Katja Lange

Wirtschaftlichkeit der Sauenhaltung im ökologischen Landbau

– Optimierungspotential durch Gruppenhaltung ferkelführender Sauen und prophylaktische Tiergesundheitsmaßnahmen –

Cuvillier Verlag Göttingen
Internationaler wissenschaftlicher Fachverlag

Aus dem Fachgebiet Betriebswirtschaft
des Fachbereiches Ökologische Agrarwissenschaften
der Universität Kassel

Wirtschaftlichkeit der Sauenhaltung im ökologischen Landbau – Optimierungspotential durch Gruppenhaltung ferkelführender Sauen und prophylaktische Tiergesundheitsmaßnahmen –

Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades
eines Doktors der Agrarwissenschaften
(Dr. agr.)

vorgelegt von
Dipl.-Ing. agr. Katja Lange
aus Struth

Witzenhausen 2009

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über http://dnb.ddb.de abrufbar.
1. Aufl. - Göttingen : Cuvillier, 2009
Zugl.: Kassel, Univ. Diss., 2009

978-3-86955-049-7

Katja Lange (2009): Wirtschaftlichkeit der Sauenhaltung im ökologischen Landbau – Optimierungspotential durch Gruppenhaltung ferkelführender Sauen und prophylaktische Tiergesundheitsmaßnahmen. Dissertation an der Universität Kassel am Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften

Gutachter: Prof. Dr. D. Möller
Prof. Dr. A. Sundrum

Tag der Disputation: 23.06.2009

© CUVILLIER VERLAG, Göttingen 2009
Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen
Telefon: 0551-54724-0
Telefax: 0551-54724-21
www.cuvillier.de

Alle Rechte vorbehalten. Ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages ist es nicht gestattet, das Buch oder Teile daraus auf fotomechanischem Weg (Fotokopie, Mikrokopie) zu vervielfältigen.
1. Auflage, 2009
Gedruckt auf säurefreiem Papier

978-3-86955-049-7

Vorwort

Die Schweinehaltung als relativ junger Betriebszweig der ökologischen Landwirtschaft gewinnt an Bedeutung. Trotz der gestiegenen Nachfrage nach Öko-Schweinefleisch ist vor allem die ökologische Ferkelerzeugung vergleichsweise unattraktiv. Einstiegsinteressierten und optimierungswilligen Landwirten mangelt es an ökonomischen Daten für eine fundierte Planung. Angesichts dieser Situation erscheinen die Betrachtung von potentiellen Optimierungsmöglichkeiten und die Erarbeitung eines Planungswerkzeuges mit entsprechender Datenbasis erforderlich.

Mit der vorliegenden Arbeit werden ökonomische Daten zur Gruppenhaltung ferkelführender Sauen und zu prophylaktischen Tiergesundheitsmaßnahmen generiert, die gemeinsam mit dem Planungsmodell zu ökonomisch fundierteren Entscheidungen beitragen können. Damit werden bestehende Informationslücken teilweise geschlossen und mehr Planungssicherheit geschaffen.

All denen, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben, möchte ich an dieser Stelle herzlich danken. Es bleibt zu hoffen, dass die erarbeiteten Anregungen sowohl in der Wissenschaft als auch in der Praxis auf fruchtbaren Boden fallen.

Witzenhausen im Juli 2009

Prof. Dr. D. Möller

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis ..... **IV**
Tabellenverzeichnis ..... **VII**
Abkürzungsverzeichnis ..... **IX**

1 Einleitung **1**
1.1 Problemstellung 1
1.1.1 Optimierungspotential durch Gruppenhaltung ferkelführender Sauen 9
1.1.2 Optimierungspotential durch prophylaktische Tiergesundheitsmaßnahmen 10
1.1.3 Planungsmodell zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung 11
1.2 Zielstellung 12
1.3 Vorgehensweise 13

2 Optimierungspotential durch Gruppenhaltung ferkelführender Sauen **14**
2.1 Leistungen 23
2.1.1 Stand des Wissens 23
2.1.1.1 Durchgehende Gruppenhaltung 23
2.1.1.2 Kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung 27
2.1.2 Material & Methoden 31
2.1.3 Ergebnisse 33
2.1.4 Diskussion der Ergebnisse 37
2.2 Stallbaukosten 40
2.2.1 Stand des Wissens 40
2.2.1.1 Durchgehende Gruppenhaltung 40
2.2.1.2 Kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung 40
2.2.2 Material & Methoden 42
2.2.2.1 Stallbaumodelle 43
2.2.2.2 Stallbaukosten 44
2.2.3 Ergebnisse 47
2.2.3.1 Stallbaumodelle 47
2.2.3.2 Stallbaukosten 52
2.2.4 Diskussion der Ergebnisse 53
2.3 Arbeitszeitbedarf 55
2.3.1 Stand des Wissens 55
2.3.1.1 Durchgehende Gruppenhaltung 55
2.3.1.2 Kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung 56
2.3.2 Material & Methoden 57
2.3.3 Ergebnisse 61
2.3.4 Diskussion der Ergebnisse 65

2.4 Schlussfolgerungen ... 67

3 Optimierungspotential durch prophylaktische Tiergesundheitsmaßnahmen ... 68

3.1 Stand des Wissens ... 69
3.1.1 Krankheiten in der Sauenhaltung ... 69
3.1.2 Prophylaktische Tiergesundheitsmaßnahmen ... 74
3.1.3 Effektivität prophylaktischer Tiergesundheitsmaßnahmen ... 75
3.1.3.1 Rein-Raus-Verfahren ... 75
3.1.3.2 Waschen der Sauen ... 76
3.1.3.3 Reinigung und Desinfektion ... 77

3.2 Material & Methoden ... 81
3.2.1 Arbeitszeitsbedarf Rein-Raus-Verfahren ... 82
3.2.2 Ökonomische Effizienz des Rein-Raus-Verfahrens ... 85
3.2.2.1 Kostenrechnungsmodell ... 85
3.2.2.2 Break-even-Analyse ... 91
3.2.2.3 Kosten-Leistungs-Rechnung mit heuristischen Ansätzen ... 92

3.3 Ergebnisse ... 93
3.3.1 Arbeitszeitsbedarf Rein-Raus-Verfahren ... 93
3.3.2 Ökonomische Effizienz des Rein-Raus-Verfahrens ... 95
3.3.2.1 Kostenrechnungsmodell ... 95
3.3.2.2 Break-even-Analyse ... 101
3.3.2.3 Kosten-Leistungs-Rechnung mit heuristischen Ansätzen ... 103

3.4 Diskussion der Ergebnisse ... 107
3.4.1 Arbeitszeitsbedarf Rein-Raus-Verfahren ... 107
3.4.2 Ökonomische Effizienz des Rein-Raus-Verfahrens ... 107

3.5 Schlussfolgerungen ... 109

4 Planungsmodell zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung ... 110

4.1 Material & Methoden ... 110
4.1.1 Planungsmodell ... 110
4.1.2 Szenarien zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung ... 112

4.2 Ergebnisse ... 113
4.2.1 Planungsmodell ... 113
4.2.2 Szenarien zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung ... 121

4.3 Diskussion der Ergebnisse ... 125

4.4 Schlussfolgerungen ... 127

5 Zusammenfassung ... 128

5.1 Optimierungspotential durch Gruppenhaltung ferkelführender Sauen ... 128

5.2 Optimierungspotential durch prophylaktische Tiergesundheitsmaßnahmen 130

5.3 Planungsmodell zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung 131

6 Summary 132

7 Literaturverzeichnis 134

8 Anhang 149

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Systemzusammenhänge in der Ferkelerzeugung am Beispiel der Leistungskennzahl aufgezogene Ferkel pro Sau und Jahr 8

Abbildung 2: Einteilung der Ansätze für Gruppenhaltung ferkelführender Sauen 15

Abbildung 3: Anzahl gehaltener Sauen in den untersuchten Betrieben 17

Abbildung 4: Einfluss des Haltungssystems der ferkelführenden Sauen auf die Leistungen in der Ferkelerzeugung 19

Abbildung 5: Würfe pro Sau und Jahr in den untersuchten Betrieben 20

Abbildung 6: Einfluss des Haltungssystems der ferkelführenden Sauen auf die Kosten in der Ferkelerzeugung 22

Abbildung 7: Auftreten des Fremdsaugens in Abhängigkeit von der Anzahl der Ferkel je Gruppe 27

Abbildung 8: Leistungsverteilung in den untersuchten Betrieben 34

Abbildung 9: Leistungsdaten aller Betriebe 34

Abbildung 10: Leistungsdaten der erfolgreichen und weniger erfolgreichen Betriebe im Vergleich 35

Abbildung 11: Leistungsdaten der Betriebe einschließlich Aufzucht 35

Abbildung 12: Stufen der Kostenermittlung nach DIN 276 46

Abbildung 13: Stallbaumodell Gruppenbucht 49

Abbildung 14: Stallbaumodell Abferkelbucht im Überblick 49

Abbildung 15: Stallbaumodell Abferkelbucht in Detailansicht 50

Abbildung 16: Beschreibung Modellbetrieb A 50

Abbildung 17: Modellbetrieb A – Ablaufschema 3 Wochen Rhythmus 51

Abbildung 18: Modellbetrieb A – Belegungsplan 51

Abbildung 19: Arbeitszeitbedarf bei Abferkelbuchten mit aufklappbaren Kastenständen bzw. Abferkelbuchten FAT 2 und deren Kombinationen mit Gruppensäugen in Vierer- und Zweierbuchten. 56

Abbildung 20: Methoden der Arbeitszeitermittlung 58

Abbildung 21: Gesamtarbeitszeitaufwand für den Betriebszweig Sauenhaltung in Abhängigkeit zur Bestandsgröße 62

Abbildung 22: Einfluss der Gruppenhaltung auf den Gesamtarbeitszeitbedarf 65

Abbildung 23: Hauptkrankheit im Sauenbestand nach Angabe von 18 Ferkelerzeugern 73

Abbildung 24: Weitere bedeutende Krankheit im Sauenbestand nach Angabe von 10 Ferkelerzeugern 73

Abbildung 25: Waschen einer Sau 77

Abbildung 26: Praktischer Ablauf von routinemäßiger Reinigung und Desinfektion 78

Abbildung 27: Physikalische Desinfektionsverfahren 78

Abbildung 28: Chemische Desinfektionsverfahren 79

Abbildung 29: Empfindlichkeit von Mikroorganismen gegenüber Desinfektionsmitteln 80

Abbildung 30: Kostenrechnungssysteme 86

Abbildung 31: Einfluss des Rein-Raus-Verfahrens auf die Kosten in der Ferkelerzeugung 87

Abbildung 32: Arten von Simulationsmodellen und ihre Beziehung zueinander 89

Abbildung 33: Reinigung des Auslaufes 94

Abbildung 34: Waschen der Sauen 94

Abbildung 35: Kostenrechnungsmodell Rein-Raus-Verfahren 98

Abbildung 36: Kosten des Rein-Raus-Verfahrens in Abhängigkeit von Lohnansatz und Arbeitszeitbedarf (basierend auf Szenario 2) ... 101

Abbildung 37: Kostendeckungspunkt des Rein-Raus-Verfahrens in Abhängigkeit von Ferkelpreis und Lohnansatz (basierend auf Szenario 2) 103

Abbildung 38: Gewinn bzw. Verlust durch das Rein-Raus-Verfahren in Abhängigkeit von Ferkelpreis und Lohnansatz (basierend auf Szenario 6 und 5 % Leistungssteigerung) 106

Abbildung 39: Aufbau des Planungsmodells 114

Abbildung 40: Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis in Abhängigkeit von Management und Stallbaukosten (basierend auf Szenario 4) 123

Abbildung 41: Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis in Abhängigkeit von Ferkelpreis und Bestandsgröße (basierend auf Szenario 2)..... 124

Abbildung 42: Modellbetrieb A – Grundriss Abferkelstall 152

Abbildung 43: Modellbetrieb A – Grundriss Stall mit Gruppenbuchten 153

Abbildung 44: Modellbetrieb B – Grundriss Abferkelstall 154

Abbildung 45: Fragebogen Arbeitszeitbedarf..... 162

Abbildung 46: Planungsmodell „Schritt 1 – Festlegen der Rahmenbedingungen“ 171

Abbildung 47: Planungsmodell „Schritt 3 – Auswertung BZA“ 172

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Produktivitätsergebnisse im Gruppen- und Einzelabferkelungssystem bei 35tägiger Säugezeit 25

Tabelle 2: Produktivitätsergebnisse im Gruppen- und Einzelabferkelungssystem bei 28tägiger Säugezeit 25

Tabelle 3: Produktivitätsergebnisse 2003 bei Gruppen- und Einzelabferkelung 26

Tabelle 4: Produktionsdaten ferkelführender Sauen aus der Gruppenhaltung und der Einzelhaltung in Schweden 28

Tabelle 5: Ferkelverluste während der Zeit im Gruppensäugen in verschiedenen Sauenhaltungssystemen* 29

Tabelle 6: Einstall- und Absetzgewichte sowie tägliche Zunahmen der Ferkel in verschiedenen Sauenhaltungssystemen* 29

Tabelle 7: Leistungsdaten 36

Tabelle 8: Übersicht zur Einordnung der Leistungen 38

Tabelle 9: Investitions- und Jahreskosten verschiedener Haltungsverfahren ferkelführender Sauen* 41

Tabelle 10: Vergleich der Baukosten im Neubauszenario 52

Tabelle 11: Vergleich der Baukosten im Umbauszenario 53

Tabelle 12: Einfluss der Gruppenhaltung auf einzelne Arbeitsgänge 64

Tabelle 13: Krankheitsschwerpunkte in der Sauenhaltung 70

Tabelle 14: Übersicht wirtschaftlich bedeutsamer Erkrankungen beim Schwein 71

Tabelle 15: Arbeitszeiterfassungsbogen 84

Tabelle 16: Arbeitszeitbedarf Rein-Raus-Verfahren [AKmin/ Wurf] 94

Tabelle 17: Szenarien zu Kosten des Rein-Raus-Verfahrens 100

Tabelle 18: Kostendeckungspunkt des Rein-Raus-Verfahrens in den Beispielszenarien in Abhängigkeit vom Ferkelpreis [zusätzliche Ferkel/ Wurf] 102

Tabelle 19: Gewinn bzw. Verlust durch das Rein-Raus-Verfahren [€/Wurf] in den Beispielszenarien in Abhängigkeit von der Leistungssteigerung (basierend auf 85 € Ferkelpreis) 105

Tabelle 20: Szenarien zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung 122

Tabelle 21: Formular Einzelsauenkarte 150

Tabelle 22: Formular Sauenkarte Gruppenbucht..... 151

Tabelle 23: Berechnung der Stallbaukosten 155

Tabelle 24: Zugelassene Reinigungs- und Desinfektionsmittel in der ökologischen Tierhaltung 166

Tabelle 25: Ergebnisse Arbeitszeitmessung Betrieb 1 167

Tabelle 26: Ergebnisse Arbeitszeitmessung Betrieb 2 168

Tabelle 27: Ergebnisse Arbeitszeitmessung Betrieb 3 169

Tabelle 28: Ergebnisse Arbeitszeitmessung Betrieb 4 170

Abkürzungsverzeichnis

AKh	Arbeitskraftstunden
AKmin	Arbeitskraftminuten
ALB	Arbeitsgemeinschaft für Rationalisierung, Landtechnik und Bauwesen in der Landwirtschaft Hessen e.V.
BAT	Beratung Artgerechte Tierhaltung e.V.
BLE	Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
BZA	Betriebszweigabrechnung
DLG	Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e.V.
DVG	Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft
EH	Einzelhaltung
FAL	Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (heute integriert in Johann Heinrich von Thünen-Institut, Julius Kühn-Institut und Friedrich-Loeffler-Institut)
FAT	Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik in Tänikon/ Schweiz
FiBL	Forschungsinstitut für biologischen Landbau
GB	Gruppenbucht(en)
GH	Gruppenhaltung
HS	Haltungssystem
KG	Kostengruppe
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.
LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
LFi	Ländliches Fortbildungsinstitut

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Der ökologische Landbau in Deutschland hat sich im letzten Jahrzehnt rasant entwickelt und verzeichnet noch immer Wachstumstendenzen (RAHMANN & HEß 2005; STIFTUNG ÖKOLOGIE & LANDBAU 2008). Die Schweinehaltung spielte in der ökologischen Landwirtschaft lange eine untergeordnete Rolle, gewinnt aber mittlerweile an Bedeutung, da die Nachfrage nach Öko[1]-Schweinefleisch stark angestiegen ist (NEUERBURG 2004; 2007b; NIEMANN 2005). Nachdem es in den Jahren 2006 und 2007 eine Öko-Schweinefleisch-Knappheit gab, lag 2008 kurzzeitig ein Überangebot vor. Langfristig wird die Absatzentwicklung für Öko-Schweinefleisch dennoch optimistisch eingeschätzt (LEHMANN & JOCHIMSEN 2006; KEMPKENS 2007; BLE 2008a; ENGELHARDT 2008; NIEMANN 2008a und 2008b). Derzeitig sind Angebot und Nachfrage von Öko-Schweinen weitgehend ausgeglichen. Im Wirtschaftsjahr 2007/ 08 wurden in Deutschland ungefähr 230.000 Schweine ökologisch gemästet, diese bereits erheblich ausgedehnten Mastkapazitäten entsprechen jedoch nur circa 0,5 % der gesamten inländischen Mastschweineerzeugung (WUCHERPFENNIG 2007, BLE 2008b). Ein entscheidender Grund für die Öko-Schweine-Knappheit bzw. die verzögerte Ausdehnung der Mastkapazitäten war der von 2004 bis 2006 vorherrschende Mangel an Öko-Ferkeln (ENGELHARDT 2006; LEHMANN & JOCHIMSEN 2006) und die Tatsache, dass es ökologisch wirtschaftenden Schweinemästern seit 2004 nicht mehr erlaubt ist, konventionelle Ferkel zuzukaufen (VERORDNUNG (EG) Nr. 1804/1999, Anhang I, S. 10).

