

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

Development, testing, implementation, and evaluation of strategies concerning animal health, keeping, feeding, and management in organic piglet production

FKZ: 07OE023

Projektnehmer:

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Gartenbauzentrum Straelen/ Köln-Auweiler
Gartenstraße 11, 50765 Köln-Auweiler
Tel.: +49 221 5340-160
Fax: +49 221 5340-299
E-Mail: auweiler@lwk.nrw.de
Internet: <http://www.landwirtschaftskammer.de>

Autoren:

Bussemas, R.; Früh, B.; Kempkens, K.; Löser, R.; Patzelt, S.; Schubbert, A.; Simantke, Ch.; Stalljohann, G.; Weißmann, F.; Werner, C.

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

Abschlussbericht April 2011

Interdisziplinäres Projekt im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau

Entwicklung, Erprobung, Umsetzung und Evaluation von Strategien in den Bereichen Tiergesundheit, Haltung, Fütte- rung, Management in der ökologischen Ferkelerzeugung

Projektskizze 06OE266 Teilprojekte 07OE023 bis 07OE029

Projektpartner:

- | | |
|---------|--|
| 07OE023 | Datenmanagement, Kommunikation und Wissenstransfer
(Gesamtkoordination):
Landwirtschaftskammer NRW, Dr. Kempkens |
| 07OE024 | Erprobung/Untersuchung von Fütterungsstrategien bei Sauen und Ferkeln mit
Inulineinsatz sowie getoasteten bzw. extrudierten Ackerbohnen in der
Ferkelaufzucht
Landwirtschaftszentrum Haus Düsse, LWK NRW, Dr. Stalljohann, Fr. Patzelt |
| 07OE025 | Reduzierung des Keimdrucks durch alternative Desinfektionsverfahren
FiBL e.V., Fr. Früh, H. Werne |
| 07OE026 | Raufuttergabe an Sauen als Präventivmaßnahme gegen Sauen- und
Ferkelerkrankungen
Universität Kassel, FG Tierernährung und Tiergesundheit, Dr. Werner,
Fr. Schubbert |
| 07OE027 | Optimierung der Haltungsbedingungen von Aufzuchtferkeln im Liegebereich
Beratung Artgerechte Tierhaltung e.V., Fr. Simantke, H. Aubel |
| 07OE028 | Erarbeitung der arbeitswirtschaftlichen Erfassungsinstrumente und
Auswertungen der Praxisversuche mit dem BZA-Instrument Ferkelerzeugung
Stiftung Ökologie & Landbau, H. Löser |
| 07OE029 | Vergleichende Untersuchung der Verfahren Einzelhaltung sowie kombinierte
Einzel- und Gruppenhaltung säugender Sauen unter den Bedingungen der
ökologischen Schweinehaltung
Institut für Ökologischen Landbau, vTI, Dr. Weissmann, H. Bussemas |

Gliederung

- 1. Zielsetzung und Aufgabenstellung des Gesamtprojektes**
- 2. Material und Methoden**
 - I. Fragestellungen und Arbeitshypothesen**
 - II. Vorgehensweise**
 - III. Organisationsstruktur des Projektes**
- 3. Wesentliche Ergebnisse des Gesamtprojektes**
- 4. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse**
- 5. Zusammenfassung**
- 6. Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen; Hinweise auf weitergehende Fragestellungen**
- 7. Übersicht über alle im Projektzeitraum von den Projektnehmern realisierten Vorträge und Veröffentlichungen zum Projekt**

1. Zielsetzung und Aufgabenstellung des Gesamtprojektes

Alle entsprechenden Studien zur ökologischen Schweinehaltung in Deutschland belegen, dass die Ferkelerzeugung hinsichtlich Tiergesundheit und damit Leistungsfähigkeit sowie Wirtschaftlichkeit große Defizite aufweist (LÖSER, 2006; LFL BAYERN, 2006; WISSENSCHAFTSTAGUNG ÖKO-LANDBAU, 2005). Die Ursachen sind vielfältig und komplex. Sie sind sowohl faktischer als auch struktureller und kognitiver Natur und umfassen die Bereiche Fütterung, Haltung, Hygiene und Verfahrensmanagement.

So gibt es unterschiedliche Lösungsansätze im Bereich der Fütterung, die zum Teil neuartig sind und zunächst wissenschaftlich untersucht werden müssen (Einsatz von Inulin bei Sauen und Ferkeln oder von extrudierten Ackerbohnen bei Ferkeln) oder aber hinlänglich bekannt sind, in der Praxis aber nicht umgesetzt werden, weil die Wirkung bezweifelt wird und/oder der arbeitswirtschaftliche Aufwand nicht geleistet werden kann/soll (Einsatz von Raufutter). Ein wesentlicher defizitärer Bereich ist die Gestaltung des Liegebereiches für Aufzuchtferkel. Üblich sind in der ökologischen Ferkelerzeugung Kaltställe, so dass ein optimal beheizter zugluftfreier Liegebereich zentrale Bedeutung für die Gesunderhaltung und Entwicklung der Ferkel hat. Aus Unkenntnis heraus, oft aber auch aufgrund der betrieblichen Entwicklung, fehlen optimale Lösungen. Ein weiterer Problembereich ist das Hygienemanagement in den Betrieben: Aufgrund der häufig anzutreffenden kontinuierlichen Belegung der Ställe werden Reinigung und Desinfektion nur unzureichend ausgeführt. Es liegen aber keine Erkenntnisse vor, inwieweit die im Ökolandbau zugelassenen Desinfektionsmaßnahmen überhaupt wirksam sind. Weiterhin besteht eine offene Diskussion in Praxis, Beratung und Wissenschaft über die Fragestellung, welche Haltungsverfahren im Abferkelbereich für säugende Sauen am besten geeignet sind: die Gruppen- oder Einzelhaltung. Übergreifend über alle Problembereiche belastet ein hoher arbeitswirtschaftlicher Aufwand in den Betrieben die Ausführung eines konsequenten Managements und die Rentabilität des Betriebszweiges.

Ziel des Vorhabens war es, für alle genannten wesentlichen Problembereiche Lösungskonzepte zu erarbeiten und in der Praxis umzusetzen.

2. Material und Methoden

1) Fragestellungen und Arbeitshypothesen

Aus den dargestellten Problembereichen sowie der daraus abgeleiteten Zielsetzung ergeben sich folgende Fragestellungen / Arbeitshypothesen:

- a) Raufuttergabe an Sauen kann Sauen- und Ferkelerkrankungen vorbeugen.

- Die Raufuttergabe stabilisiert die Hauptflora im Darm der Sauen und verringert damit das Risiko für die Bildung einer pathogenen Restflora sowie die Endotoxin-Ausscheidung über Milch und Kot.
- Die Verringerung der pathogenen Restflora reduziert die Keimbelastung sowie die Erkrankungsinzidenzen der Saugferkel.
- Die Verfütterung von Raufutter an tragende Sauen erhöht die Futteraufnahme nach der Geburt und wirkt über eine verbesserte Nährstoffaufnahme einer übermäßigen Abmagerung und Fettmobilisation der Sauen entgegen.

b) Inulingabe an Sauen und Ferkel trägt zur Verminderung von Ferkeldurchfällen bei.

c) Der Einsatz von extrudierten Ackerbohnen in der Ferkelfütterung wirkt sich gesundheitsfördernd und leistungssteigernd aus.

d) Die Haltung von Sauen und Ferkeln hat entscheidenden Einfluss auf die Gesundheit und Leistung der Tiere, insbesondere der Ferkel.

- Ist die Haltung der säugenden Sauen in Gruppenhaltung im Vergleich zur Einzelhaltung hinsichtlich Tiergerechtigkeit und Leistung von Sauen und Ferkel gleichwertig?
- Bereits einfache investitionsarme Veränderungen im Liegebereich von Aufzuchtferkeln bewirken eine Optimierung des Mikroklimas und damit eine Verbesserung der Tiergesundheit und -leistung.

e) Alternative Desinfektionsverfahren sind eine Möglichkeit, im ökologischen Landbau eine verbesserte Tiergesundheit und -leistung zu ermöglichen.

- Wie sind ausgewählte und im Ökolandbau zugelassene Desinfektionsverfahren zu bewerten?

f) Die Implementierung von Maßnahmen, die zu einer Verbesserung der Tiergesundheit und Leistung beitragen, ist arbeitswirtschaftlich umsetzbar und ökonomisch sinnvoll.

- Wie lassen sich einfache Maßnahmen, die der Gesundheit und Leistung der Tiere dienen, in den Betriebsablauf integrieren und wie sind sie arbeits- und betriebswirtschaftlich zu bewerten?

g) Bereits einfache Veränderungen im Management und im betrieblichen Organisationsablauf können den Arbeitsaufwand im Betrieb verringern und damit zu einem verbesserten Gesundheitsmanagement führen.

Eine arbeitswirtschaftliche Analyse der betrieblichen Arbeiten trägt dazu bei, dass Arbeitsabläufe und Organisationsstrukturen optimiert und damit der Arbeitszeitbedarf gesenkt werden kann. Die freiwerdenden Kapazitäten können zu einer Verbesserung des Tiergesundheitsmanagements beitragen.

II) Vorgehensweise

Um für die zentralen Fragestellungen praxistaugliche Lösungskonzepte erarbeiten zu können, war eine abgestufte Vorgehensweise erforderlich:

- (1) In einer Exaktversuchsphase sollten die bislang nicht hinreichend bekannten Zusammenhänge monokausal wissenschaftlich experimentell untersucht werden.
- (2) In einer anschließenden Umsetzungsphase sollten die als optimal herausgearbeiteten Lösungsansätze in Praxisbetrieben eingesetzt und evaluiert werden. Dabei sollte die Evaluation sowohl die Bereiche Tiergesundheit und -leistung als auch eine betriebs- und arbeitswirtschaftliche Bewertung umfassen.
- (3) Durch eine intensive Zusammenarbeit mit Praxis und Beratung während der gesamten Projektlaufzeit, insbesondere aber in der Umsetzungsphase, sollte parallel zur Untersuchung eine Diskussion und Abschätzung durch Praxis und Beratung stattfinden.
- (4) Abschließend sollte eine Zusammenfassung der Ergebnisse in aussagekräftigen, nutzergerecht aufbereiteten Beratungs- und Schulungsunterlagen sowie die Vorstellung der Ergebnisse in Workshops und Tagungen eine nachhaltige Umsetzung in die Praxis gewährleisten.

Die Projektteilnehmer im Konsortium wurden so gewählt, dass die zentralen Problembereiche kompetent bearbeitet werden konnten, dass Voraussetzungen für wissenschaftlich experimentelle Untersuchungen (in Versuchsbetrieben) gegeben waren und dass eine über die gesamte Laufzeit kontinuierliche und intensive Zusammenarbeit mit der Beratung erfolgen konnte, um eine Umsetzung in die Praxis zu gewährleisten.

III) Organisationsstruktur des Projektes

Das geplante Vorhaben umfasste sowohl unterschiedliche Disziplinen und Teildisziplinen als auch unterschiedliche Arbeitsebenen (Wissenschaft, Beratung, Praxis, aber auch Veterinärmedizin, Analytik, Medien). Grundlage der Erarbeitung wie der Durchführung des Projektes war es, möglichst umfassend alle Disziplinen und Ebenen einzubinden, um die vordringlichsten Problembereiche zu erkennen und durch die richtige Herangehensweise einer Lösung zuzuführen. Die Evaluierung der herausgearbeiteten Lösungsansätze und die Umsetzung in Praxisbetrieben waren ebenso

von Bedeutung wie eine intensive projektinterne Kommunikation und eine für alle Projektpartner transparente Vorgehensweise.

Insgesamt waren sieben Projektpartner verantwortlich für eine erfolgreiche Umsetzung des Vorhabens. Darüber hinaus wurden aber weitere Partner aus den Bereichen Wissenschaft (im Wesentlichen Veterinärmedizin, Ethologie), Analytik, Beratung und Praxis eingebunden. Diese Projektpartner haben, in der Regel als Unterauftragnehmer, entweder unmittelbar erforderliche Aufgaben im Projekt wahrgenommen oder sie sind beratend tätig gewesen (z.B. bei der Interpretation der Ergebnisse bzw. der Fortschreibung der Arbeiten im Projektverlauf). Jeder Teilprojektnehmer zeichnete verantwortlich für sein eigenes Teilprojekt bzw. für die erfolgreiche Umsetzung seines Themenbereiches. Insofern liegen auch sechs separate Abschlussberichte vor, die, bis auf den zur betriebs- und arbeitswirtschaftlichen Bewertung aller Teilmaßnahmen (TP 028, SÖL), auch alle über www.orgprints.org einsehbar sind. Der Abschlussbericht zum TP 028 wird nicht eigenständig veröffentlicht, da er nur in Zusammenhang mit den anderen betroffenen Teilprojekten zu verstehen und nachvollziehbar ist. Die wesentlichen Ergebnisse zur Arbeits- und Betriebswirtschaft werden im vorliegenden Abschlussbericht des Gesamtprojektes dargestellt.

