

BÖLN

Bundesprogramm Ökologischer Landbau
und andere Formen nachhaltiger
Landwirtschaft

Ferkelverluste verringern: Auswirkungen einer verlängerten Säugezeit auf die Konstitution der Aufzuchtferkel

Diminishing piglet losses: Effects of a prolonged suckling period

FKZ: 03OE378

Projektnehmer:

Thünen-Institut
Institut für Ökologischen Landbau
Trenthorst 32, 23847 Westerau
Tel.: +49 4539 8880-0
Fax: +49 4539 8880-120
E-Mail: oel@ti.bund.de
Internet: <http://www.ti.bund.de>

Autoren:

Weißmann, Friedrich; Ahrens, Frank; Bussemas, Ralf; Pollmüller, Tanja; Sünkel, Yvonne; Erhard, Michael H.

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

ENDBERICHT

BÖL-Projekt 03 OE 378

Ferkelverluste verringern: Auswirkungen einer verlängerten Säugezeit auf die Konstitution der Aufzuchtferkel

Dr. Friedrich Weißmann (Gesamtkoordination)
MSc Ralf Bussemas
Institut für ökologischen Landbau
Johann Heinrich von Thünen-Institut – Bundesforschungsinstitut für
Ländliche Räume, Wald und Fischerei (vTI)
(vormals: Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, FAL)
Trenthorst
23847 Westerau

Prof. Dr. Michael H. Erhard
Dr. Frank Ahrens
TÄ Tanja Pollmüller
Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung
Veterinärwissenschaftliches Department
Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU)
Schwere-Reiter-Str. 9
80637 München

Laufzeit: 21.12.2004 – 31.12.2007

INHALTSVERZEICHNIS

1	Zielsetzung des Projektes	3
2	Ablaufplan des Projektes	3
3	Soll-Ist-Vergleich des Projektablaufes	5
4	Ergebnisse	7
4.1	Ergebnisse des Teilprojektes “biologisch-produktions-technische Leistungen” des vTI	8
4.1.1	Datengrundlage	8
4.1.2	Produktionstechnische Leistungen	10
4.1.3	Behandlungsinzidenzen	13
4.1.4	Tierverluste	16
4.1.5	Zusammenfassende Diskussion	17
4.2	Ergebnisse des Teilprojektes “Immunologie” der LMU	20
4.2.1	Datengrundlage	20
4.2.2	Immunologische Parameter	22
4.2.3	Zusammenfassende Diskussion	26
5	Zusammenfassende Schlussfolgerung	27
6	Anhang	28

1 Zielsetzung des Projektes

Die ökologische Ferkelerzeugung bereitet den Tierhaltern zum Teil erhebliche Schwierigkeiten. Während z.B. bei den lebend geborenen Ferkeln pro Wurf die Leistungen durchaus befriedigen, fällt die Leistung bei der Anzahl der aufgezogenen bzw. verkauften Ferkel pro Sau eindeutig zu schlecht aus. Dies rührt u. a. daher, dass das Absetzen in der ökologischen Ferkelerzeugung üblicher Weise mit 6 Wochen (nach Richtlinie frühestens am 40. Lebenstag) erfolgt und damit das Ferkel in einer äußerst sensiblen physiologischen Phase trifft. Ein 6 Wochen altes Ferkel

- bewegt sich in einem sog. immunologischen Tal (weitgehender Verlust der maternalen passiven Immunität bei gleichzeitig noch unvollständigem Aufbau der eigenen aktiven Immunität) und
- kann nur unzureichend seinen ernährungsphysiologischen Bedarf ausschließlich mit fester Nahrung decken (sehr hoher Anspruch an die Nährstoffverdaulichkeit wegen geringer Pufferkapazitäten und noch nicht ausreichend entwickeltem Enzymhaushalt im Darm sowie noch geringes Futteraufnahmevermögen).

Daher ist es für die Bewältigung der Belastungen im Umfeld des Absetzens nur mäßig gerüstet.

Ziel des Versuches war es, zu überprüfen, ob sich – durch eine Verschiebung des Absetzens auf den 63. Lebenstag – ältere Ferkel durch höhere biologisch-produktionstechnische Leistungen, niedrigere Behandlungsinzidenzen, geringere Verlustraten und nicht zuletzt eine verbesserte Immunitätslage auszeichnen.

2 Ablaufplan des Projektes

Das Gesamtprojekt bestand aus den beiden Modulen „biologisch-produktionstechnische Leistungen“ und „Immunologie“. Die Leitung und Durchführung des Gesamtprojektes war im Institut für ökologischen Landbau der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL) in Trenthorst angesiedelt. Während das biologisch-produktionstechnisch orientierte Modul in der Verantwortung des Institutes für ökologischen Landbau bearbeitet wurde, erfolgte schlussendlich die Planung und Umsetzung des immunologischen Moduls in Verantwortung von Prof. Erhard vom Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung der Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU) in Form eines Werkvertrages mit dem Institut für ökologischen Landbau. Die Gesamtkoordination hatte Dr. Weißmann vom Institut für ökologischen Landbau.

Zeitlicher Verlauf

Das Projekt erstreckte sich laut Bewilligungsbescheid vom 21.12.2004 auf den Zeitraum vom 21.12.2004 bis 28.02.2007. Die eigentliche Datenerhebung umfasste 3 Versuchsdurchgänge in Form von 3 Produktionszyklen bzw. 3 Abferkelsaisons.

Immunologische Begleituntersuchungen und Projektbeirat

Im Rahmen des Bewilligungsverfahrens wurde die Implementierung einer immunologisch orientierten Fragestellung in das Projekt vorgegeben. Dieser Themenkomplex war in der ursprünglichen Projektskizze nicht vorgesehen. Da das Institut für ökologi-

schen Landbau über keine entsprechende Kompetenz verfügt, wurde ein Projektbeirat installiert, der in die Entscheidungsfindung für den methodischen Ansatz mit einem Projektpartner eingebunden war und darüber hinaus den Fortgang des Gesamtprojektes begleitete.

Kommunikation

Zur Kommunikation der Ergebnisse in Wissenschaft und Praxis waren – neben der üblichen Veröffentlichungspraxis – die Ausrichtung eines Workshops und die Erstellung einer Broschüre vorgesehen.

Versuchsablauf

Zur Bearbeitung der Fragestellung wurde auf dem Versuchsbetrieb Wulmenau des Instituts für ökologischen Landbau im Rahmen des vorliegenden Projektes eine Herde mit 44 Sauen der Schaumann-Genetik aufgebaut und konform zur EU-Öko-VO gehalten. 36 Sauen standen direkt im Versuch und teilten sich zu je 18 Tieren auf die Verfahren „Kontrolle“ mit 42 Tagen Säugezeit und „Versuch“ mit 63 Tagen Säugezeit auf. Die restlichen 8 Sauen wurden als Ersatztiere zum Ausgleich von Sauenverlusten in der Herde mitgeführt.

Die Belegung und Haltung der tragenden Sauen erfolgte im Freiland auf dem Fruchtfolgeglied Klee gras. Dort wurde ebenfalls ein Lockeber der Herkunft DuxHaxDu (Du: Duroc; Ha: Hampshire) in einem eigenen, abgegrenzten Paddock gehalten. Die Abferkelung, Säugezeit und anschließende Ferkelaufzucht fanden im Stall statt. Für die Abferkelung und die ersten 14 Tage der Säugezeit standen Trenthorster Abferkelbuchten zur freien Abferkelung in Einzeltierhaltung zur Verfügung. Danach wurden die Tiere in 2er oder 3er Sauengruppen in den Gruppensäugestall überführt. Am Tag des Absetzens kamen die Sauen wieder ins Freiland zur Großherde zurück, wo auch – beginnend mit der ersten Rausche – die künstliche Besamung mit Sperma der Herkunft DuxHaxDu durchgeführt wurde. Zum 2. Versuchsdurchgang wurden die Sauen der Kontroll- bzw. Versuchsgruppe zufällig, zum 3. Versuchsdurchgang weitestgehend im Umtauschverfahren in das Versuchsdesign wiedereingegliedert (in Abstimmung mit der Projekt begleitenden Arbeitsgruppe). Die abgesetzten Ferkel blieben für rund 5 Tage in ihrer gewohnten Umgebung im Gruppensäugestall. Dann wurden sie in der Zusammensetzung der vorangegangenen Säugezeit in den Aufzuchtstall, einen Bettenstall mit 6 Buchten, verbracht. Sämtliche Stallungen wurden mit Stroh eingestreut und sind mit einem ebenfalls eingestreuten, planbefestigten, nicht überdachten Auslauf versehen.

Die Fütterung der Sauen im Freiland erfolgte zweimal täglich in Form von etwa Daunen großen Outdoorpellets, die in einer Menge von 2 - 3 kg pro Tier und Tag (entspricht für Niedertragende 24 MJ ME (ME: metabolizable bzw. umsetzbare Energie) bzw. für Hochtragende 32 MJ ME pro Tier und Tag) über einen modifizierten Scheibendüngerstreuer ausgebracht wurden. Zusätzlich stand Klee gras bzw. Klee grassilage im Winter zur freien Aufnahme zur Verfügung. Die Fütterung der Sauen im Abferkel- und Gruppensäugestall erfolgte mit pelletiertem Konzentratfutter, im Abferkelstall als Boden- und im Gruppensäugestall als Trogfütterung. Nach einer Phase der Futtermengensteigerung bis zum 7. Tag pp, erhielten die Sauen bis zum Absetzen

täglich 8 kg (entspricht 100 MJ ME pro Tier und Tag) Kraftfutter. Den Ferkeln wurde pelletiertes Prestarter- bzw. Aufzuchtfutter vorgelegt. Die Rationsformulierungen hinsichtlich der Energie- und Nährstoffgehalte für die jeweiligen Sauen- und Ferkelstadien orientierten sich an den entsprechenden Versorgungsempfehlungen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie (GfE). Die dazugehörigen Rationszusammensetzungen waren konform zur EU-Öko-VO und bestanden mit Ausnahme des fertig zugekauften Prestarters zu 100 % aus Komponenten ökologischer Herkunft. Tränkwasser stand zu jeder Zeit zur freien Aufnahme bereit.

Im Teilprojekt "biologisch-produktionstechnische Leistungen", bearbeitet vom Institut für ökologischen Landbau der FAL, standen die Erhebung der biologisch-produktionstechnischen Leistungen sowie die Dokumentation des Krankheitsgeschehens inkl. der Behandlungsinzidenzen und Verlustraten bei Sauen und Ferkeln im Mittelpunkt. Der Versuchszeitraum umfasste 3 Produktionszyklen von der ersten bis zur dritten Wurfnummer. Die Datenerhebung bei den Ferkeln erstreckte sich vom 1. bis 77. Lebenstag.

Im Teilprojekt "immunologische Begleituntersuchungen", bearbeitet vom Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung der LMU München, standen Untersuchungen zum Immunstatus der Ferkel im Fokus. Hier umfasste der Versuchszeitraum 2 Produktionszyklen in Form der zweiten und dritten Wurfnummer.

Nähere Angaben zu Material und Methoden in den beiden Modulen finden sich in den entsprechenden Unterkapiteln „Datengrundlage“ im Ergebnisteil.