Die Öko-Ferkelerzeugung[2] in Deutschland verteilt sich auf etwa 450 Betriebe mit insgesamt circa 13.000 Sauen (ENGELHARDT 2007). In mehr als der Hälfte dieser Betriebe werden weniger als 10 Sauen gehalten, jedoch befinden sich über 90 % des Gesamtsauenbestandes in nur einem Viertel der Betriebe (WUCHERPFENNIG 2008). Die Anzahl der Betriebe mit mindestens 100 Sauen im Bestand nimmt allerdings zu (BLE 2008b). Mit der Umstellung einiger großer Outdoor-Sauenhalter auf ökologischen Landbau wurde auch die bis 2006 andauernde Phase der Ferkelknappheit beendet. Die strukturellen Veränderungen, aber auch innerbetriebli-

---

[1] Die Abkürzung „Öko-“ bedeutet „ökologisch bzw. aus ökologischer Landwirtschaft gemäß der Verordnungen (EWG) Nr. 2092/91 und den Folgeverordnungen“ und dient der Verbesserung des Leseflusses.

[2] Die Begriffe „Sauenhaltung“ und „Ferkelerzeugung“ werden in dieser Arbeit synonym verwendet.

che Vorkommnisse wie zum Beispiel Krankheitsgeschehen, führen nun in jüngster Vergangenheit relativ häufig zu kurzfristigen Angebotsschwankungen im überschaubaren Öko-Ferkelmarkt (NIEMANN 2006b, 2008a, 2008b; WUCHERPFENNIG 2008).

In der Vergangenheit haben – trotz anhaltender Nachfrage – nur wenige Landwirte ihren Betrieb auf ökologische Sauenhaltung umgestellt. Die ökologische Ferkelerzeugung war bzw. ist wegen niedriger Ferkelpreise vergleichsweise unattraktiv. Hinzukommt, dass dieser arbeitsintensive Betriebszweig hohe fachliche Anforderungen an den Betriebsleiter stellt und häufig mit erheblichem Investitionsbedarf verbunden ist. Betriebszweigauswertungen von 20 Ferkelerzeugern im Jahr 2004/ 05 zeigen, dass die Betriebe im Durchschnitt nicht erfolgreich, im Sinne eines kalkulatorischen Gewinns, wirtschafteten. Die Erklärung für diese mangelnde Rentabilität liegt allerdings nicht allein bei den Ferkelpreisen, sondern auch die zu hohen Ferkelverluste haben eine zentrale Bedeutung (LEHMANN & JOCHIMSEN 2006; LINDNER 2007, S. 560; BLE 2008c). Das folgende Zitat fasst die Problematik präzise zusammen.

„Betriebswirtschaftliche Auswertungen zeigen, dass eine erfolgreiche ökologische Schweinehaltung vor allem dann möglich ist, wenn über gute Haltungs- und Fütterungsbedingungen in arbeitswirtschaftlich optimierten und preisgünstig erstellten Stallungen gute Tierleistungen erzielt werden. Zudem sind verlässliche Absatzwege für die hochpreisigen Produkte ein wesentlicher Schlüssel zum Erfolg“ (BLE 2008c)

Zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit in der Öko-Ferkelerzeugung sollten folglich die genannten und sich gegenseitig beeinflussenden betrieblichen Faktoren – Haltung, Fütterung, Arbeitswirtschaft, Stallbau und Leistungen – vom Management stärker berücksichtigt werden. In der Praxis ist das Problembewusstsein häufig unzureichend ausgeprägt und es besteht in vielen Bereichen Verbesserungsbedarf. Eine Optimierung[3] der Faktoren setzt zudem voraus, dass hinreichende Kenntnisse zu Wechselwirkungen vorliegen sowie entsprechende Gestaltungsmöglichkeiten und Maßnahmen bekannt sind (LEHNERT 2006; DIETZE ET AL. 2008, S. 38). Außerdem ist der ökonomische Einfluss von identifizieren Managementmaßnahmen – aufgrund der Komplexität der Systemzusammenhänge – häufig schwer erfassbar. Die verzweigten Einflüsse und die daraus resultierenden

[3] Der Begriff „Optimierung“ ist in dieser Arbeit bedeutungsgleich mit Verbesserung und beabsichtigt nicht auf das Finden der mathematisch besten Lösung.

Schwierigkeiten für eine ökonomisch optimale Ausgestaltung der Ferkelerzeugung können mit Hilfe systemtheoretischer Ansätze abgebildet werden, aus diesem Grunde findet nachfolgend eine systemanalytische Betrachtung der Sauenhaltung statt.

Systemanalyse zur Sauenhaltung

Der systemtheoretische Denkansatz wird begründet durch den Biologen Ludwig von Bertalanffy, welcher damit das Ziel verfolgte, die auseinanderdriftenden Einzelwissenschaften wieder anzunähern. Das System wird von ihm unter anderem als eine Menge von in Wechselbeziehung stehenden Elementen definiert (BERTALANFFY 1968, S. 29, 55). Systeme sind charakterisiert durch ihre Elemente, die Beziehung zwischen den Elementen und ihre Beziehung zur Umwelt. Die Systemtheorie beruht auf der Grundvorstellung, dass viele Erscheinungen und Abläufe in der Realität mit dem klassischen Kausalschema – das nur eine einzige Ursache-Wirkungsbeziehung kennt – nicht ausreichend erklärt werden können (BERG & KUHLMANN 1993, S. 1 f.). Daher untersucht die Systemtheorie die Organisationsformen komplexer Wechselbeziehungen zwischen einzelnen Elementen jenseits linear darstellbarer Relationen und einfacher Kausalität (BERTALANFFY 1968). Nach DICHTL & ISSING (1994, S. 2050) lässt sich ein reales System mittels der Systemtheorie in ein logisches Strukturgebilde überführen.

Die systemanalytischen Betrachtungen zur Ferkelerzeugung finden exemplarisch anhand der Leistungskennzahl aufgezogene Ferkel pro Sau und Jahr statt. Der Ausschnitt aus dem System Ferkelerzeugung wird inhaltlich erarbeitet und anschließend in Abbildung 1 grafisch dargestellt. Die Kennzahl aufgezogene Ferkel pro Sau und Jahr ist unter den biologisch produktionstechnischen Parametern die betriebswirtschaftlich bedeutendste, da sie die Berechnungsgrundlage für Ferkelverkauf und Ferkelversetzung darstellt. Ein Systemzusammenhang zu den Kenngrößen Zwischenwurfzeit, Wurfgröße und Ferkelverluste ergibt sich durch folgende Gegebenheiten:

$$\frac{365\ [\text{Tage/ Jahr}]}{\text{Zwischenwurfzeit}\ [\text{Tage/ Sau/ Wurf}]} = \text{Anzahl}\ [\text{Würfe/ Sau/ Jahr}]$$

Wurfgröße = Anzahl lebend geborene [Ferkel/ Wurf][4]

Ferkelverluste [Ferkel/ Wurf]

Anzahl aufgezogene [Ferkel/ Sau/ Jahr]
= (Anzahl lebend geborene [Ferkel/ Wurf] – Ferkelverluste [Ferkel/ Wurf])
** Anzahl [Würfe/ Sau/ Jahr]*

Darüber hinaus besteht eine Wechselbeziehung zwischen der Wurfgröße und den Ferkelverlusten, das heißt mit steigender Wurfgröße sinkt das durchschnittliche individuelle Geburtsgewicht der Ferkel und die Ferkelverluste erhöhen sich (HELLBRÜGGE 2007, S. 18; MEYER 2009). Die genannten Kenngrößen, aus denen sich die Anzahl der aufgezogenen Ferkel pro Sau und Jahr berechnet, sind wiederum beeinflusst durch komplexe Wechselwirkungen verschiedener Einflussgrößen. Die wichtigsten Zusammenhänge dazu werden nachfolgend beschrieben.

Die Einflussgrößen sind die Elemente des Systems und lassen sich in die drei Subsysteme:

- *Sau*
- *Management*
- *Haltung*

einteilen, wobei es zwischen diesen Subsystemen ebenfalls Verknüpfungen gibt.

Das Subsystem Sau fasst die vom Muttertier ausgehenden Einflüsse zusammen und ist bestimmt durch deren Kondition und Muttereigenschaften. Die Kondition – Körpermasse, Futterzustand bzw. Verfettung – wird maßgeblich durch das Management beeinflusst, aber auch durch Umwelt und Genetik. Der Umwelteinfluss ergibt sich beispielsweise durch die Bewegungsfreiheit während der Trächtigkeit, die entscheidend zur Kondition beiträgt (WIEDMANN 2006). Des Weiteren gibt es Wechselwirkungen zwischen Genetik, Kondition und Fruchtbarkeit. Mit der Züchtung auf verringerte Rückenspeckdicke beispielsweise nehmen Schwankungen in der Kondition der Sauen zu, das heißt dass gerade während der Laktation die Sauen oft zu mager werden. Allerdings korrelieren Rückenspeckdicke und verschiedene Fruchtbarkeitsmerkmale positiv zueinander, so dass mit dieser Züchtung auch die Anforderungen an das Fütterungsmanagement gestiegen sind. Eine Überversorgung mit Futterenergie während der Tragezeit kann unter anderem zu Geburtsproblemen mit hoher Ferkelsterblichkeit führen und ist damit ebenfalls zu

[4] In der Literatur werden teilweise auch die tot geborenen Ferkel erfasst, diese bleiben hier unberücksichtigt.

vermeiden (LENTFÖHR 2007, S. 607 f.; EXEL 2008). Weitere Zusammenhänge zwischen Sau und Fütterung werden mit dem Subsystem Management dargestellt. Die Muttereigenschaften sind ein sehr komplexes Merkmal, dass unter anderem charakterisiert ist durch Milchleistung, Verhalten der Sau, aber auch durch Fruchtbarkeitsmerkmale wie Wurfgröße und Geburtsgewicht der Ferkel (HELLBRÜGGE 2007, S. 19). Umwelt und Genetik beeinflussen diese komplexen Muttereigenschaften. Die Fruchtbarkeit beispielsweise unterliegt einem komplexen Wechselspiel zwischen inneren und äußeren Reizen. Als äußere Reize sind dabei vor allem Licht, Temperatur, Geruch, Stallklima und Futter zu nennen. Zu den inneren Reizen gehören Hormone, Rückenspeckdicke, Erkrankungen und aufgenommene Mykotoxine (EXEL 2008). Das Merkmal Fruchtbarkeit hat einen geringen Erblichkeitsgrad, das heißt es lässt sich weniger durch Selektion, jedoch stärker durch Haltung und Fütterung verbessern. Dennoch ist der genetische Einfluss nicht zu vernachlässigen, so konnte in einem französischen Zuchtprogramm die Wurfgröße erhöht und die Zwischenwurfzeit verkürzt werden (STEINHEUER 2001, S. 1; DAHINTEN 2007, S. 738). Auch in der Thüringer Schweinezucht gelang es durch gezielte Zuchtarbeit, die Wurfleistung in den Reinzuchtpopulationen innerhalb von 12 Jahren um mehr als ein lebend geborenes Ferkel je Wurf zu erhöhen (GOTTSCHALL ET AL. 2005, S. 21). Somit hat die Fruchtbarkeit genetische Einflussfaktoren, gibt aber auch Rückschlüsse auf die Umweltverhältnisse (WÄHNER 2003). Das Verhalten der Sauen, als weiteres Merkmal der Muttereigenschaften, beeinflusst die Überlebensrate der Ferkel und wird ebenfalls als Ergebnis von genetischen und umweltbedingten Einflussfaktoren gesehen (HELLBRÜGGE 2007, S. 4, 15).

Unter dem Subsystem Management werden die von der Unternehmensführung ausgehenden Einflüsse erfasst. Einflussfaktoren des Managements wurden bereits im Zusammenhang mit Kondition und Muttereigenschaften der Sau genannt und werden hier ergänzt. Das Management ist ein Gefüge aus verschiedenen Teilbereichen, für die biologische Leistung sind dabei vor allem das Fruchtbarkeits-, das Tiergesundheits- und das Fütterungsmanagement von Bedeutung. Im Rahmen des Fruchtbarkeitsmanagements wird der Grundstein für hohe biologische Leistungen gelegt. Voraussetzung für ein nachhaltig hohes Leistungsniveau sind gute Kenntnis und strikte Umsetzung der notwendigen Maßnahmen im Fruchtbarkeitsgeschehen. Eine gute Herdenfruchtbarkeit erfordert intensive Betreuung vom Absetzen bis zur erfolgreichen Belegung. Erkennbar ist eine gute Herdenfruchtbarkeit beispielsweise an einer Umrauscherquote von maximal 10 %, woraus eine kurze durchschnittliche Zwischenwurfzeit resultiert (ROßMANITH 2007,

S. 648 f.). Überdies hängt die Zwischenwurfzeit von der Dauer der Säugeperiode ab, die im Ökolandbau mindestens 40 Tage zu betragen hat (VERORDNUNG (EG) Nr. 889/2008, Artikel 20, S. 22). Die Wurfgröße als andere wichtige Fruchtbarkeitskennzahl wird neben den bereits genannten Zusammenhängen auch durch das Fruchtbarkeitsmanagement im Betrieb beeinflusst (GOTTSCHALL ET AL. 2005, S. 20). Das Tiergesundheitsmanagement dient nicht vorrangig der Behandlung, sondern hauptsächlich der Prophylaxe von Krankheiten. Ein erfolgreiches Tiergesundheitsmanagement erfordert jedoch Kenntnisse zur Krankheitserkennung, zu Krankheitsursachen und zur Krankheitsprophylaxe. Die Durchführung von Schutzimpfungen und Hygienemaßnahmen – als Vorsorg e gegen Infektionskrankheiten – kann die Tiergesundheit positiv beeinflussen. So kann zum Beispiel den fruchtbarkeitsbeeinflussenden Erkrankungen Parvovirose und PRRS durch Schutzimpfungen vorgebeugt werden. Reinigung und Desinfektion in Verbindung mit Rein-Raus-Verfahren dienen der Prophylaxe verschiedenster Krankheiten, unter anderem der Vorbeugung von Strahlenpilzerkrankungen des Gesäuges (WITTKOWSKI 2007, S. 763, 795 f.). Neben den konkreten prophylaktischen Tiergesundheitsmaßnahmen ist die Tierbetreuung entscheidend, beispielsweise hat die Intensität der Betreuung im Abferkelbereich einen erheblichen Einfluss auf die Überlebensrate der Ferkel (ROßMANITH 2007, S. 666). Die Fütterung beeinflusst die Leistung der Sauen ebenfalls wesentlich, ein entsprechendes Management ist deshalb Voraussetzung für gute Aufzuchtleistungen. Es wurden bereits verschiedene von der Fütterung ausgehende Wechselwirkungen genannt, zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Fütterungsfehler zu niedrigen Ferkelzahlen, geringen Geburtsgewichten und hohen Umrauschquoten führen (LENTFÖHR 2007, S. 606). ZIRON (2005, S. 130 f.) konnte zum Beispiel nachweisen, dass rationiert gefütterte tragende Sauen gegenüber ad libitum gefütterten tragenden Sauen mehr lebend geborene Ferkel und weniger Saugferkelverluste haben. Neben der Quantität ist auch die Qualität des Futters äußerst wichtig, so gehören mykotoxinbelastete Komponenten beispielsweise nicht ins Sauenfutter. Die Aufnahme von Mykotoxinen mit dem Futter kann Krankheiten hervorrufen und die Fruchtbarkeit negativ beeinflussen (WÄHNER 2003; SCHNURRBUSCH 2004, S. 127; ZIRON 2005, S. 175; LENTFÖHR 2007, S. 615; WITTKOWSKI 2007, S. 766).