In einer ersten Exaktversuchsphase (Phase 1) wurden die Problembereiche noch monokausal zu- meist in Versuchsbetrieben bearbeitet und Erfolgsfaktoren ermittelt. In der anschließenden Phase 2, der Umsetzungsphase, wurden die Teilprojekte miteinander vernetzt, indem die als Erfolg versprechend in Phase 1 ermittelten Ansätze in Praxisbetrieben, z.T. aber in anderen Versuchsbetrieben auch im Zusammenspiel miteinander evaluiert werden. Da die Implementierung und Evaluation in Praxisbetrieben erfolgen sollte, bestand eine große Herausforderung darin, sowohl geeignete Betriebe, die selbstverständlich auch zumindest den Anforderungen der EU-Öko-Verordnung entsprechen sollten, zu finden, als auch die Betriebsleiter für eine konstruktive und Ziel führende Mitarbeit zu gewinnen. Dies wurde erreicht, indem die jeweilige Vor-Ort-Spezialberatung kontinuierlich in das gesamte Vorhaben eingebunden war und die Implementierung in den Betrieben intensiv begleitet hat. Für eine erfolgreiche Umsetzung des Vorhabens war eine optimale projektinterne Kommunikation von zentraler Bedeutung. Aus diesem Grund wurde die Verantwortung für diesen Bereich an eine nicht mit einem eigenen Projekt eingebundene Person übertragen. Einen Überblick über die Organisationsstruktur im Projekt zeigt Abb. 1.

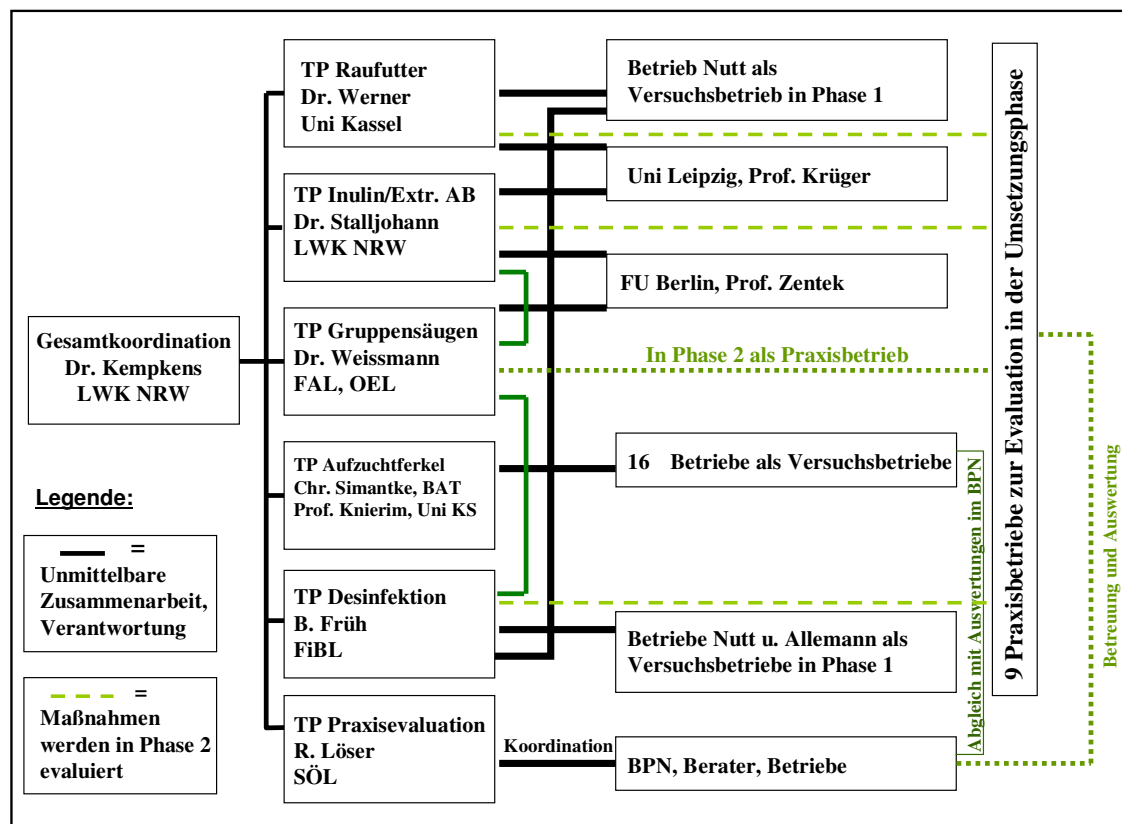


Abb. 1: Organisationsstruktur, Zuordnung und Zusammenarbeit

Interne Kommunikationsstruktur

Für eine funktionierende projektinterne Kommunikation und eine dauerhafte Transparenz zwischen allen Projektpartnern wurden drei Instrumente genutzt:

- Web-basierter Teamroom mit zentraler Dokumentablage
- Regelmäßige Telefonkonferenzen
- Regelmäßige Projekttreffen, möglichst jeweils wechselnd an Versuchsstandorten

Web-basierter Teamroom mit zentraler Dokumentablage

Für das Projekt wurde eine Internetplattform mit einem Teamroom für die einzelnen Projektpartner, aber auch die angegliederten Projektteilnehmer eingerichtet. Über einen Workgroup-Server wurde so den Konsortiumsmitgliedern ermöglicht, selbst verwaltete Arbeitsbereiche zu erstellen. Damit standen Dokumente, Termine und Notizen allen Mitarbeitern immer und überall in der aktuellen Version zur Verfügung. Auf Grund der verfügbaren Informationen war den Projektpartnern und dem Koordinator jederzeit eine Kontrolle über den Fortschritt der Arbeiten und möglicherweise auftretende Probleme möglich. Es wurde eine Plattform der Firma Processware, Gesellschaft für Informations-, Wissens- und Geschäftsprozessmanagement mbH, gewählt.

3. Wesentliche Ergebnisse des Gesamtprojektes

Die Ergebnisse der einzelnen Teilprojekte sind umfassend in den jeweiligen Abschlussberichten und für jedermann unter www.orgprints.org abrufbar niedergelegt. An dieser Stelle sollen daher ausschließlich die wesentlichen Ergebnisse der einzelnen Teilprojekte herausgegriffen und, so weit möglich, in Verknüpfung zueinander dargestellt werden.

a) Bereich Fütterung (TP 024 und 026)

Eines der zentralen Probleme in der ökologischen Ferkelerzeugung ist die Gesundheit der Ferkel. Dabei spielen insbesondere immer wieder auftretende Durchfallerkrankungen eine zentrale Rolle. Im Projekt sollte ermittelt werden, inwieweit Maßnahmen im Fütterungsbereich dazu beitragen können, die Zahl geborener und aufzogener Ferkel sowie die Leistungsdaten in der Ferkelaufzucht zu verbessern. Ebenso sollte ermittelt werden, ob sich die Gesundheit der Ferkel durch diese Maßnahmen verbessert. Hierzu wurden drei verschiedene Maßnahmen im Bereich der Fütterung untersucht und dabei neben den Leistungsdaten auch Auswirkungen auf Kriterien der Tiergesundheit erhoben.

I. Raufuttergabe (TP 026)

Die Vorgaben der EG-Öko-Verordnung (Nr. 834/2007) für die ökologische Schweinehaltung erfordern die Vorlage von Raufutter und die Einbeziehung in die Tagesration. Der gesetzlichen Vorgabe kann durch die Nutzung verschiedener Raufuttermittel, die im Anhang V, Abschnitt 1.6., der Verordnung aufgeführt sind, entsprochen werden. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden folgende Raufuttermittel hinsichtlich ihrer Wirkungen auf die Gesundheit und Leistung von Sauen und Ferkeln geprüft: Stroh, Heu, Klee gras, Mais und Topinamburknollen. Ihr Einsatz in der kombinierten Fütterung von tragenden Sauen führte im Vergleich zur Kontrollgruppe ohne Raufuttervorlage bei keiner der eingesetzten Raufutterkomponenten zu einer Verschlechterung der Körperkondition oder zu Einbußen in der Reproduktionsleistung der Sauen. Allerdings ist der Einsatz von Raufuttermitteln in der Sauenfütterung an diverse Voraussetzungen gebunden. Um eine bedarfsgerechte Nährstoffversorgung zu gewährleisten, ist die kombinierte Fütterung an die vorherige Kenntnis bzw. Analyse der Nährstoffgehalte der Einzelkomponenten gekoppelt. Ferner bedarf es der Kenntnis der durchschnittlichen Raufutteraufnahmemengen durch die Sauen. Mit den erarbeiteten Ergebnissen liegen nun erstmalig für verschiedene Raufuttermittel Orientierungswerte für die Futteraufnahme in der kombinierten Fütterung von tragenden Sauen vor.

Zwischen den geprüften Raufuttermitteln bestehen allerdings erhebliche Unterschiede im Hinblick auf deren praktische Eignung und die jeweiligen gesundheitsrelevanten Wirkungen. Eine Übersicht über die Einschätzungen der Vor- und Nachteile beim praktischen Einsatz der verschiedenen Raufutterkomponenten in der kombinierten Fütterung im Hinblick auf die Erfüllung unterschiedli-

cher Anforderungen beinhaltet Tabelle 1. Es wurde eine Abstufung der Bewertung in fünf Schritten von „ungeeignet“ bis „gut“ vorgenommen.

Tabelle 1: Vor- und Nachteile der eingesetzten Raufuttermittel

	Stroh	Heu	Klee-gras	Mais	To-pi.
Nährstoffgehalt	-	o	++	++	++
Futterraufnahme	-	o	++	++	++
Eignung für die Vorlage in Raufen	+	+	+	-	-
Eignung für Rundballen	+	+	+	+	-
Einsatz in großen Sauenbeständen	+	+	+	+	+
Einsatz in kleinen Sauenbeständen	+	+	-	-	-
Arbeitszeitbedarf für die Futtervorlage	++	++	+	-	--
Lagerfähigkeit	++	++	+	+	--
Clostridien supprimierender Effekt *	+/o	+/o	o/o	++	++
Ausscheidung freier Endotoxine *	o/+	o/+	+/o	o/o	+/+

-- = ungeeignet; - = unzureichend; o = neutral, + = befriedigend; ++ = gut

* in der Tragezeit bei Raufuttern vorlage gegenüber der Kontrollgruppe ohne Raufutter, 55.Tag a.p./ 13. Tag a.p.

Nachfolgend werden die einzelnen Raufuttermittel hinsichtlich Nutzungsmöglichkeiten in der kombinierten Fütterung separat erläutert:

Topinamburknollen stellen unter nutritiven Gesichtspunkten ein wertvolles Raufuttermittel für tragende Sauen dar, da sie sehr energiereich sind. Auch im Hinblick auf die Verringerung der Ausscheidung von aeroben Bakterien (*Clostridium perfringens*) und freien Endotoxinen in der Tragezeit sind Topinamburknollen im Vergleich zu allen anderen geprüften Raufuttermitteln besonders geeignet. Aus arbeitswirtschaftlicher Sicht stellte sich die Nutzung der Topinamburknollen in der Studie aufgrund der zu leistenden Mehraufwendungen für Ernte, Lagerung und Vorlage der Knollen allerdings als sehr zeitintensiv heraus. So ist die Lagerung der Knollen nach der Ernte ohne Kühlung nur bis zu 14 Tagen möglich und damit der Einsatz ohne Kühlmöglichkeiten sehr begrenzt. Die Nutzung ließe sich erheblich ausweiten, wenn die Sauen im Freiland gehalten würden und die Knollen als Bestandteil der Fruchtfolge von den Schweinen direkt ‚geerntet‘ werden. Erschwerend kommt hinzu, dass im Boden verbleibende Knollen eine hohe Durchwuchskraft in der Nachfolgefrucht besitzen. Daher ist der betriebseigene Anbau kaum zu empfehlen.

