

Ebermast: Entwicklung eines Konzepts für die Produktion, Schlachtung und Vermarktung ökologisch erzeugter Eber entlang der gesamten Wertschöpfungskette (Teilbericht der LWK NRW)

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

FKZ: 11OE074

Projektnehmer:

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Fachbereich Ökologischer Land- und Gartenbau
Siebengebirgsstraße 200, 53229 Bonn
Tel.: +49 228 703-0
Fax: +49 228 703-8498
E-Mail: info@lwk.nrw.de
Internet: www.landwirtschaftskammer.de

Autoren:

Westenhorst, Ulrike; Kempkens, Karl

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

Zuwendungsempfänger:

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen
Fachbereich 53 – Ökologischer Land- u. Gartenbau



Projektnummer: 2811OE074
Abschlussbericht

Eber im Verbund:

**Entwicklung eines Konzeptes für die Produktion, Schlachtung, Verarbeitung
und Vermarktung ökologisch erzeugter Eber entlang der gesamten Wertschöpfungs-
kette**

Projektlaufzeit: 01.04.2013 – 31.05.2016

Autoren

Dr. Karl Kempkens
Landwirtschaftskammer NRW
FB 53, Ökologischer Land- und Gartenbau
Siebengebirgsstraße 200, 53229 Bonn
karl.kempkens@lwk.nrw.de

Ulrike Westenhorst
Landwirtschaftskammer NRW
Haus Düsse
Ostinghausen, 59505 Bad Sassendorf
ulrike.westenhorst@lwk.nrw.de

Kurzfassung: Eber im Verbund: Entwicklung eines Konzeptes für die Produktion, Schlachtung, Verarbeitung und Vermarktung ökologisch erzeugter Eber entlang der gesamten Wertschöpfungskette (hier bezogen auf das Gesamtprojekt einschl. der Teilprojekte „Tierwohl sowie Geruchs---/Geschmacksabweichungen in Abhängigkeit von Haltung, Management, Transport und Schlachtung“ (FKZ 2811OE149, Uni Kassel und FKZ 2811OE150, Hochschule Ostwestfalen-Lippe, Lemgo). Der vorliegende Bericht bezieht sich ausschließlich auf das Teilprojekt der Landwirtschaftskammer NRW, FKZ 2811OE074.

Die bisherige Praxis einer betäubungslosen Ferkelkastration zur Vermeidung von Ebergeruch erscheint aus Tierschutzsicht bedenklich. Sie wurde daher durch VO (EG) 889 (2008) für den ökologischen Landbau mit Wirkung vom 01.01.2012 untersagt. Deshalb wird allseitig nach Alternativen sowohl im ökologischen als auch im nichtökologischen Landbau und den daran hängenden Wertschöpfungsketten gesucht.

Ziel der Untersuchungen ist daher die Entwicklung eines Konzeptes für die Erzeugung, Schlachtung und Verarbeitung ökologisch erzeugter Eber entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Hierzu soll untersucht werden, inwieweit es möglich ist, durch eine am Bedarf von Jungebern ausgerichtete Fütterung die Eber unter ökologischen Bedingungen hinreichend zu versorgen, sie durch angepasste Haltung und Managementmaßnahmen tierschutzgerecht zu halten sowie die Ausprägung von Ebergeruch und -geschmack zu minimieren. Im Bereich der Schlachtung und Verarbeitung soll eine praxistaugliche Detektionsmethode von Tieren mit Geschlechtsgeruch erarbeitet sowie Verfahrensanweisungen für die Herstellung sensorisch unauffälliger Produkte aus geruchsaktivem Eberfleisch bei möglichst vollständiger Verwertung der Eberschlachtkörper erstellt werden. Gegenüber konventionellen Wurst- und Fleischverarbeitern müssen sich ökologisch produzierende Betriebe dabei der zusätzlichen Herausforderung einer nur eingeschränkt möglichen Nutzung von Zusatzstoffen stellen.

Für eine umfassende Bewertung der Praxistauglichkeit des Konzeptes soll darüber hinaus die ökologische Ebermast wirtschaftlich bewertet werden. Im Wesentlichen handelt es sich beim geplanten Vorhaben um die wissenschaftliche Begleitung einer Praxiseinführung der Ebermast, bei der Praxisbetriebe im Mittelpunkt stehen.

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

The current practice of piglet castration without anesthesia in order to avoid boar taint appears questionable with respect to animal welfare requirements. This procedure is banned for organic farming since 1st of January 2012 (Regulation (EC) No. 889/2008). The development of feasible alternatives both for organic and conventional farming is still underway.

Goal of this project is the development of a concept for the production, slaughter and processing of organic entire males throughout the whole supply chain. This includes the investigation of potential influencing factors regarding feeding and housing on the expression of boar taint as well as animal welfare. Management strategies shall be identified that minimize unwanted consequences of entire male production. In the area of slaughter and processing, a feasible method for the detection of boar taint shall be developed as well as operating procedures for manufacturing of untainted products from meat with conspicuous boar taint, aiming at a complete use of all carcasses. The higher challenges for organic meat processors due to the restrictions in additive use need to be taken into account. An economic analysis of organic meat production with entire males will complete the assessment of the concept's feasibility.

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis	I
Abbildungsverzeichnis	II
Tabellenverzeichnis	II
1. Einführung	1
1.1 Gegenstand des Vorhabens.....	1
1.2 Ziele und Aufgabenstellung des Projektes, Bezug zu den Zielen des BÖLN	1
1.3 Planung und Ablauf des Projektes	2
2. Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde.....	3
3. Material und Methoden	6
3.1 Projektebene Erzeugung	6
3.1.1 Projektbereich Futtererprobung.....	19
3.1.2 Projektbereich Praxiserhebungen.....	23
4. Ergebnisse	28
4.1 Projektebene Erzeugung	28
4.1.1 Projektbereich Futtererprobung.....	28
4.1.2 Projektbereich Praxiserhebungen.....	33
4.1.3 Betriebswirtschaftliche Ergebnisse	51
5. Diskussion	54
6. voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse	64
7. Rückbetrachtung und Aussichten.....	65
8. Zusammenfassung	65
9. Literaturverzeichnis.....	68
10. Veröffentlichungen.....	72

Abkürzungsverzeichnis

bzgl.	bezüglich
ca.	circa
DE	deutsches Edelschwein
DL	deutsche Landrasse
d. h.	das heißt
ELISA	enzyme-linked immunosorbent assay
et al.	und andere
g	Gramm
i. d. R.	in der Regel
kg	Kilogramm
KBE	Kolonie bildende Einheit
mg	Milligramm
MFA	Muskelfleischanteil
TM	Trockenmasse
u. a.	und andere
vgl.	vergleiche
z. B.	zum Beispiel
z. T.	zum Teil

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Tierindividuelle Kennzeichnung und Auslesen mittels Transpondertechnik.....	13
--	----

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Einflussfaktoren auf Ebergeruch und Fleischgeschmack in der Jungebermast nach Literatur und Expertenaussagen.....	4
Tabelle 2: Für die Ermittlung des Schlachterlöses angewandte Maske nach Muskelfleischanteil	18
Tabelle 3: Versuchsablauf Projektbereich Futtererprobung	20
Tabelle 4: Zusammensetzung der Testfutter im Projektbereich Futtererprobung	22
Tabelle 5: Übersicht über den Projektverlauf im Projektbereich Praxiserhebungen ..	25
Tabelle 6: Zusammensetzung der Testfutter mit den Kennwerten der Rationen bzgl. Nähr- und Mineralstoffen	29
Tabelle 7: Gegenüberstellung von geplanten und analysierten Inhaltsstoffen der Testfutter im Projektbereich Futtererprobung	30
Tabelle 8: Mast- und Schlachtleistungen der Versuchs- und Kontrolltiere im Projektbereich Futtererprobung	31
Tabelle 9: Futterverwertung der Versuchs- und Kontrolltiere im Projektbereich Futtererprobung	32
Tabelle 10: Zusammensetzung des optimierten Betriebsfutters im Projektbereich Praxiserhebungen von Betrieb A mit den Kennwerten der Rationen bzgl. Nähr- und Mineralstoffen (Angabe in 88% TM)	34
Tabelle 11: Gegenüberstellung von geplanten und analysierten Inhaltsstoffen des optimierten Betriebsfutters von Betrieb A (Angabe in 88% TM)	35

Tabelle 12: Mast- und Schlachtleistungen der Versuchs- und Kontrolltiere in den Projektbereichen Futtererprobung und Praxiserhebungen auf Betrieb A	36
Tabelle 13: Futtermittelverwertung der Versuchs- und Kontrolltiere in den Projektbereichen Futtererprobung und Praxiserhebungen auf Betrieb A.....	37
Tabelle 14: Zusammensetzung des Betriebsfutters von Betrieb D am Ende der 1. Phase der Praxiserhebungen mit den Kennwerten der Rationen bzgl. Nähr- und Mineralstoffen.....	39
Tabelle 15: Gegenüberstellung von geplanten und analysierten Inhaltsstoffen des (optimierten) Betriebsfutters von Betrieb D	40
Tabelle 16: Mast- und Schlachtleistungen der Versuchs- und Kontrolltiere im Projektbereich Praxiserhebungen auf Betrieb D	41
Tabelle 17: Zusammensetzung des Betriebsfutters im Projektbereich Praxiserhebungen von Betrieb F	43
Tabelle 18: Analysierte Inhaltsstoffe des Betriebsfutters von Betrieb F	43
Tabelle 19: Mast- und Schlachtleistungen der Versuchs- und Kontrolltiere im Projektbereich Praxiserhebungen im Betrieb F	44
Tabelle 20: Zusammensetzung des Betriebsfutters von Betrieb E im Projektbereich Praxiserhebungen	45
Tabelle 21: Analysierte Inhaltsstoffe des Betriebsfutters von Betrieb E.....	45
Tabelle 22: Mast- und Schlachtleistungen der Versuchs- und Kontrolltiere im Projektbereich Praxiserhebungen auf Betrieb E	46
Tabelle 23: Zusammensetzung des Betriebsfutters im Projektbereich Praxiserhebungen von Betrieb C mit den Kennwerten der Rationen bzgl. Nähr- und Mineralstoffen.....	48
Tabelle 24: Gegenüberstellung von geplanten und analysierten Inhaltsstoffen des Betriebsfutters von Betrieb C	49
Tabelle 25: Mast- und Schlachtleistungen der Versuchs- und Kontrolltiere im Projektbereich Praxiserhebungen auf Betrieb C	49
Tabelle 26: Schlachterlöse, Futterkosten und Erlösüberschuss der Versuchs- und Kontrolltiere in Betrieb A bei Testfutter und optimiertem Betriebsfutter.....	52

Tabelle 27: Kenngrößen der Mast- und Schlachtleistung der Versuchs- und Kontrolltiere sowie der Wirtschaftlichkeit auf Betrieb A53

1. Einführung

1.1 Gegenstand des Vorhabens

Ziel des Verbundprojektes war die Entwicklung eines Konzeptes für die Produktion, Schlachtung, Verarbeitung und Vermarktung ökologisch erzeugter Eber entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Es sollte untersucht werden, ob bzw. inwieweit und unter welchen Voraussetzungen eine Ebermast auch im ökologischen Landbau möglich ist. Das Teilprojekt der Landwirtschaftskammer NRW widmete sich dabei der Frage, ob ökologisch gehaltene Eber ausreichend, also bedarfsdeckend mit den im Ökolandbau zur Verfügung stehenden Futterkomponenten versorgt werden können, und ob über die Fütterung das Auftreten und die Ausprägung von Ebergeruch beeinflusst werden kann. Weiterhin wurde auf verschiedenen Praxisbetrieben die Einführung der Ebermast begleitet und Daten zur Leistung der Tiere sowie zur Häufigkeit des Auftretens geruchsauffälliger Tiere am Schlachthof erfasst. Abschließend wurde die Wirtschaftlichkeit einer ökologischen Ebermast betrachtet, so dass im Gesamtbild Chancen und Risiken dieses Produktionsverfahrens dargestellt werden können.

1.2 Ziele und Aufgabenstellung des Projektes, Bezug zu den Zielen des BÖLN

Der Verzicht auf die Kastration steht in unmittelbarem Zusammenhang zu den Zielen der Bundesregierung im Hinblick auf den Tierschutz in der Landwirtschaft. Das Verbundprojekt zeigt auf, unter welchen Bedingungen eine Ebermast als mögliche Alternative zur chirurgischen Kastration in der ökologischen Schweinemast ohne nennenswerte Beeinträchtigung des Tierwohls umgesetzt werden kann, und mit welcher Häufigkeit mit geruchsabweichenden Schlachtkörpern gerechnet werden muss. Die erzielten Ergebnisse tragen voraussichtlich zur erhöhten Akzeptanz der Ebermast in der ökologischen Schweinemast bei und damit, als ein weiterer Schritt zu höheren Tierschutzstandards, auch zu den förderpolitischen Zielen des Bundesprogrammes Ökologischer Landbau und anderer Formen einer nachhaltigen Landwirtschaft.

Im Einzelnen waren im Teilprojekt der Landwirtschaftskammer NRW dabei folgende Fragen zu klären:

- Inwieweit ist eine bedarfsgerechte Fütterung von Ebern unter den spezifischen extensiven Bedingungen des Ökolandbaus möglich?
- Inwieweit kann durch die Fütterung das Auftreten und die Ausprägung von Ebergeruch und –geschmack minimiert werden?
- Wie stellen sich die Mast- und Schlachtleistungen der ökologisch gehaltenen Eber dar?
- Wie ist die Ebermast im ökologischen Landbau betriebswirtschaftlich zu bewerten?

1.3 Planung und Ablauf des Projektes

Das Verbundprojekt wurde innerhalb der Projektlaufzeit April 2013 bis Mai 2016 auf insgesamt fünf Praxisbetrieben durchgeführt, alle Betriebe erfüllten dabei die Vorgaben der Tierschutznutztierhaltungsverordnung, der EU-Öko-Verordnung (EG) 889 (2008), sowie der jeweiligen Öko-Verbandsrichtlinien. Ein sechster Betrieb (Betrieb B) schied aufgrund tierseuchenrechtlicher Sperrung des Ferkellieferanten nach dem zweiten Mastdurchgang aus, konnte aber durch einen später einsteigenden Betrieb (Betrieb F) ersetzt werden. Aus verschiedenen Gründen wurden die auf Betrieb B erhobenen Daten nicht für die Auswertungen der Fütterungsvarianten und Tierleistungen verwendet.

Das Vorhaben besteht aus mehreren Teilprojekten, die miteinander verknüpft sind bzw. teilweise aufeinander aufbauen. Das Teilprojekt Fütterung der Landwirtschaftskammer NRW begann mit dem Projektbereich Futtererprobung, da die Ergebnisse und Erkenntnisse aus diesem Bereich für den weiteren Projektablauf benötigt wurden. Zunächst wurden dabei in einer Futtererprobung auf einem der Praxisbetriebe zwei auf die Ansprüche von Jungebern konzipierte Futterrationen in mehreren Durchgängen überprüft und verglichen. Auf die sich dem Futterrationen-Vergleich anschließende zweite Phase der Futtererprobung, den Einsatz von schwer verdaulicher Stärke in Form von rohen geschnitzelten Kartoffeln, wurde dabei zunächst verzichtet, weil nur eine sehr geringe Anzahl geruchsauffälliger Eber am Schlachthof

ermittelt wurde. Da sich die geringen Häufigkeiten im weiteren Projektverlauf bestätigten, entfiel diese Projektphase schließlich gänzlich.

Der zweite Projektbereich der Landwirtschaftskammer NRW beinhaltete die wissenschaftliche Begleitung der Praxiseinführung der Ebermast. Auf den Betrieben wurden während mehrerer Mastdurchgänge zeitgleich jeweils ein bis zwei Gruppen von Ebern und als Kontrollgruppe eine vergleichbare Gruppe mit Kastraten von der Ein-stallung in die Mast bis zur Schlachtung mit einem angestrebten Lebendgewicht von 120-130 kg begleitet. Daten wurden im Bereich der Mast- und Schlachtleistungen sowohl für die Eber als auch die Vergleichstiere erfasst und ausgewertet. Die Betrie-be setzten zunächst ihr betriebsübliches Futter ein, und stellten die Eber neben Buchten mit Börgen auf. In der zweiten Phase sollte das Betriebsfutter von drei Pra-xisbetrieben bewertet und, falls notwendig, auf die Ansprüche von Jungebern opti-miert werden. Die weiteren zwei Betriebe sollten zeitgleich das Testfutter aus der Futtererprobung einsetzen, welches sich dort als die bessere Fütterungsstrategie herausgestellt hatte. Um möglichst praxisnahe Ergebnisse zu erzielen, und die Aus-wirkungen dieser Maßnahme auf das Auftreten von Ebergeruch zu untersuchen, wurden die Eber in der zweiten Phase der Praxiserhebungen neben Buchten mit weiblichen Tieren aufgestallt.

Detaillierte Angaben zur Datenerfassung, -bearbeitung und -analyse sind unter Ab-schnitt 3 (Material und Methoden) zu finden.

2. Wissenschaftlicher und technischer Stand, an den angeknüpft wurde

Die Öko-Schweinebranche setzt sich in den letzten Jahren intensiv mit dem Thema der betäubungslosen Ferkelkastration und den verschiedenen Alternativen dazu aus-einander. Diese Diskussion ist noch nicht abgeschlossen. Als größtes Problem und Hinderungsgrund für die Einführung der Ebermast wird der in manchen Fällen auftre-tende unangenehme Ebergeruch/-geschmack der Schlachtkörper genannt. Insbe-sondere die Unsicherheit über das Ausmaß der Abweichungen, das von 1 – 30% betroffener Tiere reichen kann (Xue und Dial, 1997; Geßl und Rudolph, 2009), sowie die unsichere, nur subjektive und je nach Person sehr unterschiedliche Identifikation der Abweichungen erhöhen das unternehmerische Risiko bei der Mast von Ebern.

Der Ebergeruch der Schlachtkörper wird durch eine Mischung verschiedener geruchsaktiver Stoffe verursacht, und sein Ausmaß durch eine Vielzahl verschiedener Faktoren beeinflusst. Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über mögliche Einflussfaktoren auf Ebergeruch und Fleischgeschmack in der Jungebermast nach Literaturangaben und Expertenaussagen.

Tabelle 1: Einflussfaktoren auf Ebergeruch und Fleischgeschmack in der Jungebermast nach Literatur und Expertenaussagen

Einflussfaktoren auf Ebergeruch/-geschmack	Autor, Jahreszahl
Haltung	
• Gruppengröße in der Mastbucht	HEID et al. 2011
• Besatzdichte	OLIVER 2009
• Kontakt zu weiblichen Tieren	VON BORELL et al. 2008, BOYLE & BLÖRKLAND 2003, RYDHMER et al., 2006)
• Kontakt zu Ausscheidungen, hygienische Bedingungen	ZAMARATSKAIA und SQUIRES 2009
• angemessene Abkühlungsmöglichkeiten	EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY 2004; OLIVER 2009
• Luftqualität	OLIVER 2009
• Lichtprogramm	FREDRIKSEN et al. 2006; VON BORELL et al. 2008
Fütterung	
• Proteinversorgung	NOTZ et al. 2009, FREISFELD 2010, EYNCK 2010
• Einsatz Gerste und Hafer	KUPPER & SPRING 2008
• Einsatz von Inulin, Kartoffelstärke und Zichorienwurzeln	CLAUS et al. 2003, LÖSEL 2006, PAULY 2007, HANSEN et al. 2006, ZAMARATSKAIA et al.2005; ZAMARATSKAIA & SQUIRES 2009; NOTZ et al. 2009, KAMPHUIS u. BETSCHER, 2011, FREISFELD, 2011, LINDERMAYER, 2010, WESOLY et al. 2012, RASMUSSEN et al. 2012a, 2012b JENSEN 2012, ZAMMERINI et al. 2012
• Nassfütterung mit Molke	OLIVER 2009
Alter	EYNCK 2010, DUIJVENSTEIJN et al. 2012, ZAMARATSKAIA et al. 2012
Genetik	LÖSEL 2006, THOLEN et al. 2009; ZAMARATSKAIA & SQUIRES 2009, FRIEDEN et al. 2012, FISCHER et al. 2012b
Stress bei Transport und Schlachtung	HEID et al. 2011

In den von HEID et al. (2011) durchgeführten Fokusgruppendifkussionen mit Öko-Schweinefleischkonsumenten wurden trotz der prinzipiell positiven Einschätzung der Ebermast als zukünftiges Verfahren für die Öko-Schweinefleischerzeugung wichtige Bedenken geäußert, etwa die Gefahr des Auftretens von Ebergeruch und -geschmack bei den Endprodukten für den Konsumenten, oder auch die Frage der Verwertung oder des Aussortieren des Fleisches mit Ebergeruch unter ethischen Gesichtspunkten. Daher sind weitere Untersuchungen im Bereich der ökologischen Ebermast unerlässlich, um fundierte Aussagen treffen zu können und somit auch die Chancen und Risiken einer Ebermast in der ökologischen Schweinefleischproduktion richtig einordnen zu können.

Im Bereich der Fütterung stellt die Jungebermast in der ökologischen Schweinehaltung eine besondere Herausforderung dar, weil im Vergleich zur Mast kastrierter Tiere ein um 10-15 % höheres Eiweißangebot mit dem Futter realisiert werden sollte, um den Ansprüchen der Stoffwechselphysiologie der Tiere einerseits und den Ansprüchen des Marktes andererseits gerecht zu werden. Die Umsetzbarkeit dieser Richtwerte muss im Ökolandbau noch genauer untersucht werden, da sich Fütterung und Haltung ökologisch gehaltener Schweine von der konventionellen Haltung unterscheiden, und hier insbesondere die Eiweißversorgung der Tiere über andere Quellen erfolgt als im konventionellen Bereich. Weiterhin haben Studien belegt, dass gezielte Fütterungsstrategien, z. B. mit Inulin und / oder roher Kartoffelstärke, zu einer deutlichen Reduktion des Skatolgehalts im Fett führen (KAMPHUIS u. BETSCHER, 2011, CLAUS et al., 2003, LÖSEL 2006). Ob oder inwieweit diese Maßnahmen auch im Bereich der ökologischen Jungeberhaltung zu Erfolgen führen können, muss ebenfalls noch genauer untersucht werden. Erste Ergebnisse in diesem Bereich liefert ein noch laufendes Projekt am Thünen Institut für Ökologischen Landbau (HÖINGHAUS et al 2015), in welchem sich andeutet, dass die Zufütterung von roher Kartoffelstärke an Jungeber zur Absenkung der Skatolwerte führt.