Das Subsystem Haltung veranschaulicht an dieser Stelle die Unterbringung der Sauen und Ferkel bzw. die davon ausgehenden Einflüsse. Die Unterbringung ist gekennzeichnet durch die Haltungssysteme in den Stallbereichen: Deckzentrum, Wartestall, Abferkelstall und Aufzuchtstall. Das Haltungssystem im Wartestall beispielsweise beeinflusst Wurfgröße und Zwischenwurfzeit durch folgende Zusam-

menhänge. Der physische und psychische Stress der Gruppierung im Wartestall kann das Absterben einzelner Embryonen oder sogar den Verlust des ganzen Wurfes verursachen (BORBERG 2008, S. 113). Zusammenhänge zwischen aggressiven Auseinandersetzungen beim Gruppieren und dem Haltungssystem werden von DEININGER (1998, S. 3) dokumentiert. Es hat sich gezeigt, dass in Wartesällen mit Fress-Liegebuchten und meist knappem Platzangebot, Kämpfe und Angriffe häufiger mit Hinterhand- und Vulvabeißen endeten, als in anderen Buchten. Damit sind die Haltung und der daraus resultierende Sauenkomfort äußerst bedeutend für die Überlebenschance der Embryonen (WÄHNER 2003). Des Weiteren beeinflusst ein enges Tier-Fressplatzverhältnis im Wartestall die Kondition der Sauen und das Geburtsgewicht der Ferkel positiv (SENDIG 2003, S.101). Ein anderer wichtiger Zusammenhang zwischen Haltung und Leistung besteht durch das Haltungssystem im Abferkelstall. Hier ist der Unterschied zwischen ökologischer und konventioneller Sauenhaltung wohl auch am deutlichsten, denn die in der konventionellen Ferkelerzeugung übliche Fixierung der Sauen ist in der ökologischen Haltung nicht erlaubt (JAIS 2007, S. 601; VERORDNUNG (EG) Nr. 889/2008, Artikel 11, S. 18). Die Fixierung durch Ferkelschutzkörbe schränkt das Nestbauverhalten und die Bewegungsmöglichkeiten der Sau erheblich ein. Es hat sich allerdings gezeigt, dass die Erdrückungsraten in Bewegungsbuchten höher sind als in Abferkelbuchten mit Fixierung (KAMPHUES 2004, S. 90; JAIS 2007, S. 602). In der ökologischen Sauenhaltung finden sich verschiedene Haltungsformen und Buchtentypen, wobei die Ausgestaltung und der zur Verfügung stehende Platz das Erdrückungsrisiko beeinflussen. Die Haltungsverfahren haben damit auch unterschiedliche Anforderungen an das Management (SIMANTKE 2006, S. 23, 26), im Umkehrschluss bedeutet dies, dass letztlich häufig das Management über den Erfolg eines Haltungsverfahrens entscheidet (HOY 2001; JAIS 2007, S. 594).

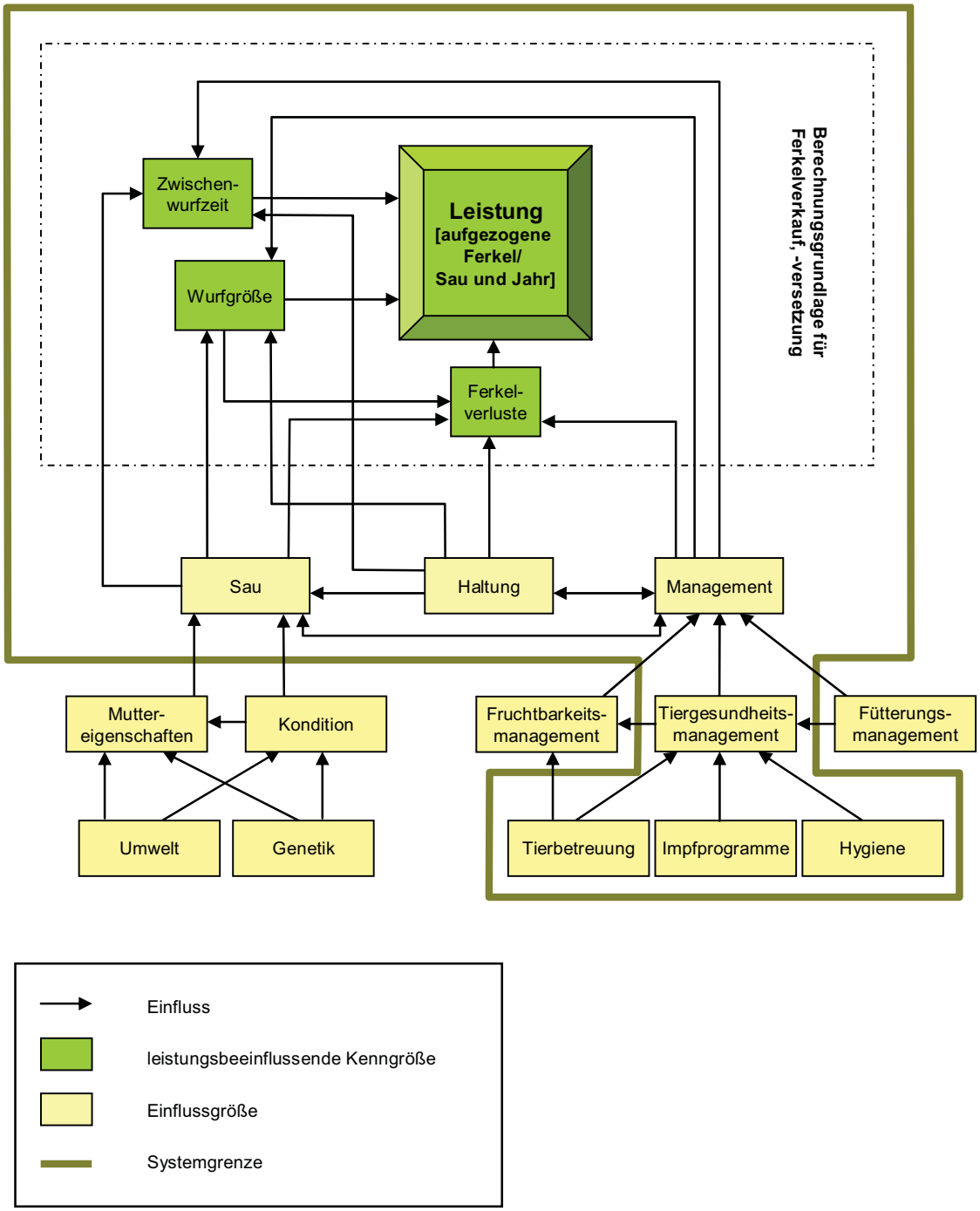


Abbildung 1: Systemzusammenhänge in der Ferkelerzeugung am Beispiel der Leistungskennzahl aufgezogene Ferkel pro Sau und Jahr

Die ökologische Ferkelerzeugung ist für die Landwirte – auch bei bestehender Ferkelnachfrage – nur dann attraktiv, wenn sie rentabel organisiert werden kann. Die systemanalytische Darstellung veranschaulicht exemplarisch die damit an das Management gestellten Herausforderungen, weist aber auch auf bestehende Veränderungsmöglichkeiten hin. Optimierungspotential für die ökologische Sauenhaltung wird, ausgehend von den beschriebenen Zusammenhängen, besonders beim Haltungssystem der ferkelführenden Sauen und bei den prophylaktischen Tiergesundheitsmaßnahmen gesehen. Deshalb werden diese Aspekte im Rahmen der vorliegenden Arbeit genauer betrachtet und die Systemgrenzen entsprechend gesetzt.

Neben den im Exkurs dargestellten innerbetrieblichen Zusammenhängen, wird die Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung von einem komplexen System an Preisstrukturen beeinflusst. In der Dissertation wird daher ergänzend zur ökonomischen Analyse der Einzelaspekte ein Planungsmodell entwickelt, mit dem sich Gesamtwirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung abbilden lässt.

1.1.1 Optimierungspotential durch Gruppenhaltung ferkelführender Sauen

Ein Einstieg in die ökologische Sauenhaltung oder der Ausbau des Betriebszweiges erfordert ausführliche Planung und zahlreiche Entscheidungen. In der Planungssituation wird auch über das Haltungsverfahren entschieden, dabei stehen viele Landwirte nicht nur in ökonomischen Zwängen, sondern auch vor der gesellschaftlichen Forderung nach artgerechteren und umweltfreundlichen Haltungssystemen (KAMPHUES 2004, S. 5; HELLBRÜGGE 2007, S. 9). Die Gruppenhaltung ferkelführender Sauen stellt hier eine Alternative zur sonst in dieser Phase üblichen Einzelhaltung dar. Zum einen ermöglicht diese den Tieren mehr arteigenes Verhalten (GÖTZ & TROXLER 1995, S. 92) und zum anderen ergeben sich vermutlich ökonomische Vorteile, da geringere Stallbaukosten anfallen (FIBL 2007b, S. 7). Allerdings sind die Gruppenhaltungsverfahren für ferkelführende Sauen in Deutschland bislang wenig verbreitet. Sie sind nur als Prototypen vorzufinden, das heißt es gibt keine standardisierten Stallbaulösungen und Produktionsabläufe. Die Einordnung als reelle Planungsalternative bedarf daher produktionstechnischer und ökonomischer Informationen, die einen Vergleich der Gruppenhaltung mit anderen Haltungsverfahren ermöglichen. Des Weiteren sollten die Besonderheiten des Haltungssystems bekannt sein. In der konkreten Planungssituation mangelt es derzeit teilweise an entsprechenden Informationen.

1.1.2 Optimierungspotential durch prophylaktische Tiergesundheitsmaßnahmen

Ergebnisse aus einschlägigen Studien (LEEB 2001; LÖSER & DEERBERG 2004; SUNDRUM ET AL. 2004 und 2005; DIETZE ET AL. 2008) haben gezeigt, dass im Bereich des Tiergesundheitsmanagements erhebliches Optimierungspotential besteht. Entgegen der Verbrauchererwartungen bestehen in der ökologischen Ferkelerzeugung vielfach Gesundheitsprobleme, welche sich häufig auf ein mangelndes Tiergesundheitsmanagement zurückführen lassen. So haben SUNDRUM ET AL. (2004, S. 87) festgestellt, dass die Erkrankungsraten in den Nutztierbeständen sowohl in ökologisch als auch in konventionell geführten Betrieben ein hohes Niveau aufweisen. Da sich die Situation in der ökologischen Tierhaltung im Durchschnitt nicht markant von der konventionellen Tierhaltung abhebt, die Variation zwischen den Betrieben aber größer ist, werden die Gründe hauptsächlich in unzureichendem Management gesehen. Die Arbeiten von LEEB (2001) und DIETZE ET AL. (2008) bestätigt die Managementdefizite in der ökologischen Ferkelerzeugung. Die Studie von LEEB (2001) zeigt, dass von 32 untersuchten Betrieben in Österreich 12 keine Impfungen, 10 keine Endoparasitenbehandlung und 14 keine Ektoparasitenbehandlung durchführten. Auch das Hygienemanagement war häufig unzulänglich. So wurden die Abferkelbuchten auf 14 Betrieben und die Absatzferkelbuchten sogar auf 18 Betrieben nie desinfiziert. Ähnliche Ergebnisse zum Hygienemanagement haben auch die Untersuchungen von DIETZE ET AL. (2008, S. 18) auf 17 Betrieben in Deutschland hervorgebracht. Es hat sich gezeigt, dass nur 5 Betriebe eine Stalldesinfektion und sogar nur ein Betrieb eine Auslaufdesinfektion durchführen. Die Studie von LÖSER & DEERBERG (2004, S. 159) kommt zu ähnlichen Schlüssen, denn als Ursache für unzureichende Leistungen beschreiben auch sie unter anderem einen latenten Krankheitsdruck bei den Ferkeln, zu spät erkannte epidemische Erkrankungen und einen Mangel an konsequentem Hygienemanagement. Das häufig mangelnde Parasitenmanagement wird auch durch eine andere Studie von SUNDRUM ET AL. (2005, S. 62) bestätigt, in der nachgewiesen wurde, dass parasitär bedingte pathologische Veränderungen an Lebern bei Öko-Schweinen signifikant häufiger auftraten, als bei konventionell gemästeten Schweinen. Die Studie von DIETZE ET AL. (2008, S. 38) hat gezeigt, wie wenig viele Landwirte die komplexen Prozessabläufe überblicken, dass häufig Einzelinformationen als Basis für eine sachgerechte Entscheidungsfindung fehlen, aber auch wie unzureichend das Problembewusstsein hinsichtlich der Tiergesundheit ausgeprägt ist. Doch gerade das Tiergesundheitsmanagement als Teil der Betriebsführung hat eine weit reichende Bedeutung. Die Gesundheit der Tiere beeinflusst nicht nur deren Wohlbefinden, sondern auch die Verluste bzw. die bio-

logische Leistung und die damit verbundenen Einnahmen sowie anfallende Kosten im Betrieb. Der betriebswirtschaftliche Erfolg in der ökologischen Sauenhaltung ist demzufolge unter anderem verknüpft mit dem Tiergesundheitsmanagement (BUSSCHE & EHLEN 2003, S. 7). Betriebswirtschaftliche Daten und Informationen zum ökonomischen Nutzen von vorbeugenden Maßnahmen unterstützen die Argumentation in der Beratung von Landwirten. Entsprechende Daten können dazu beitragen, die Landwirte für das Thema zu sensibilisieren und die Situation insgesamt zu verbessern. Für konkrete betriebsindividuelle Empfehlungen und Argumentationen aus betriebswirtschaftlicher Sicht mangelt es aber bisher an Informationen.

1.1.3 Planungsmodell zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung

Wie schon eingangs erörtert, besteht in Deutschland zeitweise Entwicklungspotential für die ökologische Sauenhaltung. Diese Situation macht den Einstieg in die ökologische Ferkelerzeugung für einige Betriebe durchaus interessant. Eine fundierte Entscheidung zum Einstieg ist aber nur dann möglich, wenn der wirtschaftliche Erfolg im Vorfeld abzuschätzen bzw. zu planen ist. Gute Entscheidungen benötigen daher genügend belastbare Informationen (DABBERT & BRAUN 2006, S. 15). KUHLMANN (2003, S. 19) beschreibt dazu, dass Entscheidungen umso zielwirksamer sein werden, je vollkommener die dafür notwendigen Informationen und Entscheidungshilfsmittel sind. Eine rein intuitiv getroffene Entscheidung erhöht das Risiko der Unwirtschaftlichkeit. Der wirtschaftliche Erfolg ist abzuschätzen durch individuelle Planungen oder umfassende allgemeine Informationen zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Sauenhaltung, welche bislang aber nicht ausreichend vorliegen (LEHMANN & JOCHIMSEN 2006). Planungswerkzeuge für individuelle ökonomische Planungen stehen zwar grundsätzlich zur Verfügung, erfordern aber verschiedenste Hintergrundinformationen, wie beispielsweise produktionstechnische Kenngrößen, welche den Betriebsleitern vor dem Einstieg in die ökologische Ferkelerzeugung in der Regel nicht vorliegen. Entscheidungsunterstützungsinstrumente, wie beispielsweise Modelle, können individuelle ökonomische Planungen erleichtern und allgemeine Informationen liefern (KUHLMANN 2003, S. 70 f.). Damit wäre auch der wirtschaftliche Erfolg im Vorfeld einfacher abschätzbar bzw. planbar und so eine fundierte Entscheidung besser möglich. Speziell zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung ist aber nur eine Kalkulationshilfe von LÖSER (2004, S. 289 f.) veröffentlicht, welche in Form einer Beispielrechnung

vorliegt und damit nicht die vielfältigen Rahmenbedingungen und Wechselwirkungen abbilden kann. Diese Beispielrechnung enthält folglich auch keine Informationen zum Einfluss des Haltungssystems der ferkelführenden Sauen und der prophylaktischen Tiergesundheitsmaßnahmen. Planungen zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung sind somit bislang sehr aufwendig.

