmerkmale von Sauen in Abhängigkeit von Einzelsäugen, 3er Gruppensäugen und 6er Gruppensäugen während der Säugezeit im Versuchszeitraum (LSQ ± SE)

Verhaltensmerkmal		Einzelsäugen	3er Gruppen-säugen	6er Gruppen-säugen
Aktivität	(min/2h)	33,3 ± 1,8 ^b	37,3 ± 1,7 ^{ab}	39,1 ± 1,6 ^a
Liegen in Bauchlage	(min/2h)	37,0 ± 2,0 ^b	38,1 ± 1,8 ^b	48,5 ± 1,8 ^a
Liegen in Seitenlage	(min/2h)	33,6 ± 2,0 ^a	30,4 ± 1,8 ^a	22,0 ± 1,8 ^b
Sitzen	(min/2h)	3,0 ± 0,4 ^a	3,2 ± 0,4 ^a	1,2 ± 0,4 ^b
Säugezeit	(min/2h)	13,0 ± 0,6 ^a	11,0 ± 0,6 ^b	9,4 ± 0,5 ^c

Verhaltensmerkmal		Einzelsäugen	3er Gruppensäugen	6er Gruppensäugen
Säugeakte	(n/2h)	2,3 ± 0,1	2,3 ± 0,1	2,4 ± 0,1

^{a, b, c} Unterschiedliche Hochbuchstaben in einer Zeile zeigen signifikante Unterschiede ($p < 0,05$)

Dieser Befund wird auch beim Vergleich der Verfahren Einzelsäugen und 3er Gruppensäugen über die drei Beobachtungszeitpunkte Gruppierungstag, Säugezeitmitte und Tag vor Absetzen gestützt (Tabelle 10). Die Daten lassen den Schluss zu, dass sich im Laufe der Säugeperiode eine gewisse Entspannung zwischen den Sauen einstellt. Während am Gruppierungstag deutlich größere Unruhe im 3er Gruppensäugen als im Einzelsäugen herrscht, deutet zur Säugezeitmitte einzig die signifikant kürzere Säugedauer im Tagesmittel der Gruppenhaltung auf vermehrte Unruhe. Am Tag vor dem Absetzen bestehen dann keine signifikanten Unterschiede mehr zwischen den beiden Verfahren. Auch der Vergleich innerhalb der Verfahren zwischen den Beobachtungspunkten lässt einen gewissen Gewöhnungseffekt erkennen.

Tabelle 10: Verhaltensmerkmale von säugenden Sauen in Abhängigkeit von zwei Haltungsverfahren und drei Beobachtungszeitpunkten (LSQ ± SE)

Verhaltensmerkmal		Einzelsäugen	3er Gruppensäugen
<u>Gruppierungstag</u>			
Aktivität	(min/2h)	29,6 ± 2,3 ^{bY}	39,5 ± 2,3 ^{aX}
Liegen in Bauchlage	(min/2h)	30,1 ± 2,8 ^Y	35,3 ± 2,7 ^Y
Liegen in Seitenlage	(min/2h)	43,7 ± 2,9 ^{aX}	31,0 ± 2,8 ^b
Sitzen	(min/2h)	2,4 ± 0,8	1,9 ± 0,7 ^Y
Säugezeit	(min/2h)	14,0 ± 0,9 ^{aX}	11,3 ± 0,9 ^b
Säugeakte	(n/2h)	2,4 ± 0,1 ^X	2,7 ± 0,1 ^X
<u>Säugezeitmitte</u>			
Aktivität	(min/2h)	29,7 ± 2,6 ^Y	32,5 ± 2,2 ^Y
Liegen in Bauchlage	(min/2h)	43,3 ± 3,1 ^X	45,7 ± 2,6 ^X
Liegen in Seitenlage	(min/2h)	30,2 ± 3,2 ^Y	27,9 ± 2,7
Sitzen	(min/2h)	2,9 ± 0,8	3,1 ± 0,7 ^{XY}
Säugezeit	(min/2h)	13,7 ± 1,1 ^{aX}	10,8 ± 0,9 ^b
Säugeakte	(n/2h)	2,3 ± 0,1 ^X	2,4 ± 0,1 ^Y
<u>Tag vor Absetzen</u>			
Aktivität	(min/2h)	39,4 ± 3,4 ^X	33,8 ± 2,8 ^{XY}
Liegen in Bauchlage	(min/2h)	37,0 ± 4,1 ^{XY}	37,1 ± 3,3 ^Y
Liegen in Seitenlage	(min/2h)	29,9 ± 4,2 ^Y	34,7 ± 3,4
Sitzen	(min/2h)	3,9 ± 1,1	4,3 ± 0,9 ^X
Säugezeit	(min/2h)	9,7 ± 1,4 ^Y	10,1 ± 1,1
Säugeakte	(n/2h)	1,9 ± 0,1 ^Y	1,9 ± 0,1 ^Z

^{a, b} Unterschiedliche Hochbuchstaben in einer Zeile zeigen signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) zwischen den Haltungsverfahren

^{X, Y, Z} Unterschiedliche Hochbuchstaben in einer Spalte zeigen signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) zwischen den Beobachtungszeitpunkten innerhalb des gleichen Haltungsverfahrens und innerhalb des gleichen Verhaltens

Vergleicht man alle 3 Haltungsverfahren an den ihnen gemeinsamen Beobachtungszeitpunkten Gruppierungstag und Säugezeitmitte (Tabelle 11), wird das oben beschriebene Bild wiederum weitgehend bestätigt.

Tabelle 11: Verhaltensmerkmale von säugenden Sauen in Abhängigkeit von drei Haltungsverfahren und zwei Beobachtungszeitpunkten (LSQ ± SE)