Während Ferkel mit Mastanfangsgewichten von ca. 30 kg in konventionellen Mastbetrieben in einer mittleren Mastdauer von 125 Tagen ein Mastendgewicht von 119,4 kg erreichen (Anonym 2011), beträgt die Mastdauer bei Öko-Mastschweinen nach Angaben des Naturland-Verbandes (2016) durchschnittlich 145 Tage bei einem Schlachtgewicht von etwa 95 kg. Obwohl die Leistungsdaten ökologisch wirtschaftender Betriebe sehr heterogen sind, werden Mastschweine in ökologischen Haltungssystemen offensichtlich älter als in konventionellen Systemen. Hinsichtlich der

Ebermast ist hierbei von Belang, dass sich die Wahrscheinlichkeit einer verstärkten Androstenonsynthese mit zunehmendem Alter durch die nahende Geschlechtsreife der Tiere erhöht. Daher sollen neben den Schlachtleistungen in vorliegendem Projekt auch die Mastleistungen der Eber erfasst und ausgewertet werden, um einerseits das Leistungsvermögen der Eber unter ökologischen Haltungsbedingungen einschätzen zu können, und weiterhin um mögliche Ursachen für das Auftreten von Ebergeruch und –geschmack identifizieren zu können.

Zuletzt sei auf die Möglichkeit der züchterischen Beeinflussung des Ebergeruches hingewiesen. Diese hat in den letzten Jahren offensichtlich deutliche Fortschritte gemacht. Während FRIEDEN et al. (2012) die Möglichkeiten zur züchterischen Verminderung der Androstenon und Skatolbelastung aufgrund von negativen Einflüssen auf die maternale Fruchtbarkeit begrenzt sahen, brachte German Piétrain bereits zum 1.4.2012 einen zertifizierten Ebertyp „Inodorus“ auf den Markt, bei dem in der Vererbung von Ebergeruch an seine Söhne die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von sogenannten „Geruchsabweichlern“ entscheidend reduziert, sonstige wirtschaftlich relevante Parameter jedoch unverändert sind (N.N., 2013).

3. Material und Methoden

3.1 Projektebene Erzeugung

Die Projektebene Erzeugung wurde im Aufgabengebiet der Landwirtschaftskammer NRW in zwei Projektbereiche aufgeteilt. Zum einen den Projektbereich Futtererprobung und zum anderen den Projektbereich Praxiserhebungen. Der Projektbereich Futtererprobung fand auf einem der Praxisbetriebe (Betrieb A) statt, und unterteilte sich in zwei Phasen: Zum einen der Erprobung zweier auf die Ansprüche von Junggebern abgestimmter Futterrationen, und zum anderen dem Einsatz von rohen Kartoffeln in der Endmast der Tiere. Letztere Phase wurde aufgrund der erhaltenen Ergebnisse aus der ersten Phase nicht weiter verfolgt und umgesetzt. Der Projektbereich Futtererprobung entspricht dem Projektbereich „Exaktversuch“ aus dem Projektantrag.

Der Projektbereich Praxiserhebungen fand auf allen teilnehmenden Praxisbetrieben statt, und unterteilte sich ebenfalls in zwei Phasen, in welchen die Eber zunächst unter betrieblichen Bedingungen gemästet wurden, und im Anschluss mit Hilfe der be-

reits gewonnenen Erkenntnisse Optimierungsstrategien auf den Betrieben umgesetzt werden sollten.

Auswahl der Praxisbetriebe

Für die Projektebene Erzeugung standen fünf landwirtschaftliche Betriebe mit ökologischer Schweinemast im Mittelpunkt der Untersuchungen. Die Auswahl der Projektbetriebe erfolgte nach mit dem Mittelgeber abgestimmten Kriterien: Alle Betriebe erfüllten die Anforderungen der EU Öko Verordnung (EG) 889 (2008), und die Anforderungen des jeweiligen Ökoverbandes, in welchem sie Mitglied sind. Weiterhin spiegelten sie weitgehend die üblichen Gegebenheiten auf den praktischen landwirtschaftlichen Betrieben mit ökologischer Schweinehaltung wider, z. B. hinsichtlich ihrer Bestandsgröße oder des betrieblichen Managements. Es wurden nur Betriebe ausgewählt, die durch entsprechende Haltungs- und Fütterungsbedingungen sowie ein entsprechendes Bestandsmanagement eine tiergerechte Haltung mit einem gesunden Tierbestand aufwiesen.

Aufgrund der sehr heterogenen Struktur in der ökologischen Schweinehaltung erwies es sich als schwierig, Betriebe zu finden, die sich in ihren betrieblichen Voraussetzungen stark ähnelten. Auf den landwirtschaftlichen Betrieben gibt es verschiedenste Haltungsverfahren für die Tiere, standardisierte Buchtentypen wie in der konventionellen Mastschweinehaltung gibt es im Ökobereich nicht. Und auch in anderen Bereichen dieses Produktionsverfahrens gibt es vielfältige Ansätze und verschiedene Vorgehensweisen, etwa bei der eingesetzten Sauengenetik, den eingesetzten Fütterungskomponenten, oder auch dem Alter der Tiere bei Einstallung in die Mastställe. Da es sich bei vorliegendem Projekt um eine Begleitung einer Praxiseinführung der Ebermast handelte, waren in Gänze gleiche Voraussetzungen auf den Betrieben jedoch auch keine Voraussetzung.

Das Projekt fand in Zusammenarbeit mit den Verarbeitern / Vermarktern Biofleisch NRW e. G. und Thönes Naturverbund statt, daher mussten alle Projekttiere an einen dieser Betriebe geliefert werden. Nur so konnte eine Abnahme der Eber garantiert werden, eine weitere Untersuchung der Tiere erfolgen (am Schlachthof und im Labor), und die Datenerfassung und –weitergabe garantiert werden. Bei den beiden Verarbeitern handelt es sich um zwei in NRW ansässige, biozertifizierte Unterneh-

men, die eine breite Palette an verarbeiteten Produkten erzeugen und in den Handel bringen. Das Unternehmen Thönes Naturverbund schlachtet und verarbeitet am Standort in Wachtendonk am Niederrhein. Das Unternehmen Biofleisch NRW e.G., eine eingetragene Erzeugergenossenschaft, lässt am Schlachthof Unna schlachten und verarbeitet die Ware am eigenen Standort in Bergkamen.

Vorstellung der Praxisbetriebe

Insgesamt konnten fünf ökologisch wirtschaftende Betriebe für das Vorhaben gewonnen werden. Dem Betrieb A kam dabei eine doppelte Funktion zu, er wirkte zum einen im Projektbereich Futtererprobung mit, und zum anderen auch im Projektbereich Praxiserhebungen. Es handelt sich um einen reinen Mastbetrieb mit 150 Vormast- und 300 Endmastplätzen. Die Vormast findet in einem geschlossenen Massivstall mit Auslauf für die Tiere statt. Die 6 Buchten à 25 Tierplätze werden flüssig am Längstrog gefüttert, regelmäßig eingestreut und entmistet. Die Tränkevorrichtungen befinden sich im Auslauf. Der Endmaststall (12 Buchten à 25 Tiere) ist als Offenstall konzipiert. Unter einem Pultdach befinden sich jeweils mit Deckel und Vorhängen abgetrennte Liegebuchten für die Tiere, im vorderen Bereich der Bucht schließen sich die Flüssigfütterung und der Auslauf an. Die Wasserversorgung erfolgt im Auslauf, und die Buchten werden regelmäßig eingestreut und entmistet.

Der Betrieb A wurde für den Projektbereich Futtererprobung ausgewählt, da er sich sehr gut für eine genaue und standardisierte Datenerhebung eignet. Zum einen können durch die auf dem Betrieb vorhandene Flüssigfütterungsanlage exakte Daten zum Futtereinsatz pro Bucht ermittelt werden, zum anderen sind alle Endmastbuchten baugleich, was eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse garantiert. Weiterhin stammten alle Projekttiere während der Futtererprobung aus demselben Ferkelerzeugerbetrieb, so dass keine Einflüsse der Genetik oder des Zulieferbetriebes zu erwarten waren.

Betrieb A erhält die Läufer Schweine mit einem Gewicht von etwa 28 kg. In den ersten sechs Projektdurchgängen wurde er dabei durchgehend von demselben Betrieb beliefert (Sauengrundlage DE x DL Muttersauen (Hülsenberger Programm)). So wie im Vorhaben vorausgesetzt, hatten alle Projekttiere einen Pietrain Endstufeneber als Vater. Aufgrund sich ändernder Lieferbeziehungen kam es innerhalb des Projektes

zum Wechsel des Ferkelerzeugers. Somit wurden die Projektdurchgänge sieben bis neun mit Ferkeln eines anderen Ferkelerzeugers durchgeführt, die Sauengrundlage bildeten hier ebenfalls DE x DL Sauen (Topigs), wiederum angepaart mit einem Pietrain Endstufeneber.

Der Betrieb B ist ein reiner Mastbetrieb mit 150 Mastplätzen (jeweils 5 Buchten à 15 Tiere in der Vor- und Endmast). Auch er erhielt die Projektferkel mit etwa 28 kg Lebendgewicht von einem Ferkelerzeuger. Nach zwei Projektdurchgängen musste der Tierbestand des Ferkelerzeugerbetriebes aufgrund eines Krankheitsausbruches gekult werden, wodurch keine Ferkel im Mastbetrieb mehr aufgestellt werden konnten. Aufgrund dieses Vorfalles und der zu erwartenden langen Ausfallzeit des Betriebes, wurde in Absprache mit allen Projektbeteiligten der Betrieb B aus dem Projekt genommen, und die Daten nicht weiter zur Auswertung gebracht.

Als Ersatz konnte der Betrieb F gefunden werden, welcher bereit war kurzfristig in das Projekt einzusteigen und auch alle Auswahlkriterien für die teilnehmenden Praxisbetriebe erfüllte (vgl. Auswahl der Praxisbetriebe). Es handelt sich um einen reinen Mastbetrieb mit insgesamt 250 Mastplätzen im Neubau. Die baugleichen Vormastbuchten bieten Platz für jeweils 30 Läufer Schweine, mit Liegekiste und Futterbereich (Breifutterautomat) im Innenbereich des Stalles und angeschlossenem Auslauf. In der Endmast werden die Tiere in 15er Gruppen aufgeteilt, die Buchten sind analog der Vormast mit Liegekisten, jedoch hier mit einem Längstrog ausgestattet. Gefüttert werden die Tiere über eine Trockenfütterung mit der Möglichkeit der Wasserzugabe in beiden Mastbereichen. Die Projekttiere für den Betrieb F stammten aus dem Ferkelerzeugerbetrieb D, welcher auch mit den eigenen Mastschweinen im Projekt vertreten war, und wurden mit der Zielgröße 28 kg Lebendgewicht in die Vormast aufgestellt.

Bei Betrieb D handelt es sich um einen Betrieb, der im geschlossenen System arbeitet. Die Ferkel für die Mast werden also selber erzeugt, 100 Mastplätze stehen für die Mast zur Verfügung. Die weiteren Ferkel werden an Mastbetriebe verkauft, u. a. an den Betrieb F. Die Vor- und Endmast erfolgt bei Betrieb D in massiven Stallgebäuden mit Auslauf. Auch hier sind die Tränkeeinrichtungen jeweils im Auslauf angebracht und die Stallungen werden regelmäßig entmistet und eingestreut. Aufgrund der bau-

lichen Voraussetzungen erfolgt die Vormast in Gruppen von 25 bis 36 Tieren, daher konnten die Projekttiere in der Vormast nicht geschlechter-getrennt aufgestellt werden. Weiterhin konnte auf Betrieb D die Futtevorlage und -mengenerfassung für die Projekttiere nicht automatisiert erfolgen, was eine Datenerfassung erst ab Aufstallung in die Endmast (7 baugleiche Buchten à 18 Tiere) möglich machte. Die Fütterung der Endmasttiere erfolgte am Längstrog trocken. Bei der Sauengenetik handelt es sich überwiegend um DL x DE Muttersauen (JSR), angepaart mit einem Pietrain Endstufeneber. Weiterhin waren vereinzelte Projekttiere aus der Anpaarung Schwäbisch Hällisches Landschwein x Pietrain in der Auswertung.

Der Betrieb C betreibt eine Schweinemast mit 200 Mastplätzen. Die Vormast (6 baugleiche Buchten à 10 Tiere) erfolgt im massiven Stallgebäude mit Auslauf und Trockenfütterung über einen Automaten. Die Endmastbuchten sind Offenställe unter einem Pultdach, mit zusätzlicher Liegekiste für die Tiere (14 baugleiche Buchten à 10 Tiere). Gefüttert wird hier ebenfalls trocken über einen Längstrog und Volumendosierer, die Wasserversorgung befindet sich in Vor- und Endmast im Auslauf. Die Ferkel kommen mit etwa 28 kg in den Betrieb. Es handelt sich um Tiere einer DL x DE Mutterlinie x Pietrain Endstufeneber (Topigs Sauen und Topigs x DL Sauen).

Betrieb E arbeitet mit 330 Mastplätzen auf seinem Betrieb. Die Vormast ist in einem Massivstallgebäude mit angeschlossenem Auslauf untergebracht, die angelieferten Projekttiere wurden hier nicht-geschlechtergetrennt zusammen untergebracht. Gefüttert wird trocken über einen Längstrog. Nach der Umstallung in den Endmaststall war eine getrennte Aufstallung der Projekttiere möglich. In diesem Stallgebäude, einem Schrägmiststall, wurden die Tiere im Innenbereich gefüttert (Längstrog), und ein Auslauf stand den Tieren zur Verfügung. Die Buchten bieten in der Endmast Platz für jeweils 12 Tiere, die gemeinsam mit einer anderen Bucht an einem Futtertrog fressen. Die Ferkel kommen mit etwa 28 kg Lebendgewicht auf den Betrieb, bei der Sauengenetik des Zulieferbetriebes handelt es sich um DL Sauen, angepaart mit einem Pietrain Endstufeneber.

Datenerhebung und -auswertung

Die Datenerhebung für beide Projektbereiche der Projektebene Erzeugung der Landwirtschaftskammer NRW erfolgte sowohl auf den Betrieben als auch im Schlachthof. Auch die Datenverarbeitung und –auswertung erfolgte für beide Projektbereiche nach den gleichen Vorgaben.

Die Erfassung der Mastleistungen der Tiere erfolgte auf den landwirtschaftlichen Betrieben selbst, die Erfassung der Schlachtleistungen auf den jeweiligen Schlachthöfen, an welche die Projekttiere geliefert wurden.

Die Mastbetriebe wurden i. d. R. an drei Terminen während eines Mastdurchgangs besucht, an welchen jeweils die notwendigen Tierdaten erfasst wurden. Die eigentliche Projektarbeit begann hingegen schon auf den Ferkelerzeugerbetrieben. Als Grundvoraussetzung galt es für die späteren Projekttiere nur Pietrain Endstufeneber als Vatertiere einzusetzen, um mögliche genetische Einflüsse der Vaterlinie auf das Auftreten geruchsauffälliger Tiere zu vermeiden. Weiterhin wurden auf den Betrieben die Geburtsdaten der jeweiligen Würfe vermerkt und weitergegeben. Die Säugezeit und Ferkelaufzucht der Projekttiere erfolgte nach den im Betrieb üblichen Verfahren, ohne eine Aufteilung nach Geschlecht. Die Entscheidung welche Tiere kastriert (Kontrollgruppe), und welche als Eber (Versuchsgruppe) in die Projektdurchgänge gingen, lag bei den Betriebsleitern. Im Vorfeld des Projektbeginns sowie bei einem ersten Projekttreffen wurde das Vorgehen dafür wie folgt mit allen Projektbeteiligten abgestimmt: Es fand keine Vorauswahl der Eber statt, d. h. es wurden sowohl starke als auch schwache Ferkel als Eber an die Mastbetriebe geliefert. Als Vorgabe galt es paarig zu arbeiten, also zwei etwa gleichschwere Ferkel auszuwählen, von denen eins kastriert werden sollte, und das andere nicht. Aufgrund der z. T. kleineren Strukturen auf den teilnehmenden Ferkelerzeugerbetrieben und natürlichen Schwankungen der Produktionsleistungen der Sauen kam es häufiger vor, dass Versuchs- und Kontrollgruppe nicht die gleiche Tierzahl aufwiesen. Wenn die Gesamtzahl in der jeweiligen Abferkelgruppe geborener Ferkel nicht groß genug war, um gleichgroße Versuchs- und Kontrollgruppen zu bilden, wurden die Ebergruppen aufgefüllt, und zusätzliche weibliche Tiere als Kontrolltiere untersucht.

Die Größe der Versuchs- und Kontrollgruppen ergab sich aus den Aufstallungssystemen in den Mastbetrieben, und variierte zwischen den Betrieben und Durchgängen von 10 bis 30 Tieren pro Bucht.

Bei der Aufstallung der Tiere in die Mastbetriebe wurde ein Aufstallgewicht von etwa 28 kg angestrebt, wie es sowohl in der ökologischen als auch konventionellen Schweinemast üblich ist. Hier ließen sich Schwankungen des Einstallgewichtes zwischen den Projektdurchgängen und Tiergruppen aus mehreren Gründen nicht immer gänzlich verhindern. Zum einen kann es auf Praxisbetrieben durch Verzögerungen auf Seiten der Abnehmer zu einem späteren Abverkauf der Mastschweine kommen, wodurch die Mastbuchten den neu einzustallenden Tieren erst später zur Verfügung stehen. Weiterhin dürfen in der ökologischen Schweinehaltung die Geburten nicht eingeleitet werden, wodurch es zu einer natürlichen Verteilung der Geburten über einige Tage kommen kann, und somit später auch zu unterschiedlichen Gewichten der aufzustallenden Läuferschweine.

Mit Aufstallung in den Maststall (geschlossenes System) bzw. Verkauf an die Mastbetriebe begann die tierindividuelle Begleitung der Projekttiere. Die Tiere wurden auf den Mastbetrieben wenn möglich schon ab der Vormast geschlechtergetrennt aufgestellt. Je nach Buchtengröße also eine oder zwei Buchten mit Ebern, und entsprechende Buchten mit Börgen als Kontrollgruppe sowie Buchten mit weiblichen Tieren (ggf. mit Börgen), entsprechend der Größe der gelieferten Ferkelgruppe.

Um eine Einzeltiererkennung zu ermöglichen, erfolgte eine individuelle Tierkennzeichnung mittels Ohrmarkentransponder. Die Kennzeichnung erfolgte entweder auf dem Ferkelerzeugerbetrieb durch den jeweiligen Betriebsleiter (direkt vor dem Verkauf) oder durch die Mitarbeiter der Landwirtschaftskammer NRW bei der Aufstallung im Mastbetrieb. Bei den Ohrmarken handelte es sich um Full Duplex (FDX-B) Transponder nach DIN ISO 11784 und 11785 der Firma GEPE Geimuplast GmbH, die analog der Betriebsohrmarke den Tieren eingezogen wurden.

Über diese Kennzeichnung konnten die Ein- und Ausstalldaten sowie die Gewichte der Projektschweine tierindividuell mit einem entsprechendem Lesegerät (Psion Workabout Pro 3, Software dba!Mobile, definitiv! business applications e.K.) erfasst werden. Über entsprechende Schnittstellen wurden die Daten an die Versuchsdatenbank für Schweine der Landwirtschaftskammer NRW (Oracle-Datenbank DüSIS, proPlant Agrar- und Umweltinformatik GmbH) weitergeleitet und verarbeitet (Abbildung 1). Die Auswertung der Versuchsdaten erfolgte mit der Software IBM SPSS Statistics, Version 19.



Abbildung 1: Tierindividuelle Kennzeichnung und Auslesen mittels Transponder-technik

Die Wiegen der Tiere wurden an drei Terminen durchgeführt, zum Mastbeginn, zum Umstallen in die Endmast und vor der Herausnahme erster Tiere zur Schlachtung. Um eine sichere und einheitliche Datenerfassung zu gewährleisten, wurden den Betrieben dafür mobile Einzeltierwaagen zur Verfügung gestellt. Die erfassten Tiergewichte wurden zusammen mit eventuellen Bewegungsdaten (Umstellungen) über das Lesegerät dem Einzeltier zugeordnet und später in die Datenbank übertragen.

Neben Umstellungs- und Gewichtsdaten wurden nach jedem Projektdurchgang die Futtermengen und –daten je Durchgang erfasst. Entsprechend der technischen Ausstattung auf den Betrieben wurden die Projekttiere dabei von Hand (2 Betriebe) oder automatisiert gefüttert. Die verfütterten Mengen je Durchgang und Bucht wurden von den Betriebsleitern erfasst und weitergegeben, ebenso wie die Zusammensetzung der gefütterten Rationen.

Aus der bislang beschriebenen Datenerfassung zu Aufstellungsdaten, Gewichten und Futtereinsatz wurden folgende Parameter der Mastleistung abgeleitet:

- die Tageszunahmen (Aufstallung Mast bis Schlachtung)
- die Mastdauer (Aufstallung Mast bis Schlachtung)
- der Futterverbrauch (je Bucht)
- die Futterverwertung (je Bucht)

Die Tageszunahmen errechnen sich aus dem tatsächlich erfassten Gewicht jedes einzelnen Tieres bei der Aufstallung in die Mast, dem Mastendgewicht (Gewicht vor der Schlachtung) und der Mastdauer. Letztere entspricht dem Aufenthalt der Tiere auf den Mastbetrieben, also der Zeit von der Aufstallung bis zum letzten Masttag

(Tag vor der Schlachtung des Einzeltieres). Da eine Projektgruppe nur einmalig vor den jeweiligen ersten Schlachtterminen gewogen wurde, konnte nicht immer mit den tatsächlich erhobenen Mastendgewichten der Einzeltiere gearbeitet werden. Bei Tieren, die nicht unmittelbar nach der Wiegung zur Schlachtung gingen, wurde durch das Datenbearbeitungssystem die bisherige Wachstumsleistung (Einstellung bis letzte Wiegung) unterstellt, und das Gewicht so bis zum tatsächlichen Schlachttermin hochgerechnet.

Der Futterverbrauch wurde auf den Betrieben buchtenweise erfasst, da es keine Einzeltierfütterung auf den Betrieben gab. Die Daten zum Futterverbrauch wurden durch die Landwirte erfasst, entweder über eine Strichliste bei Handfütterung der Projekttiere oder über die Daten des Fütterungscomputers zu der jeweiligen Bucht. Erfasst wurden sowohl die Daten der Versuchs- als auch der Kontrolltiere, soweit vorhanden. Die Futterverwertung errechnet sich aus dem Futteraufwand pro kg Zuwachs eines Tieres, ist also eine errechnete Größe aus den schon beschriebenen Parametern Zunahmen und Futtermengenaufwand. Sie wird als Verhältniszahl kg Zuwachs zu kg Futteraufwand (1:) angegeben. Für die Berechnung der Futterverwertung wurde der Zuwachs aller Tiere einer Bucht ermittelt (von der Aufstallung bis zur Schlachtung) und in Beziehung zum gesamten Futteraufwand dieser Tiere gesetzt. Da es sich um Erhebungen auf Praxisbetrieben handelte, konnte die Genauigkeit der erfassten Futtermengen und der Tierzuwächse nicht immer mit absoluter Sicherheit gewährleistet werden. Daher wird in der Auswertung dieser Daten nur für Betrieb A stellvertretend die Futterverwertung analysiert, da auf diesem Betrieb die exakteste Datenerfassung möglich war.