1.2 Zielstellung

Das Ziel der vorliegenden Arbeit besteht darin, potentielle Optimierungsmöglichkeiten zur Wirtschaftlichkeit der Sauenhaltung im ökologischen Landbau zu untersuchen und davon ausgehend ein Entscheidungsunterstützungswerkzeug zu entwickeln. Es soll ein Beitrag dazu geleistet werden, bestehende Informationslücken zu schließen und mehr Planungssicherheit zu schaffen. Mit Blick auf dieses vorangestellte Ziel werden folgende Teilziele bzw. Fragestellungen bearbeitet:

Erstes Teilziel ist es, die Gruppenhaltung ferkelführender Sauen als Haltungssystem ökonomisch zu bewerten. Diesem Ziel liegt die Fragestellung zugrunde: Lässt sich durch Gruppenhaltung ferkelführender Sauen die Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung steigern?

Ein weiteres Ziel dieser Arbeit ist, den Einfluss des Tiergesundheitsmanagements auf die Wirtschaftlichkeit abzubilden. In diesem Rahmen sollen prophylaktische Tiergesundheitsmaßnahmen betriebswirtschaftlich bewertet werden. Daraus leiten sich folgende Fragen ab: Wie hoch sind die Kosten für ausgewählte prophylaktische Tiergesundheitsmaßnahmen? Mit welcher Wirksamkeit bzw. Leistungssteigerung stellt sich die Effizienz dieser Maßnahmen ein?

Das dritte Ziel besteht darin, aufbauend auf den Erkenntnissen der anderen Untersuchungen ein realistisches und anwenderfreundliches Entscheidungsunterstützungsinstrument zu entwickeln, welches die individuelle Planung erleichtert, aber auch die Ableitung allgemeiner ökonomischer Informationen ermöglicht. Das Werkzeug soll dazu beitragen, dass in Zukunft fundierte Entscheidungen getroffen werden können. Hinter diesem Vorhaben steht die Frage: Wie wirtschaftlich ist die Sauenhaltung im ökologischen Landbau bzw. was sind die Voraussetzungen für eine ökonomisch erfolgreiche Ferkelerzeugung?

1.3 Vorgehensweise

Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist diese Arbeit nach den Teilzielen und den entsprechenden Untersuchungen gegliedert. Das heißt, die Kapitel sind in Stand des Wissens, Material & Methoden, Ergebnisse, Diskussion der Ergebnisse und Schlussfolgerungen aufgegliedert. Inhaltlich ist die Arbeit folgendermaßen aufgebaut:

Das nachfolgende Kapitel 2 beschäftigt sich mit der kombinierten Einzel- und Gruppenhaltung bei ferkelführenden Sauen. Dabei wird neben der Leistungsfähigkeit das Kostensenkungspotential dieses speziellen Haltungsverfahrens analysiert. Als Vergleichsebene dienen die bislang üblichen in der Literatur beschriebenen Einzelhaltungsverfahren.

Im dritten Kapitel wird das Tiergesundheitsmanagement als Optimierungsfaktor näher betrachtet. Prophylaktische Tiergesundheitsmaßnahmen werden modellbasiert durch Kostenrechnungen, Break-even-Analysen und heuristische Ansätze bewertet. Mit diesem Vorgehen findet außerdem eine methodische Weiterentwicklung statt, die eine Grundlage für weitere Analysen darstellt.

Gegenstand des vierten Kapitels ist das übergeordnete Thema Wirtschaftlichkeit der Sauenhaltung im ökologischen Landbau. Aufbauend auf den Erkenntnissen der Kapitel 2 und 3 wird ausgehend von der Struktur einer Vollkostenrechnung ein anwenderfreundliches Planungsmodell implementiert. Des Weiteren werden verschiedene Szenarien entwickelt, um allgemeine Informationen zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung ableiten zu können.

Die Dissertationsschrift schließt mit einer Zusammenfassung, in der die Inhalte der verschiedenen Kapitel in Kurzform dargestellt sind.

2 Optimierungspotential durch Gruppenhaltung ferkelführender Sauen

Das Haltungssystem ist zwar in erster Linie bedeutend für die Artgerechtheit einer Sauenhaltung, hat aber durchaus auch ökonomische Relevanz, wie die Systemanalyse am Beispiel der Leistung aufgezeigt hat. Aus diesem Grunde soll untersucht werden, inwieweit die Gruppenhaltung ferkelführender Sauen ein betriebswirtschaftliches Optimierungspotential birgt, welches eine Etablierung in der Praxis maßgeblich beeinflusst. Zunächst soll eine Begriffsklärung erfolgen und das weitere Vorgehen erarbeitet werden.

Unter dem Begriff „Gruppenhaltung ferkelführender Sauen“ werden alle Haltungssysteme und -verfahren zusammengefasst, in denen Sauen während des Abferkelns und der Säugezeit durchgängig oder teilweise in Gruppen gehalten werden. Dabei gibt es nach BRAUN & DE BAEY-ERNSTEN (1996, S. 102) grundsätzlich zwei verschiedene Ansätze, welche in Abbildung 2 grafisch dargestellt sind. SCHLICHTING (1996, S. 56) teilt die Gruppenhaltung ferkelführender Sauen ebenfalls nach diesen Ansätzen ein. Einer der Ansätze ist die kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung, d. h. die Sauen ferkeln in Einzelbuchten ab und werden nach 7 bis 14 Tagen in Gruppenbuchten umgestallt. Die andere Variante ist die durchgehende Gruppenhaltung ohne Umstallen, welche sich weiterhin in zwei Verfahren (einstufig und zweistufig) unterteilen lässt. Das einstufige Verfahren ist vom Ablauf her so organisiert, dass die Sauen in einer Gruppenbucht mit abgetrennten Abferkelbereichen abferkeln und ihre Ferkel dort bis zum Absetzen aufziehen. Dabei laufen nur die Sauen in der Gruppe und die Ferkel bleiben in den abgetrennten Abferkelbereichen. Eine Umsetzung dieses Verfahrens ist in der ökologischen Tierhaltung allerdings mit großem baulichem Aufwand verbunden, da den Ferkeln Auslauf gewährt werden muss (VERORDNUNG (EG) Nr. 889/2008, Anhang III, S. 64). Beim zweistufigen Verfahren ferkeln die Sauen ebenfalls in einer Gruppenbucht mit abgetrennten Abferkelbereichen ab, wobei die Ferkel für etwa 14 Tage dort bleiben. Anschließend werden die Hindernisse für die Ferkel entfernt oder die Abferkelbuchten komplett demontiert, so dass Sauen und Ferkel in der Gruppe laufen können.

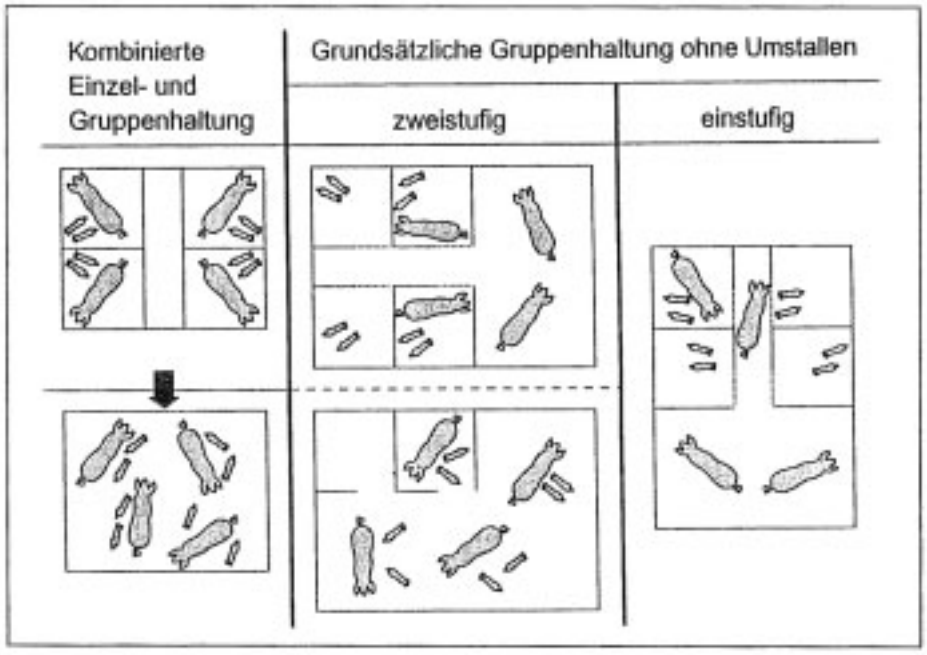


Abbildung 2: Einteilung der Ansätze für Gruppenhaltung ferkelführender Sauen
(Quelle: BRAUN & DE BAEY-ERNSTEN 1996, S. 102)

In der Fachliteratur bzw. in den Lehrbüchern bleibt die Gruppenhaltung ferkelführender Sauen häufig unerwähnt oder wird als nicht praxistauglich beschrieben. HÖGES & ACKERMANN (1998, S. 71) sehen die Probleme dieses Haltungssystems vor allem bei aggressiven Sauen, häufigeren Ferkeldurchfällen, Fremdsaugen und einer gehemmten Milchabgabe. Darüber hinaus werden als Schwachpunkte geringe Aufzuchtleistung sowie zu hoher Arbeits- und Tierbetreuungsaufwand angeführt, weshalb sich die Gruppenhaltung in diesem Abschnitt der Ferkelerzeugung bislang nicht lohnen soll (AID INFODIENST 2002, S. 4). In einigen Veröffentlichungen, wie beispielsweise SIMANTKE (2000, S. 32 f.; 2006, S. 25 f.), ENZLER (2007, S. 890) oder BLE (2005a), werden die entsprechenden Verfahren, vorwiegend im Zusammenhang mit ökologischer Tierhaltung, angeführt. Die Gruppenhaltung ferkelführender Sauen ist zwar im überwiegenden Teil der Fachliteratur noch nicht anerkannt, gleichwohl beschäftigen sich verschiedene Studien mit diesem Thema. Gegenwärtig wird zunehmend zu der Gruppenhaltung ferkelführender Sauen diskutiert und geforscht (BORBERG 2008, S. 22). Die vorliegenden Erkenntnisse zur Gruppenhaltung ferkelführender Sauen beruhen nahezu ausschließlich auf Haltungsversuchen an Forschungseinrichtungen und nicht auf Ergebnissen aus der Praxis. Betriebswirtschaftliche Ansätze reichen bis zur Auswertung von einzelnen Kosten- und Leistungsfaktoren, welche bislang nicht in den Rahmen einer umfassenden ökonomischen Analyse eingebunden sind. Ergebnisse aus Haltungsver-

suchen können zwar exaktere Einzeldaten liefern, doch bieten auf Praxisbetrieben erhobene Daten – sofern verfügbar – den Vorteil schnell und umfangreich Ergebnisse bereitzustellen. Außerdem sind Kosten- und Leistungsdaten aus Praxisbetrieben bei entsprechender Qualität und ähnlichen Rahmenbedingungen besser auf andere Betriebe übertragbar. Daher sind Praxisdaten, sofern diese verfügbar sind, für die betriebswirtschaftliche Bewertung des Haltungssystems vorzuziehen. Eine umfangreiche Erhebung von Praxisdaten bedarf jedoch entsprechender Kontakte, ist kosten- und arbeitsaufwendig und im Rahmen der vorliegenden Arbeit allein kaum realisierbar. Im Projekt Gruppensäugen ferkelführender Sauen als Produktionssystem im ökologischen Landbau – Endbericht herausgegeben vom FIBL (2007b) – wurden entsprechende Daten teilweise erhoben. Die Zusammenarbeit mit diesem Projekt ermöglicht – durch Kontakte zu Praxisbetrieben und bereits vorhandene Rohdaten – eine ökonomische Bewertung des Haltungssystems, basierend auf einer breiten empirischen Datenbasis. In der vorliegenden Untersuchung werden somit Sekundärdaten genutzt und nur ein Teil der empirischen Daten selbst erhoben. Auf nicht eigens erhobene Daten wird an entsprechender Stelle hingewiesen bzw. eingegangen.

Die am Kooperationsprojekt beteiligten Institutionen sind die Beratung Artgerechte Tierhaltung e.V. (BAT), die Veterinärmedizinische Universität Wien, das Institut für Biologische Landwirtschaft der HBLFA Raumberg-Gumpenstein und das Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL). Das Kooperationsprojekt untersuchte die Gruppenhaltung ferkelführender Sauen vor allem bezüglich der Erfolgsfaktoren, dabei wurden Stallkonzepte, Management, Tiergesundheit und Leistungen erfasst. In das Kooperationsprojekt waren insgesamt 31 Betriebe involviert, die Daten eines Betriebes sind allerdings nicht vollständig, so dass dieser hier nicht berücksichtigt werden kann. Als Datengrundlage für die hier vorliegende Studie fungieren folglich 30 Betriebe, von denen sich 10 in Deutschland (D), 9 in Österreich (A) und 11 in der Schweiz (CH) befinden. Des Weiteren sind 3 der 30 Betriebe Forschungsbetriebe. Die Auswahl der Betriebe wurde vom Kooperationsprojekt durchgeführt und erfolgt nach folgenden Kriterien:

- Einhaltung der Verordnung (VERORDNUNG (EWG) Nr. 2092/91 in D und A, in CH Bioverordnung des Bundes) ohne Ausnahmebewilligungen in stallbaulichen Bereichen der Gruppensäugebuchten
- Einhaltung der Verordnung (VERORDNUNG (EWG) Nr. 2092/91 in D und A, in CH Bioverordnung des Bundes) ohne Ausnahmebewilligungen bezüglich Mindestflächen für Stall und Auslauf (7,5 m² Stall und 2,5 m² Auslauf je Sau in D und A, in CH mindestens 6,5 m² Stall je Sau)

- mindestens 1. Umstellungsjahr in der Tierhaltung
- Ausschlusskriterium: Nichtvorhandensein des Auslaufes am Gruppensäugestall

Außerdem waren Kooperationsbereitschaft des Tierhalters, das heißt auch dessen Bereitschaft bestimmte Aufgaben zu übernehmen, eine Voraussetzung für die Auswahl der Betriebe. Die Betriebe wurden über Anbauverbände ermittelt, über Inserate in Fachzeitschriften akquiriert oder waren dem Projektteam bereits durch Beratungsaufträge bekannt (FIBL 2007b, S. 12 f.). In der vorliegenden Untersuchung wird unter dem Begriff Gruppenhaltung die kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung verstanden, da alle Betriebe, auf die sich im Folgenden bezogen wird, diesen Ansatz haben (siehe Begriffsdefinition S. 14). Dies liegt darin begründet, dass ausschließlich Betriebe mit diesem Verfahren für eine Zusammenarbeit zur Verfügung standen. Ansonsten haben die Unternehmen sehr unterschiedliche Strukturen und Produktionsbedingungen. Die Bestandsgröße der Betriebe liegt zwischen 11 und 90 Sauen. In der folgenden Abbildung 3 sind Streuung und Median der Bestandsgrößen in den verschiedenen Ländern dargestellt. Der schweizer Betrieb mit 90 Sauen wird als Ausreißer abgebildet, aber bei der Berechnung des Medianen berücksichtigt. Es ist erkennbar, dass der Median zwischen den Ländern leicht variiert und in Deutschland etwas höher ist als in Österreich und der Schweiz.

