

**Entwicklung von Fütterungs- und Management-
Strategien für eine erfolgreiche und artgerechte
Ferkelaufzucht in der ökologischen
Schweinehaltung**



Endbericht zum Projekt 03 OE 423 im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau

**Projektlaufzeit/Berichtszeitraum:
28.12.2004 bis 31.05.2007**

LWK Nordrhein-Westfalen
Landwirtschaftszentrum Haus Düsse
Ostinghausen
59505 Bad Sassendorf

Dr. Gerhard Stalljohann
Sybille Patzelt
Werner Arndt

LWK Nordrhein-Westfalen
Referat Ökologischer Land- und Gartenbau
50765 Köln
Gartenstraße 11

Dr. Karl Kempkens

Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Futterlieferant: Fa. Curo, Ostenfelde

Praxisbetrieb: Harald Nutt, Willebadessen

Wissenstransfer: Frau Prof Krüger, Dr. Wieland Schrödl,
Universität Leipzig, Veterinärmedizinische Fakultät,

Betreuende Tierärzte: Dr. Schulze Horsel, Tiergesundheitsdienst NRW

Dr. Strotzek, Horn, Hoftierarzt

Laboruntersuchungen: LUFA Münster

Inhaltsverzeichnis

1 FRAGESTELLUNG	11
2 MATERIAL UND METHODE	13
2.1 VERSUCHSAUFBAU	13
2.1.1 VERSUCHSSTANDORT HAUS DÜSSE	14
2.1.2 VERSUCHSSTANDORT PRAXISBETRIEB	19
2.1.3 VERSUCHSTIERE HAUS DÜSSE	22
2.1.4 VERSUCHSTIERE PRAXISBETRIEB	23
2.2 VERSUCHSFUTTER	24
2.2.1 BEHANDLUNGSVERFAHREN FÜR BIO-ACKERBOHNEN	25
2.2.2 FUTTERBEZUG	26
2.3 LABORUNTERSUCHUNGEN UND DATENERFASSUNG ZUM GESUNDHEITZUSTAND UND ZUR LEISTUNG	26
2.3.1 LABORUNTERSUCHUNGEN	29
2.3.2 FUTTER- UND WASSERUNTERSUCHUNGEN	29
2.3.3 KOTUNTERSUCHUNGEN	29
2.3.4 MILCHUNTERSUCHUNGEN	30
2.3.5 BLUTUNTERSUCHUNGEN	31
2.4 ERFASSUNG DES GESUNDHEITZUSTANDES	32
2.4.1 GESUNDHEITSKONTROLLEN MITTELS BONITIERUNGEN	32
2.4.2 ERKRANKUNGEN	33
2.5 ERFASSUNGEN DER LEISTUNGSDATEN	33
2.5.1 TÄGLICHE ZUNAHMEN	33
2.5.2 FUTTERVERBRAUCH	34
2.5.3 FUTTERAUFNAHMEN	34
2.6 STATISTISCHE AUSWERTUNG	34
3 ERGEBNISSE DER GEMESSENEN LEISTUNGEN UND DISKUSSION	35
3.1. LEISTUNGEN DER SAUEN IM LZ HAUS DÜSSE	35
3.2 LEISTUNGEN DER FERKEL IM LZ HAUS DÜSSE	37
3.3. LEISTUNGEN DER FERKEL IM PRAXISBETRIEB	41
3.3 MILCH- UND BLUTUNTERSUCHUNGEN IN DER SÄUGEZEIT	44
3.3.1 IMMUNGLOBULINE IN MILCH UND BLUT	44
3.4 ERGEBNISSE DER BLUTUNTERSUCHUNGEN IN DER FERKELAUFGZUCHT NACH DEM ABSETZEN	47
3.5 ERGEBNISSE DER KOTUNTERSUCHUNGEN	49
3.5.1 KOTUNTERSUCHUNGEN IN HAUS DÜSSE	50
3.5.2 KOTUNTERSUCHUNGEN IM PRAXISBETRIEB	53
3.6. ERGEBNISSE DER GESUNDHEITSKONTROLLEN UND AUFGETRETENE ERKRANKUNGEN	56
3.6.1 GESUNDHEITSKONTROLLEN MITTELS BONITIERUNGEN	56
3.6.2 AUFGETRETENE ERKRANKUNGEN	58

3.7 ERGEBNISSE DER SEKTIONEN	61
3.8 VERLUSTE	75
3.9 ERGEBNISSE DER FUTTERUNTERSUCHUNGEN	80
3.9.1 ANALYSIERTE NÄHRSTOFFGEHALTE DER SAUGFERKELBEIFUTTER UND AUFZUCHTFUTTER	80
3.9.2 HYGIENESTATUS DER VERSUCHS-FUTTERMISCHUNGEN	86
3.9.3 STÄRKE-AUFSCHLUSSGRADE, HYGIENESTATUS UND TANNINGEHALTE	89
3.10 FUTTERKOSTEN	90
4 ZUSAMMENFASSUNG	92
5 SUMMERY	98
6 GEGENÜBERSTELLUNG DER GEPLANTEN ZU DEN TATSÄCHLICH ERREICHTEN ZIELEN	98
7 LITERATURÜBERSICHTEN.....	99
8 ÜBERSICHT ÜBER ALLE VERÖFFENTLICHUNGEN ZUM PROJEKT	113

Tabellen

TAB. 1 : VERSUCHPLAN ZUM ZEITLICHEN ABLAUF VON SAUENBELEGUNGEN, ABFERKELUNGEN, UMSTALLEN, ABSETZEN UND AUSSTALLEN DER FERKEL	19
TAB. 2: GEPLANTE ANZAHL FERKEL JE VERSUCHSDURCHGANG BZW. FUTTERVARIANTE IN HAUS DÜSSE	22
TAB. 3: GEPLANTE ANZAHL FERKEL JE VERSUCHSDURCHGANG BZW. FUTTERVARIANTE IM PRAXISBETRIEB.....	23
TAB. 4: FÜTTERUNGSSTRATEGIEN FÜR EINE ARTGERECHTE FERKELAUFGZUCHT (AB 3. –4. LW) IN DER ÖKOLOGISCHEN SCHWEINEHALTUNG	24
TAB. 5: BEPROBUNGS- UND DATENERHEBUNGSPLAN HAUS DÜSSE.....	27
TAB. 6: BEPROBUNGS- UND DATENERHEBUNGSPLAN PRAXISBETRIEB	28
TAB. 7: ERHEBUNGSBOGEN ZUR ÜBERPRÜFUNG DES GESUNDHEITZUSTANDES IN HAUS DÜSSE (ANGABEN IN % DER BEOBACHTUNGEN).....	32
TAB. 8: ERKRANKUNGEN IN DER SÄUGEZEIT UND IN DER AUFZUCHTPHASE	33
TAB. 9: MITTLERE LEISTUNGEN DER SAUEN WÄHREND DER SÄUGEZEIT IN DEN SAUGFERKELBEIFUTTERGRUPPEN 1 BZW. 2 IM LZ HAUS DÜSSE	36
TAB. 10: MITTLERE LEISTUNGEN DER SAUGFERKEL IN DER SÄUGEZEIT BEI EINSATZ VON SAUGFERKELBEIFUTTER 1 BZW. 2 IM LZ HAUS DÜSSE	37
TAB. 11 : MITTLERE LEISTUNGEN DER FERKEL IN DER SÄUGEZEIT (BIS ENDE 7. LW) BEI EINSATZ VON SAUGFERKELBEIFUTTER 1 BZW. 2, DIE IN DEN FÜTTERUNGSVERSUCH MIT DEN UNTERSCHIEDLICHEN AUFZUCHTFUTTER KAMEN.....	38
TAB. 12: MITTLERE LEISTUNGEN DER FERKEL IN DER AUFZUCHTPHASE BEI EINSATZ VON 8 FUTTERVARIANTEN IM LZ HAUS DÜSSE.....	41
TAB. 13: MITTLERE LEISTUNGEN DER FERKEL IN DER 1. AUFZUCHTPHASE (6. BIS 7. LW) BEI EINSATZ VON SAUGFERKELBEIFUTTER 1 BZW. 2 IM PRAXISBETRIEB.....	42
TAB. 14: MITTLERE LEISTUNGEN DER FERKEL IN DER 2. AUFZUCHTPHASE (8. BIS 9. LW) BEI EINSATZ VON 8 AUFZUCHTFUTTERVARIANTEN IM PRAXISBETRIEB.....	44
TAB. 15: MITTLERE IMMUNGLOBULINGEHALTE IN DER MILCH VON SAUEN UND IM BLUTSERUM VON SAUGFERKELN AM 2., 26. UND 38. LT IN DER ÖKOLOGISCHEN SCHWEINEHALTUNG UND AM 2. UND 22./25. LT IN DER KONVENTIONELLEN SCHWEINEHALTUNG.....	45
TAB. 16: SCHWANKUNGSBREITE DER MITTLEREN IMMUNGLOBULINGEHALTE (IGG, IGM, IGA) IN DER MILCH UND IM BLUTSERUM VON SAUGFERKELN AM 2., 26. UND 38. LT IN DER ÖKOLOGISCHEN SCHWEINEHALTUNG UND AM 2. UND 22./25 LT IN DER KONVENTIONELLEN SCHWEINEHALTUNG	46
TAB. 17: MITTLERE IMMUNGLOBULINGEHALTE (IGG, IGM, IGA) IM BLUTSERUM ABGESETZTER FERKEL IN DER 8., 9. UND 10. LW BEI EINSATZ VON 8 FUTTERVARIANTEN.....	48
TAB. 18: SCHWANKUNGSBREITE DER MITTLERE IMMUNGLOBULINGEHALTE (IGG, IGM, IGA) IM BLUTSERUM ABGESETZTER FERKEL IN DER 8., 9. UND 10. LW	48
TAB. 19: MITTLERE ANZAHL AN KEIMEN IM KOT VON SAUGFERKELN AM 38. LEBENSTAG SOWIE NACH DEM ABSETZEN IN DER 8., 9. UND 10. LEBENSWOCHE BEI EINSATZ VON 8 FUTTERVARIANTEN (2 SAUGFERKELBEIFUTTER SOWIE 4 AUFZUCHTFUTTER) KEIMGEHALTE IN LOG/G KOT	51
TAB. 20: SCHWANKUNGSBREITE DER MITTLEREN KEIMGEHALTE IM KOT VON SAUGFERKELN AM 38. LEBENSTAG SOWIE NACH DEM ABSETZEN IN DER 8., 9. UND 10. LEBENSWOCHE BEI EINSATZ VON 8 FUTTERVARIANTEN (2 SAUGFERKELBEIFUTTER SOWIE 4 AUFZUCHTFUTTER) IN HAUS DÜSSE (KEIMGEHALTE IN LOG/G KOT).....	52

TAB. 21: MITTLERE ANZAHL AN KEIMEN IM KOT ABGESETZTER FERKEL IN DER 7. UND 9. LEBENSWOCHEN BEI EINSATZ VON 2 SAUGFERKELBEIFUTTER SOWIE 4 AUFZUCHTFUTTER (KEIMGEHALTE IN LOG/G KOT) IM PRAXISBETRIEB.....	54
TAB. 22: : SCHWANKUNGSBREITE DER MITTLEREN KEIMGEHALTE IM KOT ABGESETZTER FERKEL IN DER 7. UND 9. LEBENSWOCHEN BEIM EINSATZ VON 2 SAUGFERKELBEIFUTTERN SOWIE 4 AUFZUCHTFUTTERN IM PRAXISBETRIEB (KEIMGEHALTE IN LOG/G KOT)	55
TAB. 23: ERGEBNISSE DER FITNESS-ÜBERPRÜFUNGEN MITTELS BONITIERUNGEN IN HAUS DÜSSE, IN DER 4., 7. UND 10. LEBENSWOCHEN, ANZAHL AUFFÄLLIGER TIERE.....	57
TAB. 24: DIAGNOSTIZIERTE ERKRANKUNGEN WÄHREND DER SAUGFERKEL- UND AUFZUCHTPHASEN IN HAUS DÜSSE	59
TAB. 25: UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE VON KOTPROBEN	61
TAB. 26: ERGEBNISSE DER ANATOMISCHEN, BAKTERIOLOGISCHEN, MIKROSKOPISCHEN UND PARASITOLOGISCHEN UNTERSUCHUNGEN VON SEKTIONEN BEI 4 FERKELN MIT UNTERSCHIEDLICHEM AUFZUCHT-FUTTEREINSATZ IN DER 6. LEBENSWOCHEN	62
TAB. 27 : ERGEBNISSE DER ANATOMISCHEN, BAKTERIOLOGISCHEN, MIKROSKOPISCHEN UND PARASITOLOGISCHEN UNTERSUCHUNGEN VON SEKTIONEN BEI 4 FERKELN MIT UNTERSCHIEDLICHEM AUFZUCHT-FUTTEREINSATZ IN DER 6. LEBENSWOCHEN	64
TAB. 28: ERGEBNISSE DER ANATOMISCHEN, BAKTERIOLOGISCHEN, MIKROSKOPISCHEN UND PARASITOLOGISCHEN UNTERSUCHUNGEN VON SEKTIONEN BEI 4 FERKELN MIT UNTERSCHIEDLICHEM AUFZUCHT-FUTTEREINSATZ IN DER 10. LEBENSWOCHEN	65
TAB. 29: ERGEBNISSE DER ANATOMISCHEN, BAKTERIOLOGISCHEN, MIKROSKOPISCHEN UND PARASITOLOGISCHEN UNTERSUCHUNGEN VON SEKTIONEN BEI 4 FERKELN MIT UNTERSCHIEDLICHEM AUFZUCHT-FUTTEREINSATZ IN DER 10. LEBENSWOCHEN	67
TAB. 30: ERGEBNISSE DER ANATOMISCHEN, BAKTERIOLOGISCHEN, MIKROSKOPISCHEN UND PARASITOLOGISCHEN UNTERSUCHUNGEN VON SEKTIONEN BEI 4 FERKELN MIT UNTERSCHIEDLICHEM AUFZUCHT-FUTTEREINSATZ IN DER 10. LEBENSWOCHEN	69
TAB. 31: ERGEBNISSE DER ANATOMISCHEN, BAKTERIOLOGISCHEN, MIKROSKOPISCHEN UND PARASITOLOGISCHEN UNTERSUCHUNGEN VON SEKTIONEN BEI 4 FERKELN MIT UNTERSCHIEDLICHEM AUFZUCHT-FUTTEREINSATZ IN DER 10. LEBENSWOCHEN	71
TAB. 32: ERGEBNISSE DER ANATOMISCHEN, BAKTERIOLOGISCHEN, MIKROSKOPISCHEN UND PARASITOLOGISCHEN UNTERSUCHUNGEN VON SEKTIONEN BEI 4 FERKELN MIT UNTERSCHIEDLICHEM AUFZUCHT-FUTTEREINSATZ IN DER 10. LEBENSWOCHEN	73
TAB. 33: PATHOMORPHOLOGISCHER BEFUND AUSGEFALLENER TIERE IM LZ HAUS DÜSSE.....	77
TAB. 34: ERGEBNISSE DER 1. FUTTERUNTERSUCHUNG - GEGENÜBERSTELLUNG VON ANALYSIERTEN UND BERECHNETEN FUTTERGEHALTEN.....	83
TAB. 35: ERGEBNISSE DER 2. FUTTERUNTERSUCHUNG - GEGENÜBERSTELLUNG VON ANALYSIERTEN UND BERECHNETEN FUTTERGEHALTEN.....	84
TAB. 36: ERGEBNISSE DER 3. FUTTERUNTERSUCHUNG - GEGENÜBERSTELLUNG VON ANALYSIERTEN UND BERECHNETEN FUTTERGEHALTEN.....	84
TAB. 37: ERGEBNISSE DER 4. FUTTERUNTERSUCHUNG - GEGENÜBERSTELLUNG VON ANALYSIERTEN UND BERECHNETEN FUTTERGEHALTEN.....	85
TAB. 38: ERGEBNISSE DER 1. FUTTERUNTERSUCHUNG - FUTTERHYGIENE.....	87
TAB. 39: ERGEBNISSE DER 2. FUTTERUNTERSUCHUNG - FUTTERHYGIENE.....	88
TAB. 40: ERGEBNISSE DER 3. FUTTERUNTERSUCHUNG - FUTTERHYGIENE.....	88
TAB. 41: STÄRKEAUFSCHLUSSGRAD, HYGIENESTATUS UND TANNINGEHALT IN EINZELKOMPONENTEN	89
TAB. 42 : FUTTERKOSTENVERGLEICH BEI UNTERSCHIEDLICHEN FERKELFUTTERAUFZUCHTSTRATEGIEN JE FERKEL FÜR HAUS DÜSSE	90

**TAB. 43 : FUTTERKOSTENVERGLEICH BEI UNTERSCHIEDLICHEN
FERKELFUTTERAUFGUCHTSTRATEGIEN JE FERKEL FÜR DEN PRAXISBETRIEB90**

Abbildungen

Abb. 1: Skizze zum Öko-Schweinestall in Haus Düsse.....	14
Abb. 2: Skizze zur Kombi-Säuge-/Aufzuchtbuch in Haus Düsse.....	15
Abb. 3: Skizze zum Ferkelnest in der Kombibucht in Haus Düsse.....	15
Abb. 4: Gruppenhaltung von Sauen und Ferkeln im Abferkelbereich mit Auslauf in Haus Düsse	16
Abb. 5: Aufzucht in der Kombibucht in Haus Düsse.....	16
Abb. 6: Überdachter Außenbereich der Kombibucht in Haus Düsse.....	16
Abb. 7: Abferkelabteil mit Ferkelnest im Praxisbetrieb.....	19
Abb. 8: Ferkelnest im Praxisbetrieb.....	20
Abb. 9: Aufzuchthütte mit Auslauf im Praxisbetrieb.....	20
Abb. 10: Mittlere Futteraufnahmen, tägliche Zunahmen, Futtermverbräuche je kg Zuwachs und die Verluste bei Einsatz von Aufzuchtfutter A1, A2, A3 und A4 in der Ferkelaufzucht (7. bis 10. LW) im LZ Haus Düsse.....	38
Abb. 11: Mittlere Futteraufnahmen, tägliche Zunahmen, Futtermverbräuche je kg Zuwachs und die Verluste bei Einsatz von Aufzuchtfutter A1, A2, A3 und A4 in der Ferkelaufzucht (8. bis 9. LW) im Praxisbetrieb.....	42
Abb. 12: Ferkelverluste bei Einsatz von Aufzuchtfutter A1, A2, A3 und A4 in der Ferkelaufzucht (7. bis 10. LW) in Haus Düsse.....	75
Abb. 13: Ferkelverluste bei Einsatz von Aufzuchtfutter A1, A2, A3 und A4 in der 2. Ferkelaufzuchtphase (8. bis 9. LW) im Praxisbetrieb.....	75

1 Fragestellung

In der ökologischen Ferkelerzeugung in Deutschland sind unzureichende Leistungen mit teilweise sehr hohen Ferkelverlusten zu verzeichnen (LÖSER, 2007). Hohe Ferkelverlusten waren und sind auch im Stall für die ökologische Schweinehaltung im Landwirtschaftszentrum Haus Düsse, dem Versuchsgut für Tierhaltung und Pflanzenbau der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen in Bad Sassendorf, aufgrund immer wieder auftretender Darmerkrankungen bei Ferkeln zu beklagen. So führten vor allem colibedingte Durchfälle nach dem Absetzen der Ferkel mit einer Lebendmasse von über 12,0 kg nach mehr als 40 Säugetagen im Wirtschaftsjahr 2002 zu 12,1 %, im Wirtschaftsjahr 2003 zu 9,6 % und im Wirtschaftsjahr 2004 zu 5,0 % Verlusten. Verlusten von 10 % liegen sicherlich um das 4fache höher als in der konventionellen Ferkelerzeugung und sind deshalb als dramatisch einzustufen. Als wichtigste Ursache für die hohen Verlusten sind fütterungsbedingte Durchfallerkrankungen zu nennen, die sicherlich zum überwiegenden Teil auf die Futterumstellung nach dem Absetzen der Ferkel zurückgeführt werden können.

Für die hohen Verlusten in der Öko-Ferkelaufzucht in Praxisbetrieben nennen Tierärzte, Fütterungsexperten und Landwirte in erster Linie die Defizite beim Nähr-, Mineral- und Wirkstoffangebot im Öko-Ferkelfutter auf Basis heimischer Körnerleguminosen als Hauptursache. Sie gehen weiterhin davon aus, dass die bevorstehende Einführung einer 100 % Biofütterung ohne z. B. Einsatz von konventionellem, hochwertigem Kartoffeleiweiß zur Verbesserung des Aminosäureangebotes, zu noch höheren Verlusten führen wird (UNVERÖFFENTLICHT, 2004). Die Möglichkeit, das bislang eingesetzte Kartoffeleiweiß ganz durch hochwertiges Öko-Magermilchpulver zu ersetzen, wird aufgrund eines nicht ausreichenden Marktangebotes und der sehr hohen Kosten für Öko-Magermilchpulver als nicht praktikabel und unwirtschaftlich eingestuft (LINDERMAYER u. PROBSTMEIER, 2003).

Deshalb sollte in diesem Projekt untersucht werden, ob alternative Fütterungsstrategien auf Basis hydrothermisch behandelter Öko-Komponenten eine bedarfsgerechtere Nährstoffversorgung von Ökoferkeln erlauben und gleichzeitig zur Umsetzung der ab Januar 2008 bei Bioland und ab Januar 2012 gemäß EU-ÖKO-Verordnung (2092/91) geforderten 100 % Biofütterung geeignet sind. Hierzu sollten verschiedene Futtermischungen (2 Saugferkelbeifutter und 4 Aufzuchtfutter) sowohl im LZ Haus Düsse, als auch in einem praktischen Betrieb, unter Praxisbedingungen systematisch geprüft werden. Das vorrangige Ziel der Untersuchung bestand darin festzustellen, ob es mit dem Einsatz hydrothermisch behandelter Ackerbohnen und Weizenflocken eine Alternative zu

bisherigen Fütterungskonzepten mit konventionellem Kartoffeleiweiß gibt und ob diese Komponenten gleichzeitig zu einer Verringerung fütterungsbedingter Durchfallerkrankungen führen bzw. die Entwicklung körpereigener Abwehrmechanismen fördern.

Hierzu wurden der Gesundheitsstatus der Ferkel, die Leistungen der Sauen und Ferkel sowie die Entwicklung der mikrobiellen Keimbesiedlung des Darms und die Entwicklung der Immunglobuline G, M und A in Milch und Blut untersucht.

2 Material und Methode

Im vorliegenden Projekt wurde bei ökologisch gehaltenen Ferkeln der Einfluss unterschiedlicher Fütterungsstrategien, auf Fitness und Wachstumsleistungen der Tiere geprüft. Ein vorrangiges Interesse bestand darin festzustellen, ob durch den Einsatz von hydrothermisch behandelten (getoasteten) Ackerbohnen und von Weizenflocken eine Verringerung von fütterungsbedingten Durchfallerkrankungen erreicht werden kann und sich dieses gleichzeitig in besseren Wachstumsleistungen zeigt.

Die an zwei Standorten im Landwirtschaftszentrum (LZ) Haus Düsse und in einem Praxisbetrieb parallel laufenden Untersuchungen erfolgten über einen Zeitraum von Mai 2005 bis Mai 2007.

Das LZ Haus Düsse ist die Lehr- und Versuchsanstalt der Landwirtschaftskammer (LWK) NRW für die Bereiche Tierhaltung, Pflanzenbau und Nachwachsende Rohstoffe. Die von Adrian van der Düssen im Jahre 1641 erbaute Wasserburg, mit Nebengebäuden, diente bereits 1927 als Stätte für erste Viehhaltungslehrgänge. In den Besitz der LWK ging Haus Düsse 1950 über. Hauptaufgaben des LZ Haus Düsse mit 75 Mitarbeitern bestehen darin, für die Landwirtschaft tiergerechte, praxisnahe, kostengünstige und umweltgerechte Produktionsverfahren zu erarbeiten, sowie Fertigkeiten und Kenntnisse in der Aus- und Fortbildung zu vermitteln. Im Bereich der Schweinehaltung stehen Versuchs- und Ausbildungskapazitäten für 300 Sauen, 1.750 Ferkelaufzuchtplätze und ca. 2.600 Mastplätze incl. der genutzten Plätze in der Leistungsprüfungsanstalt zur Verfügung. In dem zu Versuchsbeginn bundesweit einzigen Versuchsstall für ökologische Schweinehaltung werden derzeit 45 Ökosauen gehalten und der größte Anteil an aufgezogenen Ferkeln selbst gemästet. Die ökologische Schweinehaltung in Haus Düsse wird nach den Richtlinien der ökologischen Anbauverbände Bioland und Naturland betrieben.

Im Praxisbetrieb werden mit ca. 50 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche werden im Mittel 170 Ökosauen unter Naturlandrichtlinien gehalten.

2.1 Versuchsaufbau

Um eine größtmögliche Übertragbarkeit von Erkenntnissen in die Praxis zu erreichen, erfolgten einerseits angewandte, praxisorientierte Untersuchungen unter Stationsbedingungen in Haus Düsse und andererseits im Praxisbetrieb. Aufgrund unterschiedlicher betrieblicher Gegebenheiten und

Möglichkeiten unterscheidet sich der Versuchsaufbau an diesen beiden Versuchstandorten in einigen Punkten und wird deshalb getrennt vorgestellt.

2.1.1 Versuchsstandort Haus Düsse

In Haus Düsse wurden zwei Saugferkelbeifutter und vier Ferkelaufzuchtfutter, jeweils zeitgleich geprüft. Für die Prüfung dieser 8 Futtervarianten - 2 Saugferkelbeifutter (S1 und S2) x 4 Aufzuchtfutter (A1, A2, A3 und A4), je Versuchsdurchgang ferkelten bis zu 9 Sauen im 7 Wochenrhythmus gleichzeitig ab, um pro Futtervariante und Durchgang bis zu 8 Ferkel aufstallen zu können. Hierfür wurde der bisherige Sauenbestand von 25 auf 45 Sauen mit 5 Abferkelgruppen aufgestockt. Diese Aufstockung und der notwendige Ersatz eines Großteils der bisherigen Altsauen führten dazu, dass zum Versuchsstart ein Jungsauanteil von 90 % vorlag. Es handelt sich hier um DE x DL Sauen.

Um den Immunstatus des Bestandes nicht mehrmals durch die erforderliche Jungsaueneingliederung beeinflussen bzw. beeinträchtigen zu müssen, wurden die Jungsau in unterschiedlichen Altersstadien an nur einem Zukaufstermin in den Bestand eingestallt. Die weitere Aufzucht von Gruppen mit jüngeren Tieren erfolgte dann im eigenen Betrieb. Die gekauften Jungsau wurden nach Alter bzw. Gewicht so ausgewählt, dass die 5 Abferkelgruppen zeitgerecht mit mindestens 8 abferkelnden Sauen bestückt werden konnten.

Das Säugen der Ferkel über die geplanten 7 Wochen erfolgte in den ersten vier Wochen im Abferkelstall. Bis zum Ende der ersten Lebenswoche (LW) wurde ein Ferkelschutzkorb zur Verringerung der frühen Saugferkelverluste verwandt. Ab der zweiten Lebenswoche konnten die Ferkel von jeweils 3-4 Sauen, die während der letzten 3 Wochen der Säugezeit (SZ) das gleiche Saugferkelbeifutter erhielten, bereits Kontakt miteinander aufnehmen. Dieser Kontakt zwischen den Ferkeln blieb in der 2. Saugferkelphase, ab der 5. bis Ende der 7. Lebenswoche bestehen. In dieser Zeit wurden die Sauen mit ihren Ferkeln allerdings in so genannte Kombibuchten umgestallt. Diese Namensgebung „Kombibucht“ resultiert daraus, dass diese Buchten nach dem Absetzen der Sau, den darin verbleibenden Ferkeln als Aufzuchtbuchten dienen. Durch den frühzeitigen Kontakt der Ferkel untereinander und dem Nicht-Umstallen der Ferkel aus einer bekannten Bucht in eine andere, sollte eine Verringerung des Absatzstresses erzielt werden. In dieser Kombibucht erhielten dieselben Ferkel weiterhin das bereits in der Abferkelbucht nach Bedarf erhaltene Saugferkelbeifutter. Es wurde in Trockenfutterautomaten, die sich im, für die Sau nicht begehbaren Ferkelnest befinden, gereicht. Den Abb. 1 und Abb. 2 können die Abmaße im Innen- und Außenbereich sowie weitere Details zum Abferkelabteil und zu den Kombibuchten entnommen

werden. Der Außenbereich der Kombibuchten hat aus baulich technischen Gründen nur eine Breite von 90 cm und unterschreitet damit das erforderliche Mindestmaß der EU-Öko-Verordnung. Abb. 3 verdeutlicht Abmaße und Details der Ferkelnester in der Kombibucht. In der Abb. 4 wird die Gruppenhaltung der Sauen im Abferkelbereich mit Auslauf veranschaulicht.

Abb. 1: Skizze zum Öko-Schweinestall in Haus Düsse

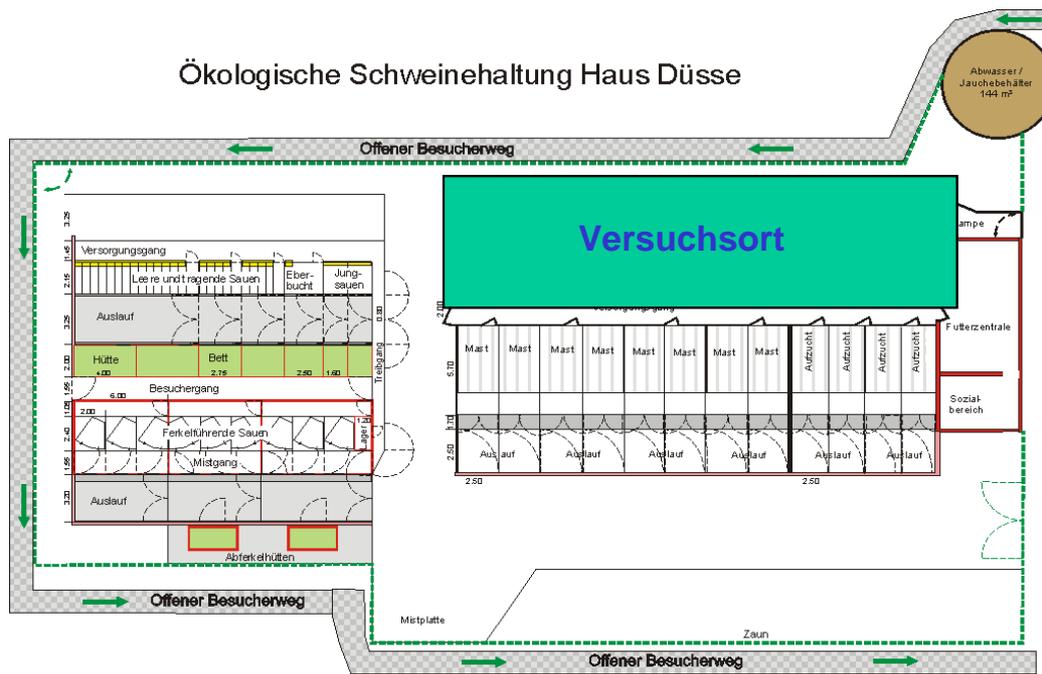


Abb. 4: Gruppenhaltung von Sauen und Ferkeln im Abferkelbereich mit Auslauf in Haus Düsse



Abb. 5: Aufzucht in der Kombibucht in Haus Düsse



Abb. 6: Überdachter Außenbereich der Kombibucht in Haus Düsse



Sauen und Ferkel können über zwei Klapptüren pro Bucht (s. Abb.5) den überdachten Außenbereich (s. Abb. 6) erreichen. Ein 2 %iges Beton-Fußboden-Gefälle zum davor liegenden Entmistungsgang soll den Abfluss von Urin und Tropfwasser von den Tränken verbessern und beschleunigen, damit u. a. dem immer wieder beobachteten Urin-Saufen der Ferkel vorgebeugt wird.

Während des Versuchszeitraumes wurde an diesem ostwärts ausgerichteten Außenbereich kein Windnetz eingesetzt, zumal eine Windbrechung bereits über den anrrenzenden Wald an dieser Stelle des Stalles erreicht wird.

Zum Zeitpunkt des Absetzens der Sauen erfolgte eine gewichtsorientierte Aufteilung der Ferkel von jeweils 4 bzw. 5 Sauen mit gleichem Saugferkelbefutter auf die 4 zu prüfenden Aufzuchtfutter. Gewichtsorientierte Aufteilung heißt, dass eine Aufteilung in Gruppen mit leichteren und schwereren Ferkeln erfolgt, zur Verringerung der Variation im Anfangsgewicht der Prüfgruppen. Alle zu prüfenden Varianten werden - in allen Durchgängen/Wiederholungen - im gleichen Umfang mit leichteren bzw. schwereren Ferkelgruppen beschickt.