3 Soll-Ist-Vergleich des Projektablaufes

Ad „zeitlicher Verlauf“

Die ursprünglich genehmigte Projektlaufzeit reichte vom 21.12.2004 bis 28.02.2007. Die lange Laufzeit im Verhältnis zur Daten-Erfassungsperiode von drei Reproduktionszyklen resultierte aus der Tatsache, dass erst mit der Projektzusage mit der Installation der Sauenhaltung in Trenthorst begonnen werden konnte. Darüber hinaus sah der Projektantrag Mittel zum Kauf trächtiger Jungsauen vor, die aber nicht genehmigt wurden. Aus Institutsmitteln konnten dann nur nicht gedeckte Jungsauen zugekauft werden. Diese Umstände sowie die schlechte Trächtigkeitsrate auf Grund der extremen Witterungsbedingungen bei der Erstbesamung der Jungsauen (extrem heiße und trockene Wochen) führten zu einem verspäteten Abferkeltermin und somit verzögerten Beginn des ersten Produktionszyklus' von mehreren Wochen. Als Konsequenz wurde das Projekt kostenneutral bis Sommer 2007 verlängert. Weitere Gründe für diese Verlängerung waren der erweiterte Zeitraum der Datenerfassung bei den Ferkeln bis zu deren 91. Lebenstag im immunologischen Modul auf Grund des Versuchsaufbaus und letztendlich die Tatsache, dass die Arbeit mit lebenden Tieren und die damit einhergehenden Unwägbarkeiten (z. B. Wiederbelegungsraten) die simple Umsetzung eines theoretischen Zeitplanes bis zu einem gewissen Maß konterkarieren. Somit erstreckte sich die eigentliche Datenerhebungsphase der 3 Produktionszyklen vom November 2005 bis Juli 2007. Eine zweite kostenneutrale Verlängerung bis zum Jahresende 2007 erfolgte, weil der im Projekt vorgesehene

Workshop erst nach Beendigung der Datenerhebung, also in der zweiten Jahreshälfte 2007 realisiert werden sollte.

Ad „immunologische Begleituntersuchungen“

Im ersten Treffen des Projektbeirates in der Anfangsphase des Projektes wurde zur Bearbeitung der immunologischen Fragestellung ein Versuchsansatz aus dem FB Verhaltensphysiologie des FBN Dummerstorf und dem Institut für Tierschutz und Tierhaltung der FAL beschlossen, der in erster Linie das Stressgeschehen der Ferkel um den Absetztermin untersuchen sollte. In der entsprechenden Vorbereitungsphase wurden – im Rahmen der von den Haushältern vorgegebenen Einholung von Vergleichsangeboten – seitens betroffener Dritter Zweifel hinsichtlich der Relevanz des methodischen Ansatzes im Verhältnis zur Versuchsfragestellung an das Institut für ökologischen Landbau herangetragen. Bei der Klärung kam es auf Grund von Abstimmungsproblemen zwischen dem Institut für ökologischen Landbau der FAL und der Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau (GS BÖL) in der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) zu Verzögerungen, worauf seitens GS BÖL die Begleituntersuchungen zum Stressgeschehen vor den ersten Abferkelungen im ersten Versuchsdurchgang ausgesetzt wurden. Im Rahmen eines zweiten Treffens mit dem Projektbeirat im Februar 2006 wurde dann Prof. Erhard von der LMU München mit der Umsetzung eines alternativen Versuchsansatzes betraut (s. Kap. 4.2). Somit verblieben für die Bearbeitung des immunologischen Moduls zwei Durchgänge, die sowohl von Prof. Erhard als auch vom Projektbeirat als ausreichend eingestuft wurden.

Ad „Projektbeirat“

Für die Arbeit des Projektbeirates waren vier Treffen vorgesehen, von denen drei Treffen stattfanden. Die ersten beiden Treffen standen im Zeichen der Methodenfindung für das immunologische Modul. Das dritte Treffen beinhaltete die Vorstellung erster Ergebnistendenzen aus den beiden Teilprojekten „biologisch-produktionstechnische Leistungen“ und „immunologische Begleituntersuchungen“. Auf das vierte und letzte Projektbeirattreffen wurde im Einvernehmen zwischen der FAL, der LMU, dem Projektbeirat und der GS BÖL verzichtet.

Ad „Kommunikation“

Der beabsichtigte Workshop wurde in Abstimmung mit der GS BÖL der BLE am 11. Oktober 2007 an der Universität Kassel in Witzenhausen durchgeführt und richtete sich vornehmlich an praktische Landwirte und Berater. Vor dem Hintergrund der Ergebnisse des biologisch-produktionstechnischen Moduls wurden für die Praxis nutzbare Optionen diskutiert. Die Ergebnisse des immunologischen Moduls waren nicht Gegenstand der Veranstaltung.

Von einer Erstellung des ursprünglich vorgesehenen Merkblattes wurde vor dem Hintergrund des stattgefundenen Workshops und der getätigten und beabsichtigten Publikationen (s. Anhang: Veröffentlichungen und Vorträge) im Einvernehmen mit der GS BÖL Abstand genommen.

Ad „Versuchsablauf“

Die ursprüngliche Planung sah vor, den Zukauf der gedeckten Jungsauen ökologischer Herkunft so zu steuern, dass sich die Abferkelungen in den Säugezeitvarianten auf je 2 Wellen mit jeweils 9 Sauen verteilen. Dies sollte einer besseren Übersicht und strukturierten Datenaufnahme bei den Würfen dienen. Dieser Anspruch konnte so nicht umgesetzt werden, weil neben den mangelnden Projektgeldern für den Zukauf tragender Jungsauen (s. o.) keine Jungsauen ökologischer Herkunft in so großer Zahl und mit akzeptabler „Vorgeschichte“ (einheitliche Genetik, minimierte Anzahl der Zukaufbetriebe, dokumentierter Hygienestatus von Tieren und Betrieb) auf dem Markt verfügbar waren. Daher mussten Jungsauen konventioneller Herkunft zugekauft werden. Aus Gründen der Öko-Zertifizierung musste dazu der Betriebsteil „Schwein“ des Versuchsbetriebes zum 1. April 2005 auf „konventionell“ rückumgestellt werden. Dieser Betriebsteil und die zugekauften Jungsauen durchliefen daraufhin eine 6-monatige Umstellungszeit, um dann zum 1. Oktober wieder den vollen Ökostat zu erreichen. Innerhalb dieser Umstellungszeit erfolgte eine Brunstsynchronisation, um die gewünschten Abferkelungswellen zu ermöglichen. Die Erstbesamung fiel in die o. g. ungünstigen Wetterbedingungen mit dem bereits erwähnten unbefriedigenden Erstbesamungsergebnis. Die sich daran anschließenden umfangreichen Nachbesamungen waren dann erfolgreich, führten aber zu der bereits erwähnten zeitlichen Verzögerung und zu unstrukturierten Abferkelterminen. Eine negative Beeinflussung des eigentlichen Versuchsablaufes ging damit nicht einher.

Im biologisch-produktionstechnischen Modul konnte der geplante Versuchsablauf vollständig umgesetzt werden. Es wurden in drei Produktionszyklen an den Würfen von je 18 Sauen und Säugezeitvariante die im Antrag formulierten Datenerhebungen zur Beschreibung der Lebendmasseentwicklung, des Krankheitsgeschehens, der Verluste und der allgemeinen Leistungskriterien ohne Probleme vollzogen.

Im immunologischen Modul konnte der für die Versuchsdurchgänge 2 und 3 implementierte Versuchsablauf vollständig umgesetzt werden. Die im Antrag formulierten Vorgaben zu Stichprobengrößen, Probenahmen und Analysen konnten problemlos erfüllt werden.

4 Ergebnisse

Im vorliegenden Endbericht werden die für die Zielsetzung des Projektes wesentlichen Ergebnisse vorgestellt und interpretiert. Sowohl das biologisch-produktionstechnische Modul als auch das immunologische Modul werden in Form je einer Promotion intensiv bearbeitet. Die beiden Dissertationen werden der GS BÖL der BLE nach Fertigstellung als gedruckte Exemplare zur Verfügung gestellt.

4.1 Ergebnisse des Teilprojektes “biologisch-produktionstechnische Leistungen” der FAL

4.1.1 Datengrundlage

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die der Datenerhebung zu Grunde liegenden Grundgesamtheit.

Tabelle 1: Grundgesamtheit

Item	Kontrolle (42 Tage)	Versuch (63 Tage)
Erfasste		
... Anzahl Produktionszyklen	3	3
... Wurfnummern	1 - 3	1 - 3
... Anzahl Sauen	18 (1 [†])	18 (1 [†])
... Anzahl Würfe	54	54
... Anzahl geborener Ferkel	739	737
... Anzahl lebend geborener Ferkel	711	708
... Anzahl abgesetzter Ferkel	585	619
... Anzahl aufgezogener Ferkel	580	616
... Anzahl Einzeltierwiegungen	8364	8692

[†] Eine abgegangene Sau wurde ersetzt.

Sämtliche Sauen und Ferkel wurden durch doppelte Ohrmarken individuell gekennzeichnet.

Die Lebendmasseentwicklungen bei Sauen und Ferkeln wurden durch regelmäßige Wiegungen tierindividuell erfasst. Die Sauen wurden zur Geburt und zum Absetzen gewogen. Die Ferkel wurden zur Geburt und im Anschluss wöchentlich bis zum Versuchsende am 77. Lebenstag (Ende der Ferkelaufzuchtperiode) gewogen.

Im Rahmen der täglichen Betreuungsroutine wurden tierindividuell gesundheitsrelevante Befunde erhoben und wie folgt kategorisiert: Durchfall, Husten, Verletzungen und Kümern. Durchfall wurde ab einer dünnbreiigen Kotkonsistenz (Stadium zwischen dickbreiigem und flüssigem Kot) kategorisiert. Kümern bezeichnet Tiere, die beim Wiegen keine oder negativen Zunahmen im Vergleich zur vorangegangenen Wiegung hatten. Zu dieser Gruppe wurden auch die in sehr geringem Maße auftretenden restlichen krankheitsrelevanten Befunde gezählt, wie z.B. Ferkelruß. Sämtliche Behandlungen durch den Tierarzt bzw. das betriebseigene Personal (nach Anweisung durch den Tierarzt) wurden tierindividuell dokumentiert (Diagnose/Befund, Medikation).

In vierteljährlichen Abständen wurden im Freiland sowie im Abferkel-, Gruppensäugen- und Ferkelaufzuchtstall Sammelkotproben gewonnen zur Bestimmung der Belastung mit Magen-Darm-Parasiten (kombiniertes Verfahren Sedimentation/Flotation) im institutseigenen Labor. Diese Befunde wurden durch entsprechende Untersuchungen bei den zur Sektion gelangten Ferkeln ergänzt.

Sämtliche Abgänge wurden dokumentiert. 21 verwendete Tiere gelangten zur Sektion in das Landeslabor Schleswig-Holstein in Neumünster.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem SAS-Programmpaket (SAS Inst. Inc., Version 9.1). Behandlungsinzidenzen und Tierverluste wurden mit der Prozedur FREQ statistisch geprüft. Die statistische Überprüfung der produktionstechnischen Leistungen erfolgte durch die Prozedur GLM mit dem varianzanalytischen Grundmodell

$$Y_{ijkl} = \mu + SD_i + WN_j + SEX_k + SD*WN_{ij} + e_{ijkl}$$

wobei

- Y_{ijkl} = Merkmal
- μ = Populationsmittel
- SD_i = Fixer Effekt der Säugedauer (42 oder 63 Tage)
- WN_j = Fixer Effekt der Wurfnummer (1., 2. und 3. Produktionszyklus)
- SEX_k = Fixer Effekt des Geschlechts der Ferkel
- $SD*WN_{ij}$ = Interaktion der Faktoren Säugedauer und Wurfnummer
- e_{ijkl} = Restfehler

Bei der Auswertung wurden zusätzlich die Kovariablen *Gesamtgeborene Ferkel pro Sau (lebend und tot geborene)* und *Anzahl der lebenden Ferkel am 21. Lebenstag (LT) an der Sau* berücksichtigt.

Der Tabelle 2 kann entnommen werden, welche Effekte bei welchen Merkmalen zur Anwendung kamen und wie die entsprechenden Signifikanzen ausgefallen sind.