Verhaltensmerkmal		Einzel säugen	3er Gruppen säugen	6er Gruppen säugen
<u>Gruppierungstag</u>				
Aktivität	(min/2h)	31,5 ± 2,4 ^b	39,2 ± 2,4 ^{aX}	38,0 ± 1,9 ^a
Liegen in Bauchlage	(min/2h)	31,2 ± 2,6 ^{bY}	34,7 ± 2,6 ^{bY}	46,2 ± 2,1 ^{aY}
Liegen in Seitenlage	(min/2h)	40,5 ± 2,6 ^{aX}	32,2 ± 2,5 ^b	25,0 ± 2,1 ^{cX}
Sitzen	(min/2h)	2,5 ± 0,5 ^a	2,0 ± 0,5 ^{abY}	0,8 ± 0,4 ^b
Säugezeit	(min/2h)	14,2 ± 0,8 ^a	11,8 ± 0,8 ^{ab}	9,9 ± 0,6 ^b
Säugeakte	(n/2h)	2,6 ± 0,1	2,7 ± 0,1 ^X	2,8 ± 0,1 ^X
<u>Säugezeitmitte</u>				
Aktivität	(min/2h)	31,1 ± 2,7 ^b	32,4 ± 2,3 ^{bY}	38,3 ± 1,8 ^a
Liegen in Bauchlage	(min/2h)	44,7 ± 2,9 ^{bX}	45,1 ± 2,5 ^{bX}	52,4 ± 2,0 ^{aX}
Liegen in Seitenlage	(min/2h)	27,2 ± 2,9 ^{aY}	27,8 ± 2,4 ^a	18,9 ± 1,9 ^{bY}
Sitzen	(min/2h)	2,9 ± 0,6 ^a	3,3 ± 0,5 ^{aX}	0,7 ± 0,4 ^b
Säugezeit	(min/2h)	13,9 ± 0,9 ^a	11,4 ± 0,8 ^b	9,9 ± 0,6 ^b
Säugeakte	(n/2h)	2,4 ± 0,1	2,4 ± 0,1 ^Y	2,4 ± 0,1 ^Y

^{a, b, c} Unterschiedliche Hochbuchstaben in einer Zeile zeigen signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) zwischen den Haltungsverfahren

^{X, Y} Unterschiedliche Hochbuchstaben in einer Spalte zeigen signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) zwischen den Beobachtungszeitpunkten innerhalb des gleichen Haltungsverfahrens und innerhalb des gleichen Verhaltens

Interessant ist der in Tabelle 10 und Tabelle 11 sichtbare Trend, dass mit zunehmender Säugezeit die Bauchlage gegenüber der Seitenlage bevorzugt wird. Mit dem damit verbundenen Entziehen der Gesäugeleiste diktiert mit zunehmender Säugezeit die Sau offensichtlich immer strikter, ob gesäugt wird oder nicht. Ob dieses Verhalten auch als der Beginn eines von der Sau initiierten Absetzens interpretiert werden kann, ist offen.

Nachfolgend werden die agonistischen Verhaltensweisen Auftreiben, Gewalt gegen Ferkel, Heckstöße, Kopfstöße, Rumpfstöße, Störungen des Säugeaktes und die Gesamtheit dieser Verhaltensweisen vorgestellt.

Der Tabelle 13 ist zu entnehmen, dass nur das aggressive Verhalten gegen Ferkel auch vom Haltungsverfahren der säugenden Sau beeinflusst ist, während die Ausprägung der weiteren agonistischen Verhaltensweisen dagegen signifikant vom Beobachtungszeitpunkt im Verlauf der Säugeperiode abhängt, mit Ausnahme der Gewalt gegen Ferkel, die unabhängig vom Beobachtungszeitpunkt im Säugezeitverlauf auftritt.

Tabelle 12: Signifikanzlevel der Effekte des statistischen Modells zum agonistischen Verhalten

Agonistisches Verhaltensmerkmal	R ² (%)	HV ¹	ZP ¹	TZ ¹	HVxZP
Auftreiben	13	ns	***	ns	ns
Gewalt gegen Ferkel	6	*	ns	ns	ns
Heckstöße	5	ns	*	ns	ns

Agonistisches Verhaltensmerkmal	R ² (%)	HV ¹	ZP ¹	TZ ¹	HVxZP
Kopfstöße	12	ns	***	ns	ns
Rumpfstöße	7	ns	*	ns	**
Störungen des Säugeaktes	8	ns	**	ns	ns
Gesamt	16	ns	***	ns	ns

¹HV: Haltungsverfahren, ZP: Zeitpunkt, TZ: Tageszeit

^{ns} nicht signifikant, *signifikant, ** hoch signifikant, *** höchst signifikant

Der Tabelle 13 kann entnommen werden, dass im 3er Gruppensäugen von den Sauen in einem signifikant größeren Umfang aggressives Verhalten gegen Ferkel ausgeht als im 6er Gruppensäugen. Zwei Gründe könnten dafür verantwortlich sein: (i) Die größere Anzahl von Sauen im 6er Gruppensäugen lenkt von den Ferkeln ab und (ii) die größere Fläche im 6er Gruppensäugen bietet mehr Ausweichmöglichkeiten. Da aber bei den Stößen kein eindeutig gerichteter Trend zu Lasten der 6er Gruppe zu verzeichnen ist (auf irgendeine Weise muss das „Aggressionspotenzial“ ja ausgelebt werden), scheint der Erklärungsansatz über die Ausweichfläche näherliegend. Bei sämtlichen restlichen agonistischen Verhaltensweisen besteht kein signifikant gesicherter Unterschied zwischen den beiden Haltungsverfahren, der v. a. auf die hohen Schätzfehler der LSQ-Mittelwerte zurückzuführen ist. Auch lässt sich kein eindeutiger Trend zwischen den beiden Verfahren feststellen. Allerdings ist der Unterschied bei den Saugaktstörungen zwischen dem 3er und 6er Gruppensäugen mit $p=0,052$ durchaus so zu interpretieren, dass im 6er Gruppensäugen die Saugaktstörungen doppelt so oft auftreten. Vor allem das zwischen den Haltungsverfahren deutlich gegensätzlich ausgeprägte Verhalten hinsichtlich Gewalt gegen Ferkel einerseits und Saugaktstörungen andererseits führt in der Summe der agonistischen Verhaltensweisen zu einem ausgeglichenen Saldo (Tabelle 13, Gesamt).