In den ersten Tagen nach dem Absetzen wurde das Saugferkelbefutter langsam mit den jeweils folgenden Aufzuchtfuttern A1, A2, A3 oder A4 verschnitten, um einen krassen Futterwechsel zu vermeiden. Diese Futter wurden weiter im bis dahin eingesetzten Futterautomaten ad libitum gereicht. Tränkwasser stand über Nippeltränken in allen Buchten zur freien Verfügung. Sämtliche Stallabteile bzw. -buchten wurden nach konsequentem Rein-Raus-Verfahren belegt. Vor jeder Neubelegung erfolgte eine gründliche Reinigung und Desinfektion. Insgesamt wurden die 8 Fütterungsstrategien in Haus Düsse 14mal wiederholt geprüft.

Dem in der Tab. 1 aufgeführten Zeitdiagramm können die geplanten Termine dieser Wiederholungen entnommen werden.

Tab. 1 : Versuchplan zum zeitlichen Ablauf von Sauenbelegungen, Abferkelungen, Umställen, Absetzen und Ausställen der Ferkel

Zyklogramm des Ferkelaufzucht-Fütterungsversuch in der ökologischen Schweinehaltung

Vers.grupp	Belegdatum	KW	Aufst. Abf.	KW	d	Abferkeldatum	d	Umställen	d	Absetzen	d	d	Ausställen
	Dienstag					Freitag							
1	28.12.2004	53	15.04.2005	16	7	22.04.2005	27	19.05.2005	21	09.06.2005	48	21	30.06.2005
2	08.02.2005	6	27.05.2005	22	7	03.06.2005	27	30.06.2005	21	21.07.2005	48	21	11.08.2005
3	22.03.2005	12	08.07.2005	28	7	15.07.2005	27	11.08.2005	21	01.09.2005	48	21	22.09.2005
4	03.05.2005	18	19.08.2005	34	7	26.08.2005	27	22.09.2005	21	13.10.2005	48	21	03.11.2005
5	14.06.2005	24	30.09.2005	40	7	07.10.2005	27	03.11.2005	21	24.11.2005	48	21	15.12.2005
6	26.07.2005	30	11.11.2005	46	7	18.11.2005	27	15.12.2005	21	05.01.2006	48	21	26.01.2006
7	06.09.2005	36	23.12.2005	52	7	30.12.2005	27	26.01.2006	21	16.02.2006	48	21	09.03.2006
8	18.10.2005	42	03.02.2006	6	7	10.02.2006	27	09.03.2006	21	30.03.2006	48	21	20.04.2006
9	29.11.2005	48	17.03.2006	12	7	24.03.2006	27	20.04.2006	21	11.05.2006	48	21	01.06.2006
10	10.01.2006	2	28.04.2006	18	7	05.05.2006	27	01.06.2006	21	22.06.2006	48	21	13.07.2006
11	21.02.2006	8	09.06.2006	24	7	16.06.2006	27	13.07.2006	21	03.08.2006	48	21	24.08.2006
12	04.04.2006	14	21.07.2006	30	7	28.07.2006	27	24.08.2006	21	14.09.2006	48	21	05.10.2006
13	16.05.2006	20	01.09.2006	36	7	08.09.2006	27	05.10.2006	21	26.10.2006	48	21	16.11.2006
14	27.06.2006	26	13.10.2006	42	7	20.10.2006	27	16.11.2006	21	07.12.2006	48	21	28.12.2006

Ferkel ges 1134

Geb.Gew. Kg 1,5 Zun. 200 g 6,9 Zun. 350g 14,25 Zun. 380 g

2.1.2 Versuchsstandort Praxisbetrieb

Im Praxisbetrieb, mit 170 unter Naturland-Vorschriften gehaltenen Sauen, wurden die Prüfungen der 8 Fütterungsstrategien insgesamt 9-12 wiederholt. Eine zeitgleiche Prüfung aller Futter, wie in Haus Düsse, konnte aus betrieblichen und organisatorischen Gründen nicht erfolgen. Es wurden lediglich die beiden Saugferkelbeifutter S1 und S2 zeitgleich während der Beifütterungsphase im Abferkelstall und während der 6. bis 7. Lebenswoche geprüft. Die 4 unterschiedlichen Ferkelaufzuchtfutter A1, A2, A3 und A4, wurden nacheinander wiederholt geprüft. Für eine zeitgleiche Prüfung hätte die vorhandene Anzahl an Futtersilos nicht ausgereicht. Die vorhandene Arbeitskapazität für die erforderlichen Mehrarbeiten fehlte ebenfalls.

Die 170 Sauen aus den Herkünften Dalland (90 %) und Dänisches Edelschwein (10 %) wurden in einem 1999 neu errichteten Sauenstall nach Naturland-Richtlinien-Vorgaben gehalten. Für die säugenden Sauen stehen insgesamt 48 Plätze in 2 Abferkelabteilen zur Verfügung. Für ein zeitgleiches Abferkeln werden die Sauen in 7 Gruppen à 24 Sauen gehalten. Eine Rauschestimulation und die nachfolgende Besamung der Sauen erfolgen auf 24 Plätzen im Deckzentrum. Nach 1-wöchigem Aufenthalt im Deckzentrum werden die Sauen in Abteile für tragende Sauen mit 24 Plätzen je Abteil umgestallt. Im Wartebereich befinden sich insgesamt 120 Sauenplätze.

Die Fütterung der säugenden Sauen erfolgt mittels Futterkette in Vorratsbehälter mit Volumendosierer. Gefüttert wird in Einzeltrögen 2mal pro Tag im Sommer und 3mal pro Tag im Winter, morgens, mittags und abends, mit einem speziellen Säugefutter, mit 13,2 MJME je kg Futter. Im Wartebereich wird eine Breinuckelfütterung der Fa. Mannebeck, zur Fütterung eines speziellen Tragefutters mit 12,2 MJME und 0,6 % Lysin eingesetzt. Alle Sauenbuchten werden nach Bedarf mit Stroh eingestreut.

Die Aufzucht der Ferkel nach dem Absetzen, bis zum Verkauf mit einem mittleren Lebendgewicht von ca. 25,0 kg Lebendmasse (LM) erfolgt auf 480 Plätzen in isolierten Wärme-Ferkelaufzuchthütten mit eingestreutem Auslauf. Diese Hütten werden mit bis zu 60 Absetzferkeln belegt, um eine ausreichende Erwärmung der Hütten in kühleren Jahreszeiten zu erreichen. In den wärmeren Jahreszeiten wird das Kleinklima über ein mehr oder weniger starkes Öffnen von Seitenklappen und ein Aufklappen der Bedachung dieser Hütten gesteuert. Alle Ferkelhütten stehen mittlerweile in einer längsseitig offenen Halle. Die Bedachung schützt vor einem direkten Witterungseinfluss von oben. Die Arbeitsbedingungen bei ungünstiger Witterung werden dadurch deutlich verbessert.

Die beigefügten Abb. 7, 8 und 9 verdeutlichen einige bauliche Detaillösungen im Praxisbetrieb.

Abb. 7: Abferkelabteil mit Ferkelnest im Praxisbetrieb



Abb. 8: Ferkelnest im Praxisbetrieb



Abb. 9: Aufzuchtstätte mit Auslauf im Praxisbetrieb



Gefüttert wurden alle Ferkel bislang von Hand mit Trockenfutterautomaten ad libitum. Die Tränkwasserversorgung erfolgte über fest an Kunststoffvorratsbehältern installierten Nippeltränken. Die Behälter werden von Hand mittels Wasserschlauch regelmäßig neu befüllt. Die Nippeltränken sind in unterschiedlichen Höhen installiert. Alle Ferkelaufzuchtplätze werden vor einer Neubelegung ausgemistet, gründlich gereinigt und desinfiziert.

2.1.3 Versuchstiere Haus Düsse

Für die Untersuchung der 8 unterschiedlichen Fütterungsstrategien waren 14 Prüfdurchgänge bzw. Wiederholungen je Variante mit jeweils 8 Ferkeln je Bucht geplant. Die Belegung der 8 Buchten mit den 8 Varianten erfolgte im regelmäßigen Wechsel, um einen möglichen Effekt von Buchten auszuschließen. Es war geplant pro Variante 112 Ferkel bzw. über alle Varianten 896 Ferkel zu prüfen. Es zeigte sich jedoch, dass durch das Umrauschen der Sauen die geplante Tierzahl nicht eingehalten werden konnte. Alle Ferkel wurden nach der Geburt mit Ohrmarken gekennzeichnet und es erfolgte eine einzeltierbezogene Datenerfassung und -auswertung. Der nachfolgenden Tab. 2 kann die geplante Anzahl Ferkel je Versuchsdurchgang bzw. in den 14 wiederholten Prüfdurchgängen entnommen werden.

Nach dem Absetzen der Ferkel (nach 7 Wochen Säugezeit) erfolgte eine gleichmäßige, gewichtsorientierte Verteilung der Ferkel auf die zu prüfenden Varianten. Gewichtsorientiert bedeutet hier, dass zunächst eine Vorselektion aller Ferkel in vier Gruppen mit leichteren und schwereren Ferkeln erfolgt, um innerhalb der beiden zu prüfenden Saugferkelbeifutter die Streuung im Anfangsgewicht der Ferkel je Bucht bzw. Variante gering zu halten. Die Zuteilung von leichteren und schwereren Ferkeln zu den Varianten wechselte von Durchgang zu Durchgang bis allen Varianten gleichmäßig schwerere oder leichtere Ferkel zugeteilt worden.

Zur Verringerung des Vater-Einflusses auf die Leistungen der Ferkel wurden über die künstliche Besamung nur wenige Besamungseber eingesetzt.

Tab. 2: Geplante Anzahl Ferkel je Versuchsdurchgang bzw. Futtervariante in Haus Düsse

	ab 4. – Ende 7. Lebenswoche		ab 8. – Ende 10. Lebenswoche	
Anzahl Tiere	Anzahl Ferkel	Futter	Anzahl Ferkel	Futter
n	n		n	
9 Sauen á 9-10 Ferkel	ca. 40	S1	8	A1
			8	A2
			8	A3
			8	A4
	ca. 40	S2	8	A1
			8	A2
			8	A3
			8	A4

2.1.4 Versuchstiere Praxisbetrieb

Die Prüfung der 8 unterschiedlichen Fütterungsvarianten erfolgte im Praxisbetrieb anhand 9-12maliger Aufstallung bzw. Wiederholung von jeweils ca. 100 Ferkeln je Futtervariante. Pro Variante wurden 494 - 646 Ferkel und über alle Varianten ca. 4.500 Ferkel geprüft. Die Prüfung der Ferkel erfolgte allerdings nicht anhand von Einzeltierdaten, sondern anhand einer Gruppenprüfung. Dies betrifft vor allem das Wiegen der Tiere. Es wurden jeweils alle Tiere in den Buchten gewogen. Nach der Säugezeit wurden pro Absetztermin von bis zu 24 Sauen einer Sauengruppe bis zu 240 Ferkel abgesetzt. Je zur Hälfte erhielten diese Ferkel während der Säugezeit eines der beiden zu prüfenden Saugferkelbeifutter. Sie wurden deshalb in zwei Gruppen bis zu 120 Ferkeln abgesetzt bzw. belassen. Innerhalb dieser beiden Gruppen erfolgte eine gewichtsorientierte Einstellung in 2 Aufzuchtställen mit bis zu 60 Ferkeln je Hütte. Nach einer 2-wöchigen Aufzucht in diesen Ställen erfolgte eine nochmalige gewichtsorientierte Aufteilung, auf jeweils 30 leichtere und 30 schwerere Ferkel in 2 Ställen. Danach wurden alle Ferkel eines Absetztermins mit dem gleichen Aufzuchtfutter gefüttert. Von Durchgang zu Durchgang wurden die Aufzuchtfutter A1, A2, A3 oder A4 abwechselnd wiederholt geprüft. In der nachfolgenden Tab. 3 ist die geplante Anzahl Ferkel je Versuchsdurchgang und die Gesamtzahl Ferkel in 8 wiederholten Prüfungen aufgeführt. Auch hier zeigte sich das die Planung und die Praxis auseinander liegen. Durch Umrauschen der Sauen konnte auch hier nicht die geplante Tierzahl eingehalten werden bzw. durch die Sperrgebiete während der Schweinepest konnten geplante Besuche nicht stattfinden.

Tab. 3: Geplante Anzahl Ferkel je Versuchsdurchgang bzw. Futtervariante im Praxisbetrieb

	ab 4. – E 5./6. Lebenswoche	ab 4. – E 7. Lebenswoche		ab 8. – E 10. Lebenswoche	
Anzahl Tiere	Anzahl Ferkel	Anzahl Ferkel	Futter	Anzahl Ferkel	Futter
N	n	n		n	
ca. 24 Sauen á 9-10 Ferkel	ca. 120	60 leichtere	S1	30 leichtere	A1 bzw. A2 bzw. A3 bzw. A4
		60 schwerere		30 leichtere	
	ca. 120	60 leichtere	S2	30 leichtere	A1 bzw. A2 bzw. A3 bzw. A4
		60 schwerere		30 leichtere	
				30 schwerere	

2.2 Versuchsfutter

In Tab. 4 sind die prozentuale Zusammensetzung und die Gehalte der Versuchsfutter (2 Saugferkelbeifutter und 4 Aufzuchtstarterfutter) aufgeführt.

Tab. 4: Fütterungsstrategien für eine artgerechte Ferkelaufzucht (ab 3. –4. LW) in der ökologischen Schweinehaltung

Futtermixvariante		S1	S2	A1	A2	A3	A4
		Saugferkelbeifutter		Aufzuchtstarterfutter			
Variante		100 % Öko		100 % Öko			
Öko-Gerste	%	20,2	20,0	24,0	24,0	28,0	38,3
Öko-Weizen	%	-	-	24,5	24,5	-	-
Öko-Weizenflocken	%	13,0	20,0	-	-	22,0	22
Öko-Haferflocken	%	12,0	19,5	-	-	-	-
Öko-Erbesen	%	10,0	5,0	10,0	-	-	-
Öko-Bohnen	%	-	-	10,0	-	-	-
getoastete Sojabohnen	%	10,0	10,0	20,0	20,0	17,4	17
getoastete Ackerbohnen	%	20,0	10,0	-	20,0	22,0	10
Kartoffeleiweiß	%	-	5,0	-	-	-	4
Öko-Magermilchpulver	%	10,0	6,0	7,0	7,0	6,0	4
Premix	%	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Ca.-Carb. (Futterkalk)	%	0,7	0,8	1,0	1,0	1,0	1,1
Monocalciumphosphat (MCP)	%	0,5	0,7	0,75	0,75	0,8	0,8
Na. Chlor (Viehsalz)	%	0,1	-	0,25	0,25	0,3	0,3
Öko-Sonnenblumenöl	%	2,0	1,5	1,0	1,0	1,0	1
Gehalte je kg Ferkelfutter							
ME	MJ	14,3	14,5	13,8	13,85	13,85	13,9
Rohprotein	%	19,7	20,1	19,2	19,6	19,6	19,7
Lysin	%	1,17	1,19	1,11	1,11	1,09	1,11
Rohfett	%	5,8	5,9	5,9	5,9	5,6	5,6
Rohfaser	%	4,4	3,7	4,3	4,5	4,6	4,2
Stärke	%	38,0	40,5	36,0	35,9	37,7	38,4
Zucker	%	7,7	5,3	6,7	6,6	5,9	4,7
Calcium	%	0,70	0,72	0,83	0,83	0,83	0,84
Phosphor	%	0,61	0,61	0,64	0,65	0,65	0,62
Natrium	%	0,29	0,32	0,20	0,20	0,21	0,20
Lysin: MJ ME		0,819	0,817	0,805	0,804	0,785	0,802

Zeitgleich wurden die in der Übersicht 1 aufgeführten Futtermischungen geprüft: 2 unterschiedliche Saugferkelbeifutter (S1 und S2) ab der 3./4. Lebenswoche und 4 unterschiedliche Aufzuchtstarterfutter (A1, A2, A3 und A4) ab der 7./8. Lebenswoche der Ferkel in ihren Wirkungen auf Tiergesundheit und -leistung. Damit wurden insgesamt 8 Versuchsvarianten getestet (2 Saugferkelbeifutter x 4 Aufzuchtstarterfutter).

Die beiden Saugferkelbeifutter S1 und S2 unterscheiden sich in erster Linie durch das im S2 enthaltene konventionelle Kartoffeleiweiß. Im S1 werden dagegen ausschließlich Öko-

Komponenten eingesetzt, womit es als 100 % Öko-Futter einzustufen ist. Zur Sicherstellung der Versorgung mit hochwertigem Eiweiß ist der Anteil an Magermilchpulver im S1 auf 10 % erhöht worden. Im Vergleich zum S2 mit 6 % Magermilchpulveranteil liegt der Anteil damit fast doppelt so hoch. Gleichzeitig werden im S1 der Anteil an aufgeschlossenen Ackerbohnen und der Anteil an Erbsen auf 20 % bzw. 10 % angehoben, um den gewünschten Zielwert von 1,2 % Lysin je kg Futter zu erreichen. Der Anteil getoasteter Sojabohnen liegt mit jeweils 10 % im S1 und S2 dagegen gleich hoch. Durch den doppelt so hohen Anteil an getoasteten Ackerbohnen und Erbsen im S1 verringert sich der Anteil an hochwertigen Weizen- und Haferflocken auf 13 % bzw. 12 % im S1. Im S2 sind 20 bzw. 19,5 % Weizen- und Haferflocken enthalten.

Von den 4 Aufzuchtfertermischungen enthalten 3 Mischungen (A1, A2 und A3) ausschließlich Ökofuttermittel, d. h. es handelt sich um 100 %-Ökofutter. Mit 4 % Kartoffeleiweiß enthält das 4. Aufzuchtfutter A4 einen bislang von Bioland noch zugelassenen Anteil an konventionellem Kartoffeleiweiß.

Die vier Aufzuchtferter unterscheiden sich aufgrund der eingesetzten Einzelkomponenten. Im A1 werden im Vergleich zu A2, A3 und A4 keine Öko-Weizenflocken und keine getoasteten Öko-Ackerbohnen eingesetzt. Statt dieser aufbereiteten Energie- bzw. Eiweißträger sind Öko-Erbsen und Öko-Ackerbohnen mit jeweils 10 % eingemischt. Des Weiteren werden 20 % getoastete Öko-Sojabohnen und 7 % Öko-Magermilchpulver eingesetzt um 1,1 % Lysin mit dem Futter anzubieten. Im Vergleich zum A1 enthält das A2 statt Öko-Erbsen und Öko-Ackerbohnen 20 % getoastete Ackerbohnen. Das A3 enthält im Vergleich zum A1 statt Weizen und Ackerbohnen 22 % Öko-Weizenflocken und 22 % getoastete Öko-Ackerbohnen.

Im A4 wurde der Anteil getoasteter Ackerbohnen auf 10 % begrenzt und zur Sicherstellung der Eiweißversorgung stattdessen u. a. 4 % konventionelles Kartoffeleiweiß neben 4 % Magermilchpulver eingesetzt. Dadurch konnte der Anteil an Gerste auf 38,3 % angehoben werden.

2.2.1 Behandlungsverfahren für Bio-Ackerbohnen

Die hydrothermische Behandlung (Toasten) der Bio-Ackerbohnen wird von der Börde-Kraftkorn-Service GmbH in Gröningen wie folgt beschrieben:

Nach Reinigung der Rohware und anschließender Feuchtkonditionierung wird das Material in seiner natürlichen Form als Ganzkorn einer Hochtemperatur - Kurzzeitbehandlung (HTS) in einem speziellen Drehtrommeltoaster mit anerkanntem Flüssiggasbetrieb unterzogen.

Die Wärmebehandlung bewirkt Temperaturen von $> 130\text{ °C}$ im Korn. Die Behandlungsdauer ist auf die gezielte Modifikation der Stärke und/oder des Rohproteins im Toastgut ausgerichtet.

Die wasser- und wärmebehandelten Körner werden im Luft-Gegenstromverfahren schonend rückgetrocknet und rückgekühlt. Die Restfeuchte des Endproduktes beträgt weniger als 10 %. Die Verfütterung erfolgt in geschroteter Form.

2.2.2 Futterbezug

Die Ferkelfuttermischungen für beide Versuchsstandorte (Haus Düsse und Praxisbetrieb) werden vom selben Öko-Futtermittellieferanten, der Fa. CURO in Rheda-Wiedenbrück bezogen.

Die Anlieferung aller Saugferkelbeifutter und Aufzuchtfutter für den Versuchsstandort Haus Düsse erfolgt in 50 kg Säcken für einen Zeitraum von weniger als 4 Wochen. Für den Praxisbetrieb werden die Saugferkelbeifutter und die Aufzuchtfutter lose angeliefert.

2.3 Laboruntersuchungen und Datenerfassung zum Gesundheitszustand und zur Leistung

Für die Beurteilung der Fütterungsstrategien wurden Leistungsdaten und Laboruntersuchungen herangezogen. Umfang und Zeitpunkt der Datenerfassungen sind in der Tab. 5 für den Versuchsstandort Haus Düsse und in der Tab. 6 für den Versuchsstandort Praxisbetrieb aufgeführt und werden im Folgenden beschrieben.

Tab. 5: Beprobungs- und Datenerhebungsplan Haus Düsse

	Woche	Anzahl Tiere je Bucht bzw. Abteil	Futtereinsatz	Milchprobe jeder 2. Durchgang	Blutprobe jeder 2. Durchgang	Sektion	wiegen	Kotprobe jede 2. Durchgang	bonitieren
Probeanzahl S=Säugephase A=Aufzucht				42 S	84 S + 336 A	16 S 16 A		28 S 672 A	
	Geburt 1.	1 Sau 8-12 Ferkel	Sauenmilch	7x/ Saugferkelbeifutter am 2. LT von 1 ident.Sau	7x/ Saugferkelbeifutter am 2. LT von 2 ident. Ferkeln		X		
Abferkelabteil -je 4 bis 5 Sauen mit ihren Ferkeln	2.	4-5 Sauen mit ca. 40 Ferkeln in Gruppenhaltung	Sauenmilch						
	3.		Sauenmilch						
	4. umstallen		Sauenmilch+ Saugferkelbeifutter	7x/ Saugferkelbeifutter am 26. LT von 1 identischer. Sau	7x/ Saugferkelbeifutter am 26. LT von 2 identischen Ferkeln		X		X
-Kombibucht -4 bis 5 Buchten -ein Auslauf	5.	4-5 Sauen in Einzelh. mit ca. 40 Ferkeln in Gruppenhaltung.	Sauenmilch+ Saugferkelbeifutter						
	6.		Sauenmilch+ Saugferkelbeifutter	7x/ Saugferkelbeifutter am 38. LT von 1 ident. Sau	7x/ Saugferkelbeifutter am 38. LT von 2 identischen Ferkeln			7x/ Saugferkelbeifutter aus vier Buchen Kotproben, daraus 2 Mischkotproben	
	7. Ferkel absetzen Auslauf schließen umstallen		Sauenmilch+ Saugferkelbeifutter + Aufz.-Futter			4x/Saugferkelbeifutter	X		X
Einzelbucht je VG	8.	ca. 8 Ferkel	Aufz.-Futter		7x/ Futtermvariante. 1x/Wo. von 2 ident. Ferkeln			7 x 2x/Wo./Bucht 2 Kotproben	
	9.		Aufz.-Futter		7x/ Futtermvariante 1x/Wo. von 2 ident. Ferkeln			7 x 2x/Wo./Bucht 2 Kotproben	
	10. ausstallen		Aufz.-Futter		7x/ Futtermvariante 1x/Wo. von 2 ident. Ferkeln	4x/Futtermvariante	X	7 x 2x/Wo./Bucht 2 Kotproben	X

Tab. 6: Beprobungs- und Datenerhebungsplan Praxisbetrieb

	Woche	Futtereinsatz	wiegen	Kotprobe	Anzahl Tiere
Probeanzahl				256	
Abferkelabteil	Geburt 1.	Sauenmilch	X		1 Sau 10-15 Ferkel
	2.	Sauenmilch			
	3.	Sauenmilch			
	4.	Sauenmilch+ Saugferkelbeifutter			
	5. umstallen	Sauenmilch+ Saugferkelbeifutter	X		
60iger Bucht	6.	Saugferkelbeifutter			60 Tiere/Bucht
30iger Bucht	7. umstallen in 30iger Bucht	Saugferkelbeifutter + Aufzuchtfutter	X	8x/VG von den 2 Buchten je VG aus jeder Bucht 1 Kotprobe	
	8.	Aufzuchtfutter			30 Tiere/Bucht
	9.	Aufzuchtfutter			
	10. ausstallen	Aufzuchtfutter	X	8x/VG von den 4 Buchten je VG aus 2 Buchten 1 Kotprobe	

Es wurden gemessene Leistungsdaten und subjektiv erfasste Daten aufgezeichnet. Es handelt sich dabei u. a. um solche Daten, die in Haus Düsse bei Haltungs- und Fütterungsversuchen bei Ferkeln obligatorisch fortlaufend erfasst werden. Hierzu zählen bei Ferkeln: Futteraufnahme, Lebendgewichte, Futtermittelverwertung, Verluste, Erkrankungen und Behandlungen.

Hinzu kommen die sog. Ausgangsdaten der Ferkel, die mittels Ohrmarken-Kennzeichnung zugeordnet bzw. ermittelt werden können: Sauenlinie, Anzahl Ferkel im Wurf, Geburtsgewicht der Ferkel, Wurfgewicht, Ferkelverluste im Wurf, Gewicht der Sau, Substanzverlust in der Säugephase, Aufzuchtleistung, Zunahme der/des Ferkel(s) während der Säugephase.

2.3.1 Laboruntersuchungen

Ergänzend zu den Leistungsdaten sollen Laboruntersuchungen eine weitergehende Beurteilung der geprüften Fütterungsstrategien ermöglichen. Hierzu wurden Futter- und Wasseruntersuchungen, Kotuntersuchungen, Milchuntersuchungen, Blutuntersuchungen und Sektionen durchgeführt. Zeitpunkt und Umfang von Probennahmen und Untersuchungen werden im Folgenden erläutert.

2.3.2 Futter- und Wasseruntersuchungen

Um festzustellen, ob die geplante Nähr- und Mineralstoffausstattung der zu prüfenden Futtervarianten tatsächlich erreicht werden konnte, wurden vier wiederkehrende Futteruntersuchungen durchgeführt. Hinzu kam eine routinemäßige Wasseruntersuchung pro Jahr. Die Futterproben wurden abwechselnd in Haus Düsse und im Praxisbetrieb gezogen und auf die Futterwertbestimmenden Gehalte an Energie, Lysin, Methionin und Cystin, Threonin, Tryptophan, Calcium (Ca), Phosphor (P) und Natrium (Na) sowie auf die Säurebindungskapazität (SBK) untersucht.

Neben der Überprüfung der Nähr- und Mineralstoffgehalte wurde der Hygienestatus im Futter festgestellt. Hierzu erfolgten Untersuchungen auf die mikrobiologischen Keimgehalte und auf die Gehalte an Desoxynivalenol (DON) und Zearalenon (ZEA).

2.3.3 Kotuntersuchungen

Um den Einfluss der Fütterungsstrategien auf die Verdauungsvorgänge bzw. auf die mikrobielle Besiedlung im Magendarmtrakt (MDT) beurteilen zu können, erfolgten Kotuntersuchungen in Haus Düsse und im Praxisbetrieb in aufeinander folgenden Wachstumsabschnitten der Ferkel.

Der Umfang und der Zeitpunkt der Kotprobennahmen kann den Tab. 5 und 6 entnommen werden.

In Haus Düsse wurden insgesamt 600 Kotproben gezogen, verteilt auf 24 Proben in den Säugezeiten und 576 Proben während der Aufzuchtphasen. Diese Anzahl Proben verteilen sich auf 7 von insgesamt 14 geplanten Prüfdurchgängen bzw. Wiederholungen

Während der Säugephase eines Beprobungsdurchganges wurden in der 6. LW aus jeweils 4 Kombibuchten, die das gleiche Saugferkelbeifutter erhielten, Proben genommen und zu 2 Mischproben pro Strategie zusammengeführt.

Während der Aufzuchtphase, nach dem Absetzen sowie in der 8., 9. und 10. LW wurden von den 8 Fütterungsstrategien, 2 mal pro Woche, 2 Kotproben pro Strategie und Bucht gezogen.

Gesammelt wurde frisch abgesetzter Kot in 100 ml fassenden verschließbaren Urinbechern bzw. in 18 ml fassenden, mit Steckverschluss verschließbaren, Kotröhrchen. Während der Probennahme im Stall und während des Transportes erfolgte eine kühle Zwischenlagerung der Proben. Danach lagerten sie bei -18 °C, bis zum Probenversand. Die Transporte zum Untersuchungslabor erfolgten in Styroporbehältern mit Kühlaggregaten.

Es erfolgte eine quantitative Bestimmung der Keimzahlen mittels Platten-Kulturverfahren zur Bestimmung der koloniebildenden Einheiten an Bakterien je g Kot.

Die Untersuchung der Kotproben erfolgt auf die:

- Aerobe Gesamtkeimzahl
- Anaerobe Gesamtkeimzahl
- Enterobakterien
- Clostridium perfringens
- Laktobazillen
- Hefen

Im Praxisbetrieb wurden insgesamt 184 Kotproben auf gleiche Art und Weise wie in Haus Düsse gezogen, gelagert und zur Untersuchung transportiert. Die Untersuchungsmethode bzw. die quantitativ zu bestimmenden Keimarten sind die gleichen wie bei den Kotproben von Haus Düsse.

In jedem Prüfdurchgang wurden jeweils 2 Kotproben in der 7. und 10. LW pro Fütterungsstrategie gezogen.

2.3.4 Milchuntersuchungen

Probennahmen zur Untersuchung der Sauenmilch auf ihre Gehalte an Immunglobulinen G, M und A (IgG, IgM und IgA) erfolgen ausschließlich am Versuchsstandort Haus Düsse. Der Tab. 5 sind die geplante Anzahl und die Termine für Probennahmen zu entnehmen.

Jeder 2. Versuchsdurchgang wurde an 3 Terminen beprobt. Von einer identischen Sau aus S1 sowie aus S2 wurde Milch von Hand gemolken und zwar am 2. Lebenstag (LT) der Ferkel in der Abferkelbucht, am 26. LT der Ferkel vor Umstallung in die Kombibuchten und am 38. LT der Ferkel in den Kombibuchten, eine Woche vor dem Absetzen der Sauen. Das Ermelken von ca. 0,5

ml Milch erfolgt in Eppendorfröhrchen von Hand. Diese Milch wurde dann ohne weitere Aufbereitung bei -18°C tiefgefroren.

Die Messungen der IgG-, IgM-, und IgA-Gehalte in Milch und Blut erfolgten mittels ELISA-Methode und spezifischen Antikörpern.

2.3.5 Blutuntersuchungen

Parallel zu den Milchprobennahmen bei den Sauen wurden von den Ferkeln dieser Sauen Blutproben gewonnen. Und zwar von zwei identischen Ferkeln während der Saugferkelphase (2. LT, 26. LT, und 38. LT) und während der Aufzuchtphase, in der 8. LW, 9. LW und 10. LW, von jeweils zwei identischen Ferkeln, aus jeder der 8 Futtermvarianten, je Bucht. Die Probennahme erfolgt nach Fixierung der Ferkel aus der Ohrvene. Diese wurde angeritzt und das austretende Blut in 3 Mikro-Haematokrit-Kapillaren aufgefangen. Danach wurde der aufgefangene Inhalt dieser Kapillaren in ein mit Konservierungsmittel vorgefülltes Röhrchen hineingepustet. Danach wurde der Inhalt der Röhrchen 10 Minuten lang zentrifugiert. Dabei erfolgt eine Teilung von Blutplasma und Serum. Das Serum wurde in eine neue Röhre eingefüllt und bis zur Untersuchung bei - 18°C eingefroren.

Aufgrund der geringen und schwankenden Serummengen pro Probe erfolgte die Immunglobulinbestimmung im Protein. Der mittlere Proteingehalt pro ml Blut wurde an 50 Ferkelblutproben vom 56. LT mittels Spektralphotometrie bestimmt und diente dann zur Umrechnung der gemessenen Immunglobulingehalte im Protein auf die Gehalte an IgG, IgM und IgA je ml Serum. Somit konnte ein Vergleich mit Literaturergebnissen erfolgen.