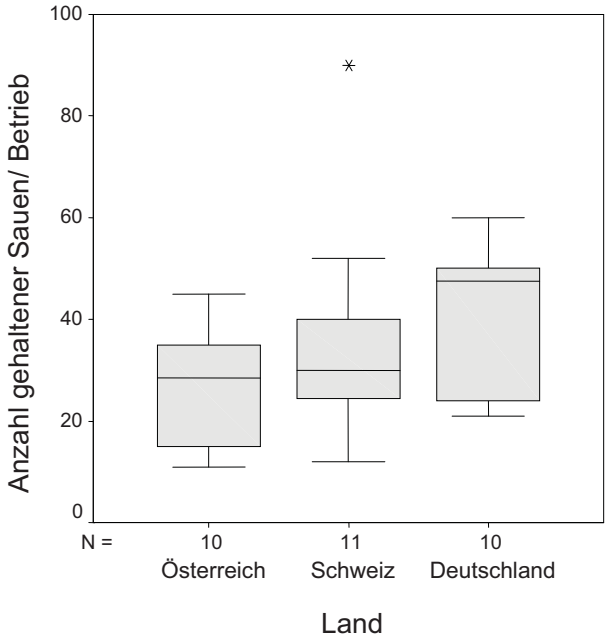


Abbildung 3: Anzahl gehaltener Sauen in den untersuchten Betrieben
(Quelle: verändert nach FIBL 2007b, S. 35)

Ausgehend von der zur Verfügung stehenden Datenbasis und den im Rahmen dieser Arbeit realisierbaren Untersuchungen sollen für die ökonomische Bewertung die Schnittstellen analysiert werden, an denen das Haltungssystem der ferkelführenden Sauen die Wirtschaftlichkeit beeinflusst. Dafür sind zunächst die Schnittstellen zu ermitteln, von denen ein Kosten- bzw. Leistungseinfluss ausgeht. Ein grundlegender Zusammenhang zwischen dem Haltungssystem der ferkelführenden Sauen und der Leistung ist bereits in der Systemanalyse auf Seite 7 aufgezeigt. Weitere Zusammenhänge zur Wirtschaftlichkeit werden im Folgenden durch systemanalytische Ansätze und sachlogische Überlegungen erarbeitet. Eine detaillierte Beschreibung des wirtschaftlichen Einflusses erfordert außerdem die grundlegende Einteilung der Kosten und Leistungen. Mit Hinblick auf die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen in Kapitel 4 werden die Begrifflichkeiten und die Einteilung der Kosten und Leistung von der Betriebszweigabrechnung (BZA) nach DLG-Standard (DLG 2004) übernommen. Diese Methode der Leistungs-Kosten-Rechnung wird auf Seite 86 und Seite 111 näher erläutert.

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist die Leistung eine monetäre Größe, welche sich aus verschiedenen Leistungsarten zusammensetzt. Die Hauptleistungsart in der Ferkelerzeugung ist „Ferkelverkauf, -versetzung“. Hinter der monetären Leistung „Ferkelverkauf, -versetzung“ steht das Produkt aus „Anzahl aufgezogener Ferkel je Sau und Jahr“, „Anzahl Sauen im Bestand“ und „Preis bzw. Verrechnungswert je Ferkel“. Wie bereits in der Systemanalyse (Seite 7) hergeleitet und in Abbildung 4 dargestellt, gibt es einen Zusammenhang zwischen dem Haltungssystem während der Säugezeit, den Erdrückungen, das heißt den Verlusten, und der biologisch produktionstechnischen Kenngröße „aufgezogene Ferkel“. Damit bilden diese Kennzahlen die Schnittstelle zwischen dem Haltungssystem und der monetären Leistung. Da der Einfluss der Gruppenhaltung auf die Wirtschaftlichkeit untersucht werden soll, ist diese Schnittstelle ein Punkt, an dem die Untersuchung ansetzt.

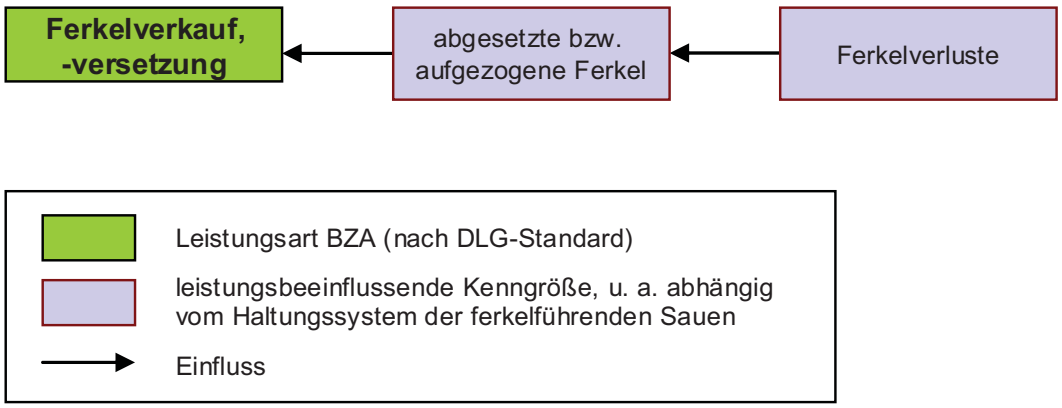


Abbildung 4: Einfluss des Haltungssystems der ferkelführenden Sauen auf die Leistungen in der Ferkelerzeugung

Des Weiteren gibt es möglicherweise einen Zusammenhang zwischen dem Haltungssystem und der Kenngröße Zwischenwurfzeit, das heißt den Würfen pro Sau und Jahr. Diese Vermutung ergibt sich aus der Beobachtung, dass das Gruppieren eine Laktationsrausche fördert (SIMANTKE 2006, S. 27). Nach den Umfragen des Kooperationsprojektes nutzen aber nur 6 der 31 Betriebe komplett oder teilweise diese Laktationsrausche (FIBL 2007b, S.79). Ein Betriebsleiter beschrieb, dass sich die Rausche nach dem Absetzen aufgrund der Laktationsrausche verschiebt und zu einer verzögerten Belegung führt (BAT 2007a). Dieses Problem scheint aber kein generelles zu sein, wie die folgenden Ergebnisse zeigen. Während der Datenerhebung zum Kooperationsprojekt wurde innerhalb eines Fragebogens auch die Kennzahl „Würfe pro Sau und Jahr“ abgefragt (FIBL 2007b, Anhang 1; BAT 2007a). Beantwortet wurde diese Frage von 27 der 31 Landwirte. Wie in Abbildung 5 erkennbar ist, erreicht die Mehrheit der Betriebe 2,0 oder mehr Würfe pro Sau und Jahr. Allerdings wird von den 6 Betrieben, die die Laktationsrausche nutzen, im Mittel sogar eine etwas längere Zwischenwurfzeit angegeben (FIBL 2007b, S. 79). Diese Ergebnisse beruhen auf Angaben der Betriebsleiter und wurden nicht weiter überprüft. Andere Untersuchungen zur ökologischen Sauenhaltung allgemein zeigen, dass das Ergebnis von 2,0 oder mehr Würfen pro Sau und Jahr zumindest in Deutschland nur in den erfolgreicheren Betrieben erreicht wird (LÖSER & DEERBERG 2004, S. 156; OMELKO 2004, S. 73). Somit gehören die hier untersuchten Betriebe mit Gruppenhaltung ferkelführender Sauen, zumindest nach diesen Angaben, überwiegend zu den erfolgreicheren. Den Ergebnissen der Befragung zufolge lässt sich dieser Erfolg aber nicht auf die Laktationsrausche

zurückführen. Bislang ist unklar, ob die Gruppenhaltung ferkelführender Sauen die Zwischenwurfzeit tatsächlich beeinflusst, folglich besteht hier Forschungsbedarf. Eine abgesicherte Untersuchung dieses Zusammenhangs ist nur im Rahmen eines Haltungsversuches durchführbar und kann an dieser Stelle nicht stattfinden. Selbst eine Kontrolle der von den Landwirten angegebenen Zwischenwurfzeiten ist bei vorhandener Datenbasis nicht möglich. Deshalb wird die Kenngröße Zwischenwurfzeit im Rahmen der ökonomischen Bewertung der Gruppenhaltung ferkelführender Sauen nicht weiter berücksichtigt.

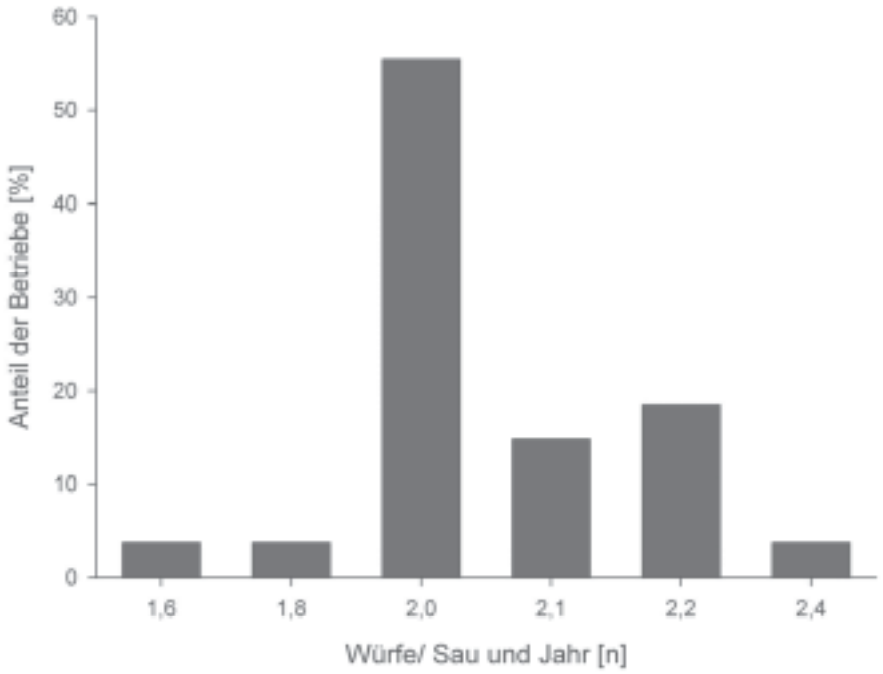


Abbildung 5: Würfe pro Sau und Jahr in den untersuchten Betrieben
(Quelle: erstellt nach Daten der BAT 2007a)

Neben den beschriebenen Zusammenhängen zur Leistung wird in der Literatur ein von der Gruppenhaltung ferkelführender Sauen ausgehender negativer Einfluss auf das Säugeverhalten und die Entwicklung der Ferkel beschrieben (WEBER 2000, S. 4 f.; HÖGES & ACKERMANN 1998, S. 71). Als in der Gruppenhaltung verändertes Säugeverhalten werden hauptsächlich häufigere Saugabbrüche ausgehend von den Sauen und Fremdsaugen bei den Ferkeln angeführt. Schlechtere Gewichtszunahmen sowie ein Auseinanderwachsen der Ferkel werden als Folge des veränderten Säugeverhaltens gesehen. Die Entwicklung der Ferkel hat insofern

eine ökonomische Bedeutung, dass beispielsweise die Tageszunahmen während der Säugezeit das Absetzgewicht und damit auch die Dauer der Aufzuchtphase beeinflussen. Eine verlängerte Aufzuchtphase erhöht wiederum die anfallenden Kosten. Im Kooperationsprojekt wurden auch die Tageszunahmen und das Auseinanderwachsen der Ferkel untersucht. Nach den Messungen konnten die Tageszunahmen zwischen Gruppieren und Absetzen überwiegend, das heißt in 14 von 18 Betrieben, mit gut bewertet werden. Bezüglich der Homogenität der Ferkelgruppen schnitt die Gruppenhaltung nicht ganz so positiv ab, jedoch kann ein generelles Auseinanderwachsen nicht bestätigt werden (FIBL 2007b, S. 71 f., 93). Folglich gibt es Zusammenhänge zwischen dem Haltungssystem und der Entwicklung der Ferkel, welche sich unter Umständen auch ökonomisch auswirken. Die Zusammenhänge werden in der Literaturanalyse dokumentiert, jedoch kann im Rahmen dieser betriebswirtschaftlichen Arbeit bei vorhandener Datenbasis keine weitere Untersuchung dazu stattfinden.

Ausgehend von sachlogischen Überlegungen beeinflusst das Haltungssystem die Kosten durch die Stallbaukosten und den Arbeitszeitbedarf. Einsparungen bei den Stallbaukosten sind auch ein Argument, das im Zusammenhang mit Gruppenhaltung ferkelführender Sauen angeführt wird (WEBER 2000, S. 1; FIBL 2007b, S. 7, 91). In der im Kooperationsprojekt durchgeführten Befragung der 31 Betriebsleiter nach den Vorteilen der Gruppenhaltung ferkelführender Sauen nannten 24 einen Vorteil durch kostengünstigere Stallbauten und 20 einen Vorteil durch Arbeitzeiteinsparung (FIBL 2007b, S. 47). Damit haben die meisten Ferkelerzeuger einen vom Haltungssystem ausgehenden Einfluss auf die Stallbaukosten und den Arbeitszeitbedarf bestätigt. Die Stallbaukosten beeinflussen die jährlichen Kosten über die Abschreibungen, welche in die Gebäudekosten – als ein Kostenblock in der Ferkelerzeugung – eingehen. Der Arbeitszeitbedarf ergibt multipliziert mit den Kosten pro Stunden den Personalaufwand bzw. den Lohnansatz. Personalaufwand und Lohnansatz sind wiederum Teil der Arbeitserledigungskosten, die einen anderen Kostenblock in der Ferkelerzeugung darstellen. Unter Umständen erfordert ein Haltungssystem auch die Anschaffung bzw. den Einsatz bestimmter Maschinen und beeinflusst darüber die Arbeitserledigungskosten. Die Anschaffung bzw. der verstärkte Einsatz von Maschinen ist bei Umstellung auf Gruppenhaltung – wie hier untersucht – in der Regel nicht erforderlich, so dass Maschinenkosten an dieser Stelle vernachlässigt werden. Zu berücksichtigten ist allerdings der Zusammenhang von vorhandener Mechanisierung und Arbeitszeitaufwand. Demzufolge sind Stallbaukosten und Arbeitszeitbedarf die Schnittstellen, an denen die Gruppenhaltung ferkelführender Sauen die Kosten beeinflusst und welche es zu

untersuchen gilt. Die Zusammenhänge zwischen dem Haltungssystem der ferkelführenden Sauen und den Kosten in der Ferkelerzeugung sind in Abbildung 6 veranschaulicht.

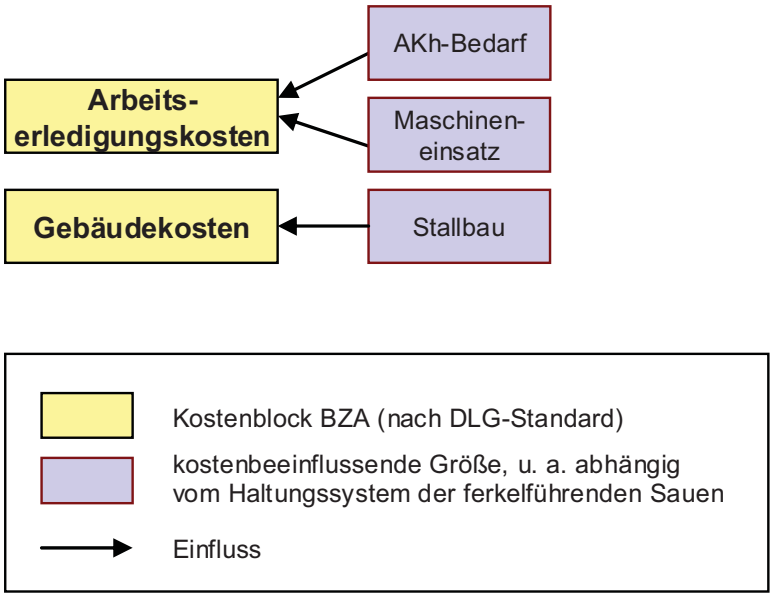


Abbildung 6: Einfluss des Haltungssystems der ferkelführenden Sauen auf die Kosten in der Ferkelerzeugung

Es wird deutlich, dass das Haltungssystem der ferkelführenden Sauen die Wirtschaftlichkeit über die Leistung sowie die Gebäude- und Arbeitserledigungskosten beeinflusst. Ausgehend von den Erörterungen sind im Folgenden als Schnittstellen zur Wirtschaftlichkeit Leistungskennzahlen, Stallbaukosten sowie Arbeitszeitbedarf für die Gruppenhaltung ferkelführender Sauen zu analysieren.

Der Stand des Wissens – konkret zum Einfluss der Gruppenhaltung ferkelführender Sauen auf die Leistungen, die Stallbaukosten und den Arbeitszeitbedarf – wird in den einzelnen Abschnitten dokumentiert. Dabei werden produktionstechnisch und ökonomisch fokussierte Forschungsarbeiten für die hier zugrunde liegende Fragestellung als relevant angesehen. Studien, die sich ausschließlich auf das Tierverhalten beziehen, bleiben unberücksichtigt.