Tabelle 2: Einfluss der definierten Effekte bzw. Kovariablen auf die erfassten Merkmale von Ferkeln und Sauen

Merkmal	Säuge- dauer	Wurf- nummer	Ferkelge- schlecht	SD*WN	Gesamt- geborene	Anz. Ferkel am 21. LT ¹
Lebend geborene Ferkel, n	ns	ns	--	*	***	--
Tot geborene Ferkel, n	ns	ns	--	*	--	--
Geborene Ferkel, n	ns	ns	--	ns	--	--
Abgesetzte Ferkel, n	ns	ns	--	ns	ns	***
Aufgezogene Ferkel, n	ns	*	--	ns	ns	***
Saugferkelverluste, n	ns	**	ns	ns	*	--
Aufzuchtferkelverluste, n	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Gesamtwurfmasse, kg	ns	***	--	ns	***	--
Lebendmasse der Ferkel (kg) ...						
... bei Geburt	ns	***	*	ns	***	--
... am 42. Lebenstag	ns	***	ns	***	***	**
... am 63. Lebenstag	***	***	ns	***	***	ns
... am 77. Lebenstag	***	***	ns	**	***	ns

FERKELVERLUSTE VERRINGERN:
 AUSWIRKUNGEN EINER VERLÄNGERTEN SÄUGEZEIT AUF DIE KONSTITUTION DER AUFGUCHTFERKEL

Merkmal	Säuge- dauer	Wurf- nummer	Ferkelge- schlecht	SD*WN	Gesamt- geborene	Anz. Ferkel am 21. LT ¹
... bei Verlust in der Säugeperiode	ns	ns	ns	ns	ns	- -
... bei Verlust in der Aufzuchtperiode	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Tägliche Zunahme der Ferkel (g/d) ...						
... von Geburt - 42. LT	ns	***	ns	**	***	**
... von Geburt - 63. LT	***	***	ns	**	**	ns
... von Geburt - 77. LT	***	***	ns	*	***	ns
... vom 42. - 63. LT	***	***	ns	***	**	ns
... vom 42. - 77. LT	***	***	ns	**	*	ns
... vom 63. - 77. LT	**	***	ns	ns	ns	*
Lebendmasse der Sau, kg						
	ns	**	- -	ns	ns	**
Substanzverlust der Sau in Säugezeit an ...						
... Lebendmasse, kg	**	**	- -	ns	ns	**
... Rückenspeck- dicke, mm	ns	**	- -	ns	ns	*

¹ LT = Lebenstag; *signifikant (P<0.05), **hoch signifikant (P<0.01), ***höchst signifikant (P<0.001), ns: nicht signifikant, - - nicht berücksichtigt

Darüber hinaus wurde ab der zweiten Wurfnummer (= 2. Versuchsdurchgang) geprüft, ob die Zugehörigkeit der Sau zur Kontroll- oder Versuchsgruppe im vorangegangenen Versuchsdurchgang einen Effekt darstellt. Da dieser nicht auftrat, wurde auf die Berücksichtigung (der Darstellung) im statistischen Modell verzichtet.

4.1.2 Produktionstechnische Leistungen

Eine Fragestellung bei der Betrachtung der Auswirkungen einer verlängerten Säugezeit war der Vergleich der biologisch-produktionstechnischen Leistungen vor allem bei Ferkeln aber auch Sauen. Die entsprechenden Leistungsdaten sind der Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Biologisch-produktionstechnische Leistungsdaten von Sauen und Ferkeln (LSQ-Werte ± SE)

Merkmal	Dauer der Säugezeit		Signifi- kanz
	42 Tage	63 Tage	
Würfe, n	54	54	
Lebend geborene Ferkel pro Wurf, n	13.2 ± 0.1	13.1 ± 0.1	n.s.
Lebendmasse pro Ferkel bei Geburt, kg	1.5 ± 0.01	1.5 ± 0.01	n.s.
Lebendmasse pro Wurf bei Geburt, kg	20.3 ± 0.3	20.6 ± 0.3	n.s.
Tot geborene Ferkel pro Wurf, n	0.5 ± 0.1	0.6 ± 0.1	n.s.

FERKELVERLUSTE VERRINGERN:
AUSWIRKUNGEN EINER VERLÄNGERTEN SÄUGEZEIT AUF DIE KONSTITUTION DER AUFGUCHTFERKEL

Merkmal	Dauer der Säugezeit 42 Tage	63 Tage	Signifi- kanz
Geborene Ferkel pro Wurf, n	14.0 ± 0.4	13.3 ± 0.4	n.s.
Abgesetzte Ferkel pro Wurf, n	11.2 ± 0.1	11.1 ± 0.1	n.s.
Lebendmasse pro Ferkel beim Absetzen, kg	12.4 ± 0.1	21.7 ± 0.2	***
Tägliche Zunahme pro Ferkel in Säugezeit, g	251 ± 2.8	323 ± 3.4	***
Saugferkelverluste pro Wurf, n	2.4 ± 0.4	1.6 ± 0.4	n.s.
Lebendmasse pro Ferkel bei Verlust in Säugeperiode, kg	1.8 ± 0.2	1.8 ± 0.2	n.s.
Aufgezogene Ferkel pro Wurf, n	11.1 ± 0.1	11.0 ± 0.1	n.s.
Lebendmasse pro Ferkel am Aufzuchtende ¹ , kg	26.9 ± 0.3	29.0 ± 0.3	***
Tägliche Zunahme pro Ferkel in Aufzucht, g	421 ± 6.7	507 ± 8.7	***
Aufzuchtferkelverluste pro Wurf, n	0.09 ± 0.05	0.05 ± 0.05	n.s.
Lebendmasse pro Ferkel bei Verlust in Aufzuchtperiode, kg	16.8 ± 3.3	21.3 ± 5.2	n.s.
Lebendmasse pro Ferkel am 42. Lebenstag, kg	12.4 ± 0.1	12.3 ± 0.1	n.s.
Tägliche Zunahme pro Ferkel von Geburt bis 42. Lebenstag, g	251 ± 2.8	249 ± 2.7	n.s.
Lebendmasse pro Ferkel am 63. Lebenstag, kg	19.2 ± 0.2	21.7 ± 0.2	***
Tägliche Zunahme pro Ferkel vom 42. Lebenstag bis 63. Lebenstag, g	332 ± 7.2	477 ± 6.8	***
... von Geburt bis 63. Lebenstag, g	277 ± 3.7	323 ± 3.4	***
Lebendmasse pro Ferkel am 77. Lebenstag, kg	26.9 ± 0.3	29.0 ± 0.3	***
Tägliche Zunahme pro Ferkel vom 63. Lebenstag bis 77. Lebenstag, g	542 ± 9.3	507 ± 8.7	**
... vom 42. Lebenstag bis 77. Lebenstag, g	421 ± 6.8	494 ± 6.6	***
... von Geburt bis 77. Lebenstag, g	327 ± 4.0	360 ± 3.9	***
Substanzverlust pro Sau in Säugezeit ² an ...			
... Lebendmasse, kg	18.5 ± 3.1	3.5 ± 2.9	**
... Rückenspeckdicke, mm	2.1 ± 0.4	1.6 ± 0.4	n.s.

ns: nicht signifikant, ** signifikant für P<0.01, *** signifikant für P<0.001, ¹ entspricht 77. Lebenstag (= Ende des Versuchs), ² nur Durchgänge 2 und 3 mit je 36 Würfen

Die Leistungsdaten aus Tabelle 3 belegen ein hohes Leistungsniveau der Herde. Der Logik des Versuchsaufbaues folgend, sind bis zum 42. Säugetag keine Unterschiede bei den Leistungskriterien zwischen Kontrolle und Versuch festzustellen. Im Anschluss an das Absetzen der Kontrollgruppe belegen die Daten aus Tabelle 3 jedoch eindrucksvoll die Überlegenheit der länger gesäugten Ferkel in der Lebendmasseentwicklung. So besitzen die Ferkel mit der längeren Säugezeit am 63. Lebenstag

eine rund 12% höhere Lebendmasse als die Ferkel mit 42 Tagen Säugezeit. Zum Versuchs- bzw. Aufzuchtende am 77. Lebenstag verringert sich allerdings der Abstand auf rund 7%. Das findet seinen Widerhall bei den Tageszunahmen vom 63. bis 77. Lebenstag (Tab. 3). Die Daten belegen ein gewisses Kompensationsvermögen der kürzer gesäugten Tiere.

Der o. g. Zusammenhang wird nochmals in Abbildung 1 anschaulich verdeutlicht. Darüber hinaus zeigt sich besonders augenscheinlich der wohlbekannte Einbruch der Lebendmasseentwicklung im unmittelbaren Anschluss an das Absetzen. Aber auch hier schneiden die Ferkel mit der längeren Säugezeit besser ab. Während die kürzer Gesäugten in der Woche nach dem Absetzen einen Einbruch bei den täglichen Zunahmen von 43% im Vergleich zur letzten Woche der Säugeperiode hinnehmen müssen, beträgt dieser bei den länger Gesäugten nur 23%. Während in der 14-tägigen Betrachtungsweise des Verlaufes der Tageszunahmen nach dem Absetzen (Tab. 3) die Kontrolltiere hochsignifikant besser abschneiden, zeigt sich bei der wöchentlichen Betrachtung dieses Zeitraumes in Abbildung 1, dass in der zweiten Woche nach dem Absetzen in der Versuchsgruppe die Ferkel sogar schon wieder hoch signifikant besser zunehmen als die Ferkel aus der Kontrollgruppe mit 42 Tagen Säugezeit. Auch dies kann als Beleg gewertet werden, dass die älteren Ferkel die Belastungen des Absetzens weniger intensiv erleiden und zügiger überwinden können.

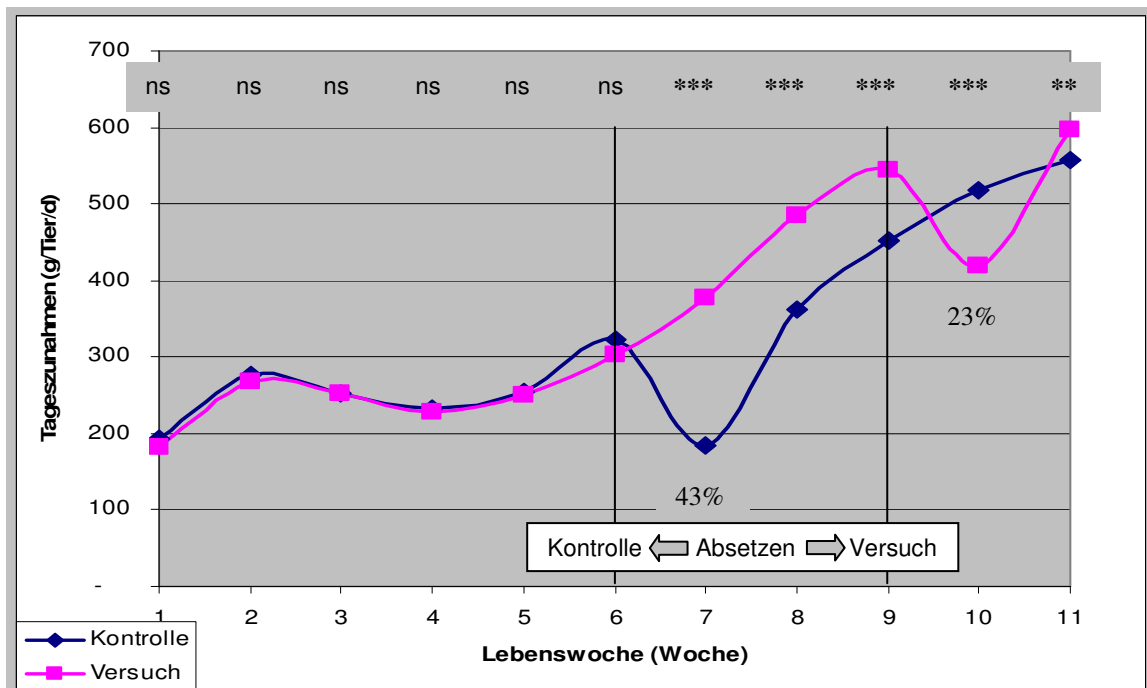


Abb. 1: Verlauf der mittleren Tageszunahmen der Ferkel im Versuchszeitraum (LSQ-Werte)

Neben der Frage des Leistungsvergleiches der Ferkel zwischen den Säugezeitvarianten, galt es zu prüfen, wie die Sauen die lange Säugedauer von 63 Tagen überstehen würden. Für die entsprechenden Auswertungen zur Lebendmasseentwicklung stehen nur Daten der Durchgänge 2 und 3 zur Verfügung.