2.4 Erfassung des Gesundheitszustandes

2.4.1 Gesundheitskontrollen mittels Bonitierungen

Um die Fitness und den Gesundheitsstatus aller Tiere einer Gruppe möglichst exakt beurteilen zu können wurden regelmäßige Bonitierungen ausgewählter Merkmale durchgeführt. Die Auswahl der Merkmale und die Festlegung der Einstufungsskala erfolgten unter Mitwirkung und in Absprache mit dem betreuenden Tierarzt. In der nachfolgenden Tab. 7 sind die ausgewählten Merkmale nebst Beurteilungsrahmen aufgeführt.

Tab. 7: Erhebungsbogen zur Überprüfung des Gesundheitszustandes in Haus Düsse

eingesetztes Futter		S1	S2	S1	S2	A1	A2	A3	A4	
Zeitpunkt		4. LW		7. LW		10. LW				
Anzahl Tiere										
Kotkonsistenz:										
breiig/flüssig	1									
dünnflüssig	2									
Kotfarbe:										
braun	1									
gelblich	2									
Haut:										
Ferkelruß	1									
Bisswunden	2									
Sonstiges	3									
Klauen:										
Klauenentzündung	1									
Verletzungen	2									
Abrisse	3									
Gelenke:										
Abschürfungen	1									
Schwellungen	2									
Lahmheit	3									
Augen:										
Tränenfluss	1									
Augenrötung	2									
Lunge:										
Husten	1									
Pumpen	2									

In Haus Düsse erfolgten die Bonitierungen der Ferkel zu fest vorgegebenen Zeiten, insgesamt 4mal je Prüfungsdurchgang bzw. Wiederholung und zwar in der 4. LW, vor der Umstallung der Sauen und Ferkel aus dem Abferkelabteil in die Kombibuchten, in der 7. LW, vor bzw. beim Absetzen der Sauen von den Ferkeln und in der 10. LW, beim Ausstallen der Ferkel bzw. am Ende des jeweiligen Versuchsdurchganges.

2.4.2 Erkrankungen

Zur Erfassung von Erkrankungen und erforderlicher Behandlungen wird die nachfolgende Erfassungstabelle genutzt.

Tab. 8: Erkrankungen in der Säugezeit und in der Aufzuchtphase

Erkrankungen in der ...						
Säugezeit				Aufzuchtphase		
Durchgang	Diagnose	Anzahl Tiere/ Verteilung Futter	Dauer/ Behandlung	Diagnose	Anzahl Tiere Verteilung Futter	Dauer Behandlung

2.5 Erfassungen der Leistungsdaten

Gemessen und erfasst wurden der Futterverbrauch, das Lebendgewicht und die Verluste incl. der Gewichte der ausgeschiedenen Tiere. Zur Berechnung der täglichen Futteraufnahmen, täglichen Zunahmen und des Futterverbrauchs je kg Zuwachs wurden diese Daten herangezogen.

2.5.1 Tägliche Zunahmen

Zur Ermittlung der täglichen Zunahmen in aufeinander folgenden Wachstumsabschnitten erfolgte eine Einzeltierwiegung in Haus Düsse. Gewogen wurde zur Geburt (= Geburtsgewicht der Ferkel),

bei Umstellung aus der Abferkelbucht in die Kombibucht zum Ende der 4. LW, beim Absetzen der Sauen von den Ferkeln zum Ende der 7. LW und beim Ausstallen Ende der 10.LW.

Im Praxisbetrieb erfolgen Gruppen-Wiegungen von Ferkeln zur Geburt (= Geburtsgewicht), zum Ende der Säugezeit, in der 5. LW, vor dem Absetzen der Ferkel in Buchten zu je 60 Ferkel, bei der gewichtsorientierten Aufteilung der aus 60iger Gruppen stammenden Ferkel in zwei 30iger Gruppen und bei Ausstallung bzw. Verkauf der Ferkel.

2.5.2 Futtermverbrauch

Die verbrauchten Saugferkelbeifutter und Aufzuchtfuttermengen wurden in der Saugferkel- und Aufzuchtphase an den jeweiligen Umstillterminen erfasst. Im Praxisbetrieb zusätzlich nach der 6. LW während der Fütterung in den 60iger Buchten, weil ab dann vom Saugferkelbeifutter auf das Aufzuchtfutter gewechselt wurde.

2.5.3 Futteraufnahmen

Die mittlere, tägliche Futteraufnahme der Ferkel wurde aus den verbrauchten Einsatzmengen – wie zuvor beschrieben – und den Futter-Einsatzzeiten errechnet.

2.6 Statistische Auswertung

Die statistischen Auswertungen der Versuchsergebnisse erfolgten mit dem Programm SPSS, Version 11.0.1 für Microsoft Windows (ANOVA / MANOVA).

Bei der statistischen Prüfung der Ergebnisse definiert die Irrtumswahrscheinlichkeit p die Höhe der Unterschiede der Werte. Ein tendenzieller Unterschied besteht bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von $p < 0,10$. Ein Unterschied gilt als signifikant, wenn $p < 0,05$, als hoch signifikant, wenn $p < 0,01$ und höchst signifikant, wenn $p < 0,001$ ist.

3 Ergebnisse der gemessenen Leistungen und Diskussion

Auf der Grundlage von Einzeltierdaten wurden die wichtigsten Parameter (Futteraufnahme, Tageszunahme, Verluste) der Ferkelaufzuchtphase erfasst und ausgewertet, um Effekte der Futtervarianten zu überprüfen

Um eine möglichst genaue Beurteilung der Futtervarianten hinsichtlich ihrer Beeinflussung von Verdauungsvorgängen bzw. der Entwicklung der Darmflora zu erhalten, wurden in regelmäßigen Abständen Kotproben genommen.

Zusätzlich wurden zur Beurteilung der über die Muttermilch erworbenen passiven Immunität, bei Sauen Milchproben und bei Ferkeln Blutproben genommen und ausgewertet.

3.1. Leistungen der Sauen im LZ Haus Düsse

In der Tabelle 9 sind die mittleren Leistungen der Sauen während der Säugezeit bei Einsatz von Saugferkelbeifutter 1 bzw. 2 im LZ Haus Düsse dargestellt.

In beiden Gruppen hatten die Sauen im Mittel eine Lebensleistung von 2,5 Würfen. Dabei ist zu bedenken, dass in Haus Düsse der Anteil Jungsauen durch die erfolgte Aufstockung der Herde deutlich höher lag als im Praxisbetrieb.

Die Anzahl lebend geborener Ferkel incl. des erfolgten Wurfausgleichs betrug in der Gruppe mit Saugferkelbeifutter 1 (SG1) 11,96 Ferkel und in der Gruppe mit Saugferkelbeifutter 2 (SG2) 11,44 Ferkel je Wurf. Die Anzahl abgesetzter Ferkel/Wurf betrug in SG1 9,8 und in SG2 9,4 Ferkel/Wurf. Mit 48 Tagen lag eine identische Säugezeit in beiden Saugferkelfuttergruppen vor. Die Geburtsgewichte von im Mittel 1,59 kg je Ferkel waren ebenfalls in beiden Saugferkelfuttergruppen identisch.

Beim Absetzgewicht je Wurf erreichten die Ferkel der SG1 ein um 8 kg höheres Gewicht von 137,4 kg gegenüber 129,4 kg LM in der SG2.

Mit 18,3 % Verlusten war die Verlustquote in der SG2 geringfügig schlechter als in der SG1 mit Verlusten von 17,7 %. In konventionellen Betrieben werden weniger als 10 % Saugferkelverluste angestrebt. Es muss allerdings bedacht werden, dass eine Haltungform mit Einstreu bei säugenden Sauen generell höhere Verlustraten bewirkt.

Die Sauengewichte nach dem Abferkeln betragen in der SG1 269,9 kg und in der SG2 267,8 kg LM. Nach dem Absetzen wogen die Sauen der SG1 239,3 kg (LM) und hatten somit einen Substanzverlust von 29,7 kg LM, das entspricht 10,9 %. Die Sauen der SG2 wogen nach dem Absetzen 243,9 kg und hatten einen Substanzverlust von 23,9 kg LM, dies entspricht 9,0 %. Der mittlere Saugferkelbeifutterverbrauch der Ferkel differierte dagegen geringfügig. Die Ferkel der SG1 verbrauchten 13,69 kg und die Ferkel der SG2 12,76 kg Futter pro Wurf.

Der mittlere Futtermittelverbrauch der Sauen während der Säugezeit lag bei 264,85 kg in der SG1 und 266,76 kg Futter je Sau und Wurf in der SG2.

Das höhere Wurf-Absetzgewicht der Ferkel in der SG1 kann einerseits mit dem höheren Substanzverlust von 29,7 kg gegenüber 23,9 kg je Sau bei SG2 und andererseits mit der tendenziell höheren Beifutteraufnahme erklärt werden. Möglicherweise werden die Ferkel durch eine höhere Aufnahme von Magermilchpulver mit dem S1-Futter auch zu höherer Milchaufnahme animiert.

Tab. 9: Mittlere Leistungen der Sauen während der Säugezeit in den Saugferkelbeifuttergruppen 1 bzw. 2 im LZ Haus Düsse

eingesetztes Futter		S1	S2	gesamt
Anzahl Sauen	n	57	57	114
Wurf Nr.		2,5	2,5	2,5
leb.geb. Ferkel/Wurf incl. Wurfausgleich	n	11,96	11,44	11,70
tot geb. Ferkel/Wurf	n	0,3	0,5	0,4
Geburtsgewicht Ferkel/Wurf	kg	18,4	18,0	18,2
Geburtsgewicht/Ferkel	kg	1,59	1,59	1,59
abgesetzte Ferkel/Wurf	n	9,8	9,4	9,6
Absetzgewicht/Wurf	kg	137,4	129,4	133,4
Säugezeit	d	48	48	48
Saugferkelverluste incl. Wurfausgleich	%	17,7	18,3	18,0
Sauengewicht nach Abferkeln	kg	269,9	267,8	268,8
Sauengewicht nach Absetzen	kg	239,3	243,9	241,6
Substanzverlust	kg	29,7	23,9	26,8
Substanzverlust	%	10,9	9,0	9,9
Futtermittelverbrauch Beifutter/Wurf	kg	13,69	12,76	13,23
Futtermittelaufnahme Sau/Wurf	kg	264,85	266,76	265,80

In der Tabelle 10 sind die Leistungen der Ferkel in der Säugezeit bei Einsatz von S1 und S2 aufgeführt.

Insgesamt wurden 1333 geborene Ferkel geprüft: 682 Ferkel in der SG1 und 651 Ferkel in der SG2. Das mittlere Geburtsgewicht der geprüften Ferkel war in beiden Gruppen mit 1,59 kg LM identisch. Bei der Zwischenwiegung Ende der 4. Lebenswoche erreichten die Ferkel beider Gruppen wieder fast identische Gewichte von 8,15 kg in der SG1 bzw. 8,16 kg LM in der SG2. Wenn die täglichen

Zunahmen bis zum Ende der 4. Lebenswoche mit durchschnittlichen 221 g in der SG1 und durchschnittlich 220 g je Tag in der SG2 noch identisch waren, konnte für die gesamte Säugezeit bis Ende der 7. Lebenswoche ein tendenzieller Vorteil zugunsten der SG1-Ferkel errechnet werden. Mit durchschnittlich 323 g Zunahmen je Tag erreichten die SG1 Ferkel 7 g tägliche Zunahmen mehr als die SG2-Ferkel, die täglich 316 g zunahmen. Für die Saugferkelphase konnte keine Futtermittelverwertung errechnet werden, da neben der Saugferkelbeifutteraufnahme die vorherrschende Milchaufnahme hätte berücksichtigt werden müssen. Mit 17,7 % in der SG1 und 18,3 % in der SG2 wird damit eine fast identische Ausfallrate in den beiden Saugferkelbeifuttergruppen erzielt.

Tab. 10: Mittlere Leistungen der Saugferkel in der Säugezeit bei Einsatz von Saugferkelbeifutter 1 bzw. 2 im LZ Haus Düsse

eingesetztes Futter		S1	S2	gesamt
Alter der Ferkel		Bis Ende 7. Lebenswoche		
Anzahl lebend geborener Ferkel	n	682	651	1333
Geburtsgewicht/Ferkel	kg	1,59	1,59	1,59
Zwischengewicht/Ferkel 4. LW	kg	8,15	8,16	8,16
Anzahl abgesetzter Ferkel	n	560	533	1093
Absetzgewicht/Ferkel	kg	13,95	13,82	13,89
Säugezeit	d	48	48	48
Saugferkelverluste nach Wurfausgleich	%	17,7	18,3	18,0
Tägliche Zunahmen/Ferkel gesamt	g	258	255	256
Geburt bis 4. LW	g	221	220	220
5. LW bis Absetzen	g	323	316	320

3.2 Leistungen der Ferkel im LZ Haus Düsse

In der Tabelle 11 sind die mittleren Leistungen der Ferkel in der Säugezeit bei Einsatz von Saugferkelbeifutter 1 bzw. 2 im LZ Haus Düsse dargestellt, die in den Fütterungsversuch der unterschiedlichen Aufzuchtfutter kamen.

Die Saugferkel der SG1 hatten zur Geburt ein Lebendmassegewicht von 1,66 kg. Die Saugferkel der SG2 wogen 1,70 kg LM. Nach 4 Wochen wurden die Ferkel erneut gewogen, bonitiert und dann in die Kombibuchten umgestallt. Zu diesem Zeitpunkt wogen die Ferkel der SG1 8,69 kg LM und die Saugferkel der SG2 8,63 kg LM. In der 7. Lebenswoche wurden die Ferkel abgesetzt. Hier zeigte sich, dass die Saugferkel der S1-Guppe mit 15,01 kg LM 370 g mehr wogen als die Saugferkel der S2-Gruppe, die ein Absetzgewicht von 14,64 kg LM hatten.

Tendenzielle Unterschiede gab es bei den täglichen Zunahmen nur während der zweiten Säugephase in den Kombibuchten ab der 5. LW. In den ersten 4 LW nahmen die Saugferkel der S1- bzw. S2-Gruppen mit 236 g bzw. 234 g gleich viel zu. Von der 5. bis 7. LW hatten die Saugferkel der SG1 eine tägliche Zunahme von 355 g und die Saugferkel der SG2 336 g.

Tab. 11 : Mittlere Leistungen der Ferkel in der Säugezeit (bis Ende 7. LW) bei Einsatz von Saugferkelbeifutter 1 bzw. 2, die in den Fütterungsversuch mit den unterschiedlichen Aufzuchtfutter kamen

eingesetztes Futter		S1	S2	gesamt
Anzahl Ferkel	n	396	396	792
Geb. Gewicht	kg	1,66	1,70	1,68
Säugezeit	d	48	48	48
Zwischenwiegung 4. LW	kg	8,69	8,63	8,66
Absetzgewicht 7. LW	kg	15,01	14,64	14,83
tägliche Zunahmen:	g			
bis 4. LW	g	236	234	235
5. bis 7. LW	g	355	336	346

In der Abbildung 10 sind die mittleren Futteraufnahmen, täglichen Zunahmen, Futterverbräuche je kg Zuwachs und die Verluste bei Einsatz von Aufzuchtfutter A1, A2, A3 und A4 in der Ferkelaufzucht (7. bis 10. LW) im LZ Haus Düsse verglichen.

Die mittleren täglichen Futteraufnahmen je Tier und Tag lagen mit 910 bis 920 g in allen 4 Aufzuchtgruppen dicht beieinander. Die getoasteten Ackerbohnen und die Weizenflocken werden aufgrund höherer Schmackhaftigkeit mit zu diesem Ergebnis beigetragen haben. Positiv auf die Futteraufnahme beim A3-Einsatz wird sicherlich auch der hohe Hygienestatus der getoasteten Ackerbohnen und der Weizenflocken gewirkt haben.

Auf die positive Beeinflussung der Futteraufnahme durch aufgeschlossene Energieträger und die negative Wirkung von Kartoffeleiweiß wurde in Versuchsberichten von STALLJOHANN und PATZELT, 2004 sowie von HOPPENBROCK und PATZELT, 2000 bereits hingewiesen. Eine Verringerung der Futteraufnahme aufgrund des Ackerbohneeneinsatzes war auf jeden Fall nicht festzustellen. Dies entspricht den Ergebnissen von BÖHME, 1988 in seinen Versuchen mit heimischen Körnerleguminosen. In diesen Versuchen wurden allerdings freie ASn (Lysin und Methionin) zur ausreichenden Bedarfsdeckung mit essentiellen ASn ergänzt.

Auch die täglichen Zunahmen je Tier und Tag zeigten keine großen Unterschiede. Die Ferkel der A3-Gruppe hatten mit 508 g tendenziell höhere tägliche Zunahmen, gefolgt von der A4-Gruppe mit

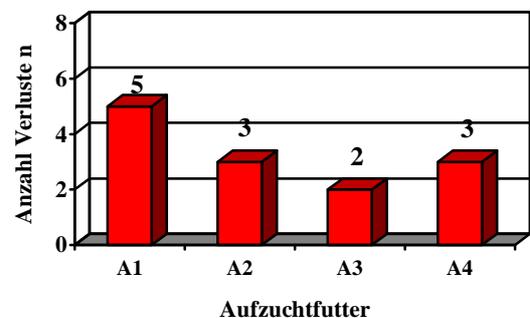
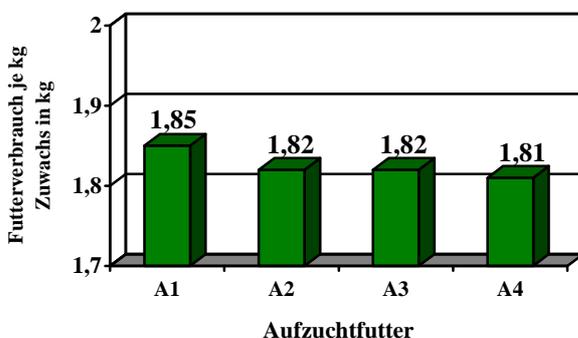
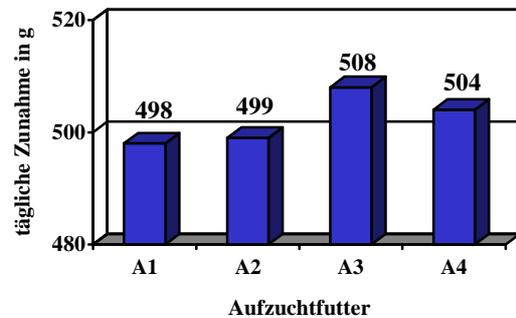
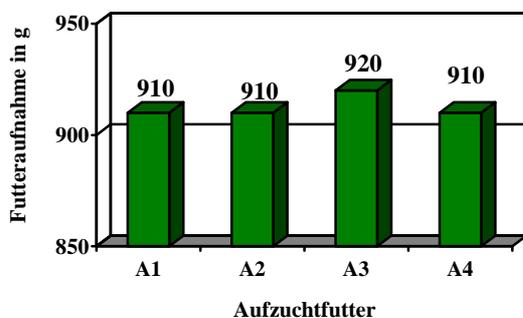
504 g. Die Ferkel der A1- und A2-Gruppe nahmen täglich 498 bzw. 499 g zu. Die bei BÖHME, 1988 festgestellten geringeren Zunahmen bei höheren Ackerbohnen- und Erbsen-Einsatzmengen in der Ferkelfütterung werden in diesem Versuch bei Variante A3 nicht festgestellt. Eine Feststellung, die u. a. auf das Toasten der Ackerbohnen mit zurückgeführt werden kann. Den größten Einfluss auf das gute Abschneiden der Variante A3 an beiden Versuchsstandorten wird der Einsatz von 22 % Weizenflocken gehabt haben.

Der mittlere Futtermittelverbrauch je kg Zuwachs war in der Gruppe A1 mit 1,85 kg ungünstiger gegenüber den anderen 3 Aufzuchtgruppen mit je 1,81 bzw. 1,82 kg Futtermittelverbrauch je kg Zuwachs.

Die Ferkelverluste in der A1-Gruppe lagen mit 5 ausgefallenen Tieren am höchsten und in A3-Gruppe mit 2 ausgefallenen Tieren am niedrigsten. Ein Ferkel fiel durch Lahmheit in der A1-Gruppe aus und in der A2-Gruppe durch einen Unfall. Alle anderen Ausfälle waren Durchfall bedingt.

Statistisch abzusichernde Unterschiede bestanden bei keinem Merkmal.

Abb. 10 : Mittlere Futteraufnahmen, tägliche Zunahmen, Futtermittelverbräuche je kg Zuwachs und die Verluste bei Einsatz von Aufzuchtfutter A1, A2, A3 und A4 in der Ferkelaufzucht (7. bis 10. LW) im LZ Haus Düsse



In der Tabelle 12 werden die mittleren Leistungen der Ferkel bei Einsatz von 8 Futtermitteln ab dem Absetzen im LZ Haus Düsse verglichen.

Die abgesetzten Ferkel wurden gewichtssortiert auf die einzelnen Varianten verteilt. Die Aufstallgewichte der Ferkel aus der S1-Gruppe lagen mit 15,01 kg LM etwas höher, als die der Ferkel aus der S2-Gruppe mit 14,67 kg LM, da die Ferkel hier beim Absetzen ein etwas höheres Gewicht hatten.

Die Ferkel der SG1 hatten bei Einsatz der unterschiedlichen Aufzuchtfutter A1, A2, A3 und A4 geringfügig bessere tägliche Futteraufnahmen gegenüber den Ferkeln, die während der Säugephase S2 erhielten. 930 g Futter nahmen die Ferkel der S1/A1 und S1/A3-Gruppen auf, 920 g die Ferkel der S1/A2-Gruppe, gefolgt von den Gruppen S2/A3 und S2/A4 mit 910 g. Wiederum 10 g weniger fraßen die Ferkel der Gruppe S1/A4 mit 900 g. Die Ferkel der Gruppen S2/A1 und S2/A2 nahmen täglich 890 g Futter auf.

Die täglichen Zunahmen je Tier und Tag spiegeln die Futteraufnahme sehr gut wieder. Die Ferkel der S1/A3-Gruppe nahmen 520 g zu, gefolgt von den Ferkeln der S1/A4-Gruppe mit 518 g und 504 g der S1/A2-Gruppe. Mit 499 g lagen die Ferkel der S1/A1-Gruppe auf identischem Niveau mit den Ferkeln der S2/A1-Gruppe, die 498 g täglich zunahmen. Die Ferkel der Gruppen S2/A2 sowie S2/A3 nahmen täglich je 494 g und die Gruppe S2/A4 erreichten 489 g täglichen Zunahmen pro Tag.

Der Futterverbrauch je kg Zuwachs zeigte sich folgendermaßen. Die Ferkel der Gruppe S1/A4 verbrauchten 1,76 kg Futter je kg Zuwachs, die Ferkel der Gruppe S1/A3 1,78 kg. Die Gruppen S2/A1 und S2/A2 verbrauchten 1,80 kg. Nah beieinander lagen die Gruppen S1/A2 mit 1,85 kg und S2/A3 mit 1,86 kg Futter je kg Zuwachs. Die schlechtesten Futterverwertungen hatten die Gruppen S2/A4 mit 1,88 kg und S1/A1 mit 1,89 kg Futterverbrauch je kg Zuwachs.

Im Endergebnis erreichten die Ferkel der S1/A3-Gruppe mit 25,81 kg LM der höchsten Endgewicht nach 21-tägigen Aufzucht. Fast gleich viel wogen die Ferkel der S1/A4-Gruppe mit 25,78 kg, gefolgt von 25,41 kg bei S1/A2; 25,28 kg bei S1/A1; 25,24 kg bei S2/A1; 24,89 kg bei S2/A2; 24,78 kg bei S2/A3 und das niedrigste Endgewicht hatten die Ferkel der S2/A4-Gruppe mit 24,64 kg LM.

Tab. 12: Mittlere Leistungen der Ferkel in der Aufzuchtphase bei Einsatz von 8 Futtermitteln im LZ Haus Düsse

Saugferkelbeifutter		S1					S2				
Alter der Ferkel		8. bis 10. Lebenswoche									
Ferkelaufzuchtfutter		A1	A2	A3	A4	gesamt	A1	A2	A3	A4	gesamt
aufgestallte Ferkel	n	99	99	99	99	396	99	99	99	99	396
ausgewertete Ferkel	n	97	97	99	98	391	96	98	97	97	388
Abs.-Gewicht	kg	14,95 ± 2,0	14,97 ± 3,3	15,05 ± 3,1	15,05 ± 2,8	15,01 ± 2,9	14,94 ± 2,2	14,66 ± 2,9	14,55 ± 3,3	14,53 ± 2,8	14,67 ± 2,8
End-Gewicht	kg	25,28 ± 3,6	25,41 ± 5,8	25,81 ± 5,2	25,78 ± 4,4	25,57 ± 5,2	25,24 ± 3,7	24,89 ± 5,2	24,78 ± 5,4	24,64 ± 4,6	24,89 ± 4,7
Aufzuchtdauer	d	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
tägl. Futteraufnahme	g	930 ± 170	920 ± 200	930 ± 210	900 ± 180	920 ± 190	890 ± 140	890 ± 230	910 ± 200	910 ± 200	900 ± 190
tägl. Zunahme	g	499 ± 110	504 ± 143	520 ± 128	518 ± 138	509 ± 127	498 ± 118	494 ± 141	494 ± 130	489 ± 140	494 ± 132
Futtermittelverbrauch je kg Zuwachs	kg	1,89 ± 0,3	1,85 ± 0,1	1,78 ± 0,2	1,76 ± 0,2	1,82 ± 0,2	1,80 ± 0,1	1,80 ± 0,2	1,86 ± 0,2	1,88 ± 0,4	1,83 ± 0,2
Verluste	%	2	2	0	1	1,3	3	1	2	2	2
Verluste	n	2	2	0	1	5	3	1	2	2	8

3.3. Leistungen der Ferkel im Praxisbetrieb

Im Praxisbetrieb wurden ebenfalls die Leistungen der Sauen und Saugferkel ermittelt. Unter den gegebenen Praxisbedingungen erwies sich eine Auswertung jedoch als sehr schwierig und konnte zu keinem Vergleich heran gezogen werden.

In der Tabelle 13 sind die mittleren Leistungen der Ferkel in der 1. Aufzuchtphase bei Einsatz von S1 und S2 aufgeführt.

Insgesamt wurden 4.508 geborene Ferkel geprüft: 2.188 Ferkel in der SG1 und 2.320 Ferkel in der SG2. Beim Absetzen der Ferkel, Ende der 6. Lebenswoche, erreichten die Ferkel der SG1 10,4 kg und 11,0 kg LM in der SG2. Nach 11 Tagen wurden die Ferkel erneut gewogen und auf die unterschiedlichen Aufzuchtfutter umgestellt. Während dieser 11 Tage nahmen die Ferkel der SG1 518 g und die Ferkel der SG2 534 g Futter im Durchschnitt je Tag auf.

Mit durchschnittlich 343 g Zunahmen je Tag erreichten die SG1-Ferkel 13 g höhere tägliche Zunahmen als die SG2-Ferkel die eine tägliche Zunahme von 330 g hatten.

Für die 1. Aufzuchtphase konnten folgende Futtermittelverwertungen errechnet werden. Die Ferkel der SG1 verbrauchten je kg Zuwachs 1,54 kg Futter und die Ferkel der SG2 1,68 kg.

Mit 1,7 % Verlust in der SG1 lag hier die Ausfallrate etwas höher als mit 1,3 % in der SG2.

Tab. 13: Mittlere Leistungen der Ferkel in der 1. Aufzuchtphase (6. bis 7. LW) bei Einsatz von Saugferkelbeifutter 1 bzw. 2 im Praxisbetrieb

eingesetztes Futter		S1	S2	gesamt
Ferkelaufzuchtgruppen	n	40	44	84
aufgestallte Ferkel	n	2188	2320	4508
Absetz-Gewicht 6. LW	kg	10,4	11,0	10,7
Umstall-Gewicht 7. LW	kg	14,2	14,6	14,4
Versuchsdauer Absetzen bis Umstallen	d	11	11	11
Futteraufnahme Absetzen bis Umstallen	g	518	534	526
tgl. Zunahme Absetzen bis Umstallen	g	343	330	336
Futterverbrauch je kg Zuwachs Absetzen bis Umstallen	kg	1,54	1,68	1,61
Verluste	n	38	30	68
Verluste	%	1,7	1,3	1,5

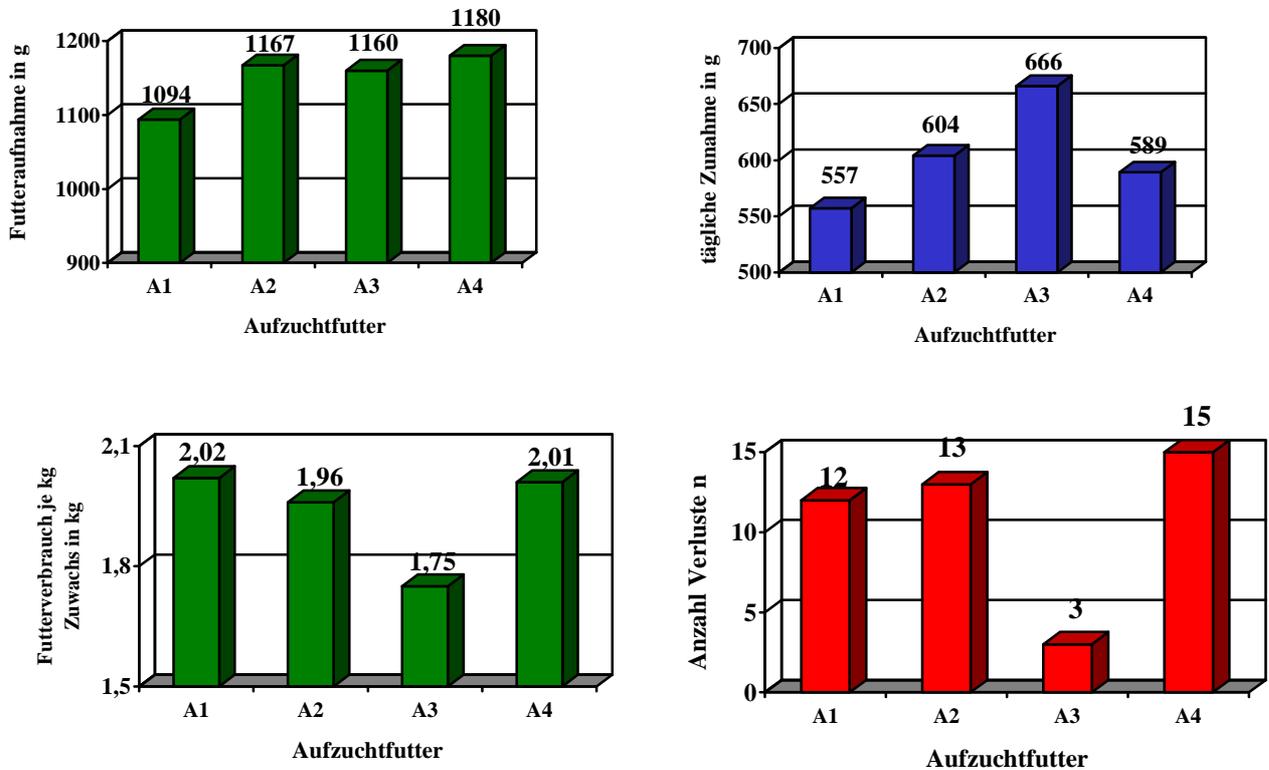
In der Abbildung 11 sind die mittleren Futteraufnahmen, täglichen Zunahmen, Futterverbräuche je kg Zuwachs und die Verluste bei Einsatz von Aufzuchtfutter A1, A2, A3 und A4 in der Ferkelaufzucht (8. bis 9. LW) im Praxisbetrieb verglichen.

Die mittleren täglichen Futteraufnahmen je Tier und Tag lagen mit 1.094 bis 1.180 g in allen 4 Aufzuchtgruppen (AG) sehr gestreut. Dabei hatte die AG4 mit 1180 g die höchste tägliche Futteraufnahme, gefolgt von AG2 mit 1167 g, AG3 mit 1160 g und AG1 mit 1094 g. Auch die täglichen Zunahmen je Tier und Tag zeigten Streuungen. Die Ferkel der A3-Gruppe hatten mit 666 g tendenziell höhere tägliche Zunahmen, gefolgt von der A2-Gruppe mit 604 g. Die Ferkel der A1-Gruppe nahmen täglich 589 g und die Ferkel der A1-Gruppe 557 g zu.