Unterstützend zu den Mastleistungen und der Datenerfassung zu den Futtermitteln und -mengen, wurden verschiedene weitere Betriebsmittel untersucht, um Rückschlüsse auf ihre Qualität zu erhalten und somit auch mögliche Einflüsse auf die Leistungen der Tiere abschätzen zu können. Hierzu wurden einmal pro Kalenderjahr bzw. nach jeder neuen Ernte die Futtermischungen, das Tränkwasser und das auf den Betrieben eingesetzte Stroh analysiert, indem auf jedem Betrieb entsprechende Proben genommen (Probennahme nach Anleitung Lufa NRW) und zur Analyse an die Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungsanstalt Nordrhein-Westfalen (LUFÄ NRW) weitergeleitet wurden. Die Betriebsmittel wurden hinsichtlich folgender Eigenschaften und Parameter untersucht:

Futtermitteln (Mischfuttermittel), Vormast und Endmast:

- Schweine Mischfuttermittel: umsetzbare Energie (ME), TM, Rohasche, Rohprotein, Rohfett, Rohfaser, Stärke
- Mineralstoffe: Calcium, Phosphor, Natrium, Kalium
- Aminosäuren: Lysin, Methionin, Cystin, Threonin
- Mikrobiologische hygienische Beschaffenheit: Gesamtkeimgehalt (Hefen, Schimmelpilze, Bakterien), Deoxynivalenol (mittels LC/MS/MS), Zearalenon (mittels ELISA)

Tränkwasser:

- Tränkwasser Standard Paket (Mikrobiologie, pH-Wert, Leitfähigkeit, Nitrat, Eisen)

Stroh:

- Mikrobiologische hygienische Beschaffenheit: Gesamtkeimgehalt (Hefen, Schimmelpilze, Bakterien), Deoxynivalenol (mittels ELISA), Zearalenon (mittels ELISA)

Die Futtermittelanalysen wurden innerhalb der Landwirtschaftskammer NRW im Fachgebiet Schweinefütterung ausgewertet. Als Orientierungswerte für die Nähr- und Mineralstoffgehalte der Vor- und Endmastrationen wurden dabei die aktuellen Empfehlungen für die Schweinefütterung aus dem „Rechenmeister für die Schweinefütterung“ verwendet, und hier die „Empfehlungen zur Energie- und Lysinversorgung für Mastschweine mit sehr hohem Proteinansatz und geringem Fettansatz“ (LWK NRW 2014). Weiterhin wurden die Parameter hygienische Beschaffenheit und die Art der Fütterung beachtet (flüssig / trocken, Häufigkeit der Fütterung).

Gleiches erfolgte mit den Analysedaten zu Tränkwasser- und Einstreuqualität.

Für das Tränkwasser wurden die „Beurteilungswerte für Tränkwasser“ (Orientierungsrahmen des BMEL zur futtermittelrechtlichen Beurteilung der hygienischen Qualität von Tränkwasser) der LUFA NRW als Beurteilungskriterium zur Hilfe genommen.

Für die Beschaffenheitsbeurteilung des Stroh das Beurteilungsblatt „Mikrobiologisch-hygienische Beschaffenheit nach Keimgruppen“ nach VDLUFA 2012.

Als weitere Tierdaten wurden jegliche Abgänge und / oder Erkrankungen innerhalb eines Mastdurchganges dokumentiert, sowie alle Besonderheiten, die den Betriebsleitern aufgefallen waren (z. B. besonders inhomogene Gruppen, Schwanzbeißgeschehen o. ä.). Weiterhin wurde der Schweinegesundheitsdienst (SGD) der Landwirtschaftskammer NRW beauftragt, die Projekttiere auf den Betrieben zu untersuchen, um einen vertieften Überblick über den Gesundheitsstatus der Tiere zu erhalten. Ein Tierarzt des SGD besuchte jeden Projektbetrieb 1 x im Jahr und dokumentierte bei der klinischen Untersuchung Auffälligkeiten und Behandlungsempfehlungen auf einem Besuchsprotokoll.

Die zweite große Gruppe im Projekt erfasster Parameter waren die Schlachtleistungen der Tiere, die ebenfalls tierindividuell erfasst wurden. Möglich war dieses durch die Zusammenarbeit mit den beiden Verarbeitern Biofleisch NRW e. G. (weiter als Schlachthof I bezeichnet) und Thönes Naturverbund (weiter als Schlachthof II bezeichnet). Alle Projekttiere, Eber und Böрге, wurden an eines der beiden Unternehmen geliefert und auf den zugehörigen Schlachthöfen geschlachtet und untersucht. Die Tiere der Betriebe A, C, und D wurden an dem Schlachthof I, die Tiere der Betriebe B, E und F an den Schlachthof II geliefert.

Um die Schlachtkörper und damit auch die Schlachtleistungen den Einzeltieren zuordnen zu können, war eine zusätzliche Kennzeichnung der Tiere vor der Schlachtung notwendig. Daher wurden alle Tiere bei der letzten Wiegung vor der Schlachtung auf den Betrieben mit einer individuellen Schlagnummer tätowiert, welche wiederum den Transponderkennungen zugeordnet wurde. Die Tätowierungen wurden am Schlachthof erkannt und auf den Wiegelisten bei den Tieren vermerkt, so dass eine exakte Zuordnung der Schlachtleistungen zu den jeweiligen Tieren erfolgen konnte. Die Wiegelisten wiederum wurden als Datenquelle für die Schlachtleistungen der Tiere zur Verfügung gestellt, folgende Informationen flossen dabei mit in die Datenauswertung ein:

- Schlachtdatum
- Schlachtgewicht und (Ausschlachtung (berechnet))

- Muskelfleischanteil (%)
- Fleisch- und Fettmaß (mm)
- (Reflexionswert)
- Schlachterlös

Das Schlachtdatum ergab mit einem Tag Differenz das Mastenddatum der Tiere für die Berechnung der Masttage und damit auch der Tageszunahmen. Es wurde als direkter Parameter in die Datenbank eingegeben.

Die Ausschachtung ist das Verhältnis von Schlachtgewicht zu Mastendgewicht (Angabe in %), es handelt sich demnach um eine berechnete Größe. Da für die Tiere, die nicht unmittelbar vor der Schlachtung gewogen wurden, das Mastendgewicht durch Hochrechnungen der Datenbank geschätzt wurde, kann es bei einzelnen Tieren bei diesem Parameter zu verzerrten Aussagen kommen, wenn die Wachstumskurve nach der letzten Wiegung nicht den bisherigen Wachstumsleistungen entspricht. Weiterhin wurden die Tiere betriebs- und managementbedingt in nicht genüchertem Zustand gewogen, wodurch sich ebenfalls geringere Ausschachtungswerte ergeben. Aufgrund der beschriebenen Problematik wurde der Parameter Ausschachtung daher nicht weiter in der Auswertung berücksichtigt.

Fleisch- und Fettmaß der Projekttiere (Angabe in mm) wurden in den Wiegelisten einzeln aufgeführt und in die Datenbank übertragen. Der Muskelfleischanteil (MFA) des Schlachtkörpers wurde mittels FOM-Verfahren über die Messung der Fleisch- und Speckdicke am Rückenmuskel des Schweins geschätzt.

Bei dem Reflexionswert handelt es sich um eine Farbhelligkeitsbestimmung des Fleisches, die Auskunft über die Fleischqualität gibt. Dieser Wert konnte in den Auswertungen nicht mit bewertet werden, da er im Laufe des Projektes nicht fortlaufend auf einem Schlachthof ausgewiesen wurde.

Der Schlachterlös ist in den Auswertungen ein berechneter Wert. Um eine Vergleichbarkeit der Erlössituation zwischen den Durchgängen und Betrieben zu ermöglichen, wurde zur Berechnung eine Maske hinterlegt, die bei allen Tieren angewendet wurde. Die hinterlegten Auszahlungspreise entsprachen dem durchschnittlichen Erlös im Verlauf der Projektjahre. Der FOM Preis wurde wie folgt berechnet (Tabelle 2): Der Basispreis wurde auf 3,60 € bei 55% MFA festgelegt. Je weiterem Prozentpunkt MFA wurden Zuschläge von jeweils 0,02 €/kg Schlachtgewicht angesetzt, für jeden geringeren Prozentpunkt MFA jeweils 0,05 €/kg Schlachtgewicht abgezogen. Schlachtge-

wichte >110 kg wurden mit 0,02 €/kg Schlachtgewicht abgewertet, Schlachtgewichte >105 und ≤ 110 kg mit 0,01 €/kg Schlachtgewicht.

Tabelle 2: Für die Ermittlung des Schlachterlöses angewandte Maske nach Muskel-
fleischanteil

MFA (%)	Zu- / Abschlag (€) vom Basispreis (3,60 € bei 55% MFA)
<49	-0,39
≥49 und <50	-0,31
≥50 und <51	-0,25
≥51 und <52	-0,20
≥52 und <53	-0,15
≥53 und <54	-0,10
≥54 und <55	-0,05
≥55 und <56	-/+0,00
≥56 und <57	+0,02
≥57 und <58	+0,04
≥58 und <59	+0,06
≥59 und <60	+0,08
≥60	+0,10

Bei der Auswertung der Leistungsdaten kam die Prozedur "GLM - Univariat" zur Anwendung. Mit Hilfe der Regressions- und Varianzanalysen konnten die geschätzten Mittelwerte bestimmt werden. Wegen der häufig relativ großen Unterschiede im Gewicht der Tiere zu Versuchsbeginn und Versuchsende der jeweiligen Projektdurchgänge, wurden für die Berechnung der Mastleistungen die Gewichte für jeden Betrieb auf ein betriebseinheitliches Niveau interpoliert.

Das statistische Modell für die Auswertung der Merkmale Mastleistung und Schlachtkörperbewertung enthält die fixen Effekte Futter und Geschlecht. Bei den Schlachtkörpermerkmalen erfolgte eine Korrektur auf ein einheitliches Schlachtgewicht.

Die betriebswirtschaftliche Beurteilung der unterschiedlichen Futterationen und der Ebermast im Vergleich zur Mast der Börge erfolgte auf der Basis der bereits be-

schriebenen Tier- und Schlachtleistungen (Mastdauer, Futterverwertung, Schlachtleistung) sowie der tatsächlichen Futterkosten.

Aufgrund der betrieblich bedingten, z. T. nicht unerheblichen Unterschiede in den Einstall-, Mastend- und damit auch Schlachtgewichten zwischen den Geschlechtern und auch den Versuchsgruppen, sowie der teilweise begrenzten Anzahl an Wiegedaten zum Mastende und damit notwendigen Hochrechnung der Mastendgewichte, wird auf die Ausweisung von Signifikanzen zwischen den Mittelwerten der Geschlechter und Versuchsgruppen verzichtet.

3.1.1 Projektbereich Futtererprobung

Im Projektbereich Futtererprobung sollte die ausreichende, bedarfsdeckende Versorgung von Jungebern unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus im Vordergrund stehen. Dazu wurden auf einem Praxisbetrieb der Einfluss der Fütterung auf die Tierleistungen und das Auftreten und die Ausprägung von Ebergeruch unter reproduzierbaren Bedingungen untersucht. Hierfür wurde der Betrieb A ausgewählt, da er sich am besten für eine genaue Datenerhebung, insbesondere zum Futterverbrauch der Tiere, eignete. Die eingesetzten Futtermengen konnten durch die auf dem Betrieb vorhandene Flüssigfütterungsanlage sehr gut ermittelt und festgehalten werden.

Aufgrund der eher kleinen Strukturen auf den teilnehmenden Projektbetrieben war es sowohl im Projektbereich Futtererprobung, wie auch im weiteren Verlauf bei den Praxiserhebungen nicht möglich, die verschiedenen Fütterungsvarianten gleichzeitig einzusetzen und gegeneinander zu prüfen. Hierfür wären größere Tierzahlen und Lagerkapazitäten für die Futterrationen bzw. auch entsprechend komplexere Fütterungstechniken notwendig gewesen. Daher wurden die Fütterungs- (und später auch Haltungsvarianten) hintereinander in verschiedenen Mastdurchgängen erprobt, jedoch soweit möglich immer in der Kombination Versuchs- und Kontrollgruppe mit Tieren aus einer Altersklasse.

Der Projektbereich Futtererprobung untergliedert sich in zwei Projektphasen. In der ersten Phase wurden zwei für das Projekt entwickelte Mastschweinerationen auf dem Betrieb A eingesetzt, untersucht und verglichen. Die Futter wurden wie bereits

beschrieben wechselnd in jeweils zwei Durchgängen eingesetzt, immer sowohl in der Eber-, als auch in der Börgegruppe (Tabelle 3).

Tabelle 3: Versuchsablauf Projektbereich Futtererprobung

	Einstalldatum	Fütterung	Haltung	Tierzahlen (Eber und Börge)	Schlachtzeitraum
DG 1	17.05.2013	Testfutter 1*	neben Börden	26 E und 24 B	September 2013
DG 2	28.06.2013	Testfutter 2*	neben Börden	32 E und 33 B	Oktober 2013
DG 3	19.08.2013	Testfutter 1*	neben Börden	25 E und 25 B	Dez. 2013/Jan. 2014
DG 4	08.10.2013	Testfutter 2*	neben Börden	23 E und 25 B	Januar 2014

*Testfutter 1: Körnerleguminosenanteil des Testfutters ungetoastet, Testfutter 2: Körnerleguminosenanteil des Testfutters getoastet

Während der einzelnen Mastdurchgänge wurden die Mast- und Schlachtleistungen der Tiere erfasst, sowie die bereits beschriebenen ergänzenden Untersuchungen und Erhebungen durchgeführt. Durch einen Vergleich der Fütterungsvarianten sollten so mögliche Einflüsse der Fütterung auf die Tierleistung und / oder das Auftreten und die Ausprägung von Ebergeruch ermittelt werden, im Gesamtblick sollte weiterhin die ausreichende Nähr- und Mineralstoffversorgung der Eber überprüft werden.

Zusammensetzung des Testfutters

Der Ausgangspunkt einer Rationsberechnung ist immer der Bedarf der Tiere an Nähr- Mineral- und Wirkstoffen, sowie die Verfügbarkeit und die Inhaltsstoffe von entsprechenden Futterkomponenten auf dem Markt. Die eigens für das Projekt hergestellten Testfutter wurden vor diesem Hintergrund, und in Zusammenarbeit mit einem regionalen und bereits langjährig öko-zertifizierten Futtermittelhersteller konzipiert. Mit Hilfe des durch die Landwirtschaftskammer NRW betreuten Fütterungsprogrammes für Schweine nach Schneider + Kuhlmann (SFutter_98) wurde aus auf dem Biomarkt verfügbaren Komponenten eine 100% Bio-Ration zusammengestellt, die

eine wirtschaftlich erfolgreiche Mast mit Deckung aller Bedarfe der Eber sicherstellen sollte. Dabei war insbesondere auf eine in Menge und Qualität hinreichende Protein- und Aminosäurenversorgung der Eber zu achten, die in diesem Bereich höhere Ansprüche an die Ration stellen als Börgen oder weibliche Tiere. Als Orientierungswerte für die Futterkonzipierung wurden die Empfehlungen zur Versorgung für Mastschweine mit sehr hohem Proteinansatz und geringem Fettansatz aus dem „Rechenmeister für die Schweinefütterung“ (LWK NRW 2014) genutzt.

Aufgrund unterschiedlicher Ansprüche der Tiere in den jeweiligen Altersabschnitten der Mastdauer wurden Vor- und Endmastfutter hergestellt. Weiterhin wurden, wie im Projektantrag formuliert, zwei Testfutter mit jeweils unterschiedlich bearbeiteten Eiweißkomponentenanteilen konzipiert. Bei Testfutter 1 handelte es sich um ein Futter mit nicht hydrothermisch behandelten Körnerleguminosenanteilen (nicht getoastet), bei Testfutter 2 wurde das Körnerleguminosengemisch getoastet. Dieses bestand in beiden Fütterungsvarianten aus je einem Drittel Ackerbohnen, Erbsen und Lupinen, und sollte im Gewichtsabschnitt von 25-70 kg mit erhöhten Anteilen im Futter eingesetzt werden, ab 70 kg dann mit einem geringeren Anteil. In Tabelle 4 ist die Zusammenstellung der beiden Testfutter dargestellt. Die unterschiedlichen Sojakuchen- und Ölanteile der beiden Rationen erklären sich durch die unterschiedliche Bearbeitung der Eiweißkomponenten. Ein Einfluss auf die Mastleistungen der Tiere war bei den geringen Abweichungen zwischen den beiden Testfuttern nicht zu erwarten.

Tabelle 4: Zusammensetzung der Testfutter im Projektbereich Futtererprobung

Futtermischungen		Vormastfutter		Endmastfutter	
		Testfutter 2 (getoastete KL)*	Testfutter 1 (unge-toastete KL)**	Testfutter 2 (getoastete KL)*	Testfutter 1 (unge-toastete KL)**
Fütterungsphase		ab 25 kg	ab 25 kg	ab 70 kg	ab 70 kg
Komponenten:					
Gerste	%	25,7	22,0	25,0	23,0
Weizen	%	20,0	20,0	28,7	27,0
Sojakuchen	%	11,0	14,0	6,0	9,0
Rapskuchen	%	-	-	4,0	4,0
KL ungetoastet**	%	-	40,0	-	33,5
KL getoastet*	%	40,0	-	33,5	-
Mineralfutter	%	1,6	1,6	1,5	1,5
Calciumcarbonat	%	1,0	1,0	1,0	1,0
Öl	%	0,7	1,4	0,3	1,0
Preise Futtermischungen (netto)	€/dt	63,50	59,00	59,00	55,50

* Körnerleguminosenanteil des Futters getoastet

** Körnerleguminosenanteil des Futters nicht getoastet

Im ursprünglichen Projektplan war im Anschluss an die Erprobung der beiden Testfutter (Phase 1) weiterhin der zusätzliche Einsatz von Kartoffelstärke in Form von rohen zerkleinerten Kartoffeln in der Endmast der Eber vorgesehen (Phase 2), da nach Literaturangaben die Verabreichung von Inulin oder roher Kartoffelstärke in der Endmastphase die Geruchsausprägung von Ebern positiv beeinflussen soll.

Aufgrund der zunächst sehr geringen Anzahl von geruchsabweichenden Tieren wurde im Projektkonsortium für eine Aussetzung dieser Fütterungsmaßnahme plädiert. Da auch im weiteren Zeitverlauf nicht deutlich mehr geruchsauffällige Tiere auftraten, wurde im Einvernehmen mit der Bewilligungsbehörde endgültig auf den Einsatz von rohen Kartoffeln verzichtet.

3.1.2 Projektbereich Praxiserhebungen

Neben dem Betrieb, auf welchem die Futtererprobung stattfand, konnten vier weitere Betriebe für das Vorhaben gewonnen werden und dienten als Grundlage für eine umfassende Praxiserhebung und -untersuchung der Einführung der Ebermast. Auf Seiten der Landwirtschaftskammer NRW ging es laut Projektplan dabei um die Frage, ob die in der Futtererprobung ermittelten Ergebnisse zur Reduktion des Anteils an geruchsabweichenden Tieren auch in anderen Betrieben zu erzielen sind. Ein weiterer Schwerpunkt lag auf der Begleitung und Auswertung der Praxiseinführung der Ebermast, und hier auf der Erfassung und Auswertung der Leistungen der Tiere unter praxisüblichen und –optimierten Bedingungen.

Auch der Projektbereich Praxiserhebungen wurde in zwei Phasen unterteilt: In der ersten Phase (gleichzeitig zu Phase 1 der Futtererprobung) wurden auf den Praxisbetrieben die ersten Tiere aufgestellt. Hier galt es unter den normalen betrieblichen Bedingungen zu mästen, d. h. mit dem üblichen Betriebsfutter und einer Aufstallung der Eber neben Buchten mit Börgen. In der zweiten Phase der Praxiserhebungen sollten in Abhängigkeit von den Ergebnissen und Erfahrungen der Phase 1 und der Futtererprobung Optimierungsmöglichkeiten untersucht werden. Dabei sollten aus statistischen Gründen maximal 2 wichtige Faktoren variiert werden. Nach einer Vorstellung der ersten Zwischenergebnisse und Absprache zwischen allen Projektbeteiligten, entschieden sich die Beteiligten für eine Optimierung der Fütterungsstrategien und im Bereich der Haltung für eine Aufstallung der Eber neben weiblichen Tieren. Eine Optimierung der Fütterungsstrategien bedeutete dabei den Einsatz des erfolgreicheren Testfutters aus der Futtererprobung bei zwei Betrieben, sowie die Futteroptimierung der Betriebsfutter auf den anderen drei Betrieben. Die Optimierung des Futters erfolgte mithilfe des Fachgebietes Schweinefütterung der Landwirtschaftskammer NRW. Die auf den Betrieben eingesetzten Rationen wurden hinsichtlich ihrer Nähr- und Mineralstoffgehalte durch die LUFA NRW analysiert, und mit Hilfe des durch die Landwirtschaftskammer NRW betreuten Fütterungsprogrammes für Schweine nach Schneider + Kuhlmann (SFutter_98) bewertet und betriebsindividuell optimiert. Die Optimierung erfolgte dabei analog der Vorgehensweise für die Konzipierung der Testfutter.

Aufgrund betrieblicher Unterschiede und Voraussetzungen für den Futtereinsatz setzten die Betriebe C und E das Testfutter ein, und die Futteroptimierung sollte auf den drei weiteren Betrieben erfolgen. Tatsächlich durchgeführt wurde sie dabei auf Betrieb A. Betrieb D setzte bereits ein für Eber geeignetes, also nicht weiter optimierbares Futter ein, wie die Analysen und Bewertungen der Betriebsrationen ergaben. Aufgrund der zeitlichen Verzögerung bei der Suche nach einem Ersatzbetrieb konnte auf dem Betrieb F nur das betriebsübliche Futter eingesetzt werden, und keine Futteroptimierung mehr stattfinden.

Als zweiter Faktor sollte innerhalb der 2. Phase der Praxiserhebungen die Aufstallung der Tiere verändert werden. Hintergrund der Änderung der Aufstallung hin zu einem direkten Kontakt der Eber zu weiblichen Tieren war die Situation, dass es im gesamten Projektverlauf bislang nur zu einem sehr geringen Anteil geruchsauffälliger Tiere gekommen war. Durch eine Aufstallung neben möglichst gleichaltrigen weiblichen Tieren sollten die Effekte dieser Maßnahme beobachtet, und gleichzeitig untersucht werden, ob mit diesem Verfahren der Anteil geruchsauffälliger Eber ansteigt. Eine derartige Aufstallungsform würde weiterhin bei einer breiten Praxiseinführung der Ebermast den betrieblichen Abläufen entgegenkommen bzw. es wäre nahezu unvermeidbar, dass sich auf den Betrieben auch geschlechtsreife Jungsauen in der Nähe der Eber befinden.