Weiterhin eigneten sich die Knollen nicht für die Vorlage in Raufen. Die Verfütterung von Topinambur hatte im Vergleich zur Kontrollgruppe weder auf die analysierten Milchparameter noch auf das Auftreten von Puerperalerkrankungen der Sauen einen Effekt.

Maissilage wurde laut den Auswertungen der Futteraufnahmebestimmung von den tragenden Sauen in relevanten Mengen aufgenommen (5 kg Frischmasse). Aufgrund der hohen Akzeptanz sowie ihres hohen Energiegehaltes kann sie als geeignet für den Einsatz in der kombinierten Fütterung von Sauen beurteilt werden. Der Arbeitszeitbedarf für die Vorlage von Maissilage ist jedoch im Vergleich zu Stroh, Heu und Kleegrassilage höher anzusetzen. Die Vorlage kann allerdings in Rundballen erfolgen, weswegen sich ihr Einsatz auch in größeren Sauenbeständen anbietet. Die Nutzung von Großraumraufen für die Vorlage führte in der Studie zu hohen Futtermittelfehlern. Deswegen kann die Verfütterung von Maissilage nur in Trögen empfohlen werden. Aus tiergesundheitlicher Sicht besaß Maissilage ebenfalls das Potential, den Gehalt an *Clostridium perfringens* im Kot in der Tragezeit drastisch zu senken. Dagegen hatte die Verfütterung von Maissilage keinen Effekt auf die Ausscheidung von freien Endotoxinen. Jedoch wirkte sich die Verfütterung von Maissilage positiv auf den Gehalt an Hefen im Kot der Sauen in der Tragezeit aus. Anhand aller anderen untersuchten Parameter in Kot- und Milchproben wurden keine weiteren Vorzüge der Maissilageverabreichung an tragende Sauen gegenüber der Kontrollgruppe hinsichtlich einer gesundheitsfördernden Wirkung ersichtlich. Auch im Auftreten an Puerperalerkrankungen von Sauen nach der Geburt unterschied sich die Maissilagegruppe nicht im Vergleich zur eingestreuten Kontrollgruppe sowie zu den anderen Raufuttermitteln.

Heu kann in der Regel mit einem geringen Arbeitszeitbedarf in Raufen vorgelegt werden und eignet sich aufgrund der Konservierung in verschiedenen Ballengrößen für den Einsatz sowohl in kleinen als auch in großen Sauenbeständen. Sein Nährstoffgehalt ist im Vergleich zu den vorher genannten Raufuttermitteln allerdings als gering einzustufen. Auch wurde Heu entgegen den Erwartungen in relativ kleinen Mengen von den tragenden Sauen aufgenommen. Aufgrund der angepassten Nährstoffversorgung über das Kraftfutter hatte dies allerdings im Verlauf der Studie keine negativen Auswirkungen auf die durchschnittliche Sauenkondition. Weiterhin führte die Vorlage von Heu aufgrund seines hohen Gehaltes an Rohfaser zu einer Weitung des C/N-Verhältnisses im Sauenkot. Im Hinblick auf die Tiergesundheit bewirkte Heu im Vergleich zur Kontrollgruppe in der Tragezeit weder eine Senkung des Gehaltes an *Clostridium perfringens* im Kot der Sauen noch eine geringere Ausscheidung an freien Endotoxinen. Weitere Einflüsse durch die Heufütterung auf die Gesundheit von Sauen und Ferkeln konnten anhand der untersuchten Parameter nicht ermittelt werden.

Stroh als Raufuttermittel besitzt den Vorteil, dass es im Allgemeinen einen geringen Arbeitszeitbedarf bei der Vorlage erfordert und sowohl in kleinen als auch großen Sauenbeständen nutzbar ist. Allerdings sollte es unbedingt in Raufen vorgelegt werden. Stroh bietet aufgrund seines beschränkten Nährstoffgehaltes nur wenig Potential in der kombinierten Fütterung und kann daher im Gegensatz zu den anderen geprüften Raufuttermitteln nur geringe Mengen an Konzentratfutter in der Ration ersetzen. Auch wird Stroh im Vergleich zu allen anderen Raufuttermitteln nur in geringen Mengen von tragenden Sauen aufgenommen. Im Hinblick auf die Tiergesundheit konnte bei den Sauen, die Stroh als Raufutter vorgelegt bekamen, in der Tragezeit der Gehalt an *Clostridium perfringens* im Sauenkot sowie die Ausscheidung von freien Endotoxinen verringert werden. Keinen Einfluss hatte die Strohfütterung auf die Ausscheidung von freien Endotoxinen in der

Milch sowie auf die Zahl der weiterhin untersuchten Bakterienkolonien in Kot- und Milchproben. Der Gehalt an CRP in der Sauenmilch war niedriger im Vergleich zur Kontrollgruppe, hatte aber keinen Einfluss auf den CRP-Gehalt im Ferkelblut. Die Rate an Puerperalerkrankungen unterschied sich in der Strohgruppe im Vergleich zu allen anderen Gruppen im Versuch nicht. Ähnlich der Heugruppe wurde in den Kotproben der Sauen aus der Strohgruppe eine Weitung des C/N-Verhältnisses festgestellt.

Aus arbeitswirtschaftlicher und tierernährerischer Sicht empfohlen werden kann der Einsatz von **Kleegrassilage**, deren Vorlage zudem problemlos in Raufen möglich ist. Im Hinblick auf die Nährstoffversorgung stellt sie sowohl einen Rohfaser- als auch Energielieferanten dar. Des Weiteren wird Kleegrassilage von tragenden Sauen in hohen Mengen aufgenommen, weshalb sich Kleegrassilage besonders für die kombinierte Fütterung eignet. Die Verfütterung von Kleegrassilage führte aufgrund eines hohen Nges-Anteils im Kot zu einem engen C/N-Verhältnis, welches auf den hohen Rohproteingehalt in der Kleegrassilage zurückzuführen ist. Durch die Verfütterung von Kleegrassilage konnte im Vergleich zur Kontrollgruppe die Ausscheidung von freien Endotoxinen in der Tragezeit signifikant reduziert werden. Keinen Einfluss hatte die Vorlage von Kleegrassilage auf die Ausscheidung von freien Endotoxinen über die Milch. Ebenso blieb der Gehalt an den untersuchten Bakterienstämmen in den Kot- und Milchproben durch die Kleegrassilagefütterung unbeeinflusst. Auch eine Reduzierung von Puerperalerkrankungen der Sauen im Vergleich zur Kontrollgruppe sowie zu den anderen Versuchsgruppen war nicht nachweisbar.

Der Einsatz von Kleegrassilage in der Umsetzungsphase in Praxisbetrieben bestätigte die im Exaktversuch erzielten Ergebnisse im Hinblick auf die Reproduktionsleistungen der Sauen. Trotz sehr unterschiedlicher Betriebsstrukturen und teilweise vorhandener Mängel in verschiedenen Managementbereichen (v.a. Reproduktions- und Fütterungsmanagement) auf den Betrieben konnte dabei auf keinem der Betriebe ein negativer Leistungseffekt durch die kombinierte Fütterung mit Kleegrassilage nachgewiesen werden. Ebenso war eine an das jeweils vorhandene Haltungssystem angepasste Vorlage der Silage auf den Betrieben möglich. Hinsichtlich der Auswirkungen der Kleegrassilagefütterung auf die untersuchte Mikroflora des Magen-Darm-Trakts der Sauen bestanden zwar im Trächtigkeitsverlauf Unterschiede innerhalb der Gruppen; im Vergleich zur Kontrollgruppe konnten allerdings keine Unterschiede festgestellt werden. Aus den Ergebnissen der Umsetzungsphase lässt sich schlussfolgern, dass der Einsatz von Kleegrassilage in der kombinierten Fütterung von tragenden Sauen auf Praxisbetrieben ohne Leistungseinbußen möglich ist.

Die Kosten für die Verabreichung von Raufutter wurden am Beispiel Kleegrassilage in den Praxisbetrieben durch das Teilprojekt 028 „Erarbeitung der arbeitswirtschaftlichen Erfassungsinstrumente und Auswertungen der Praxisversuche mit dem BZA-Instrument Ferkelerzeugung“ ermittelt. Die aufgenommenen Mengen waren sehr unterschiedlich und reichten von 1 bis 9 kg/Sau und Tag. Die Kraftfuttermengen konnten in der Versuchsphase nicht entsprechend reduziert werden, weil keine Erfahrungen zu den aufgenommenen Raufuttermengen vorlagen. Für eine Kalkulation ist allerdings mit geringeren Kraftfuttermengen oder aber mit gleichbleibenden Mengen,

aber mit höheren Reproduktionszahlen zu rechnen. Auf der Basis der ausgewerteten Praxisbetriebe ist mit folgenden Kosten zu rechnen: Die Raufutterfütterung mit Kleegrassilage kann parallel mit einer Reduzierung des Kraftfutters sowohl zu einer wesentlichen Kostensteigerung als auch zu keiner bzw. nur geringen Kostensteigerung führen. Der Einsatz von Raufutter bzw. die Steigerung der Mengen und Art kostet zwischen 0 bis 67 € mehr pro Sau und Jahr. Analog müssen zwischen 0 bis 0,7 Ferkel zusätzlich erzeugt werden. Die große Spannbreite wird verursacht durch die verabreichte Menge (optimal 4 kg pro Tier und Tag während der Tragephase) und die anfallenden Arbeitskosten. Die Arbeitskosten sind natürlich aufgrund der unterschiedlichen baulichen Voraussetzungen in den Betrieben extrem unterschiedlich. Obwohl eine Leistungssteigerung in Form von zusätzlich erzeugten Ferkeln pro Sau und Jahr in den Praxisbetrieben nicht festgestellt werden konnte, bewerteten 50 % der Betriebe die Raufuttergabe als positiv, u.a. aufgrund der besseren Sättigung der Sauen und einer höheren Kraftfutteraufnahme während der Säugephase.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass aus rein tiergesundheitlicher Sicht Topinamburknollen als Raufuttermittel in der kombinierten Fütterung von tragenden Sauen zu empfehlen sind. Unter dem Gesichtspunkt der Praktikabilität bietet sich allerdings die Verfütterung von Kleegrassilage an. Sie weist weitere Vorteile in Form eines hohen Nährstoffgehalts für die Sauen auf und bietet sich daher als zu bevorzugendes Raufuttermittel an.

II. Wirkung von Inulin-Zugabe und Extrudieren von Ackerbohnen auf Leistung und Gesundheit von Sauen und Ferkeln (TP 024)

In diesem abgeschlossenen Projekt wurde bei ökologisch gehaltenen Sauen und Ferkeln der Einfluss unterschiedlicher Fütterungsstrategien auf Gesundheit und Wachstumsleistungen der Tiere geprüft. Im Mittelpunkt standen dabei die Fragen, ob

- durch eine Zulage von Inulin zum Trage- und Säugefutter der Sauen positive Einflüsse auf biologische Leistungen der Sauen und auf die Vitalität und den Gesundheitsstatus der Ferkel bereits während der Säugephase zu verzeichnen sind und
- ob durch ein Extrudieren von Ackerbohnen gegenüber dem Toasten ein deutlich messbar höherer Aufschlussgrad in der Ackerbohne erreicht werden kann und ob daraus wiederum ein positiver Effekt auf die Fitness und Leistung der Ferkel ausgeübt wird.

Zu beiden Versuchsfragen wurden zunächst im Landwirtschaftszentrum (LWZ) Haus Düsse der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen (LWK NRW) Exaktversuche durchgeführt. Anschließend wurden die Fütterungsstrategien in Praxisbetrieben implementiert, um die Wirkungsweise auch in der Praxis zu überprüfen.

Für die Versuchsfrage der Wirkung einer **Inulinzugabe** wurde im Öko-Versuchsstall des LWZ Haus Düsse für den Projektzeitraum die Sauenherde im Drei-Wochen-Rhythmus geführt und in

zwei Futtergruppen geteilt, in eine ohne Inulinzulage zum Futter als Kontrollgruppe (KG) und eine andere mit Inulinzulage als Versuchsgruppe (VG). Sauen, die eine Inulinzulage erhielten, blieben bis zum Projektende in dieser Versuchsgruppe und bekamen fortlaufend über das Trage- und Säugefutter Inulin. Die von diesen Sauen gesäugten Ferkel bekamen ab der 4. LW ebenfalls eine Inulinzulage zum Saugferkelbeifutter. Die Sauen und Ferkel der KG erhielten entsprechend der VG gleiche Futterrationen, jedoch ohne Inulinzulagen. Das Inulin wurde zunächst in Form eines aus der Chicoreepflanze gewonnenen Pulvers und anschließend als Mehl aus der Topinamburknolle verabreicht.