Der mittlere Futterverbrauch je kg Zuwachs war in der Gruppe AG1 und AG4 mit 2,02 bzw. 2,01 kg ungünstiger gegenüber der AG2 mit 1,96. Den günstigsten Futterverbrauch hatte die Gruppe AG3 mit 1,75 kg Futter je kg Zuwachs

Die Ferkelverluste in der A4-Gruppe lagen mit 15 ausgefallenen Tieren am höchsten, gefolgt von AG2 mit 13 und AG1 mit 12 ausgefallenen Tieren. Die A3-Gruppe lag mit 3 ausgefallenen Tieren am niedrigsten.

Abb. 11: Mittlere Futtermittelaufnahmen, tägliche Zunahmen, Futtermittelaufwände je kg Zuwachs und die Verluste bei Einsatz von Aufzuchtfutter A1, A2, A3 und A4 in der Ferkelaufzucht (8. bis 9. LW) im Praxisbetrieb



In der Tabelle 14 werden die mittleren Leistungen der Ferkel bei Einsatz von 8 Futtermittelvearianten ab der 2. Aufzuchtphase im Praxisbetrieb verglichen.

Die umgestellten Ferkel konnten unter Praxisbedingungen nicht gewichtssortiert auf die einzelnen Varianten verteilt werden. Die Aufstallgewichte der Ferkel aus der SG1 lagen mit 14,19 kg etwas niedriger, als die der Ferkel aus der SG2 mit 14,56 kg, da die Ferkel hier beim Absetzen ein etwas höheres Gewicht hatten.

Die Ferkel der SG1 hatten bei Einsatz der unterschiedlichen Aufzuchtfutter A1, A2, A3 und A4 geringfügig schlechtere tägliche Futtermittelaufnahmen gegenüber den Ferkeln, die während der Säugephase S2 erhielten. 1.195 g Futter nahmen die Ferkel der S2/A4-Gruppe und 1.184 g der S2/A3-Gruppen auf, 1.170 g die Ferkel der S1/A2-Gruppe, gefolgt von den Gruppen S1/A4 und S2/A2 mit 1.165 g. Wiederum weniger fraßen die Ferkel der Gruppe S1/A3 mit 1.130 g. Die Ferkel der Gruppen S1/A1 nahmen täglich 1.108 g Futter auf und die Ferkel der S2/A1 1.082 g.

Die Ferkel der S2/A3-Gruppe nahmen 701 g zu, gefolgt von den Ferkeln der S1/A3-Gruppe mit 625

g und 607 g der S1/A2-Gruppe. Mit 603 g lagen die Ferkel der S1/A4-Gruppe auf identischem Niveau mit den Ferkeln der S2/A2-Gruppe, die 601 g täglich zunahmen. Die Ferkel der Gruppen S2/A4 nahmen täglich je 575 g und die Gruppe S1/A1 erreichten 570 g täglichen Zunahmen pro Tag. Die schlechteste tägliche Zunahme hatten die Ferkel der Gruppe S2/A1 mit 546 g.

Der Futtermittelverbrauch je kg Zuwachs zeigte sich folgendermaßen. Die Ferkel der Gruppe S2/A3 verbrauchten 1,71 kg Futter je kg Zuwachs, die Ferkel der Gruppe S1/A3 1,80 kg. Die Gruppen S1/A4 und S1/A2 verbrauchten 1,94 bzw. 1,96 kg. Nah beieinander lagen die Gruppen S1/A2 mit 2,01 kg und S2/A1 mit 2,02 kg Futter je kg Zuwachs. Die schlechteste Futterverwertung hatte die Gruppe S2/A4 mit 2,07 kg Futtermittelverbrauch je kg Zuwachs.

Die Endgewichte können nicht miteinander verglichen werden, da die Aufstallgewichte nicht ausgeglichen waren.

Tab. 14: Mittlere Leistungen der Ferkel in der 2. Aufzuchtphase (8. bis 9. LW) bei Einsatz von 8 Aufzuchtfuttermitteln im Praxisbetrieb

Futtermittelvariante		S1A1	S1A2	S1A3	S1A4		S2A1	S2A2	S2A3	S2A4	
eingesetztes Futter		A1	A2	A3	A4	gesamt	A1	A2	A3	A4	gesamt
aufgestallte Ferkel	n	521	564	494	609	2188	646	534	572	568	2320
Durchgänge		10	10	9	11		12	10	11	11	44
Aufstallgewicht Ende 7. LW	kg	13,28	14,49	14,20	14,73	14,19	12,93	14,75	14,60	16,13	14,56
End-Gewicht	kg	19,71	21,06	21,00	21,58	20,85	19,14	21,32	22,31	22,24	21,20
Aufzuchtdauer	d	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
tgl. Futteraufnahme	g	1.108	1.170	1.130	1.165	1.144	1.082	1.165	1.184	1.195	1.155
tägl. Zunahme	g	570	607	625	603	601	546	601	701	575	604
Futtermittelverbrauch je kg Zuwachs	kg	2,01	1,96	1,80	1,94	1,93	2,02	1,96	1,71	2,07	1,94
Verluste	n	9	9	3	6	27	3	4	4	9	20

3.3 Milch- und Blutuntersuchungen in der Säugezeit

3.3.1 Immunglobuline in Milch und Blut

In der Tabelle 15 sind die mittleren Immunglobulingehalte (IgG, IgM, IgA) in der Milch von 16 Sauen und im Blutserum von 32 beprobten Saugferkeln am 2., 26. und 38. LT im Ökobereich und im Vergleich in der Milch von 7 Sauen und im Blutserum von 14 beprobten Saugferkeln am 2. und 25./26. LT in der konventionellen Haltung aufgeführt.

Die Schwankungen der Untersuchungsergebnisse können der Tabelle 16 entnommen werden.

Tab. 15: Mittlere Immunglobulingehalte in der Milch von Sauen und im Blutserum von Saugferkeln am 2., 26. und 38. LT in der ökologischen Schweinehaltung und am 2. und 22./25. LT in der konventionellen Schweinehaltung

eingesetztes Futter		S1		S2		Konventionell	
Tier		Sau	Ferkel	Sau	Ferkel	Sau	Ferkel
		Milch	Blut	Milch	Blut	Milch	Blut
2. Lebenstag							
Anz. Proben/Tiere		8	16	8	16	7	14
IgG	mg/ml	4,64		10,61		7,33	
IgM	mg/ml	13,08		3,59		12,81	
IgA	mg/ml	10,09		6,74		19,76	
IgG	mg/ml		18,99		24,23		22,10
IgM	mg/ml		2,33		2,37		1,23
IgA	mg/ml		7,56		6,87		8,13
26. Lebenstag							
Anz. Proben/Tiere		8	16	8	16	7	14
IgG	mg/ml	2,58		4,52		1,24	
IgM	mg/ml	9,31		2,53		5,83	
IgA	mg/ml	3,19		2,71		3,58	
IgG	mg/ml		8,18		9,72		5,16
IgM	mg/ml		1,65		1,92		0,85
IgA	mg/ml		0,23		0,23		0,19
38. Lebenstag							
Anz. Proben/Tiere		8	16	8	16		
IgG	mg/ml	4,39		4,10			
IgM	mg/ml	3,18		3,18			
IgA	mg/ml	3,27		3,20			
IgG	mg/ml		12,14		12,80		
IgM	mg/ml		5,08		3,60		
IgA	mg/ml		0,52		0,72		

Tab. 16: Schwankungsbreite der mittleren Immunglobulingehalte (IgG, IgM, IgA) in der Milch und im Blutserum von Saugferkeln am 2., 26. und 38. LT in der ökologischen Schweinehaltung und am 2. und 22./25 LT in der konventionellen Schweinehaltung

eingesetztes Futter	S1		S2		Konventionell	
Tier	Sau	Ferkel	Sau	Ferkel	Sau	Ferkel
	Milch	Blut	Milch	Blut	Milch	Blut
2. Lebenstag						
Anz. Proben/Tiere	8	16	8		7	14
IgG mg/m	0,86-13,68		0,41-22,42		1,40-19,25	
IgM mg/m	0,63-54,90		1,04-08,70		1,17-25,00	
IgA mg/m	1,01-42,53		1,00-13,82		3,21-53,29	
IgG mg/m		4,33-44,27		4,67-40,76		5,46-64,70
IgM mg/m		0,61-06,14		1,16-09,05		0,40-02,45
IgA mg/m		0,06-15,40		0,07-13,79		1,48-21,72
26. Lebenstag					22./25. Lebenstag	
Anz. Proben/Tiere	8	16	8	16	7	14
IgG mg/m	0,42-12,19		0,46-12,31		0,90-1,78	
IgM mg/m	0,67-37,90		0,84-8,10		0,41-10,90	
IgA mg/m	0,90-08,12		0,91-8,69		0,77-8,50	
IgG mg/m		1,89-14,32		2,52-28,75		2,62-8,39
IgM mg/m		0,35-05,23		0,50-04,02		0,35-1,55
IgA mg/m		0,04-00,65		0,07-00,51		0,05-1,02
38. Lebenstag						
Anz. Proben/Tiere	8	16	8	16		
IgG mg/m	0,50-10,79		0,43-10,24			
IgM mg/m	0,56-16,10		0,81-13,80			
IgA mg/m	0,57-9,66		0,62-11,86			
IgG mg/m		0,99-26,38		1,64-39,30		
IgM mg/m		1,14-17,58		1,37-06,70		
IgA mg/m		0,07-04,24		0,10-05,96		

Beim Vergleich der mittleren Immunglobulingehalte in der Milch am 2., 26. und 38. LT in den S1- bzw. S2-Varianten ist festzustellen, dass ein kontinuierlicher Abfall aller Immunglobuline in der Milch am 26. LT der Saugferkel stattgefunden hat. In der S1-Variante verringerten sich die Immunglobulingehalte von 4,64 mg IgG, 13,08 mg IgM und 10,09 g IgA je ml Milch am 2. LT auf 2,58 mg IgG, 9,31 mg IgM und 3,19 mg IgA je ml Milch am 26. LT. Am 38. LT änderten sich die Immunglobulingehalte auf 4,39 mg IgG und 3,27 mg IgA je ml Milch, der IgM-Gehalt verringerte sich auf 3,18 mg je ml Milch.

Die Immunglobulingehalte in der Milch der 8 Sauen der S2-Variante fielen von 10,61 mg IgG, 3,59 mg IgM und 6,74 mg IgA am 2. LT auf 4,52 mg IgG, 2,53 mg IgM und 2,71 mg IgA am 26. LT je ml

Milch. Am 38. LT verringerte sich nur der IgG-Gehalt auf 4,10 mg je ml Milch. Dagegen stiegen die Gehalte IgM auf 3,18 mg und IgA auf 3,20 mg je ml Milch an.

Ein kontinuierlicher Abfall aller Immunglobuline in der Milch wurde auch bei den konventionellen Sauen festgestellt. In dieser beprobten Sauen-Gruppe verringerten sich die Immunglobulingehalte von 7,33 mg IgG, 12,81 mg IgM und 19,76 mg IgA je ml Milch am 2. LT auf 1,24 mg IgG, 5,83 mg IgM und 3,58 mg IgA je ml Milch am 22./25. LT.

Die gemessenen sowie errechneten Immunglobulingehalte im Blutserum der Ferkel in den Varianten S1 und S2 spiegeln die Ergebnisse der Milchproben wieder. Im Serum fallen zunächst die Gehalte an IgG, IgM und IgA vom 2. bis zum 26. LT mehr oder weniger stark ab, um dann wieder zum 38. LT hin anzusteigen. In der S1-Variante verringerte sich der IgG-Gehalt von im Mittel 18,99 mg auf 8,18 mg am 26. LT und steigerte sich dann wieder auf 12,14 mg je ml Serum am 38. LT. In der S2-Variante verringerte sich der IgG-Gehalt von im Mittel 24,23 mg auf 9,72 mg am 26. LT und erhöhte sich dann auch in dieser Gruppe wieder auf 12,80 mg je ml Serum am 38. LT. Der IgM-Gehalt der S1-Variante fiel von 2,33 mg am 2. LT auf 1,65 mg am 26. LT zurück, um dann wieder auf 5,08 mg je ml Serum am 38. LT in der Säugezeit anzusteigen. In der S2-Gruppe der gleiche Trend. Der IgM-Gehalt fiel von 2,37 mg am 2. LT auf 1,92 mg am 26. LT zurück, stieg dann wieder auf 3,60 mg je ml Serum am 38. LT der Säugezeit an.

In der S1-Variante senkte sich der IgA-Gehalt von 7,56 mg auf 0,23 mg je ml Serum am 26. LT und stieg wieder leicht auf 0,52 mg je ml Serum am 38. LT an. In der S2-Variante verringerte sich der IgA-Gehalt auf 6,87 mg auf 0,23 mg je ml Serum am 26. LT und erhöhte sich dann auch wieder auf 0,72 mg je ml Serum am 38. LT.

Auch der Verlauf der Immunglobulingehalte im Blutserum der konventionell gehaltenen Saugferkel weicht von diesem Trend nicht ab. Der IgG-Gehalt fiel von 22,10 mg am 2. LT auf 5,16 mg je ml Serum am 22./25. LT zurück. Der IgM-Gehalt senkte sich von 1,23 mg am 2. LT auf 0,85 mg je ml Serum am 22./25. LT. Der IgA-Gehalt fiel von 8,13 mg am 2. LT auf 0,19 mg je ml Serum am 22./25. LT ab.

3.4 Ergebnisse der Blutuntersuchungen in der Ferkelaufzucht nach dem Absetzen

In der Tabelle 17 sind die mittleren Immunglobulingehalte IgG, IgM und IgA im Blutserum abgesetzter Ferkel in der 8., 9. und 10. LW in Abhängigkeit von den eingesetzten Futtervarianten aufgeführt. Die Schwankungen der Untersuchungsergebnisse können der Tabelle 18 entnommen werden.

Tab. 17: Mittlere Immunglobulingehalte (IgG, IgM, IgA) im Blutserum abgesetzter Ferkel in der 8., 9. und 10. LW bei Einsatz von 8 Futtermitteln

Futtermittelvariante	S1A1	S1A2	S1A3	S1A4	S2A1	S2A2	S2A3	S2A4
8. LW								
Anzahl Proben	14							
IgG mg/ml	8,97	9,83	12,91	10,60	9,83	12,48	9,48	8,68
IgM mg/ml	3,88	4,70	4,92	3,78	3,63	3,78	4,19	4,10
IgA mg/ml	0,8	0,35	0,33	0,66	0,70	0,59	0,52	0,48
9. LW								
Anzahl Proben	14							
IgG mg/ml	10,08	11,66	15,03	11,82	12,27	10,91	11,15	11,63
IgM mg/ml	4,01	4,41	3,84	4,38	3,66	3,00	3,85	3,94
IgA mg/ml	0,56	0,42	0,60	0,54	0,55	0,68	0,54	0,41
10. LW								
Anzahl Proben	14							
IgG mg/ml	10,79	12,37	13,58	12,09	14,22	12,11	11,98	16,56
IgM mg/ml	3,24	3,47	2,74	3,85	3,32	2,87	3,61	3,72
IgA mg/ml	0,64	0,41	0,58	0,70	0,58	0,80	0,62	0,54

Tab. 18: Schwankungsbreite der mittlere Immunglobulingehalte (IgG, IgM, IgA) im Blutserum abgesetzter Ferkel in der 8., 9. und 10. LW

Futtermittelvariante	S1A1	S1A2	S1A3	S1A4	S2A1	S2A2	S2A3	S2A4
8. LW								
Anzahl Proben	14							
IgG mg/ml	0,09-18,86	2,19-18,21	4,88-33,21	0,10-27,41	0,11-24,92	3,09-26,85	3,58-21,35	2,86-18,44
IgM mg/ml	0,07-8,92	1,62-12,55	0,18-12,43	0,03-9,14	0,04-5,96	2,26-5,84	2,71-7,59	2,34-7,66
IgA mg/ml	0,17-4,05	0,12-0,81	0,03-0,56	0,15-3,65	0,16-3,33	0,11-1,47	0,13-1,27	0,17-0,92
9. LW								
Anzahl Proben	14							
IgG mg/ml	1,59-23,65	1,39-34,63	2,24-41,20	2,77-31,27	1,93-47,61	1,44-24,55	2,15-29,82	1,45-30,55
IgM mg/ml	1,46-9,75	0,94-9,58	1,62-7,03	1,76-10,13	1,98-5,39	1,22-5,92	2,10-6,24	1,35-7,69
IgA mg/ml	0,13-1,06	0,08-0,73	0,20-1,62	0,23-1,04	0,09-0,94	0,07-0,54	0,22-1,35	0,05-1,06
10. LW								
Anzahl Proben	14							
IgG mg/ml	2,64-31,55	1,87-36,12	1,28-47,04	2,17-30,50	1,62-50,08	1,20-45,77	0,98-38,50	2,05-69,96
IgM mg/ml	1,32-8,63	1,10-7,30	0,50-6,07	1,16-7,59	1,16-9,03	0,83-6,42	0,65-8,31	1,16-8,20
IgA mg/ml	0,16-1,58	0,19-1,02	0,14-1,70	0,19-1,68	0,21-1,21	0,10-3,53	0,12-2,39	0,13-1,08

Es kann festgestellt werden, dass die Immunglobulingehalte IgG, IgM und IgA nach dem Absetzen in der 8. LW in den meisten Fällen unterhalb der gemessenen Gehalte am 38. LT in der Säugezeit liegen.

Der IgG-Gehalt in der 8. LW erreichte außer bei S1/A3 nicht den ermittelten Gehalt des 38. LT. In der 9. LW steigt außer bei S2/A2 in allen Varianten der IgG-Gehalt wieder an und während der weiteren Aufzucht wird sogar in der 10. LW der Gehalt der 8. LW überschritten. Der höchste gemessene IgG-Gehalt in der 8. LW mit 12,91 mg/ml Serum und in der 9. LW mit 15,03 mg/ml Serum lag bei S1/A3. In der 10. LW erreichte S2/A4 den höchsten IgG-Gehalt mit 16,56 mg/ml Serum.

Der IgM-Gehalt liegt in der 8. LW bei den Ferkeln die während der Säugezeit S1-Futter erhielten deutlich unter dem Wert des 38. LT. Außer in den Varianten S1/A1 und S1/A4 sinkt der Wert in der 9. LW und in allen Varianten in der 10. LW kontinuierlich weiter ab. Der IgM-Gehalt der Ferkel, die während der Säugezeit S2 gefressen haben, überschritt zwar den Wert des 38. LT in der 8. LW, aber auch in diesen Varianten sank der IgM-Gehalt in der 9. und 10. LW weiter ab. In der 8. LW erzielten die Varianten S1/A3 mit 4,92 mg/ml Serum, in der 9. LW S1/A2 mit 4,41 mg/ml Serum und in der 10. LW S1/A4 mit 3,85 mg/ml Serum die höchsten mittleren Gehalte.

Der IgA-Gehalt in der 8. LW übersteigt nur in den Varianten S1/A1 und S1/A4 den gemessenen Gehalt am 38. LT in der Säugezeit. Während der 9. LW steigt und sinkt der Wert unterschiedlich. Es ist jedoch zu erkennen, dass in der 10. LW, außer in den Varianten S1/A1 und S2/A1, der gemessene Gehalt der 8. LW überschritten werden konnte. Der höchste IgA-Gehalt in der 8. LW wurde in der Variante S1/A1 mit 0,80 mg/ml Serum, in der 9. LW S2/A4 mit 0,68 mg/ml Serum und in der 10. LW S2/A2 mit 0,80 mg/ml Serum ermittelt.

3.5 Ergebnisse der Kotuntersuchungen

Es erfolgten quantitative Bestimmungen der Keimgehalte an aerobe Gesamtkeimzahl (GKZ), anaerobe GKZ, Enterobakterien, Laktobazillen, Clostridium perfringens und Hefen, um zu prüfen, ob durch den Einsatz der unterschiedlichen Futtermischungen bzw. Futtervarianten ein Einfluss auf die Entwicklung der normalen Keimflora im Verdauungstrakt festzustellen ist. Die Keime wurden nicht an Digestaproben aus Darmabschnitten sondern im Kot bestimmt, weil sich die Tiere sowohl in Haus Düsse als auch im Praxisbetrieb im laufenden Produktionsprozess befanden. Für die Untersuchungen wurden Proben von frisch abgesetztem Kot gesammelt.

Die Kotproben wurden bei minus 20°C zunächst eingefroren um eine größere Anzahl Proben für die sich anschließende Untersuchung zu sammeln. Ein mehrmaliger Transport pro Woche von frischem Kot während eines 7-wöchigen Prüfdurchganges konnte aufgrund des hohen Zeit- und Finanzierungsaufwandes nicht durchgeführt werden. Nach KRÜGER, 2005 wird durch das Einfrieren und das Wiederauftauen der Kotproben das Ergebnis der Keimbestimmung sicherlich

eine kleine Beeinflussung erfahren, jedoch trifft dieses alle Proben im gleichen Maße und führt damit nicht zu Veränderungen bei der Rangierung von geprüften Varianten.

3.5.1 Kotuntersuchungen in Haus Düsse

In der Tabelle 19 sind die mittleren Keimzahlen im Kot von Saugferkeln am 38. LT sowie nach dem Absetzen in der 8., 9. und 10. LW bei Einsatz von 8 Futtermitteln (2 Saugferkelbeifutter sowie 4 Aufzuchtfutter) zusammengestellt. Die Schwankungsbreite (Von-Bis-Werte) der Untersuchungsergebnisse sind in der Tabelle 20 aufgeführt. Für die Mittelwertberechnungen am 38. LT konnten Ergebnisse von jeweils 12 Misch-Kotproben pro Saugferkelbeifuttergruppe berücksichtigt werden. Für die Aufzuchtfuttergruppen A1, A2, A3 und A4 innerhalb der Saugferkelbeifuttergruppen 1 und 2 liegen für die 8., 9. und 10. LW Untersuchungsergebnisse von jeweils 24 Einzel-Kotproben für einen Vergleich der mittleren Keimzahlen vor.

Der Vergleich der mittleren Keimgehalte beim Einsatz von S1 oder S2 in der Säugezeit am 38. LT lässt nur sehr geringe Unterschiede erkennen. Bei der Saugferkelbeifuttermischung S1 beträgt die Anzahl aerober Keime 7,88 und bei S2 7,49 log/g Kot, die der anaeroben Keime 8,55 bei S1- und 8,13 log/g Kot bei S2-Einsatz. Die mittlere Anzahl von Enterobakterien liegen beim S1-Einsatz mit 4,35 geringfügig niedriger als beim S2-Einsatz mit 4,76 log/g Kot. Die mittlere Anzahl von Laktobazillen liegen beim S1-Einsatz mit 8,30 geringfügig höher als beim S2-Einsatz mit 7,86 log/g Kot. Bei beiden Saugferkelbeifuttergruppen wurden gleich niedrige Gehalte an Clostridium perfringens und Hefen gefunden.

In der 8. LW bestehen ebenfalls nur geringe Differenzen zwischen den Keimgehalten der Kotproben bei unterschiedlichem Aufzuchtfuttereinsatz. In allen 8 beprobten Futtermitteln schwankte die aerobe Gesamtkeimzahl geringfügig zwischen 7,63 bis 7,94 log/g Kot und die der anaeroben Gesamtkeimzahlen zwischen 8,19 bis 8,57 log/g Kot. Innerhalb der A-Varianten schwankte die Anzahl Enterobakterien zwischen 3,70 bis 4,22 log/g Kot. Die Anzahl an Laktobazillen variierte über alle 8 Futtermitteln geringfügig zwischen 8,15 und 8,49 log/g Kot. Clostridium perfringens variierte in den einzelnen A-Varianten Zwischen 2,50 und 2,90 log/g Kot. Die Anzahl Hefen schwankte über alle Varianten zwischen 2,87 bis 3,20 log/g Kot geringfügig.

Der Vergleich der mittleren Keimgehalte im Kot in der 8. LW mit denen aus der 9. und 10. LW verdeutlicht, dass sowohl zwischen den Futtermitteln als auch den Lebenswochen keine großen Unterschiede bestehen. Diese Aussage kann auch für die in der Tabelle 20 aufgeführten Schwankungsbreiten um die Mittelwerte für die Futtermitteln und Lebenswochen getroffen werden.

Tab. 19: Mittlere Anzahl an Keimen im Kot von Saugferkeln am 38. Lebenstag sowie nach dem Absetzen in der 8., 9. und 10. Lebenswoche bei Einsatz von 8 Futtermitteln (2 Saugferkelbeifutter sowie 4 Aufzuchtfutter) Keimgehalte in log/g Kot

Futtermitteln	S1A1	S1A2	S1A3	S1A4	S2A1	S2A2	S2A3	S2A4
inges. Futter	S1				S2			
38. LT								
Anz. Proben¹⁾	12				12			
aerobe GKZ	7,88				7,49			
anaerobe GKZ	8,55				8,13			
Enterob.	4,35*				4,76*			
Laktobazillen	8,30				7,86			
Cl. perfr.	2,96*				2,73*			
Hefen	2,95*				2,90*			
inges. Futter	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4
8. LW								
Anz. Proben²⁾	24							
aerobe GKZ	7,75	7,74	7,78	7,81	7,63	7,63	7,94	7,77
anaerobe GKZ	8,34	8,26	8,33	8,19	8,25	8,36	8,57	8,31
Enterob.	4,22*	3,71*	3,96*	3,99*	4,06*	3,70*	4,02*	3,85*
Laktobazillen	8,39	8,34	8,49	8,32	8,15	8,19	8,48	8,38
Cl. perfr.	2,68*	2,50*	2,50*	2,59*	2,60*	2,56*	2,68*	2,90*
Hefen	3,20*	2,93*	3,05*	2,95*	2,93*	2,87*	2,98*	2,96*
9. LW								
Anz. Proben²⁾	24							
aerobe GKZ	7,20	7,39	7,58	7,19	6,98	7,06	7,17	7,20
anaerobe GKZ	8,03	7,96	8,21	7,99	7,84	7,97	8,18	8,02
Enterob.	3,03*	3,17*	2,84*	2,99*	3,07*	2,73*	2,78*	3,13*
Laktobazillen	8,06	8,03	8,15	8,25	7,67	7,99	8,18	7,86
Cl. perfr.	2,52*	2,54*	2,58*	2,58*	2,60*	2,54*	2,70*	2,53*
Hefen	3,55*	3,34*	3,50*	2,91*	3,05*	3,21*	2,94*	3,14*
10. LW								
Anz. Proben²⁾	24							
aerobe GKZ	7,25	7,65	7,45	7,45	7,31	7,52	7,39	7,33
anaerobe GKZ	7,80	8,18	8,21	8,23	8,06	8,09	8,22	8,17
Enterob.	3,53*	3,18*	2,96*	2,99*	3,63*	3,56*	3,24*	3,13*
Laktobazillen	7,88	8,11	8,34	8,41	7,94	7,97	8,11	8,06
Cl. perfr.	2,59*	2,50*	2,52*	2,54*	2,50*	2,62*	2,52*	2,52*
Hefen	3,35*	3,30*	2,87*	2,91*	3,11*	2,86*	2,97*	2,78*

¹⁾ Mischproben aus zwei Buchten ²⁾ Einzelproben je Bucht

* <3 mit 2,5 zur Mittelwerterrechnung herangezogen

Tab. 20: Schwankungsbreite der mittleren Keimgehalte im Kot von Saugferkeln am 38. Lebenstag sowie nach dem Absetzen in der 8., 9. und 10. Lebenswoche bei Einsatz von 8 Futtermitteln (2 Saugferkelbeifutter sowie 4 Aufzuchtfutter) in Haus Düsse (Keimgehalte in log/g Kot)

Futtermittelvariante	S1A1	S1A2	S1A3	S1A4	S2A1	S2A2	S2A3	S2A4
einges. Futter	S1				S2			
38. LT								
Anz. Proben¹⁾	12				12			
aerobe GKZ	6,84-8,42				6,57-8,26			
anaerobe GKZ	7,62-9,43				7,18-9,34			
Enterob.	2,5-6,82				2,5-7			
Laktobazillen	6,64-9,3				6,39-8,65			
Cl. perfr.	2,5-5,2				2,5-3,95			
Hefen	2,5-4				2,5-4,7			
einges. Futter	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4
8. LW								
Anz. Proben²⁾	24							
aerobe GKZ	5,49-8,8	6,53-9,06	5,56-8,8	6,13-10	5,35-9,68	6,23-8,67	5,2-9,68	6,26-9,36
anaerobe GKZ	6,73-9,84	6,63-9,64	5,51-9,86	6,37-10,48	6,57-9,53	6,22-9,62	6,9-9,73	6,72-9,86
Enterob.	2,5-6,76	2,5-6	2,5-9,86	2,5-6,04	2,5-6,7	2,5-5,15	2,5-7,04	2,5-5,38
Laktobazillen	6,54-10,23	7,34-9,56	5,34-9,76	6,78-9,76	6,35-9,48	6,51-9,65	7,33-9,59	6,72-9,76
Cl. perfr.	2,5-4,63	2,5-2,5	2,50-2,50	2,5-3,6	2,5-4,18	2,5-3	2,5-2,5	2,5-7,72
Hefen	2,5-4,35	2,5-4,73	2,5-4,76	2,5-4,76	2,5-4,45	2,5-5,11	2,5-5,48	2,5-4
9. LW								
Anz. Proben²⁾	24							
aerobe GKZ	5,39-8,52	5,13-8,69	6,31-8,92	2,5-8,58	5,19-8,61	4,71-8,81	4-8,84	5,66-8,81
anaerobe GKZ	6,16-9,11	6,54-9,4	7,11-9,49	6,11-8,92	5,13-9,72	6,11-9,8	6,83-9,62	6,42-9,45
Enterob.	2,5-6,51	2,5-6,3	2,5-5,08	2,5-5,11	2,5-6,2	2,5-5,19	2,5-4,65	2,5-5,62
Laktobazillen	6,19-9,69	6,62-9,3	7,22-9,41	6,63-9,49	5,38-8,83	6,3-9,62	6,67-9,71	6,42-9,55
Cl. perfr.	2,5-3	2,5-3,48	2,5-3	2,5-3	2,5-4	2,5-3	2,5-4,2	2,5-3,3
Hefen	2,5-5,57	2,5-5,84	2,5-5,1	2,5-4,32	2,5-5,52	2,5-5,29	2,5-4,63	2,5-5,31
10. LW								
Anz. Proben²⁾	24							
aerobe GKZ	4,95-8,45	6,31-8,69	5,78-8,73	3,95-8,44	3,95-8,95	4,42-8,55	6,49-8,54	6,13-5,29
anaerobe GKZ	4,7-9,04	6,79-9,02	7,13-9,23	6,95-9,28	6,18-9,02	5,53-10,45	6,9-9,33	6,82-9,7
Enterob.	2,5-6,47	2,5-6,35	2,5-5,31	2,5-5,86	2,5-6,33	2,5-6,71	2,5-5,55	2,5-5,52
Laktobazillen	5,24-9,48	6,61-8,88	6,76-9,2	7,53-9,42	5,45-9,45	5,65-9,36	6,89-9,31	6,82-8,75
Cl. perfr.	2,5-3,6	2,5-2,5	2,5-3	2,5-3	2,5-2,5	2,5-4,18	2,5-3	2,5-3
Hefen	2,5-5,24	2,5-5,36	2,5-4,22	2,5-4,48	2,5-5,48	2,5-4,78	2,5-4,54	2,5-4,43

¹⁾ Mischproben aus zwei Buchten ²⁾ Einzelproben je Bucht

* <3 mit 2,5 zur Mittelwertrechnung herangezogen

3.5.2 Kotuntersuchungen im Praxisbetrieb

In der Tabelle 21 sind die mittleren Keimzahlen im Kot von abgesetzten Ferkeln in der 7. LW bei S1- oder S2-Fütterung und in der 9. LW bei A1-, A2-, A3- oder A4-Fütterung aufgeführt. In Tabelle 22 sind die zugehörigen Schwankungsbreiten der Mittelwerte als Von-Bis-Werte ausgewiesen.

Es konnten Untersuchungsergebnisse von 8 bis 16 Beprobungsdurchgängen zur Mittelwertberechnung herangezogen werden. Auf Grund der Schweinepest in NRW, dadurch bedingten Sperrzonen und monatelangen Aussetzen der Besuche im Praxisbetrieb konnte hier nur eine unausgeglichene Anzahl an Kotproben pro Versuchsgruppen erfolgen. So liegen beim S1- bzw. S2-Einsatz Ergebnisse von jeweils 8 - 16 Kotproben vor und für die 9. LW mit vorangegangenem Futterwechsel von S1 oder S2 auf A1-, A2-, A3- oder A4-Einsatz, Ergebnisse von jeweils 8 – 14 Kotproben. Dabei stammen alle Kotproben aus jeweils unterschiedlichen Aufstallterminen. Um eine Veränderung der Keimflora während der Aufzucht von der 7. LW zur 9. LW aufgrund des Futterwechsels vom Saugferkelbeifutter zum Aufzuchtfutter zu verdeutlichen, erfolgte zusätzlich eine Mittelwertberechnung für die Kotprobenergebnisse aus der 7. LW bei S1 oder S2-Einsatz in Abhängigkeit vom nachfolgenden Aufzuchtfuttereinsatz A1, A2, A3 oder A4. Dies ermöglicht einen Vergleich der Kotproben von denselben Ferkelgruppen im Verlauf ihres Wachstums bzw. aufgrund eines Futterwechsels.