Tabelle 5 zeigt die Projektabläufe auf den verschiedenen Betrieben im Projektbereich Praxiserhebungen mit Aufstallungs- und Schlachtzeitpunkten, sowie Tierzahlen von Ebern und Börgen. Zu einer unterschiedlichen Anzahl an Durchgängen zwischen den Mastbetrieben kam es aufgrund der unterschiedlichen Größen der Mast- bzw. Zulieferbetriebe. Je nach Gruppengröße der Versuchs- und Kontrollgruppen waren mehr oder weniger Wiederholungen notwendig, um valide Daten zu erhalten. Weiterhin kam es gelegentlich zu Verzögerungen bei den Aufstallungen aufgrund von Lieferengpässen oder verzögerten Schlachtterminen.

Tabelle 5: Übersicht über den Projektverlauf im Projektbereich Praxiserhebungen

Betrieb A

	Einstalldatum	Fütterung	Haltung	Tierzahl (Eber und Börge)	Schlachtzeitraum
DG 1 - 4: Projektbereich Futtererprobung					
DG 5	09.09.2014	opt. Betriebsfutter*	neben Sauen	29 E	Dez. 2014 / Jan. 2015
DG 6	08.10.2014	opt. Betriebsfutter*	neben Sauen	32 E und 27 B	Januar / Februar 2015
DG 7	02.04.2015	opt. Betriebsfutter*	neben Sauen	22 E und 26 B	Juli / August 2015
DG 8	15.05.2015	opt. Betriebsfutter*	neben Börge**	25 E und 25 B	Sept. / Okt. 2015
DG 9	10.09.2015	opt. Betriebsfutter*	neben Börge**	23 E und 26 B	Januar / Februar 2016

Alle Durchgänge aus der 2. Phase der Praxiserhebungen (veränderte Fütterung und Haltung)

* optimiertes Betriebsfutter hinsichtlich der Inhaltsstoffe für Jungeber

** nach Absprache im Konsortium

Betrieb B

	Einstalldatum	Fütterung	Haltung	Tierzahl (Eber und Börge)	Schlachtzeitraum
DG 1	03.07.2013	Betriebsfutter	neben Sauen und Börge	27 E	Sept. / Okt. 2013
DG 2	18.02.2014	Betriebsfutter	neben Börge	21 E und 20 B	Mai 2014
Ausscheiden aus Projekt ab dem 3. Durchgang					

Alle Durchgänge aus der 1. Phase der Praxiserhebungen (Betriebsstandard)

Betrieb C

	Einstalldatum	Fütterung	Haltung	Tierzahl (Eber und Börge)	Schlachtzeitraum
DG 1	10.07.2013	Betriebsfutter	neben Börge	10 E und 10 B	November 2013
DG 2	07.11.2013	Betriebsfutter	neben Börge	10 E und 10 B	März / April 2014
DG 3	12.12.2013	Betriebsfutter	neben Börge	10 E und 9 B	April 2014
DG 4	11.06.2014	Betriebsfutter	neben Börge	7 E und 6 B	Nov. / Dez. 2014
DG 5	05.08.2014	Betriebsfutter	neben Börge	20 E und 12 B	Dez. 2014 / Jan. 2015
DG 6	06.01.2015	Testfutter	neben Sauen	20 E und 10 B	April / Mai 2015
DG 7	12.02.2015	Betriebsfutter*	neben Sauen	21 E und 10 B	Juni / Juli 2015
DG 8	06.05.2015	Testfutter	neben Sauen	11 E und 6 B	August / Sept. 2015
DG 9	07.07.2015	Testfutter	neben Börge**	10 E und 12 B	Dez. 2015 / Jan. 2016

Durchgänge 6 - 9 aus der 2. Phase der Praxiserhebungen (veränderte Fütterung und Haltung)

* betriebsbedingter Wechsel (Silokapazitäten)

** nach Absprache im Konsortium

Betrieb E

	Einstalldatum	Fütterung	Haltung	Tierzahl (Eber und B ö rge)	Schlachtzeitraum
DG 1	05.11.2013	Betriebsfutter	neben B ö rgen	20 E und 24 B	März / April 2014
DG 2	11.03.2014	Betriebsfutter	neben B ö rgen	24 E und 12 B	Juli / August 2014
DG 3	07.05.2014	Betriebsfutter	neben B ö rgen und Sauen*	20 E und 12 B	Okt. / Nov. 2014
DG 4	10.10.2014	Testfutter**	neben Sauen	24 E und 4 B	Februar 2015
DG 5	20.01.2015	Testfutter**	neben Sauen	16 E und 8 B	Juni / Juli 2015
DG 6	02.04.2015	Testfutter**	neben B ö rgen und Sauen*	24 E und 5 B	August 2015

Durchgänge 4 - 6 aus der 2. Phase der Praxiserhebungen (veränderte Fütterung und Haltung)

* aufgrund von hohen Tierzahlen 2 Eberbuchten eingerichtet

** Testfutterfütterung nur in der Endmast möglich

Betrieb D

	Einstalldatum	Fütterung	Haltung	Tierzahl (Eber und B ö rge)	Schlachtzeitraum
DG 1	14.10.2013	Betriebsfutter	neben B ö rgen	14 E und 20 B	Dez. 2013 / Jan. 2014
DG 2	23.04.2014	Betriebsfutter	neben B ö rgen	18 E und 18 B	Juli / August 2014
DG 3	04.11.2014	Betriebsfutter*	neben Sauen	18 E und 18 B	Januar / Februar 2014
DG 4	20.04.2015	Betriebsfutter*	neben Sauen	15 E und 15 B	Juli 2015
DG 5	23.07.2015	Betriebsfutter*	neben B ö rgen**	17 E und 17 B	Okt. / Nov. 2015
DG 6	13.11.2015	Betriebsfutter*	neben Sauen	18 E und 18 B	Februar 2016

Durchgänge 3 - 6 aus der 2. Phase der Praxiserhebungen (veränderte Fütterung und Haltung)

* Betriebsfutter musste nicht optimiert werden

** nach Absprache im Konsortium

Betrieb F

	Einstalldatum	Fütterung	Haltung	Tierzahl (Eber und B ö rge)	Schlachtzeitraum
DG 1	21.03.2015	Betriebsfutter*	neben B ö rgen und Sauen**	30 E und 15 B	Juni / Juli 2015
DG 2	09.04.2015	Betriebsfutter*	neben Sauen**	15 E	August 2015
DG 3	23.06.2015	Betriebsfutter*	neben B ö rgen und Sauen**	30 E und 22 B	Okt. / Nov. 2015
DG 4	11.07.2015	Betriebsfutter*	neben B ö rgen**	14 E	November 2015

Alle Durchgänge aus der 1. Phase der Praxiserhebungen (Betriebsstandard)

* keine Futteroptimierung durchgeführt

** entweder 2 Ebergruppen plus Kontrollgruppe oder nur Eber geliefert

Betrieb A stieg direkt in die 2. Phase der Praxiserhebungen ein, da bei ihm zunächst die Futtererprobung stattfand. In dieser 2. Phase wurde sein bisheriges Betriebsfutter hinsichtlich des Einsatzes bei Jungebern optimiert, und die Eber wurden neben weiblichen Tieren aufgestellt. Die letzten beiden Durchgänge auf Betrieb A wurden in Absprache mit allen Projektbeteiligten neben Börgen aufgestellt, um auch in dieser Kombination aus Fütterung und Haltung Daten zu erhalten. In Durchgang 5 standen weiterhin keine Börgen als Kontrollgruppe zur Verfügung.

Im Betrieb C wurde zunächst Betriebsfutter eingesetzt, mit Wechsel in die 2. Phase der Praxiserhebungen dann das erfolgreichere Testfutter aus der Futtererprobung. In Durchgang 7 musste jedoch aus betrieblichen Gründen nochmals auf das Betriebsfutter zurückgegriffen werden. Die Aufstallung der Tiere erfolgte planmäßig, beim letzten Durchgang wurde nach Absprache im Konsortium die Kombination Testfutter + Aufstallung neben Börgen untersucht.

Das Versuchsdesign auf Betrieb E entsprach dem von Betrieb C. Es wurde also zunächst Betriebsfutter eingesetzt, im weiteren Projektverlauf dann das Testfutter. Aufgrund der betrieblichen Voraussetzungen konnte das Testfutter jedoch erst ab Einstallung der Tiere in die Endmast eingesetzt werden. Die Aufstallung erfolgte zunächst neben Börgen, später neben weiblichen Tieren. Die Durchgänge 3 und 6 wurden parallel neben weiblichen Tieren und Börgen aufgestellt, da hierfür genügend Eber geliefert werden konnten.

Bei Betrieb D sollte in der 2. Phase das betriebliche Futter optimiert werden. Nach Analyse der Ration entsprach das Betriebsfutter jedoch den Anforderungen an eine Jungebermast, so dass keine Änderungen erforderlich waren und die weiteren Durchgänge weiterhin mit dem (optimierten) Betriebsfutter gefüttert wurden. Die Aufstallung der Eber erfolgte entsprechend der Versuchsphasen, nur in Durchgang 5 wurden die Eber neben Börgen aufgestellt, analog der Fragestellung in den anderen Betrieben.

Betrieb F stieg als Ersatzbetrieb erst später in das Projekt ein, und begann somit zeitlich in der 2. Phase der Praxiserhebungen. Da eine Futteroptimierung zeitlich nicht mehr möglich war, wurde durchgehend das Betriebsfutter gefüttert. Die Aufstal-

lung der Tiere erfolgte je nach Größe der Ferkelgruppen. In Durchgang 1 und 3 konnten jeweils zwei Eberbuchten mit einer zusätzlichen Kontroll-Börgegruppe eingerichtet werden, wobei die Börge drei Wochen jünger waren als die Eber. In diesen Durchgängen hatte eine Ebergruppe Kontakt zu weiblichen Tieren, die andere nicht. In den Durchgängen 2 und 4 waren nur Eber vorhanden, die dann einmal neben weiblichen Tieren und einmal neben Börgen aufgestellt wurden.

4. Ergebnisse

4.1 Projektebene Erzeugung

4.1.1 Projektbereich Futtererprobung

Im Projektbereich Futtererprobung sollte untersucht werden, inwieweit eine bedarfsgerechte Fütterung von Jungebern unter ökologischen Bedingungen möglich ist, und ob über die Fütterung das Auftreten und die Ausprägung von Ebergeruch beeinflusst werden kann. Es wurden zwei Fütterungsrationen mit unterschiedlich bearbeiteten Eiweißkomponenten konzipiert und miteinander verglichen, beide wurden hinsichtlich ihrer Kennwerte so gestaltet, dass die Tiere ihrem Bedarf entsprechend theoretisch optimal versorgt werden (vgl. 3.1.1). In Tabelle 6 sind neben der Rationszusammensetzung auch die Kennwerte der beiden Testfutter dargestellt.

Die in Zusammenarbeit mit einer Futtermittelfirma hergestellten und auf die Betriebe gelieferten Futter wurden mehrmals beprobt und zur Analyse an die LUFA NRW geschickt. Durch die Analysen wurden die geplanten Kennwerte der Rationen bestätigt, wie in Tabelle 7 dargestellt, unter Berücksichtigung der „Toleranzen für die Inhaltsstoffe“ aus dem Leitfaden zur Kennzeichnung von Einzelfuttermitteln und Mischfuttermitteln (BMELV 2012).

Im Ergebnis konnten daher beide Futterrationen auch in der praktischen Umsetzung so konzipiert werden, dass sie den Empfehlungen zur Versorgung von Jungebern weitestgehend entsprachen, und somit in der Futtererprobung eingesetzt werden konnten.

Tabelle 6: Zusammensetzung der Testfutter mit den Kennwerten der Rationen bzgl. Nähr- und Mineralstoffen

Futtermischungen		Vormastfutter		Endmastfutter	
		Testfutter 2 (getoastete KL)*	Testfutter 1 (unge-toastete KL)**	Testfutter 2 (getoastete KL)*	Testfutter 1 (unge-toastete KL)**
Fütterungsphase		ab 25 kg	ab 25 kg	ab 70 kg	ab 70 kg
Komponenten:					
Gerste	%	25,7	22,0	25,0	23,0
Weizen	%	20,0	20,0	28,7	27,0
Sojakuchen	%	11,0	14,0	6,0	9,0
Rapskuchen	%	-	-	4,0	4,0
KL ungetoastet**	%	-	40,0	-	33,5
KL getoastet*	%	40,0	-	33,5	-
Mineralfutter	%	1,6	1,6	1,5	1,5
Calciumcarbonat	%	1,0	1,0	1,0	1,0
Öl	%	0,7	1,4	0,3	1,0
Preise Futtermischungen (netto)	€/dt	63,50	59,00	59,00	55,50

Kennwerte der Rationen

Energie	MJ ME	13,6	13,3	13,4	13,1
Rohprotein	%	21,3	20,9	19,1	18,9
Rohfaser	%	6,4	5,7	6,1	5,5
Lysin	%	1,15	1,14	1,00	1,01
Methionin	%	0,23	0,24	0,22	0,23
Methionin + Cystin	%	0,60	0,60	0,59	0,60
Threonin	%	0,80	0,79	0,73	0,72
Stärke	%	38,8	35,9	41,4	38,6
Calcium	%	0,73	0,74	0,72	0,72
Phosphor	%	0,54	0,52	0,53	0,52

* Körnerleguminosenanteil des Futters getoastet

** Körnerleguminosenanteil des Futters nicht getoastet

Tabelle 7: Gegenüberstellung von geplanten und analysierten Inhaltsstoffen der Testfutter im Projektbereich Futtererprobung

Futtermischungen		Vormastfutter (ab 25 kg)				Endmastfutter (ab 70 kg)			
		Testfutter 2 (getoastete KL)*		Testfutter 1 (unge-toastete KL)**		Testfutter 2 (getoastete KL)*		Testfutter 1 (unge-toastete KL)**	
		Planung	Analyse	Planung	Analyse	Planung	Analyse	Planung	Analyse
Energie	MJ ME	13,6	13,5	13,3	13,1	13,4	13,0	13,1	13,2
Rohprotein	%	21,3	19,7	20,9	18,5	19,1	17,9	18,9	17,6
Rohfaser	%	6,4	4,7	5,7	4,9	6,1	5,6	5,5	4,8
Lysin	%	1,15	1,14	1,14	1,02	1,00	0,92	1,01	0,96
Methionin	%	0,23	0,22	0,24	0,21	0,22	0,21	0,23	0,21
Methionin + Cystin	%	0,60	0,53	0,60	0,50	0,59	0,51	0,60	0,51
Threonin	%	0,80	0,68	0,79	0,64	0,73	0,62	0,72	0,61
Stärke	%	38,8	42,2	35,9	41,0	41,4	42,4	38,6	43,1
Calcium	%	0,73	0,75	0,74	0,67	0,72	0,78	0,72	0,75
Phosphor	%	0,54	0,60	0,52	0,59	0,53	0,59	0,52	0,58

* Körnerleguminosenanteil des Futters getoastet

** Körnerleguminosenanteil des Futters nicht getoastet

Nach Auswertung der während der Futtererprobung erfassten Tierdaten (je Testfutter zwei Versuchsdurchgänge, Versuchsdesign vgl. 3.1.1), ergab sich das in Tabelle 8 dargestellte Bild der Mast- und Schlachtleistungen der Tiere innerhalb der jeweiligen Fütterungsstrategien. Aufgrund von Schwierigkeiten bei der Einzeltierkennzeichnung auf dem Betrieb und der -erkennung auf dem Schlachthof, insbesondere beim ersten Erprobungsdurchlauf, konnten nicht alle Tierdaten den jeweiligen Einzeltieren zugeordnet werden. Hierdurch erklären sich die im Vergleich zum ursprünglichen Versuchsdesign und zur Anzahl aufgestallter Tiere geringeren Tieranzahlen in der Auswertung.

Tabelle 8: Mast- und Schlachtleistungen der Versuchs- und Kontrolltiere im Projektbereich Futtererprobung

	Futter	Testfutter mit ungetoasteten Körnerleguminosenanteilen		Testfutter mit getoasteten Körnerleguminosenanteilen	
		Börge	Eber	Börge	Eber
Anzahl	n	30	41	48	46
Einstallgewicht	kg	31,6	30,4	35,6	35,0
Endgewicht	kg	131,8	129,7	135,3	132,0
Tageszunahmen*	g	899	843	884	828
Mastdauer*	Tage	104	112	105	113
Schlachtgewicht	kg	100,9	97,3	102,3	99,5
MFA FOM**	%	54,8	57,2	55,4	57,7
Fleischmaß**	mm	59,8	56,4	59,5	56,0
Fettmaß**	mm	18,6	15,3	17,9	14,6

*Interpoliertes Startgewicht= 34,4; interpoliertes Endgewicht = 126,4 (über alle Projektdurchgänge)

** Die Kovariaten im Modell wurden anhand der folgenden Werte berechnet: Schlachtgewicht = 99,899

Die ermittelten Mast- und Schlachtleistungen lagen bei den Durchgängen der Futtererprobung auf einem sehr guten Niveau, wobei die Börge in beiden Fütterungsvarianten höhere Tageszunahmen und geringere Masttage aufwiesen als die Eber. Die Futterration scheint dabei keinen Einfluss auf diese Leistungen zu haben. Bei den Schlachtdaten hingegen erzielten die Eber unter beiden Fütterungsstrategien die höheren Muskelfleischanteile, bei insgesamt niedrigerem Fleisch- und Fettmaß. Auch hier können keine Unterschiede innerhalb der Geschlechter zwischen den Fütterungsstrategien erkannt werden.

Durch die Erfassung der eingesetzten Futtermengen und der Zuwächse auf Buchtenebene konnte weiterhin die Futterverwertung von Versuchs- und Kontrollgruppen ausgewertet werden (Tabelle 9).

Tabelle 9: Futterverwertung der Versuchs- und Kontrolltiere im Projektbereich Futtererprobung

	Futter	Testfutter mit ungetoasteten Körnerleguminosenanteilen		Testfutter mit getoasteten Körnerleguminosenanteilen	
		Börge	Eber	Börge	Eber
Durchgang 1	1:*	2,6	2,5		
Durchgang 2	1:*			2,8	2,8
Durchgang 3	1:*	2,7	2,7		
Durchgang 4	1:*			2,9	2,9

*kg Zuwachs : kg Futteraufwand

Die Futterverwertung lag bei der Testfuttervariante mit ungetoasteten Körnerleguminosenanteilen bei durchschnittlich 1:2,7 bei den Börgen und 1:2,6 bei den Ebern, in der Fütterungsvariante Testfutter mit getoasteten Körnerleguminosenanteilen bei 1:2,9 bei Ebern und Börgen im Mittel der Durchgänge. Da es sich nicht um einen Exaktversuch, sondern um Erhebungen auf einem Praxisbetrieb handelte, konnte eine absolut exakte Erfassung der Futtermengen nicht vollständig sichergestellt werden. Die zugeteilten Futtermengen waren sehr genau erfassbar, jedoch erfolgte keine Rückwaage von evt. zurückgebliebenen oder verwühlten Futteranteilen. Des Weiteren ist praxisbedingt eine leichte Ungenauigkeit insbesondere hinsichtlich der Zuwächse der Gesamtgruppe möglich (Tierabgänge, Umstellungen etc.).

Die im Projektbereich Futtererprobung gewonnenen Ergebnisse führten in ihrer Summe dazu, dass das Testfutter mit den ungetoasteten Körnerleguminosenanteilen im weiteren Projektverlauf eingesetzt werden sollte. Beide Futter konnten hinsichtlich der Mast- und Schlachtleistungen der Tiere überzeugen, dabei blieb das Testfutter mit den ungetoasteten Körnerleguminosenanteilen nicht hinter den Ergebnissen der Fütterungsvariante mit getoasteten Körnerleguminosenanteilen zurück. In Verbindung mit der günstigeren Produktion (Bearbeitung der Eiweißkomponenten) und dem damit günstigeren Preis, war daher das Testfutter mit ungetoasteten Körnerleguminosenanteilen die zu bevorzugende Fütterungsvariante.

4.1.2 Projektbereich Praxiserhebungen

Parallel zur ersten Phase der Futtererprobung begann auch auf den Praxisbetrieben die erste Phase der Praxiserhebungen, in welcher die Projekttiere mit den betriebsüblichen Rationen gefüttert, und die Eber neben Börgegruppen aufgestallt wurden. Im Anschluss an diese Phase schloss sich Phase 2 an, in welcher die Fütterungen betriebsspezifisch optimiert bzw. auf das Testfutter umgestellt wurden, und bezüglich der Haltungsbedingungen auf eine Haltung der Eber neben weiblichen Tieren umgestellt wurde.

Betrieb A stieg im Anschluss an den Projektbereich Futtererprobung direkt in die 2. Phase der Praxiserhebungen ein. Dafür wurde das vor Projektbeginn im Betrieb eingesetzte Futter analysiert und auf die Ansprüche von Jungebern optimiert (vgl. 3.1.2). Die Zusammensetzung des optimierten Betriebsfutters mit den Kennwerten der Rationen ist in Tabelle 10 dargestellt. Tabelle 11 zeigt die Ergebnisse der Futtermittelanalysen im Vergleich zu den Kennwerten der Rationen zu Beginn der Projektphase. Weitere Analyseergebnisse zum optimierten Betriebsfutter von Betrieb A befinden sich im Anhang. In Tabelle 12 sind die Leistungen der Versuchs- und Kontrolltiere innerhalb der jeweiligen Fütterungsstrategie (über beide Projektbereiche) abgebildet.