Mit 19,0 kg Geburtsgewicht je Wurf und mit 129,5 kg Absetzgewicht je Wurf erzielten die Ferkel der mit Inulin versorgten Sauen tendenziell höhere Gewichte als die der KG. Das Geburtsgewicht je Wurf lag in der KG bei 18,9 kg und das Absetzgewicht je Wurf bei 121,6 kg. Die Saugferkelverluste konnten um 3,3%-Punkte von 20,4 % auf 17,1 % reduziert werden. Das mittlere Geburtsgewicht der Saugferkel war signifikant unterschiedlich und lag mit 1,56 kg LM in der VG um 80 g höher gegenüber dem Geburtsgewicht der Ferkel der KG, die 1,48 kg LM erreichten. Die Saugferkel der mit Inulin versorgten Sauen entwickelten sich auch während der Säugezeit leistungsmäßig besser. Die Absetzgewichte der Ferkel betrugen 13,0 kg LM in der VG und 12,3 kg LM in der KG. Hieraus errechnen sich tägliche Zunahmen von 257 g in der VG und 248 g in der KG. Ein Vergleich der so gefütterten Sauen und Ferkel zeigt, dass durch Inulinzulagen zum Trage- und Säugefutter die Sauenfruchtbarkeitsleistungen positiv unterstützt und die Vitalität der Saugferkel tendenziell gesteigert werden konnten. Dies konnte auch durch die Bestimmung der mikrobiologischen Parameter bestätigt werden: Die Zugabe von Inulin bewirkte positive Effekte bei Sauen und Ferkeln.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass die Zugabe von Inulin sich tendenziell positiv auf die Tiergesundheit auswirkt. Diesen Vorteilen stehen natürlich die entstandenen Kosten der hier eingesetzten Inulinzulagen durch Topinamburmehl entgegen. Die Mehrkosten für Inulinfutter wurden im Teilprojekt 028 („Erarbeitung der arbeitswirtschaftlichen Erfassungsinstrumente und Auswertungen der Praxisversuche mit dem BZA-Instrument Ferkelerzeugung“) erfasst und berechnet. Bei kalkulierten Futterkosten von 735 € (ca. 5€/dt Mehrkosten durch Zugabe von Topinamburmehl) und einer Kalkulation, dass 20 Ferkel pro Sau und Jahr abgesetzt werden, entstehen Mehrkosten von 3,30 €/Ferkel. In den Praxisbetrieben ergaben sich Mehrkosten von 4,20 bis 6,50 €/Ferkel, wenn Sauen und Ferkel das Inulin haltige Futter erhielten und Mehrkosten von 1,50 bis 2,60 €/Ferkel, wenn nur die Ferkel das Futter erhielten. Auf Grund dieser vergleichsweise hohen Kostensteigerung je Ferkel stellt sich die Frage, ob eine Inulinzulage durch Topinamburmehl für einen kürzeren Zeitraum, z.B. rund um die Geburt, die gleichen Effekte, dann aber mit geringeren Kosten, erbringen würde. Sollte eine Inulinzulage dem Säugefutter beigefügt werden, würden bei gleicher Kalkulation nur noch Mehrkosten von 1,50 €/Ferkel anfallen. Aufgrund der Diskussionen mit Praktikern und Tierärzten während der Versuchsphase setzen bereits einige Betriebe Inulin zum Zeitpunkt vor und nach dem Abferkeln ein und berichten von guten Ergebnissen.

Darüber hinaus wäre zu prüfen, ob eine andere, günstigere Inulinquelle nutzbar wäre, z.B. aus der Chicoreepflanze. Damit würden sich die Futtermehrkosten auf 10 % der oben genannten Summen

beschränken und voraussichtlich bei Einsatz im Säuge- und Tragefutter in Höhe von 0,32 €/Ferkel und bei einer Zulage nur im Säugefutter in Höhe von 0,15 €/Ferkel liegen.

In einem vorangegangenen BÖL-Projekt (03OE423) konnte festgestellt werden, dass das Toasten der Ackerbohnen u.a. einen positiven Effekt auf Vitalität und Leistungen der Ferkel erbrachte, und zwar über eine Verbesserung des Hygienestatus sowie Nährstoff- bzw. Stärkeaufschlusses im Ferkelfutter. Die Größenordnung des Stärkeaufschlusses konnte jedoch mit der zur Verfügung stehenden Methode kaum messbar ermittelt werden. Deshalb sollte in diesem Projekt zusätzlich geprüft werden, ob durch ein **Extrudieren der Ackerbohnen** gegenüber dem Toasten ein messbar deutlich besserer Aufschlussgrad erreicht werden kann und daraus wiederum ein positiver Effekt auf die Fitness und Leistung der Ferkel ausgeübt wird. Hierzu wurden in der Versuchsgruppe 22 % extrudierte Ackerbohnen (AB) und in der Kontrollgruppe 22 % getoastete AB vergleichend eingesetzt und geprüft.

Es konnte festgestellt werden, dass extrudierte AB in den Ferkelaufzuchtfuttern, gegenüber den getoasteten AB, zu keiner Leistungssteigerung der Ferkel geführt haben. Es zeigte sich eher eine Überlegenheit der Ferkel der getoasteten Ackerbohnen-Gruppe mit signifikant höheren täglichen Zunahmen von 519 g im Vergleich zur extrudierten Ackerbohnen-Gruppe, die eine tägliche Zunahme von 461 g erreichte. Das Endgewicht der Ferkel, die getoastete AB bekamen, lag tendenziell mit 28 kg LM um 3 kg höher als das Endgewicht der Ferkel, die extrudierte AB erhielten und ein Gewicht von 25 kg LM erzielten.

Bei einem Vergleich aller vier Futtervarianten (**extrudierte Ackerbohnen mit und ohne Inulinzulage sowie getoastete Ackerbohnen mit und ohne Inulinzulage**) wird insgesamt ersichtlich, dass während der Aufzuchtphase des Projektzeitraumes sehr geringe Tierverluste vorlagen. Hervorzuheben ist, dass in der Futtergruppe „getoastete AB mit Inulinzulage“ kein Tier verendete. Während der gesamten Aufzucht fielen von den 1.441 beprobten Ferkeln insgesamt nur 12 Tiere aus. Daraus kann geschlussfolgert werden, dass der Einsatz von aufgeschlossenen AB zu einer positiven Beeinflussung der Verdauungsvorgänge bei den abgesetzten Ferkeln geführt hat und damit fütterungsbedingten Verdauungsstörungen mit Durchfallerkrankungen bis hin zu Totalverlusten vorgebeugt hat.

Eine weitere Erkenntnis ergibt sich aus den täglich durchgeführten Bestandskontrollen und Bonitierungen: Aufgrund der täglich nach gleichem Muster, zur weitgehend gleichen Zeit und immer von der gleichen Person durchgeführten Bestandskontrollen und Bonitierungen konnten auffällige Tiere schneller erkannt werden. Dadurch konnte der Betreuer schneller handeln und somit höhere Verluste vermeiden. Diese zeitlich genau festgelegten zusätzlichen Bestandskontrollen sollten deshalb einen festen Bestandteil zur Verbesserung des Gesundheitsmanagement in jedem Betrieb darstellen und werden den Praktikern empfohlen.

b) Wirkung von alternativen Desinfektionsmaßnahmen (TP 025)

In der ökologischen Schweinehaltung, insbesondere in der Ferkelerzeugung, sind vielfältige Gesundheitsprobleme bekannt. Häufige Ursachen sind pathogene Keime, die sich nur durch ein konsequentes Hygienemanagement bewältigen lassen. Dieses setzt sich aus verschiedenen Maßnahmen zusammen. Desinfektionsverfahren sind ein Teil davon. Ökologische Schweine haltende Betriebe weisen einerseits in ihrem Produktionsverfahren einige Besonderheiten auf, die sie von den konventionellen Betrieben unterscheiden (z.B. Auslauf, Aussenklimaställe, Flächenangebot, Tierbesatz), andererseits stehen ihnen nur begrenzte Desinfektionsverfahren zur Verfügung. Im Rahmen des Teilprojektes wurden verschiedene alternative Desinfektionsverfahren geprüft und mit einem chemischen Verfahren, dem Einsatz von Peressigsäure, verglichen: elektroaktiviertes Wasser, Heißwasserdampf und Abflammen. Dabei wurden die Verfahren zunächst in Exaktversuchen und anschließend in Praxisbetrieben geprüft.

Die **Peressigsäure** weist sehr gute Desinfektionserfolge auf. In der landwirtschaftlichen Praxis wird sie jedoch häufig in Kombination mit anderen Mitteln eingesetzt. Einerseits wird damit das Wirkungsspektrum erweitert, andererseits werden damit die negativen Einflüsse auf den Anwender reduziert. Die Produktdeklaration besagt, dass „Peressigsäure gesundheitsschädlich beim Einatmen, Verschlucken und Berühren mit der Haut ist.“

Eine gesundheitliche Belastung durch das Desinfektionsmittel Peressigsäure wurde von den teilnehmenden Landwirten der Umsetzungsphase bestätigt. Für die Anwendungsempfehlung in der Praxis sollte deshalb ein Kombinationsprodukt empfohlen werden, welches weniger gesundheitsschädlich für den Anwender ist. Für die Anwendung der Peressigsäure sollte ein Aufschäumer verwendet werden. Schaum wirkt länger auf Verkrustungen ein und weicht den Schmutz auf. Durch die flächige Ausbringung werden alle Ecken und Kanten erreicht. Für den Anwender ist visuell erkennbar, welche Flächen behandelt sind. Kombinationsprodukte sind meist mit einer schäumenden Komponente versehen.

Peressigsäure wirkt durch die hohe Reaktionsfreudigkeit auch bei niedrigen Temperaturen ($< 10^{\circ}\text{C}$). Aldehyde dagegen wirken ab einer Temperatur unter 10°C nicht mehr. Gerade für die Biobetriebe mit Aussenklimaställen ist das ein wichtiges Kriterium.

Das Angebot an Geräten und Produkten, die **elektroaktiviertes Wasser** produzieren oder enthalten, wächst ständig auf dem Markt. Das Konzept, mit einem Gerät aus Salzzusatz und herkömmlichem betriebsverfügbarem Leitungswasser ein effizientes Desinfektionsmittel herzustellen, erscheint vielversprechend. Und verschiedene Versuche belegen die Wirksamkeit von elektroaktiviertem Wasser. Gerade im Biolandbau werden Produkte, Mittel oder Verfahren gesucht, die ohne chemische Hilfsmittel auskommen. Allerdings ist die Methode mit elektroaktiviertem Wasser kritisch zu betrachten, weil bei der Elektrolyse Chlorverbindungen entstehen. Aus diesem Grunde wurde z. B. das Produkt Nades® 2010 nicht mehr auf der Betriebsmittelliste für den ökologischen Landbau gelistet.

Das Verfahren der Desinfektion mit elektroaktiviertem Wasser hat im vorliegenden Versuch bei der reinen Oberflächendesinfektion keinen signifikanten Erfolg erzielt, aber es sollte weiterhin auf Wirkungsweise und Wirkungserfolg geprüft und vor allem auf die Biotauglichkeit untersucht werden. Als weiteres Vorgehen zur Bewertung des elektroaktivierten Wassers für den Einsatz im Biolandbau sollte

- a) eine Beurteilung hinsichtlich Biotauglichkeit des Verfahrens und der entstehenden Produkte durchgeführt,
- b) Anwendungsgebiete definiert (Flächendesinfektion, Trinkwasseraufbereitung) und
- c) in den für den Biolandbau empfohlenen Anwendungsbereichen Wirkungserfolge geprüft werden.

Das Verfahren der Heißwasser-**Dampfdesinfektion** zeichnet sich zwar in der Wirksamkeit bei der Keimreduktion aus und wäre bezüglich Biobewertung ein sehr interessantes Verfahren, da mit Hilfe von Energie und Wasser desinfiziert werden kann. Jedoch war die Wirksamkeit gegenüber der Peressigsäure geringer bei gleichzeitig relativ hohen Anschaffungskosten. Für Kleinbetriebe ist dieses Verfahren sicher zu kostenintensiv. Ab welcher Betriebsgröße sich dieses Verfahren rechnen könnte, kann hier nicht angegeben werden, da die Wirksamkeit der Keimreduktion schwer monetär zu bewerten ist.