Die mittleren Keimgehalte von jeweils 46 Proben bzw. Untersuchungsergebnissen in der 7. LW bei S1- oder S2-Einsatz weichen nur geringfügig von einander ab. Allerdings besteht eine große Variation bei den Ergebnissen einzelner Bakterienarten. So wurde mit 2,50 bzw. 7,30 log /g Kot Enterobakterienarten der geringste bzw. höchste Enterobakteriengehalt bei allen untersuchten Proben festgestellt. Auffallend ist zudem der geringfügig höher liegende Gehalt an Laktobazillen bei S1-Einsatz mit höherem Laktosegehalt im Futter als beim S2-Einsatz.

Die mittleren Keimgehalte beim Einsatz der Aufzuchtfutter A1, A2, A3 oder A4 in der 9. LW unterscheiden sich dagegen aufgrund geringerer Anzahl untersuchter Proben deutlicher. So schwankt die mittlere Anzahl Enterobakterien über alle 8 Futtermvarianten von 3,86 bei der Variante S2A2 bis 4,41 log/g Kot bei der Variante S1A3. Den aufgeführten Von-Bis-Werten in der Tab. 22 ist zudem die große Streuung dieser Keimgruppe in den einzelnen Futtermvarianten zu entnehmen. Mit 2,5 wurde der geringste Gehalt und mit 6,89 log/g Kot der höchste Gehalt an bei allen untersuchten Proben in der 9. LW festgestellt. Die Schwankungsbreite bei den Hefen ist noch etwas größer. Bei den Hefen liegt der absolute Keimgehalt jedoch insgesamt niedriger. Bei einem Vergleich der mittleren Gehalte an Laktobazillen im Kot in der 7. LW mit dem in der 9. LW

innerhalb der 8 Futtermittelsvarianten wird deutlich, dass ein Rückgang des Gehaltes an Laktobazillen vorliegt.

Für die anaerobe GKZ kann die gleiche Feststellung wie für die Laktobazillen bei einem Vergleich der mittleren Gehalte in der 7. LW mit denen aus der 9. LW getroffen werden. Auch hier fallen die mittleren Gehalte der anaeroben GKZ mit Ausnahme der Futtermittelsvarianten S2A2 von der 7. zur 9. LW hin ab.

Tab. 21: Mittlere Anzahl an Keimen im Kot abgesetzter Ferkel in der 7. und 9. Lebenswoche bei Einsatz von 2 Saugferkelbeifutter sowie 4 Aufzuchtfutter (Keimgehalte in log/g Kot) im Praxisbetrieb

Futtermittelsvariante	S1A1	S1A2	S1A3	S1A4	S2A1	S2A2	S2A3	S2A4
einges. Futter	S1				S2			
7. LW								
Anz. Durchg.	4-8				4-8			
Anz. Proben²⁾	46				46			
aerobe GKZ	7,12				7,28			
anaerobe GKZ	8,62				8,54			
Enterobakterie	4,35*				4,52*			
Laktobazillen	8,51				8,48			
Cl. perfr.	2,71*				2,62*			
Hefen	3,67*				3,51*			
einges. Futter	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4
9. LW								
Anz. Durchg.	7	4	6	6	7	4	6	6
Anz. Proben²⁾	14	8	12	12	14	8	12	12
aerobe GKZ	7,37	6,75	7,45	7,38	7,32	7,13	7,63	7,52
anaerobe GKZ	8,52	7,84	8,36	8,41	8,23	8,56	8,29	8,44
Enterobakterien	4,40*	3,86*	4,37*	4,27*	4,06*	4,41	4,23*	3,90*
Laktobazillen	8,15	7,68	8,19	8,13	7,99	8,27	8,33	8,30
Cl. perfr.	2,50*	2,50*	2,50*	2,54*	2,50*	2,60*	2,50*	2,58*
Hefen	3,12*	3,02*	3,58*	3,58*	3,37*	3,72*	3,32*	3,55*

²⁾ Einzelproben je Bucht

* <3 mit 2,5 zur Mittelwertrechnung herangezogen

Tab. 22: : Schwankungsbreite der mittleren Keimgehalte im Kot abgesetzter Ferkel in der 7. und 9. Lebenswoche beim Einsatz von 2 Saugferkelbeifuttern sowie 4 Aufzuchtfuttern im Praxisbetrieb (Keimgehalte in log/g Kot)

Futtermvariante	S1A1	S1A2	S1A3	S1A4	S2A1	S2A2	S2A3	S2A4
einges. Futter	S1				S2			
7. LW								
Anz. Durchg.	4-8				4-8			
Anz. Proben²⁾	46				46			
aerobe GKZ	4,52-8,65				5,30-8,94			
anaerobe GKZ	6,34-10,72				6,81-9,63			
Enterobakterie	2,50*-7,30				2,50*-6,85			
Laktobazillen	7,3-9,75				6,80-9,41			
Cl. perfr.	2,50*-4,2				2,50*-4,54			
Hefen	2,50*-5,08				2,50*-6,13			
einges. Futter	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4
9. LW								
Anz. Durchg.	7	4	6	6	7	4	6	6
Anz. Proben²⁾	14	8	12	12	14	8	12	12
aerobe GKZ	4,48-8,79	5,35-7,95	6,32-8,84	4,06-8,56	5,52-8,48	6,11-7,95	6,80-8,59	4,30-8,95
anaerobe GKZ	7,02-9,77	6,34-9,34	6,86-9,44	7,50-9,43	6,63-8,83	7,61-9,08	6,78-9,20	6,76-9,36
Enterobakterien	2,50*-6,16	2,50*-5,18	2,50*-6,74	2,50*-6,48	2,50*-6,04	3,60-5,73	2,50*-6,89	2,50*-6,08
Laktobazillen	6,88-9,75	6,71-8,67	6,87-9,15	7,20-8,78	6,65-8,68	7,84-8,62	7,04-9,32	6,33-9,15
Cl. perfr.	2,50*	2,50*	2,50*	2,50*	2,50*	2,50*-3,30	2,50*	2,50*-3,48
Hefen	2,50*-4,62	2,50*-4,69	2,50*-5,04	2,50*-4,38	2,50*-4,76	2,50*-3,85	2,50*-5,24	2,50*-4,60

²⁾ Einzelproben je Bucht

* <3 mit 2,5 zur Mittelwerterrechnung herangezogen

3.6. Ergebnisse der Gesundheitskontrollen und aufgetretene Erkrankungen

3.6.1 Gesundheitskontrollen mittels Bonitierungen

Um die Fitness und den Gesundheitsstatus aller Tiere einer Gruppe möglichst exakt beurteilen zu können wurden regelmäßige Bonitierungen ausgewählter Merkmale durchgeführt. Die Auswahl der Merkmale und die Festlegung der Einstufungsskala erfolgten unter Mitwirkung und in Absprache mit dem betreuenden Tierarzt. Dabei erfolgten die Aufzeichnungen in erster Linie in der Form, dass besondere Abweichungen von einem normalen Zustand der Tiere erfasst und dokumentiert wurden. In Haus Düsse erfolgten die Bonitierungen der Ferkel zu fest vorgegebenen Zeiten, insgesamt 3mal je Prüfungsdurchgang bzw. Wiederholung und zwar in der 4. LW, vor der Umstallung der Sauen und Ferkel aus dem Abferkelabteil in die Kombibuchten, in der 7. LW, vor bzw. beim Absetzen der Sauen von den Ferkeln und in der 10. LW, beim Ausstallen der Ferkel bzw. am Ende des jeweiligen Versuchsdurchganges.

Die von ein und derselben Person durchgeführten Bonitierungen aller Ferkel an genau festgelegten Zeitpunkten ermöglichten eine weiterreichende Bestandskontrolle. Sie erfolgten zusätzlich zu den täglichen Bestandskontrollen des Bestandsbetreuers. Die zusätzlichen Bonitierungen und die gegenseitige Absprache zwischen Bestandsbetreuer und Bonitierungs-Person schärfte den Blick für die täglichen Bestandskontrollen mit der Folge, dass Erkrankungen oder Missstände im Bestand schneller erkannt wurden und wenn nötig, rechtzeitiger therapiert bzw. durch Behebung von Mängeln beseitigt werden konnten. Diese zeitlich genau festgelegte zusätzliche Bestandskontrolle sollte deshalb ein fester Bestandteil zur Verbesserung des Gesundheitsmanagement in jedem Betrieb darstellen. Diese systematische Überprüfung mittels einer Checkliste sollte mit dem betreuenden Tierarzt im Wechsel mit einem unabhängigen Berater regelmäßig erfolgen. Diese Forderung knüpft an die von GRUNDHOFF, 2005 an, der ebenfalls zur Verbesserung von Gesundheits- und Produktionsmanagement regelmäßige Bestandsbegehungen in Zukunftsbetrieben fordert. In dieser Untersuchung hat sich die dafür eingesetzte Bonitierungscheckliste (s. Tab. 7) bewährt. Sie erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und sollte nach Bedarf ergänzt werden.

Die Ergebnisse der Bonitierungen für die Saugferkelbeifuttergruppen S1 und S2 sowie für die Aufzuchtfuttergruppen A1, A2, A3 und A4 aus den ersten 4 Prüfungsdurchgängen im LZ Haus Düsse verdeutlicht die nachfolgende Tabelle 23.

Im Praxisbetrieb wurden ebenfalls Bonituren bei Besuchen durchgeführt. Es erwies sich jedoch als schwierig diese auszuwerten.

Tab. 23: Ergebnisse der Fitness-Überprüfungen mittels Bonitierungen in Haus Düsse, in der 4., 7. und 10. Lebenswoche, Anzahl auffälliger Tiere

eingesetztes Futter	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4	A1	A2	A3	A4
Zeitpunkt	4. LW				7. LW				10. LW			
Anzahl Tiere	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198
Kotkonsistenz:												
breiig/flüssig	7	5	4	7	2	4	2	3	6	1		1
dünnflüssig/wässrig						4		6	1			
Kotfarbe:												
gelblich	2	3		3		4		6				
hellbraun/grau	5	2	4	4	2		1	2	7	1		1
Haut:												
Ferkelruß												
Bisswunden												
Sonstiges	4	1		3	2			2	2			
Klauen:												
Klauenentzündung				1		2		1				
Verletzungen	1	1					1					
Gelenke:												
Abschürfungen	4	2	4	3	2		1	3	1		1	1
Schwellungen	2	2	5	9	3	7	3	10		1		
Lahmheit	1		1	1								
Augen:												
Tränenfluss				1								
Augenrötung					1	1		1				
Bindehautentzünd.												
Lunge:												
Husten						1			5	1	1	
Pumpen												

3.6.2 Aufgetretene Erkrankungen

In Tabelle 24 sind die klinisch diagnostizierten Erkrankungen während der Saugferkel- und Aufzuchtphase aufgeführt. Neben den Erkrankungen ist die Anzahl erkrankter Tiere nebst Verteilung auf die eingesetzten Futter sowie die Behandlungsdauer aufgeführt.

Zunächst muss festgestellt werden, dass in allen Versuchsdurchgängen Erkrankungen auftraten, die eine medikamenthelle Behandlung erforderlich machten.

Soweit möglich, beschränkten sich die erforderlichen medikamenthellen Behandlungen auf Einzeltierbehandlungen. In den überwiegenden Fällen mussten jedoch nach Rücksprache mit den betreuenden Tierärzten alle Saugferkel eines Prüfdurchganges medikamenthell behandelt werden, um bleibende Schäden bei den Tieren mit nachfolgendem Kümern oder Totalverlusten zu vermeiden.

Den Angaben zur Verteilung der auftretenden Erkrankungen auf die eingesetzten Futtermischungen in der Saugferkel- bzw. Aufzuchtphase ist zu entnehmen, dass alle Futter gleichermaßen von den aufgetretenen Erkrankungen betroffen waren.

Weiterhin kann den Angaben entnommen werden, dass die Erkrankungsrate in den Saugferkelphasen am höchsten lag und Behandlungen erfolgten. Diese Behandlungen konnten ein erneutes Ausbrechen dieser Erkrankungen nach dem Absetzen in den Aufzuchtphasen jedoch nicht immer verhindern und es mussten dann Folgebehandlungen bei einzelnen Tieren bzw. in den überwiegenden Fällen bei allen Tieren eines Prüfdurchganges durchgeführt werden.

Die Aufstockung der Sauenherde hat sicherlich dazu beigetragen, dass das immunologische Abwehrpotential gegenüber infektiösen- und virusbedingten Erkrankungen im Bestand geschwächt wurde. Die hohe Erkrankungsrate bei den Saugferkeln im Vergleich zu früheren Jahren in Haus Düsse lässt diese Vermutung zu und unterstreicht die Empfehlungen von FELLER und SCHULTE WÜLVER, 2005 zur gezielten Jungsaueneingliederung aus nur wenigen Betrieben über einen Quarantänestall.

Gleichzeitig sollten die Empfehlungen von STALLJOHANN, 2005 zur Jungsaufenfütterung bei den heute verwandten Herkünften angewandt werden um den Jungsaunen einen guten Start in die Ferkelerzeugung zu ermöglichen.

Tab. 24: Diagnostizierte Erkrankungen während der Saugferkel- und Aufzuchtphasen in Haus Düsse

Erkrankungen bei ...						
DG	Saugferkel			Aufzuchtferkel		
	Diagnose	Anzahl Tiere/ Verteilung Futter	Dauer der Behandlung	Art	Anzahl Tiere Verteilung Futter	Dauer der Behandlung
1	Klauentz. Strep.	12 S1=6/S2=6	2 Tage	Durchfall	alle Tiere	2 Tage
	Klauentz.	10	3 Tage	Durchfall	1	4 Tage
	Gelenkentz. Durchfall	S1=4/S2=6		Durchfall	10	
2	Durchfall	7 S1=4/S2=3	1 Tag	Durchfall	24 S1A2, S1A3 S2A2	2 Tage
	Durchfall	23 S1=10/S2=13	1 Tag	Durchfall	alle Tiere	8 Tage
	Durchfall	alle Tiere	3 Tage			
	Klauentz. Gelenkentz. Durchfall	alle Tiere	1 Tag			
	Klauentz. Gelenkentz. Durchfall	5 S1=4/S2=1	2 Tage			
	Klauentz. Gelenkentz. Durchfall	1 S1	1 Tag			
3	Klauentz. Gelenkentz. Durchfall	alle Tiere	1 Tag			
	Klauentz. Gelenkentz. Durchfall	16 S1=7/S2=9	4 Tage			
4	Klauentz. Gelenkentz.	14 S1=6/S2=8	3 Tage			
	Durchfall	S2=	1 Tag			
	Klauentz. Gelenkentz. Durchfall.	alle Tiere	6 Tage			
5	Durchfall	26 Tiere S1=9/S2=17	3 Tage	Durchfall	alle Tiere	7 Tage
	Durchfall	26 Tiere S1=9/S2=17	5 Tage	Durchfall	S2A1=5 Tiere	1 Tag
	Durchfall	21 Tiere S1=14/S2=7	1 Tag	Durchfall	1 Tier	3 Tage
				Durchfall	alle VG =36 Tiere	11 Tage
6	Durchfall	28 Tiere	1 Tag	Durchfall	16 Tiere S1=12/S2=4	1 Tag
	Durchfall	16 Tiere S1=11/S2=5	4 Tage			

	Lähmung	S1=1 Tier	4 Tage			
	Klauentz. Gelenkzent. Durchfall.	alle Tiere	5 Tage			
	Streptok.	28 Tier S1=13/S2/15	2 Tage			
7	Klauentz. Gelenkzent. Durchfall.	28 Tiere	an 12 Tage	Durchfall	alle Tiere	an 4 Tagen 14 Tage
8	Klauentz. Gelenkzent. Durchfall.	51 Tiere	an 10 Tagen	Durchfall	alle Tiere	6 Tage 13 Tage
9	Klauentz. Gelenkzent. Durchfall.	21 Tiere	an 17 Tagen	Durchfall	alle Tiere 37 Tiere	6 Tage 13 Tage 2 Tage
10	Klauentz. Klauentz. Gelenkzent. Durchfall	1 9	1 an 3 Tagen	Durchfall	alle Tiere	a
11	Durchfall	alle alle alle	1 2 1			
12	Klauentz. Gelenkzent. Durchfall.	34 Tiere	an 8 Tagen	Durchfall	alle Tiere alle Tiere	2 Tage 9 Tage
13	Klauentz. Gelenkzent. Durchfall.	alle einige Ferkel	an 2 Tagen an 8 Tagen	Durchfall	alle Tiere alle Tiere alle Tiere alle Tiere	6 Tage 9 Tage 6 Tage 1 Tag
14	Klauentz. Gelenkzent. Durchfall.	alle	an 5 Tagen	Durchfall	alle Tiere	15 Tage

3.7 Ergebnisse der Sektionen

Bei den stichprobenweise durchgeführten Sektionen am Versuchsstandort Haus Düsse waren die molekularbiologischen Untersuchungen auf *Lawsonia intracellularis* und *Brachyspira hyodysenteriae*, der mikroskopische Nachweis intestinaler Spirochäten und die parasitologische Untersuchung bei allen Tieren negativ. Die bakteriologischen Untersuchungsbefunde bei Saug- und Aufzuchtferkeln wiesen dagegen bei fast allen Tieren einen mittel- bis hochgradige Besiedlung mit hämolysierenden *E. coli* Stamm bei den untersuchten Organen aus. Die anatomischen Untersuchungsbefunde des Darms wiesen bei über 50 % der untersuchten Tiere auf eine hämorrhagische oder katarrhalische Entzündung der Dünndarmschleimhaut hin. Dieses kann u. a. auf eine mangelnde Akzeptanz für die eingesetzten Futtermischungen hinweisen. Zur Absicherung dieser Vermutung sollten nach ZENTEK, 2005 allerdings umfangreichere systematische Untersuchungen von Darmabschnitten in Abhängigkeit der hier geprüften Futtermischungen an anderen dafür eingerichteten Untersuchungseinrichtungen durchgeführt werden. Die vielfach festgestellten mittel- bis hochgradigen Entzündungen der Lungenspitzenlappen haben die Durchführung der Mycoplasmenimpfung bei allen Tieren ab Dezember 2005 zur Folge gehabt. Während des gesamten Versuchszeitraumes wurden in der 6. LW 2 x 4 Ferkel und in der 10. LW 4 x 4 Ferkel untersucht. Geplant waren während der Saugferkelbeifutterphase 4 Sektionen. Es wurde während der Säugephase bei auffälligen Ferkeln, die Durchfall hatten, Kotproben gezogen. Die Untersuchungsergebnisse sind der nachfolgenden Tabelle 25 zu entnehmen.

Tab. 25: Untersuchungsergebnisse von Kotproben

Parameter:	Keimgehalt hämolysierenden <i>E.coli</i> ; Stamm	<i>Clostridium</i> <i>Perfringens</i>	Unspezifischer Keimgehalt	<i>Escherichia</i> <i>coli</i>	<i>Brachyspira</i>
Probe 1	K88 O149:K91	-			
Probe 2		++	+++		
Probe 3			+	+++	
Probe 4			+++		
Probe 5					-

- negativ; + vereinzelt; ++ mittelgradig; +++ hochgradig

In den folgenden Tabellen 26-32 sind die anatomischen, bakteriologischen, mikroskopischen und parasitologischen Untersuchungsbefunde der durchgeführten Sektionen von Ferkeln mit unterschiedlichem Futtereinsatz zusammen gestellt. Der Ernährungszustand wurde bei allen Tieren mit mäßig beurteilt.

Tab. 26: Ergebnisse der anatomischen, bakteriologischen, mikroskopischen und parasitologischen Untersuchungen von Sektionen bei 4 Ferkeln mit unterschiedlichem Aufzucht-Futtereinsatz in der 6. Lebenswoche

Futter	Zeitpunkt (LW)	Untersuchungen				
		Anatomisch	Bakteriologisch	Molekularbiologisch (PCR: Lawsonia intracellularis, Brachyspiren)	Mikroskopisch (Nachweis: intest. Spirochäten)	Parasitologisch
S1 423/05	6. 2. DG	Ernähr.zustand: gut Organe: o.b.B. Magen: gut gefüllt Darm: ++++grau-zementfarb. dünnfl. Inhalt, sonst o.b.B Lunge: ++++fibri. Entz. L.spitz.lappen	Leber: +E.coli Lunge: ++++hämolys. E.coli ++++Proteus sp. Milz: +++E.coli ++++Proteus sp. Niere: +E.coli Darm: ++++hämolys. E.coli (enteropathog. Serotyp: O8:K87)	Nachw. Lawsonia intracellularis, Brachyspira hyodysenteriae u. pilosicoli.: nicht nachgewiesen Brachyspira apathogene spec.: nachgewiesen	negativ	Negativ
S1 437/05	6. 2. DG	Ernähr.zustand gut Organe: o.b.B. Lunge: ++++fibri. Entz. L.spitz.lappen Leber, Milz, Niere: o.b.B. Magen: gut gefüllt Darm: +katarrhal. Entz. Dickdarm-schleimhaut ++++grau-zementfarb. dünnfl. Inhalt	Leber: +++E.coli z.T. hämolys. Lunge: +++E.coli +++colif. Keime +++Proteus sp. Milz: +++E.coli z.T. hämolys. +coliforme Keime +++Proteus sp. Niere: +++E.coli z.T. hämolys. +coliforme Keime +++ α -Streptokokken Darm: ++++E.coli z.T. hämolys. +coliforme Keime + α -Streptokokken	Nachw. Lawsonia intracellularis, Brachyspira hyodysenteriae u. pilosicoli.: nicht nachgewiesen Brachyspira apathogene spec: nachgewiesen	negativ	negativ

S2 445/05	6. 2. DG	Ernähr.zustand: gut Organe: o.b.B. Magen: gut gefüllt Darm: o.b.B.	Leber, Lunge: ++++hämolys. E.coli Milz: ++++hämolys. E.coli +E.coli +Proteus sp Niere: ++++hämolys. E.coli +E.coli Darm: +z.T. hämolys. E.coli (enteropatog. Serotyp: O147/K89) +++ α -hämolys. Streptokokken	Nachw. Lawsonia intracellularis, Brachyspira hyodysenteriae u. pilosicoli.: nicht nachgewiesen Brachyspira apathogene spec: nachgewie:	+positiv	negativ
S2 451/05	6. 2. DG	Ernähr.zustand: gut Organe: o.b.B. Magen: gut gefüllt Dünndarm: +++hämorrhag. Entz. de. Dünndarmschleimhaut Dickdarm: o.b.B.	Leber: ++++E.coli z.T. hämolys. +++Proteus sp. Lunge: ++++E.coli +++Proteus sp. Milz, Niere: ++++E.coli +++hämolys. E.coli ++++Proteus sp. Darm: +++E.coli z.T. hämolys. +Proteus sp. + α -Streptoko.	Nachw. Lawsonia intracellularis, Brachyspira hyodysenteriae u. pilosicoli.: nicht nachgewiesen Brachyspira apathogene spec.: Nachgewiesen	negativ	negativ

Tab. 27 : Ergebnisse der anatomischen, bakteriologischen, mikroskopischen und parasitologischen Untersuchungen von Sektionen bei 4 Ferkeln mit unterschiedlichem Aufzucht-Futtereinsatz in der 6. Lebenswoche

Futter	Zeitpunkt (LW)	Untersuchungen				
		Anatomisch	Bakteriologisch	Molekular-biolog. (PCR: Lawsonia intracellularis, Brachyspiren)	Mikroskopisch (Nachweis: intest. Spirochäten)	parasitologisch
S2 451/06	6. 13. DG	Ernähr.zustand: ausreichend, keine Milch Dickdarm: pastöser, geformter Inhalt Lunge Blutstauung Karpalgelenke Dekubituswunden	In allen Organen wurden jeweils Staphylococcus hycus nachgewiesen ++++ antibiotisch vorbehandelt Darm: haemolysierende Escherichia coli_Keime (O147;K89pos.)	alle 4 Ferkeln antibiotisch behandelt, daher bakteriologischer Befund schwierig, Staphylococcus hycus festgestellt, daher Verdacht auf nässendes Ekzem		
S1 480/06	6. 13. DG	Ernähr.zustand: ausreichend, geronnene Milch Dickdarm: pastöser, geformter Inhalt Lunge Blutstauung Karpalgelenke Dekubituswunden	In allen Organen wurden jeweils Staphylococcus hycus nachgewiesen +++ antibiotisch vorbehandelt Darm: haemolysierende Escherichia coli_Keime (O147;K89pos.)			
S1 473/06	6. 13. DG	Ernähr.zustand: ausreichend, geronnene Milch Dickdarm: pastöser, geformter Inhalt Lunge Blutstauung Karpalgelenke Dekubituswunden	In allen Organen wurden jeweils Staphylococcus hycus nachgewiesen +++ antibiotisch vorbehandelt Darm: haemolysierende Escherichia coli_Keime (O147;K89pos.)			
S2 465/06	6. 13. DG	Ernähr.zustand: ausreichend, wenig Milch Dickdarm: pastöser, geformter Inhalt Lunge Blutstauung Karpalgelenke Dekubituswunden	In allen Organen wurden jeweils Staphylococcus hycus nachgewiesen ++++ antibiotisch vorbehandelt Darm: haemolysierende Escherichia coli_Keime (O147;K89pos.)			

Tab. 28: Ergebnisse der anatomischen, bakteriologischen, mikroskopischen und parasitologischen Untersuchungen von Sektionen bei 4 Ferkeln mit unterschiedlichem Aufzucht-Futtereinsatz in der 10. Lebenswoche

Futter	Zeitpunkt (LW)	Untersuchungen				
		Anatomisch	Bakteriologisch	molekular-biologisch (PCR: Lawsonia intracellularis, Brachyspiren)	Mikroskopisch (Nachweis: intest. Spirochäten)	parasitologisch
A1 315/05	10.	Ernähr.zustand: mäßig Herz: o.b.B. Lunge: + fibri. Entz. L.spitz.lappen Leber, Milz, Niere: fortgeschr. Autolyse Magen: + gefüllt Darm: fortgeschr. Autolyse +++++ Aufgasung Bauchhöhle: o.b.B.	Leber: ++++E.coli +++coliforme Keime +Proteus sp. Lunge: ++++coliforme Keime +++E.coli +Proteus sp. Milz: ++++E.coli +Proteus sp. Niere: ++++E.coli +coliforme Keime +Proteus sp. Darm: ++++E.coli +colifor. Keime +Proteus sp. +++α-hämolys. Streptoko. +++ aerobe Bazillen +γ-hämolys. Streptkoko. +Clostridium perfringens	negativ	+ positiv	negativ
A2 311/05	10.	Ernähr.zustand: mäßig bis gut Herz: o.b.B. Lunge: ++ fibri. Entz. L.spitz.lappen Leber, Milz, Niere: o.b.B. (beginn. Autolyse) Magen: nicht gefüllt Darm: o.b.B.	Leber: +++E.coli +++Proteus sp. Lunge: +++E.coli +Staphylokokken +β-hämolys. Streptoko. Milz: ++++E.coli +++Proteus sp. +++Staphyloko. Niere: +++E.coli z.T. hämolys. +++ Proteus sp. +++Staphylokokken Darm: +++E.coli +Proteus sp. + coliforme Keime +++α-hämolys. Streptoko. +Clostridium perfringens +aerobe Bazillen	negativ	negativ	negativ

A3 342/05	10.	Ernähr.zustand: mäßig Herz: o.b.B. Lunge: +++fibri. Entz. L.spitz.lappen Leber, Milz, Niere: begin. Autolyse, sonst o.b.B. Magen: +gefüllt Darm: +++bis++++ katarrhalische Entz. d. Dünndarmschleimh.: +katarrhalische Entz. d. Dickdarmschleimhaut	Leber: +E.coli +++Proteus sp.+++ α -hämol. Streptoko. +Staphylokokken Lunge: +++E.coli +++Proteus sp. +aerobe Bazillen Milz, Niere: ++++E.coli ++++Proteus sp. Niere: Keimwachstum nicht nachweisbar Darm: +++E.coli (enteropathogene Serotypen: O139:K82, O141:K85 ab) +Proteus sp. +coliforme Keime +Achromobacter sp. +++Clostridi. perfringens +++ α -hämolys. Streptoko. +aerobe Bazillen	negativ	+++positiv	negativ
A4 297/05	10.	Ernähr.zustand mäßig Herz: o.b.B. Lunge: +++fibri. Entz. L.spitz.lappen Leber, Milz, Niere: beginn. Gewebszerfall (Autolyse) sonst o.b.B. Magen: nicht gefüllt Darm: +++katarrhal. Entz. d. Dünndarmschleimhaut, Dickdarm o.b.B.	Leber: ++++E.coli +++coliforme Keime +++Proteus sp. +++Staphylokokken Lunge: ++++E.coli z.T. hämolys. ++++Proteus sp. Milz, Niere: ++++E.coli ++++Proteus sp. Niere: Keimwachstum nicht nachweisbar Darm: ++++E.coli z.T. hämolys. +++Proteus sp. + coliforme Keime	negativ	+positiv	negativ

Tab. 29: Ergebnisse der anatomischen, bakteriologischen, mikroskopischen und parasitologischen Untersuchungen von Sektionen bei 4 Ferkeln mit unterschiedlichem Aufzucht-Futtereinsatz in der 10. Lebenswoche

Futter	Zeitpunkt (LW)	Untersuchungen				
		anatomisch	Bakteriologisch	molekular-biologisch (PCR: Lawsonia intracellularis, Brachyspiren)	Mikroskopisch (Nachweis: intest. Spirochäten)	parasitologisch
A1 457/05	10.	Ernähr.zustand: mäßig Herz: o.b.B. Lunge: ++++ fibri. Entz. L.spitz.lappen Leber, Milz, Niere: o.b.B. Magen: gut gefüllt Darm: ++++hämorrhag. Entz. Dünn- darmschleimh. mit. fl. hellrötl.- braunem Inh., Dickdarm o.b.B.	Leber: +++Staphyloko. +++ α -hämolys. Streptoko. +E.coli +hämolys.E.coli Lunge: +hämolys. E.coli +Staphyloko. Milz: Keimwachstum nicht nachweisbar Niere: +hämolys. E.coli +Staphyloko. z.T. hämolys. + α -hämolys. Streptoko. Darm: ++++hämolys. E.coli ++++ γ -hämolys. Streptoko. +E.coli	negativ	negativ	negativ
A2 491/05	10.	Ernähr.zustand: mäßig Herz: o.b.B. Lunge: +++Hypostase rechts sonst o.b.B. Leber, Milz, Niere: o.b.B. Magen: +++gefüllt Darm: abschnittsw. +++katarrhali. teils hämorrhag. Entz. Dünndarm- schleimhaut, Dickdarm o.b.B..	Leber: +++Staphyloko. +++ α -hämolys. Streptokokken Lunge: ++++E.coli +++hämolys. E.coli +Proteus sp. Milz: Keimwachstum nicht nachweisbar Niere: +++Staphyloko. + α -hämolys. Streptoko. Darm: ++++hämolys. E.coli +++E.coli +++Proteus sp.	negativ	negativ	negativ

A3 489/05	10.	Ernähr.zustand: mäßig Herz: o.b.B. Lunge: +++Hypostase, links Leber: beginn. Gewebszerfall (Autolyse) Milz, Niere: o.b.B. Magen: gut gefüllt Darm: +++hämorrhag.Schleimhaut- entz. im caudalen Dünndarm: Ileum m. grau.braun. dickfl. Inh.; Dickdarm: o.b.B Bauchhöhle: +++fibri. Bauchfellentz. (Peritonitis)	Leber: +E.coli +hämolys. Staphyloko. +α-hämolys. Streptoko. +aerobe Bazillen Lunge: ++++hämolys. E.coli Milz:: +++E.coli +hämolys. E.coli +α-hämolys. Streptokokken Niere: ++++E.coli +++hämolys. E.coli Darm: ++++hämolys. E.coli +++γ-hämolys. Streptokokken	negativ	negativ	negativ
A4 504/05	10.	Ernähr.zustand mäßig Herz: +serofibri. Entz. d. Herzbeutels (Pericarditis) Lunge: +++fibri. Entz. L.spitz-lappen Leber, Milz, Niere: o.b.B. Magen: +++gefüllt Darm: +++ katarrhal. Entz. der Dünndarmschleimhaut, Dick- darm o.b.B.	Leber: +++Staphyloko. +α-hämolys. Streptoko. +hämolys. E.coli Lunge: +E.coli + hämolys. E.coli +a-hämolys. Streptokokken Milz. ++++E.coli +hämolys. E.coli Niere: +Staphyloko. +α-hämolys. Streptoko. +hämolys. E.coli Darm: +++E.coli +++coliforme Keime +++α-hämolys. Streptokokken	negativ	negativ	negativ