Tabelle 13: Anzahl agonistischer Verhaltensmerkmale von säugenden Sauen in Abhängigkeit vom 3er und 6er Gruppensäugen während der Säugezeit im Versuchszeitraum (LSQ ± SE)

Verhaltensmerkmal		3er Gruppensäugen	6er Gruppensäugen
Auftreiben	(n / 2h)	0,57 ± 0,14	0,74 ± 0,15
Gewalt gegen Ferkel	(n / 2h)	0,39 ± 0,09 ^a	0,13 ± 0,09 ^b
Heckstöße	(n / 2h)	0,29 ± 0,08	0,18 ± 0,08
Kopfstöße	(n / 2h)	1,34 ± 0,22	1,00 ± 0,23
Rumpfstöße	(n / 2h)	0,83 ± 0,19	0,71 ± 0,20
Störungen des Säugeaktes	(n / 2h)	0,24 ± 0,09	0,49 ± 0,09
Gesamt	(n / 2h)	3,67 ± 0,54	3,25 ± 0,57

^{a, b} Unterschiedliche Hochbuchstaben in einer Zeile zeigen signifikante Unterschiede ($p < 0,05$)

Betrachtet man das agonistische Verhalten zwischen beiden Verfahren in Abhängigkeit von den beiden gemeinsamen Beobachtungszeitpunkten zur Gruppierung und zur Mitte der Säugezeit (Tabelle 14), wird das vorherig beschriebene Bild (Tabelle 13) bestätigt. Dabei wird an Hand der signifikant gesicherten Effekte deutlich, dass in beiden Haltungsverfahren die agonistischen Verhaltensweisen in der Säugezeitmitte weniger werden. Dahinter verbirgt sich ein gewisser Gewöhnungseffekt, aber auch die Vermutung, dass der Zeitraum von der Gruppierung bis zur Säugezeitmitte dazu führte, eine festere Rangordnung zwischen den Sauen zu etablieren. Dieser Trend lässt sich auch aus dem Vergleich der Mittelwerte des agonistischen Verhaltens zu den 3 Beobachtungszeitpunkten Gruppierungstag, Säugezeitmitte und Tag vor Absetzen im 3er Gruppensäugen ablesen (Tabelle 3). Die in Tabelle 13

und in Tabelle 14 sichtbaren häufigeren Säugeaktstörungen im 6er Gruppensäugen korrespondieren in etwa mit der verminderten Säugedauer im 6er Gruppensäugen (Tabelle 9). Auch fällt auf, dass im 6er Gruppensäugen mit fortschreitender Säugezeit bzw. zur Säugezeitmitte die agonistischen Verhaltensweisen tendenziell am geringsten ausgeprägt sind (Tabelle 14). Dies steht in einer gewissen Parallelität zu den signifikant höchsten Werten beim nicht-agonistischen Aktivitätsverhalten und bei der Liegedauer (in Bauchlage) (Tabelle 11).

Tabelle 14: Anzahl agonistischer Verhaltensmerkmale von säugenden Sauen im 3er und 6er Gruppensäugen in Abhängigkeit von den Beobachtungszeitpunkten (LSQ ± SE)

Verhaltensmerkmal		3er Gruppensäugen	6er Gruppensäugen
<u>Gruppierungstag</u>			
Auftreiben	(n / 2h)	0,95 ± 0,20 ^X	1,27 ± 0,22 ^X
Gewalt gegen Ferkel	(n / 2h)	0,48 ± 0,12	0,25 ± 0,14
Heckstöße	(n / 2h)	0,38 ± 0,11	0,34 ± 0,12
Kopfstöße	(n / 2h)	1,86 ± 0,32 ^X	1,85 ± 0,35 ^X
Rumpfstöße	(n / 2h)	0,78 ± 0,27	1,37 ± 0,29 ^X
Störungen des Säugeaktes	(n / 2h)	0,42 ± 0,13 ^X	0,73 ± 0,14 ^X
Gesamt	(n / 2h)	4,86 ± 0,78 ^X	5,80 ± 0,86 ^X
<u>Säugezeitmitte</u>			
Auftreiben	(n / 2h)	0,20 ± 0,19 ^Y	0,21 ± 0,19 ^Y
Gewalt gegen Ferkel	(n / 2h)	0,30 ± 0,12	0,01 ± 0,12
Heckstöße	(n / 2h)	0,20 ± 0,11	0,02 ± 0,10
Kopfstöße	(n / 2h)	0,83 ± 0,30 ^Y	0,15 ± 0,31 ^Y
Rumpfstöße	(n / 2h)	0,89 ± 0,26 ^a	0,05 ± 0,26 ^{bY}
Störungen des Säugeaktes	(n / 2h)	0,07 ± 0,12 ^Y	0,25 ± 0,12 ^Y
Gesamt	(n / 2h)	2,49 ± 0,74 ^Y	0,69 ± 0,75 ^Y

^{a, b} Unterschiedliche Hochbuchstaben in einer Zeile zeigen signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) zwischen den Haltungsverfahren

^{X, Y} Unterschiedliche Hochbuchstaben in einer Spalte zeigen signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) zwischen den Beobachtungszeitpunkten innerhalb des gleichen Haltungsverfahrens und innerhalb des gleichen Verhaltens

Aus den vorgestellten ethologischen Daten lässt sich im Vergleich zur Einzelhaltung zusammenfassend schlussfolgern, dass die Gruppenhaltung zu signifikanten Verhaltensanpassungen der säugenden Sauen führte. Diese waren beim nicht-agonistischen Verhalten im 6er Gruppensäugen am deutlichsten ausgeprägt. Bei der Gesamtbetrachtung des agonistischen Verhaltens kam es letztlich zu einem Gleichstand zwischen den beiden Gruppensäugevarianten. Die Beurteilung der Qualität dieser Verhaltensweisen bzw. -anpassungen ist nicht Inhalt des vorliegenden Projektes und kann mit den vorliegenden Daten auch nicht erfolgen. Somit kann hier nicht die Frage beantwortet werden, in welchem System die Sau (als immer noch sozial organisierte Spezies) sich letztendlich wohler fühlt.

3.2 Wurfdaten

Die Tabelle 15 charakterisiert das den Wurfdaten zu Grunde liegende statistische Auswertungsmodell. Es ist zu erkennen, dass die Wurfdaten vom Effekt des Haltungsverfahrens unbeeinflusst bleiben, im Gegensatz zum Effekt der Wurfnummer. Letzteres ist auf jeden Fall biologisch zu erwarten und daher im Modell berücksichtigt worden. Auf eine tiefer gehende

Interpretation wird aber verzichtet, da dieser Aspekt für die Fragestellung des Projektes keine Relevanz besitzt.

Tabelle 15: Signifikanzlevel der Effekte des statistischen Modells zu den Wurfdaten

Kriterium	R ² (%)	HV ¹	WN ¹
Anzahl Ferkel pro Wurf am Gruppierungstag	20	ns	***
Anzahl Ferkel pro Wurf beim Absetzen	22	ns	***
Anzahl Ferkel pro Wurf zum Versuchsende	21	ns	***
Variationskoeffizient des mittleren Wurfgewichtes ...			
... bei der Geburt	5	ns	ns
... am Gruppierungstag	6	ns	ns
... beim Absetzen	12	ns	**
... am Versuchsende	8	ns	*

¹HV: Haltungsverfahren, WN: Wurfnummer

^{ns} nicht signifikant, *signifikant, ** hoch signifikant, *** höchst signifikant

Der Tabelle 16 ist zu entnehmen, dass das Haltungsverfahren der säugenden Sau ohne Einfluss auf die Wurfgröße im Versuchszeitraum blieb. Dies ist zum Versuchsbeginn (= Gruppierungstag) auch nicht zu erwarten. Hinsichtlich Absetzzeitpunkt und Versuchsende ist der Schluss zu ziehen, dass die Verluste extrem niedrig ausfielen und sich darüber hinaus nicht zwischen den untersuchten Varianten unterschieden (vergl. dazu auch das nachfolgende Ergebniskapitel Verlustgeschehen).