2.1 Leistungen

2.1.1 Stand des Wissens

Die in der Gruppenhaltung ferkelführender Sauen erreichten Leistungen sind im Rahmen verschiedener Studien erfasst. Der Stand des Wissens wird zu den leistungsrelevanten Größen (geborene, abgesetzte bzw. aufgezogene Ferkel, Verluste) sowie zur Entwicklung der Ferkel dokumentiert. Im Folgenden wird unterschieden zwischen Ergebnissen zu „durchgehender Gruppenhaltung“ und „kombinierter Einzel- und Gruppenhaltung“ (siehe Begriffsdefinition S. 14 f.).

BLUMAUER (2005) hat in einer Erhebung auf 123 Ferkelerzeugerbetrieben in Österreich festgestellt, dass Betriebe mit Gruppenabferkelung tendenziell höhere Leistungen erreichen als solche mit herkömmlichen Verfahren. Der angegebene Leistungsvorsprung liegt bei 0,8 Ferkeln pro Sau und Jahr. Bei dieser Studie wird nicht zwischen den verschiedenen Formen der Gruppenhaltung ferkelführender Sauen unterschieden.

2.1.1.1 Durchgehende Gruppenhaltung

Aus den Untersuchungen der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), geht bis Anfang der 90er Jahre hervor, dass die Ferkel in der Gruppenhaltung geringere Zunahmen aufweisen. Dies wird auf eine schlechtere Versorgung mit Muttermilch zurückgeführt, da die Sauen die Bucht häufig verlassen (HESSE 1993, S. 50).

Der Haltungsversuch von KLEMENT (1994, S. 54 f.) zeigt, dass die Ferkelverluste im Gruppenhaltungssystem mit denen in der Anbindehaltung vergleichbar sind. Aber auch hier sind die Zunahmen der Ferkel in der Gruppenhaltung niedriger als im Vergleichssystem Anbindehaltung. In der Gruppenhaltung lagen die Tageszunahmen bei 180 g. Die Differenz zum Vergleichssystem von 18 g/Tag, ist jedoch nicht statistisch abgesichert. Eine Fixierung der Sauen durch Anbindung ist allerdings in Deutschland seit 2006 nicht mehr zugelassen (ERSTE VERORDNUNG ZUR ÄNDERUNG DER SCHWEINEHALTUNGSVERORDNUNG 1994, Artikel 2).

An der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik in Tänikon (FAT) wurde ein Haltungssystem zur durchgehenden Gruppenhaltung entwickelt und getestet (GÖTZ & TROXLER 1995). Aus dem Forschungsbericht geht

hervor, dass die Gesamtverlustrate mit knapp 24 % und die Erdrückungsrate von 18 % weit über den anderen Haltungssystemen des Versuchsbetriebes liegt. Allerdings kann die hohe Verlustrate nicht eindeutig dem Stallsystem zugerechnet werden kann, da die Erdrückungsverluste vor allem auf einzelne Sauen zurückzuführen sind. Im Mittel wurden 9 von 11,5 lebendgeborenen Ferkeln abgesetzt. Die Tageszunahmen der Ferkel lagen bei 198 g und damit unter dem Durchschnitt in anderen Haltungssystemen des Betriebes (GÖTZ & TROXLER 1995, S. 65 f., 84 f.).

In einem Haltungsversuch an der FAL Mariensee wurden die Einflüsse der Haltungsbedingungen von ferkelnden und ferkelführenden Sauen auf die Entwicklung der Ferkel untersucht. Im ersten Teil der Studie betrug die Dauer der Säugeperiode 35 Tage und im zweiten Teil nur 28 Tage. Verglichen wird ein Gruppenabferkelungssystem mit einem Einzelabferkelungssystem, wobei dieses eine durchgehende Einzelhaltung in Bewegungsbuchten darstellt. Die Produktivitätsergebnisse der beiden Haltungssysteme sind insgesamt vergleichbar, denn die leistungsrelevanten Größen sind nicht signifikant verschieden, mit Ausnahme der Saugferkelverluste im zweiten Versuchsteil (Tabelle 1 und Tabelle 2). Zur Entwicklung der Ferkel fällt im ersten Teil des Versuches auf, dass die Ferkel aus dem Gruppenhaltungssystem mit 70 Tagen 19 % schwerer sind als die aus der Einzelhaltung. Beim zweiten Versuchsabschnitt, mit einer Säugezeit von 28 Tagen, zeigt sich im Gruppenabferkelsystem eine niedrigere Totgeburtenrate und ein homogeneres Ferkelwachstum in den ersten 35 Lebenstagen (BÜNGER 2002).

Tabelle 1: Produktivitätsergebnisse im Gruppen- und Einzelabferkelungssystem bei 35tägiger Säugezeit
(Quelle: BÜNGER 2002)

Parameter	GAS	EAS	S/NS (p)
Wurfnummer	2,03 ± 0,99	1,75 ± 0,91	NS (0,172)
Wurfgröße	10,10 ± 3,70	10,49 ± 4,24	NS (0,669)
Anzahl untersuchter Würfe	29	69	
Anzahl untersuchter Ferkel	263	669	
Anteil totgeborener Ferkel	10,2 %	10,1 %	NS (0,168)
lebendgeborene Ferkel/Wurf	9,06 ± 3,22	9,43 ± 3,79	NS (0,650)
totgeborene Ferkel/Wurf	1,03 ± 1,56	1,06 ± 1,64	NS (0,892)
> 2 totgeborene Ferkel/Wurf	24,1 %	23,2 %	NS (0,919)
Verluste zwischen 1.-35. d	19,4 %	18,09 %	NS (0,644)
totgeborene Ferkel u. Verluste (1-35 d)	27,6 %	24,3 %	NS (0,268)
abgesetzte Ferkel/Wurf	7,27 ± 2,31	7,98 ± 3,57	NS (0,247)
Verluste zwischen 35.-70. d	8,7 %	10,6 %	NS (0,656)
Geburtsmasse (kg)	1,46 ± 0,32	1,37 ± 0,34	S (< 0,001)
Lebendmasse 7. d (kg)	2,80 ± 0,57	2,55 ± 0,62	S (< 0,001)
Lebendmasse 21. d (kg)	6,32 ± 1,20	5,85 ± 1,33	S (< 0,001)
Lebendmasse 35. d (kg)	10,16 ± 1,94	9,56 ± 2,17	S (< 0,001)
Lebendmasse 42. d (kg)	11,37 ± 2,34	10,44 ± 2,10	S (0,003)
Lebendmasse 49. d (kg)	14,43 ± 2,73	12,33 ± 2,24	S (< 0,001)
Lebendmasse 56. d (kg)	18,32 ± 3,44	15,48 ± 2,88	S (< 0,001)
Lebendmasse 63. d (kg)	22,50 ± 4,14	19,79 ± 3,56	S (< 0,001)
Lebendmasse 70. d (kg)	28,30 ± 5,09	23,73 ± 4,49	S (< 0,001)

GAS Gruppenabferkelungssystem EAS Einzelabferkelungssystem
S/NS signifikant/nicht signifikant (p) Irrtumswahrscheinlichkeit, α =0,05

Tabelle 2: Produktivitätsergebnisse im Gruppen- und Einzelabferkelungssystem bei 28tägiger Säugezeit
(Quelle: BÜNGER 2002)

Parameter	GAS	EAS	Signifikanz
Wurfnummer	4,49 ± 2,25	4,84 ± 1,91	NS (0,312)
Wurfgröße	11,93 ± 2,92	12,39 ± 2,96	NS (0,930)
Anzahl untersuchter Würfe	70	119	
Anzahl untersuchter Ferkel	766	1294	
Anteil totgeborener Ferkel	5,0 %	8,74 %	S (0,002)
lebendgeborene Ferkel/Wurf	11,36 ± 2,78	11,2 ± 2,84	NS (0,873)
totgeborene Ferkel/Wurf	0,57 ± 0,96	1,19 ± 1,44	S (0,001)
> 2 totgeborene Ferkel/Wurf	17,1 %	31,1 %	S (0,034)
Verluste zwischen 1.-28. d	23,1 %	18,2 %	S (0,008)
totgeborene Ferkel u. Verluste (1-28 d)	27,0 %	25,4 %	NS (0,400)
abgesetzte Ferkel/Wurf	8,40 ± 2,63	8,89 ± 2,40	NS (0,185)
Verluste zwischen 28.-63. d	4,5 %	4,8 %	NS (0,071)
Geburtsmasse (kg)	1,35 ± 0,31	1,33 ± 0,31	NS (0,089)
Lebendmasse 7. d (kg)	2,67 ± 0,58	2,59 ± 0,61	NS (0,058)
Lebendmasse 14. d (kg)d	4,37 ± 0,96	4,36 ± 1,05	NS (0,831)
Lebendmasse 21. d (kg)	6,17 ± 1,25	6,18 ± 1,43	NS (0,881)
Lebendmasse 28. d (kg)	7,79 ± 1,50	7,75 ± 1,71	NS (0,565)
Lebendmasse 35. d (kg)	8,22 ± 1,64	8,36 ± 1,85	NS (0,102)
Lebendmasse 42. d (kg)	9,24 ± 2,05	9,50 ± 2,20	NS (0,058)
Lebendmasse 49. d (kg)	11,18 ± 2,79	11,42 ± 2,87	NS (0,116)
Lebendmasse 56. d (kg)	13,80 ± 3,68	14,03 ± 3,76	NS (0,253)
Lebendmasse 63. d (kg)	17,32 ± 4,52	17,37 ± 4,66	NS (0,839)

GAS Gruppenabferkelungssystem EAS Einzelabferkelungssystem
S signifikant NS nicht signifikant

Der Haltungsversuch an der FAL Mariensee ist als Dauerversuch angelegt, in dem verschiedene Fragestellungen untersucht werden. Die Ergebnisse aus dem Jahr 2003 zeigen genau – wie in der vorherigen Studie – ebenbürtige Leistungen in beiden Haltungssystemen im Abferkelbereich. Hervorzuheben ist, dass die Saugferkelverluste in der Gruppenhaltung sogar mehr als 2 % niedriger sind als in der Einzelhaltung (Tabelle 3). Über die angegebenen leistungsrelevanten Größen hinaus wird die Gruppenabferkelung auch sonst als vorteilhaft für die Ferkelaufzucht beschrieben. Allerdings ist anzumerken, dass in der Gruppenbucht des Modellstalles jeder Sau – geschützter Ferkelbereich nicht eingerechnet – über 15 m² zur Verfügung stehen (BÜNGER 2004, S. 24 f.).

Tabelle 3: Produktivitätsergebnisse 2003 bei Gruppen- und Einzelabferkelung
(Quelle: BÜNGER 2004, S. 27)

Parameter	GA	EA
Wurfnummer	3,55 ± 1,18	3,44 ± 1,33
Wurfgröße	10,55 ± 2,59	10,95 ± 2,42
Anzahl untersuchter Würfe (Ferkel)	20 (211)	43 (471)
lebendgeborene Ferkel/Wurf	10,35 ± 2,71	10,49 ± 2,40
totgeborene Ferkel/Wurf	0,20 ± 0,32	0,44 ± 0,57
Anteil totgeborener Ferkel	1,89 %	4,04 %
Gesamtverluste in Säugeperiode	12,06 %	14,41
abgesetzte Ferkel/Wurf	9,20 ± 2,4	9,09 ± 1,93

GA Gruppenabferkelung EA Einzelabferkelung

VAN DEN WEGHE (1996, S. 77) fasst die Erkenntnisse zur durchgehenden Gruppenhaltung ferkelführender Sauen zusammen und kommt zu dem Schluss, dass bei diesem Haltungssystem bestimmte Rahmenbedingungen sehr genau eingehalten werden müssen, um unerwünschtes Verhalten der Tiere und Verluste zu vermeiden. Als wichtige Voraussetzungen werden ausreichend Platz und Strukturierung im Abferkelstall sowie eine angepasste Gruppengröße genannt. Des Weiteren werden die mit der Gruppenhaltung verbundenen hohen Anforderungen an das Management und die Betreuung betont.

2.1.1.2 Kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung

Aus den Versuchen der FAL, die bis Anfang der 90er Jahre durchgeführt wurden, geht hervor, dass eine gruppenweise Aufzucht während der Säugephase ab einem bestimmten Mindestalter der Ferkel unproblematisch ist. Im Versuch waren die Ferkel bei der Gruppierung mindestens 10 Tage alt (HESSE 1993, S. 49).

Eine Studie aus Schweden zeigt, dass mit zunehmender Gruppengröße die Intensität des Fremdsaugens der Ferkel steigt. Der Zusammenhang zwischen Gruppengröße und Fremdsäugeranteil ist in der folgenden Abbildung dargestellt (WÜLBERS-MINDERMANN 1992 zitiert in HAIDN & VAN DEN WEGHE 1996, S. 62 f.). Das Fremdsaugen wird hier mitbetrachtet, da es die Entwicklung der Ferkel beeinflusst.

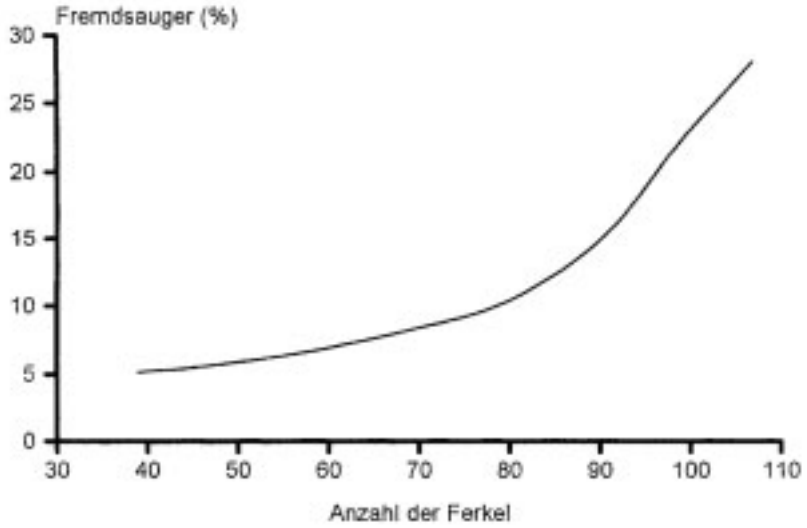


Abbildung 7: Auftreten des Fremdsaugens in Abhängigkeit von der Anzahl der Ferkel je Gruppe
(Quelle: WÜLBERS-MINDERMANN 1992 zitiert in HAIDN & VAN DEN WEGHE 1996, S. 63)

In einer anderen Untersuchung aus Schweden wurden die Produktionsergebnisse von 49 Betrieben mit Gruppenhaltung im ferkelführenden Bereich erfasst. Tabelle 4 zeigt, es gibt kaum Leistungsunterschiede gegenüber der Einzelhaltung. Dies betrifft die Parameter „Ferkel pro Sau und Jahr“, „lebend geborene Ferkel je Wurf“ und „Saugferkelverluste“. Bezüglich der Umrauschquote und den Gewichtszu-

nahmen der Ferkel zeigten die Betriebe mit Gruppenhaltung bessere Ergebnisse (MATTSON 1994 zitiert in HAIDN & VAN DEN WEGHE 1996, S. 70).

Tabelle 4: Produktionsdaten ferkelführender Sauen aus der Gruppenhaltung und der Einzelhaltung in Schweden
(Quelle: nach MATTSON 1994 zitiert in HAIDN & VAN DEN WEGHE 1996, S. 70)

		Gruppenhaltung	Einzelhaltung
Betriebe	n	49	296
Bestandsgröße	n	95,2	77,9
Ferkel/Sau/Jahr	n	19,9	19,1
Umrauschquote	%	8,9	12,4
Lebend geborene Ferkel/Wurf	n	11,0	11,0
Ferkelverluste Geburt bis Absetzen	%	14,7	14,9
Alter bei 25 kg	Tage	80,7	86,0

Die Studie der FAT „Gruppensäugen im Abferkelstall – Ein Vergleich zur Haltung in Einzelabferkelbuchten“, vergleicht das kombinierte Gruppenhaltungsverfahren mit zwei verschiedenen Gruppengrößen und die durchgehende Einzelhaltung (WEBER 2000). In den Gruppenhaltungssystemen gab es tendenziell höhere Verluste, vor allem durch Erdrückungen (Tabelle 5). Fremdsaugen der Ferkel wurde relativ wenig beobachtet und nicht als Problem angesehen. Nach dem Gruppieren war jedoch ein verändertes Säugeverhalten der Sauen – vor allem häufige Saugabbrüche – zu beobachten, welches sich aber innerhalb von zwei Wochen wieder normalisierte. Als Folge dieses veränderten Säugeverhaltens waren die Tageszunahmen und die Absetzgewichte in der Gruppenhaltung niedriger, wobei die Zweierbucht eine Mittelstellung einnahm (Tabelle 6). Eine weitere Folge der häufigen Saugabbrüche war das Auseinanderwachsen der Ferkel in der Viererbucht, wohingegen in der Einerbucht eher ein Zusammenwachsen erfolgte. WEBER (2000, S. 12) weist aber in den Schlussfolgerungen des Forschungsberichtes auch auf unterschiedliche Leistungserfahrungen aus der Schweizer Praxis hin.