Der Vergleich der Veränderung von Körpersubstanz zwischen Kontrolle und Versuch (Tab. 3) belegt, dass die Sauen durch die längere Säugezeit nicht etwa abgesäugt wurden, sondern – im Gegenteil – sie im letzten Drittel der Säugeperiode sogar wieder deutlich an Lebendmasse zulegen konnten. Somit hat die lange Säugezeit nicht zu einer schlechten Kondition der Sauen geführt. Dieser Befund wird auch von den guten Wurfleistungen gestützt. Die hohe Anzahl lebend geborener Ferkel bei gleichzeitig hohen Lebendmassen deuten auf eine gute Kondition der Sauen hin. Allerdings sind die Schlussfolgerungen mit dem Manko verbunden, dass die Eingliederung der Sauen in Kontrolle und Versuch zum Durchgang 2 zufällig und zum Durchgang 3 weitestgehend als Umkehrung der Vorbehandlung erfolgte. Ein Beibehalten der Gruppenzuteilung über alle 3 Versuchsdurchgänge hinweg hätte sicherlich eindeutiger Schlussfolgerungen zugelassen. Auf diese Vorgehensweise wurde aber in Übereinstimmung mit der projektbegleitenden Arbeitsgruppe verzichtet, weil dadurch der Gesamtversuchsablauf zu stark auseinandergedriftet wäre. Tabelle 4 zeigt den Vergleich der Lebendmasse der Sauen zur Geburt sowohl zwischen Kontrolle und Versuch als auch zwischen den Durchgängen. Die Werte illustrieren deutlich die positive Körperentwicklung mit zunehmendem Alter in Form der Wurfnummern 2 und 3.

Tabelle 4: Mittlere Lebendmassen der Sauen zum Zeitpunkt der Geburt
 (LSQ-Werte \pm SE)

Merkmal	Dauer der Säugezeit		Signifikanz ¹
	42 Tage	63 Tage	
Anzahl Würfe, n	36	36	
Lebendmasse in Durchgang 2, kg	272 \pm 5	273 \pm 5	n.s.
Lebendmasse in Durchgang 3, kg	299 \pm 5	310 \pm 6	n.s.
Signifikanz ²	**	**	

¹ Zeilensignifikanz, ² Spaltensignifikanz, ns: nicht signifikant, ** signifikant für P<0.01

Die Gesäugeleiste der Sauen war weder in der 42-tägigen noch in der 63-tägigen Säugezeit negativ beeinflusst. Es traten keine augenscheinlichen negativen Veränderungen auf. Das ist doppelt bemerkenswert, da den Ferkeln die Zähne nicht manipuliert wurden.

4.1.3 Behandlungsinzidenzen der Ferkel

Eine weitere Fragestellung bei der Betrachtung der Auswirkungen einer verlängerten Säugezeit auf die Ferkel war der Vergleich der Behandlungsinzidenzen. Deren Betrachtung beruht auf folgender Kategorisierung: Durchfall, Husten, Verletzungen und Kümmern. Im Rahmen dieses Abschlussberichtes werden ausschließlich die Anzahl bzw. der Anteil von Ferkelbehandlungen wiedergegeben. Dabei ist berücksichtigt, dass ein Ferkel auch mehrmals behandelt werden konnte.

Über den gesamten Versuchszeitraum von 3 Durchgängen mit jeweils 77 Tagen Datenerhebungsphase bei den Ferkeln betrug der Prozentsatz an Ferkelbehandlungen in der Kontrollgruppe (42 Tage Säugezeit) 64,8 % und in der Versuchsgruppe (63

Tage Säugezeit) 50,8 % (vergl. Tab. 5), wobei die Differenz statistisch hochsignifikant gesichert ist. Beide Prozentsätze erscheinen hoch und konterkarieren scheinbar das gute biologisch-produktionstechnische Leistungsniveau der Ferkel (s. o.). Der Grund für die hohen Gesamt-Behandlungsinzidenzen liegt in der Problematik der Frühdurchfälle. Davon waren in den ersten 14 Lebenstagen gleichermaßen die Ferkel aus Kontroll- und Versuchsgruppe betroffen. Ferkel, die nicht verendeten, waren nach der tierärztlichen Intervention anschließend ohne Symptome. Mit zunehmender Verweildauer der Sauen im Bestand nahm die Problematik der Frühdurchfälle in den folgenden 2 Versuchsdurchgängen kontinuierlich ab. Die Prozentsätze der von Frühdurchfällen betroffenen Ferkel lauten:

- Wurfnummer 1: 64.7 % von 358 Ferkeln
- Wurfnummer 2: 22.5 % von 439 Ferkeln
- Wurfnummer 3: 12.7 % von 445 Ferkeln

Die Differenzen zwischen den Wurfnummern bzw. Durchgängen sind statistisch höchstsignifikant. (Anmerkung: Seit Beendigung des Versuches wurde eine stallspezifische Vakzination mit dem Ergebnis durchgeführt, dass in den nachfolgenden Abferkelungen das Problem der Frühdurchfälle praktisch beseitigt ist.)

Tabelle 5 gibt einen Überblick über die Behandlungsinzidenzen getrennt nach Kontrolle und Versuch. Dabei wird jede der 4 Kategorisierungen *Durchfall*, *Husten*, *Verletzungen* und *Kümmern* in den Zeitperioden *erste 14 Lebenstage*, *15. bis 42. Lebenstag*, *14 Tage nach Absetzen* und *Gesamtzeitraum (1. bis 77. Lebenstag)* dargestellt.

Tabelle 5: Anteil und Verteilung der Ferkelbehandlungen

Merkmal	Dauer der Säugezeit		Signifikanz
	42 Tage	63 Tage	
Zeitraum der ersten 14 Lebenstage			
Anzahl erfasster Ferkel, n	600	642	
davon Durchfall, %	23.0	32.4	**
davon Husten, %	0.0	0.0	
davon Verletzungen, %	2.7	2.5	ns
davon Kümmerer, %	0.2	0.0	ns
Zeitraum vom 15. bis 42. Lebenstag			
Anzahl erfasster Ferkel, n	536	519	
davon Durchfall, %	2.6	7.1	**
davon Husten, %	0.0	0.0	
davon Verletzungen, %	1.3	0.6	ns
davon Kümmerer, %	1.3	0.2	*
Zeitraum 14 Tage nach Absetzen			
Anzahl erfasster Ferkel, n	533	535	
davon Durchfall, %	36.4	7.6	***

FERKELVERLUSTE VERRINGERN:
AUSWIRKUNGEN EINER VERLÄNGERTEN SÄUGEZEIT AUF DIE KONSTITUTION DER AUFGUCHTFERKEL

Merkmal	Dauer der Säugezeit		Signifi- kanz
	42 Tage	63 Tage	
davon Husten, %	0.2	0.2	ns
davon Verletzungen, %	0.4	0.2	ns
davon Kümmerer, %	4.3	1.1	**
Gesamt-Zeitraum (1. – 77. Lebenstag)			
Anzahl erfasster Ferkel, n	600	642	
davon Durchfall, %	51.1	40.6	**
davon Husten, %	0.3	0.2	ns
davon Verletzungen, %	4.2	3.3	ns
davon Kümmerer, %	9.2	6.7	ns

ns: nicht signifikant, * signifikant für $P < 0.05$, ** signifikant für $P < 0.01$, *** signifikant für $P < 0.001$

Die differenzierte Betrachtungsweise der Tabelle 5 macht nochmals deutlich, dass das Durchfallgeschehen das bedeutendste Krankheitsbild darstellt. Die beiden („Sammel“)-Kategorien Kümern und Verletzungen treten demgegenüber weit in den Hintergrund, während Atemwegserkrankungen praktisch nicht auftraten (2 bzw. 1 Ferkel in der Kontroll- bzw. Versuchsgruppe).

Im Sinne der Versuchsfragestellung ist die Betrachtung des Gesamtzeitraumes, aber vor allem der Periode nach dem Absetzen von entscheidendem Interesse.

Über den Gesamtzeitraum gesehen schneidet die Versuchsgruppe mit 63 Tagen Säugezeit beim Durchfallgeschehen statistisch hoch signifikant, in den anderen Kategorien tendenziell besser ab (Tab. 5).

Besonders interessant ist aber der Vergleich des 14tägigen Zeitraums nach dem Absetzen. In dieser für die Ferkel prekären Zeit schneiden die länger gesäugten und damit älteren Absetzer in den Merkmalen Durchfall und Kümern statistisch gesichert besser ab (Tab. 5). Dieser Befund spricht – neben den verbesserten produktionstechnischen Leistungen – für die Überlegenheit des Systems, weil von diesen beiden Kategorien angenommen werden kann, dass sie Belastungsreaktionen der Ferkel nach dem stressbehafteten Absetzen besonders eindringlich abbilden.

Abbildung 2 zeigt die prozentuale Verteilung der Gesamtbehandlungen jeweils nach dem früheren bzw. späteren Absetzen. Es zeigt sich, dass mit dem Absetzen der Krankheitsdruck auf die Ferkel zunimmt. Sowohl in der Versuchs- wie auch Kontrollgruppe übersteigt die Behandlungsinzidenz der jeweils abgesetzten Ferkel die der anderen Ferkel. Dabei wird aber auch hier wieder sehr deutlich, dass innerhalb der ersten 2 Wochen nach dem Absetzen, die kürzer gesäugten Ferkel einen deutlich höheren Behandlungsaufwand haben als die länger Gesäugten.

Magen-Darm-Parasiten traten während der gesamten Versuchsdauer weder bei Ferkeln noch bei Sauen auf.

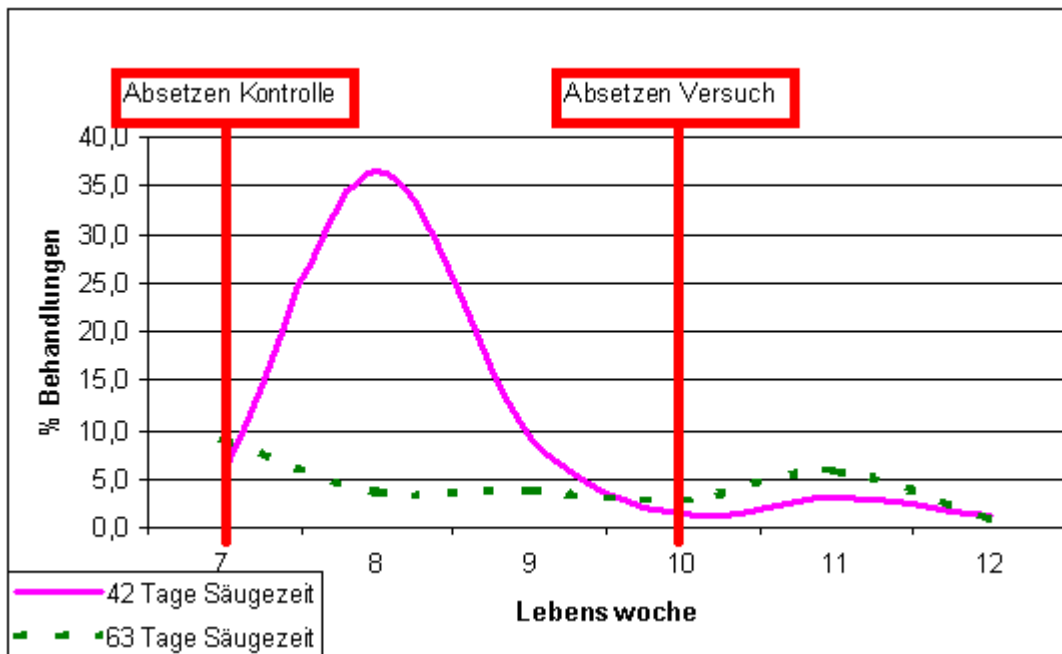


Abbildung 2: Verteilung der Gesamtbehandlungen nach dem Absetzen

4.1.4 Tierverluste

Insgesamt 230 Ferkel verendeten, davon 124 in der Kontroll- und 106 in der Versuchsgruppe. Bezogen auf die lebend geborenen Ferkel (Tab. 1) sind das 17.4% in der Kontroll- und 15.0% in der Versuchsgruppe, wobei die Differenz statistisch nicht signifikant gesichert ist. Dabei fielen 94.4% der Verluste bzw. 217 Ferkel in die Säugezeit und nur 5.6% bzw. 13 Ferkel in die Aufzuchtperiode. Ebenfalls ohne Differenzierung von Kontrolle und Versuch kumulierten 81% der Verluste in den ersten 14 Lebenstagen.