Tab. 30: Ergebnisse der anatomischen, bakteriologischen, mikroskopischen und parasitologischen Untersuchungen von Sektionen bei 4 Ferkeln mit unterschiedlichem Aufzucht-Futtereinsatz in der 10. Lebenswoche

Futter	Zeitpunkt (LW)	Untersuchungen				
		anatomisch	Bakteriologisch	molekular-biologisch (PCR: Lawsonia intracellularis, Brachyspiren)	Mikroskopisch (Nachweis: intest. Spirochäten)	parasitologisch
A1 482/06	10.	Ernähr.zustand: ++ Lunge:: ++++ Spitzenlappenpneumonie Herz: ++ blutige Flüssigkeit im Herzbeutel, ++ weiße, streifige Bezirke in der Herzmuskulatur Darm: Düninflüssiger Inhalt Leber, Milz, Niere: o.b.B. Nabelgegend: Eitriger Nabelabzeß Magen: ++ gefüllt	Leber: ++ E.coli, ++++ γ -hämolys. Streptoko., +++ colif. Keime, +++ Staphyloko Lunge: +++ E.coli, + α -hämolys. Streptoko., ++ hämolys. E.coli, +++ colif. Keime, +++ Staphyloko Milz: +++ E.coli, ++ hämolys. E.coli, +++ colif. Keime, +++ α -hämolys. Streptoko., ++ Staphyloko, ++ γ -hämolys. Streptoko Niere: ++ E.coli, ++ hämolys. E.coli, +++ α -hämolys. Streptoko., ++ Staphyloko Darm:: +++ E.coli, +++ Klebsiella pneumoniae, , ++++ α -hämolys. Streptoko., Tupfer Bronchien: +++ Bordetella bronchiseptica		negativ	negativ
		Ernähr.zustand: ++	Leber: + α -hämolys. Streptoko., + Staphyloko.,		negativ	negativ

A2	10.	Lunge: +++ Spitzlappenpneumonie	Lunge: +++ α -hämolys. Streptoko., +++ γ -hämolys. Streptoko., + E.coli., + Staphyloko.,			
423/06		Leber, Milz, Niere, o.b.B. Herz:	Milz: + α -hämolys. Streptoko., +++ γ -hämolys. Streptoko., + E.coli., + Staphyloko.,			
		Magen: +++ gefüllt	Darm: + E.coli., + Staphyloko., ++++ α -hämolys. Streptoko., + Proteus sp.			
			Niere: + α -hämolys. Streptoko., +++ γ -hämolys. Streptoko., + E.coli.,			
A3	10.	Ernähr.zustand: mäßig	Leber: +++ hämolys. E.coli, + Staphyloko		negativ	negativ
432/06		Lunge: ++++ Spitzenlappenpneumonie	Lunge: +++ hämolys. E.coli., + Staphyloko, ++ γ -hämolys. Streptokokken,			
		Leber, Milz, Niere, o.b.B.	Niere: + hämolys. E.coli,			
		Herz, Dickdarm:	Darm: ++++ hämolys. E.coli, + α -hämolys. Streptoko.,			
		Magen: ++ gefüllt	Milz: + α -hämolys. Streptoko, +++ E.coli, + Staphyloko			
		Dünndarm: ++++ katarrhalische Entzündung				
A4	10.	Ernähr.zustand +++	Leber: ++++ hämolys. E.coli.,	negativ	negativ	negativ
		Lunge: +++ fibrinöse Entzündung	Lunge: +++ hämolys. E.coli., ++ E.coli, ++ Proteus sp., ++ α -hämolys. Streptoko,			
		Lungenspitzenlappen und Randbezirke der Hauptlappen, beiseitig	Milz/Niere: ++++ hämolys. E.coli, +++ E.coli, ++ Proteus sp.			
		Leber, Milz, Niere, o.b.B.	Darm: ++ E.coli, ++ Proteus sp., +++ α -hämolys. Streptoko., ++++ hämolys. E.coli, +++ clostridium Perfringens			
		Herz, Darm:				
		Magen: ++ gefüllt				

Tab. 31: Ergebnisse der anatomischen, bakteriologischen, mikroskopischen und parasitologischen Untersuchungen von Sektionen bei 4 Ferkeln mit unterschiedlichem Aufzucht-Futtereinsatz in der 10. Lebenswoche

Futter	Zeitpunkt (LW)	Untersuchungen				
		anatomisch	Bakteriologisch	molekular-biologisch (PCR: Lawsonia intracellularis, Brachyspiren)	Mikroskopisch (Nachweis: intest. Spirochäten)	parasitologisch
A1 423/06	10.	Ernähr.zustand: ++ Lunge:: +++++ fibrinöse Entzündung Lungengewebes u. Brochien Leber, Milz, Niere, o.b.B. Herz, Darm: Magen: +++ gefüllt Körperlymphknoten z.T. +++++ aktiviert	Leber: ++ E.coli, + häm. E.coli, + Staphyloko, +++ α -hämolys. Streptoko., ++ Acinetobacter sp., + β - hämolys. Streptoko Lunge: + E.coli, + α -hämolys. Streptoko., + Acinetobacter sp., Milz: +++++ E.coli, +++ Proteus sp. Niere: ++ E.coli, Darm: +++++ E.coli,	n. nachgewiesen	++ positiv	negativ
A2 245/06	10.	Ernähr.zustand: mäßig Lunge: +++++ fibrinöse Entzündung Lungengewebes u. Brochien Leber, Milz, Niere, o.b.B. Herz, Darm:	Leber: +++ α -hämolys. Streptoko, ++ E.coli, +++ Acinetobacter sp., ++ Staphyloko., ++ Achromobacter sp., ++ aerobi Bazillen Lunge: +++++ α -hämolys. Streptoko, +++ E.coli, ++ Staphyloko, ++ Achromobacter sp, ++ aerobi Bazillen Milz: +++ α -hämolys. Streptoko, ++ Staphyloko, ++ aerobi Bazillen, ++ Acinetobacter sp.,		++ positiv	negativ

		Magen: +++ gefüllt Lymphknoten: +++ aktiviert Brusthöhle: +++ fibrinöse Entzündung des Brustfells	Niere: ++++ α -hämols. Streptoko, +++ E.coli, ++ hämols. E.coli, ++ aeroBi Bazillen Darm: ++++ hämols. E.coli,, +++ α -hämols. Streptoko, ++ Proteus sp., ++ Clostridien perfr.			
A3 159/06	10.	Ernähr.zustand: mäßig Herz: ++++ fibri. Entz. des Herzbeutels Lunge: ++++ fibri. Entz. bronchopneumonie Leber, Milz, Niere, o.b.B. Darm: Magen: +++ gefüllt Brusthöhle +++ fibrinöse Pleuritis	Leber: ++++ hämols. E.coli, ++ E.coli,, ++ Staphyloko, ++ α -hämols. Streptoko, ++ Acinetobacter sp., Lunge: +++ hämols. E.coli, ++ E.coli, ++ Staphyloko, ++ α -hämols. Streptokokken, ++ aeroBi Bazillen Niere: ++ hämols. E.coli, ++ E.coli, ++ α -hämols. Streptokokken Darm: ++++hämols. E.coli, ++++ hämols. E.coli,, ++ aeroBi Bazillen, , ++ Proteus sp., Milz: ++++ α -hämols. Streptoko, ++++ E.coli, +++ Proteus sp.,	n. nachgewiesen	negativ	negativ
A4 255/06	10.	Ernähr.zustand ++ Lunge: +++ fibrinöse Entzündung Lungenspitzenlappen und Randbezirke der Hauptlappen, beiseitig Leber, Milz, Niere, o.b.B. Herz, Darm: Magen: ++ gefüllt	Leber: , +++ hämols. E.coli,, Lunge: +++ hämols. E.coli,, ++ E.coli, ++ Proteus sp., ++ α -hämols. Streptoko, Milz/Nier.. ++++ hämols. E.coli, +++ E.coli, ++ Proteus sp. Darm: ++ E.coli, ++ Proteus sp., +++ α -hämols. Streptoko., ++++ hämols. E.coli, +++ clostridium Perfringens	negativ	negativ	negativ

Tab. 32: Ergebnisse der anatomischen, bakteriologischen, mikroskopischen und parasitologischen Untersuchungen von Sektionen bei 4 Ferkeln mit unterschiedlichem Aufzucht-Futtereinsatz in der 10. Lebenswoche

Futter	Zeitpunkt (LW)	Untersuchungen				
		anatomisch	Bakteriologisch	molekular-biologisch (PCR: Lawsonia intracellularis, Brachyspiren)	Mikroskopisch (Nachweis: intest. Spirochäten)	parasitologisch
A1 315/05	10.	Ernähr.zustand: ++ Lunge:: +fibrinöse Spitzlappenpneumonie Leber, Milz, Niere: Fortgeschrittene Autolyse Magen: + gefüllt' Darm: Fortgeschrittene Autolyse ++++ Aufgasung	Leber: ++++ E.coli; +++ coliforme Keime; + Proteus sp. Lunge: ++++ E.coli; +++ coliforme Keime; + Proteus sp. Milz: ++++ E.coli; + Proteus sp. Niere: ++++ E.coli; +++ coliforme Keime; + Proteus sp. Staphylokokken Darm: ++++ E.coli; +++ coliforme Keime; + Proteus sp.; +++ α -hämolys. Streptoko.; + γ -hämolys. Streptoko.; +++ aerobe Bazillen; + Clostridium perfringens	nachgewiesen	+ positiv	negativ
A2 311/05	10.	Ernähr.zustand: ++ Lunge: ++++ Spitzlappenpneumonie Magen: nicht gefüllt Leber, Milz, Niere, o.b.B. Herz, Darm:	Leber: +++ E.coli; + Proteus sp. Lunge: +++ E.coli; + Staphylokokken; ++ β -hämolysierende Streptoko. Milz: ++++ E.coli; +++ Proteus sp.; + ++Staphylokokken;	n. nachgewiesen	negativ	negativ

		Magen: + gefüllt' Darm: dünnflüssiger Inhalt Nabelgegend: eitriger Nabelabszeß	Niere: +++ E.coli; +++ hämolysierende Proteus sp.; +++ Staphylokokken; Darm: +++ E.coli; + Proteus sp.; + colif. Keime; +++ α -hämolys. Streptoko.; + clostridium perf. + aerobi Bazillen			
A3 342/06	10.	Ernähr.zustand: ++ Lunge: ++ fibrinöse Entzündung Lungenspitzenlappen Herz: o.b.B. Leber, Milz, Niere: o.b.B. beginnende Autolyse Magen: + gefüllt Dünndarm: ++++ katarrhalische Entz. Dünndarmschleimhaut Dickdarm: ++++ katarrhalische Entz. Dickdarmschleimhaut	Leber: + E.coli; +++ Proteus sp.; +++ Staphylokokken; +++ α -hämolys. Streptoko.; + Staphylokokken Lunge: +++ E.coli; +++ Proteus sp.; + aerobe Bazillen Milz/Niere: ++++ E.coli; ++++ Proteus sp.; Darm: +++ E.coli; (O139, K82; O141, K85 ab) + Proteus sp.; + colif. Keime; + Achromobacter sp.; +++ Clostrid. Perf.; + α -hämolys. Streptoko.; + aerobi Bazillen	nachgewiesen	negativ	negativ
A4 297/05	10.	Ernähr.zustand: ++ Lunge: +++ fibrinöse Entz. Lungenspitzenlappen Leber, Milz, Niere, o.b.B.; beginnende Autolyse Herz: Magen: Nicht gefüllt Dünndarm: +++ katarrhalische Entzündung Dünndarmschleimhaut	Leber: ++++ E.coli; +++ colif. Keime; +++ Proteus sp.; +++ Staphylokokken Lunge: ++++ E.coli; +++ Proteus sp. Milz/Niere: ++++ E.coli; +++ Proteus sp. Darm: ++++ hämolysierende E.coli; +++ Proteus sp.; ++ colif. Keime;	n. nachgewiesen	negativ	negativ

+ geringgradig; ++ gering- bis mittelgardig; +++ mittelgradig; ++++ hochgradig

3.8 Verluste

In den Abb. 10 und 11 werden nur die Verluste während des Einsatzes der unterschiedlichen Aufzuchtfutter aufgezeigt. Die Höhe der Verlustraten bei den Aufzuchtvarianten A1, A2, A3 und A4 zwischen den beiden Versuchsstandorten unterscheiden sich kaum. Bei einem Vergleich aller Futtervarianten A1, A2, A3 und A4 wird allerdings für beide Standorte ersichtlich, dass die geringsten Tierverluste bei Einsatz von A3 vorlagen. Die positive Beeinflussung der Fitness bei gleichzeitigem Einsatz von getoasteten Ackerbohnen und behandelten Weizenflocken wird somit verdeutlicht. Es kann angenommen werden, dass das Angebot besser verdaulicher Kohlenhydrate im A3 zu einer positiven Beeinflussung der Verdauungsvorgänge bei abgesetzten Ferkeln geführt hat und damit fütterungsbedingten Verdauungsstörungen mit Durchfallerkrankungen bis hin zu Totalverlusten vorgebeugt hat. Diese Annahme entspricht den Versuchsergebnissen von MONTAGNE et al., 2004, die durch den Einsatz von gekochtem Reis im Vergleich zu unbehandelten Weizen eine positive Beeinflussung der Verdauungsvorgänge bzw. eine deutliche Verbesserung von Kotkonsistenz und eine Verringerung von Durchfällen bei jungen Absetzferkeln feststellen konnten.

Beim Einsatz von aufgeschlossenen Mais im Versuch von STALLJOHANN und PATZELT, 2004 konnte ebenfalls eine Verbesserung des Gesundheitsstatus bzw. eine Verringerung der Verlustrate festgestellt werden. Da in diesem Versuch das Toasten der Ackerbohnen keinen ausreichenden Stärkeaufschluss zur Folge hatte, müsste in einem weiteren Versuch geprüft werden, ob ein anderes Behandlungsverfahren (extrudieren) eine Verbesserung des Stärkeaufschlusses erbringt und damit der positive Einfluss auf die Fitness der Ferkel nach dem Absetzen nochmals verbessert werden kann.

Abb. 12: Ferkelverluste bei Einsatz von Aufzuchtfutter A1, A2, A3 und A4 in der Ferkelaufzucht (7. bis 10. LW) in Haus Düsse

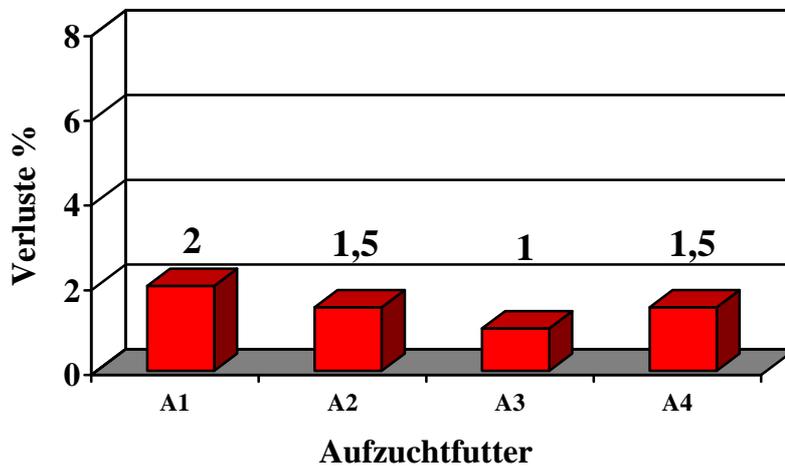
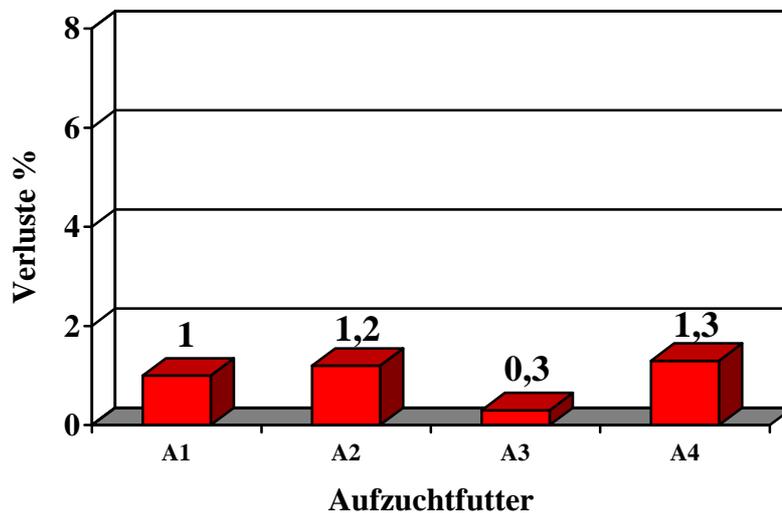


Abb. 13: Ferkelverluste bei Einsatz von Aufzuchtfutter A1, A2, A3 und A4 in der 2. Ferkelaufzuchtphase (8. bis 9. LW) im Praxisbetrieb



In der Tabelle 33 ist der Pathomorphologischer Befund einiger ausgefallener Tiere im LZ Haus Düsse aufgeführt.

Tab. 33: Pathomorphologischer Befund ausgefallener Tiere im LZ Haus Düsse

Futter	Zeitpunkt (LW) Ohrmarke; Gewicht	Untersuchungen		
		Anatomisch	Bakteriologisch	Beurteilung: Krankheits- und Todesursache:
S2/A1 2. DG	264/05 264/05 14,6 kg	Ernähr.zustand: mäßig Tierkörper beginnende. Autolyse und Fäulnis Darm: aufgegast Nasenmuschel +++++ Atrophie ++++ Exsikkose ++++ katarrhalische Enteritis	Nase: +++/++++ E.coli und coliforme Keime Darm und Darmlymphknoten: ++++ Keimgehalt an haemolysierenden E.coli (O149; K91)	katarrhalische Enteritis, Ursache durch Infektion mit haemolysierende E.coli, Atrophie der Nasenmuschel
S2 3. DG	386/05 4,6 kg	Ernähr.zustand: ausreichend Tierkörper beginnende. Autolyse und Fäulnis ++++ Exsikkose ++++ katarrhalische Enteritis	Darm Unspezifischer Keimgehalt an anhaemolysierenden E.coli, coliforme Bakterien	katarrhalische Enteritis
S2/A1 2. DG	302/05 13,2 kg	Ernähr.zustand: befriedigend	Darm und Darmlymphknoten ++++ Keimgehalt an haemolysierenden E.coli (O141; K85)	katarrhalische Enteritis, Ursache durch Infektion mit haemolysierende E.coli, Atrophie der Nasenmuschel

S vor anfüttern	601/05	Ernähr.zustand Mäßig bis schlecht Herz/Lunge: o.b.B. Leber beginn. Gewebszerfall (Autolyse) Milz/Niere o.b.B. Magen: +++ gefüllt	Leber: +++ E.coli, ++ a-hämolysierende Streptokokken, ++ Staphylokokken Lunge: ++ a-hämolysierende Streptokokken, ++ Staphylokokken Milz: ++ a-hämolysierende Streptokokken, +++ Staphylokokken, ++ E.coli Niere +++ a-hämolysierende Streptokokken, +++ E.coli Darm: +++++ E.coli	
S2A/2 DG/7	962/05 10,2 kg	Ernähr.zustand Befriedigend Dünn-/Dickdarm dilatiert, gelblich-wässriger Inhalt ++++ Exsikkose ++++ katarrhalische Enteritis Magen faserreicher Inhalt	Darm +++++ Keimgehalt an haemolysierenden E.coli (O149; K88, K91)	++++ katarrhalische Enteritis, Ursache durch Infektion mit haemolysierende E.coli, Infektion mit Coronavieren
S2/A4	947/06 11 kg	Ernähr.zustand ausreichend Magen faserreicher Inhalt Dünndarm Segmental dilatiert und gerötet Dünndarm- lymphknoten ++ geschwollen	Dünndarm ++++ Keimgehalt an haemolysierenden E.coli (O149, K91)	E.coli-Enteritis
S2/A3	918/06 9,2 kg	Ernähr.zustand ausreichend Magen faserreicher Inhalt Dünndarm Segmental dilatiert und gerötet Dünndarm- lymphknoten ++ geschwollen	Dünn- darm +++++ Keimgehalt an haemolysierenden E.coli (O149, K91)	E.coli-Enteritis

S1/A4	100/06	Ernähr.zustand	befriedigend	Dünn- +++++ Keimgehalt an haemolysierenden E.coli	E.coli-Enteritis
DG 9	14 kg	Tierkörper	dehydriert	darm	
		Dick-/Dünndarm	Inhalt wässrig		
		Dünndarm-lymphknoten	geschwollen		
S2/A3	1000/06	Ernähr.zustand	ausreichend	Dünndarm/ Nierengewebe +++++ Reingehalt an	E.coli-Enteritis
DG 13	10 kg	Magen	++ gefüllt	haemolysierenden E.coli (K88;O149;K91)	
		Dünndarm	leicht gerötet		
		Dünndarminhalt	senffarben, schleimig		
		Dickdarminhalt	wässrig		
S1/A2	443/06	Ernähr.zustand	normal	Dünndarm/	E.coli-Enteritis
	18,4 kg	Magen	++ gefüllt	++++ Reingehalt an haemolysierenden E.coli (K88)	
		Darm	leicht gerötet		
		Dünndarminhalt	gelblich, schleimig		
		Bauchhaut	grün verfärbt		

+ geringgradig

++ gering- bis mittelgradig

+++ mittelgradig

++++ hochgradig

3.9 Ergebnisse der Futteruntersuchungen

3.9.1 Analyisierte Nährstoffgehalte der Saugferkelbeifutter und Aufzuchtfutter

In den Tabellen 34-37 sind die Ergebnisse der 4 Futteruntersuchungen der Saugferkelbeifutter S1 und S2 sowie die der vier Aufzuchtfutter A1, A2, A3 und A4 aufgeführt. Dabei sind die analysierten und ermittelten Gehalte an Energie, Rohprotein, Rohfett, Rohfaser, Stärke und Zucker, Lysin, Methionin und Cystin, Threonin, Tryptophan, Calcium Phosphor, Natrium und die Säurebindungskapazität (SBK) den berechneten Werten für einen Soll-Ist-Vergleich gegenübergestellt.

Dieser gegenüberstellende Vergleich lässt die nachfolgenden Aussagen zu:

- Die bei der Futteroptimierung berechneten Energiegehalte aller Saugferkelbeifutter und Aufzuchtfutter wurden mit den Futteranalysen bestätigt. In keiner Untersuchung konnte eine Über- bzw. Unterschreitung von mehr als einer Energiestufe von 0,4 MJME verzeichnet werden.
- Es besteht eine gute Übereinstimmung von berechneten und analysierten Stärkegehalten.
- Die Rohfettgehalte in den Saugferkelbeifuttermischungen schwanken und es kommt zu Über- bzw. Unterschreitung zwischen den einzelnen Untersuchungen. In den Aufzuchtfuttermischungen übersteigen die Abweichungen bis zu 1,4 %-Punkte.
- Bei der Rohfaser wurden vor allem in den Aufzuchtfuttermischungen größere Abweichungen zwischen Analyse und Berechnung festgestellt. In allen Aufzuchtfuttern liegt der analysierte Rohfasergehalt höher als berechnet. Im A2 ist mit 1,4 %-Punkt die höchste Abweichung von der Berechnung zu verzeichnen.
- Im Gegensatz hierzu liegt der analysierte Rohproteingehalt in allen Futtermischungen deutlich niedriger als berechnet. In den beiden Saugferkelbeifuttermischungen sind die höchsten Abweichungen von 0,7 %-Punkt weniger RP im S1 und sogar 1,3 %-Punkt weniger RP im S2 zu verzeichnen. In den Aufzuchtfuttermischungen sind laut Analyse 0,2 bis 1,6 %-Punkte weniger RP enthalten als berechnet.
- Die festgestellten Abweichungen von den geplanten Rohproteingehalten in den Futtermischungen spiegeln sich auch in einer Unterschreitung der geplanten Aminosäuregehalte wieder. Die berechneten Ziel- bzw. Soll-Werte werden bei den Lysin-, Methionin/Cystin- und Threonin-Gehalten in fast allen Untersuchungen unterschritten. Die größte Abweichung vom Soll liegt auch hier wieder bei den Saugferkelbeifuttermischungen vor. Mit einer Unterschreitung des berechneten Lysingehaltes von 0,2 %-Punkte im S1 sowie im S2 werden große Abweichungen in der 1. Futteruntersuchung aufgezeigt. Die 4. Futteruntersuchung überschreitet 0,08 %-Punkte. Bei den

Aufzuchtfuttermischungen A1, A2, A3 und A4 beträgt die Abweichung vom berechneten Soll-Lysin-Wert -0,1 %-Punkt. Bei den schwefelhaltigen Aminosäuren Methionin und Cystin und beim Threonin werden die berechneten Zielwerte ebenfalls um 0,02 – 0,08 %-Punkte unterschritten.

Ein Vergleich der berechneten und analysierten Mineralstoffgehalte verdeutlicht, dass bei fast allen Futtermischungen eine gute Übereinstimmung zwischen den berechneten und analysierten Phosphorgehalten besteht. Eine gute Übereinstimmung der berechneten und analysierten Calcium- und Natriumwerte trifft auch für die Futter A1 und A2 zu. In den Futtern A3 und A4 überschreitet der Calciumgehalt das Ziel dagegen um 0,9 bzw. 0,6 %-Punkte. Die beiden Saugferkelbeifutter S1 und S2 weisen nach der Analyse dagegen geringere Calcium- und Natriumgehalte als berechnet auf. Die berechneten Calciumgehalte von 0,7 % im S1 sowie 0,72 % im S2 werden bis zu 0,1 %-Punkt laut Analyse unterschritten.

Ein Grund für die geringeren Rohprotein- bzw. Aminosäureausstattungen der eingesetzten Komponenten ist sicherlich der geringere Stickstoffeinsatz bei der Düngung ökologischer Kulturen. Gleichzeitig werden Schwankungen in der Witterung von Jahr zu Jahr zu größeren Schwankungen bei den Nährstoffgehalten ökologischer Komponenten führen. Zur Erreichung einer optimalen Nährstoffausstattung von Futtermischungen sind deshalb Futteruntersuchungen unbedingt zu fordern. Mischfutterhersteller sollten regelmäßig Proben von neuen Anlieferungen mit der kostengünstigen NIRS-Methode untersuchen lassen. Selbstmischer sollten den Probenumfang von ihrer Kenntnis des Wachstumsverlaufs, der Sorten, der Düngung und der Vorfrucht von geernteten Komponenten abhängig machen. Zu gleichen Forderungen gelangt ABEL et al., 2005 aufgrund einer Untersuchung von ökologisch erzeugten Getreide und Leguminosen im Vergleich zu konventionell erzeugten Komponenten. In dieser Untersuchung wurden geringere Rohprotein- dafür höhere Stärkegehalte im Öko-Getreide festgestellt.

Die SBK liegen mit 596 bis 668 bei S1 bzw. 534 - 651 bei S2 meq/kg Futter bei allen Futteruntersuchungen deutlich unter dem von PROHASKA und BARON, 1980 genannten Zielwert von < 700 meq/kg Futter. Ein von NIEMEYER und SCHMIDT, 1992 deutlich verringertes Risiko für colibedingte Durchfälle bei SBK von < 700 meq/kg Futter ist in dieser Untersuchung damit ebenfalls bei den Saugferkelbeifuttern gegeben. Es kann allerdings festgestellt werden, dass die SBK im S1 bei höherem Anteil an rohproteinreichen Körnerleguminosen angestiegen ist. Dies entspricht der Erwartung bzw. stimmt mit den Ergebnissen von STALLJOHANN und SCHULTE, 1996 überein, bei denen gezeigt wurde, dass die SBK besonders von den Rohproteingehalten und

den Mineralstoffgehalten der Einzelkomponenten abhängt und aus den eingesetzten Komponenten vorausberechnet werden kann.

Dagegen überschritten die SBK in den Aufzuchtfuttern A1 von 668 – 715; A2 von 684 – 722; A3 von 642 – 712 und A4 von 687 – 700 meq/kg Futter fast immer in allen Futteruntersuchungen den angestrebten Zielwert von < 700 meq/kg Futter. Damit wird einer Reduzierung des Durchfallrisikos nicht so weit Rechnung getragen wie bei den Saugferkelbeifuttern.

Sicherlich war die Überschreitung des Zielwertes von < 700 meq/kg Futter bei den Aufzuchtfuttern noch nicht übermäßig hoch, dennoch sollte versucht werden eine weitere Verringerung der SBK anzustreben, z.B. durch eine noch gezieltere Auswahl der zu ergänzenden Mineralstoffe.