Tabelle 5: Ferkelverluste während der Zeit im Gruppensäugen in verschiedenen Sauenhaltungssystemen*
(Quelle: WEBER 2000, S. 4)

	Viererbucht		Zweierbucht		Einerbucht		Kruskal-Wallis-Rangsummentest (p ≤ 0,05)
Anzahl Würfe	48		24		25		
Wurfgrösse:							
- Einstallen	10,2	(1,3)	10,1	(1,4)	9,7	(1,7)	n.s.
- Absetzen	9,8	(1,4)	9,9	(1,4)	9,6	(1,7)	n.s.
Verluste %:							
- Total	4,2	(7,7)	2,0	(3,9)	0,8	(2,8)	n.s.
- Erdrückt	1,5	(4,4)	1,2	(3,2)	0,0	(0,0)	n.s.
- Kümmerer	1,5	(5,8)	0,4	(2,0)	0,5	(2,5)	n.s.
- Diverse	1,1	(4,3)	0,3	(1,7)	0,3	(1,4)	n.s.

* Durchschnitt und in Klammern Standardabweichung
n.s. nicht signifikant

Tabelle 6: Einstall- und Absetzgewichte sowie tägliche Zunahmen der Ferkel in verschiedenen Sauenhaltungssystemen*
(Quelle: WEBER 2000, S. 4)

	A Viererbucht		B Zweierbucht		C Einerbucht		Kovarianz-analyse (p ≤ 0,05)
Anzahl Würfe	44		22		23		
Einstallgewicht (kg/Ferkel)	4,1	(0,6)	3,8	(0,5)	3,8	(0,7)	n.s.
Absetzgewicht (kg/Ferkel)	7,8	(1,3)	8,3	(0,9)	8,7	(1,5)	A–C / B–C
Tägliche Zunahmen (g/Ferkel)	190	(46)	211	(30)	227	(43)	A–C

* Durchschnitt und in Klammern Standardabweichung
n.s. nicht signifikant

Ein Projekt der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) hat sich ebenfalls mit der Entwicklung der Ferkel beschäftigt. Hier wurde speziell die Frage untersucht, inwieweit sich das Angebot von Liegekojen für die Sauen auf das Säugeverhalten und die Entwicklung der Ferkel auswirkt. Für den Versuch wurden zwei unterschiedlich strukturierte Gruppenbuchten eingerichtet. Die Tageszunahmen in den beiden Buchtenvarianten waren – mit 244 und 248 Gramm pro Tag – vergleichbar. Ein vorhandener Unterschied bezüglich der Verlustferkel je Wurf war

aber nicht auf die Gruppenhaltung zurückzuführen, da die Verluste überwiegend noch während der Einzelhaltung auftraten. In der Gruppenhaltung traten keine Ferkelverluste auf, die dem Haltungssystem zuzuschreiben waren. Beobachtet wurde jedoch ein erhöhtes Risiko von Trittverletzungen für die Ferkel. Das Auseinanderwachsen der Würfe wurde in keiner der Versuchsvarianten beobachtet (KÜHBERGER & JAIS 2006).

SIMANTKE (2006, S. 25 f.) beschreibt die kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung als ein praktikables Verfahren mit hohem Managementaufwand bzw. hohen Anforderungen an den Tierbetreuer. Als mögliche Schwachpunkte dieses Haltungssystems werden auch hier das Fremdsaugen der Ferkel und gehäufte Saugabbrüchen gesehen. Beschrieben werden drastische Einbußen in der Gewichtsentwicklung der Ferkel, bei einem Anteil von mehr als 25 – 30 % fremdsaugender Ferkel. Um dem entgegen zu wirken, sollte die Gruppengröße im Bereich von 2 bis 4 Sauen liegen, der Altersunterschied zwischen den Würfen maximal 5 Tage betragen und die Wurfstärke ausgeglichen sein. Des Weiteren sind als Erfolgsfaktoren für Gruppensäugen mindestens 10 Tage Einzelhaltung und ein Stall, der problemlos synchrones Säugen ermöglicht, aufgeführt. Gehäufte Saugabbrüche führt SIMANTKE (2006, S. 26) auf eine nicht geklärte Rangfolge zwischen den Sauen zurück. Das Problem dieses veränderten Säugeverhaltens tritt daher vor allem bei Jungsauen und einander unbekannten Tieren auf.

Aus den Erörterungen zum Stand des Wissens geht hervor, dass die überwiegend auf Haltungsversuchen basierenden Ergebnisse teilweise unterschiedliche von der Gruppenhaltung ferkelführender Sauen ausgehende Einflüsse aufzeigen. In der Gegenüberstellung von Gruppen- und Einzelhaltung waren die Leistungskennzahlen abgesetzte bzw. aufgezogene Ferkel nie signifikant verschieden. Die Ferkelverluste waren ebenfalls überwiegend vergleichbar zwischen den Haltungssystemen, jedoch wurden vereinzelt in der durchgehenden Gruppenhaltung signifikant höhere Verlustraten gemessen. Ein verändertes Säugeverhalten der Sauen wird zum Teil bestätigt, allerdings ist der aufgezeigte Einfluss auf die Tageszunahmen der Ferkel sehr unterschiedlich. Das heißt, der aufgezeigte Einfluss der Gruppenhaltung auf die Gewichtsentwicklung der Ferkel reicht von signifikant negativ bis signifikant positiv. Ein Auseinanderwachsen der Ferkel wurde zwar in einer Studie dokumentiert, ist jedoch nicht als zwangsläufige Folge der Gruppenhaltung ferkelführender Sauen zu sehen, da auch gegensätzliche Ergebnisse veröffentlicht wurden.

2.1.2 Material & Methoden

Die Ermittlung der Leistungen baut auf einen Rohdatensatz, der durch das Kooperationsprojekt zur Verfügung steht (BAT 2007a). Diese Rohdaten wurden durch schriftliche Aufzeichnungen der Landwirte erhoben. Der Rohdatensatz ist die digitalisierte Form der von den Landwirten – über durchschnittlich 9 Monate – geführten Sauenkarten (Anhang Seite 150 und 151). Der Erhebungszeitraum insgesamt war Juli 2005 bis Dezember 2006, wobei die meisten Daten zwischen Oktober 2005 und August 2006 aufgezeichnet wurden. Es liegen Leistungsdaten von 30 ökologisch geführten Betrieben mit Gruppenhaltung ferkelführender Sauen vor. Zur Auswertung stehen insgesamt 1.214 durchgängig aufgezeichnete Würfe zur Verfügung. In 16 Betrieben fanden zusätzlich Aufzeichnungen während der Aufzucht statt, so dass insgesamt 591 Würfe auch für diese Phase ausgewertet werden können. In 3 der 30 Betriebe wurden keine Sauenkarten geführt, dadurch sind für diese 3 Betriebe ausschließlich Daten aus dem Sauenplaner vorhanden. Als Folge dessen sind einige Detailinformationen für jene 3 Betriebe nicht auswertbar.

Aufgrund der beschriebenen Zusammenhänge (Seite 18 bis 21) werden die Leistungen ausgewertet bis zur Kenngröße der „abgesetzten bzw. aufgezogenen Ferkeln je Wurf“. Damit werden die biologisch produktionstechnischen Kennzahlen untersucht, die eine ökonomische Bedeutung haben und vermutlich von der Gruppenhaltung der ferkelführenden Sauen beeinflusst sind.

Zunächst werden die Rohdaten aus beiden Sauenkarten zu einer Datei zusammengefügt. Anschließend werden die Originaldaten aufbereitet, das heißt fehlende Angaben soweit möglich ergänzt, fehlerhafte Dateneingaben korrigiert sowie nicht durchgängig aufgezeichnete Würfe eliminiert. Die Ergänzung von Angaben und die Korrektur von offensichtlich fehlerhaften Dateneingaben erfolgt durch Rücksprachen mit den am Kooperationsprojekt beteiligten Institutionen (Seite 16). Die nicht durchgängig aufgezeichneten Würfe werden eliminiert, um die Fehlerquote der Ergebnisse zu verringern. Die genannte Bearbeitung der Rohdaten dient der Sicherstellung der Datenqualität und der Definition einer eigenen Datenbasis. Da es sich um Aufzeichnungen aus der Praxis handelt, bleiben dennoch einige Differenzen bestehen, folglich war in der Summe die Herkunft bzw. der Verbleib einzelner Ferkel unklar. Zu begründen ist diese Fehlerquote mit unvollständigen oder fehlerhaften Aufzeichnungen durch die Landwirte. Eine andere Fehlerquelle ist möglicherweise das Zählen, zum Beispiel beim Absetzen der Ferkel in der Gruppenbucht. Die Verlustursachen werden nicht ausgewertet, da die entsprechenden

Aufzeichnungen nicht ausreichend vorliegen. Auf Einzelbetriebsebene werden über die Gesamtsummen der Würfe folgende Parameter ermittelt:

- Mittelwert lebendgeborener Ferkel pro Wurf (Arithmetisches Mittel)
- Ferkelverluste in Abferkelbucht [% der lebendgeborenen Ferkel] (Gewichtetes arithmetisches Mittel)
- Ferkelverluste in Gruppensäugebucht [% der lebendgeborenen Ferkel] (Gewichtetes arithmetisches Mittel)
- Saugferkelverluste gesamt [% der lebendgeborenen Ferkel] (Gewichtetes arithmetisches Mittel)
- Mittelwert abgesetzter Ferkel pro Wurf (Arithmetisches Mittel)
- Aufzuchtverluste [% der lebendgeborenen Ferkel] (Gewichtetes arithmetisches Mittel)
- Mittelwert aufgezogener Ferkel pro Wurf (Arithmetisches Mittel)

Für die Gesamtauswertung – auf überbetrieblicher Ebene – werden die gleichen Zielgrößen berechnet. Die Berechnung erfolgt über das Arithmetische Mittel der zuvor auf Einzelbetriebsebene errechneten Werte, dadurch sind alle Betriebe, unabhängig von der Größe bzw. der Anzahl der aufgezeichneten Würfe, gleich stark gewichtet. Dieses Vorgehen ist sinnvoll, da weitere Auswertungen folgen. Zusätzlich zu den Mittelwerten aller Betriebe werden die Parameter auch für die 25 % besten, die durchschnittlichen und die 25 % schlechtesten Betriebe ausgewertet. Die Einstufung nach Erfolg basiert auf der Zahl der abgesetzten Ferkel pro Wurf und geht von der absoluten Zahl der Betriebe aus. Da nach dem Shapiro-Wilk-Test – durchgeführt mit dem Statistikprogramm SPSS – eine Normalverteilung besteht, entspricht diese Auswertung der Bildung von Quartilen.

Die Bereitstellung der Rohdaten sowie die Datenauswertung erfolgt mit dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel unter dem Betriebssystem Microsoft Windows XP. Statistische Auswertungen werden mit dem Programm SPSS 11.5 für Windows durchgeführt und die grafische Aufbereitung erfolgt mit dem Programm SigmaPlot 9.

Da die aufgezogenen Ferkel pro Sau und Jahr bzw. die dahinter stehenden Kenngrößen von einer Vielzahl an Faktoren abhängig sind, kann mit dieser Untersuchung nicht das absolute Leistungsoptimierungspotential durch Gruppenhaltung ferkelführender Sauen ermittelt werden. Ein Nachweis dieses Zusammenhangs ist nur im Rahmen von umfangreichen, standardisierten und vergleichenden Haltungsversuchen unter ökologischen Bedingungen möglich. Die Ergebnisse dieser

Untersuchung ermöglichen das Aufzeigen des realisierbaren Leistungsspektrums, ohne dabei den tatsächlichen Einfluss der Gruppenhaltung nachweisen zu können. Allerdings ist aufgrund der Vielzahl der untersuchten Betriebe sowie durch einen Vergleich mit Ergebnissen aus anderen Studien durchaus eine bewertende Einschätzung der Leistungsfähigkeit von Betrieben mit Gruppenhaltung möglich.

2.1.3 Ergebnisse

Die gemessenen und über Kennzahlen definierten Leistungen sind in Abbildung 8 bis Abbildung 11 sowie Tabelle 7 aufgezeigt. Bei allen Kenngrößen gibt es Unterschiede zwischen den untersuchten Betrieben. Diese Unterschiede sind bei den Parametern „lebendgeborene, abgesetzte und aufgezogene Ferkel pro Wurf“ signifikant. Die Ferkelverluste – als entscheidende Kennzahlen für das Haltungssystem – sind bei den besseren Betrieben niedriger, auch wenn die Unterschiede nicht signifikant sind. Da die Einstufung in erfolgreiche (25 % beste) und weniger erfolgreiche (25 % schlechteste) Betriebe anhand der abgesetzten Ferkel pro Wurf erfolgt, ist die Verteilung dieses Parameters als Histogramm (Abbildung 8) dargestellt. Wie nach Shapiro-Wilk getestet und in Abbildung 8 erkennbar, ist der Wert normalverteilt, so dass jeweils 8 Betriebe das obere und das untere Viertel repräsentieren. Im Durchschnitt sämtlicher Betriebe werden 11,01 Ferkel pro Wurf lebend geboren, bei den erfolgreichen Betrieben sind es 12,02 und bei den weniger erfolgreichen 9,94 Ferkel pro Wurf. Der überwiegende Teil der Saugferkelverluste tritt in der Abferkelbucht auf. Die gesamten Saugferkelverluste liegen im Mittel aller Betriebe bei fast 19 %, das entspricht 2,06 Ferkeln pro Wurf. In den weniger erfolgreichen Betrieben steigen diese Verluste auf durchschnittlich 19,8 % und in den erfolgreichen Betrieben sinken sie auf 16,4 %. Die Zahl der abgesetzten Ferkel pro Wurf liegt im Mittel bei 9,00, wohingegen die weniger erfolgreichen Betriebe im Durchschnitt 7,96 Ferkel pro Wurf und die erfolgreichen 10,05 Ferkel pro Wurf erreichen. Für den Zeitraum zwischen Absetzen und Abgabe in die Mast zeigt sich bei den 16 Betrieben mit entsprechenden Aufzeichnungen eine Verlustrate von 1,9 %, so dass im Mittel 8,59 Ferkel pro Wurf aufgezogen werden.