Tabelle 10: Zusammensetzung des optimierten Betriebsfutters im Projektbereich Praxiserhebungen von Betrieb A mit den Kennwerten der Rationen bzgl. Nähr- und Mineralstoffen (Angabe in 88% TM)

Futtermischung		optimiertes Betriebsfutter*	
		Vormastfutter	Endmastfutter
Komponenten:			
Gerste	%	18,1	18,5
Triticale	%	3,2	3,4
Roggen	%	18,1	26,5
Ackerbohnen	%	30,3	25,2
Sojapülpe	%	16,3	9,2
Brotreste	%	10,8	15,2
Ergänzer	%	3,2	2,0

Kennwerte der Ration

Energie	MJME	12,7	12,9
Rohprotein	%	18,4	15,9
Rohfaser	%	5,3	4,6
Lysin	%	1,02	0,83
Methionin	%	0,61	0,41
Methionin + Cystin	%	0,50	0,45
Threonin	%	0,66	0,56
Stärke	%	39,7	45,0
Calcium	%	0,78	0,52
Phosphor	%	0,48	0,42

*Vorgehen Optimierung vgl. 3.1.2

Tabelle 11: Gegenüberstellung von geplanten und analysierten Inhaltsstoffen des optimierten Betriebsfutters von Betrieb A (Angabe in 88% TM)

Futtermischung		optimiertes Betriebsfutter*			
		Vormastfutter		Endmastfutter	
		<i>Planung</i>	<i>Analyse</i>	<i>Planung</i>	Analyse
Energie	MJ ME	12,7	12,5	12,9	13,5
Rohprotein	%	18,4	15,8	15,9	18,7
Rohfaser	%	5,3	5,8	4,6	4,6
Lysin	%	1,02	0,92	0,83	1,07
Methionin	%	0,28	0,25	0,25	0,23
Methionin + Cystin	%	0,50	0,53	0,45	0,51
Threonin	%	0,66	0,62	0,56	0,71
Stärke	%	39,7	41,8	45,0	37,2
Calcium	%	0,78	0,39	0,52	0,51
Phosphor	%	0,48	0,61	0,42	0,49

*Vorgehen Optimierung vgl. 3.1.2

Tabelle 12: Mast- und Schlachtleistungen der Versuchs- und Kontrolltiere in den Projektbereichen Futtererprobung und Praxiserhebungen auf Betrieb A

	Futter*	Testfutter 1 (ungetoastete Körnerleguminosen)		Testfutter 2 (getoastete Körnerleguminosen)		(optimiertes) Betriebsfutter	
		Börge	Eber	Börge	Eber	Börge	Eber
Anzahl	n	30	41	48	46	95	114
Einstallgewicht	kg	31,6	30,4	35,6	35,0	35,2	35,1
Endgewicht	kg	131,8	129,7	135,3	132,0	117,7	125,1
Tageszunahmen**	g	895	846	880	832	783	734
Mastdauer**	Tage	103	113	104	114	121	130
Schlachtgewicht	kg	100,9	97,3	102,3	99,5	88,9	94,8
MFA FOM***	%	55,3	57,2	55,8	57,7	54,4	56,3
Fleischmaß***	mm	57,8	55,0	57,4	54,6	57,0	54,1
Fettmaß***	mm	17,7	14,9	17,0	14,2	18,6	15,8

* Vorgehen Optimierung vgl. 3.1.2; Testfutter 1 = Futtermittelvariante aus der Futtererprobung mit ungetoasteten Körnerleguminosenanteilen; Testfutter 2 = Futtermittelvariante aus der Futtererprobung mit getoasteten Körnerleguminosenanteilen

** Interpoliertes Startgewicht=34,4 kg; interpoliertes Endgewicht=126,4 kg

*** Die Kovariaten im Modell werden anhand der folgenden Werte berechnet: Schlachtgewicht = 95,381 kg

Die Leistungen der Projekttiere innerhalb der Testfutterstrategien wurden bereits unter 4.1.1. beschrieben. Innerhalb der Fütterungsstrategie „optimiertes Betriebsfutter“ konnten weiterhin gute Mast- und Schlachtleistungen erzielt werden, die jedoch hinter den Ergebnissen der mit Testfutter gefütterten Tiere zurückblieben. Die Verhältnisse zwischen den Geschlechtern, also zwischen Ebern und Börgen blieben hingegen gleich. Es zeigte sich wiederum, dass die Börge im Bereich der Mastleistungen bessere Leistungen erzielten, mit höheren Tageszunahmen und geringeren Masttagen. Im Bereich der Schlachtleistung erzielten die Eber die höheren MFA, bei niedrigeren Fleisch- und Fettmaßen.

Tabelle 13 zeigt die ermittelte Futtermittelverwertung von Betrieb A über beide Projektbereiche, aufgeteilt nach Geschlechtern. Im Durchschnitt der Durchgänge ergaben sich

Futterverwertungen von 1:2,6 (Eber) und 1:2,7 (Börge) bei der Testfuttervariante mit ungetoasteten Körnerleguminosenanteilen, und 1:2,9 (Eber und Börge) bei der Testfuttervariante mit getoasteten Körnerleguminosenanteilen. Mit dem optimierten Betriebsfutter wurden Futterverwertungen von im Durchschnitt 1:3,2 (Eber) und 1:3,3 (Börge) erreicht. Analog den Daten aus dem Projektbereich Futtererprobung können diese Daten nur als Orientierungswerte gesehen werden.

Tabelle 13: Futterverwertung der Versuchs- und Kontrolltiere in den Projektbereichen Futtererprobung und Praxiserhebungen auf Betrieb A

Durchgang / Futtervariante**	Zeitraum (Durchgang)	Eber (1:)*	Börge (1:)*	Einstallgewichte (kg)	Endgewichte (kg)	Anmerkungen
Durchgang 1 (Testfutter 1)	05/2013-09/2013	2,5	2,6	Eber 31,8 Börge 31,7	133,4 129,8	
Durchgang 2 (Testfutter 2)	06/2013-10/2013	2,8	2,8	Eber 34,3 Börge 34,3	129,8 134,9	
Durchgang 3 (Testfutter 1)	08/2013-12/2013	2,7	2,7	Eber 29,6 Börge 31,5	127,3 132,3	
Durchgang 4 (Testfutter 2)	10/2013-01/2014	2,9	2,9	Eber 35,8 Börge 37,0	134,4 135,8	
Durchgang 5 (optimiertes Betriebsfutter)	09/2014-01/2015	2,9	-	Eber 45,9	133,3	keine Kontrollgruppe
Durchgang 6 (optimiertes Betriebsfutter)	10/2014-02/2015	3,3	3,2	Eber 40,7 Börge 34,7	126,0 121,7	
Durchgang 7*** (optimiertes Betriebsfutter)	04/2015-08/2015	3,3	2,9	Eber 30,3 Börge 30,0	121,2 112,2	
Durchgang 8*** (optimiertes Betriebsfutter)	05/2015-10/2015	-	3,4	Eber 28,1 Börge 30,1	118,4 114,1	keine Futterdaten bei Ebern
Durchgang 9*** (optimiertes Betriebsfutter)	09/2015-02/2016	3,1	3,5	Eber 27,1 Börge 45,6	125,8 122,8	

* Angabe im Verhältnis kg Zuwachs: kg Futteraufwand

**Testfutter 1 = Futtervariante aus der Futtererprobung mit ungetoasteten Körnerleguminosenanteilen; Testfutter 2 = Futtervariante aus der Futtererprobung mit getoasteten Körnerleguminosenanteilen, optimiertes Betriebsfutter: Vorgehen Optimierung vgl. 3.1.1

*** Ab Durchgang 7 Wechsel des Ferkelerzeugers und damit der Genetik der Masttiere (vgl. 3.1.1)

Neben den Mast- und Schlachtleistungen wurden auch im Projektbereich Praxiserhebungen weitere Daten auf dem Betrieb A erfasst. Hinsichtlich der Qualität der eingesetzten Betriebsmittel Stroh und Wasser wurden in den Projektjahren unterschiedliche Ergebnisse erzielt. Die Tränkwasserqualität zeigte sich im Untersuchungsjahr 2013 stabil, jedoch mit leicht erhöhten Gesamtkeimgehalten (2600 KBE / ml bei 36°C). In den Projektjahren 2014 und 2015 konnten hingegen keine Abweichungen von den Orientierungswerten entdeckt werden. Beim Stroh lag die Gesamtkeimbelastung in 2013 innerhalb der Richtwerte, hier konnten jedoch 400 KBE Fusarien entdeckt werden, bei unauffälligen Deoxynivalenol und Zearalenon Werten. Im Projektjahr 2014 lagen die Gehalte an Lagerpilzen und Hefen im leicht erhöhten Bereich, zusätzlich befanden sich auch 8000 Fusarien / g unter den Feldpilzen, bei wiederum unauffälligen DON und ZEA Werten. Bei der Untersuchung der Strohpattie von 2015 hingegen konnten keine Einschränkung in der Qualität des Strohs ermittelt werden. Bei den Besuchen des SGD in 2014 und 2015 konnten keine Auffälligkeiten festgestellt werden.

Über beide Projektbereiche hinweg wurden von Betrieb A insgesamt nur drei Eber am Schlachthof I als geruchsauffällig aussortiert (Detektionsverfahren und Ablauf wird im Abschlussbericht der Hochschule Ostwestfalen-Lippe beschrieben). Ein Tier stammte dabei aus dem 1. Durchgang (Testfutter mit ungetoasteten Körnerleguminosenanteilen, Aufstallung neben Börgen), die anderen beiden Eber aus Durchgang 8 (optimiertes Betriebsfutter, Aufstallung neben Börgen). Die Schlachtgewichte mit Lebensalter dieser Tiere lagen bei 97,8 kg/197 Tage, 88,8 kg/260 Tage und 74,8 kg/260 Tage. Aufgrund des geringen Auftretens an geruchsauffälligen Tieren konnten keine Zusammenhänge mit der Fütterungsstrategie untersucht werden.

Auch auf Betrieb D sollte nach dem Einsatz des Betriebsfutters in der 1. Phase der Praxiserhebungen dieses in der 2. Phase optimiert werden. Nach Analyse und Einschätzung des bisher eingesetzten Futters ergab sich jedoch keine Notwendigkeit der Optimierung im Hinblick auf die Versorgung von Jungebern. Daher wurde auf diesem Betrieb durchgehend Betriebsfutter eingesetzt und in der 2. Phase der Praxiserhebungen lediglich der Faktor Aufstallung verändert (vgl. 3.1.2).

Tabelle 14 zeigt die Zusammensetzung und die Kennwerte des verwendeten Betriebsfutters zum Abschluss der 1. Phase der Praxiserhebungen, und in Tabelle 15

sind die Ergebnisse der Futtermittelanalysen im Vergleich zu den Kennwerten der Rationen dargestellt. Wiederum sind weitere Ergebnisse der Futtermittelanalysen im Anhang zu finden.

Tabelle 14: Zusammensetzung des Betriebsfutters von Betrieb D am Ende der 1. Phase der Praxiserhebungen mit den Kennwerten der Rationen bzgl. Nähr- und Mineralstoffen

Futtermischungen		Vormastfutter	Endmastfutter
Komponenten:			
Gerste	%	24,3	31,5*
Weizen	%	37,0	15,3
Triticale	%	-	10,0
Hafer	%	-	10,5*
Ergänzer	%	37,0	31,0
Sonnenblumenöl	%	0,7	0,7
Säure	%	1,0	1,0

*Gerste-Hafer Mix (75/25) mit insg. 42 % in der Ration

Kennwerte der Ration

Energie	MJME	13,0	13,1
Rohprotein	%	17,0	14,8
Rohfaser	%	4,2	3,9
Lysin	%	0,95	0,83
Methionin	%	0,24	0,26
Methionin + Cystin	%	0,55	0,52
Threonin	%	0,62	0,48
Stärke	%	45,9	42,4
Calcium	%	0,60	0,50
Phosphor	%	0,56	0,54

Tabelle 15: Gegenüberstellung von geplanten und analysierten Inhaltsstoffen des (optimierten) Betriebsfutters von Betrieb D

Futtermischungen		(optimiertes) Betriebsfutter*			
		Vormastfutter		Endmastfutter	
		Planung	Analyse	Planung	Analyse
Energie	MJME	13,0	12,8	13,1	12,8
Rohprotein	%	17,0	16,6	14,8	15,7
Rohfaser	%	4,4	5,7	3,9	5,3
Lysin	%	0,95	0,93	0,83	0,90
Methionin	%	0,24	0,24	0,26	0,22
Methionin + Cystin	%	0,55	0,52	0,52	0,50
Threonin	%	0,62	0,61	0,48	0,60
Stärke	%	45,9	43,3	43,4	44,1
Calcium	%	0,60	0,62	0,50	0,58
Phosphor	%	0,56	0,56	0,54	0,55

*Vorgehen Optimierung vgl. 3.1.2

Aus betrieblichen Gründen konnte die Futtermengenerfassung für die Projekttiere auf Betrieb D erst ab der Aufstallung in die Endmastställe erfolgen. Daher erfolgte die erste Wiegung der Projekttiere auch erst mit dem Aufstallungstermin, wodurch sich die schwereren Einstallgewichte der Tiere im Vergleich zu den anderen Praxisbetrieben erklären. Hier ist auch der Einfluss dieser späteren Aufstallung auf die Tageszunahmen und auf die Masttage im Vergleich zu den anderen Betrieben zu beachten. Tabelle 16 zeigt die Leistungen der Tiere auf Betrieb D in Abhängigkeit von ihrem Geschlecht.

Tabelle 16: Mast- und Schlachtleistungen der Versuchs- und Kontrolltiere im Projektbereich Praxiserhebungen auf Betrieb D

	Futter*	Betriebsfutter (optimiert)	
		Börge	Eber
Anzahl	n	100	100
Einstallgewicht	kg	50,0	50,5
Endgewicht	kg	125,9	129,2
Tageszunahmen**	g	872	802
Mastdauer**	Tage	92	98
Schlachtgewicht	kg	97,4	102,0
MFA FOM***	%	55,8	57,4
Fleischmaß***	mm	63,4	62,8
Fettmaß***	mm	18,2	16,2

* Vorgehen Optimierung vgl. 3.1.2

**Interpoliertes Startgewicht=50,2 kg; interpoliertes Endgewicht=127,5 kg

***Die Kovariaten im Modell werden anhand der folgenden Werte berechnet: Schlachtgewicht = 99,460 kg

Beim Betrieb D konnte eine sehr gut ausbalancierte Datenverteilung erreicht werden. Durch das Ausbleiben einer Fütterungsvariante können nur die Leistungen der Tiere in Abhängigkeit von ihrem Geschlecht miteinander verglichen werden. Es zeigte sich wie schon auf Betrieb A, dass die Börge im Mittel aller Durchgänge höhere Tageszunahmen und geringere Masttage als die Jungeber erreichten, die Eber hingegen einen höheren MFA, bei geringeren Fleisch- und Fettmaßen der Schlachtkörper aufwiesen.

Die untersuchten Stroh- und Tränkewasserproben zeigten auf Betrieb D über alle Projektjahre eine insgesamt gute hygienische Beschaffenheit. Beim Tränkewasser konnten einmalig zu Beginn des Projektes erhöhte Keimgehalte ermittelt werden, die sich jedoch im weiteren Projektverlauf nicht bestätigten. Bei der Strohuntersuchung zeigten sich nahezu alle untersuchten Parameter im gewünschten Bereich, bei der Untersuchung im Jahr 2015 konnten jedoch Fusarien unter den Feldpilzen identifiziert werden, bei einer insgesamt aber innerhalb der Orientierungswerte liegenden Gesamtkeimbelastung der eingeschickten Probe und unauffälligen Konzentrationen an Deoxynivalenol und Zearalenon von <0,2 mg / kg bzw. <0,01 mg / kg.

Der Betrieb D wurde aufgrund des zügigen Abwickelns der Projektdurchgänge zum Projektende hin nur zweimalig von SGD besucht, in den Jahren 2013 und 2014. An beiden Terminen zeigte sich ein guter Gesundheitszustand der Tiere, mit nur einzelnen erkrankten (Husten) oder verletzten (Schwanzbeißen) Tieren.

Aufgrund von Geruchsauffälligkeit aussortiert wurde auf Betrieb D über den gesamten Projektzeitraum nur 1 Tier, wodurch in diesem Bereich keine weiteren Verbindungen oder Rückschlüsse erfolgen können. Der geruchsauffällige Eber stammte dabei aus Durchgang 3, war bei der Schlachtung 209 Tage alt und 107 kg schwer (Schlachtgewicht).

Ebenfalls nur ein Futter während der Praxiserprobungen eingesetzt hat Betrieb F. Die Fütterung auf diesem Betrieb erfolgte mit Fertigfutter sowohl für die Vor- als auch für die Endmast. Hier konnte aus zeitlichen Gründen, da der Betrieb für den ausgefallenen Betrieb B eingesprungen war, keine Optimierung der Fütterung mehr stattfinden. Nach Überprüfung und Analyse des Betriebsfutters konnte jedoch festgestellt werden, dass die Rationen annähernd ausreichend auf die Anforderungen einer Jungebermast ausgelegt waren. Tabelle 17 zeigt die Zusammensetzung des Betriebsfutters von Betrieb F, Tabelle 18 Analysewerte des Futters aus dem Projektjahr 2015. Tabelle 19 zeigt schließlich die Leistungen der Tiere auf Betrieb F in Abhängigkeit von ihrem Geschlecht. Da eine Futteroptimierung nicht möglich war, erscheint nur die Variante Betriebsfutter.

Tabelle 17: Zusammensetzung des Betriebsfutters im Projektbereich Praxiserhebungen von Betrieb F

Futtermischungen		Vormastfutter	Endmastfutter
Komponenten:			
Gerste	%		
Weizen	%		
Triticale	%		
Weizenkleie	%		
Roggen	%		
Rapskuchen	%		
Sojakuchen	%		
Ackerbohnen	%		
Kartoffeleiweiß	%		
Calciumcarbonat	%		
Sojaöl	%		

Tabelle 18: Analytierte Inhaltsstoffe des Betriebsfutters von Betrieb F

Futtermischung		Betriebsfutter	
		Vormastfutter	Endmastfutter
Energie	MJME	12,9	12,6
Rohprotein	%	16,4	14,5
Rohfaser	%	5,0	5,6
Lysin	%	1,04	0,83
Methionin	%	0,25	0,24
Methionin + Cystin	%	0,57	0,52
Threonin	%	0,70	0,55
Stärke	%	40,1	39,9
Calcium	%	0,53	0,62
Phosphor	%	0,55	0,65

Tabelle 19: Mast- und Schlachtleistungen der Versuchs- und Kontrolltiere im Projektbereich Praxiserhebungen im Betrieb F

	Futter	Betriebsfutter	
		Börge	Eber
Anzahl	n	31	86
Einstallgewicht	kg	35,0	36,7
Endgewicht	kg	125,5	130,4
Tageszunahmen*	g	801	791
Mastdauer*	Tage	118	118
Schlachtgewicht	kg	96,3	99,2
MFA FOM**	%	56,4	59,4
Fleischmaß**	mm	61,7	59,7
Fettmaß**	mm	17,1	13,3

*Interpoliertes Startgewicht=36,2 kg; interpoliertes Endgewicht=129,1 kg

**Die Kovariaten im Modell werden anhand der folgenden Werte berechnet: Schlachtgewicht = 98,372

Beim Betrieb F zeigten sich über alle Mastdurchgänge gute Mast- und Schlachtleistungen sowohl bei Börgen als auch bei den Ebern. Anders als bei den bisher dargestellten Betrieben, lagen die Tageszunahmen und Masttage von Ebern und Börgen dabei auf einem nahezu gleichen Niveau. Bei den Schlachtleistungen hingegen bestätigten sich die bisherigen Ergebnisse, die Eber erreichten einen höheren MFA bei niedrigeren Fleisch- und Fettmaßen als die Börge sie aufwiesen.

Aufgrund des späteren Einstieges in das Projekt wurden auf Betrieb F nur im Jahr 2015 Proben von Stroh und Tränkwasser zur Analyse weitergeleitet. Die Untersuchungen ergaben für beide Betriebsmittel keinerlei Abweichungen von den Orientierungswerten. Auch der SGD war nur einmalig im Projektjahr 2015 auf dem Betrieb. Bei diesem Besuch stellte sich die allgemeine Gesundheitssituation der Tiere sehr gut dar, lediglich vereinzelt konnte witterungsbedingt ein leichtes Anhusten festgestellt werden.

Aufgrund Geruchsauffälligkeit aussortiert wurde auf Betrieb F kein einziges Tier, daher konnten hier keine weiteren Untersuchungen bezüglich möglicher Einflussfaktoren auf Ebergeruch erfolgen.

Auf dem Betrieb E wurde im Anschluss an die 1. Phase der Praxiserhebungen in der 2. Phase das Testfutter mit den ungetoasteten Körnerleguminosenanteilen eingesetzt. Aufgrund der vorhandenen Silokapazitäten im Betrieb war es jedoch nicht möglich, dieses Futter bereits in der Vormast einzusetzen. Daher erhielten die Tiere erst ab Einstellung in die Endmast das Testfutter, und wurden in der Vormast mit dem betriebsüblichen Futter versorgt. Tabelle 20 zeigt die Zusammensetzung des Betriebsfutters von Betrieb E, Tabelle 21 Analysewerte dieses Futters zu Projektbeginn. Weitere Analysedaten des Betriebsfutters befinden sich im Anhang.

Tabelle 20: Zusammensetzung des Betriebsfutters von Betrieb E im Projektbereich Praxiserhebungen

Futtermischung		Betriebsfutter	
		Vormastfutter	Endmastfutter
Komponenten:			
Gerste	%	20	23
Weizen	%	25	49
Ergänzer	%	22	28
Ferkelfutter	%	33	-

Tabelle 21: Analytierte Inhaltsstoffe des Betriebsfutters von Betrieb E

Futtermischung		Betriebsfutter	
		Vormastfutter	Endmastfutter
Energie	MJME	13,0	13,3
Rohprotein	%	17,6	14,4
Rohfaser	%	4,8	4,0
Lysin	%	1,05	0,73
Methionin	%	0,32	0,27
Methionin + Cystin	%	0,54	0,57
Threonin	%	0,76	0,56
Stärke	%	43,0	48,5
Calcium	%	0,88	0,48
Phosphor	%	0,58	0,48

In Tabelle 22 sind die Leistungen der Versuchs- und Kontrolltiere auf Betrieb E innerhalb der jeweiligen Fütterungsstrategien abgebildet. Durch Probleme bei der Tiererkennung am Schlachthof II konnten mehrere Tiere aus beiden Projektphasen nicht erkannt werden, und führen somit zu einer geringen Zahl ausgewerteter Tiere als im Versuchsdesign angestrebt waren (insbesondere fehlen Böрге aus den Durchgängen 2 und 5). In Kombination mit den geringen Tierzahlen bereits bei der Aufstallung, die aus hinter der Erwartung zurückgebliebenen Abferkelergebnissen auf dem Ferkelzeugerbetrieb resultierten, ergeben sich nur geringe Zahlen an ausgewerteten Börgen für beide Fütterungsvarianten.