Tab. 34: Ergebnisse der 1. Futteruntersuchung - Gegenüberstellung von analysierten und berechneten Futtergehalten

Futter		S1		S2		A1		A2		A3		A4	
		analysiert	berechnet										
Energie ME	MJ	14,0	14,3	14,4	14,5	14,0	13,8	13,9	13,9	14,1	13,9	13,9	13,9
Rohprotein	%	19,0	19,7	18,8	20,1	19,0	19,2	19,2	19,6	18,9	19,6	18,7	19,7
Lysin	%	1,03	1,2	1,03	1,2	0,96	1,1	0,99	1,1	0,99	1,1	1,05	1,1
Meth.+Cys.	%	0,53	0,58	0,59	0,67	0,55	0,58	0,51	0,58	0,51	0,59	0,59	0,66
Threonin	%	0,69	0,73	0,74	0,80	0,72	0,72	0,70	0,73	0,69	0,72	0,79	0,78
Stärke	%	37,9	38,0	40,3	40,5	36,5	36,0	36,5	35,9	38,4	37,7	38,1	38,4
Zucker	%	6,5	7,7	7,1	5,3	7,6	6,7	6,4	6,6	7,0	5,9	5,8	4,7
davon Lactose	%	5,2	4,9	3,9	2,9	3,2	3,4	2,4	3,4	3,7	2,9	2,0	1,9
Rohfett	%	5,9	5,8	5,7	5,9	6,2	5,9	6,1	5,9	5,9	5,6	5,8	5,6
Rohfaser	%	4,7	4,4	3,6	3,7	5,0	4,3	5,3	4,5	5,3	4,6	4,8	4,2
Calcium	%	0,65	0,70	0,62	0,72	0,82	0,83	0,84	0,83	0,92	0,83	0,90	0,84
Phosphor	%	0,60	0,61	0,57	0,61	0,64	0,64	0,64	0,65	0,67	0,65	0,63	0,62
Natrium	%	0,24	0,29	0,26	0,32	0,22	0,2	0,24	0,20	0,19	0,21	0,24	0,20
Lysin: MJ ME		0,735	0,819	0,715	0,817	0,686	0,805	0,712	0,804	0,702	0,785	0,755	0,802
berechnet: Lys:M+C:Thr1:		0,51:0,67		0,57:0,72		0,57:0,75		0,52:0,70		0,52:0,70		0,56:0,75	
Säurebindungs- kapazität	meq/kg	616		589		715		722		712		700	

Tab. 35: Ergebnisse der 2. Futteruntersuchung - Gegenüberstellung von analysierten und berechneten Futtergehalten

Futter		S1		S2		A1		A2		A3		A4	
		analysiert	berechnet										
Energie ME	MJ	14,3	14,3	14,3	14,5	13,7	13,8	14,3	13,9	14,2	13,9	14,3	13,9
Rohprotein	%	19,3	19,7	20,0	20,1	18,6	19,2	20,0	19,6	20,6	19,6	20,0	19,7
Lysin	%	1,1	1,2	1,1	1,2	1,1	1,1	1,15	1,1	1,15	1,1	1,1	1,1
Meth.+Cys.	%	0,62	0,58	0,61	0,67	0,60	0,58	0,65	0,58	0,62	0,59	0,65	0,66
Threonin	%	0,76	0,73	0,82	0,80	0,73	0,72	0,79	0,73	0,79	0,72	0,81	0,78
Tryptophan	%	0,23	0,23	0,24	0,25	0,23	0,24	0,25	0,24	0,24	0,23	0,25	0,25
Stärke	%	39,2	38,0	39,9	40,5	36,9	36,0	35,8	35,9	36,7	37,7	37,6	38,4
Zucker	%	6,8	7,7	4,7	5,3	5,7	6,7	7,2	6,6	5,6	5,9	5,1	4,7
Davon Lactose	%	4,1	4,9	2,4	2,9	3,1	3,4	4,1	3,4	3,1	2,9	2,3	1,9
Rohfett	%	5,5	5,8	5,8	5,9	6,4	5,9	6,6	5,9	6,9	5,6	7,0	5,6
Rohfaser	%	4,0	4,4	4,0	3,7	5,2	4,3	4,5	4,5	5,7	4,6	5,0	4,2
Calcium	%	0,66	0,70	0,75	0,72	0,89	0,83	0,93	0,83	0,82	0,83	0,90	0,84
Phosphor	%	0,61	0,61	0,63	0,61	0,68	0,64	0,71	0,65	0,70	0,65	0,70	0,62
Natrium	%	0,24	0,29	0,29	0,32	0,20	0,2	0,21	0,20	0,17	0,21	0,19	0,20
Lysin: MJ ME			0,819		0,817		0,805		0,804		0,785		0,802
Lys:M+C:Thr1:		0,51:0,67		0,57:0,72		0,57:0,75		0,52:0,70		0,52:0,70		0,56:0,75	
Säurebindungs- kapazität	meq/kg	668		651		723		754		748		734	

Tab. 36: Ergebnisse der 3. Futteruntersuchung - Gegenüberstellung von analysierten und berechneten Futtergehalten

Futter		S1		S2		A1		A2		A3		A4	
		analysiert	berechnet										
TS	%	89,55		89,12		88,48		89,96		90,61		90,37	
Rohprotein	%	19,14	19,7	18,22	20,1	17,57	19,2	19,57	19,6	19,22	19,6	18,16	19,7
Rohfett	%	4,36	5,8	3,79	5,9	3,45	5,9	3,76	5,9	3,44	5,6	3,36	5,6
Rohfaser	%	4,61	4,4	3,47	3,7	5,27	4,3	5,40	4,5	5,00	4,6	5,15	4,2

Tab. 37: Ergebnisse der 4. Futteruntersuchung - Gegenüberstellung von analysierten und berechneten Futtergehalten

Futter		S1		S2		A1		A2		A3		A4	
		analysiert	berechnet										
Energie ME	MJ	14,2	14,3	14,4	14,5	13,9	13,8	13,8	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9
Rohprotein	%	19,6	19,7	19,0	20,1	18,5	19,2	19,3	19,6	18,1	19,6	18,9	19,7
Lysin	%	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1
Meth.+Cys.	%	0,66	0,58	0,71	0,67	0,58	0,58	0,60	0,58	0,58	0,59	0,64	0,66
Threonin	%	0,78	0,73	0,86	0,80	0,74	0,72	0,76	0,73	0,73	0,72	0,80	0,78
Tryptophan	%	0,24	0,23	0,25	0,25	0,22	0,24	0,23	0,24	0,22	0,23	0,23	0,25
Stärke	%	36,3	38,0	40,8	40,5	37,3	36,0	36,7	35,9	36,3	37,7	37,1	38,4
Zucker	%	8,2	7,7	6,1	5,3	7,7	6,7	6,4	6,6	10,1	5,9	7,8	4,7
Davon Lactose	%	4,7	4,9	3,2	2,9	4,8	3,4	3,1	3,4	4,2	2,9	3,1	1,9
Rohfett	%	6,4	5,8	6,0	5,9	6,0	5,9	6,3	5,9	6,0	5,6	5,9	5,6
Rohfaser	%	4,9	4,4	4,4	3,7	5,1	4,3	5,9	4,5	5,3	4,6	5,1	4,2
Calcium	%	0,69	0,70	0,64	0,72	0,81	0,83	0,79	0,83	0,76	0,83	0,87	0,84
Phosphor	%	0,64	0,61	0,58	0,61	0,63	0,64	0,66	0,65	0,67	0,65	0,64	0,62
Natrium	%	0,24	0,29	0,26	0,32	0,17	0,2	0,18	0,20	0,18	0,21	0,18	0,20
Lysin: MJ ME			0,819		0,817		0,805		0,804		0,785		0,802
Lys:M+C:Thr1:													
Säurebindungs- kapazität	meq/kg	596		534		668		684		642		687	

3.9.2 Hygienestatus der Versuchs-Futtermischungen

In den Tabellen 38-40 ist der analysierte Hygienestatus der beiden Saugferkelbeifuttermischungen S1 und S2 sowie der vier Aufzuchtfuttermischungen A1, A2, A3 und A4 aufgeführt.

Die nach dem HPLC-Verfahren untersuchten Gehalte an DON und ZEA lagen unterhalb von 0,1 bzw. unter 0,01 mg/kg Futter und unterschreiten damit die Orientierungswerte von 1,0 mg DON/kg bzw. 0,25 mg ZEA/kg Futter deutlich.

Bei den Bakterien weisen die Saugferkelbeifutter S1 und S2 leicht erhöhte Keimgehalte von 2.000 bzw. 1.500 KBE/g Futter der Keimgruppe (KG) 3 auf. Die Aufzuchtfutter weisen dagegen einen überwiegend produkttypischen Bakterienbesatz der KG 1 auf. Der Gehalt an Hefen liegt in allen Futtermischungen, außer im Futter A4 bei der 1. Untersuchung, unterhalb der kritischen Grenze von 50.000 KBE/g Ferkelfutter. Bei diesem Futter A4 stammten diese Hefen eventuell zum Großteil aus einem nicht beabsichtigten probiotischen Zusatz.

In keinem Futter konnten Schimmelpilzgehalte nachgewiesen werden, die die Orientierungswerte von 30.000 KBE/g der KG 4, von 20.000 KBE/g der KG 5 und von 5.000 KBE/g der KG 6 für mehlförmiges Ferkelfutter überschritten.

Tab. 38: Ergebnisse der 1. Futteruntersuchung - Futterhygiene

Prüfparameter	Einheit	Saugferkelfutter 1	Saugferkelfutter 2	Aufzuchtfutter 1	Aufzuchtfutter 2	Aufzuchtfutter 3	Aufzuchtfutter 4
DON (HPLC)	Mg/kg	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
ZEA (HPLC)	Mg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bakterien (mesophil, aerob)	KBE/g	2.600.000	1.185.000	2.000.000	2.750.000	2.050.000	965.000
		2.000 KG 3, sonst überwiegend KG 1	1.500 KG 3, sonst überwiegend KG 1	überwiegend KG 1	500 KG 3, sonst überwiegend KG 1	überwiegend KG 1	500 KG 3, sonst überwiegend KG 1
Hefen	KBE/g	7.000	4.000	5.000	10.000	8.000	240.000
		KG 7	KG 7	KG 7	KG 7	KG 7	davon evtl. 190.000 KBE probiotischer Zusatz
Schimmelpilze	KBE/g	11.000	5.000	7.000	8.000	5.500	2.600
		8.000 KG 4 2.500 KG 5 500 KG 6	4.500 KG 5 500 KG 6	4.000 KG 5 2.500 KG 4 500 KG 6	5.000 KG 5 2.000 KG 4 1.000 KG 6	4.000 KG 5 1.500 KG 6	1.500 KG 4 1.000 KG 5 100 KG 6

Tab. 39: Ergebnisse der 2. Futteruntersuchung - Futterhygiene

Prüfparameter	Einheit	Saugferkelfutter 1	Saugferkelfutter 2	Aufzuchtfutter 1	Aufzuchtfutter 2	Aufzuchtfutter 3	Aufzuchtfutter 4
Bakterien (mesophil, aerob)	KBE/g	1,56 Mio	1,16 Mio	3,35 Mio	2.750.000	2.050.000	965.000
		5.000 KG 2, sonst überwiegend KG 1	1.000 KG 2 500 KG 3, sonst überwiegend KG 1	5.000 KG 2 500 KG 3, sonst überwiegend KG 1	1.000 KG 2 sonst überwiegend KG 1	5.000 KG 2 500 KG 3, sonst überwiegend KG 1	500 KG 2 500 KG 3, sonst überwiegend KG 1
Hefen	KBE/g	7.500	19.500	18.000	20.000	22.000	34.000
		KG 7	KG 7	KG 7	KG 7	KG 7	KG 7
Schimmelpilze	KBE/g	7.550	10.050	64.500	13.500	7.200	9.500
		4.500 KG 5 3.000 KG 4, incl. 500 Fusarien 50 KG 6	7.000 KG 4 3.000 KG 5 50 KG 6	49.000 KG 4 15.000 KG 5 500 KG 6	4.500 KG 4, incl. 500 Fusarien 9.000 KG 5	2.000 KG 4, incl. 50 Fusarien 5.000 KG 5 200 KG 6	5.000 KG 4, incl. 500 Fusarien 4.000 KG 5, 500 KG 6

Tab. 40: Ergebnisse der 3. Futteruntersuchung - Futterhygiene

Prüfparameter	Einheit	Saugferkelfutter 1	Saugferkelfutter 2	Aufzuchtfutter 1	Aufzuchtfutter 2	Aufzuchtfutter 3	Aufzuchtfutter 4
Bakterien (mesophil, aerob)	KBE/g	575.000	132.000	650.000	1.180.000	675.000	3.500.000
		KG1	KG1	1.000 KG 2 sonst überwiegend KG 1	1.000 KG 3 sonst überwiegend KG 1	1.000 KG 3, sonst überwiegend KG 1	8.000 KG 3, sonst überwiegend KG 1
Hefen	KBE/g	6.500	5.000	1.500	8.500	9.000	8.000
				KG 7	KG 7	KG 7	KG 7
Schimmelpilze	KBE/g	3.000	2.000	8.000	1.750	7.000	3.150
		KG5	KG5	7.000 KG 5 1.000 KG 6	500 KG 4, 1.000 KG 5, 250 KG 6	500 KG 4, 5.500 KG 5 1.000 KG 6	100 KG 4, 3.000 KG 5, 50 KG 6

3.9.3 Stärke-Aufschlussgrade, Hygienestatus und Tanningehalte

Um den Einfluss der unterschiedlichen Behandlungsverfahren auf den Grad des Stärkeaufschlusses, auf den Hygienestatus und auf den Gehalt an Gerbstoffen beurteilen zu können, wurden Weizen, Weizenflocken, Ackerbohnen (unbehandelt und getoastet) und Haferflocken untersucht. Im Vergleich zum Weizen liegt der Stärkeaufschlussgrad in Weizenflocken mit 16,3 % etwa doppelt so hoch und in Haferflocken fast dreimal so hoch. Das Toasten der Ackerbohnen hat den Stärkeaufschlussgrad allerdings nicht messbar verbessern können. In einem Folgeversuch sollte deshalb geprüft werden, ob sich ein höherer Stärkeaufschlussgrad bei extrudierten Ackerbohnen auf Fitness und Leistungen auswirkt.

Der Hygienestatus der getoasteten Ackerbohnen verbesserte sich mit dem Toasten dagegen sehr deutlich. Im Vergleich zu den unbehandelten Ackerbohnen weisen die getoasteten Ackerbohnen mit festgestellten 1.650 KBE Bakterien der KG1 und KG2, mit weniger als 25 KBE Hefen und mit weniger als 25 KBE Schimmelpilze jeweils je g Futter zwischen 30 - 300mal geringere Gehalte auf. Der Hygienestatus in Weizenflocken und Haferflocken verbesserte sich durch die Behandlungen noch deutlicher. Im Vergleich zum unbehandelten Weizen lagen die Gehalte an Bakterien, Hefen und Schimmelpilzen um den Faktor 5.000 – 10.000 sowie 620 bzw. 650 niedriger.

Mit weniger als 1 mg Tannine je kg organische Substanz wurden in den unbehandelten und getoasteten Ackerbohnen sehr niedrige Gehalte dieses antinutritiven Gerbstoffes festgestellt.

In der Tabelle 41 sind die festgestellten Stärke-Aufschlussgrade, Hygienestatus und Tanningehalte von Weizen, Weizenflocken, Ackerbohnen und Haferflocken aufgeführt.

Tab. 41: Stärkeaufschlussgrad, Hygienestatus und Tanningehalt in Einzelkomponenten

		Weizen	Weizen- flocken	Ackerbohnen unbehandelt	getoastet	Hafer- flocken
Stärke- aufschlussgrad	%	< 7,9	16,3	< 5	< 5	22,2
Bakterien mesophil, aerob	KBE/g	2.400.000 KG1	550 KG 2	480.100 480.000 KG1 und 100 KG3	1.650 je zur Hälfte KG1 u. KG2	250 KG 2
Hefen	KBE/g	15.500	< 25 n.n.	700 KG4	< 25 n.n.	< 25 n.n.
Schimmelpilze	KBE/g	16.000 KG4 davon 100 Fusarien/g	25 KG5	1.200 KG4	< 25 n.n.	25 KG5
Tannine	mg/kg OS			< 1	< 1	

n.n. = nicht nachgewiesen

3.10 Futterkosten

In den Tabellen 42-43 sind die Futterkosten je Ferkel für acht unterschiedliche Fütterungsstrategien auf Basis der im Mittel verbrauchten Saugferkelbei- und Aufzuchtfuttermengen in Haus Düsse und im Praxisbetrieb und die dt-Preise der Futtermischungen kalkuliert worden.

Tab. 42 : Futterkostenvergleich bei unterschiedlichen Ferkelfutteraufzuchtstrategien je Ferkel für Haus Düsse

Futtervariante		S1A1	S1A2	S1A3	S1A4	S2A1	S2A2	S2A3	S2A4
Saugferkel:									
Verbrauch je Ferkel	kg	1,40				1,36			
Saugferkelbeifutterpreis/kg	€	0,91				0,83			
Saugferkelbeifutterkosten/Ferkel	€	1,27				1,12			
Aufzuchtferkel:									
Verbrauch je Ferkel	kg	19,52	19,31	19,15	18,88	18,54	18,41	19,03	19,01
Aufzuchtfutterpreis/kg	€	0,74	0,75	0,81	0,72	0,74	0,75	0,81	0,72
Aufzuchtfutterkosten/Ferkel	€	14,35	14,39	15,51	13,59	13,63	13,72	15,41	13,69
Futterkosten je Ferkel gesamt									
Saugferkelbei- u. Aufzuchtfutter	€	15,61	15,65	16,78	14,86	14,75	14,84	16,54	14,81

Tab. 43 : Futterkostenvergleich bei unterschiedlichen Ferkelfutteraufzuchtstrategien je Ferkel für den Praxisbetrieb

Futtervariante		S1A1	S1A2	S1A3	S1A4	S2A1	S2A2	S2A3	S2A4
Saugferkel:									
Verbrauch je Ferkel	kg	6,37				7,22			
Saugferkelbeifutterpreis/kg	€	0,91				0,83			
Saugferkelbeifutterkosten/Ferkel	€	5,80				5,99			
Aufzuchtferkel:									
Verbrauch je Ferkel	kg	12,92	12,88	12,24	13,29	12,54	12,88	13,18	12,65
Aufzuchtfutterpreis/kg	€	0,74	0,75	0,81	0,72	0,74	0,75	0,81	0,72
Aufzuchtfutterkosten/Ferkel	€	9,50	9,60	9,91	9,57	9,22	9,60	10,68	9,11
Futterkosten je Ferkel gesamt									
Saugferkelbei- u. Aufzuchtfutter	€	14,75	14,84	15,16	14,82	14,16	15,54	15,62	14,05

Der Saugferkelbeifuttereinsatz kostet in Haus Düsse pro Ferkel 1,40 € bei S1-Einsatz und 1,36 € bei S2-Einsatz und im Praxisbetrieb 5,80 € bzw. auf 5,99 € bei S2-Einsatz. Der höhere Saugferkelbeifutterverbrauch und dadurch höhere Futterkosten im Praxisbetrieb sind damit zu erklären, dass während der 1. Aufzuchtphase in der Großgruppe nach dem Absetzen die Ferkel 10 Tage lang S1 bzw. S2 erhielten.

Die kalkulierten Kosten für den 3-wöchigen Einsatz von Aufzuchtfutter 1, 2, 3 oder 4 in Haus Düsse schwanken zwischen 13,59 bis 15,51 € und für den 10-tägigen Einsatz im Praxisbetrieb zwischen 9,22 bis 10,68 €. An beiden Standorten wurden beim Einsatz von A3 mit getoasteten Ackerbohnen und Weizenflocken die höchsten Aufzuchtfutterkosten je Ferkel erreicht. Bei den Gesamtfutterkosten aus Saugferkelbei- und Aufzuchtfuttereinsatz bleibt diese Rangierung erhalten. An beiden Standorten führt der Einsatz von A3 zu den höchsten Kosten.

4 Zusammenfassung

In der ökologischen Schweinehaltung führen u. a. fütterungsbedingte Darmerkrankungen zu hohen Verlusten bei bereits über 12,0 kg Lebendmasse schweren Absetzferkeln. Tierärzte, Fütterungsexperten und Landwirte befürchten einen weiteren Anstieg dieser Verluste wenn nach den Richtlinien von Bioland ab Januar 2008 und nach der EU Öko-Verordnung 2092/91 ab Januar 2012, auch bei Ferkeln eine 100 % Biofütterung ohne konventionelles Kartoffeleiweiß verpflichtend wird. Deshalb ist eine Entwicklung und Erprobung gesundheits- und damit leistungsstabilisierender Fütterungsstrategien für die Öko-Ferkelaufzucht dringend gefordert.

Im Öko-Versuchsstall des Landwirtschaftszentrum Haus Düsse der Landwirtschaftskammer NRW wurden deshalb an 1.333 Saug- und Absetzferkeln von 8,1 bis 25,8 kg Lebendgewicht und in einem Praxisbetrieb an 4.508 Absetzferkeln von 10,4 bis 22,3 kg Lebendgewicht acht Öko-Fütterungsstrategien bestehend aus zwei Saugferkelbeifutter (S1,S2) und vier Aufzuchtfutter (A1,A2,A3,A4) auf Fitness- und Leistungs-Parameter geprüft. Im S1 (100 % Bio-Futter) bildeten 10 % Magermilchpulveranteil und 10,0 % getoastete Sojabohnen und 20,0 % getoastete Ackerbohnen die Grundlage der Eiweißversorgung. An hochwertigen Energieträgern kamen 13,0 % Weizenflocken und 12,0 % Haferflocken zum Einsatz. Im S2 wurden neben 6,0 % Magermilchpulveranteil, 10,0 % getoastete Sojabohnen, 10,0 % getoastete Ackerbohnen noch 5,0 % konventionelles Kartoffeleiweiß eingesetzt. Die Anteile der hochwertigen Energieträger Weizenflocken und Haferflocken waren damit fast doppelt so hoch wie im S1.

Das A1 enthält keine getoasteten Ackerbohnen, keine Weizenflocken und kein konventionelles Kartoffeleiweiß, im A2 sind 20 % getoastete Ackerbohnen, im A3 sind 22 % getoastete Ackerbohnen sowie 22 % Weizenflocken und im A4 sind 10 % getoastete Ackerbohnen sowie 22 % Weizenflocken und 4 % konventionelles Kartoffeleiweiß enthalten. A1, A2 und A3 entsprechen ohne konventionelles Kartoffeleiweiß einem 100 % Biofutter.

Die Untersuchungen ergaben folgende Ergebnisse:

- Die Fruchtbarkeitsleistungen der Sauen erreichten mit 12,0 bzw. 11,4 lebend geborenen Ferkeln und 9,8 bzw. 9,4 abgesetzten Ferkeln jeweils pro Wurf an beiden Standorten ein gutes Ergebnis, allerdings führte die lange Säugezeit von 48 Tagen in Haus Düsse bei den Erstlingssauen zu sehr hohen Substanzverlusten von über 18 % in der Säugezeit.
- Der Gesundheitszustand der Ferkel war in Haus Düsse unbefriedigend. In allen Prüfdurchgängen traten über alle Futtergruppen verteilt bereits bei Saugferkeln Durchfallerkrankungen aufgrund Coli- und Streptokokkeninfektionen sowie eines Kokzidienbefalls im 3. und 4. Durchgang auf,

nach dem Absetzen erkrankten die Ferkel oftmals erneut an colibedingten Durchfällen in allen Futtergruppen. Die anatomischen und bakteriologischen Untersuchungsbefunde von Sektionen lassen erkennen, dass sowohl die Haltungsbedingungen als auch das Nährstoffangebot mit den eingesetzten Prüffuttern unzureichend waren und deshalb eine weitere Verbesserung von Haltungsmanagement und Fütterungsstrategien für Ferkel und -aufgrund der frühen Erkrankungen der Saugferkel- auch für Sauen notwendig ist.

- Die Keimgehalte (aerobe und anaerobe Gesamtkeimzahlen, Enterobakterien, Laktobazillen, Cl. perfringens und Hefen) der 600 Kotproben in der 4., 8., 9. und 10. Lebenswoche in Haus Düsse und der 184 Kotproben in der 7. und 9. Lebenswoche im Praxisbetrieb lassen nur beim Gehalt an Laktobazillen tendenzielle Unterschiede bei den Saugferkelfuttern erkennen. Das S1 mit höherem Magermilchpulveranteil führte zu geringfügig höheren Werten.
- Die IgG-, IgM- und IgA-Gehalte am 2., 26. und 38. Lebenstag in Milch und Blut und in der 8., 9. und 10. Lebenswoche im Blut lassen keine Unterschiede zwischen den Futtervarianten erkennen; die im Vergleich zu anderen Untersuchungen höheren IgG- bzw. IgA-Konzentrationen im Blutserum am 38. Lebenstag (12,1-12,8 mg IgG bzw. ca. 0,5-0,7 mg IgA je ml Blutserum) sind vermutlich auf die längere Säugezeit bei Öko-Ferkeln zurückzuführen.
- Eine tendenziell höhere Leistung erreichte das mit 10 % Magermilchpulver ausgestattete S1 in Haus Düsse und im Praxisbetrieb im Vergleich zum S2 mit 5 % konventionellem Kartoffeleiweiß; die Saugferkel in Haus Düsse bzw. die Absetzferkel im Praxisbetrieb erzielten bei S1-Einsatz mit 355 bzw. 343 g tägliche Zunahmen jeweils um 19 bzw. 13 g höhere tägliche Zunahmen; der im Praxisbetrieb gemessene Futtermittelverbrauch je kg Zuwachs war bei S1-Einsatz ebenfalls mit 1,54 kg S1-Verbrauch je kg Zuwachs um 0,14 kg Futter geringer bzw. günstiger als bei S2-Einsatz.
- Die höchsten Tageszunahmen bei den Aufzuchtfuttern erzielte das 100 % Biofutter A3 mit 508 g tägliche Zunahmen in Haus Düsse in der 8. bis 10. Lebenswoche sowie mit 666 g tägliche Zunahmen im Praxisbetrieb in der 8. bis 9. Lebenswoche; bei den Tageszunahmen konnte für Haus Düsse die Aufzuchtfutter-Rangierung $A3 > A4 > A2 > A1$ festgestellt werden. Für den Praxisbetrieb wurde die Aufzuchtfutter-Rangierung $A3 > A2 > A4 > A1$ ermittelt.
- Die Futtermittelverwertung war im Praxisbetrieb bei A3-Einsatz mit 1,75 kg Futter je kg Zuwachs tendenziell am besten und auch in Haus Düsse erzielte das A3 die zweitbeste Verwertungsrate mit 1,82 kg Futter je kg Zuwachs.
- Die geringste Verlustrate von 2 % in Haus Düsse sowie 0,3 % im Praxisbetrieb trat ebenfalls beim A3-Einsatz auf.

- Die kalkulierten Aufzuchtfutterkosten steigen bei einem Austausch von konventionellem Kartoffeleiweiß durch höhere Magermilchpulveranteile im Saugferkelbeifutter und durch höhere Anteile an getoasteten Ackerbohnen und Weizenflocken im Aufzuchtfutter. Die Mehrkosten sind mit nur ca. 2 Cent/kg Schlachtgewicht beim Endmasttier allerdings sehr gering.

Damit konnte gezeigt werden, dass mit einer Fütterungsstrategie auf Basis getoasteter Ackerbohnen und behandelter Weizenflocken eine Alternative zu herkömmlichen Fütterungsstrategien mit Einsatz von konventionellem Eiweiß für die Öko-Ferkel-Aufzucht besteht. Für die Umsetzung der 100 %-Biofutter-Forderung sollte eine 2-phasige Ferkelfütterung mit einem hochwertigen, schmackhaften Saugferkelbeifutter mit mindestens 10 % Magermilchpulveranteil und einem Aufzuchtfutter mit getoasteten Ackerbohnen und Weizenflocken genutzt werden. Dies lässt bei optimalen Haltungsbedingungen eine positive Entwicklung körpereigener Abwehrmechanismen, geringere Verlusten und höhere Leistungen in der Öko-Ferkelaufzucht erwarten.

Gleichwohl ist davon auszugehen, dass weitere Optionen für die Verbesserung der Ferkelgesundheit und -leistung bestehen und erprobt werden sollten. U. a. wäre zu überprüfen, ob ein weitergehender Stärkeaufschlussgrad mittels Extrudieren oder aber auch die Gabe von Inulin an Sauen und Ferkel die erwarteten Ergebnisse erbringen können.

Hinsichtlich eines effizienten Gesundheitsmanagement konnte festgestellt werden, dass eine regelmäßige Bestandskontrolle durch eine bestandsfremde Person (Tierarzt, Fachberater) und der kontinuierliche Austausch der Bonituren mit dem Bestandsbetreuer zu einer konsequenteren Bestandsbetreuung mit einer schnelleren Krankheitserkennung und erfolgreicherer Therapie führen kann. Bestehende Checklisten können hierbei sehr hilfreich sein.

5 Summary

Analysing Feeding Strategies for a Successful Rearing of Ecologically Fed Piglets

In the case of ecological pig management intestinal diseases caused by the feed may, among other things, lead to high loss rates of weaners with a live weight of already more than 12.0 kg. Veterinary surgeons, feeding experts and farmers fear that this loss rate may even rise if a 100% organic feeding without conventional potato protein becomes obligatory for Bioland even for piglets as of January, 2008. We therefore have a demand for the development and testing of feeding strategies which stabilize health and performance for the ecological piglet production.

The agricultural center Haus Düsse which is part of the North Rhine-Westphalian Chamber of Agriculture therefore carried out the following study: in their ecological test piggery they had 1.333 suckling piglets and weaners with a live weight of 8.1 to 25,8 kg; and on a conventional farm they had 4.508 weaners with a live weight of 10.4 to 22.3 kg; with all these piglets they tested 8 ecological feeding strategies consisting of 2 sorts of creep feed (S1, S2) for weaners and 4 sorts of breeding feed (A1, A2, A3, A4) for fitness and performance parameters. In S1 (100% ecological feed) the protein was supplied by 10% skimmed milk powder and 10% toasted soybeans and 20% toasted field beans. 13.0% wheat flakes and 12% oat flakes were added as high-quality energy sources. S2 consisted of 6.0% skimmed milk powder, 10.0% toasted soybeans, 10.0% toasted field beans and also 5.0% conventional potato protein. It thereby contained twice as much wheat flakes and oat flakes as high-quality energy sources than S1.

A1 contains no toasted field beans, no wheat flakes and no conventional potato protein; A2 contains 20% toasted field beans; A3 contains 22% toasted field beans as well as 22% wheat flakes; and A4 contains 10% toasted field beans and 22% wheat flakes as well as 4% conventional potato protein. A1, A2 and A3, containing no conventional potato protein, correspond to a 100% organic feed.

The studies carried out delivered the following results:

- The sows' fertility rates of 12,0 and/or 11,4 live births and 9.8 and/or 9.4 weaners with each litter at Haus Düsse meant and on a conventional farm a good result; at Haus Düsse however, the long phase of lactation of 48 days for the first farrowing sows meant a very high loss in substance of 18% during the phase of lactation.
- At Haus Düsse the piglets were not in a satisfactory state of health; all test runs proved that, no matter what the feed was, already the suckling pigs became diseased with diarrhoea caused by coli and streptococcus infections and there was also the case of a coccidiosis infestation during

the 3rd and 4th runs; after the weaning, piglets from all feed groups sometimes became diseased again with diarrhoea caused by coli infections; the anatomical and bacteriological examination findings of sections reveal that the conditions under which the animals were kept as well as the nutrients given in the used test feed were insufficient; as a consequence it is necessary to further improve the management of keeping as well as the feed strategies for piglets and also for the sows in order to prevent the suckling pigs from becoming diseased at an early stage.

- The bacterial concentration (aerobic and anaerobic total bacterial counts, Enterobacteria, lactobacilli, *Cl perfringens* and yeast) of the 600 excrement samples taken during the 4th, 8th, 9th and 10th week of life at Haus Düsse and of the 184 excrement samples taken during the 7th and the 9th week of life on the conventional farm only reveal slight differences as to the contents of lactobacilli for the suckling pig food; S1 with a higher share of skimmed milk powder shows slightly higher values.
- The IgG, IgM and IgA concentrations on the 2nd, 26th and 38th day of life in the milk and blood and on the 8th, 9th and 10th week of life in the blood don't show any difference between the feed types so far; the fact that the IgG and/or IgA concentrations in the blood serum on the 38th day of life (mere 12,1-12,8 mg IgG and/or approx. 0,5-0,7 mg IgA per ml blood serum) were higher than with other examinations are probably due to a longer phase of lactation with ecological piglets.
- S1 with its share of 10% skimmed milk powder tends to reach a higher performance at Haus Düsse and on the conventional farm than S2 with its 5% conventional potato protein; fed with S1 the suckling piglets at Haus Düsse and the weaners on the conventional farm all gained – with 355 and/or 343 g per day 19 and/or 13 g more per day; the feed intake required for each kg gained was measured on the conventional farm: with S1, 1.54 kg of S1 were taken in for each gained kg, i.e. 0.14 kg of feed less than with S2, which makes S1 also cheaper than S2.
- Referring to the breeding feeds, the 100% ecological feed A3 achieved the highest daily weight gains with a daily gain of 508 g per day at Haus Düsse during the 8th to the 10th week of life; on the conventional farm there was a daily weight gain of 666 g during the 8th to the 9th week of life; as a consequence both locations determined the following rankings for the breeding feed as for the daily weight gain: A3 > A4 > A2 > A1 (Haus Düsse) A3 > A2 > A4 > A1 (conventional farm).
- On the conventional farm, the use of A3 achieved the most efficient metabolism (1.75 kg of feed per gained kg); at Haus Düsse, A3 had the second-best metabolism rate (1.82 kg of feed per gained kg).

- The use of A3 also resulted in the lowest loss-making of 1% at Haus Düsse and of 0.3% on the conventional farm.
- When exchanging conventional potato protein by higher shares of skimmed milk powder in the creep feed for suckling pigs and by higher shares of toasted field beans and wheat flakes in the breeding feed, the costs calculated for breeding feed increased.

By means of the above-mentioned studies it was proved that there is an alternative to conventional feeding strategies where conventional protein is used for rearing ecologically kept piglets: a feeding strategy on the basis of toasted field beans and treated wheat flakes.

For translating the demand of a 100% ecological feeding into action a piglet feeding consisting of 2 phases with a high-quality and tasty creep feed for suckling pigs containing at least 10% skimmed milk powder and a breeding feed with toasted field beans and wheat flakes should be used. One can conclude that – under optimal keeping conditions – there will be a positive development of the body's own defence mechanisms, lower loss rates and higher performances for the ecologically kept piglet breeding.