Die Abgangsursachen sind der Tabelle 6 zu entnehmen.

Tabelle 6: Aufschlüsselung der Abgangsursachen

Merkmal	Dauer der Säugezeit		Signifi- kanz
	42 Tage	63 Tage	
Anzahl verendeter Ferkel, n	124	106	
Verlust durch ...			
... Erdrücken, %	47.2	42.1	ns
... Trittverletzungen, %	4.8	9.0	ns
... Unterkühlung, %	2.4	1.8	ns
... Lebensschwäche, %	16.8	20.6	ns
... Durchfall, %	12.0	7.5	ns

Merkmal	Dauer der Säugezeit		Signifi- kantz
	42 Tage	63 Tage	
... Sonstiges, %	5.6	6.5	ns
... unbekannte Ursache, %	11.2	12.5	ns

ns: nicht signifikant

Erdrücken, Trittverletzungen, Unterkühlung und Lebensschwäche trugen zu rund 71% in der Kontrolle und 74% in der Versuchsgruppe zu den Abgangsursachen bei (Tab. 6) und kamen nur in der Säugeperiode vor. Damit konform ging auch die mittlere Lebendmasse der verendeten Ferkel in Höhe von 1.8 kg (Tab. 3). Es kann daher vermutet werden, dass die Hauptgründe für die rel. hohen Verlustraten (s. o.) vor allem in der hohen Fruchtbarkeitsleistung der Sauen in Form großer Würfe zu suchen sind. Durchfall als bei weitem dominierendes Krankheitssymptom trägt zu einem vergleichsweise geringen Anteil zur Ferkelsterblichkeit bei (Tab. 6). Wobei von den 23 betroffenen Tieren 19 Ferkel bzw. 83% in der Säugezeit und 17% bzw. 4 Ferkel (je 2 Ferkel aus der Kontroll- und Versuchsgruppe) in der Aufzuchtperiode verendeten.

Knapp 10% aller verendeten Ferkel wurden einer pathologischen Untersuchung zugeführt. Von den an Durchfall verendeten 23 Ferkeln gelangten 12 Tiere zur Sektion. Bei 6 Tieren handelte es sich um unter 1 Woche alte Saugferkel. In diesen Fällen wurde als Todesursache Enteritis infolge Corona-Virus Infektion genannt. Die restlichen 6 Ferkel deckten die Altersspanne vom 35. Lebenstag bis zum Versuchsende ab. Hier wurde ausschließlich katarrhalische Enteritis infolge E. coli Infektion benannt. Bei den unter „Sonstiges“ genannten Abgangsursachen (Tab. 6) wurden als Todesursache u. a. Magen- und Darmverdrehungen, Dickdarmsruptur sowie ein eitriger Abszess im Gehirn aufgeführt.

Während des Versuchszeitraums verendeten 2 Sauen während der Trächtigkeit im Freiland. Die Sektionen ergaben im einen Fall einen Leberriß und im anderen Fall eine Infektion mit Pararauschbrand (*Clostridium septicum*). Damit stehen die Sauenverluste mit dem Versuchsansatz nicht in Zusammenhang.

Aus dem oben Gesagten lässt sich ableiten, dass der Versuchsansatz keine Auswirkungen auf das Verlustgeschehen hatte. Tendenziell könnte aber geschlossen werden, dass unter den konkreten Bedingungen des vorliegenden Versuches die verlängerte Säugezeit dazu beigetragen hat, dass Durchfall trotz hoher Behandlungsinzidenzen nur sehr wenig am Verlustgeschehen bei den lang gesäugten Ferkeln beteiligt war (Tab. 6).

4.1.5 Zusammenfassende Diskussion

Im vorliegenden biologisch-produktionstechnischen Modul des Gesamtversuches ging es um die Überprüfung der Auswirkungen einer Verlängerung der Säugezeit auf Leistungskriterien, Behandlungsinzidenzen und Verlustraten bei Ferkeln. Hintergrund der Versuchsanstellung war der Befund, dass in der ökologischen Ferkelerzeugung die Anzahl der aufgezogenen Ferkel pro Sau zu gering ausfällt. Eine mögliche Ursa-

che liegt im – für das Ferkel – ungünstigen Absetztermin, der mit 40 Tagen bzw. 6 Wochen als Minimalanforderung aus der EU-Öko-VO resultiert.

Die vorgestellten Daten belegen die Überlegenheit von 63 Tage gesäugten Ferkeln gegenüber denen mit 42 Tagen Säugezeit. Sowohl bei der Lebendmasse-Entwicklung als auch bei den Behandlungsinzidenzen sind die Differenzen zu einem Großteil statistisch abgesichert. Dies gilt vor allem im Vergleich der ersten 14 Tage nach dem Absetzen, aber auch bei der Betrachtung des gesamten Versuchszeitraumes vom 1. bis 77. Lebenstag der Ferkel. Gerade vom – dem Absetzen folgenden – ersten Zeitraum der Aufzuchtperiode sind die stärksten Auswirkungen auf das Gesamtgeschehen zu erwarten. Dies bewahrheitet sich auch im vorliegenden Versuch.

Fraglich war, wie die Sauen die lange Säugezeit überstehen würden. Befürchtungen bestanden v. a. hinsichtlich möglicher negativer Auswirkungen auf die Körperkondition und den Zustand des Gesäuges. In beiden Fällen kam es zu keinen negativen Folgen für die lang säugenden Sauen. Auffällig war, dass die Sauen der Versuchsgruppe ab dem 42. Säugetag offensichtlich wieder vermehrt Lebendmasse ansetzten und fast ohne Substanzverlust die Säugeperiode beendeten. Dafür sind hauptsächlich zwei Dinge verantwortlich. Einerseits zeichneten sich die Sauen durch eine hohe Futteraufnahme von täglich 8 kg Konzentratfutter aus (was nicht zuletzt auch für das hohe Leistungsniveau auf Wurfebene verantwortlich zeichnet) und andererseits ist davon auszugehen, dass im letzten Drittel der Säugeperiode bei den Sauen der Versuchsgruppe die Energienutzung für die Milchbildung nicht mehr im Vordergrund stand. Dies wird von der Beobachtung gestützt, dass auch die Ferkel der Versuchsgruppe zum Ende der Säugeperiode beachtliche Futteraufnahmen zeigten. So beläuft sich das Brutto-Futterangebot im letzten Drittel der Säugeperiode in der Versuchsgruppe im Mittel auf rund 836 g Aufzuchtfutter pro Tier und Tag, während für die Kontrollgruppe der Wert für diesen Zeitraum bei 917 g pro Tier und Tag liegt (Tab. 7).

Tabelle 6: Mittlere Futtervorlage der Ferkel (g Futter / Tier und Tag)

Merkmal	Dauer der Säugezeit		Signifikanz
	42 Tage	63 Tage	
Mittlere Futtervorlage im Zeitraum ...			
... Tag 21 bis Tag 42	198	207	ns
... Tag 43 bis Tag 63	917	836	*
... Tag 64 bis Tag 77 (Versuchsende)	1523	1512	ns

ns: nicht signifikant, * signifikant für $P < 0.05$

Auf der Grundlage dieser Zusammenhänge darf der Schluss gezogen werden, dass der Erfolg der längeren Säugezeit weniger auf der länger anhaltenden Versorgung der Ferkel mit Muttermilch beruht, sondern in erster Linie auf dem ausgedehnten Zeitraum der Mutterbindung und dem längeren Verbleiben in festen sozialen und

räumlichen Beziehungen innerhalb der Wurfgruppen und Stallumwelten. Die dann älteren und stabileren Ferkel überstehen die Belastungen des Absetzens besser.

Die Überlegenheit der längeren Säugezeit hinsichtlich der Lebendmasseentwicklung und der Behandlungsinzidenzen schlägt sich aber nicht so deutlich bei den Verlustraten nieder. Hier zeigt sich nur bei Betrachtung des Gesamtsystems ein positiver Trend für die Versuchsgruppe mit der längeren Säugezeit. Im vorliegenden Versuch entstanden sowohl in der Kontroll- als auch der Versuchsvariante die Verluste zum überwiegenden Anteil im unmittelbaren Anschluss an die Geburt. Die Ursachen waren vor allem den großen Würfen geschuldet, die unweigerlich zu leichte und lebensschwache Ferkel mit entsprechenden Abgangsraten mit sich bringen. Die Ausnutzung des (zu!?) hohen züchterischen Potenzials ist nicht zuletzt auf die guten Umweltbedingungen (Haltung, Fütterung, Kondition) bei den Sauen zurück zu führen.

4.2 Ergebnisse des Teilprojektes “Immunologie” der LMU

4.2.1 Datengrundlage

Versuchsansatz

Das Absetzen, verbunden mit sozialen, alimentären, räumlichen und hygienischen Umstellungen, belastet Ferkel. Dies kann die Anpassungs- und Leistungsfähigkeit des Immunsystems negativ beeinträchtigen. Die Leistungsfähigkeit des Immunsystems von neugeborenen Ferkeln wird durch die natürlich erworbene passive Immunität, mittels Übertragung von maternalen Antikörpern im Kolostrum und der körpereigenen, aktiven Immunität bestimmt. Die aktive Immunantwort steht dabei in enger Beziehung zur passiven Immunität. Ziel der Untersuchung war es daher, die Leistungsfähigkeit des Immunsystems der Ferkel zu den verschiedenen Absetzzeitpunkten anhand der passiven und aktiven Immunität zu untersuchen.

Die Untersuchung konzentrierte sich auf das Immunglobulin G (IgG), da IgG das bedeutendste Immunglobulin hinsichtlich Menge und Spezifität sowohl im Blut als auch in der Kolostralmilch von Schweinen ist. Als Parameter wurden gesamt-IgG und die Bildung spezifischer IgG-Antikörper gegen zwei speziesfremde Vollantigene (Hühner Ovalbumin [OVA] und Hühner Immunglobulin Y [IgY]) untersucht, wobei gesamt-IgG - im weiteren Sinne - für die passive Immunität und die spezifischen IgG-Antikörper für die aktive Immunantwort stehen. Durch Immunisierung der Muttersauen und der Ferkel mit einem der beiden Antigene (OVA) konnte die Wechselwirkung zwischen passiver und aktiver Immunität untersucht werden.

Tiere, Material und Methoden

Im zweiten und dritten Versuchsdurchgang wurden alle Sauen sechs und zwei Wochen vor dem Ferkeln mit Ovalbumin (OVA) immunisiert, um ein „bekanntes“ Antigen für die Ferkel zu erzeugen. Bekannt heißt, dass die Ferkel bereits spezifische Antikörper gegen OVA durch passiven Transfer über das Kolostrum besitzen, ohne selber mit diesem Antigen in Kontakt gekommen zu sein.

Die 36 Sauen waren anhand des Teilprojektes “biologisch-produktionstechnische Leistungen” bereits in „Kontrolle“ (Absetzen Tag 42) und „Versuch“ (Absetzen an Tag 63) unterteilt. Zur Untersuchung der aktiven Immunität der Ferkel wurden die beiden bestehenden Gruppen weiter in die Untergruppen „frühe Immunisierung“ (am Tag 42) und „späte Immunisierung“ (am Tag 63) unterteilt, wodurch sich ein Überkreuzvergleich mit den Faktoren „Absetzen (früh/spät)“ und „Immunisieren (früh/spät)“ mit je neun Sauen pro Versuchsdurchgang ergab (Abb. 3). Für die Immunisierung wurde den Ferkeln beide Antigene (OVA und IgY) verabreicht, so dass IgY ein echtes Fremdantigen darstellte (= keine maternalen IgY-Antikörper vorhanden), und die bereits vorhandenen maternalen OVA-Antikörper die endogene Produktion von OVA-Antikörpern bei den Ferkeln beeinflussen konnte. Da es sich bei den Schweinen um Lebensmittel liefernde Tiere handelt, wurden diese unbedenklichen Proteinantigene zur Immunisierung verwendet (Out-of-Scope-Substanzen, siehe auch „Rosa Liste“, Vetidata), welche nicht mit der EU Richtlinie 2377/90 kollidieren. Zur Verstärkung der

Immunantwort wurde das für das Schwein zugelassene Adjuvans Aluminiumhydroxid eingesetzt. Drei Wochen nach der ersten Immunisierung erfolgte eine Boosterung.