Tabelle 16: Ausgewählte Wurfdaten in Abhängigkeit vom Haltungsverfahren und vom Beobachtungszeitpunkt (LSQ ± SE)

Kriterium	Einzel säugen	3er Gruppensäugen	6er Gruppensäugen
Mittlere Wurfgröße (Ferkel / Wurf) ...			
... am Gruppierungstag	9,4 ± 0,26	9,3 ± 0,32	9,4 ± 0,40
... beim Absetzen	9,2 ± 0,25	9,1 ± 0,31	9,3 ± 0,39
... zum Versuchsende	9,2 ± 0,25	9,1 ± 0,31	9,0 ± 0,39
Variationskoeffizient des mittleren Wurfgewichtes (%) ...			
... bei der Geburt	21,5 ± 0,01	21,2 ± 0,01	22,1 ± 0,01
... am Gruppierungstag	22,7 ± 0,01	22,0 ± 0,01	22,0 ± 0,01
... beim Absetzen	18,7 ± 0,01	17,5 ± 0,01	18,9 ± 0,01
... am Versuchsende	17,8 ± 0,01	16,8 ± 0,01	18,1 ± 0,01

Unterschiedliche Hochbuchstaben in einer Zeile zeigen signifikante Unterschiede (p<0,05) zwischen den Haltungsverfahren innerhalb

Von besonderem Interesse sind die Variationskoeffizienten der Wurfgewichte. Mit dieser prozentualen Angabe der Streuung der Wurfgewichte lässt sich das Auseinanderwachsen von Würfen anschaulich darstellen. Dabei zeigt die Tabelle 16, dass zwischen den untersuchten Haltungsverfahren keine Unterschiede bestehen. Somit konnte im vorliegenden Datenmaterial kein Auseinanderwachsen der Würfe gefunden werden, wie es verschiedentlich dem Gruppensäugen angelastet wird. Vor allem das sog. Cross-Suckling, das Saugen von Ferkeln an fremden Müttern, wird für das Auseinanderwachsen verantwortlich gemacht. Dieses Ferkelverhalten konnte aber aus versuchstechnischen Zwängen im vorliegenden Projekt nicht direkt erfasst werden. Die Homogenität der Würfe könnte zumindest im Sinne einer fehlenden Relevanz von Cross-Suckling im vorliegenden Versuch interpretiert werden. Dafür

könnte auch die tendenzielle Abnahme der Variationskoeffizienten innerhalb der beiden Varianten des Gruppensäugens im Laufe des Versuches sprechen, die synchron zur Entwicklung im Einzelsäugen verläuft.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die drei getesteten Haltungsverfahren der säugenden Sau keinen Einfluss auf das Wurfgeschehen haben

3.3 Lebendmasseentwicklung

Nachfolgend werden die Lebendmasseentwicklung der Ferkel und die körperliche Entwicklung der Sauen während des Versuchszeitraums dargestellt.

Ferkel

In der Tabelle 17 ist das den nachfolgend diskutierten Daten zur Lebendmasseentwicklung der Ferkel zu Grunde liegende statistische Auswertungsmodell charakterisiert. Es ist zu erkennen, dass das Haltungsverfahren keinen und die Wurfnummer bzw. Wurfnummernklasse einen deutlichen Einfluss auf die Ausprägung der Leistungskriterien hat. Letzteres gilt auch für das Alter und die Wurfgröße bei der entsprechend sachlich richtigen Zuordnung zu den Leistungskriterien.

Tabelle 17: Signifikanzlevel der Effekte des statistischen Modells zur Lebendmasseentwicklung

Kriterium	R ² (%)	HV ¹	WN ¹	SEX ¹	Aabs ¹	Aend ¹	Ngeb ¹	Ngru ¹	Nabs ¹
Lebendmasse bei ...									
... der Geburt	8	ns	*	***	--	--	***	--	--
... der Gruppierung	7	ns	***	*	--	--	***	--	--
... dem Absetzen	29	ns	***	ns	***	--	--	***	--
... dem Versuchsende	19	ns	***	ns	--	***	--	--	***
Tägliche Zunahme in ...									
... der Säugezeit	15	ns	***	ns	***	--	***	***	--
... der Aufzuchtperiode	5	ns	**	ns	--	***	--	--	**
... dem Gesamtzeitraum	13	ns	***	ns	--	***	--	--	***

¹HV: Haltungsverfahren, WN: Wurfnummer, SEX: Geschlecht, Aabs: Alter beim Absetzen, Aend: Alter beim Versuchsende, Ngeb: Gesamtgeborene pro Wurf, Ngru: Ferkel pro Wurf bei Gruppierung (= Versuchsbeginn, Nabs: Ferkel pro Wurf beim Absetzen

^{ns} nicht signifikant, *signifikant, ** hoch signifikant, *** höchst signifikant, -- nicht im Modell

Die nachfolgenden Tabellen (Tabelle 18, Tabelle 19) zeigen, dass sich weder das 3er Gruppensäugen noch das 6er Gruppensäugen in der Lebendmasseentwicklung vom jeweilig dazugehörigen Einzelsäugen unterschieden. Wäre hinsichtlich des Haltungsverfahrens auf den Paarvergleich (s. Kap. Ergebnisse, zweiter Absatz) verzichtet worden, wären hoch bis höchstsignifikante Unterschiede zwischen den Versuchs- und Kontrollgruppen aufgetreten (vergl. Tabelle 17). Dies ist an der unterschiedlichen Höhe der Lebendmassen in den beiden Ergebnistabellen (Tabelle 18 und Tabelle 19) anschaulich zu sehen. Vor allen die leichteren Ferkel zu Versuchsbeginn im 6er Gruppensäugen (Tabelle 19) im Vergleich zum 3er Gruppensäugen (Tabelle 18) sind der Grund dafür, dass die Datensätze nicht gemeinsam ausgewertet werden konnten. Diese Lebendmasseunterschiede sind letztlich eine Reaktion auf die veränderte Herdenstruktur im Zeitraum des 6er Gruppensäugens, die durch einen deutlich höheren Anteil an Jungsaugen im Vergleich zum Zeitraum des 3er Gruppensäugens gekennzeichnet ist. Das wird unspezifisch durch den Effekt der Wurfnummer in Tabelle 17 abgebildet. Daneben bestätigen die geringeren Ferkelzunahmen in der Säugezeit die i.d.R. niedrigere Milchleistung von Jungsaugen beim Vergleich von Tabelle 18 und Tabelle 19.