Sehr häufig in der Praxis anzutreffen ist die Desinfektion durch **Abflammen**. Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse bezüglich Keimreduktion ist diese Desinfektion nicht so erfolgreich wie erwartet. Im Hinblick auf den relativ hohen Zeitaufwand, der bereits bei diesem Ablaufschema entstanden ist, erscheint ein noch größerer Zeitaufwand für die Praxis eher ungeeignet. Im Hinblick auf die Kontrolle von Endoparasiten könnte das Abflammen vorteilhaft sein. Für den ökologischen Landbau ist kein chemisches Desinfektionsmittel gegen Parasiteneier zugelassen. Sowohl für die Dampfdesinfektion als auch das Abflammen kann in Frage gestellt werden, ob die Mikroorganismen zusätzlich durch vorhandene Schmutz- oder Schutzschichten von der thermischen Inaktivierung geschützt worden sind. Im Versuchsfall kann man von einer bestmöglichen Reinigung ausgehen. Für die Reinigungsmaßnahmen in der Praxis ist das eventuell nicht immer der Fall. Damit wäre bei einer Dampfdesinfektion und dem Abflammen eine sachgemäße und gründliche Reinigung eventuell noch bedeutender.

Im Teilprojekt 028 „Erarbeitung der arbeitswirtschaftlichen Erfassungsinstrumente und Auswertungen der Praxisversuche mit dem BZA-Instrument Ferkelerzeugung“ wurde der Arbeits- und Materialaufwand der eingesetzten Desinfektionsverfahren (Dampf und Peressigsäure) auf den Praxisbetrieben erfasst. Aus den Ergebnissen wird ersichtlich, dass der Arbeitsaufwand der Dampfdesinfektion erheblich ist. Im Betrieb, der Dampfdesinfektion einsetzte, entstand ein Mehraufwand im Vergleich zu keiner Desinfektion von 1,58 € pro Ferkel. Dieser Betrag könnte ausgeglichen werden, wenn aufgrund des verbesserten Hygienemanagements 0,22 Ferkel pro Sau und Jahr mehr erzeugt werden. Der Mehraufwand bei der Peressigsäuredesinfektion im Vergleich zu keiner Desinfektion beträgt 0,64 € pro Ferkel. Das bedeutet, dass 0,09 Ferkel pro Sau und Jahr mehr erzeugt werden müssten.

c) Gruppenhaltung säugender Sauen (TP 029)

Das vorliegende Projekt sollte 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 war damit ein wesentlicher Baustein zur Entwicklung von tiergerechten und ökonomisch tragfähigen Verfahren in der ökologischen Ferkelerzeugung. Das Einzelsäugen, d.h. die Einzelhaltung der Sau mit ihrem Wurf während der Säugezeit, ist das Standardverfahren in der konventionellen und 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.

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. 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. 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, Auseinanderwachsen der Ferkelgruppen und im Krankheitsfall eine gruppenbedingt höhere Anzahl betroffener Tiere. Eine wissenschaftliche Gegenüberstellung der Systeme „Einzelsäugen“ und „Gruppensäugen“ unter den speziellen Bedingungen des ökologischen Landbaus ist 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 des Gruppensäugens zu erwarten.

Daher wurden in einem systematischen Vergleich unter vollständig ökologischen Haltungsbedingungen die beiden Systeme „Einzelhaltung“ und „Gruppenhaltung“ ferkelführender Sauen untersucht. Im vorliegenden Versuch erfolgte die Gruppierung am durchschnittlich 14. Lebenstag der Ferkel. Im Gruppensäugen wurden sowohl Kleingruppen (drei Sauen mit ihren Würfen, Dreier-Gruppensäugen) als auch Großgruppen (sechs Sauen mit ihren Würfen, Sechser-Gruppensäugen) mit dem Einzelsäugen als Kontrolle hinsichtlich biologischer Leistungen sowie ethologischer, tiergesundheitlicher und ökonomischer Kriterien verglichen und bewertet. Die Datenerhebung erstreckte sich über mehr als drei Jahre in einer sich dynamisch verändernden Herdenstruktur und -leistung.

Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Ethologie:

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 Sechser-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.

Wurf- und Lebendmasseentwicklung sowie Krankheits- und Verlustgeschehen:

Das Haltungsverfahren der säugenden Sau blieb ohne jeglichen Einfluss auf die Wurfgrößen, die Lebendmasseentwicklung bei Ferkeln und Sauen sowie die Behandlungsinzidenzen und Verlustraten im Versuchszeitraum. Auch kam es zu keinem Auseinanderwachsen der Würfe im Verlauf des Versuchszeitraumes im Vergleich der drei getesteten Verfahren.

Systemspezifisch ökonomische Kenndaten:

Das Gruppensäugen bringt erhöhten Arbeitszeitbedarf mit sich, der hauptsächlich den zusätzlichen Reinigungsarbeiten der Abferkelbuchten nach der Gruppierung und der Gruppierung selbst geschuldet ist. Ebenso führt Gruppensäugen zu erhöhten Gesamtkosten, 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. Letztere sind unbedingt notwendig, um nicht gruppierungsfähige Sauen unterbringen zu können.

Fazit:

Auf Grund der Ergebnisse des vorliegenden Projektes spricht aus biologischer Sicht nichts gegen die Etablierung des Gruppensäugens (in den Varianten mit drei oder sechs zusammengeführten Würfen), wenn sich die Betriebsleitung aus ernsthafter Eigenmotivation zu diesem Schritt entscheidet. Für eine erfolversprechende Umsetzung sind vor allem die folgenden Punkte von Relevanz:

- In der Planungsphase: Identifizierung der betriebsindividuellen Einsparungs- und Verteuerungspotenziale (inkl. Reserveeinzelbuchten) vor dem Hintergrund der Herdengröße sowie der betriebsspezifischen baulichen und arbeitswirtschaftlichen Voraussetzungen
- In der Umsetzungsphase: Strikte Beachtung folgender Gruppierungsregeln:
 - Ferkelaltersunterschied max. fünf Tage
 - Keine erkrankten Sauen ins Gruppensäugen
 - Keine einzelne Jungsau ins Gruppensäugen

d) Haltung von Aufzuchtferkeln (TP 027)

Die Leistungen in der ökologischen Ferkelaufzucht weisen darauf hin, dass den Ferkeln hinsichtlich ihrer Haltung keine optimalen Bedingungen angeboten werden. Insbesondere finden sich häufig Haltungssysteme, die nicht in der Lage sind, den Wärmebedarf von abgesetzten Ferkeln zu befriedigen. In 16 Praxisbetrieben wurden sowohl im Winter als auch in der Übergangsjahreszeit Temperaturdaten und das Liegeverhalten von Aufzuchtferkeln im Liegebereich der Ferkel aufgezeichnet, daraufhin verschiedene Optimierungsmaßnahmen im Liegebereich installiert und anschließend erneut Temperatur und Tierverhalten erfasst. Die Ergebnisse bestätigten, dass viele Betriebe suboptimale Haltungsbedingungen im Liegebereich der Ferkel aufweisen. Diese führen dazu, dass sowohl im Winter als auch vielfach in der Übergangszeit die Liegebereiche der Ferkel im Durchschnitt der Betriebe zu kalt sind, zum Teil im tierschutzrelevanten Bereich, und die Jungtiere dadurch vielfach in Haufenlage ruhen. Mit einfachen, kostengünstigen Maßnahmen konnten in den Übergangsjahreszeiten erhebliche Verbesserungen für die Aufzuchtferkel realisiert werden. Allerdings waren diese Maßnahmen im Winter noch nicht ausreichend.

Im Einzelnen wurden folgende Verbesserungsmaßnahmen in den Betrieben eingesetzt: Bei unzureichender Wärmezufuhr wurden *Wärmestrahler* eingesetzt. Allerdings wurden anstelle der üblichen Infrarotlampen Schwarzlichtstrahler verwendet, um die Ferkel nicht allein durch das oftmals schon aus dem Abferkelbereich bekannte Rotlicht anzuziehen.

Zur ersten Verbesserungsmaßnahme gehörte neben den Wärmestrahlern das *Abdichten von Fugen im Liegebereich*. Bereits Fugen von wenigen Millimetern können zu einem Absinken der Lufttemperatur im Ferkelnest durch unregelmäßigen Luftaustausch führen.

Um den zu erwärmenden Luftraum klein zu halten, wurde nach dem Modell des bekannten Bettenstalles für Ferkel eine *Kleinklimakiste* mit Einsätzen für zwei Wärmelampen gebaut, die als Verbesserungsmaßnahme bei unstrukturierten Ställen eingesetzt wurde. Allerdings erwies sich diese Maßnahme nicht immer als gute Lösung, weil die Ferkel in zwei Betrieben die Benutzung der zur Verfügung gestellten Kleinklimakiste mehr oder weniger ablehnten. Sie legten sich in den Bereich vor die Kiste, zwischen die Streifenvorhänge oder (in Haufenlage) direkt unter die beiden Wärmelampen in der Kiste.

Da in den meisten Ferkelställen Betonböden (oft mit unterschiedlich starker Strohaufgabe) als Untergrundmaterial verwendet werden, wurde als Verbesserungsmaßnahme die *Gummimatte* als Bodenbelag in den strukturierten Ställen sowie den Outdoorhütten gewählt, um bei den Ferkeln eine geringere Wärmeabgabe an den Fußboden zu erreichen. Die Wärmeleitfähigkeit von Betonboden ist um den Faktor 10 höher als die von Gummimatten. Allerdings wurde bei mehreren Betrieben ein Meideverhalten der Ferkel gegenüber den Gummimatten bemerkt. Des Öfteren waren die Ferkel bemüht, sich um die ausgelegten Gummimatten herum zu platzieren, wodurch eine Haufenlage auf den verbliebenen Restflächen ausgelöst wurde. Eine Erklärung konnte für dieses Verhalten nicht gefunden werden, eventuell liegt, wie in der Literatur angegeben, im Geruch der

Gummimatte selbst oder im ihr anhaftenden Geruch nach Desinfektionsmitteln die Begründung. Eventuell ist mit einer besseren Akzeptanz der Gummimatten durch die Ferkel zu rechnen, wenn diese über einen längeren Zeitraum in den Liegebereich verbracht würden.

In Freilandhütten wurden je nach Ferkelherkunft sehr unterschiedliche Ergebnisse hinsichtlich der Liegepositionen und niedriger Nesttemperaturen festgestellt. Die Ferkel, die bereits im Freiland geboren wurden, zeigten bei Tiefstwerten um 5°C im Liegebereich ein zufriedenstellendes Liegeverhalten, während die im Stall geborenen und zur Aufzucht in Freilandhütten verbrachten Tiere, selbst bei höheren Temperaturen, wesentlich häufiger Haufenlage zeigten. Da Absetzalter und Genetik vergleichbar sind, ist die Ursache wahrscheinlich in der größeren Robustheit von Freilandferkeln zu sehen.

Grundsätzlich scheinen Kalt- oder Außenklimaställe auch für Aufzuchtferkel machbar und der Gesundheit nicht abträglich, jedoch nur unter der Voraussetzung, dass mehrere Klimazonen, darunter ein ausreichend großes, genügend erwärmtes Ferkelnest, erreichbar sind. Es gibt Hinweise darauf, dass bei zu geringen Temperaturen (wie es auch im Wärmekreis der IR-Lampen meist vorkommt) rangniedere oder schwächere Ferkel in den kühleren Regionen ruhen. In Untersuchungen wurde festgestellt, dass diese Tiere im Wachstum zurück bleiben. Würfe aus Haltungssystemen mit IR-Strahlern wachsen eher auseinander (de Bay-Ernsten, 1996).

Als Empfehlung für die Ferkelerzeuger kann daher die Kombination aus Bodenheizungen und Wärmelampen (oder Flächenstrahler in der Nestabdeckung) gelten. Bodenheizungen bieten grundsätzlich eine weitaus bessere Wärmeverteilung, so dass ihnen der Vorzug gegeben werden sollte. Diese Systeme sind auch mit Stroh zu betreiben. In den meisten Fällen kann einer strukturierten Ferkelaufzuchtbox mit genügend sauberer Stroheinstreu und einem (geheizten) Kleinklimabereich der Vorzug gegenüber anderen Haltungssystemen gegeben werden.

4. Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Im vorliegenden interdisziplinären Projekt wurden verschiedene aktuelle Fragestellungen der ökologischen Ferkelerzeugung aufgegriffen und bearbeitet. Dabei wurden für die einzelnen Problembereiche Lösungsansätze entwickelt und hinsichtlich ihrer Wirkung überprüft. Aus den dargestellten Ergebnissen lassen sich folgende Schlussfolgerungen für Praxis, Beratung und Wissenschaft ziehen:

- Der Einsatz von Raufutter in der kombinierten Fütterung von tragenden Sauen ist ohne Leistungseinbußen möglich. Er zeigte allerdings keine signifikanten Veränderungen in den biologischen und mikrobiologischen Parametern bei Sauen und Ferkeln. Um eine bedarfsgerechte Nährstoffversorgung zu gewährleisten, ist für eine kombinierte Fütterung die Kenntnis der Nährstoffgehalte der Einzelkomponenten und der Raufutteraufnahmemengen erforderlich. Es konnten erstmals

Orientierungswerte für die Aufnahmemengen verschiedener Raufuttermittel erarbeitet werden. Von den möglichen Raufuttermitteln eignet sich Kleegrassilage aus verschiedenen Gründen am besten. Je nach Trächtigkeitsstadium und Betrieb wurden pro Sau täglich zwischen 2 und 10 kg Kleegrassilage aufgenommen. Diese Mengen zeigen, dass Raufutter in erheblichen Mengen aufgenommen wird und Bestandteil einer Rationsberechnung sein sollte. Offen bleibt weiterhin die Frage, ob eine gezielt auf die Aufnahmemengen abgestimmte Rationsplanung den Mehraufwand und die Mehrkosten für die Raufutternorm durch die Einsparung an Ressourcen (Kraftfutter und teure Eiweißkomponenten) ausgleichen kann.

- Durch die Zugabe von Inulin in das Trage- und Säugefutter konnte tendenziell das Absetzgewicht je Wurf erhöht und die Verlustrate verringert werden. Das mittlere Geburtsgewicht der Ferkel stieg signifikant. Die mikrobiologischen Parameter konnten durch die Inulinzugabe in Sauen- und Ferkelfutter ebenfalls nur tendenziell verbessert werden. Gleichwohl konnten nicht mehr Ferkel je Sau und Jahr erzielt werden. Die Mehrkosten liegen aufgrund des im Versuch genutzten Topinamburmehls mit 3,30 € / Ferkel sehr hoch. Für die Praxis könnte die Nutzung anderer, kostengünstigerer Inulinquellen auf einen engeren Zeitrahmen beschränkt (Zeitdauer vor und nach dem Abferkeln) ein sinnvoller Weg sein. Hierzu bedarf es allerdings weiterer Untersuchungen. Ein betriebseigener Anbau von Topinambur ist aufgrund der starken Durchwuchskraft der Knollen im Boden kaum zu empfehlen.
- Das Extrudieren von Ackerbohnen bringt im Vergleich zum Toasten keine weiteren Vorteile im Hinblick auf Gesundheit und Leistung der Ferkel. Der Einsatz von getoasteten Ackerbohnen erzielt signifikant besseren Ferkelzunahmen gegenüber dem Einsatz von extrudierten Ackerbohnen. Damit konnte belegt werden, dass eine Umsetzung einer 100 %-Biofütterung möglich ist und dass ein erweiterter Aufschluss von Ackerbohnen keine Vorteile bringt. Es sollte eine zweiphasige Ferkelfütterung mit einem hochwertigen, schmackhaften Saugferkelbeifutter und einem Aufzuchtfutter mit getoasteten Ackerbohnen genutzt werden. Dies lässt bei optimalen Haltungsbedingungen eine positive Entwicklung körpereigener Abwehrmechanismen, geringe Verlustraten und höhere Leistungen in der Öko-Ferkelaufzucht erwarten.
- Für ökologische Schweineställe ist eine Desinfektion mit Peressigsäure das Verfahren der Wahl und allen untersuchten alternativen Desinfektionsverfahren vorzuziehen. Dabei ist darauf zu achten, dass Kombinationsprodukte mit Schaumbildung (bessere Desinfektionswirkung) und geringer gesundheitlicher Belastung eingesetzt werden. Peressigsäure wirkt durch die hohe Reaktionsfreudigkeit auch bei niedrigen Temperaturen ($< 10^{\circ}\text{C}$) und ist daher besonders für die Biobetriebe mit Außenklimaställen zu empfehlen. Auch eine Desinfektion mit Heißwasserdampf erzielte in den Versuchen eine gute, im Vergleich zu Peressigsäure allerdings geringere Wirkung. Darüber hinaus handelt es sich um ein vergleichsweise aufwändiges Verfahren, was gerade für kleinere Betriebe ungeeignet erscheint. Unerwartet schlecht erwies sich die Desinfektionswirkung vom Abflammen. Dieses Verfahren wird häufig in Betrieben eingesetzt, die Wirkung auf die Keimreduktion ist allerdings gering. Die betriebswirtschaftliche Einordnung ergab, dass die Desinfektion mit Peressigsäure lediglich 0,64 €/Ferkel kostet oder, anders ausgedrückt, durch den damit erzielten besseren Hygienestatus 0,09 Ferkel/Sau und Jahr mehr erzielt werden müssten.
- Gruppensäugen (in den Varianten mit drei oder sechs zusammengeführten Würfen) ist aus biologischer Sicht möglich und kann unter optimalen Bedingungen vergleichbare Tierleistungen wie

das Einzelsäugen erreichen. Es muss aber darauf hingewiesen 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. Weiterhin verursacht das Gruppensäugen einen erhöhten Arbeitszeitbedarf. Für die Umsetzung im Betrieb sind folgende Gruppierungsregeln unbedingt zu befolgen: Altersunterschied der Ferkel max. fünf Tage und sowohl keine kranken Sauen als auch keine einzelne Jungsau in eine Säugegruppe integrieren.

- Die Haltung von Aufzuchtferkeln ist in zahlreichen Ökobetrieben nicht optimal und erfüllt nicht die Anforderungen der jungen Tiere. In Praxisbetrieben konnte aufgezeigt werden, dass oftmals kleine Verbesserungsmaßnahmen im Liegebereich der Ferkel zu einer deutlichen Verbesserung führen können. Im Wesentlichen sollten die Betriebsleiter darauf achten, dass im gesamten Liegebereich eine ausreichende, weitgehend konstante Temperatur herrscht, keine Zugluft entsteht und keine Wärmeableitung über den Boden stattfindet. Als wesentliche Verbesserungsmaßnahmen erwiesen sich abgeschlossene Ferkelliegenester mit Wärmelampe, Bodenheizung und Zugluft freier Ummantelung. Wichtig ist, auf die Herkunft von Ferkeln zu achten: Es zeigte sich eine Tendenz, dass Ferkel aus Freilandhaltung sich besser an niedrige Nesttemperaturen anpassen können, als Tiere aus Stallhaltung.

5. Zusammenfassung

Die ökologische Ferkelerzeugung in Deutschland weist hinsichtlich Tiergesundheit und damit Leistungsfähigkeit sowie Wirtschaftlichkeit große Defizite auf. Die Ursachen sind vielfältig und komplex und umfassen nahezu alle Bereiche von Fütterung, Haltung und Hygiene bis hin zum Verfahrensmanagement. Das Projekt „Entwicklung, Erprobung Umsetzung und Evaluation von Strategien in den Bereichen Tiergesundheit, Haltung, Fütterung, Management in der ökologischen Ferkelerzeugung“ (Projektskizze 06OE266, Teilprojekte 07OE023 bis 07OE029) setzte an wesentlichen Problembereichen an und war mit der Zielsetzung verbunden, für wichtige Bereiche Ziel führende Lösungsansätze zu entwickeln. Hierzu wurden in mehreren Teilprojekten einerseits Exaktversuche, andererseits Praxiserhebungen, teilweise auch Praxiserhebungen auf der Basis von vorhergegangenen Exaktversuchen durchgeführt. Die Teilprojekte waren mit folgenden Themen bzw. Schwerpunkten befasst:

- **Einfluss unterschiedlicher Raufutter in der Fütterung tragender Sauen auf Gesundheit und Leistung von Sauen und Ferkeln**

In einer Exaktversuchsphase wurden auf einem Versuchsbetrieb Stroh, Heu, Klee gras-, Mais-silage, Topinamburknollen *ad libitum* und in Kombination mit einer restriktiven Kraftfuttergabe in der Fütterung von tragenden Sauen eingesetzt. Im Vergleich zu einer Kontrollgruppe ohne Raufutterzufütterung wurden die Effekte der Fütterung auf die Magen-Darm-Flora, die Tiergesundheit von Sau und Ferkel nach der Geburt sowie auf die Konstitution der Sauen in Trage- und Säugezeit und deren Reproduktionsleistungen untersucht. Zusätzlich wurde die Raufutteraufnahme sowie die für die Raufuttervorlage erforderliche Arbeitszeit erfasst.

Die verschiedenen Varianten der kombinierten Fütterung hatten keine negativen Effekte auf die Körperkonstitution der Sauen in der Trage- und Säugezeit sowie auf die Reproduktionsleistungen. Die Verfütterung von Topinamburknollen führte zu einer deutlichen und signifikanten Supprimierung von *Clostridium perfringens* und einer geringeren Ausscheidung von Endotoxinen im Sauenkot. Im Vergleich zur Kontrollgruppe ohne Raufuttervorlage konnten keine Unterschiede durch die Raufuttervorlage auf die Tiergesundheit von Sauen und Ferkeln nach der Geburt festgestellt werden. Von tragenden Sauen wurden vor allem Klee gras- und Maissilage in hohen Mengen aufgenommen. In Relation von Aufwand und Nutzen erwies sich die Vorlage von Klee grassilage als besonders vorteilhaft gegenüber den übrigen Fütterungsvarianten.

Nach der Exaktversuchsphase erfolgte die Implementierung und Evaluierung von Klee grassilage auf vier Praxisbetrieben. Dabei konnten die Ergebnisse der Exaktversuchsphase bestätigt werden. Die Vorlage von Klee grassilage führte zu keinen negativen Effekten auf die Magen-Darm-Flora bzw. auf die Gesundheit der Tiere. Die Vorlage von Klee grassilage war auf allen vier Betrieben uneingeschränkt möglich. Der Einsatz von Klee grassilage in der kombinierten Fütterung auf Praxisbetrieben kann daher empfohlen werden.

Ergänzend ist darauf hin zu weisen, dass von den Sauen Raufutter in erheblichen Mengen aufgenommen wurde und dadurch die mit dem Raufutter aufgenommenen Nährstoffe Bestandteil einer Rationsberechnung sein sollten. Offen bleibt weiterhin die Frage, ob eine gezielt auf die Aufnahmemengen abgestimmte Rationsplanung den Mehraufwand und die Mehrkosten für die Raufuttervorlage durch die Einsparung an Ressourcen (Kraftfutter und teure Eiweißkomponenten) ausgleichen kann. Genau diese Frage stellten auch zahlreiche Praktiker, so dass es zu diesem Punkt weiterer Untersuchungen bedarf. Ein betriebseigener Anbau von Topinambur ist aufgrund der extremen Durchwuchskraft der Knollen kaum empfehlenswert.

- **Wirkung einer Zugabe von Inulin in Sauen- und Ferkelfutter sowie eines erweiterten Aufschlusses von Ackerbohnen durch Extrudieren auf Gesundheit und Leistung von Sauen und Ferkeln**

Für die hohen Verlustraten in der Öko-Ferkelaufzucht in Praxisbetrieben nennen Tierärzte, Fütterungsexperten und Landwirte in erster Linie die Defizite beim Nähr-, Mineral- und Wirkstoffangebot im Öko-Ferkelfutter auf Basis heimischer Körnerleguminosen als maßgebliche Hauptursache. Deshalb ist eine Entwicklung und Erprobung gesundheits- und damit leistungsstabilisierender Fütterungsstrategien für die Öko-Ferkelaufzucht dringend gefordert.