Zur Untersuchung der passiven und aktiven Immunität wurden jeweils 8 Ferkel/Wurf Blut zu den Zeitpunkten Tag 7, 42, 49, 63, 70, 84 und 91 entnommen und das erhaltene Plasma auf die gesamt-IgG-Konzentration sowie auf spezifische IgG-Antikörper gegen OVA und IgY getestet. Die Analysen erfolgten mittels ELISA. Der Vergleich der Güte der Immunantwort der Ferkel auf immunologisch „bekannte“ (OVA, durch Muttertierimpfung) und unbekannte (IgY) Antigene kann als Maßstab für deren Abwehrkraft gegen Fremdanigene in Abhängigkeit der unterschiedlichen Säugedauer angesehen werden.

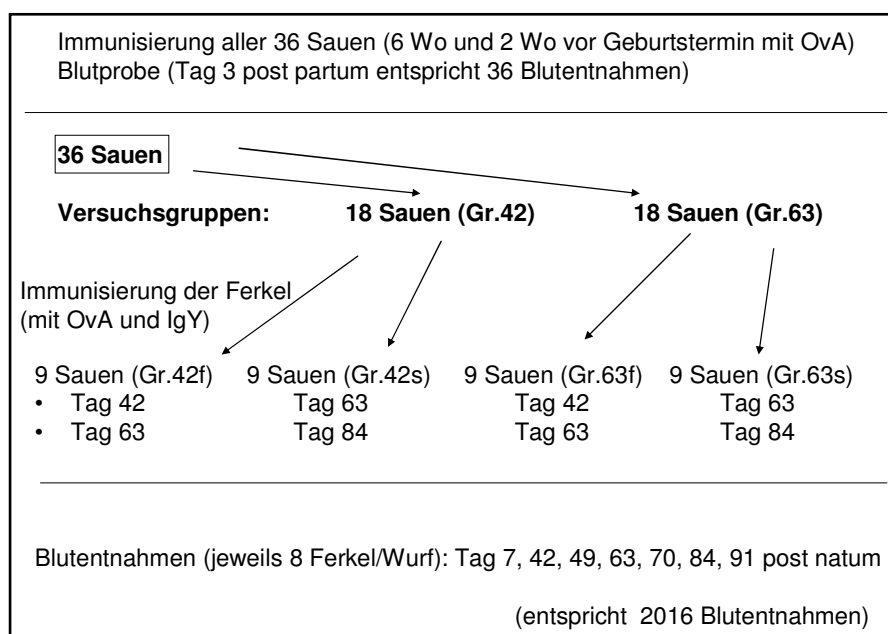


Abbildung 3: Darstellung des Ablaufs für die Versuchsdurchgänge 2 und 3.

Die Muttersauen und die dazugehörigen Ferkel werden in die vier Versuchsgruppen Gr.42f, Gr.42s, Gr.63f und Gr.63s eingeteilt.

Statistische Auswertung und Darstellung der Ergebnisse

Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte deskriptiv mittels der Computer-Software *Microsoft Excel® 2003* (Microsoft Deutschland GmbH, Unterschleißheim, Deutschland) und schließlich mittels *SigmaStat® 3.01* (Systat Software GmbH, Erkrath, Deutschland). Um die mütterlichen Einflüsse, die in den Daten deutlich vorhanden waren, zu eliminieren, wurde aus den jeweiligen acht Einzelwerten der Ferkel ein Poolwert für den gesamten Wurf bestimmt, in dem der Medianwert errechnet wurde. Mit diesen Poolwerten (Medianen) wurde die schließende Statistik durchgeführt. Hierzu wurden die zu untersuchenden Größen „gesamt-IgG“, „spezifisches IgG-anti-OvA“ und „spezifisches IgG-anti-IgY“ in Abhängigkeit des Immunisierungszeitpunktes

(früh = Tag 42 / spät = Tag 63) mittels Student's t-Test bzw. Mann-Whitney Rangsummentest im Falle nicht-normalverteilter Daten untersucht. Eine Irrtumswahrscheinlichkeit (p) kleiner 5% wurde als statistisch signifikant angesehen. Höhere Signifikanzniveaus als $p < 0,01$ werden nicht gesondert angegeben. Die Stichprobenanzahl, d.h. die Anzahl an Würfen, wird als „n“ angegeben.

Da meistens die Daten nicht-normalverteilt vorlagen, erfolgt die Darstellung der jeweiligen Werte als Boxplot. Die Abbildungen wurden mittels der Computer-Software *SigmaPlot® 9.01 (Systat Software GmbH, Erkrath, Deutschland)* erstellt.

4.2.2 Immunologische Parameter

Gesamt-IgG-Konzentration

Trotz zufälliger Zuordnung der Würfe auf die unterschiedlichen Gruppen kam es zu signifikanten Unterschieden in den IgG-Konzentrationen an den Tagen 7 bzw. 42 (Abb. 4 und 5), d.h. an Tagen, an denen sich die Behandlung der Ferkel in keiner Weise unterschied.

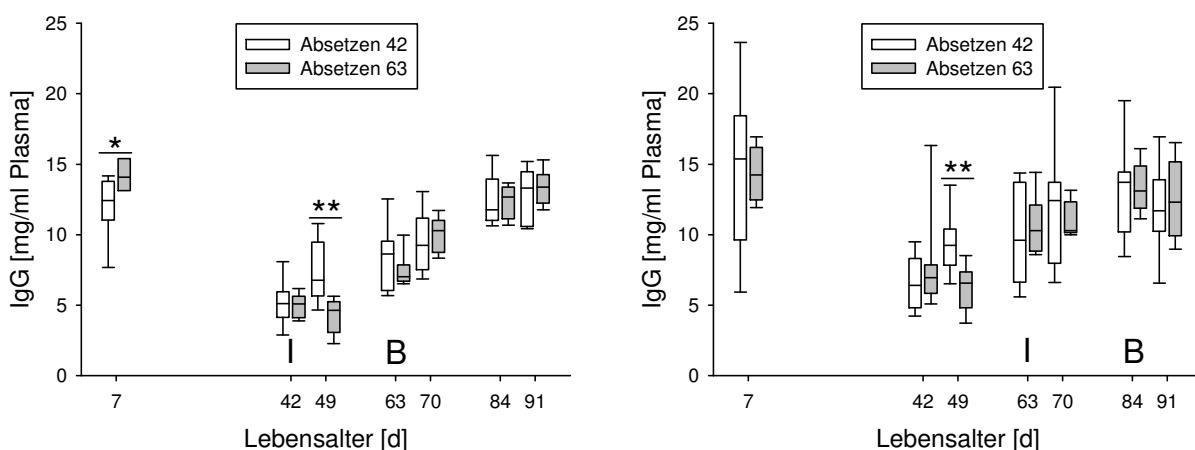


Abbildung 4: gesamt-IgG-Konzentration im Plasma von Ferkeln (Durchgang 2)

Alle Ferkel wurden mit den Antigenen OVA und IgY früh (linkes Tableau) bzw. spät (rechtes Tableau) immunisiert (I) und drei Wochen später geboostert (B). Eine Gruppe von Ferkeln wurde früh (Tag 42), die andere Gruppe spät (Tag 63) abgesetzt. An den dargestellten Tagen wurde den Ferkeln Blut entnommen und die gesamt-IgG-Konzentration im Plasma mittels ELISA bestimmt. Die Werte jedes Wurfs wurden gepoolt. (Dargestellt sind die Medianwerte sowie die 5-, 25-, 75- und 95-Perzentile; $n = 8 - 9$; */** : $p < 0,05/1$; Student's t-Test bzw. Mann-Whitney Rangsummentest).

Bei den Ferkeln mit früher Immunisierung (Tag 42) zeigten früh abgesetzte Ferkel im zweiten Versuchsdurchgang an Tag 49 eine höhere IgG-Konzentration als spät abgesetzte Ferkel (Abb. 4 links). Dies war jedoch im zweiten Versuchsdurchgang in gleicher Weise bei Ferkeln mit später Immunisierung (Tag 63) zu finden (Abb. 4

rechts). Ansonsten konnten in diesem Versuchsdurchgang keine Unterschiede zwischen früh und spät abgesetzten Ferkeln in Bezug auf Verlauf der gesamt-IgG-Konzentration und Immunisierung festgestellt werden.

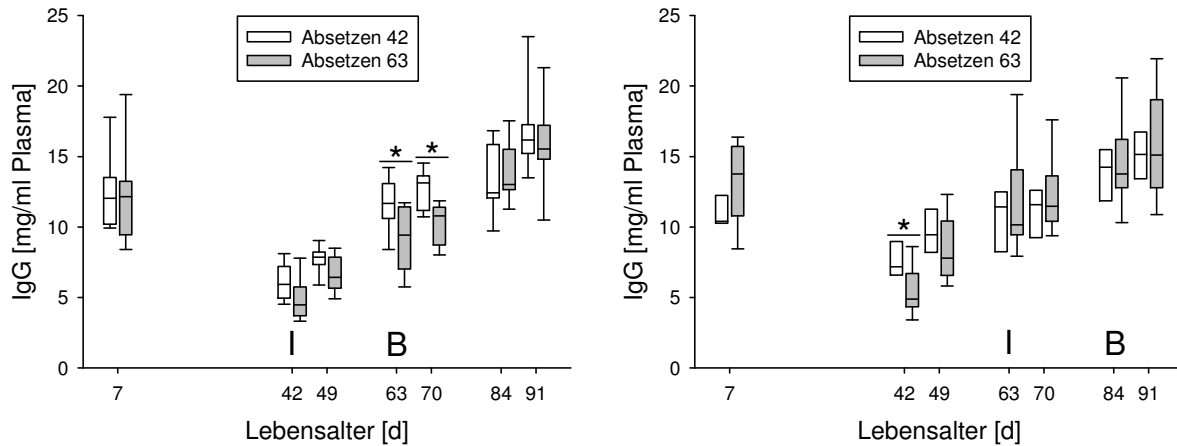


Abbildung 5: gesamt-IgG-Konzentration im Plasma von Ferkeln (Durchgang 3)

Alle Ferkel wurden mit den Antigenen OVA und IgY früh (linkes Tableau) bzw. spät (rechtes Tableau) immunisiert (I) und drei Wochen später geboostert (B). Eine Gruppe von Ferkeln wurde früh (Tag 42), die andere Gruppe spät (Tag 63) abgesetzt. An den dargestellten Tagen wurde den Ferkeln Blut entnommen und die gesamt-IgG-Konzentration im Plasma mittels ELISA bestimmt. Die Werte jedes Wurfs wurden gepoolt. (Dargestellt sind die Medianwerte sowie die 5-, 25-, 75- und 95-Perzentile; $n = 7 - 9$; *: $p < 0,05$; Student's t-Test bzw. Mann-Whitney Rangsummentest).

Im dritten Versuchsdurchgang lag bei früher Immunisierung (Tag 42) die gesamt-IgG-Konzentration bei früh abgesetzten Ferkeln an den Tagen 63 und 70 höher als bei spät abgesetzten Ferkeln. Dieser Unterschied bestand allerdings schon tendenziell ($p < 0,1$) auch an den Tagen 42 und 49 (Abb. 5 links). Bei Ferkeln mit später Immunisierung (Tag 63) kam es zu einem Unterschied zwischen früh und spät abgesetzten Ferkeln an Tag 42. Im weiteren Verlauf kam es zu keinen weiteren Unterschieden mehr (Abb. 5 rechts).

Spezifische IgG-Antikörper gegen OVA

In allen Gruppen und in beiden Versuchsdurchgängen konnten am 7. Lebenstag der Ferkel anti-OVA Titer gefunden werden (Abb. 6 und 7). Somit wurden die spezifischen Antikörper, die bei der Immunisierung der Sauen entstanden, erfolgreich mittels passiven Transfers auf die Ferkel übertragen.