Tabelle 18: Vergleich der Lebendmasseentwicklung von Ferkeln im Einzelsäugen und 3er Gruppensäugen zu unterschiedlichen Beobachtungszeitpunkten (LSQ ± SE)

Merkmal		Einzelsäugen	3er Gruppensäugen
Lebendmasse ...			
... zur Geburt	kg	1,4 ± 0,1	1,4 ± 0,1
... zur Gruppierung (Versuchsbeginn)	kg	5,1 ± 0,5	5,2 ± 0,5
... zum Absetzen	kg	16,2 ± 1,2	16,1 ± 1,2
... zum Versuchsende		23,1 ± 1,5	22,8 ± 1,5
Zunahmen ...			
... in der Säugephase	g/Tag	309 ± 23	305 ± 25
... in der Aufzuchtphase	g/Tag	441 ± 53	438 ± 53
... im Versuchszeitraum	g/Tag	339 ± 24	336 ± 24

Unterschiedliche Hochbuchstaben in einer Zeile zeigen signifikante Unterschiede ($p < 0,05$)

Tabelle 19: Vergleich der Lebendmasseentwicklung von Ferkeln im Einzelsäugen und 6er Gruppensäugen zu unterschiedlichen Beobachtungszeitpunkten (LSQ ± SE)

Merkmal		Einzelsäugen	6er Gruppensäugen
Lebendmasse ...			
... zur Geburt	kg	1,4 ± 0,1	1,4 ± 0,1
... zur Gruppierung (Versuchsbeginn)	kg	4,7 ± 0,5	4,5 ± 0,5
... zum Absetzen	kg	14,5 ± 1,2	15,2 ± 1,2
... zum Versuchsende		21,6 ± 1,6	22,5 ± 1,5
Zunahmen ...			
... in der Säugephase	g/Tag	273 ± 23	287 ± 23
... in der Aufzuchtphase	g/Tag	470 ± 54	488 ± 53
... im Versuchszeitraum	g/Tag	319 ± 24	334 ± 24

Unterschiedliche Hochbuchstaben in einer Zeile zeigen signifikante Unterschiede ($p < 0,05$)

Sauen

Die deskriptive Tabelle 20 zeigt drei Kriterien der Sauenkonfition (Lebendmasse, Rückenspeckdicke, Body Condition Score/BCS) in Abhängigkeit des Haltungsverfahrens der säugenden Sau. Es fällt auf, dass der Substanzverlust während der Säugezeit über alle drei Haltungsverfahren sehr gering ausfällt. Aufgrund der guten Konfition zur Geburt von mehr oder weniger sämtlichen Sauen wurden diese während der Säugezeit fast ausnahmslos rationiert gefüttert. Systembedingte Unterschiede zwischen den Haltungsverfahren bzw. innerhalb der Säugezeit bestehen nicht.

Tabelle 20: Kriterien der Konfition von Sauen im Einzelsäugen, 3er Gruppensäugen und 6er Gruppensäugen zum Zeitpunkt der Geburt und des Absetzens (MW = Mittelwert, SA = Standardabweichung)

Merkmal	Einzelsäugen		3er Gruppensäugen		6er Gruppensäugen	
	MW	SA	MW	SA	MW	SA
Lebendmasse (kg) ...						
... zur Geburt	313	48	303	61	305	39
... zum Absetzen	292	40	288	50	291	38
Rückenspeckdicke (mm) ...						
... zur Geburt	19	6	18	5	17	4

Merkmal	Einzelsäugen		3er Gruppensäugen		6er Gruppensäugen	
	MW	SA	MW	SA	MW	SA
... zum Absetzen	15	5	15	4	15	4
Body Condition Score (Punkte; 1= zu mager, 5 = zu fett) ...						
... zur Geburt	4,1	0,5	3,9	0,5	4,2	0,5
... zum Absetzen	3,6	0,6	3,7	0,5	4,0	0,7

Es lässt sich summieren, dass die drei untersuchten Haltungsverfahren ohne Einfluss auf die körperliche Entwicklung von Ferkeln und Sauen blieben.

3.4 Krankheitsgeschehen

Die Tabelle 21 zeigt die Verteilung der befundeten und unbefundeten Ferkel im Versuchszeitraum. Über 97% der Befundungen in allen drei Verfahren fielen in die Säugezeit. Aus der Gesamtdatenlage ist zu entnehmen, dass in der vorliegenden Untersuchung die unterschiedlichen Haltungsverfahren keinerlei Einfluss auf das Krankheitsgeschehen hatten. Damit konnte der verschiedentlich in der Literatur beschriebene Effekt erhöhter Krankheitsinzidenzen beim Gruppensäugen nicht bestätigt werden.

Tabelle 21: Verteilung Ferkeln mit und ohne gesundheitsrelevanten Befunden in Abhängigkeit vom Haltungsverfahren und vom Behandlungszeitpunkt

Kriterium	Einzelsäugen	3er Gruppensäugen	6er Gruppensäugen
Ferkel zu Versuchsbeginn, n	690	496	335
Ferkel ohne Befund ...			
... relativ	92,3%	92,3%	95,2%
... absolut (n)	637	458	319
Ferkel mit Befund ...			
... relativ	7,7%	7,7%	4,8%
... absolut (n)	53	38	16
... davon in der Säugezeit	98,0%	97,2%	99,4%

Die Tabelle 22 vermittelt einen Überblick zu den Ferkelbehandlungen. Die Aufsummierung übersteigt die Anzahl der betroffenen Tiere geringfügig, da über alle drei Haltungsverfahren hinweg ein Teil der Kümmerer zusätzlich gegen Durchfall bzw. Husten behandelt wurde. Zu weiteren „Doppelbehandlungen“ kam es nicht. Auch bei den Sauen traten keine Erkrankungen auf, die spezifisch auf das Einzel- oder Gruppensäugen zurückgeführt werden könnten. Die routinemäßigen Untersuchungen auf Endoparasiten über Kotsammelproben in den Buchten und Ausläufen ergaben keine positiven Befunde bzw. Behandlungsnotwendigkeiten.