Im Öko-Versuchsstall des LZ Haus Düsse und in vier Praxisbetrieben wurden deshalb Öko-Fütterungsstrategien, bestehend aus Trage- und Säugefutter ohne und mit Inulinzugabe, Saug-

ferkelbeifutter ohne und mit Inulinzulage und Ferkelaufzuchtfutter mit extrudierten Ackerbohnen (AB) mit und ohne Inulinzulage sowie mit getoasteten Ackerbohnen mit und ohne Inulinzulage geprüft. Die Inulin-Futtermischungen wurden jeweils um eine Inulinzulage von 1,5 kg Chicoreepulver bzw. 3,0 kg Topinamburmehl je Tonne Futter ergänzt, die Aufzuchtfuttermischungen enthielten 22 % extrudierte bzw. getoastete Ackerbohnen. Am Institut für Tierernährung der Freien Universität Berlin wurden u.a. mikrobiologische Untersuchungen durchgeführt.

Folgende Aussagen können getroffen werden:

- Hinsichtlich der Leistungsparameter konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. Die Sauen der Kontrollgruppe ohne Inulinzulagen erreichten mit 13,4 lebend geborenen Ferkeln je Sau zwar 0,6 geborene Ferkel/Sau mehr gegenüber 12,8 lebend geborenen Ferkeln je Sau in der Versuchsgruppe mit Inulinzulage, die Saugferkel der Inulingruppe entwickelten sich jedoch während der Sägezeit leistungsmäßig besser. Die Saugferkelverluste lagen in der Inulingruppe mit 17,1 % um 3,3%-Punkte niedriger als in der KG, die Saugferkelverluste von 20,4 % erreichte. Obwohl in beiden Gruppen jeweils 20 Ferkel je Sau und Jahr aufgezogen wurden, wies die Inulingruppe tendenziell bessere Zunahmen, höhere Absatz- und Aufzuchtgewichte sowie weniger Variation in den Einzeltiergewichten auf. Hinsichtlich der mikrobiologischen Parameter wiesen die mit Inulin gefütterten Tiere z.T. deutlich, wenn auch nicht signifikant bessere Werte auf.
- Der Einsatz von getoasteten Ackerbohnen führte zu signifikant besseren Ferkelzunahmen gegenüber dem Einsatz von extrudierten Ackerbohnen. Damit konnte belegt werden, dass eine Umsetzung einer 100 %-Biofütterung möglich ist und dass ein erweiterter Aufschluss von Ackerbohnen keine Vorteile bringt.
- Die Kosten der Inulinzugabe überstiegen die leicht verbesserten Tierleistungswerte, so dass ein wirtschaftlicher Einsatz von Inulin während der gesamten Trage- und Sägephase nicht gegeben war. Es bleibt zu prüfen, ob einerseits kostengünstigere Inulinquellen als Topinamburmehl einsetzbar sind und ob andererseits eine Inulinzugabe ausschließlich unmittelbar vor und nach dem Abferkeln positive Wirkung zeigt (was einige Praktiker derzeit aus ihren Betrieben berichten).
- Hinsichtlich eines effizienten Gesundheitsmanagements konnte festgestellt werden, dass eine regelmäßige Bestandskontrolle durch eine bestandsfremde Person (Tierarzt, Fachberater) und der kontinuierliche Austausch der Bonituren mit dem Bestandsbetreuer zu einer konsequenteren Bestandsbetreuung mit einer schnelleren Krankheitserkennung und erfolgreichen Therapie führen kann. Bestehende Checklisten können hierbei sehr hilfreich sein.

○ **Bewertung alternativer Desinfektionsverfahren**

In Exaktuntersuchungen und anschließenden Praxiserhebungen wurden die folgenden alternativen Desinfektionsverfahren mit dem Einsatz von Peressigsäure hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Keimreduktion und ihres Aufwandes (Arbeitszeit, Material und Geräte) überprüft:

Heißwasserdampf, elektroaktiviertes Wasser und Abflammen. Es bleibt festzuhalten, dass keines der alternativen Desinfektionsverfahren eine vergleichbar gute Keimreduktion wie der Einsatz von Peressigsäure erzielen konnte. Die höchsten Keimreduktionsraten (nach Peressigsäure) konnten mit Heißwasserdampf erreicht werden. Ein standardisiertes Abflammen (konstanter Abstand der Flamme, konstante Einwirkungsdauer der Flamme) konnte keine hinreichende Keimreduktion bewirken. Nicht überprüft wurde die Wirkung der Verfahren auf Spulwürmer.

Beim Einsatz von Peressigsäure sind allerdings Arbeitsschutzmaßnahmen einzuhalten und es empfiehlt sich der Einsatz von Kombinationsmitteln, die einen schäumenden Effekt und damit eine bessere Wirkung erzielen.

- **Vergleichende Untersuchung Einzelhaltung versus kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung säugender Sauen**

Das vorliegende Projekt sollte 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 im Versuchsstall des Instituts für Ökologischen Landbau des Heinrich von Thünen-Instituts, Trenthorst, 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 (drei Sauen mit ihren Würfen, Dreier-Gruppensäugen) als auch Großgruppen (sechs Sauen mit ihren Würfen, Sechser-Gruppensäugen) mit dem Einzelsäugen als Kontrolle hinsichtlich biologischer Leistungen sowie ethologischer, tiergesundheitlicher und ökonomischer Kriterien verglichen und bewertet.

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“.

○ **Optimierung des Ferkelliegebereichs in der Ferkelaufzucht und Bewertung der Maßnahmen**

Auf 16 Praxisbetrieben wurden sowohl im Winter als auch in der Übergangsjahreszeit Temperaturdaten sowie das Liegeverhalten von Aufzuchtferkeln im Liegebereich erfasst. Nach der Bestandsaufnahme wurden verschiedene Optimierungsmaßnahmen installiert und anschließend erneut Temperaturdaten und Liegeverhalten aufgezeichnet. Die Ergebnisse zeigen, dass sowohl im Winter als vielfach auch in der Übergangszeit die Liegebereiche der Ferkel im Durchschnitt der Betriebe zu kalt, z.T. im tierschutzrelevanten Bereich, und oftmals auch zu zugig waren. Darüber hinaus wurde vielfach – trotz Stroheinstreu - eine Wärmeableitung über die Bodenfläche festgestellt. In Folge der zu niedrigen Temperaturen ruhten die Jungtiere dadurch vielfach in Haufenlage. Mit einfachen, kostengünstigen Maßnahmen konnten in den Übergangsjahreszeiten erhebliche Verbesserungen für die Aufzuchtferkel realisiert werden. Die wesentlichen Verbesserungsmaßnahmen waren: Abdichten des Liegenestes, Wärmedämmung des Bodens, Bodenheizung, Anbringen einer weiteren Wärmequelle (Wärmestrahler). Allerdings waren diese Maßnahmen im Winter nicht immer ausreichend. Der beteiligte Freilandbetrieb zeigte bei sehr tiefen Temperaturen zufriedenstellende Ergebnisse, im Gegensatz zu zwei anderen Betrieben mit einer Ferkelaufzucht in Freilandhütten nach vorheriger Säugetzeit im Stall. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass sich Tiere aufgrund ihrer Haltungsbedingungen im frühen Stadium (hier Freiland) an niedrige Umgebungstemperaturen gewöhnen.

6. Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den erreichten Zielen; Hinweise auf weitergehende Fragestellungen

Die wesentlichen Ziele des ursprünglichen Projektplans konnten erreicht werden. Insgesamt wurde das Projekt mit einer deutlichen Zeitverzögerung bewilligt und auch während der Laufzeit gab es immer wieder in einzelnen Teilprojekten Ab- und Zustimmungsnotwendigkeiten, die den Ablauf der Untersuchungen verzögerten. Folgende Abweichungen zum ursprünglich geplanten Vorhaben sind festzuhalten:

- In Erweiterung des ursprünglichen Versuchsplans wurde - auf besonderen Wunsch von Praxis und Beratung - Klee gras als weitere Raufuttervariante aufgenommen (TP 026). Dies belegt den während der gesamten Projektdauer kontinuierlichen Wissens- und Gedankenaustausch mit Praxis und Beratung.
- Gemeinsam mit der Universität Wageningen erfolgte eine methodische Weiterentwicklung der *in vitro*-Verdaulichkeitsbestimmung von Raufutter (TP 026)
- In der Umsetzungsphase konnte aufgrund von einzelbetrieblichen Umständen (u.a. hohe Umräuscherquoten) auf zwei von vier Betrieben nicht die angestrebte Tierzahl erreicht werden (TP 026).

- Es konnten in den Praxisbetrieben keine Auswertungen zu den Auswirkungen der Raufutteraufnahme auf den Geburtsverlauf durchgeführt werden, weil die Betriebsleiter diese Daten aufgrund der betrieblichen Abläufe nicht aufzeichnen konnten (TP 026).
- Aufgrund der starken Verschmutzung der Topinamburknollen konnte von diesem Raufutter keine exakte Futteraufnahmeberechnung, sondern nur eine Schätzung erstellt werden (TP 026).
- Die Ergebnisse lassen keine Rückschlüsse auf die Wirkung von Raufutter hinsichtlich einer Erhöhung der mikrobiellen Aktivität zu (TP 026). Begründung: Entgegen vorheriger Annahmen zeigen die vorliegenden Ergebnisse der Exaktversuchsphase, dass der Rektumkot der Sauen für die Bestimmung der mikrobiellen Aktivität nicht geeignet ist. Vorhergehende Studien nahmen die Bestimmung der ATP-, ADP- und AMP-Gehalte von Digesta in verschiedenen Abschnitten des Magen-Darm-Traktes vor und konnten vor allem im Caecum mikrobielle Aktivität nachweisen, die sich durch die Aufnahme rohfaserhaltiger Futtermittel erhöhte (Jensen und Jørgensen 1994). Es muss daher davon ausgegangen werden, dass die Passagezeit vom Caecum bis zum Rektum zu lang ist, um dort Adenylate, die eine nur sehr kurze Halbwertszeit zu haben scheinen, nachweisen zu können. Dadurch können aus den Ergebnissen keine belastbaren Rückschlüsse auf die Wirkung von Raufutter hinsichtlich einer Erhöhung der mikrobiellen Aktivität abgeleitet werden.
- Im Laufe der Exaktversuchsphase musste die Inulinquelle gewechselt werden (TP 024). Das ursprünglich eingesetzte und bio-zertifizierte Prebiofeed (Inulin aus der Chicoreepflanze) konnte aus futtermittelrechtlicher Sicht nicht mehr eingesetzt werden und wurde ersetzt durch ein Mehl, hergestellt aus der Topinamburknolle. Aufgrund der unterschiedlichen Inulingehalte der beiden Varianten musste ein höherer Anteil Topinamburmehl eingesetzt werden. Darüber hinaus war das Topinamburmehl um den Faktor 10 teurer. Dadurch erwies sich die Darstellung eines betriebswirtschaftlich sinnvollen Einsatzes als deutlich schwieriger.
- Aufgrund verschiedener zeitlicher Verschiebungen konnte das Projekt erst mit einer zeitlichen Verzögerung zum Abschluss gebracht werden (TP 024). Es konnten aber alle relevanten Untersuchungen durchgeführt und ausgewertet werden.
- Entgegen dem Zuwendungsbescheid wurde in Abstimmung mit dem Mittelgeber die Desinfektion mit Ozon nicht, dafür aber die Desinfektion mit elektroaktiviertem Wasser untersucht (TP 025). Der Grund liegt darin, dass eine Ozondesinfektion nur in Stallungen im Rein-Raus-Verfahren sinnvoll durchzuführen ist, dieses aber in zahlreichen Biobetrieben nicht gegeben ist.
- Auf einem Exaktversuchsbetrieb konnten die geplanten Untersuchungen nicht in der erforderlichen Genauigkeit durchgeführt werden, so dass, im Einvernehmen mit dem Mittelgeber, auf die Daten aus diesem Betrieb verzichtet wurde (TP 025).
- Aufgrund von Kontaminationen im Betrieb bzw. verzögertem Versand durch die Deutsche Post konnten bei zwei Durchgängen keine Keimreduktionsproben untersucht werden (TP 025).
- Aufgrund der sehr unterschiedlichen Wetterdaten in den kalten Jahreszeiten (z.T. mit extremer Kälte) konnte das Ziel, durch die Verbesserungsmaßnahmen in allen Betrieben im Liegebereich eine optimale Temperatur anzubieten, nicht umfassend erreicht werden (TP 027).