Tabelle 22: Mast- und Schlachtleistungen der Versuchs- und Kontrolltiere im Projektbereich Praxiserhebungen auf Betrieb E

	Futter*	Testfutter 1 (ungetoastete Körnerleguminosen)		Betriebsfutter	
		Böрге	Eber	Böрге	Eber
Anzahl	n	10	47	27	60
Einstallgewicht	kg	32,9	33,4	36,7	33,8
Endgewicht	kg	122,1	135,1	121,7	124,3
Tageszunahmen**	g	705	717	626	637
Mastdauer**	Tage	134	134	150	150
Schlachtgewicht	kg	92,6	99,9	93,4	95,7
MFA FOM***	%	56,8	59,5	56,2	58,9
Fleischmaß***	mm	58,6	57,5	57,5	56,5
Fettmaß***	mm	16,2	12,7	16,6	13,2

* Testfutter 1 = Futtervariante aus der Futtererprobung mit ungetoasteten Körnerleguminosenanteilen, Einsatz erst ab Aufstallung in die Endmast

** Interpoliertes Startgewicht=34,2 kg; interpoliertes Endgewicht=127,2 kg

*** Die Kovariaten im Modell werden anhand der folgenden Werte berechnet: Schlachtgewicht = 96,492

Auf Betrieb E waren die Mastdauern von Ebern und Börgen innerhalb beider Fütterungsvarianten gleich, bei den Tageszunahmen sind ebenfalls kaum Unterschiede zu erkennen. Bei den Schlachtleistungen zeigten die Eber höhere MFA bei geringeren Fleisch- und Fettmaßen als die Böрге. Insgesamt waren innerhalb der Testfutterdurchgänge dabei höhere Tageszunahmen und geringere Masttage beider Geschlechter zu erkennen als bei den Durchgängen, die das Betriebsfutter erhielten.

Beim Betrieb E zeigte sich bei der Analyse der Betriebsmittel Tränkewasser und Stroh ein uneinheitliches Bild. Die Wasseruntersuchungen ergaben in keinem Jahr Abweichungen von den Richtwerten, die Qualität des Strohs hingegen war insbesondere im Untersuchungsjahr 2013 nicht ganz zufriedenstellend. Hier wurden leicht erhöhte Gehalte an Hefen (720.000 KBE / g) und Schimmelpilzen (300.000 KBE / g) ermittelt. Bei den Bestandsbesuchen des SGD zeigten sich nur Einzelfälle von erkrankten Tieren, die individuell zu behandeln waren. Allgemein stellten sich die Eber in diesem Betrieb hinsichtlich Verschmutzungsgrad und Körperkondition etwas schlechter dar als die Börgen und weiblichen Tiere.

Hinsichtlich Geruchsabweichungen wurde 1 Eber von Betrieb E am Schlachthof aussortiert, er gehörte zum Durchgang 4 (Testfutter mit ungetoasteten Körnerleguminosenanteilen, Aufstallung der Eber neben weiblichen Tieren). Aufgrund dieser geringen Zahl konnten keine weiteren Auswertungen und Zusammenhänge ermittelt werden. Der geruchsauffällige Eber wies ein Schlachtgewicht von 94 kg auf, bei einem Lebensalter von 218 Tagen.

Auch auf dem Betrieb C wurde in der 2. Phase der Praxiserhebungen das Testfutter mit den ungetoasteten Körnerleguminosenanteilen eingesetzt. Ursprünglich sollte auf diesem Betrieb die betriebsübliche Ration optimiert werden. Aufgrund des Ausfalls von Betrieb B, für welchen der Testfuttereinsatz geplant war, übernahm Betrieb C diese Funktion. Tabelle 23 zeigt die Zusammensetzung und die Kennwerte des Betriebsfutters von Betrieb C, Tabelle 24 Analysewerte dieses Futters am Ende der 1. Phase der Praxiserhebungen. Weitere Analysedaten sind im Anhang aufgeführt. Die Mast- und Schlachtleistungen der Projekttiere im Projektverlauf sind in Tabelle 25 dargestellt.

Tabelle 23: Zusammensetzung des Betriebsfutters im Projektbereich Praxiserhebungen von Betrieb C mit den Kennwerten der Rationen bzgl. Nähr- und Mineralstoffen

Futtermischung		Betriebsfutter	
		Vormastfutter	Endmastfutter
Komponenten:			
Gerste	%	15,0	10,0
Weizen	%	42,0	51,0
Ergänzer	%	3,0	3,0
Kartoffeleiweiß	%	4,0	-
Ackerbohnen	%	17,0	17,0
Erbsen	%	18,0	18,0
Öl	%	1,0	1,0

Kennwerte der Ration

Energie	MJME	13,0	12,9
Rohprotein	%	17,3	14,7
Rohfaser	%	4,2	4,2
Lysin	%	1,04	0,81
Methionin	%	0,28	0,22
Methionin + Cystin	%	0,54	0,44
Threonin	%	0,67	0,51
Stärke	%	46,0	48,7
Calcium	%	0,75	0,75
Phosphor	%	0,47	0,48

Tabelle 24: Gegenüberstellung von geplanten und analysierten Inhaltsstoffen des Betriebsfutters von Betrieb C

Futtermischung		Betriebsfutter			
		Vormastfutter		Endmastfutter	
		<i>Planung</i>	<i>Analyse</i>	<i>Planung</i>	<i>Analyse</i>
Energie	MJME	13,0	12,9	12,9	12,4
Rohprotein	%	17,3	17,0	14,7	13,5
Rohfaser	%	4,2	4,3	4,2	3,6
Lysin	%	1,04	0,87	0,81	0,68
Methionin	%	0,28	0,21	0,22	0,18
Methionin + Cystin	%	0,54	0,51	0,44	0,43
Threonin	%	0,67	0,58	0,51	0,47
Stärke	%	46,0	48,0	48,7	47,1
Calcium	%	0,75	0,62	0,75	0,83
Phosphor	%	0,47	0,55	0,48	0,56

Tabelle 25: Mast- und Schlachtleistungen der Versuchs- und Kontrolltiere im Projektbereich Praxiserhebungen auf Betrieb C

	Futter*	Testfutter 1 (ungetoastete Körnerlegumino- sen)		Betriebsfutter	
		Börge	Eber	Börge	Eber
Anzahl	n	27	41	49	90
Einstallgewicht	kg	29,02	30,27	29,72	29,97
Endgewicht	kg	111,30	109,87	120,84	116,53
Tageszunahmen**	g	664	599	677	612
Mastdauer**	Tage	136	154	131	150
Schlachtgewicht	kg	88,19	84,65	92,27	88,72
MFA FOM***	%	55,2	57,5	54,8	57,1
Fleischmaß***	mm	56,9	53,6	53,8	50,6
Fettmaß***	mm	17,7	14,3	17,5	14,1

* Testfutter 1 = Futtermischung aus der Futtererprobung mit ungetoasteten Körnerleguminosenanteilen

** Interpoliertes Startgewicht=29,8 kg; interpoliertes Endgewicht=115,6 kg

*** Die Kovariaten im Modell werden anhand der folgenden Werte berechnet: Schlachtgewicht=88,684

Auf Betrieb C konnte aufgrund einer schnellen Abfolge an Durchgängen zu einem Zeitpunkt kein Testfutter wie geplant eingesetzt werden. Daraus resultieren die nicht ganz gleichmäßig verteilten Tierzahlen innerhalb der beiden Fütterungsstrategien. Weiterhin sind hier die eher geringen Mastend- und damit auch Schlachtgewichte der Tiere im Vergleich zu den anderen Betrieben zu berücksichtigen, insbesondere während der Durchgänge mit Testfuttereinsatz.

Auf Betrieb C zeigten die Böрге innerhalb beider Fütterungsstrategien kürzere Masttage und höhere Tageszunahmen als die Eber, wobei die Ergebnisse im Bereich des Testfutters leicht unter denen des Betriebsfutters liegen, bei einem insgesamt eher niedrigen Leistungsniveau beider Geschlechter. Bei den Schlachtleistungen wiesen die Eber in beiden Fütterungsvarianten höhere MFA auf als die Böрге, bei wiederum geringeren Fleisch- und Fettmaßen.

Die Tränkwasseruntersuchungen auf dem Betrieb C ergaben in keinem Untersuchungsjahr Abweichungen von den Orientierungswerten für die Eignung von Tränkwasser. Die Qualität des Stroh stellte sich jedoch häufiger problematisch dar: Im Untersuchungsjahr 2013 konnte ein stark erhöhter Gehalt an Schimmelpilzen der Gattung *Mucor* nachgewiesen werden, weiterhin ein stark erhöhter Gehalt an Schimmelpilzen und ein leicht erhöhter Gehalt an Streptomyceten (Schimmelpilze 840.000 KBE / g). Im Jahr 2014 lag in der untersuchten Probe ein stark erhöhter Gehalt an Schimmelpilzen vor, und unter den Feldpilzen befanden sich 1000 KBE Fusarien / g, bei einem Gesamtvorkommen der Schimmelpilze von 1.960.000 KBE / g. Im letzten Untersuchungsjahr lagen die ermittelten Keimgehalte innerhalb der Orientierungswerte, unter den Feldpilzen befanden sich jedoch wiederum 1800 Fusarien / g Strohprobe. Der Betrieb C wurde vom SGD ebenfalls in jedem Kalenderjahr besucht. Bei keinem der Besuche wurden Beeinträchtigungen oder Erkrankungen der Tiere festgestellt.

Am Schlachthof I wurden 4 Eber von Betrieb C als geruchsauffällig aussortiert, jeweils 1 Tier aus den Durchgängen 2, 4 und 5 (Betriebsfutter und Aufstallung neben Börgen), sowie 1 Tier aus Durchgang 6 (Testfutter und Aufstallung neben weiblichen Tieren). Hier scheint sich eine Tendenz hin zu einem vermehrten Auftreten geruchsauffälliger Tiere innerhalb der Betriebsfuttervariante zu zeigen, die geringen Anzahlen im Verhältnis der erfassten Tiere erlaubt jedoch keine statistische Auswertung. Die aussortierten Eber waren in zeitlicher Abfolge 81,0 kg, 119,6 kg, 95,8 kg und 78,0 kg schwer (Schlachtgewichte) und 228, 250, 234 und 198 Tage alt.

4.1.3 Betriebswirtschaftliche Ergebnisse

Werden die Mast- und Schlachtleistungen von Ebern und Börge auf den Betrieben im Hinblick auf die Fütterungsvarianten verglichen, so bilden die Ergebnisse nur eine reine Leistungsbeschreibung ab. Für die Gesamtbetrachtung des Produktionszweiges sind jedoch auch die Produktionskosten entscheidend, da das betriebswirtschaftliche Ergebnis eines Mastdurchganges sowohl von den Tierleistungen als auch den dafür eingesetzten Mitteln (Kosten) abhängig ist.

Eine ökonomische Auswertung der Ergebnisse ist aufgrund der Datengrundlage nur in Betrieb A und dort nur begrenzt und unter Festlegung bestimmter Annahmen möglich, da u.a. die Futtermittelverbräuche nicht in einer für Exaktversuche geforderten Genauigkeit ermittelt werden konnten (vgl. 4.1.1). In Tabelle 26 sind die Schlachterlöse, die Futtermittelverbräuche und –kosten und daraus resultierend die Erlösüberschüsse von Betrieb A dargestellt. Für den Schlachterlös wurde zur Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Schlachtgewichte der Tiere ein standardisiertes Schlachtgewicht von 95,381 kg (rechnerisch, betriebliches Mittel aller Durchgänge) und eine einheitliche Preismaske mit einem Basispreis von 3,60 € / kg Schlachtgewicht (netto) bei 55% MFA zugrunde gelegt. Tabelle 27 zeigt Leistungsparameter von Börge und Ebern der verschiedenen Mastdurchgänge im Zusammenhang mit den Futterkosten der jeweiligen Durchläufe. Die Futterpreise entsprechen für den Bereich des Testfuttermiteinsatzes den tatsächlichen Preisen der Testfütterationen und für die Fütterungsvariante Betriebsfutter einem Futterpreis für ein hochwertiges (bzgl. Inhaltsstoffen) Fertigfutter. Letzterer kann natürlich bei Eigenmischung mit hofeigenen Komponenten einen anderen Preis haben. Bei den Schlachterlösen und Futtermittelverbräuchen handelt es sich um gemittelte Werte über alle Durchgänge mit dem jeweiligen Futter bei Börge bzw. Ebern. Bei der Berechnung des Erlösüberhanges wurden lediglich die Faktoren Schlachterlöse und Futterkosten berücksichtigt. Für eine vollständige Berechnung der Produktionskosten müssten darüber hinaus noch u. a. die Mastdauer der Tiere und damit die Gebäude-, Arbeits- und sonstigen Kosten berücksichtigt werden.

Tabelle 26: Schlachterlöse, Futterkosten und Erlösüberschuss der Versuchs- und Kontrolltiere in Betrieb A bei Testfutter und optimiertem Betriebsfutter

1. Optimiertes Betriebsfutter*

	Ø Schlachterlöse* (€)	Ø Futterverbrauch (dt/Tier)	Ø gew. Futterkosten (€/dt)**	Ø Futterkosten insg. (€)	Erlösüberhang nach Abzug der Futterkosten (€)
Börge	335,70	2,70	45,74	123,58	212,12
Eber	341,86	2,91	45,51	132,64	209,22

2. Testfutter*

		Ø Schlachterlöse** (€)	Ø Futterverbrauch (dt/Tier)	Ø gew. Futterkosten (€/dt)	Ø Futterkosten insg. (€)	Erlösüberhang nach Abzug der Futterkosten (€)
Börge	Testfutter getoastet	341,06	2,85	60,48	172,38	168,68
	Testfutter ungetoastet	338,80	2,74	56,39	154,52	184,28
Eber	Testfutter getoastet	347,22	2,76	60,48	166,94	180,28
	Testfutter ungetoastet	344,96	2,58	56,39	145,49	199,47

* es wurden ein standardisiertes Schlachtgewicht von 95,381 kg (rechnerisch) und eine einheitliche Preismaske (Basispreis 3,60€/ kg SG bei 55% MFA) zugrunde gelegt

**gewichtete Futterkosten: unterschiedliche Kosten für Vor- und Endmastfutter, gewichtet entsprechend der Mastzeiten in jeweiliger Mastphase

*** es wurden die tatsächlichen Preise eines eingesetzten Fertigfutters unterstellt, beim Testfutter die Einkaufspreise der Testfutter

Zusätzlich bei Testfutter unterstellt: Nach Abschluss der Vormast und Endmast jeweils keine Futterreste (d.h. 100% Futterverbrauch)

Tabelle 27: Kenngrößen der Mast- und Schlachtleistung der Versuchs- und Kontrolltiere sowie der Wirtschaftlichkeit auf Betrieb A

	Futter*	Testfutter 1 (ungetoastete Körnerleguminosen)		Testfutter 2 (getoastete Körnerleguminosen)		optimiertes Betriebsfutter	
		Börge	Eber	Börge	Eber	Börge	Eber
Anzahl	n	30	41	48	46	95	114
Einstallgewicht	kg	31,6	30,4	35,6	35	35,2	35,1
Endgewicht	kg	131,8	129,7	135,3	132	117,7	125,1
Tageszunahmen**	g	895	846	880	832	783	734
Schlachtgewicht	kg	100,9	97,3	102,3	99,5	88,9	94,8
MFA FOM***	%	55,3	57,2	55,8	57,7	54,4	56,3
Fleischmaß***	mm	57,8	55	57,4	54,6	57	54,1
Fettmaß***	mm	17,7	14,9	17	14,2	18,6	15,8
Mastdauer**	Tage	103	113	104	114	121	130
Ø Futterverwertung	(1:)	2,66	2,60	2,87	2,85	3,25	3,28
Ø gew. Futtermittelkosten (netto)****	(€/dt)	56,39	56,39	60,48	60,48	45,74	45,51
Ø Futterkosten je kg Zuwachs (netto)	(€)	1,502	1,465	1,734	1,726	1,486	1,493
Ø Schlachterlös je kg SG (netto)	(€)	3,55	3,62	3,58	3,64	3,52	3,58

* Testfutter 1 und 2 = mit Futteranteilen v. ungetoastete und getoastete Körnerleguminosen, optimiertes Betriebsfutter = an den Bedarf von Ebern angepasstes Futter

** Interpoliertes Startgewicht der Mast=34,4 kg; interpoliertes Endgewicht der Mast=126,4 kg

*** Die Kovariaten im Modell werden anhand der folgenden Werte berechnet: Schlachtgewicht = 95,381 kg

**** Futtermittelkosten Testfutter: lt. Herstellerangaben gemäß Lieferschein; Futtermittel opt. Betriebsfutter: lt. Standard. FM-Kosten unter Berücksichtigung des stand. Mastverlaufs

5. Diskussion

Im Projektbereich Futtererprobung sollten mehrere Fragestellungen aus dem Bereich der Fütterung ökologisch gehaltener Jungeber untersucht und beantwortet werden. Es ging einerseits um die Frage, ob eine bedarfsgerechte Energie-, Nähr-, Mineral- und Wirkstoffversorgung von Jungebern unter den Bedingungen des ökologischen Landbaus möglich ist, und weiterhin sollte ein möglicher Einfluss der Fütterung auf die Tierleistungen und das Auftreten und die Ausprägung von Ebergeruch untersucht werden.

In der konventionellen Landwirtschaft ist die Ebermast bereits seit längerer Zeit eine erprobte Alternative zur betäubungslosen Ferkelkastration. Hier sind Fütterungs- und Haltingsfragen bereits durch verschiedenste Untersuchungen erörtert worden, wobei es weiterhin auch noch offene Fragen gibt. Im Bereich der Fütterung ist eine bedarfsgerechte Versorgung der Tiere jedoch sehr gut möglich, und führt zu sehr guten Leistungen der unkastrierten männlichen Tiere. Bedarfsgerecht bedeutet im Falle der Jungebermast eine Versorgung der Tiere auf einem höheren Aminosäureniveau, bedingt durch ein höheres Fleischbildungspotenzial der Eber bei gleichzeitig begrenzter Futteraufnahmekapazität (ADAM et al 2013). Für den ökologischen Landbau bedeutet dieses die Schwierigkeit, mit den auf dem ökologischen Futtermittelmarkt erhältlichen Komponenten eine bedarfsgerechte sowie auch wirtschaftlich erfolgreiche Ration für Jungeber zu gestalten.

Der Projektbereich Futtererprobung konnte hier Erfahrungen und Ergebnisse für die ökologische Jungebermast liefern. Die Konzipierung von zwei Futtern (mit unterschiedlich bearbeiteten Eiweißkomponenten) für die ökologische Ebermast war hinsichtlich der Bedarfsdeckung der Eber möglich, was die theoretisch berechneten Kennwerte der Ration zeigen. Diese lagen alle innerhalb der Orientierungswerte für die Jungebermast (LWK NRW 2014), und wurden durch die Analyseergebnisse der Futtermittel bestätigt, d. h. die Abweichungen zu den Kennwerten der Rationen lagen innerhalb der Toleranzbereiche für Inhaltsstoffe (BMELV 2012). Aufgrund der hohen Qualität der Futtermittel hinsichtlich ihrer Inhaltsstoffe lagen die Testfutter preislich über den üblichen Kosten für ökologische Mastschweinerationen, wobei die Variante mit den getoasteten Körnerleguminosenanteilen durch die Behandlung der Eiweißkomponenten noch etwas teurer in der Produktion war als das Futter mit den ungetoasteten Körnerleguminosenanteilen. Die wirtschaftliche Betrachtung des Testfut-

tereinsatzes kann nur in Verbindung mit den Tierleistungen erfolgen, und wird im weiteren Verlauf noch diskutiert.

Neben den theoretischen Kennwerten wurden beide Futtermittel auf einem Praxisbetrieb eingesetzt. Hier bestätigten sich die hohe Qualität und die Eignung der Rationen für die Jungebermast, da mit beiden Futtern sehr gute biologische Leistungen der Tiere erzielt werden konnten. Es war leider nicht möglich, beide Testfutter parallel einzusetzen und gegeneinander zu untersuchen, was eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse zwischen den Fütterungsvarianten bedeutet hätte, da andere Faktoren wie z. B. der jahreszeitliche Einfluss minimiert worden wären. Dieses Vorgehen ist auf Praxisbetrieben jedoch kaum realisierbar, da zumeist die erforderliche Fütterungstechnik nicht vorhanden ist, und auch die Ferkelpartien nicht die nötigen doppelten Tierzahlen aufweisen, insbesondere wenn Böрге als Vergleichstiere betrachtet werden sollen. Um zeitliche und andere Effekte möglichst gering zu halten, wurde das eingesetzte Futter daher je Durchgang gewechselt, und in jeweils zwei Mastdurchgängen eingesetzt.

Die Tageszunahmen der Tiere in der Futtererprobung lagen sowohl bei den Versuchsebern als auch den Kontrolltieren und unabhängig von der Fütterungsstrategie bei jeweils über 800 g, die Böрге erreichten nahezu 900 g tägliche Zunahmen. Ein sehr gutes Ergebnis in der ökologischen Mastschweinehaltung, für welche oftmals Werte von 600 - 750 g Tageszunahmen genannt werden (NATURLAND 2016). In einem entsprechend guten Bereich zeigten sich auch die Mastdauern der Tiere, in dem auf das betriebliche Niveau (alle Durchgänge) interpolierten Gewichtsbereich von etwa 34 kg Aufstall- bis 126 kg Endgewicht. Wie in den Tageszunahmen konnten die Böрге hier bessere Leistungen erzielen als die Eber. Auch in einem Literaturvergleich von Meyer et al (2013) zeigt sich diese Tendenz. In einer Übersicht über die biologischen Leistungen von konventionell gehaltenen männlichen und männlich kastrierten Schweinen zeigten die untersuchten Eber zumeist etwas geringere Tageszunahmen als die kastrierten Vergleichstiere. Diese Tendenz scheint sich also auch in der Ebermast unter ökologischen Haltungs- und Fütterungsbedingungen zu zeigen.

Die Schlachtleistungen im Projektbereich Futtererprobung bestätigen die guten Mastleistungen unter beiden Fütterungsstrategien. Hier zeigten die Eber erwartungsgemäß jeweils einen um fast 2 %-Punkte höheren MFA als die Böрге, bei geringerem Fleisch- und Fettmaß der Schlachtkörper.

Als weiterer Parameter der Mastleistung wurde die Futtermittelverwertung der Tiere untersucht. Auf dem Praxisbetrieb A war aufgrund der Flüssigfutteranlage eine sehr genaue Mengenerfassung des gefütterten Futters möglich. Dennoch können leichte Abweichungen von den tatsächlichen Werten nicht komplett ausgeschlossen werden, insbesondere weil die Zuwächse der Tiergruppen nicht wie in einem Exaktversuch erfasst werden konnten (vgl. 3.1: Wiegen der Tiere nur einmalig vor dem Schlachtermin, somit Hochrechnung der Endgewichte). Weiterhin waren leichte Ungenauigkeiten bezüglich Zeitpunkt und Gewicht von abgehenden Tieren nicht gänzlich zu vermeiden. Die Futtermittelverwertungen lagen bei beiden Fütterungsvarianten auf einem guten Niveau, ohne erkennbare Unterschiede zwischen Ebern und Börgen. Vor beschriebenen Hintergrund konnte auch kein Unterschied zwischen den Fütterungsstrategien ausgemacht werden. Im konventionellen Bereich wird zumeist über einen Vorteil der Eber gegenüber Börgen im Bereich der Futtermittelverwertung berichtet (ADAM et al 2012, MEYER et al 2013). Diese Ergebnisse wurden im vorliegenden Projektbereich nicht bestätigt, wobei der Schwerpunkt der Untersuchungen wie beschrieben nicht auf der Erfassung und Bewertung des Futtereinsatzes lag. Um hier aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, wären entsprechend angelegte weitere Untersuchungen sinnvoll.