Tabelle 22: Anzahl der Ferkelbehandlungen in Abhängigkeit vom Haltungsverfahren

Kriterium	Einzelsäugen	3er Gruppensäugen	6er Gruppensäugen
Anzahl Tiere	53	38	16
Entzündung (n)	7	2	5
Husten (n)	0	1	1
Durchfall (n)	21	15	3
Verletzung (n)	16	19	7
Kümmern (n)	14	6	4

Es bleibt festzuhalten, dass die unterschiedlichen Haltungsverfahren ohne Einfluss auf das Krankheitsgeschehen bei Ferkeln und Sauen blieben.

3.5 Verlustgeschehen

Die Anzahl der im vorliegenden Projekt verendeten Ferkel ist über alle Haltungsverfahren hinweg sehr gering. Daher ist auch keine tiefer gehende Analyse des Verlustgeschehens oder gar der Verlustursachen möglich. Somit erfolgt auch an dieser Stelle, wie beim Krankheitsgeschehen, nur eine rein deskriptive Statistik. Die Tabelle 23 zeigt die Verteilung der Ferkelverluste auf die drei Haltungsverfahren im Versuchszeitraum. Dabei entfielen in allen drei Verfahren nahezu 100% der Verluste auf die Säugezeit. Die wichtigste Verlustursache war Erdrücken, gefolgt von fieberhaften Infektionen, Durchfall und nicht zuletzt menschlichen Fehlern (eine missglückte Binneneber-OP im Einzelsäugen, 5 tote Ferkel im 3er Gruppensäugen auf Grund nicht fachgerechten Schließens zweier Buchtentüren!). Die Daten belegen nicht die in der Literatur gelegentlich zu findende Äußerung, dass das Gruppensäugen zu erhöhten Verlustraten führt.

Tabelle 23: Verteilung der Ferkelverluste in Abhängigkeit vom Haltungsverfahren

Kriterium	Einzelsäugen	3er Gruppen-säugen	6er Gruppen-säugen
Lebende Ferkel zu Versuchsbeginn (n)	690	496	335
Lebende Ferkel am Versuchsende			
absolut (n)	673	479	331
relativ	97,5%	96,6%	98,8%
Im Versuchszeitraum verendete Ferkel			
absolut (n)	17	17	4
relativ	2,5%	3,4%	1,2%

Auch beim Verlustgeschehen blieb das Haltungsverfahren der säugenden Sau ohne spezifischen Effekt.

3.6 Systemspezifisch ökonomische Kenndaten

Nachfolgend werden der systemspezifische Arbeitszeitbedarf und die relevanten systemspezifischen Kosten im 3er Gruppensäugen im Vergleich zum Einzelsäugen exemplarisch dargestellt. Sowohl beim Arbeitszeitbedarf als auch bei den Kosten erfolgt dies am Beispiel der Verhältnisse in Trenthorst. Daher können nur generelle bzw. relative Trends angegeben werden, da die Höhe sowohl des Arbeitszeitbedarfs als auch der Kosten von den individuellen einzelbetrieblichen Voraussetzungen abhängt.

Arbeitszeit

Die Ermittlung der systemspezifisch unterschiedlichen Arbeitszeiten im 3er Gruppensäugen gegenüber dem Einzelsäugen basiert auf der nachfolgend skizzierten Verfahrensbeschreibung. Der Betrachtungszeitraum reichte vom Gruppierungstag bis zum Absetzen (5 Wochen).

V e r f a h r e n s b e s c h r e i b u n g	
Einzelsäugen	Gruppensäugen
Sauen ferkeln in Abferkelbucht und verbleiben dort bis zum Absetzen; im Ferkelalter von ca. 3 Wochen 1 komplette Innenentmistung der Bucht; Umstallung der Ferkel in die Aufzucht ca. 5 Tage nach Absetzen; anschl. komplette	Sauen werden mit ihren Ferkeln im Ferkelalter von ca. 14 Tagen in eine gereinigte und desinfizierte Gruppensäugebucht umgestallt; eine Innenentmistung findet nicht statt; Umstallung der Ferkel in die Aufzucht ca. 5 Tage nach Ab-

V e r f a h r e n s b e s c h r e i b u n g	
E i n z e l s ä u g e n	G r u p p e n s ä u g e n
Reinigung und Desinfektion der Buchten	setzen; anschl. komplette Reinigung und Desinfektion der Buchten

Zu den folgenden Arbeitsgängen erfolgte keine Arbeitszeiterfassung: Bereitstellung von Stroh, Futter und Arbeitsgeräten sowie Stroh-Nachstreuen im Stallinnern und Reparaturen.

Die nachfolgend aufgeführten Routinearbeiten werden nicht weiter beleuchtet, da die Zeiterfassung keine systemspezifischen Verfahrensunterschiede aufzeigte:

- Täglich zweimalige Fütterung der Sauen und Ferkel mit Kraft- und Raufutter (Beginn der Arbeitszeiterfassung jeweils, wenn Raufutterkarren vor Giebel des betreffenden Stalles stehen; Krafffutter wird jeweils innen gereicht, Raufutter im Auslauf in Raufen)
- Tierkontrolle

Die Tabelle 24 zeigt die im 5-wöchigen Betrachtungszeitraum einmalig angefallenen Arbeitsgänge Ferkelgruppierung, Entmistung des Buchteninnern und Reinigung & Desinfektion, bei denen ein Unterschied zwischen den Verfahren Einzelsäugen und 3er Gruppensäugen bestand. Es wird sichtbar, dass der gruppierungsspezifische Arbeitszeitbedarf die Arbeitszeiterparnis, die aus dem Wegfall dann nicht mehr notwendiger Arbeitsgänge im Einzelsäugen resultiert, deutlich übersteigt.