Nur im zweiten Versuchsdurchgang konnte bei den Ferkeln mit früher Immunisierung (Tag 42) eine deutliche und schnelle Immunreaktion in Form von Titer-Anstiegen gefunden werden (Abb. 6 links). Hierbei zeigten früh abgesetzte Ferkel an Tag 49 einen höheren anti-OVA Titer als spät abgesetzte Ferkel (Abb. 6 links). Dagegen ergab sich bei Ferkeln mit später Immunisierung (Tag 63) kein Unterschied (Abb. 6 rechts).

**FERKELVERLUSTE VERRINGERN:
AUSWIRKUNGEN EINER VERLÄNGERTEN SÄUGZEIT AUF DIE KONSTITUTION DER AUFGZUCHTFERKEL**

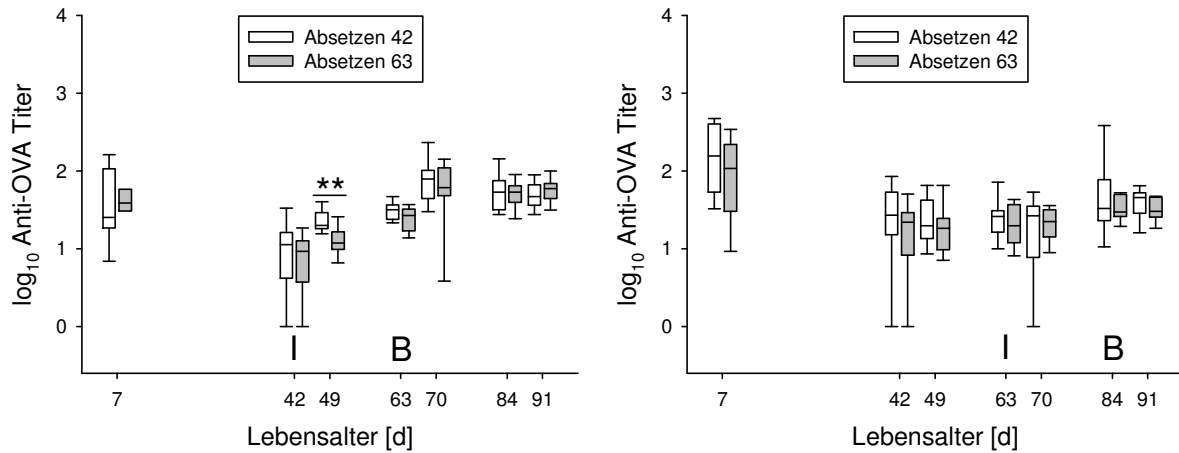


Abbildung 6: IgG-anti-OVA Titer im Plasma von Ferkeln (Durchgang 2)

Alle Ferkel wurden mit OVA früh (linkes Tableau) bzw. spät (rechtes Tableau) immunisiert (I) und drei Wochen später geboostert (B). Eine Gruppe von Ferkeln wurde früh (Tag 42), die andere Gruppe spät (Tag 63) abgesetzt. An den dargestellten Tagen wurde den Ferkeln Blut entnommen und der anti-OVA Titer im Plasma mittels ELISA bestimmt. Die Werte jedes Wurfs wurden gepoolt. (Dargestellt sind die Medianwerte sowie die 5-, 25-, 75- und 95-Perzentile; n = 8 - 9; **: p < 0,01; Student's t-Test bzw. Mann-Whitney Rangsummentest).

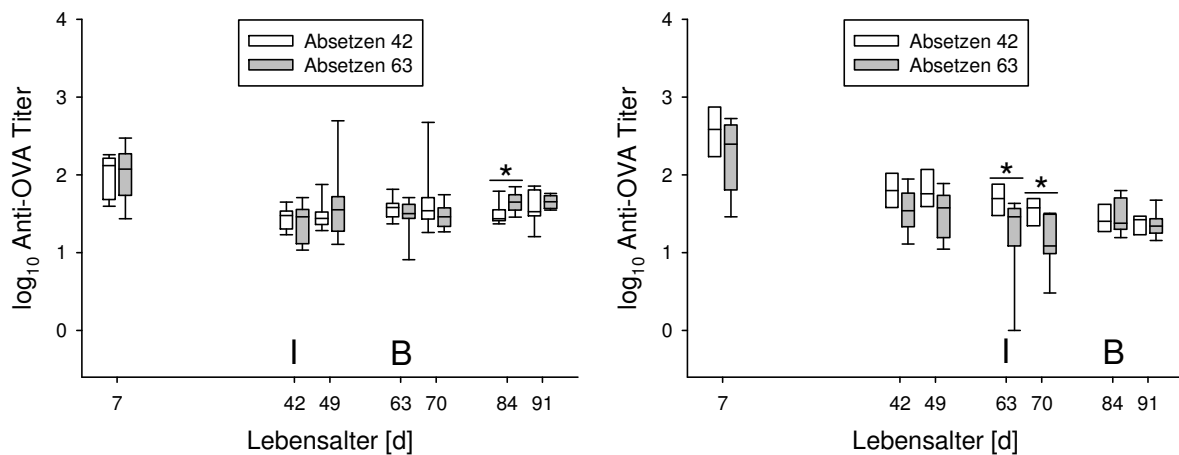


Abbildung 7: IgG-anti-OVA Titer im Plasma von Ferkeln (Durchgang 3)

Alle Ferkel wurden mit OVA früh (linkes Tableau) bzw. spät (rechtes Tableau) immunisiert (I) und drei Wochen später geboostert (B). Eine Gruppe von Ferkeln wurde früh (Tag 42), die andere Gruppe spät (Tag 63) abgesetzt. An den dargestellten Tagen wurde den Ferkeln Blut entnommen und der anti-OVA Titer im Plasma mittels ELISA bestimmt. Die Werte jedes Wurfs wurden gepoolt. (Dargestellt sind die Medianwerte sowie die 5-, 25-, 75- und 95-Perzentile; n = 7 - 9; *: p < 0,05; Student's t-Test bzw. Mann-Whitney Rangsummentest).

Im dritten Versuchsdurchgang konnte keine deutliche Immunreaktion in Form von Titer-Anstiegen gefunden werden. Bei früher Immunisierung kam es an Tag 84 zu einem höheren Titer bei spät abgesetzten Ferkeln (Abb. 7 links). Dagegen wurde bei später Immunisierung ein höherer anti-OVA Titer bei früh abgesetzten Ferkeln an den Tagen 63 und 70 gefunden. Tendenziell bestand dieser Unterschied allerdings schon von Tag 7 an (Abb. 7 rechts).

Spezifische IgG-Antikörper gegen IgY

Bei den spezifischen IgG-Antikörpern gegen aviäres IgY waren teilweise schon an Tag 7 Titer messbar, obwohl die Ferkel mit diesem Antigen zu diesem Zeitpunkt noch keinen Kontakt hatten (Abb. 8 und 9). Die gemessenen Titer waren dabei durchweg an der Messgrenze des Analysesystems, so dass nicht ausgeschlossen werden kann, dass auf Grund geringer unspezifischer Bindung falsch-positive Titer berechnet wurden.

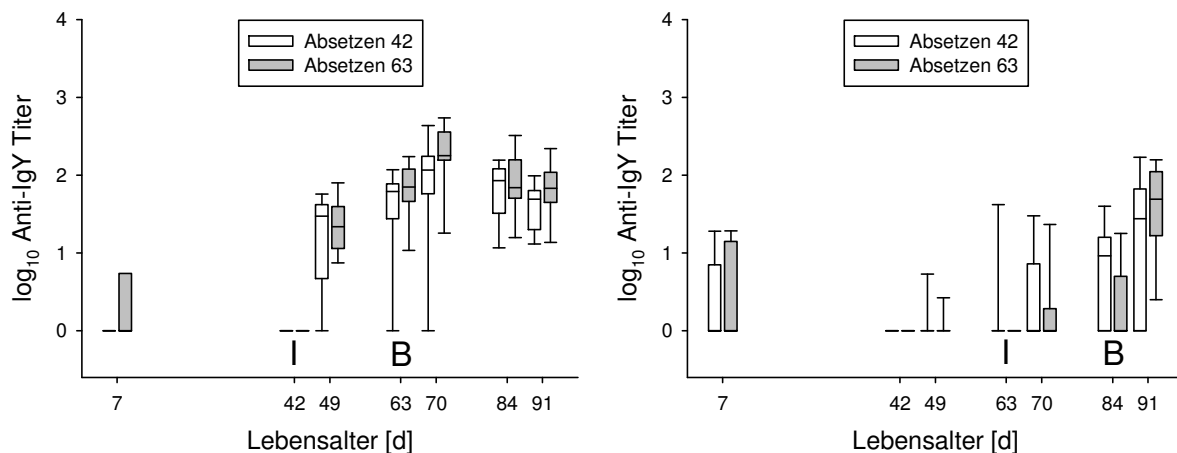


Abbildung 8: IgG-anti-IgY Titer im Plasma von Ferkeln (Durchgang 2)

Alle Ferkel wurden mit IgY früh (linkes Tableau) bzw. spät (rechtes Tableau) immunisiert (I) und drei Wochen später geboostert (B). Eine Gruppe von Ferkeln wurde früh (Tag 42), die andere Gruppe spät (Tag 63) abgesetzt. An den dargestellten Tagen wurde den Ferkeln Blut entnommen und der anti-IgY Titer im Plasma mittels ELISA bestimmt. Die Werte jedes Wurfs wurden gepoolt. (Dargestellt sind die Medianwerte sowie die 5-, 25-, 75- und 95-Perzentile; n = 7 - 9).

Ähnlich der Immunreaktion gegen OVA konnte bei der Immunantwort auf IgY nur im zweiten Versuchsdurchgang bei den Ferkeln mit früher Immunisierung (Tag 42) eine deutliche und schnelle Immunreaktion in Form von Titer-Anstiegen gefunden werden (Abb. 8 links). Hierbei zeigten die Ferkel schon eine Woche nach Immunisierung (Tag 49) Anstiege im Titer. Zwischen früh und spät abgesetzten Ferkeln ergaben

sich aber weder bei früher Immunisierung (Abb. 8 links) noch bei später Immunisierung (Abb. 8 rechts) Unterschiede.

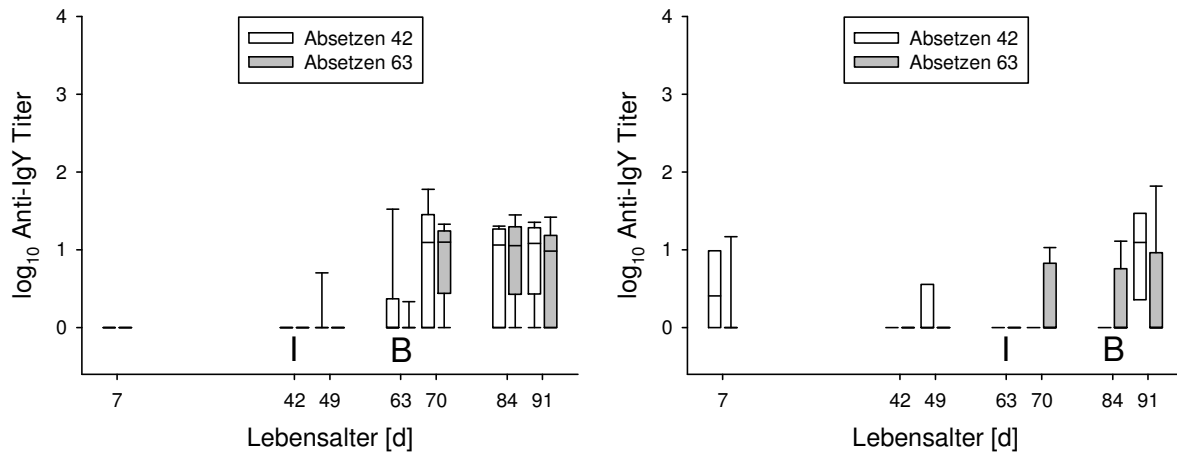


Abbildung 9: IgG-anti-IgY Titer im Plasma von Ferkeln (Durchgang 3)

Alle Ferkel wurden mit IgY früh (linkes Tableau) bzw. spät (rechtes Tableau) immunisiert (I) und drei Wochen später geboostert (B). Eine Gruppe von Ferkeln wurde früh (Tag 42), die andere Gruppe spät (Tag 63) abgesetzt. An den dargestellten Tagen wurde den Ferkeln Blut entnommen und der anti-IgY Titer im Plasma mittels ELISA bestimmt. Die Werte jedes Wurfs wurden gepoolt. (Dargestellt sind die Medianwerte sowie die 5-, 25-, 75- und 95-Perzentile; n = 7 - 9).