Da im weiteren Projektverlauf das sich als vorteilhaft erweisende Testfutter aus der Futtererprobung auch auf zwei weiteren Praxisbetrieben eingesetzt werden sollte, fiel die Wahl auf das Testfutter mit den ungetoasteten Körnerleguminosenanteilen. Hinsichtlich der Mast- und Schlachtleistungen der Tiere und der sonstigen erhobenen Daten konnten keine Unterschiede zwischen den Fütterungsstrategien ausgemacht werden, weder bei den Ebern noch den Kontrolltieren. Im Weiteren bedeutete der Verzicht auf eine Toastung der Eiweißkomponenten eine Kostenersparnis bei den Produktionskosten des Futters, welche sich auch bei den Futterkosten je dt Testfutter widerspiegelte. Hier sei allerdings abschließend anzumerken, dass sich die Entscheidung auf die vorhandenen Daten, die Zusammensetzung der Testfutter und den einzelnen Betrieb, in welchem die Futtererprobung durchgeführt wurde, stützte. Bei anderen Betrieben kann eine Toastung der Eiweißkomponenten durchaus sinnvoll sein, z. B. auf Grund der Rationszusammensetzung oder der Tiergruppe, an die das Futter verabreicht werden soll.

Der zweite große Fragenkomplex im Projektbereich Futtererprobung enthielt die Frage nach dem Einfluss der Fütterung auf das Auftreten und die Ausprägung von Ebergeruch. In den vier Durchgängen der Futtererprobung wurde lediglich ein Tier des 1. Durchganges (Futtervariante mit ungetoasteten Körnerleguminosenanteilen) als geruchsauffällig am Schlachthof I aussortiert. Daher konnten keine möglichen Zusammenhänge zum Futtereinsatz gezogen werden.

Im zweiten Projektbereich, den Praxiserhebungen, sollte die Einführung der Ebermast in der Praxis begleitet werden. Um mögliche Einflussfaktoren auf das Auftreten von Ebergeruch identifizieren zu können, und eine Praxistauglichkeit der Ebermast im ökologischen Landbau zu untersuchen, wurde dieser Projektbereich in zwei Phasen unterteilt. In der ersten Phase sollten die Projekttiere dabei unter den betriebsüblichen Bedingungen gehalten werden, in der zweiten Phase dann die Fütterungsstrategie sowie die Haltung der Tiere verändert werden.

Betrieb A stieg sofort in die 2. Phase der Praxiserhebungen ein, da er zunächst für die Futtererprobung zur Verfügung stand. Im Falle von Betrieb A sollte in der 2. Phase der Praxiserhebungen das betriebliche Futter optimiert werden. Diese Optimierung konnte mit den betrieblich vorhandenen Komponenten erfolgreich durchgeführt werden, so dass das konzipierte Futter nach seinen Kennwerten für die Jungebermast geeignet war. Die Leistungen der Tiere nahmen unter diesem Futter und der Aufstallung neben weiblichen Tieren jedoch im Vergleich zu den Testfuttervarianten deutlich ab. So lagen die täglichen Zunahmen der Eber und Börgen fast 100 g und damit um gut 13% unter denen der mit Testfutter gefütterten Tiere der ersten vier Durchgänge. Zu berücksichtigen sind hier die sehr inhomogenen Endgewichte der Tiere. Die Tiere der Betriebsfutterdurchgänge wurden im Durchschnitt deutlich früher und damit leichter geschlachtet, als die Tiere der Testfutterphasen, ein Umstand der von den Projektdurchführenden nicht zu beeinflussen war. Als eine mögliche Erklärung könnte die deutlich angestiegene Nachfrage nach ökologisch erzeugtem Schweinefleisch im Jahr 2015 gelten, wodurch die Betriebsleiter schneller leichtere Tiere verkauften. Auffällig sind in diesem Zusammenhang die analysierten Werte der Inhaltsstoffe des optimierten Betriebsfutters. Durch die Gestaltung der Rationen auf Betrieb A (Futterkomponenten) lässt sich eine solch exakte Planung der Inhaltsstoffe wie beim Einsatz von Fertigfutter dabei nicht verwirklichen, und könnte mit zu den

geringeren Tierleistungen beitragen, sei es nur durch leichte Schwankungen in der Fütterungszusammensetzung.

Wie bereits im Projektbereich Futtererprobung, lagen beim Einsatz des Betriebsfutters die Masttage der Eber deutlich hinter denen der Börgen der jeweiligen Durchgänge. Die Eber benötigten in allen Fütterungsstrategien länger, um ihr Mastendgewicht zu erreichen, scheinen also langsamer zu wachsen als die Börgen. Diese Tendenz spiegelte sich auch auf den meisten anderen Praxisbetrieben wieder. Bei der Mehrheit der Betriebe wiesen die Eber unabhängig von den Fütterungsstrategien schlechtere Tageszunahmen auf als die Börgen, daraus resultierten in den meisten Fällen auch längere Mastzeiten. Diese Ergebnisse bestätigen verschiedene Literaturaussagen in der Übersicht (MEYER et al 2013), wonach Eber im konventionellen Bereich häufig etwas schlechtere tägliche Zunahmen aufweisen als Börgen. Als ein Grund wird in diesem Zusammenhang auch die erhöhte Bewegungsaktivität der Eber genannt. In Kombination mit dem erhöhten Platzangebot in der ökologischen Schweinehaltung ist es denkbar, dass das erhöhte Bewegungsverhalten der unkastrierten männlichen Tiere unter ökologischen Haltungsbedingungen besser ausgelebt werden kann, daher zu einem erhöhten Energieverbrauch der Tiere führt, welcher die schlechteren Zunahmen und damit längeren Masttage erklären könnte.

Auch im Projektbereich Praxiserhebungen wurden neben den Mastleistungen auf Betrieb A Daten zur Futterverwertung der Tiere erhoben. Analog der Mastleistungen zeigten sich auch hier Unterschiede zwischen den Fütterungsstrategien Testfutter und optimiertem Betriebsfutter. Die Futterverwertung lag in den ersten vier Durchgängen mit Testfutter sowohl bei Ebern als auch bei Börgen im deutlich besseren Bereich als bei der anschließenden Fütterung mit dem optimierten Betriebsfutter. Als mögliche Ursache können die bereits bei der Mastleistung diskutierten Ansatzpunkte aufgeführt werden. Aufgrund des zeitlichen Abstandes zwischen den Durchgängen und praxisbedingten Unterschieden in den Gewichtsbereichen der jeweiligen Fütterungsstrategien, sind die Unterschiede zwischen den Geschlechtern innerhalb der Fütterungsstrategien jedoch besser miteinander vergleichbar und aussagekräftiger. Hier zeigten sich im Durchschnitt aller Durchgänge nahezu gleiche Leistungen der Jungeber und der Vergleichstiere. Untersuchungen im konventionellen Bereich weisen auf eine zumeist etwas bessere Futterverwertung der Eber hin, wobei das eingesetzte Futter aufgrund der höheren Protein- bzw. Aminosäuregehalte teurer war (ADAM et al 2013). Im ökologischen Bereich scheinen sich die erhöhten Masttage

der Eber zumindest nicht negativ auf den Futtermittelverbrauch und damit die Futterverwertung auszuwirken. Die Eber wuchsen zumeist langsamer, erreichten also in den meisten Betrieben erst nach den ersten Börgen ihr angestrebtes Mastendgewicht. Die geringere Futtermittelaufnahmefähigkeit der Eber scheint also wie im konventionellen Bereich auch auf ökologische Haltungsbedingungen übertragbar zu sein. In diesem Zusammenhang wird auch häufig über die Geschmackhaftigkeit des Futters diskutiert, da Eber deutlich empfindlicher auf Futterwechsel oder nicht schmackhaftes Futter reagieren sollen als Böрге (WESTERFELD 2016). Im Projekt wurde dieser Ansatz nicht weiter verfolgt, es wäre aber durchaus denkbar, dass insbesondere über die Eiweißkomponenten ökologischer Futtermittel das Futter weniger schmackhaft wird, und daher vor allem die Eber weniger davon aufnehmen und daher langsamer wachsen.

Die Schlachtleistungen innerhalb des optimierten Betriebsfutters auf Betrieb A ähneln den während des Testfuttereinsatzes erhobenen Daten. Wie auch im konventionellen Bereich beschrieben, erreichten die Eber über alle Fütterungsstrategien hinweg deutlich höhere Magerfleischanteile (MFA) durch eine deutlich geringere Fettauflage der Schlachtkörper im Vergleich zu den Kontrolltieren. Diese Ergebnisse wurden durch alle weiteren Betriebe bestätigt, und sind auch im konventionellen Bereich abgesichert. Das Verhältnis Fleisch zu Fett scheint also auch bei ökologisch gehaltenen Ebern günstiger zu sein als bei Börgen (bei der Bezahlung der Tiere nach MFA).

Deutlich inhomogener zeigten sich dagegen die Daten zum tatsächlichen Fleisch- und Fettmaß der Tiere. Die Ergebnisse lagen hier einzelbetrieblich deutlich auseinander. Dieses kann primär durch die unterschiedlichen Genetiken auf den Betrieben bedingt sein, da rassespezifische Unterschiede in der Schlachtkörperzusammensetzung bekannt sind. Auf allen Betrieben gleich hingegen waren die Relationen zwischen Ebern und Börgen, unabhängig von der Fütterungsstrategie wiesen die Eber immer ein geringeres Fleischmaß auf als die Böрге.

Einzelbetrieblich konnten mit den eingesetzten Futtermitteln während der Praxiserhebungen unterschiedliche Erfahrungen gemacht werden. Bei den beiden Betrieben, die zunächst Betriebs- und anschließend Testfutter einsetzten, zeigten sich verschiedene Entwicklungen. Betrieb E konnte die Mastleistungen innerhalb der Testfütterdurchgänge deutlich verbessern, sowohl bei den Ebern als auch bei den Kontrolltie-

ren. Die Leistungen lagen dabei aber weiterhin auf einem mittleren Niveau. Werden die weiteren erhobenen Daten mit einbezogen, könnte ein Grund hierfür in der Genetik der Tiere liegen. Die Sauengrundlage der Mastferkel von Betrieb E bilden Reinzuchtsauen, als Endstufeneber wurde wie vorgesehen ein Pietrain eingesetzt. Alle anderen Betriebe nutzten als Sauengrundlage Kreuzungstiere, bei denen durch den Heterosiseffekt Vorteile in den Mastleistungen der Nachkommen zu erwarten waren. Weiterhin konnte aus betrieblichen Gründen erst ab der Einstallung in die Endmast auf das Testfutter umgestellt werden. Wie die Ergebnisse sich bei durchlaufender Testfutterfütterung dargestellt hätten, ist nicht abschätzbar, wobei es sich bei dem Vormast-Betriebsfutter von Betrieb E um eine Ration handelte, die in ihren Kennwerten dem Testfutter nahe kam. Der Proteinanteil lag dabei unterhalb des Anteils im Testfutter, bei jedoch guter Ausstattung der Ration mit Lysin. Schließlich zeigten sich insbesondere die Eber bei den Bestandsbesuchen des SGD in etwas schlechterer Körperkondition und mit einem etwas höheren Verschmutzungsgrad als die Börgе, bei jedoch gutem Gesundheitszustand der Tiere insgesamt. Weitere Optimierungspotentiale scheinen daher in der Haltung oder im Management der Tiere zu liegen, da eine weitere Verbesserung über das Futter nicht unbedingt zu erwarten ist.

In den Schlachtgewichten zeigten die Tiere von Betrieb E hingegen sehr gute Leistungen, sowohl innerhalb der Betriebsfutter- als auch Testfutterdurchgänge. Besonders hervorzuheben sind hier die MFA der Eber, die bei der Testfuttervariante im Durchschnitt der Tiere bei 59,5% lagen. Zustande kamen die hohen MFA durch die niedrigsten Speckmaße im Vergleich aller Betriebe, sowohl bei den Ebern als auch bei den Börgеn, und über alle Fütterungsvarianten hinweg. Ein Einfluss der Fütterungsstrategie auf diese Werte lässt sich bei Betrieb E nicht eindeutig erkennen, vielmehr sind genetische Einflüsse oder die insgesamt gute Versorgung der Tiere in der Vormast (Fütterung) denkbar.

Der zweite Betrieb mit dem Versuchsdesign Betriebsfutter-Testfutter war Betrieb C. Bei diesem Betrieb konnten die Ergebnisse von Betrieb E nicht vollständig bestätigt werden. Werden die Mastleistungen betrachtet, schnitten die Tiere der Testfutterdurchgänge hier nicht besser ab, als die Tiere der Betriebsfutterdurchgänge. Anzumerken ist, dass die Tiere in den Testfutterdurchgängen deutlich leichter zum Schlachten gegeben wurden, als die Tiere mit Betriebsfutterfütterung. Trotz einer Interpolierung der Start- und Endgewichte auf ein betriebliches Durchschnittsniveau,

können somit die Durchgänge nicht vollständig miteinander verglichen werden. Im Vergleich zu den anderen Betrieben konnten auf Betrieb C unter beiden Fütterungsstrategien nur unterdurchschnittliche Mastleistungen erzielt werden, die Schlachtleistungen befanden sich im unteren bis mittleren Bereich aller Betriebe.

Die Analysen des Betriebsfutters von Betrieb C zeigten einige Schwächen in der Gestaltung der Rationen auf, etwa geringe Anteile der Aminosäure Lysin als berechnet in der Ration, und gemessen an den Empfehlungen, die auch der Testfutterkonzipierung zu Grunde lagen. Weiterhin waren im Endmastfutter eher geringe Proteinanteile und Energiestufen zu finden, welche ebenfalls für ein eher niedriges Zunahmen Niveau der Tiere sprechen. Vor diesem Hintergrund wäre ein deutlicher Leistungsanstieg innerhalb der Testfutterdurchgänge zu erwarten gewesen, da diese Rationen auf hohe Wachstumsleistungen ausgelegt waren. Warum dieser ausblieb, kann nicht abschließend begründet werden. Wie schon beschrieben, kann ein Grund in den unterschiedlichen Mastendgewichten liegen. Aus betriebsindividuellen organisatorischen Gründen sind viele Tiere der Testfutterdurchgänge sehr leicht zum Schlachten gegangen. Inwieweit die daraus berechneten Tageszunahmen sich bei schwereren Endgewichten unterschieden hätten, kann nicht gesagt werden. Auffällig waren bei Betrieb C jedoch die teilweise problematischen Befunde der Strohanalysen. In den zur Untersuchung weitergeleiteten Proben konnten mehrmalig erhöhte Keimgehalte und insbesondere Pilzbelastungen festgestellt werden. Fusarientoxine können neben Fruchtbarkeitsstörungen bei Sauen (Ferkelerzeugung) auch Verzehrs- und Wachstumsdepressionen bei wachsenden Schweinen hervorrufen und schwächen das Immunsystem (HÖRÜGEL et al 2004). Die hinter den Erwartungen zurückgebliebenen Mastleistungen können daher auch einer möglichen Toxinbelastung der Schweine durch die Einstreu geschuldet sein. Dieses Problem trifft Ökobetriebe umso mehr, da die Schweine sich dauerhaft in der Einstreu aufhalten, und diese auch zu sich nehmen.

Die zwei weiteren Betriebe setzten durchgehend ein Futter ein, da das Betriebsfutter nicht optimiert werden musste bzw. durch den späteren Einstieg des Betriebs F keine Futteroptimierung mehr möglich war. Bei Betrieb D zeigten sich über alle Durchgänge hinweg gute Leistungen sowohl der Eber als auch der Börgen. Die Mastleistungen sind dabei immer vor dem Hintergrund des verkürzten Beobachtungszeitraumes der Tiere im Vergleich zu den anderen Betrieben zu sehen. Auf eine Schätzung der Wer-

te auf ähnliche Einstallgewichte wie die der anderen Betriebe wurde verzichtet, da hierfür nicht genügend Wiegedaten der Tiere vorlagen. Aber auch in Betrachtung der Mittel- und Endmastleistungen zeigte sich ein ähnliches Bild wie bereits beschrieben. Die Eber lagen mit den Mastleistungen hinter den Börgen, bei besseren MFA Anteilen des Schlachtkörpers. Die Fleischmaße der Tiere lagen auf diesem Betrieb über denen der anderen Betriebe. Da dieser Betrieb gleichzeitig Ferkellieferant für Betrieb F war, und auch auf Betrieb F sehr hohe Fleischmaße erreicht wurden, ist hier ein Einfluss der Genetik möglich.

Betrieb F verzeichnete ebenfalls gute Leistungen der Eber und Börgen, wobei kein Unterschied zwischen den Geschlechtern in den Mastleistungen erkannt werden konnte. Im Vergleich mit Betrieb D konnten die Eber dabei weiterhin nochmals höhere MFA erreichen, die mit im Mittel 59,7% auf einem sehr hohen Niveau lagen.

Durch Analysen der Betriebsmittel zeigten sich bei beiden Betrieben kaum Schwachstellen, und auch die Bestandsbesuche bestätigten einen guten Hygiene- und Gesundheitsstatus der Tiere. Weiterhin waren auch die Futtermischungen auf Betrieb F den konzipierten Rationen sehr ähnlich, wodurch bereits gute Leistungen der Tiere zu erwarten gewesen waren. Inwieweit ein Einsatz von Testfutter insbesondere die Mastleistungen noch hätte verbessern können, wäre eine interessante Fragestellung gewesen, aufgrund beschriebener Umstände jedoch zeitlich nicht mehr zu realisieren.

Die Erfahrungen und Ergebnisse aus dem Projektbereich Futtererprobung hinsichtlich des Auftretens geruchsauffälliger Eber an den Schlachthöfen, bestätigte sich auch im Bereich der Praxiserhebungen. Auf Betrieb F, der später in das Projekt eintrat, wurde kein Tier aussortiert, auf den Betrieben D und E über die gesamte Projektlaufzeit nur jeweils ein Eber, was 1% der ausgewerteten Tiere auf Betrieb D und 0,9% bei Betrieb E entspricht. Auf Betrieb A wurden insgesamt drei Tiere als geruchsauffällig aussortiert, bei 201 ausgewerteten Ebern ein Prozentsatz von 1,5%. Die auffälligen Tiere waren dabei in unterschiedlichen Durchgängen, mit unterschiedlichen Fütterungsstrategien und Haltungsvorgaben zu finden, so dass sich keine Hinweise auf Zusammenhänge jeglicher Form ergaben. Von Betrieb C wurden vier Eber als geruchsauffällig aussortiert, ein Anteil von 3,1% aller untersuchten Eber. Drei Tiere gehörten dabei den Durchgängen mit Betriebsfutter und Aufstallung neben Börgen an, ein Tier stammte aus einem Testfutterdurchgang. Zwar scheinen die Er-

gebnisse im Vergleich zu den anderen Betrieben relativ hoch, jedoch sind sie mit unter 5% der Eber immer noch in einem sehr niedrigen Bereich, so dass absicherbare Zusammenhänge nicht ausgewertet werden konnten.

Insgesamt wurden während der Projektlaufzeit 1,4% der Eber als geruchsauffällig auf den Schlachthöfen aussortiert. Dieser sehr geringe Anteil war vor Projektbeginn nicht zu erwarten. Im konventionellen Bereich gehen die Angaben zum Auftreten von Ebergeruch stark auseinander, zumeist wird von Anteilen zwischen 3 - 15% berichtet (TOP AGRAR 2012), XUE und DIAL (1997) beschreiben Werte von 1 - 30 %, wobei verschiedenste Ursachen für das Auftreten von Ebergeruch diskutiert werden.

Ein Einfluss der Genetik der Tiere konnte im Projekt nicht nachgewiesen werden. Die Betriebe D und F hatten genetisch gleiche Tiere, die anderen Betriebe jeweils andere Sauengenetiken. Der Pietrain Endstufeneber war bei allen Projekttieren vorgegeben. Auch ein Einfluss des Alters oder des Schlachtgewichtes der Eber war nicht zu erkennen, da sowohl leichte als auch schwere Tiere aussortiert wurden und das Alter der Tiere ebenfalls stark schwankte. Hinsichtlich der Fütterungsstrategien traten geruchsabweichende Tiere in allen Fütterungsvarianten auf, so dass in diesem Bereich auch keine Rückschlüsse gezogen werden konnten.

Die ökonomische Bewertung gestaltet sich aufgrund der in Praxisbetrieben mit einer gewissen Ungenauigkeit erhobenen Daten als schwierig. Dennoch können einige Aussagen zur Ebermast im Vergleich zur Mast von Kastraten und zum Einsatz eines auf Ebermast ausgerichteten Futters mit hohen Eiweißgehalten auf der Basis der Ergebnisse im Betrieb A getätigt werden (vgl. Tabelle 27).

Über alle Durchgänge mit allen Futterrationen wiesen die Eber einen höheren Erlös je kg Schlachtgewicht auf als die Börgen, welcher in erster Linie auf die höheren MFA zurückzuführen ist. Die Futterkosten je kg Zuwachs dagegen wiesen keine eindeutigen Unterschiede zwischen Ebern und Börgen auf, und nur die teuerste Testfuttervariante zeigte hier höhere Futterkosten für beide Geschlechter als die anderen beiden Varianten.

Bei einer ökonomischen Bewertung muss allerdings auch die Mastdauer der Tiere mit berücksichtigt werden, da diese durch die damit verbundenen Kosten für Stallgebäude und Betriebsmittel und Arbeit die Gesamtkosten je kg Schlachtgewicht beeinflusst. Da die Eber durchgängig geringe Tageszunahmen und längere Mastdauern aufwiesen, dürften die bisher beschriebenen ökonomischen Vorteile egalisiert wer-

den, im Gesamtergebnis kann allerdings festgehalten werden, dass sich aus ökonomischer Sicht die Ebermast durchaus vergleichbar mit der Mast von Kastraten darstellt.

Ob sich der Einsatz eines auf die Ebermast ausgelegten Futters ökonomisch lohnt, kann nicht eindeutig beantwortet werden. Zwar ist auf der Basis des hier untersuchten Einzelbetriebes eindeutig zu beantworten, dass sich der Einsatz eines getoasteten Spezialfutters aufgrund der sehr hohen Kosten dafür nicht lohnt. Allerdings unterscheiden sich die Futterkosten je kg Zuwachs zwischen dem Testfutter mit ungetoasteten Körnerleguminosenanteilen und dem am Bedarf der Eber ausgerichteten Betriebsfutter nicht. Anders sieht es aus, wenn Betriebe durch den Einsatz kostengünstiger Futtermittel wie z. B. Altbrot etc. den Futterpreis deutlich senken und durch gezielte Ergänzungsmaßnahmen den Eiweißgehalt dennoch an den Bedarf von Ebern anpassen können.

6. voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit der Ergebnisse

Die Erkenntnisse aus dem Projekt bieten Landwirten und Beratern, die an einer Umsetzung der Ebermast interessiert sind, eine wichtige Orientierungshilfe. Es konnten grundlegende Fragestellungen aus dem Bereich der Jungeberfütterung im ökologischen Landbau untersucht und die Praxistauglichkeit einer ökologischen Ebermast überprüft werden. Da die gewonnenen Erkenntnisse auf Daten von unterschiedlichen Praxisbetrieben beruhen, ist eine gewisse Verallgemeinerung der Ergebnisse möglich. Es konnte gezeigt werden, unter welchen Bedingungen auch im Ökobereich eine Ebermast ohne nennenswerte Beeinträchtigung des Tierwohls und mit guten Tierleistungen möglich ist, und wie das Auftreten geruchsauffälliger Schlachtkörper eingeordnet werden kann. Zusammen mit der exemplarisch durchgeführten wirtschaftlichen Betrachtung des Produktionsverfahrens, ermöglicht vorliegendes Projekt eine grundsätzliche Einschätzung einer ökologischen Ebermast und stellt weiterhin damit eine gute Basis für möglicherweise aufbauende Projekte dar.

Im Bereich der Praxis trägt die Verbreitung der Ergebnisse zur Wahrnehmung der Ebermast als praktikable Option zur Vermeidung der Kastration unter den ökologisch wirtschaftenden Mästern bei.

7. Rückbetrachtung und Aussichten

Im vorliegenden Projekt konnten wichtige wissenschaftlich-technische Erkenntnisse zu Möglichkeiten und potentiellen Folgen einer ökologischen Ebermast generiert werden. Im Projektbereich der Landwirtschaftskammer NRW konnte dabei gezeigt werden, dass auch im Ökobereich eine Ebermast mit ausreichender Versorgung der Tiere entsprechend ihres Nährstoffbedarfs möglich ist, und gute bis sehr gute Tierleistungen bei einer entsprechenden Versorgung der Tiere möglich sind. Auch das immer wieder in diesem Zusammenhang diskutierte Auftreten geruchsauffälliger Eber konnte durch vorliegendes Projekt eingeschätzt und mit verschiedenen Fütterungsstrategien in Verbindung gesetzt werden.

Inwieweit dieses Projekt Effekte auf die Praxisumsetzung im Sinne einer ökologischen Ebermast haben wird, hängt von der weiteren Entwicklung der Produktnachfrage, sowie den wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen ab. Hier wird auch eine Rolle spielen, wie sich die anderen zur Verfügung stehenden Alternativen zur bisherigen Praxis der (betäubungslosen) Kastration etablieren können.

In vorliegendem Projekt standen Praxisbetriebe im Mittelpunkt der Untersuchungen, da die ökologische Ebermast unter betrieblichen Bedingungen begleitet und untersucht werden sollte. Neben den positiven Effekten, die dieses Versuchsdesign hinsichtlich der Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Praxisbetriebe mit sich bringt, konnten jedoch einige Fragen nur ansatzweise geklärt werden. Insbesondere Fragen nach der Futtermittelverwertung von Jungebern unter ökologischen Haltungsbedingungen sollten demnach noch weiter untersucht werden, da die im Projekt erfassten Daten hier nur Ansatzpunkte liefern können. Die hierbei erhaltenen Daten könnten weiterhin einen wichtigen Beitrag auch zur wirtschaftlichen Einschätzung des Produktionsverfahrens ökologische Ebermast liefern.

8. Zusammenfassung

Die bisherige Praxis einer betäubungslosen Ferkelkastration zur Vermeidung von Ebergeruch erscheint aus Tierschutzsicht bedenklich. Sie wurde daher durch VO

(EG) 889 (2008) für den ökologischen Landbau mit Wirkung vom 01.01.2012 untersagt. Deshalb wird allseitig nach Alternativen sowohl im ökologischen als auch im nichtökologischen Landbau und den daran hängenden Wertschöpfungsketten gesucht.

Ziel des Verbundprojektes war die Entwicklung eines Konzepts für die Erzeugung, Schlachtung und Verarbeitung ökologisch erzeugter Eber entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Im Projektbereich der Landwirtschaftskammer NRW sollte dabei untersucht werden, inwieweit es möglich ist, durch eine am Bedarf von Jung- ebern ausgerichtete Fütterung die Eber unter ökologischen Bedingungen hinreichend zu versorgen, und ob über die Fütterung die Ausprägung von Ebergeruch und -geschmack minimiert werden kann. Weiterhin sollte die Einführung der Ebermast auf verschiedenen Praxisbetrieben begleitet und ausgewertet werden.

Die Untersuchungen fanden auf fünf ökologisch wirtschaftenden Betrieben mit Schweinemast in den Jahren 2013 - 2016 statt. Im Rahmen einer Futtererprobung wurden zwei eigens für das Vorhaben konzipierte Futter Jungebern und Kontrolltieren vorgelegt und der Mastverlauf sowie das Auftreten geruchsauffälliger Tiere am Schlachthof verfolgt. Es zeigte sich, dass auch mit den am ökologischen Futtermittelmarkt erhältlichen Komponenten eine bedarfsdeckende Versorgung der Eber möglich ist, mit guten bis sehr guten biologischen Leistungen der Tiere. Während der Futtererprobung wurden lediglich 1,1% der Projekttiere am Schlachthof als geruchsauffällig aussortiert, so dass keinerlei negative Effekte der Fütterung oder Einflüsse der jeweiligen Fütterungsvariante festgestellt werden konnten. Vor diesem Hintergrund wurde auf die ursprünglich vorgesehene Zufütterung von rohen Kartoffeln in der Endmast der Tiere, zur Reduktion geruchsauffälliger Schlachtkörper, verzichtet.

Im Bereich der Praxisuntersuchungen wurden die Tiere zunächst unter den betriebsüblichen Bedingungen (Betriebsfutter) gemästet, im weiteren Projektverlauf setzten zwei Betriebe ein Testfutter aus der Futtererprobung ein, und für die weiteren Betriebe sollte das betriebliche Futter auf eine Jungebermast optimiert werden. Es zeigten sich z. T. deutliche Unterschiede in den Mast- und Schlachtleistungen der Tiere, sowohl zwischen Geschlechtern, den Betrieben, als auch zwischen den verschiedenen Fütterungsstrategien eines jeweiligen Betriebes. Nahezu auf allen Betrieben zeigten die Eber geringere Tageszunahmen und längere Mastzeiten als die Kontroll-Börge, bei durchweg höheren MFA am Schlachtband. Im Gesamtblick konnten auf Betrieben mit einer hochwertigeren Fütterung (bzgl. Inhaltsstoffen) auch die besseren Mastleistun-

gen erzielt werden. Einzelbetrieblich resultierten durch eine Optimierung der Nähr- und Mineralstoffversorgung (Einsatz Testfutter) auf einem Betrieb bessere Tierleistungen, diese blieben auf einem anderen Betrieb jedoch aus, so dass neben der Fütterung auch insbesondere die Haltung der Jungeber und das betriebliche Management eine wichtige Rolle für die Tierleistungen zu spielen scheinen.

Abschließend wurden beispielhaft für einen Praxisbetrieb die Mastdurchgänge wirtschaftlich betrachtet. Hier zeigten sich über alle Fütterungsstrategien Erlösvorteile der Jungeber durch ihre bessere Schlachtkörperzusammensetzung (bei Bezahlung nach MFA). Zu berücksichtigen sind hier jedoch die längeren Masttage bzw. niedrigeren Tageszunahmen der Eber, die zu einer Verminderung der Mastdurchgänge und damit zur Verteuerung der Produktion führen. Auf dem ausgewerteten Betrieb erreichten Jungeber und Böрге eine annähernd gleiche Futterverwertung innerhalb der jeweiligen Projektphasen, so dass die Eber hier nicht hinter den Ergebnissen der Böрге zurückblieben, wobei sich dabei mit dem Verzicht auf das Testfutter die Futterverwertung bei Börgen und Ebern verschlechterte.

Auch während der Praxiserhebungen kam es nur zu einer sehr geringen Anzahl geruchsauffälliger Tiere, einzelbetrieblich betrachtet lag der Anteil dabei zwischen 0 und 3,1%, und im Durchschnitt aller untersuchten Eber bei 1,44%.

9. Literaturverzeichnis

- ADAM, F., NORDA, C., BÜTFERING, L. (2012): Management für die Ebermast
<http://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/tierproduktion/schweinehaltung/management/ebermast-management.htm>
- ADAM, F., NORDA, C., BÜTFERING, L., STALLJOHANN, G. (2013a): Gleiches Futter für Sauen und Eber?
<https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/tierproduktion/schweinehaltung/fuetterung/sauen-eber-gleiches-futter.htm>
- ADAM, F., LEUER, S., HARTMANN, F.-J. (2013): Wann lohnt die Mast von Ebern?
<https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/tierproduktion/schweinehaltung/management/ebermast-wirtschaftlichkeit.htm>
- BOYLE, L. A., BJÖRKLUND, L. (2007): Effects of fattening boars in mixed of single sex groups and split marketing on pig welfare. *Animal Welfare* 16 (2), 259-262
- BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (BMELV) (2012): „Toleranzen für die Inhaltsstoffe“ aus dem Leitfaden zur Kennzeichnung von Einzelfuttermitteln und Mischfuttermitteln 2012, S. 72-73
- CLAUS, R., LÖSEL, D., LACORN, M., MENTSCHER, J., SCHENKEL, H. (2003): Effects of butyrate on apoptosis in the pig colon and its consequences for skatole formation and tissue accumulation, *J. Anim. Sci.* 81: 239 - 248
- DIJVESTIJN, N., KNOL, E. F., BIJMA, P. (2012): Direct and associative effects for androstenone and genetic correlations with backfat and growth in entire male pigs. *Journal of Animal Science* 90 (8)
- EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY (2004): Welfare aspects of the castration of piglets - Opinion of the scientific Panel for Animal Health and Welfare on a request of the Commission related to welfare aspects of the castration of piglets. *The EFSA Journal* 91, 1-18
- EYNCK, H.-J. (2010): Praktische Erfahrungen mit der Ebermast - 9. Internationale Bio-Schweinetagung, Reinfeld, 27.-29.01.2010.
http://www.bioland.de/fileadmin/bioland/file/bioland/Startseite/Aktuelles/Eynck_-_Ebermast_prakt._Erfahrungen.pdf (24.2.2012)
- FREDRIKSEN, B., NAFSTAD, O., LIUM, B. M., MARKA, C. H., DAHL, E., CHOINSKI, J. U. (2006): Artificial light programmes in entire male pig production - effects on androstenone, skatole and animal welfare. *Acta Veterinaria Scandinavica* 48 (Suppl. 1), P3
- FREISFELD, G. (2011): Ebermasterfahrungen, Expertenworkshop BMELV 2011, Berlin
- FRIEDEN, L., NEUHOFF, C., GROßE BRINKHAUS, C. (2012): Züchterische Möglichkeiten zur Verminderung der Ebergeruchsproblematik bei Schlachtschweinen. *Züchtungskunde*, 84 (5), 394-411

GEßL, R., RUDOLPH, G. (2009): Marktforschungs- und Durchführbarkeitstudie für Fleisch und Fleischprodukte aus Bio-Ebermast (Schweinefleisch von unkastrierten Tieren). Schlussbericht.

https://www.fibl.org/fileadmin/documents/de/oesterreich/arbeitschwerpunkte/Tierhaltung/Schlussbericht_Eberfleischverkostung_090721.pdf

HANSEN, L. L., MEJER, H., THAMSBORG, S. M., BYRNE, D. V., ROEPSTORFF, A., KARLSSON, A. H., HANSEN-MÖLLER, J., JENSEN, M. T., TUOMOLA, M. (2006): Influence of chicory roots (*Cichorium intybus* L) on boar taint in entire male and female pigs. *Animal Science* 82, 359-368

HEID, A.; BRENNINKMEYER, C.; KNIERIM, U.; HAMM, U. (2011): Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration im ökologischen Landbau – Analyse der Auswirkungen alternativer Verfahren auf die Akzeptanz bei Verbrauchern und Produzenten. Abschlussbericht 08OE025 an die Geschäftsstelle Bundesprogramm zur Förderung des Ökologischen Landbaus und anderer Formen der nachhaltigen Landwirtschaft

HÖINGHAUS, K., BUSSEMAS, R., RENGER, A., WEIßMANN, F. (2015): Erste Ergebnisse zur Mastleistung, Schlachtkörper- und Fleischqualität aus einem Versuch zur ökologischen Ebermast. http://orgprints.org/27002/1/27002_h%C3%B6inghaus.pdf

HÖRÜGEL, K., MEYER, E., STEINHÖFEL, O., BERGFELD, U. (2004): Untersuchungen zum Einfluss von Fusarientoxinen auf die Mastleistung von Schweinen unter Einbeziehung eines Mykotoxinbinders. *Aus Züchtungskunde* 76, S. 282-291
http://www.zuechtungskunde.de/artikel.dtl/7_MTE5MjQ1Mw.PDF

JENSEN, R. L. (2012): Feed interventions and skatole deposition, Masterarbeit Hochschulschrift, University of Copenhagen, Department of Large Animal Science, <http://orgprints.org/22058/> (Zugriff am 31.01.2013)

KAMPHUIS, J., BETSCHER, S. (2011): Geruchsabweichungen –was kann die Fütterung erreichen? Expertenworkshop BMELV 2011, Berlin

KUPPER, T., SPRING, P. (2008): Alternative Methoden zur konventionellen Ferkelkastration ohne Schmerzausschaltung. Projekt ProSchwein Synthesebericht. Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft SHL, Zollikhofen.

LINDERMAYER, H. (2010): Zur Energie- und Nährstoffversorgung in der Jungebermast, Berichte der LfL Bayern.

LÖSEL, D. (2006): Dissertation: Versuche zur Verbesserung der sensorischen Fleischqualität beim Schwein. S. 47-51, 78 ff., 122-123; Universität Hohenheim

LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NRW (2014): Rechenmeister für die Schweinefütterung (Neuaufgabe 2014). Empfehlungen zur Energie- und Lysinversorgung für Mastschweine mit sehr hohem Proteinansatz und geringem Fettansatz – geeignet für die Jungebermast –

MEYER, E., ALERT, H.-J., BÖHM, A. (2013): Fütterungs- und Haltungsanforderungen an eine wirtschaftliche Ebermast. In: Verfahrenstechnik für eine wirtschaftliche Ebermast. Schriftenreihe, Heft 22/2013

NATURLAND VERBAND (2016): Schweinehaltung.
<http://www.naturland.de/de/erzeuger/betriebszweige/schweinehaltung.html> (Abrufdatum 22.04.2016)

NOTZ, C., FRÜH, B. BAHRDT, K., HOLINGER, M., WERNE, S. (2009): Verbot der betäubungslosen Ferkelkastration 2010: Evaluation der Methoden für den Biolandbau. Schlussbericht, Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Frick, Schweiz

OLIVER, M.A. (2009): Study on the improved methods for animal-friendly production, in particular on alternatives to the castration of pigs and on alternatives to the dehorning of cattle. ALCASDE - Final report, 17-39

PAULY, C., BEE, G. (2007): Jungebermast in der Schweiz: Erfahrungen und Resultate. Suisseporcs Information, 12, 11-12.

RYDHMER, L.; ZAMARATSKAIA, G.; ANDERSSON, H.K.; ALGERS, B.; GUILLEMET, R.; LUNDSTROM, K. (2006): Aggressive and sexual behaviour of growing and finishing pigs reared in groups, without castration. *Acta Agriculturae Scandinavica Section A-Animal Science* 56, 109-119

THOLEN, E., HARLIZIUS, B., SCHELLANDER, K., ADAM, F. (2009): Züchterische Möglichkeiten zur Reduktion von "Ebergeruch". QS/DGfZ Workshop, Kassel, 09.03.2009

TOPAGRAR ONLINE (2012): Eberfleisch- Spiel mit dem Feuer? Schwein-Ausgabe 11/2012.
<http://www.topagrar.com/archiv/Eberfleisch-Spiel-mit-dem-Feuer-979729.html>

RASMUSSEN, M. K. (2012a): Regulation of Porcine Hepatic Cytochrome P450 by Chicory Root - Implication of Boar Taint. Dissertation, Universität Aarhus, Food Science.

RASMUSSEN, M. K., BRUNIUS, C., ZAMARATSKAIA, G., EKSTRAND, B. (2012b): Feeding drier chicory root to pigs decrease androstenone accumulation in fat by increasing hepatic 3 β hydroxysteroid dehydrogenase expression. *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 130, S. 90-95

VERORDNUNG (VO) (EG) 889 (2008): Verordnung (EG) Nr. 889/2008 der Kommission vom 5. September 2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen hinsichtlich der ökologischen/biologischen Produktion, Kennzeichnung und Kontrolle. Amtsblatt EG Nr. L 250 vom 18/09/2008, 1-84

VON BORELL, E., BAUMGARTNER, J., GIERSING, M., JAEGGIN, N., PRUNIER, A., TUYTTENS, F., EDWARDS, S. A. (2008): Animal welfare implications of surgical castration and its alternatives. PIGCAS Deliverable D3.3, 22-41

WESOLY, R., WEILER, U. (2012): Nutritional Influences on Skatole Formation and Skatole Metabolism in the Pig. *Animals*, 2 (2), 221-242;

WESTERFELD, B. (2016): Ebermast. Aktuelle Informationen zur Fütterung und Haltung von Mastebnern. Vortragsveranstaltung von GfS und LWK NRW, 12.-14.01.2016

XUE, J. L., DIAL, G. D. (1997): Raising intact male pigs for meat: Detecting and preventing boar taint. <https://www.aasv.org/shap/issues/v5n4/v5n4p151.html>

ZAMARATSKAIA, G., BABOL, J., ANDERSSON, H. K., ANDERSSON, K., LUNDSTRÖM, K. (2005): Effect of live weight and dietary supplement of raw potato starch on the levels of skatole, androstenone, testosterone and oestrone sulphate in entire male pig. *Livestock Production Science* 93, 235-243

ZAMARATSKAIA, G., SQUIRES, E. J. (2009): Biochemical, nutritional and genetic effects on boar taint in entire male pigs. *Animal* 3 (11), 1508-1521

ZAMARATSKAIA, G., STEFANOVIC, S., LUNDSTRÖM, K., DORAN, O. (2012): Expression of the hepatic skatole- and androstenone-metabolising enzymes in entire male pigs of two live weights. *Livestock Science*, 145 (1–3), 124–130

ZAMMERINI, D., WOOD, J. D., WHITTINGTON, F. M., NUTE, G. R., HUGHES, S. I., HAZZLEDINE, M., MATTHEWS, K. (2012): Effect of dietary chicory on boar taint. *Meat Science*, 91, (4), 396–401

10. Veröffentlichungen

Vortrag / Tagungsbeitrag:

Kempkens, K., Westenhorst, U. (2014): Projektvorstellung, erste Erkenntnisse und Erfahrungen. Fachberatertagung „ökologische Schweinehaltung“. Bernried, 30.09.-02.10.2014

Stalljohann, G. (2014): Projektvorstellung, erste Erkenntnisse und Erfahrungen. ABD Tagung Bio Schweine „Marktentwicklung und Wirtschaftlichkeit“. Echem, 05.-06.11.2014

Kempkens, K., Westenhorst, U. (2015): Projektvorstellung, bisherige Erkenntnisse und Erfahrungen. 14. Internationale Bioland und Naturland Schweinetagung „Tierwohl im Fokus“. Utting am Ammersee, 18.-20.02.2015

Kempkens, K., Westenhorst, U. (2015): Projektvorstellung, bisherige Erkenntnisse und Erfahrungen. ABD Tagung Bio Schweine „Marktentwicklung und Zukunftsvisionen“. Bad Sassendorf, 27.-28.10.2015

Kempkens, K., Westenhorst, U. (2016): Projektvorstellung, bisherige Erkenntnisse und Erfahrungen. 15. Internationale Bioland und Naturland Schweinehalter Tagung „Herausforderungen im wachsenden Markt“. Nienburg (Weser), 27.-29.01.2016

Anhang

Weitere Analyseergebnisse der untersuchten Futterproben der Praxisbetriebe

Betrieb A

Futtermischungen		(optimiertes) Betriebsfutter*
		Endmast, Projektjahr 2015
Energie	MJME	12,9
Rohprotein	%	15,4
Rohfaser	%	5,1
Lysin	%	0,73
Methionin	%	0,19
Methionin + Cystin	%	0,47
Threonin	%	0,52
Stärke	%	43,9
Calcium	%	0,50
Phosphor	%	0,50

*Vorgehen Optimierung vgl. 3.1.2

Betrieb C

Futtermischungen		Betriebsfutter	Betriebsfutter	Betriebsfutter
		Vormast, Projektjahr 2015*	Vormast, Projektjahr 2013	Endmast, Projektjahr 2013
Energie	MJME	12,1	13,0	13,3
Rohprotein	%	15,3	15,3	14,7
Rohfaser	%	5,2	3,6	3,6
Lysin	%	0,85	0,84	0,58
Methionin	%	0,20	0,22	0,17
Methionin + Cystin	%	0,45	0,49	0,44
Threonin	%	0,59	0,60	0,44
Stärke	%	44,9	47,9	51,0
Calcium	%	0,91	0,81	0,50
Phosphor	%	0,65	0,59	0,51

Betrieb D

Futtermischungen		(optimiertes) Betriebsfutter*	(optimiertes) Betriebsfutter*	(optimiertes) Betriebsfutter*
		Endmast, Projektjahr 2014	Vormast, Projektjahr 2013	Endmast, Projektjahr 2013
Energie	MJME	13,5	13,6	13,6
Rohprotein	%	14,3	17,4	14,3
Rohfaser	%	4,1	4,1	3,9
Lysin	%	0,82	1,00	0,84
Methionin	%	0,22	0,27	0,24
Methionin + Cystin	%	0,49	0,58	0,54
Threonin	%	0,55	0,68	0,60
Stärke	%	45,9	42,8	48,7
Calcium	%	0,45	0,38	0,51
Phosphor	%	0,54	0,47	0,53

*Vorgehen Optimierung vgl. 3.1.2

Betrieb E

Futtermischungen		Betriebsfutter
		Vormast, Projektjahr 2015
Energie	MJME	12,7
Rohprotein	%	16,6
Rohfaser	%	5,5
Lysin	%	0,89
Methionin	%	0,27
Methionin + Cystin	%	0,56
Threonin	%	0,63
Stärke	%	44,0
Calcium	%	0,59
Phosphor	%	0,54