- Aufgrund von technischen Problemen (z. B. Spinnennetze oder Staubpartikel vor der Infrarotkamera bzw. keine eindeutige Erkennung einzelner Sauen) konnten die nächtlichen Videoaufzeichnungen zum Tierverhalten in den Säugebuchten nicht ausgewertet werden (TP 029). Eine Einschränkung der Aussagekraft der Ergebnisse ergibt sich daraus aber nicht, da Schweine einen weitgehend deutlichen Tag-Nacht-Rhythmus aufweisen und sich aus einer zusätzlichen Nachtauswertung keine weiteren Erkenntnisse auf das Haltungssystem ergeben.
- In der zweiten Versuchsphase wurde die Gruppengröße des Gruppensäugens von drei Sauen auf fünf bis sechs Sauen in Absprache mit dem Mittelgeber verändert. Der Grund ist in einem zusätzlich zu erwartenden Erkenntnisgewinn zu suchen (TP 029). Weiterhin wurde in Abstimmung mit dem Mittelgeber auf die Auswertung des dritten Beobachtungszeitraumes (Säugezeitende - Absetzen) verzichtet, weil daraus kein zusätzlicher Erkenntnisgewinn zu erwarten war.
- Ursprünglich waren für die Umsetzungsphase zwölf Praxisbetriebe vorgesehen. Diese Anzahl von Praxisbetrieben konnte allerdings nicht gefunden werden, da es schlicht nicht hinreichend genug Betriebe gab, die allen Anforderungen des Gesamtprojektes entsprochen hätten. In Abstimmung mit dem Mittelgeber wurde die Zahl auf neun beschränkt (TP 028, Gesamtprojekt).
- Für die Umsetzungsphase in den Praxisbetrieben war geplant, die Betriebszweiganalyse im Wirtschaftsjahr 2008/2009 durchzuführen. Aufgrund der zeitlichen Verzögerung in der Bewilligung des Gesamtprojektes und weiterer Verzögerungen in den Exaktversuchen wurde das Wirtschaftsjahr 2009/2010 gewählt (TP 028).

Folgende, weiterführende Fragestellungen ergeben sich aus dem Gesamtprojekt:

- Insgesamt konnten zahlreiche gute, praxisrelevante Lösungsansätze für eine erfolgreiche ökologische Ferkelerzeugung erarbeitet werden. Wenn dennoch kaum Fortschritte in der Praxis im Hinblick auf geringere Ferkelverluste, bessere Zunahmen und mehr aufgezogene Ferkel erreicht werden, deutet auf das eingangs genannte Problem im kognitiven Bereich der Betriebsführung und des Managements hin. Viele Betriebe setzen oft selbst einfache Maßnahmen nicht um, wie das Beispiel des Teilprojektes Liegebereich der Aufzuchtferkel eindrucksvoll bestätigte. Es bedarf also vermehrt einer Unterstützung der Praxis bei der Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen.
- Die nach EU-Öko-Verordnung verpflichtende Gabe von Raufutter an Ökoschweine stellt auch weiterhin ein wichtiges, zu bearbeitendes Thema dar. Zwar konnte nachgewiesen werden, dass die Raufuttergabe zu keinerlei Leistungseinbußen führte, aber es konnten auch keine Leistungssteigerungen nachgewiesen werden. Die knappen wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in der ökologischen Ferkelerzeugung halten viele Betriebe davon ab, anstelle von Stroh Raufutter in Form von Kleegrassilage, Heu o.a. zu geben. Hier bedarf es einer weiteren Untersuchung, ob sich weitere positive Aspekte für eine Raufuttergabe ergeben: So bedarf es zur Einschätzung des Einflusses einer Raufuttervorlage auf den Magen-Darm-Trakt von Sauen weiterführender Untersuchungen zur Spezifizierung von Mikroorganismen in pathogene und nicht

pathogene Keime, um positive Effekte der Verabreichung von Raufuttermitteln nachweisen zu können. Des Weiteren sollten in weiterführenden Untersuchungen ggf. auch kranke Tiere einbezogen werden, da hier möglicherweise ein positiver gesundheitlicher Effekt der Fütterung größeren Einfluss hat als bei der Anwendung bei gesunden Tieren. Weiterhin sollte geprüft werden, ob eine gezielt auf die Aufnahmemengen abgestimmte Rationsplanung den Mehraufwand an Arbeitszeit für die Raufutternorm durch die Einsparung an Ressourcen (Kraftfutter und teure Eiweißkomponenten) ausgleichen kann. Zudem bleibt zu überprüfen, ob sich die aus der Milchviehfütterung bekannte Fütterung einer totalen Mischration (TMR) auch für tragende Sauen eignet. Weiterer Forschungsbedarf besteht in der Bewertung von Raufuttermitteln hinsichtlich ihres Energiegehaltes für Schweine. Die bestehende Schweinemischfutterformel der GfE kann für rohfaserhaltige Raufuttermittel nicht genutzt werden. Zur Bewertung der Energie von Raufuttermitteln mittels der Einzelfutterformel bedarf es der Kenntnis über die Verdaulichkeiten der organischen Masse sowie der Rohnährstoffe Rohprotein und Rohfett.

- Für eine bedarfsgerechte Versorgung von Ferkeln bedarf es weiterer Untersuchungen zum Einsatz heimischer Leguminosen. So sollte geprüft werden, ob und inwieweit der Rationsanteil heimischer Leguminosen gesteigert werden kann und deren antinutritive Substanzen eliminiert werden können, wenn die Eiweißträger behandelt werden. Hier kommen Fermentation und Toasten, sowie die Verwendung von behandelten Leguminosengemischen in Betracht.
- Für die Haltung von Aufzuchtferkeln ist zu prüfen, welche Heizungssysteme für den Liegebereich in den ökologischen Haltungsverfahren geeignet sind und ob sich die Tendenz, dass im Freiland geborene Ferkel kältetoleranter sind als im Stall geborene, bestätigt.

7. Übersicht über alle im Projektzeitraum von den Projektnehmern realisierten Vorträgen und Veröffentlichungen zum Projekt

Aus dem Gesamtprojekt wurden folgende Veröffentlichungen und Vorträge realisiert:

Vorträge

Bussemas, R. „Einzel- vs Gruppensäugen in der ökologischen Sauenhaltung: Betrachtung von Verhalten und Leistung“, 2010, 24. IGN-Tagung 2010; Internationale Gesellschaft für Nutztierhaltung (IGN), 03. Juni 2010, Tänikon, Schweiz

Bussemas, R. „Gruppenhaltung säugender Sauen“ 2010, 9. Internationale Bio-Schweinetagung am 08. Januar in Reinfeld

Bussemas, R. „Die Gruppenhaltung der säugenden Sau kann empfohlen werden“ 2011, 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 16. bis 18. März in Giessen

Früh, B. „Hygienemanagement in der Ferkelerzeugung“, 2011, Internationale Bioland und Naturland Schweinetagung 2011, 07. bis 09. Februar in Würzburg

Früh, B. „Alternative Desinfektionsverfahren im Biostall“ – Impulsreferat im Workshop „Gesundheit und Leistung in der ökologischen Ferkelerzeugung“ an der 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 16. bis 18. März in Giessen

Kempkens, K. „Leistung und Gesundheit der ökologischen Ferkelerzeugung verbessern – Vorstellung und Diskussion eines interdisziplinären Projektes im Rahmen vom BÖL, Internationale Bioland und Naturland Tagung zur ökologischen Schweinehaltung, 7. Januar 2008 in Löwenstein

Löser, R. „Betriebswirtschaftliche Bewertung einer Raufuttergabe an Sauen“ 2011, Internationale Bioland und Naturland Schweinetagung 2011, 07. bis 09. Februar in Würzburg

Patzelt, S. „Fütterungsversuche mit Inulinzugabe und extrudierten Ackerbohnen“ SÖL-Beratertagung Ökologische Schweinehaltung, 2009, 30. November bis 01. Dezember 2009 in Fulda

Schubbert, A. „Raufutter für Sauen – nur lästige Pflicht oder auch gut für die Sauen?“ 2011, Impulsreferat im Workshop „Gesundheit und Leistung in der ökologischen Ferkelerzeugung“ an der 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 16. bis 18. März in Giessen

Simantke, C. „Haltung von Aufzuchtferkel“, 2008, Beratertagung Witzenhausen (HE) am 25. November 2008

Simantke, C. „Ferkelverluste reduzieren durch Mikroklimagegestaltung nach dem Absetzen“, 2009, Schweinetag am Öko-Kompetenzzentrum Niedersachsen in Visselhövede am 26. November 2009

Simantke, C. „Ferkelverluste reduzieren durch Mikroklimagegestaltung nach dem Absetzen“ 2010, 9. Internationale Bio-Schweinetagung am 08. Januar in Reinfeld

Simantke, C. „Haltung von Aufzuchtferkel“ 2010, Bioland Bayern Wintertagung am 11. Februar 2010 in Plankstetten

Simantke, C. „Absetzferkeln ist es oft zu kalt“ 2011, DVG 16. Internationale Fachtagung zum Thema Tierschutz. Nürtingen, 24. bis 25. Februar 2011

Simantke, C. „Optimierungen im Aufzuchtstall sind nötig“ 2011, Impulsreferat im Workshop „Gesundheit und Leistung in der ökologischen Ferkelerzeugung“ an der 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 16. bis 18. März in Giessen

Stalljohann, G. „Bezahlbare Eiweißträger in Bio-Qualität – gibt es die?“, Internationale Bioland Schweinetagung 2009, 19. bis 21. Januar in Hamminkeln

Stalljohann, Gerd „Optimierung der Ferkelfütterung zur Verringerung von Absetzferkelverlusten“ 2010, 14. bis 15. September 2010 in Willebadessen

Stalljohann, G. „Aufschluß von Körnerleguminosen und Inulingabe an Ferkel zur Verringerung von Ferkelverlusten“ Internationale Bioland und Naturland Schweinetagung 2011, 07. bis 09. Februar in Würzburg

Stalljohann, G. „Fütterung von Sauen und Ferkel – worauf ist zu achten?“ 2011, an der 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 16. bis 18. März in Giessen

Werner, C. „Raufutterfütterung bei Sauen“ 2009, 14.4. Bioland Beratertagung Bioschweinehaltung auf dem Prüfstand: Wie geht es weiter in der Fütterung ?, Hofgut Richerode, Jesberg

Werner, C. „Raufuttereinsatz bei tragenden Sauen - Last oder Chance“, 2010, 9. Internationale Bio-Schweinetagung am 08. Januar in Reinfeld

Werner C. „Raufutterfütterung bei Sauen“ 2010, Vortragsveranstaltung des Biopark e.V. Ökologische Schweineproduktion - Futterproduktion und Gesundheitsaspekte, am 26. Oktober in Güstrow

Veröffentlichungen

BUSSEMAS, R., KORCERKA, 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 bis 32

BUSSEMAS, R., KORCERKA, 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 bis 133

HUPPERTZ, A. (2009): Kombinierte Fütterung von Zuchtsauen – Auswirkungen auf den Kraftfuttereinsatz und die Arbeitswirtschaft auf einem ökologischen Ferkelerzeugerbetrieb. Diplomarbeit, Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit, Universität Kassel, Witzenhausen

PAPKE, G.; PELLIKAAN, W.; VERSTEGEN, M.; WERNER, C., SUNDRUM, A. (2010): Assessment of in vitro digestibility of roughages using different sources of sow inocula. J Sci Food Agric, eingereicht

SCHREIBER, T. (2009): Ökonomische Bewertung des Raufuttereinsatzes bei Sauen unter den Bedingungen der ökologischen Landwirtschaft. Bachelorarbeit, Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit, Universität Kassel, Witzenhausen

SCHUBBERT; A.; WERNER; C. (2009): Sauen lieben Raufutter. In: Bioland 8, S. 24 bis 25

SCHUBBERT, A; WERNER, C. (2010): Raufutterfütterung bei tragenden Sauen. In: Ökologische Schweinehaltung (Arbeitstitel) Hrsg: R. Bussemas, noch unveröffentlicht

SCHUBBERT; A., WERNER; C., SUNDRUM, A. (2010): Einsatz von Raufutter in der Fütterung von tragenden Sauen, Landbauforschung Völkenrode - in Druck

SCHUBBERT, A.; WERNER, C.; SUNDRUM, A. (2011): Einfluss der Raufutterfütterung von tragenden Sauen auf die Reproduktionsleistungen von Sauen und deren Ferkel, 11. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Justus-Liebig-Universität, Gießen, Artikel eingereicht

WERNER, C.; SCHUBBERT, A.; SUNDRUM, A. (2010): Fütterungseinrichtungen für die Raufuttervorlage bei Schweinen. In: Stallbaulösungen für die alternative und ökologische Schweinehaltung – KTBL-Schrift, noch unveröffentlicht