Tabelle 24: Arbeitszeitbilanz* einmaliger Arbeitsgänge aus Sicht des Gruppensäugens

Arbeitsgänge	3er Gruppensäugen
Einrichten Gruppensäugebucht	+ 9 min / Sau
Umstallen Gruppensäugen, treiben ¹	+ 13 min / Sau
Innenentmistung Abferkelbucht (Verfahren Gruppensäugen ²)	+ 10 min / Sau
Intensivreinigung ³ Abferkelbucht mit Hochdruckreiniger (Verfahren Gruppensäugen ²)	+ 66 min / Sau
Desinfektion Abferkelbucht (Verfahren Gruppensäugen ²)	+ 6 min / Sau
Impfung zum 21. Lebenstag	--
Innenentmistung während der Säugezeit inkl. Einstreuen	- 14 min / Sau
Absetzen + Umstallen Sauen	--
Umstallen Ferkel	--
Innenentmistung nach Ausstallen	- 9 min / Sau
Intensivreinigung ³ Gruppensäugen mit Hochdruckreiniger	+ 9 min / Sau
Desinfektion	+ 5 min / Sau
Saldo	+ 95 min pro Sau

* mit „+“ versehene Zeiten belasten, mit „-“ versehene Zeiten entlasten das Zeitkonto

¹ Bei Umstallung mit Hänger muss Reinigungszeit berücksichtigt werden (+9min/Sau)

² Wiederherstellung der Abferkelbucht nach Umstallung zum Gruppensäugen:

³ Arbeitsschritte Intensivreinigung:

- HD aufbauen
- Innen: heiß einweichen und grob spülen
- Innen: Reinigung mit Fräse,
- Reinigung Streifenvorhänge, Automaten, Lampen, Tröge
- Auslauf: heiß einweichen und grob spülen
- Auslauf: Reinigung mit Fräse
- Innen: Nachspülen
- Auslauf: Nachspülen,
- HD Abbauen

Die Tabelle 25 zeigt die im Erfassungszeitraum periodisch (zweimal wöchentlich) angefallenen Arbeitsschritte im Arbeitsgang Auslaufentmistung. Es zeigt sich, dass die Arbeitszeitentlastung im Gruppensäugen hinsichtlich der Auslaufentmistung sehr gering ausfiel.

Tabelle 25: Arbeitszeitbilanz* des periodischen Arbeitsganges Auslaufentmistung aus Sicht des Gruppensäugen

Arbeitsschritte	3er Gruppensäugen
Auslauftore schließen	- 0,1 min / Sau
Auslaufentmistung per Hoftrac	- 0,4 min / Sau
Händische Nachreinigung	- 0,4 min / Sau
Einstreuen	- 0,3 min / Sau
Auslauftore öffnen	- 0,2 min / Sau
Saldo pro Arbeitsgang	- 1,4 min / Sau
Wiederholungen im Erfassungszeitraum: 12	
Saldo**	- 16 min / Sau

* mit „-“ versehene Zeiten entlasten das Zeitkonto

** im Erfassungszeitraum = 5 Wochen Säugezeit

Die Zusammenführung der Arbeitszeitsaldi aus Tabelle 24 und Tabelle 26 ergibt, dass im vorliegenden Fall das Verfahren Gruppensäugen mit einer Mehrarbeitszeit von 79 min pro Sau belastet wurde, die hauptsächlich den zusätzlichen Reinigungsarbeiten der Abferkelbuchten nach der Gruppierung und der Gruppierung selbst geschuldet ist.

Kosten

Ziel dieses Abschnittes ist die Darstellung der relevanten Kostenblöcke beim Vergleich von Einzelsäugen und Gruppensäugen. Die direkte monetäre Bewertung ist nicht möglich, da dies vom Aufwand her ein eigenes Projekt wäre (vergl. dazu Lange (2009) in Material und Methoden) aufgrund der nicht vergleichbaren Kostensituation zwischen Trenthorst (öffentlicher Dienst) und der landwirtschaftlichen Praxis. Daher sollen an dieser Stelle nur die systemspezifischen Unterscheidungsmerkmale zwischen beiden Verfahren benannt werden, die zu möglichen Einsparungen oder Verteuerungen führen. Diese müssen dann bei der Planung vor Ort berücksichtigt und mit den dort real bestehenden Kosten verrechnet werden.

Es fallen die zwei wesentlichen Kostenblöcke „Fläche“ und „Ausstattung“ an, die bei dem Ersatz von Einzelsäugebuchten durch Gruppensäugebuchten zu kalkulieren sind. Deren monetarisierte Saldo entscheidet über die Vorzüglichkeit des einen oder des anderen Verfahrens. Dazu gehört unbedingt auch das Vorhalten von wiederum mit Flächen- und Ausstattungskosten belasteten Reserve-Einzelsäugebuchten. Deren Anzahl ist u. a. von der Herdengröße, dem Absatzrhythmus und nicht zuletzt dem Sicherheitsbedürfnis bzw. Verantwortungsbewusstsein der Betriebsleitung abhängig. Ein grundsätzlicher Verzicht ist nicht möglich, da ohne Reservebuchten die Gruppierungsregeln nicht eingehalten werden können. Dadurch wäre das System Gruppensäugen von vorne herein zum Scheitern verurteilt.

In Tabelle 26 wird das flächenmäßige Einsparungspotenzial am Beispiel der Trenthorster Buchten (Abbildungen 1 und 2) aufgezeigt. Der positive Einspareffekt beim Auslauf der Gruppensäugebucht beruht auf dem günstigeren Verhältnis von Auslaufbreite zu Auslauftiefe. Grundsätzlich muss bei der Auslauftiefe die Maschinen- bzw. Arbeitsbreite des beabsichtigten Entmistungsverfahrens berücksichtigt werden.

Tabelle 26: Ableitung des Flächensaldos bei der Gegenüberstellung von Einzelsäugen und 3er Gruppensäugen

	B u c h t e n m a ß e			A u s l a u f m a ß e		
	Breite (m)	Tiefe (m)	Fläche (m ²)	Breite (m)	Tiefe (m)	Fläche (m ²)
Einzelsäugen	2,35	3,33	7,8	2,35	2,50	5,9
3er Gruppensäugen						
pro Gruppe	4,85	4,80	23,3	4,85	2,35	11,4
pro Sau			7,8			3,8
Einsparung			0 %			35,6 %

In Tabelle 27 wird die relevante Untergliederung der Kostenblöcke aufgezeigt, wobei die Ausstattungsmerkmale beim Vergleich von Einzel- und 3er Gruppensäugen bereits grundsätzlichen Charakter besitzen, der Flächenbedarf aber betriebsspezifisch in der Praxis vor Ort zu berechnen ist.