6 Gegenüberstellung der geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen

GEPLANT	ERREICHT
Gemessene Leistungen	
* Leistungen Sauen Haus Düsse	ja
* Leistungen Sauen Praxisbetrieb	nur erfasst
* Leistungen Ferkel Haus Düsse	ja
* Leistungen Ferkel Praxisbetrieb	ja
* Gesundheitsstatus Ferkel Haus Düsse	ja
* Gesundheitsstatus Ferkel Praxisbetrieb	nur erfasst
Laboruntersuchungen	
* mikrobielle Keimbesiedlung des Darms Haus Düsse	ja
* mikrobielle Keimbesiedlung des Darms Praxisbetrieb	ja
* Entwicklung der Immunglobuline in Milch von Sauen	ja
* Entwicklung der Immunglobuline im Blutserum von Ferkeln	ja
* Futter- und Wasseranalysen	ja
Auswertung der erhobenen Daten	ja
* Vorträge, Veröffentlichungen	ja

7 Literaturübersichten

Abel H., Sundrum A., Lindermayer H., Weißmann F., Stalljohann G.
und Götz D., 2005
Wissenschaftlicher Workshop zur Öko-Tierhaltung am 5.3.2005 in Göttingen

Alpers A., 2005
Bio-Schweine-Richtlinien-Vergleich
Interne Beratungsunterlagen, Naturland

Amtsberg G., 1984
Die Darmflora des Schweines: Zusammensetzung und Wirkungsmechanismus
Prakt Tierarzt. 1984;12: 1097-111

Autenrieth IB., 2000
Das darmassoziierte Immunsystem: Grundlagen und Bedeutung für Wirt-Erreger-
Interaktion. Kongressbericht: Darmflora in Symbiose und Pathogenität
Alfred-Nissle-Gesellschaft, 2000; 83-90

Awad-Masalmeh M. und Willinger H., 1981
Untersuchungen zur Entwicklung eines Dysbiose-Modells bei Absatzferkeln
Wien tierärztl. Mschr. 1981; 11: 403-409

Baljer G., 1986
E. coli-Diarrhoe der Saug- und Absatzferkel
Praktischer Tierarzt 67: 388 – 394

Ball R. O., Law G., Bertolo R. F. P., Pencharz P. B., 1999
Adequate oral threonine is critical for mucin production and mucosal growth by the
neonatal piglet gut
Proceedings of the VIIIth international symposium on protein metabolism and
nutrition, EAAP publication No. 96. 31

Bartelt J. und Simon O., 2002
Über die Bedeutung des Threonins für das Darmgewebe
Lohmann Informationen Okt. - Dez. 2002: 13 – 17

Binder A., Amtsberg G., Stock V., Bisping W., 1984
Untersuchungen zum Vorkommen von gramnegativen Anaerobiern und Clostridien in
der Fäkalflora von klinisch gesunden Schweinen bzw. von Absatzferkeln mit
Schweinedysenterie und nutritiver Diarrhoe
Zbl Vet Med. 1984; B31: 401-412

Böhme H., 1988
Untersuchungen über die Eignung von Ackerbohnen (*Vicia faba*), Felderbsen (*Pisum
pativum*) und Süßlupinen (*Lupinus luteus*) als Eiweißfuttermittel in der
Ferkelaufzucht
Versuchsberichte Landbauforschung Völkenrode, 38, Heft 4 : 353 – 358

- Bolduan G. und Jung H., 1980
Ernährungsphysiologische Problemstellung bei frühabgesetzten Ferkeln
Mh. Vet.-Med. 35 : 604 – 609
- Bolduan G., 1997
Fütterungsprophylaxen gegen Ferkeldurchfall
Kraftfutter; Heft 12 : 517 – 518
- Bonomi A., 2004
Use of meal made from peas (*Pisum sativum* L.) in the nutrition of pigs in the weaning phase
Rivista-di-Suinicoltura 45(2) : 63 – 68
- Bosi P., Casini L., Finamore A. Cremokolini C., Merioldi G-. Trevisi P., Nobili F., and Mengheri, 2004
Spray - dried plasma improves growth performance and reduces inflammatory status of weaned pigs challenged with enterotoxigenic *Escherichia coli* K 88
Journal of Animal Science 82 : 1764 – 1772
- Bouard J. P., Castaing J., Feteke J., Leuillet M., Merle F., 1980
Etude de la valeur alimentaire du pois protéagineux pour le porcelet sevré
Journées de la Recherche Porcine en France 13 : 203 – 213
- Brandtzaeg P., Halstensen T. S., Kett K., Krajel P., Kvale T.O., Rognum H., Scott L. M., 1989
Immunobiology and immunopathology of human gut mucosa: humoral immunity and intraepithelial lymphocytes
Gastroenterol. 97: 1562 – 1584
- Bunge J. und Sommer W., 2004
Tränkwasser muss gut sein
Landwirtschaftliches Wochenblatt Westf.-Lippe, 42 : 28-29
- Bunge J., 1998
Die Futterhygiene ist das A und O!
Top Agrar Heft 10 : S4 - S7
- Bünger B., 2002
Einflüsse der Haltungsbedingungen von ferkelnden und ferkelführenden Sauen auf die Entwicklung der Ferkel : Eigene Studien und eine Bewertung der Literatur
Deutsche tierärztliche Wochenschrift 107 : 364 – 366
- Dänicke S., 1999
Zum Einfluß von Nicht-Stärke-Polysacchariden (NSP) und NSP-spaltenden Enzymen auf die Passagezeit der Ingesta sowie den Energie- und Proteinumsatz von wachsenden Schweinen und Broilern
Übersichten Tierernährung 27 : 221 – 273

- Den Hartog L., 2002
Absetzen ohne Risiko - Stimulation der Futteraufnahme entscheidend
Deutsche Landwirtschafts Zeitung 7 : 92 – 95
- Diker K.S., 1998
Humoral Immun Yanit
In: Diker KS, editor: Immunoloji. Ankara: Medisan; 1998. p. 113-152
- Doherty O., Nolan J-V., Mc Carthy P.-C., 2004
Interaction between lactose levels and antimicrobial growth promoters on growth performance of weanling pigs
Journal of the Science of Food and Agriculture 85 : 371 – 380
- Drochner W., 1999
Fütterungsbedingte Verdauungsstörungen beim Schwein
Kraftfutter; Heft 1 : 16 – 21
- Eckel B., 1997
Fütterungssäuren in der Ferkelfütterung
Kraftfutter; Heft 1: 22 – 27
- Eissen J.J., Apeldoorn E.J., Kanis E., Verstegen M. W. A., de Greef K. H., 2003
The importance of a high feed intake during lactation of primiparous sows missing large litters
Journal of Animal Science 81 : 594 – 603
- Feller B., Schulte Wülver J., 2004
Ferkelverluste senken
Seminarunterlagen zum Top Agrar Workshop am 6.12.2004 im LZ Haus Düsse
- Feteke J., Castaing J., Lavorel O., Leuillet M., 1984
Utilisation des pois proteagineux par le porcelet sevre
Journées de la Recherche Porcine en France 16 : 393 – 399
- Freitag M., Hensche H. U., Schulte-Sienbeck H. und Reichelt B., 1998
Kritische Betrachtung des Einsatzes von Leistungsförderern in der Tierernährung
Untersuchung im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes NRW
- Furcht G., Füssel U., Grätsch M., Steinhardt E., Brabant E., Brabant J., Laska M. und Pape G., 1985
Ferkelstarter ohne Mineralstoffmischung und mit erhöhtem Rohfasergehalt zur verlustarmen und gesunden Aufzucht früh abgesetzter Ferkel
Tierzucht 39 : 355 – 360
- Furcht G., Grätsch U., Füssel A.-E., Adam S., Bolduan H. und Jung H., 1991
Pufferarme Mineralstoffmischungen für Schweine
Kraftfutter 3 : 110 – 113

- Gedek B., 1989
 Intestinalforaund Bioregulation
 Rev. Sci Tech off Int Epiz. 1989; 417-437
- Gedek B., 1999
 Abtötende Wirkung von Säuregemischen gegenüber Salmonellen und E. coli
 Bakterien
 Kraftfutter Heft 4 : 142 – 146
- Gorman N. T. and Halliwell R. E., 1989
 Vetinary Clinical Immunology
 W. B. Saunders Campany 2 : 19 – 54
- Grundhoff G., 2005
 Persönliche Mitteilung
- Hacker J., Dobrindt U., Emödy L., 2000
 Wie Bakterien kommunizieren: Quorum sensing und Crosstalk in bakteriellen
 Lebensgemeinschaften
 Kongressbericht: Darmflora in Symbiose und Pathogenität
 Alfred-Nissel-Gesellschaft, 2000; 73-81
- Haenel H. u. Bendig J., 1975
 Intestinal Flora in Health and Disease
 Prog Food Nutr Sci. 1975; 1 : 21 – 64
- Heedemann M. S., Hojsgaard S. und Jensen B. B., 2003
 Small intestinal morphology and activity of intestinal peptidases in piglets around
 weaning
 Journal Animal Physiology and Animal Nutrition; 87 : 32 – 41
- Heesemann J., 2000
 Interaktionen zwischen Mikroorganismen und Zellen
 Hacker J., Heesemann J., editor: Monekulare Infektionsbiologie
 Heidelberg/Berlin: Akademischer; 2000 S. 5 – 50
- Heidenreich E. und Michaelsen T., 1995
 Extrudieren und Expandieren für die Mischfutterherstellung
 Die Mühle + Mischfuttertechnik Heft 47 : 794 – 798
- Heinz T., Souffrant W.-B., Kersting S., 1991
 Ackerbohnen und Futtererbsen in Rationen für Schweine und Geflügel im Vergleich
 zum Sojaschrot
 Tierzucht 45 : 84 – 86
- Hellweg P., Parinsini A., Zentek J., 2005
 Fütterung und darmassoziiertes Immunsystem
 Lohmann Informationen Jan. – März : 15 – 16

- Hellweg E., 2005
 Tagungsband zum Agrar- und Veterinär-Akademie (AVA) -
 Fortbildungsgesellschaft
 Workshop am 6.6.05 in Lingen
- Hoppenbrock K. H. und Glimm D., 1996
 Einsatz von organischen Säuren in der Ferkelaufzucht
 Jahresbericht LZ Haus Düsse, Berichte und Versuchsergebnisse S. 40 - 41
- Hoppenbrock K. H. und Patzelt S., 2000
 Einsatz von Blutpasma (APC-Appetin) und Kartoffeleiweiß im
 Ferkelaufzuchtfutter
 Jahresbericht LZ Haus Düsse, Berichte und Versuchsergebnisse S. 42 - 45
- Hoppenbrock K. H., 1999
 Verminderung von Leistungseinbußen durch Einsatz von Mycosorb und Nurisorb Z
 im mykotoxinbelasteten Ferkelaufzuchtfutter
 Jahresbericht LZ Haus Düsse, Berichte und Versuchsergebnisse 1999, S. 33 - 55
- Hoppenbrock K. H., Bütfering L., Sundrum A., 1998
 Haus Düsse teilt mit -
 Schweinemast unter Bedingungen des ökologischen Landbaues
 Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe 46 : 42 - 43
- Hoppenbrock K. H., Bütfering L., Sundrum A., 2000
 Haus Düsse teilt mit –
 Einsatz heimischer Eiweißfuttermittel aus ökologischem Anbau in der
 Schweinemast
 Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe 34 : 403 - 404
- Horwath G., 2000
 Effects of regrouping, feeding and drinking methods on weight gain of weaned
 piglets
 Deutsche tierärztliche Wochenschrift, 107: 364 – 366
- Hoy S., 2004
 Ferkelverluste senken
 Seminarunterlagen zum Top Agrar Workshop am 6.12.2004, LZ Haus Düsse
- Jensen P.T. und Pedersen K.B., 1979
 Studies of immunoglobulins and trypsin inhibitor in colostrum and milk from sows
 and serum of their piglets.
 Acta. Vet. Res. 20; 60 - 72
- Jeroch H., Flachowsky G. und Weißbach, F., 1993
 Futtermittelkunde; Körnerleguminosen; S. 281 - 289
 Gustav Fischer Verlag

- Jørgenson L., 2005
Experiences in Denmark concerning the role of feeds and feeding for Salmonella prevalence in pigs
Seminarunterlagen zur Fortbildungsveranstaltung am 9.9.2005
Tierärztliche Hochschule Hannover
- Kamphues J. und Schulz I., 2002
Praxisrelevante Aspekte der Wasserversorgung von Nutz- und Liebhabertieren
Übersichten Tierernährung 31 : 65 – 107
- Kamphues J., 1987
Untersuchungen zu Verdauungsvorgängen bei Absetzferkeln in Abhängigkeit von Fütterungsmenge und -zubereitung sowie von Futterzusätzen
Habilitationsschrift, TH Hannover
- Kamphues J., 2005
Effekte von Futtervermahlung und Kaliumdiformiat als Futterzusatz bei experimenteller Salmonella-Infektion von Absetzferkeln
Seminarunterlagen zur Fortbildungsveranstaltung am 9.9.2005
Tierärztliche Hochschule Hannover
- Kannengießer G., 1987
Aufgeschlossenen Getreide für Futterzwecke
Die Mühle + Mischfuttertechnik, Heft 15, 124
- Kempkens K., 2003
Seminarunterlagen zum Fortbildungsseminar für Beraterinnen und Tierärzte im Bereich der ökologischen Schweine- und Geflügelhaltung am 26. – 28.03.2003 im LZ Haus Düsse
- Kleine-Klausing H., 2003
Getreide für die Ferkelfütterung veredeln
Kraftfutter 11 - 12 : 358 – 365
- Kleine-Klausing H., 2004
Ernährungsstrategien bei Durchfallerkrankungen
Nutztierpraxis AKTUELL Ausgabe 8
- Klobasa F. und Butler J.E., 1987
Absolute and relative concentrations of immunoglobulins G,M and A and albumin in the lactal secretion of sows of different lactation numbers
Am. J. Vet Res. 48; 176 – 182
- Klobasa F., 1988
Immunologische Untersuchungen im Rahmen der Ferkelaufzucht
Vortragsskript anlässlich einer Sitzung des Arbeitskreises Tiergarten für Schweinegesundheit und Schweineproduktion, April 1988

- Kollath W., 1948
Die „Innere Umwelt“ des Körpers als Krankheitsherd
Herd-Intoxikation und Dysbakterie, Hippokrates, 194812 : 417 – 421
- Krane, 2006
Persönliche Mitteilung
- Krause O. D., Easter R. A., White B. A., Mackie R.I., 1995
Effect of Weaning Diet on the Ecology of Adherent Lactobacilli in the Gastrointestinal Tract of the Pig
J Anim Sci, 1995; 73 : 2347 – 2354
- Krüger M. und Schrödl W., 2000
Die Rolle der Darmflora für die Aufrechterhaltung der bakteriologischen und immunologischen Homöostase bei Mensch und Tier
Leipzig, Tagungsband der DVG-Fachtagung, Fachgr. Bakteriologie und Mykologie, 15.-17. Juni 2000; 2-11
- Krüger M. und Schrödl W., 2005
Der Darm - das Auge des Körpers
Tagungsband zum Agrar- und Veterinär-Akademie (AVA) - Fortbildungsgesellschaft Workshop am 6.6.05 in Lingen
- Krüger M., 2005 b
Persönliche Mitteilung
- Kuhlmann K. und Stalljohann G., 1999
Die richtige Strategie gegen Absatzdurchfälle
Top Agrar; Heft 8 : S6 - S9
- Kuhlmann K. und Stalljohann G., 2000
Landwirtschaftliches Wochenblatt Heft
- Kuhlmann K., Stalljohann G., Höne K., Orłowski K., 2002
Futterkurve für die Ferkelaufzucht
Rechenmeister der LK Westfalen-Lippe, Schweinefütterung, S. 46
- Lambrecht C., 2006
Ferkel gegen PIA impfen?
Landwirtschaftliches Wochenblatt Heft 5 : 38 - 39
- Law G., Adjiri - Awere A., Pencharz. P. B., 2000
Gutmucins (in) piglets are dependent upon dietary threonine
Advances in Porc Production 11, Abstract No. 10
- Leitgeb R., Iben C., 1988
Zum Futterwert der Erbse (*Pisum sativum* L.) und ihre Einsatzmöglichkeiten in der praktischen Tierernährung
Übersichten Tierernährung 16 : 1 – 26

Lindermayer H. und Propstmeier G., 2002
Reinigen Sie Ihr Futtergetreide zweimal!
top agrar 6 : 8 – 10

Lindermayer H. und Propstmeier G., 2003
Ferkelfütterung mit 100 % Biofutter
www.lfl.bayern.de Institut für Tierernährung

Linzenmeier G., Haralambie E., 1980
Zur gegenwärtigen Kenntnis der Stuhlflora mit Hinweisen auf die praktische Diagnostik
von Eubiose und Dysbiose
Ärztl. Lab.; 26 : 89 – 92

Löser R., 2007
Vorstellung der Betriebszweigauswertungen anlässlich der Internationalen Bioland-
Tagung zur Ökologischen Schweinehaltung am 31.01.-01.02.07 in Loccum

Löser R., 2005
Organic eprints
Ökologische Schweineproduktion : Struktur, Entwicklung, Probleme, politischer
Handlungsbedarf, <http://orgprints.org/5164>

Lücker H. J. und Stalljohann G., 2003
Modellvorhaben ökologische Schweinehaltung
Erfahrungen und Empfehlungen aus drei Jahren
Jahresbericht LZ Haus Düsse, Berichte und Versuchsergebnisse, S. 62 - 66

Lücker H. J. und Stalljohann G., 2004
Modellvorhaben ökologische Schweinehaltung
Jahresbericht LZ Haus Düsse, Berichte und Versuchsergebnisse, S. 62 - 66

Mahan D. C., Fastinger N. D., Peters J. C., 2004
Effects of diet complexity and dietary lactose levels during three starter phases on post
weaning pig performance
Journal of Animale Science 82 : 2790 – 2797

Marcotte H. and Lavoic M. C., 1998
Oral microbial ecology and the role of salivary immunoglobulin
Microbiol. Mol. Biol. Rev. 62, 71 – 10

Mekbungwan A., Yamauche K., 2001
Growth performance and histological intestinal alterations in piglets fed dietary raw and
heated pigeon pea seed meal
Histology and Histopathology 19(2) : 381 – 389

Mekbungwan A., Yamauchi K., 2004
Growth performance and histological intestinal alterations in piglets fed dietary raw and
heated pigeon pea seed meal
Histology and Histopathology, 19(2) : 381 - 389

- Mester M., 2003
Verdauungsprobleme beim Ferkel und Mastschwein - Wie kann die Fütterung helfen?
Vortragsbroschüre der Fa. MIAVIT in Essen
- Michaelsen Th. und Heidenreich E., 1992
Thermisch-mechanische Veredelung von Futtermitteln und Futtermittelkomponenten
Die Mühle + Mischfüttertechnik, Heft 47 : 667 – 670
- Miller E. R., Ullrey D. E., Ackermann I., Schmidt D. A., Hoefler J. A. und Lücke R. W.
1961
Swine haematology from birth to maturity. I. Serum proteins.
J. Anim.Sci 20; 31 - 35
- Montagne L., Cavaney F.S., Hampson D. J., Lalles J. P. and Pluske J.R. 2004
Effect of diet composition on post weaning colibacillosis in piglets
Journal of Animal Science 82 : 2364 – 2374
- Nemcov`a R., Bomba A., Gancarcikov`a S., Herich R., Guba P., 1999
Study of the effect of Lactobacillus paracasei and Fructooligosaccharides on the faecal
microflora in weaning piglets
Berl Münch tierärztl. Wschr. 112 : 225 - 228
- Nevel C-van., Seynaeve M., Lom H.-van, Lawers H., Driessche E.-van, Wilde R.-de.,
1999
Increasing amounts of peas in a diet fed with or without spray-dried porcine plasma :
effects on zootechnical performance of piglets
Vlaams - Diergeneeskandig - Tijdschrift 68(2) : 91 – 95
- Niemeyer H. und Schmidt H., 1992
Untersuchungen über die Säurebindungskapazität von Ferkelfutter unterschiedlicher
Herkunft und ihre Bedeutung für die Entstehung von Durchfall bei Absatzferkel
Tierärztliche Umschau 47 : 612 – 619
- Nutt H., 2004
Beratungsgespräch im Rahmen der BLE-Projektbetreuung
Fütterungs- und Managementstrategien für eine erfolgreiche und artgerechte
Ferkelaufzucht in der ökologischen Schweinehaltung in Eissen
- Nutt H., 2005
Beratungsgespräch zu Hygienemaßnahmen in Eissen
- O´Quinn, P. R., Funderburke D.W., Tibbetts G.W., 2001
Effects of dietary suppl mannan oligosaccharides on sow and litter performance in
commercial production system
Journal of Animal Science 79, Suppl. 1, S. 212
- Oltmer S., 1998
Neues zu Ei-Immunglobulinen für junge Säuger
Lohmann Informationen 2 : 23 – 28

- Owusu-Asiedu A., Nyachoti C. M., Baidoo S. K. Marquardt R. R., Yang X., 2002
Response of early-weaned pigs to an enterotoxigenic *Escherichia coli* (K88) challenge when fed diets containing spray-dried porcine plasma or pea protein isolate plus egg yolk antibody
Journal of Animal Science 81 : 1781 – 1789
- Owusu-Asiedu A., Baidoo S. K., Nyachoti C. M. and Marquardt R. R., 2003
Response of early weaned pigs to spray-dried porcine or animal plasma based diets supplement with egg yolk antibodies against enterotoxigenic *Escherichia coli*
Journal of Animal Science 80 : 2895 – 2903
- Owusu-Asiedu A., Nyachoti C. M. and Marquardt R. R., 2003
Response of early- weaned pigs to an enterotoxigenic *Escherichia coli* (K88) challenge when fed diets containing spray dried porcine plasma or pea protein isolate plus egg yolk antibody, zinc oxide, fumaric acid or antibiotic
Journal of Animal Science 81 : 1790 – 1798
- Porter P. und Hill I.R., 1970
Serological changes in immunoglobulins IgG, IgA and IgM and *Escherichia coli* antibodies in the young pig
Immunol. 18 : 565 - 573
- Prohaszka L. und Baron F., 1980
The predisposing role of high dietary protein supplies in enteropathogenic *E. coli* infections of weaned pigs
Zbl. Vet.Med. B 27 : 222 – 232
- Quemere P., Feteke J., Leuillet M., Willequet F., 1984
Utilisation de la graine de lupin blanc drux Kaline par le porcelet sevre
Journées de la Recherche Porcine en France 16 : 409 – 415
- Rautiainen E. und Wallgren P., 2001
Aspects of the Transmission of Protection against *Mycoplasma hyopneumoniae* from Sow to Offspring
Acta. Vet., Series B, 48 (1); 55 - 65
- Renaudeau D., Anais C., Noblet J., 2003
Effects of dietary fiber on performance of multiparous lactating sows in a tropical climate
Journal of Animal Science 81 : 717 – 725
- Richter P., 1999
Isolation and Identifikation glykopeptidresistenter Enterokokkenspizies aus Mastgeflügel
Dissertation vet. med., Freie Universität Berlin
- Rosler P., 1994
Die Bedeutung der intestinalen Ökologie für Gesundheit und Krankheit des Körpers
editor: Intestinale Ökologie, Mannheim: Resonans : 15-60

- Richter, Berk, A., 2002
 Untersuchung zum Einfluss unterschiedlich hoher Gehalte von Süßlupinen auf die
 Aufwuchsleistung von Ferkeln
 Diplom Arbeit, FH Osnabrück, Fachbereich Agrarwissenschaften, Tierernährung
- Roth E. und Meyer, 1997
 Stellen Sie die Tränken richtig ein!
 Top Agrar Heft 8 : 10 - 12
- Roth et al., 1993
 Phytotherapeutic agents of the future: *Viscum album*, *Thuja occidentalis* and *occidentalis* und
Echinacea angustifolia
 Dtsch. Z. für Onkol. 25 : 102 - 104
- Roth F. X., 2003
 Nutritive Wirksamkeit von Sorbinsäure
 Kraftfutter Heft 04 : 105 - 110
- Rusch K. und Rusch V., 2001
 Mikrobiologische Therapie: Grundlagen und Praxis
 Karl F.Haug Verlag, Heidelberg
- Saleswski A., Landfried, 1993
 Was bringt extrudiertes Ferkelfutter?
 Deutsche Landwirtschafts Zeitung 39 : 14 – 15
- Salgado P., Freire J.-B., Ferreira R.-B., Seabra M., Teixeira A.-R., Toullec R., Lalles J.-P.,
 2002 b
 Legume proteins of the vicilin family are more immunogenic than those of the legumin family
 in weaned piglets
 Food-and-Agricultural- Immunology 14: 51 – 63
- Salgado P., Freire J.-B., Ferreira R.-B., Seabra M., Teixeira A.-R., Toullec R. und Lalles J.-P.,
 2002
 Legume proteins of the vicilin family are more immunogenic than those of the legumin family
 in weaned piglets
 Food and Agricultural Immunology, 2002 14(1) : 51 - 63
- Scharek L., Tedin K., Guth J., Schmidt F.G., 2004
 Das intestinale Immunsystem des Schweines - mögliche Einflussebenen von Probiotika
 Lohmann Informationen Jan - März : 3 – 6
- Schepers K., 2005
 Persönliche Mitteilung zum Presco®-Behandlungsverfahren
- Schlee C., 1995
 Säurebindungsvermögen von Futtermitteln
 Praxissemesterbericht im Fachbereich Chemieingenieurwesen an der FH Münster

Schmidt L. S., Nyachoti C. M. and Slominski B. A., 2003
Nutritional evaluation of egg byproducts in diets for early-weaned pigs
Journal of Animal Science 81 : 2270 – 2278

Schmidt U., 2000
Was der Pathologe alles entdeckt?
Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe 18 : 28

Scholten und Beynen A., 2001
Sondereffekte von Milchsäuren
Kraftfutter; Heft 5 : 207 – 208

Schulz J., 1987
Puerperale Septikämie. In: Neundorf, Seidel, Kielstein, Wohlfarth, editors: Lehrbuch der Schweinekrankheiten
Jena:VEB Gustav Fischer : 249-252

Schulze F., 1987
Die Gastrointestinalflora des Schweines und ihre Regulationsmechanismen
Dissertation vet. med., Universität Leipzig

Schulze-Horsel T., 2005
Tränkwasserqualität verbessern
Vortrag zur 100. Fütterungsreferententagung am 14.Sept. 2005 in Haltern

Sieverding E., 2000
Handbuch: Gesunde Schweine
Kamlage Verlag

Sonnenborn U. und Greinwald R., 1991
Der Gastrointestinaltrakt und seine Mikroflora
Beziehungen zwischen Wirtsorganismus und Darmflora, Stuttgart-New York:
Schattauer; 1-24

Spiekers H. und Stalljohann G., 1998
Anforderungen an die Tränkwasserqualität und der Wasserverbrauch von
landwirtschaftlichen Nutztieren
Die Fachinformation für Beratung und Berufsbildung der LK NRW 28/5/98

Stalljohann G. Arndt W., 2003
Seminarunterlagen zur Bioland-Tagung

Stalljohann G. und Schulte K., 1996
Säurebindungskapazität in Ferkelfuttermitteln
Abschlußbericht zum Projekt Säurebindungskapazität im Fütterungsreferat
Landwirtschaftskammer Westf.-Lippe, Münster

Stalljohann G., 1998
Schweinedurchfällen per Fütterung vorbeugen
Landwirtschaftliches Wochenblatt Westf.-Lippe, 28 und 29

Stalljohann G., Bunge J., Matthias J., 1999
Checkliste zum Hygienestatus im Fließfutter
Fachinfo der LK Westfalen-Lippe,

Stalljohann G., Orłowski K., Höne K., 2000
Richtwerte zum Angebot von Energie, Lysin und verdaulichem Phosphor für
Mastschweine mit mittleren Gewichtszunahmen von 650, 800 und 900 g je Tag
Futterkurve für die Ferkelaufzucht
Rechenmeister 2000 der LK Westfalen-Lippe, Schweinefütterung, S. 11

Stalljohann G., 2002
Nährstoffgehalte im Sauenfutter anpassen
Schweinezucht und Schweinemast; 6 : 32 – 37

Stalljohann G., Orłowski K., Höne K., 2002
Säurebindungskapazität in Ferkelfuttermitteln
Rechenmeister 2002 der LK Westfalen-Lippe, Schweinefütterung, S. 30

Stalljohann G., Arndt W., 2003
Modellvorhaben ökologische Schweinehaltung
Jahresbericht LZ Haus Düsse
Berichte und Versuchsergebnisse : S. 51 – 55

Stalljohann G., Arndt W., 2003
Modellvorhaben ökologische Schweinehaltung
Jahresbericht LZ Haus Düsse
Berichte und Versuchsergebnisse 2003 : S. 51 – 55

Stalljohann G., Patzelt S., 2003
Seminarunterlagen, Futtermischungen für Ökosauen in Haus Düsse

Stalljohann G., 2004
Vortrag auf der Euro Tier im Forum „Sicheres Futter“ in Hannover im Nov. 2004

Stalljohann G., 2004
Die Hygiene muß stimmen.
mais Nr. 3 : 92 – 95

Stalljohann G., Patzelt S., 2004
Haus Düsse teilt mit
Fütterung mit Presco Mais
Landwirtschaftliches Wochenblatt Westf.-Lippe 47 : 39 - 40

Stalljohann G., 2005
Ferkelverluste senken
Seminarunterlagen zum Top Agrar Workshop am 6.12.2004 im LZ Haus Düsse

- Stalljohann G. u. Lücker H. J., 2005
 Ökosauen mit vielen Ferkeln
 Landwirtschaftliches Wochenblatt Westf.-Lippe. 26 : 47 - 48
- Stein H. H., Benzoni G., Bohlke R. A., Peters D. N., 2004
 Assessment of the feeding value of South Dakota-grown field peas (*Pisum sativum* L.)
 for growing pigs
 Journal of Animale Science 82 : 2568 – 2578
- Stewart C. S., Hellmann K., Maxwell F., Kelly D., King T. P., 1995
 Die neuesten Fortschritte in der Probiose beim Schwein:
 Beobachtungen zur Mikrobiologie des Schweinedarms
 Übersichten Tierernährung 23 : 1 – 26
- Stokes C.R. und Bourne F.J, 1989
 Mucosa immunity
 In Halliwell, R.E.W., N.T. Gorman (eds.), Veterinary Clinical Immunology, W.B.
 Saunders, 164 – 192
- Torrallardona D., Conde M. R., Badiola I., Polo J. and Brufau J., 2003
 Effect of fishmeal replacement with spray-dried animal plasma and colistin on
 intestinal structure, intestinal microbiology, and performance of weanling pigs
 challenged with *Escherichia coli* K 99
 Journal of Animal Science 82 : 1764 – 1772
- Touschette K. J., Carroll J. A., Allee G. L., Matteri R. L., Dyer C. J., Beausang L. A.
 and Zannelli M. E., 2002
 Effect of spray-dried plasma and lipopolysaccharide exposure on weaned pigs :
 I. Effects on the immune axis of weaned pigs
 Journal of Animal Science 80 : 494 – 501
- Van der Peet-Schwering C. M. C., Kemp B., Binnendijk G.P., den Hartog L. A.,
 Soolder H. A. M., Verstegen M. W. A., 2003
 Performance of sows fed high levels of nonstarch polysaccharides during gestation and
 lactation over three parities
 J. Anim. Sci.2003; 81 : 2247 - 2258
- Varley M.,2002
 Colostrum quality reduces PMWS
 Pig World 8 : 46
- Vögeli P. und Bertschinger H.-U., 1999
 Oedemkrankheit und Colidurchfall beim Schwein
 Der Verein „Forschung für Leben“ informiert Nr. 53
www.access.oh/vffleben
- Waldmann K. H., 2003
 Häufige Gesundheitsstörungen bei Haltungs- und Managementmängeln
 Deutsche tierärztliche Wochenschrift 110 : 329 – 330

Wecke C., Liebert F., Reinisch F., Jeroch H., Gebhardt G., 1981
Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Körnerleguminosen bei Ferkeln und
Mastschweinen
Tierzucht 35 : 361 – 364

Weiß J., Chudaske C., Dreishing A., Hesecker A., Lentföhr G., Mandel S., Schulz E.,
Stalljohann G. und Staudacher W., 2002
DLG-Information 1/2002
Leistungs- und qualitätsgerechte Schweinefütterung, Teil A, Mastschweine
Trendreport Spitzenbetriebe
Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V. : 105

Weißmann F., Reichenbach H. W., Schön A., Ebert U., 2004
Hofeigenes Futter in der Mast
Bioland Zeitschrift 3 : 30 – 31

Wicherin B., 1993
Beziehung zwischen Immunglobulin-, Laktoferrin- und Albuminkonzentration in der
Sauenmilch und deren Einfluss auf die Aufzuchtleistung
Vet. Med. Diss., Tierärztl. Hochschule, Hannover

Zentek J., 2005 b
Das leisten Bakterien.
Bayerisches Wochenblatt 28 : 25 - 26

Zentek J., Hellweg P., Parinsini, 2005
Fütterung und darmassoziiertes Immunsystem
Lohmann Informationen Jan. – März : 15 – 16

Zimmer K., Zimmermann T., Heß R.G., 1997
Todesursachen bei Schweinen
Praktischer Tierarzt 78, 9 : 772 - 780

8 Übersicht über alle Veröffentlichungen zum Projekt

G. Stalljohann, S. Patzelt

http://www.oekolandbau.nrw.de/fachinfo/tierhaltung/schweine/sauen/oeko_ferkelfuetterung.html,
angekündigt auf der Startseite <http://www.oekolandbau.nrw.de/index.html>. 07.05.2007

Entwicklung von Fütterungs- und Management-Strategien für eine erfolgreiche und artgerechte Ferkelaufzucht in der Ökologischen Schweinehaltung

G. Stalljohann, S. Patzelt

LZ Rheinland, Ausgabe 22, 1. Juni 2007

Öko-Ferkel richtig absetzen, S. 34-37