Im dritten Versuchsdurchgang wurden durchweg sehr viel niedrigere Titer gemessen, eine deutliche Immunreaktion auf die Immunisierung war nicht feststellbar. Es kam weder bei den Ferkeln die früh immunisiert wurden (Tag 42) noch bei Ferkeln mit später Immunisierung (Tag 63) zu Unterschieden zwischen früh und spät abgesetzten Ferkeln (Abb. 9 links und rechts).

4.2.3 Zusammenfassende Diskussion

Der generelle Verlauf der IgG-Konzentration im Plasma der Ferkel in allen Gruppen unterscheidet sich nicht von bisher aus der Literatur bekannten Verläufen bei Ferkeln, die an Tag 21 abgesetzt wurden. Die unterschiedlichen IgG-Konzentrationen zwischen den Gruppen an den Tagen 7 bzw. 42 zeigen, dass die Kolostrumqualität sowie -aufnahme durch die Ferkel eine entscheidende Rolle für den anfänglichen sowie den weiteren Verlauf der IgG-Konzentration im Plasma der Ferkel darzustellen scheint.

Die nicht vom normalen zeitlichen Verlauf abweichenden Veränderungen der IgG-Konzentrationen nach den Immunisierungen und Boosterungen deuten darauf hin, dass diese Immunisierungen keinen direkten Einfluss auf die Gesamtkonzentration des IgG's besitzen. Dagegen war, zumindest in Versuchsdurchgang zwei, eine Reaktion auf das Absetzen bei früh vom Muttertier getrennten Ferkeln zu beobachten

(Tag 49 in Abb. 4). Bei Ferkeln, die an Tag 63 abgesetzt wurden, sowie bei allen Ferkeln im dritten Versuchsdurchgang war eine derartige Reaktion auch nicht feststellbar.

Die Immunreaktion der Ferkel auf das „bekannte“ Antigen OVA fiel in den beiden Durchgängen sehr unterschiedlich aus. Im zweiten Versuchsdurchgang konnte bei den früh immunisierten Ferkeln die deutlichste Immunreaktion gefunden werden. Dies scheint damit zusammenzuhängen, dass die Antikörper-Titer bei diesen Ferkeln am Tag 7, an dem nur maternale Antikörper zu erwarten sind, am geringsten waren (Abb. 6 links).

Trotz des Bestehens von signifikanten Unterschieden im anti-OVA Titer zwischen früh und spät abgesetzten Ferkeln ergibt sich kein eindeutiges Bild: Früh abgesetzte Ferkel zeigten nach Immunisierung einen höheren Titer (Abb. 6 links und 7 rechts). Allerdings handelt es sich scheinbar um keine bedeutsamen Unterschiede, da sich die Titer nach kurzer Zeit angleichen.

Wie schon beim Antigen OVA kam es bei Immunisierung mit IgY nur im zweiten Versuchsdurchgang zu einer deutlichen Immunreaktion. Im dritten Versuchsdurchgang waren die Titer meist gerade messbar. Dies könnte damit zusammen hängen, dass bei der Immunisierung OVA und IgY in einer Mischspritze appliziert worden war. Da OVA scheinbar den größeren immunologischen Reiz besitzt, und die immunologische Reaktion auf OVA auf Grund der höheren maternalen Antikörper-Titer im zweiten Durchgang sehr gering ausfiel, könnte OVA das bestimmende Momentum der gesamten Immunreaktion (auf OVA und IgY) nach der Impfinjektion darstellen. Ansonsten ergaben sich keine Unterschiede zwischen den Gruppen (Abb. 8 und 9).

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass der Absetzzeitpunkt ohne Einfluss auf die gesamt-IgG-Konzentration und die Immunreaktionen gegen beide Antigene geblieben ist. Dagegen stellt die Quantität und Qualität des passiven Transfers von Immunglobulinen von der Sau zum Ferkel einen, wenn nicht sogar den entscheidenden Faktor in der Abwehrbereitschaft der Ferkel bis zum (hohen) Absetzalter dar. Auf Grund der vorliegenden Daten kann hinsichtlich der untersuchten immunologischen Fragestellung kein Vorteil, aber auch kein Nachteil, in einer Verlängerung der Säugezeit auf 63 Tage gesehen werden.

5 Zusammenfassende Schlussfolgerung

Eine Verlängerung der Säugezeit über das Mindestmaß von 40 Tagen bzw. 6 Wochen hinaus lohnt sich vor dem Hintergrund einer besseren Lebendmasseentwicklung und geringerer Behandlungsinzidenzen, auch wenn die Überlegenheit der länger gesäugten Tiere im vorliegenden Versuch sich nicht in einem besseren Immunstatus niederschlägt.

6 Anhang

Veröffentlichungen

Ahrens F, Pollmüller T, Sünkel Y, Bussemas R, Weißmann F, Erhard MH (2008): Einfluss unterschiedlicher Absetzzeitpunkte auf den immunologischen Status von Ferkeln im ökologischen Landbau. In: DVG: 13. internationale Tagung der DVG-Fachgruppe Tierschutz, 49-60. ISBN 978-3-939902-61-4

Ahrens F, Pollmüller T, Sünkel Y, Bussemas R, Weißmann F, Erhard MH (2008): Kann der immunologische Status von Ferkeln im ökologischen Landbau durch späteres Absetzen verbessert werden? In: LBH: Proceedings 18. Tagung der DVG-Fachgruppe Physiologie und Biochemie, 69. ISBN 978-3-934178-92-2

Ahrens F, Pollmüller T, Sünkel Y, Bussemas R, Weissmann F, Erhard MH (2008): Prolonged suckling period in organic piglet production – Effects on selected immunological parameters. Second Scientific ISOFAR Conference in Modena (18 - 20 June 2008), Veröffentlichung im Tagungsband (im Druck)

Ahrens F, Sünkel Y, Pollmüller T, Bussemas R, Weißmann F, Erhard MH (2008): Plasma-Histaminkonzentration von Ferkeln im ökologischen Landbau: Unterschiede durch Immunisierungs- und Absetzzeitpunkt. In: LBH: Proceedings 18. Tagung der DVG-Fachgruppe Physiologie und Biochemie, 130. ISBN 978-3-934178-92-2

Bussemas R, Weißmann F (2006) Ferkelverluste minimieren. Bio-Land(7):18-19

Bussemas R, Weissmann F (2008) Prolonged suckling period in organic piglet production – Effects on some performance and health aspects. Second Scientific ISOFAR Conference in Modena (18 - 20 June 2008), Veröffentlichung im Tagungsband (im Druck)

Erhard MH, Pollmüller T, Sünkel Y, Ahrens F, Bussemas R, Weißmann F, Rahmann G (2007): Immunologische Untersuchungen zum Gruppensäugen von Sauen. In: Bayerische Landestierärztekammer (Hrsg.). 23. Bayerische Tierärztetage - Vortragssammenfassungen. München/Germany, 78-80. ISBN 3-934302-12-2

Vorträge

Ahrens F, Pollmüller T, Sünkel Y, Bussemas R, Weißmann F, Erhard MH (2008): Konstitution des Immunsystems von Ferkeln im ökologischen Landbau zu unterschiedlichen Absetzzeitpunkten. Vortrag im Rahmen des Kolloquiums über ausgewählte Kapitel der Physiologie sowie des Tierschutzes, der Verhaltenskunde und der Tierhygiene, Ludwig-Maximilians-Universität München, Deutschland, 08.01.2008

Ahrens F, Pollmüller T, Sünkel Y, Bussemas R, Weißmann F, Erhard MH (2008): Einfluss unterschiedlicher Absetzzeitpunkte auf den immunologischen Status von Ferkeln im ökologischen Landbau. 13. internationale Tagung der DVG-Fachgruppe Tierschutz, Nürtingen, Deutschland, 21.-22.02.2008

Ahrens F, Pollmüller T, Sünkel Y, Bussemas R, Weißmann F, Erhard MH (2008): Kann der immunologische Status von Ferkeln im ökologischen Landbau durch späte-

res Absetzen verbessert werden? 18. Tagung der DVG-Fachgruppe Physiologie und Biochemie, Leipzig, Deutschland, 09.-11.03.2008

Bussemas R (2006): Öko-Ferkel gesucht! Wie geht die Umstellung auf Öko-Schweinehaltung? Ringvorlesung zum ökologischen Landbau, Hohenheim, Deutschland, 06.11.2006

Bussemas R (2006): Ferkelverluste verringern: Auswirkungen einer verlängerten Säugezeit auf die Konstitution der Aufzuchtferkel. Veranstalter: Biopark e.V., Uckermünde, Deutschland, 07.12.2006

Bussemas R (2006): Tiergesundheitsmanagement bei der Ferkelerzeugung und Verlängerte Säugezeit als Durchfallprophylaxe. Seminar „Von Schweinen und Märkten“ Bioschweinekurs 2006, Frick, Schweiz, 14.12.2006

Bussemas R (2007): Erfahrungen mit Gruppensäugen und Versuchsergebnisse einer verlängerten Säugezeit. Erdweg, Fachtagung Ökoschweinehaltung: Qualitätssteigerung und Vermarktung, 23.01.2007

Bussemas R (2008): Stallumbau für Ferkelzucht – kostengünstig und funktional. Schloss Puchberg, Bio Austria Bauerntage 08, Puchberg, Österreich, 30.01.2008

Bussemas R, Weißmann F (2007): Einfluss der Säugezeit auf die Ferkelverluste Int. Schweinehaltertagung „Fit für wachsende Märkte“, . Loccum, Deutschland, 01.02.2007

Bussemas R, Weissmann F (2007): Organic Pig Farming in Trenthorst, Germany - Actual Research. 7. Europäische Sommerakademie für Biolandwirtschaft, Lednice, Tschechien, 28.06.2007

Bussemas R, Weißmann F (2007): Ferkelverluste verringern: Auswirkungen einer verlängerten Säugezeit auf die Konstitution der Aufzuchtferkel. Workshop: Alternative Konzepte für die ökologische Schweinehaltung: Gruppensäugen und verlängerte Säugezeit, Witzenhausen, Deutschland, 11.10.2007

Bussemas R, Weißmann F (2008): Verlängerte Säugezeit. Workshop auf der Int. Schweinehaltertagung „Differenzierung am Markt nutzen“, Löwenstein, Deutschland, 07.02.2008

Bussemas R, Weissmann F (2008): Prolonged suckling period in organic piglet production – Effects on some performance and health aspects. Second Scientific ISO-FAR Conference, Modena, Italy (18 - 20 June 2008)

Erhard MH, Pollmüller T, Sünkel Y, Ahrens F, Bussemas R, Weißmann F, Rahmann G (2007): Immunologische Untersuchungen zum Gruppensäugen von Sauen. 23. Bayerische Tierärztetage, Bayerische Landestierärztekammer, Nürnberg, Deutschland, 17.-20.05.2007

Poster

Ahrens F, Pollmüller T, Sünkel Y, Bussemas R, Weissmann F, Erhard MH (2008): Prolonged suckling period in organic piglet production – Effects on selected immu-

nological parameters. Second Scientific ISOFAR Conference, Modena, Italy, (18 - 20 June 2008)

Ahrens F, Sünkel Y, Pollmüller T, Bussemas R, Weißmann F, Erhard MH (2008): Plasma-Histaminkonzentration von Ferkeln im ökologischen Landbau: Unterschiede durch Immunisierungs- und Absetzzeitpunkt. 18. Tagung der DVG-Fachgruppe Physiologie und Biochemie, Leipzig, Deutschland, 09.-11.03.2008