Tabelle 27: Gegenüberstellung der systemspezifischen Flächen- und Ausstattungsmerkmale zur Bestimmung des Einsparpotenzials beim Ersatz von Einzelsäugen durch 3er Gruppensäugen am Beispiel Trenthorst/Wulmenau

Kosten-Einsparungen	Kosten-Erhöhen	Einsparpotenzial der 3er Gruppensäugevariante
<u>Kostenblock Fläche</u>	<u>Kostenblock Fläche</u>	
Auslaufläche	--	betriebsspezifisch zu kalkulieren* (i.d.R. positiv)
	Reserve-Einzelsäugebuchten	herden- bzw. betriebsspezifisch zu kalkulieren (negativ)
<u>Kostenblock Ausstattung</u>	<u>Kostenblock Ausstattung</u>	
Auslauftore	--	2 Stück (positiv)
Grundfutterraufen	--	2 Stück (positiv)
Auslauföffnungen	--	2 Stück (positiv)
Tränken (Ferkel + Sauen)	--	1 Stück (positiv)
--	Sauenfressstände	-3 Stück (negativ)
Ferkelnester (incl. Wärmelampen)	--	2 Stück (positiv)
Buchtentrennwände	--	5 Stück (positiv)
Buchtentüren	--	2 Stück (positiv)
	Reserve-Einzelsäugebuchten	herden- bzw. betriebsspezifisch zu kalkulieren (negativ)

* Im Fall Trenthorst 36% (vergl. Tabelle 26)

Die Kalkulation der Anzahl und die monetäre Bewertung von Fläche und Ausstattung für die notwendige Anzahl von Reserve-Einzelsäugebuchten hängen entscheidend von den baulichen Voraussetzungen des jeweiligen Betriebes ab. Die sachgerechte Nutzung von bestehenden (Altbau-)Lösungen entlastet den Saldo deutlich, während spezielle Neubauten diesen bis hin zur Unwirtschaftlichkeit belasten können.

Zusammenfassend kann postuliert werden, dass das Gruppensäugen zu erhöhten Gesamtkosten führt, da die Einsparungspotenziale der Gruppensäugebuchten hinsichtlich Fläche und Ausstattung mehr oder weniger deutlich von den höheren Kosten durch die Bereitstellung von ebenfalls mit Flächen- und Ausstattungskosten belasteten Reserve-Einzelsäugebuchten übertroffen werden.

Aus den systemspezifisch ökonomischen Kenndaten kann das Gesamtfazit gezogen werden, dass das Gruppensäugen zu vermehrter Arbeitszeit und zu erhöhten Baukosten führt, da systemimmanent mehr Plätze für säugende Sauen notwendig sind.

4 Zusammenfassung

Die Projektergebnisse lassen sich dahingehend zusammenfassen, dass Gruppensäugen mit erhöhter Aktivität und Unruhe einhergeht und zu spezifischen Verhaltensanpassungen seitens der Sauen führt. Diese bleiben jedoch ohne jegliche Auswirkungen auf die Lebendmasseentwicklung der Ferkel sowie deren Krankheits- und Verlustraten und bei den Sauen ohne Einfluss auf deren Wurfleistung und körperliche Entwicklung. Die systemspezifisch ökonomischen Kenndaten belegen einen höheren Arbeitszeitbedarf und steigende Baukosten im Verfahren Gruppensäugen.

5 Verifizierung der Zielsetzung

In der landwirtschaftlichen Praxis und Beratung wird das Verfahren Gruppensäugen grundsätzlich positiv bewertet und empfohlen, ohne dabei über wissenschaftlich basierte Erkenntnisse zu diesem Verfahren unter den spezifischen Bedingungen des ökologischen Landbaus zu verfügen.

Ziel des Projektes war, diese Erkenntnislücke zu verkleinern und einen Beitrag zu einer rational untermauerten Entscheidungsfindung bei der Wahl des Haltungssystems der säugenden Sau zu leisten. Dieser Anspruch konnte erfüllt werden.

Aufgrund des immens hohen Betriebsleitereffektes bei der erfolgreichen oder eben nicht-erfolgreichen Umsetzung von landwirtschaftlichen Produktionsverfahren wird an dieser Stelle bewusst eine „**passive**“ Empfehlung einer „aktiven“ vorgezogen: Auf Grund der Ergebnisse des vorliegenden Projektes spricht aus biologischer Sicht nichts gegen die Etablierung des Gruppensäugens (in den Varianten mit 3 oder 6 zusammengeführten Würfen), wenn sich die Betriebsleitung aus ernsthafter Eigenmotivation zu diesem Schritt entscheidet. Für eine erfolgversprechende Umsetzung sind vor allem die folgenden Punkte von Relevanz:

- In der Planungsphase: Identifizierung der betriebsindividuellen Einsparungs- und Verteuerungspotenziale vor dem Hintergrund der Herdengröße sowie den betriebspezifischen baulichen und arbeitswirtschaftlichen Voraussetzungen
- In der Umsetzungsphase: Strikte Beachtung folgender Gruppierungsregeln:
 - Ferkelaltersunterschied max. 5 Tage
 - keine erkrankten Sauen ins Gruppensäugen
 - keine einzelne Jungsau ins Gruppensäugen

6 Projektkommunikation

Nachfolgend werden nur die Vorträge und Veröffentlichungen gelistet, die die tatsächlichen Ergebnisse kommuniziert haben und zum Ende der Projektlaufzeit vorliegen.

Vorträge

Datum	Ort	Anlass; Veranstalter	Vortragsthema
03.06.10	Tänikon, CH	24. IGN-Tagung 2010; Internationale Gesellschaft für Nutztierhaltung (IGN)	Einzel- vs Gruppensäugen in der ökologischen Sauenhaltung: Betrachtung von Verhalten und Leistung (Bussemas, Kocerka, Weissmann)
09.02.11	Würzburg	10. Internationale Bioland-Naturland-Schweinetagung; Bioland e.V., Naturland e.V., vTI	Einzel- vs. 3er-Gruppensäugen in der ökologischen Sauenhaltung: Vergleich von Verhalten und Leistung (Bussemas, <u>Weißmann</u>)

16.03.11	Gießen	11. Internationale Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau; diverse	Die Gruppenhaltung der säugenden Sau kann empfohlen werden (<u>Bussemas</u> , Weißmann)
----------	--------	--	--

Veröffentlichungen

Bussemas R, Kocerka C, Weißmann F (2010) Einzel- versus Gruppensäugen in der ökologischen Sauenhaltung: Betrachtung von Verhalten und Leistung. ART-Tagungsband IGN 24, Juni 2010, Tänikon CH, S 28-32

Bussemas R, Kocerka C, Weißmann F (2011) Die Gruppenhaltung der säugenden Sau kann empfohlen werden. In: Leithold G et al (Hrsg.) Tagungsband zur 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, März 2011, Gießen, Verlag Dr. Köster, S 130-133