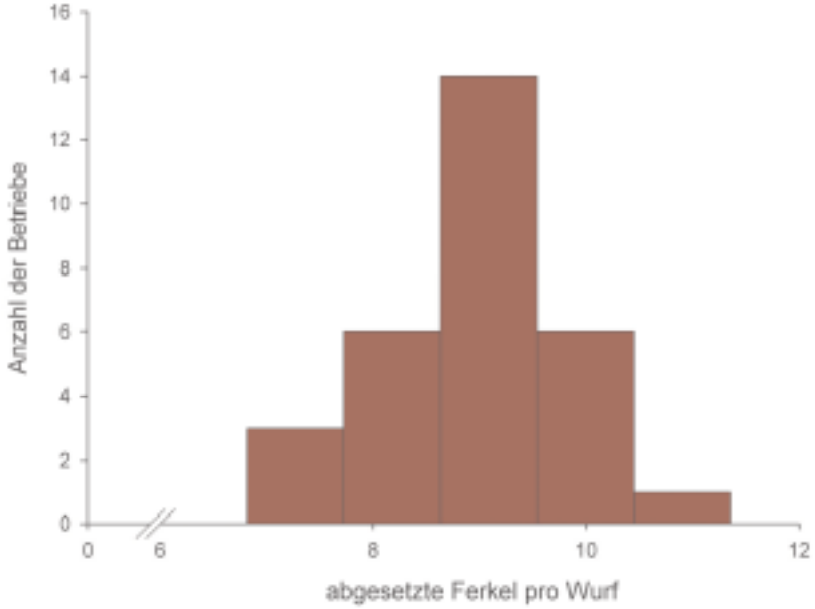


Abbildung 8: Leistungsverteilung in den untersuchten Betrieben
(n=30, Arithmetisches Mittel)

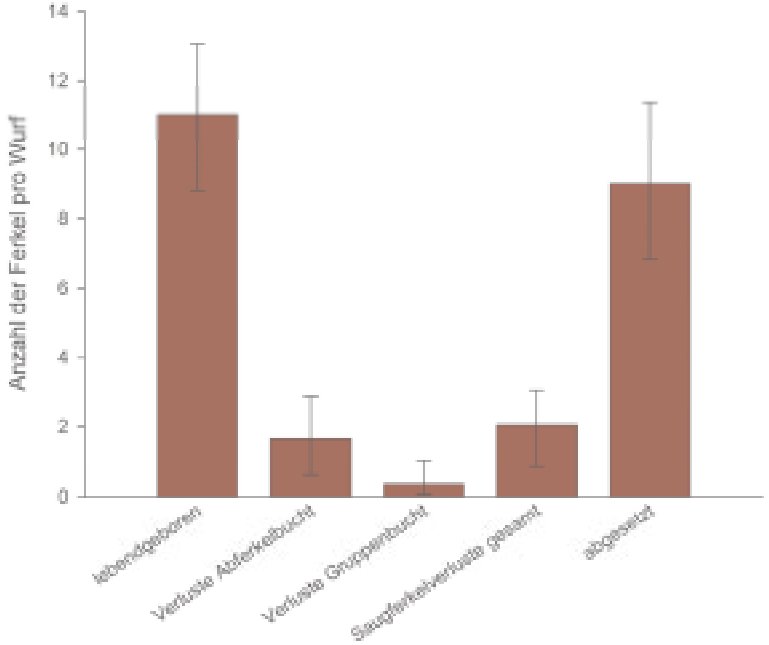


Abbildung 9: Leistungsdaten aller Betriebe
(n=30; Arithmetisches Mittel sowie Minimum- und Maximumwerte)

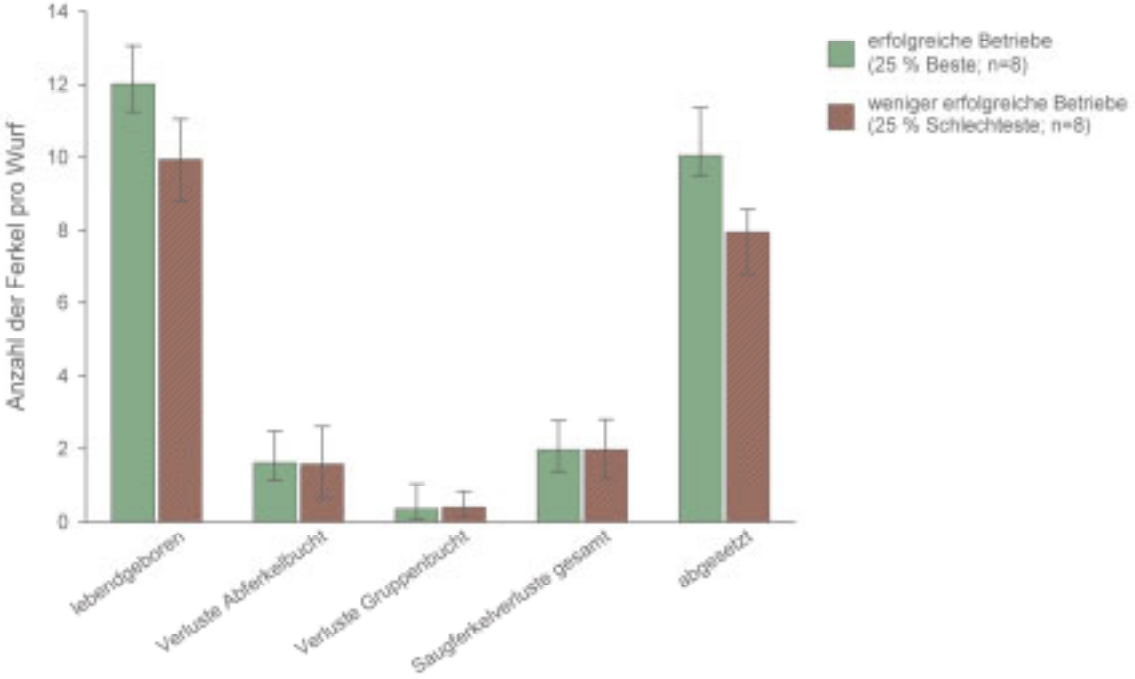


Abbildung 10: Leistungsdaten der erfolgreichen und weniger erfolgreichen Betriebe im Vergleich
(Arithmetisches Mittel sowie Minimum- und Maximumwerte)

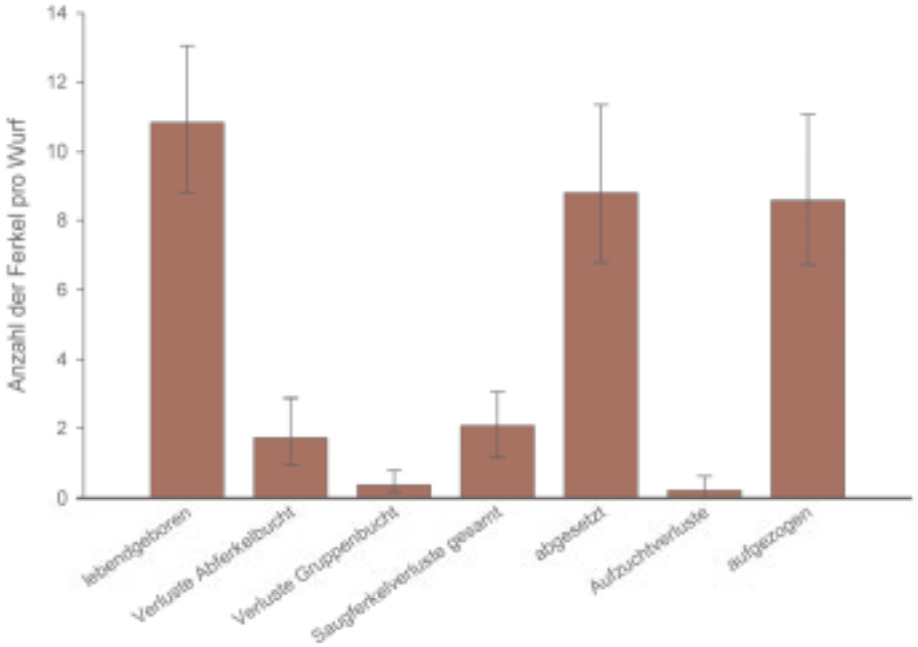


Abbildung 11: Leistungsdaten der Betriebe einschließlich Aufzucht
(n=16; Arithmetisches Mittel sowie Minimum- und Maximumwerte)

Tabelle 7: Leistungsdaten

Betr. Nr.	lebend geborene Ferkel pro Wurf [Mittelwert]	Verluste in Abferkelbucht [% der lebendgeborenen Ferkel]	Verluste in Gruppenbucht [% der lebendgeborenen Ferkel]	Saugferkelverluste gesamt [% der lebendgeborenen Ferkel]	abgesetzte Ferkel pro Wurf [Mittelwert]	Aufzuchtverluste [% der lebendgeborenen Ferkel]	aufgezogene Ferkel pro Wurf [Mittelwert]
1	9,41	22,44	4,72	27,17	6,81	0,79	6,74
2	8,90	16,85	2,25	19,10	7,30	1,12	7,20
3	8,81	10,74	2,76	13,50	7,68	3,37	7,38
4	10,10	10,15	7,87	18,02	8,18	0,00	8,18
5	10,38	18,31	1,45	19,76	8,33	2,41	8,08
6	11,05	23,79	1,68	25,47	8,33	1,05	8,21
7	10,18	6,25	8,04	14,29	8,45	k. A.	k. A.
8	10,71	17,47	3,31	20,78	8,58	k. A.	k. A.
9	11,60	24,88	1,48	26,35	8,60	3,20	8,23
10	11,19	18,54	4,80	23,34	8,65	1,32	8,50
11	10,87	18,10	0,59	18,69	8,74	k. A.	k. A.
12	9,57	6,97	2,09	9,06	8,77	k. A.	k. A.
13	11,29	21,52	4,43	25,95	9,00	1,27	8,86
14	10,75	10,78	5,32	16,10	9,02	2,81	8,71
15	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	9,02	k. A.	k. A.
16	11,76	20,75	2,75	23,50	9,06	k. A.	k. A.
17	10,50	9,52	4,03	13,55	9,08	1,47	8,92
18	11,90	13,15	4,09	17,24	9,13	k. A.	k. A.
19	12,06	k. A.	k. A.	24,32	9,22	k. A.	k. A.
20	11,19	15,89	4,64	20,53	9,22	0,99	9,11
21	11,29	15,82	1,90	17,72	9,29	1,90	9,07
22	10,61	10,25	1,64	11,89	9,35	k. A.	k. A.
23	12,15	12,45	8,43	20,88	9,51	k. A.	k. A.
24	11,24	13,67	0,65	14,32	9,68	k. A.	k. A.
25	11,54	13,40	2,18	15,58	9,69	k. A.	k. A.
26	12,22	20,45	2,27	22,73	9,72	k. A.	k. A.
27	12,17	15,82	2,62	18,43	9,85	1,25	9,70
28	11,78	9,98	2,55	12,53	10,18	5,31	9,55
29	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	10,38	k. A.	k. A.
30	13,05	8,62	1,92	10,53	11,36	2,19	11,07
Mittelwert aller Betriebe	**11,01**	**15,06**	**3,35**	**18,62**	**9,00**	**1,90**	**8,59**
Mittelwert 25 % Schlechteste	**9,94[a]**	**15,75**	**4,01**	**19,76**	**7,96[a]**	**1,46**	**7,63[a]**
Mittelwert Durchschnittliche	**11,12[b]**	**15,51**	**3,15**	**19,10**	**9,01[b]**	**1,85**	**8,77[b]**
Mittelwert 25 % Beste	**12,02[c]**	**13,48**	**2,94**	**16,43**	**10,05[c]**	**2,91**	**10,11[c]**

Verschiedene Buchstaben in einer Spalte zeigen signifikante Unterschiede von $p < 0.05$ (Tukey HSD).
k. A. keine Angabe

2.1.4 Diskussion der Ergebnisse

Zur Kontrolle der in dieser Untersuchung gemessenen Werte sollen die im Literaturteil genannten Studien zur kombinierten Gruppenhaltung noch einmal herangezogen werden. Insgesamt ist die Größenordnung der Parameter vergleichbar, tendenziell werden in der Literatur aber mehr abgesetzte Ferkel je Wurf und weniger Verluste genannt (MATTSON 1994; WEBER 2000; KÜHBERGER & JAIS 2006). Differenzen zwischen den hier vorliegenden Ergebnissen und den Werten aus Haltungsversuchen bzw. schwedischen Betrieben ergeben sich vermutlich aus unterschiedlichen Rahmenbedingungen. Grundlage dieser Studien ist nicht explizit die ökologische Ferkelerzeugung, so dass unter anderem die präventiven Maßnahmen im Bereich des Gesundheitsmanagements – aber auch die Buchten im Abferkelbereich – hier möglicherweise anders gestaltet sind.

Die gemessenen und genannten Kennzahlen sind isoliert betrachtet lediglich eingeschränkt aussagefähig für die Gruppenhaltung. Für einen Rückschluss auf die Leistungsfähigkeit der Gruppenhaltung ferkelführender Sauen ist es notwendig, die Kenngrößen im Kontext, mit anderen in der Öko-Sauenhaltung gemessenen Leistungen, zu betrachten. Konkrete Untersuchungen dazu gibt es ausschließlich von LÖSER & DEERBERG (2004, S. 155 f.) sowie LÖSER (2006a). Die Datenbasis dieser Studien sind 17 bzw. 20 Ökobetriebe in Deutschland, wobei nicht zwischen Haltungssystemen unterschieden wird. Differenzierter ausgewertete Daten sind bislang allerdings nicht veröffentlicht. In der Öko-Sauenhaltung werden vor allem die Saugferkelverluste als problematisch angesehen, da diese weit über denen von konventionellen Betrieben liegen. Beim Vergleich mit den von LÖSER und DEERBERG gemessenen Kenngrößen (Tabelle 8) zeigt sich, dass in den hier untersuchten Betrieben mit Gruppenhaltung durchgängig bessere Ergebnisse erreicht werden. Dieser Zusammenhang gilt bei den Kenngrößen abgesetzte und aufgezogene Ferkel je Wurf sogar beim Vergleich der durchschnittlichen Betriebe dieser Studie mit den erfolgreichen Betrieben in den anderen Studien. Als Schlussfolgerung aus seinen Untersuchungen hat LÖSER (2007) Zielgrößen für eine erfolgreiche ökologische Ferkelerzeugung definiert, welche folgendermaßen aussehen:

> 11 lebend geborene Ferkel pro Wurf
> 9 abgesetzte Ferkel pro Wurf
> 2 Würfe pro Sau und Jahr
> 19 aufgezogene Ferkel pro Sau und Jahr.

Sämtliche Zielgrößen werden zumindest von den durchschnittlichen und erfolgreichen Betrieben erreicht.

Tabelle 8: Übersicht zur Einordnung der Leistungen

Kenngröße	Vergleichszahlen[1]	Eigene Untersuchung[2]
Saugferkelverluste (durchschnittliche Betriebe)	fast 21,0 %*	19,1 %
Saugferkelverluste (erfolgreiche Betriebe)	16,7 %*	16,4 %
Abgesetzte Ferkel/ Wurf (weniger erfolgreiche Betriebe)	7,2*	8,0
Abgesetzte Ferkel/ Wurf (durchschnittliche Betriebe)	8,1*	9,0
Abgesetzte Ferkel/ Wurf (erfolgreiche Betriebe)	8,5*	10,1
Aufzuchtverluste (durchschnittliche Betriebe)	5,5 %*	1,9 %
Aufgezogene Ferkel/ Wurf (durchschnittliche Betriebe)	~ 7,5*	8,8
Aufgezogene Ferkel/ Wurf (erfolgreiche Betriebe)	~ 8,15*	10,1
Ferkelverluste gesamt (Mittelwert)	2002/2003: 26,6 %** 2004/2005: 23,6 %**	21,2 % (16 Betriebe)
Würfe/ Sau und Jahr (durchschnittliche Betriebe)	1,65*	2,02***
Würfe/ Sau und Jahr (erfolgreiche Betriebe)	etwas mehr als 2,0*	2,23***
Würfe/ Sau und Jahr (Mittelwert)	2002/2003: 1,65** 2004/2005: 1,92**	2,04***

[1] ökologische Ferkelerzeugung ohne Unterscheidung zwischen Haltungssystemen
[2] ökologische Ferkelerzeugung mit Gruppenhaltung ferkelführender Sauen
* Quelle: LÖSER & DEERBERG (2004) (2002/2003: 17 Ferkelerzeuger)
** Quelle: LÖSER (2006a) (2002/2003: 17 Ferkelerzeuger; 2004/2005: 20 Ferkelerzeuger)
*** Quelle: BAT (2007a) (Kooperationsprojekt – Angaben durch die Landwirte)

Als Leistungen der ökologischen Ferkelerzeugung in Österreich benennt OMELKO (2004) basierend auf Expertenmeinung folgende Werte:

- üblich 14 bis 17 aufgezogene Ferkel pro Sau und Jahr
- einzelne Spitzenleistungen 18 bis 20 aufgezogene Ferkel pro Sau und Jahr.

Auch im Vergleich mit diesen Zahlen lassen sich die Ferkelerzeuger mit Gruppenhaltung größtenteils bei den erfolgreichen Betrieben einordnen.

Es könnte nun geschlussfolgert werden, dass die Gruppenhaltung ferkelführender Sauen zwangsläufig zur Leistungssteigerung führt. Dieser Zusammenhang ist hiermit allerdings noch nicht nachgewiesen. Entsprechende Ergebnisse aus vergleichenden Haltungsversuchen liegen bislang nicht ausreichend vor, daher besteht hier weiterer Forschungsbedarf. Die hier gemessene Leistungssteigerung ist möglicherweise durch zusätzliche spezielle Merkmale, wie zum Beispiel besonders erfahrener Betriebsleiter, begründet. Hinzu kommt, dass sich die Vergleichszahlen ausschließlich auf zwei Studien beziehen, woraus sich eine relativ kleine Gruppe an Vergleichsbetrieben ergibt. Des Weiteren berichten einzelne Landwirte, in der Einzelhaltung bessere Zunahmen und weniger Verluste zu beobachten. Das Fazit des Kooperationsprojektes – die Gruppenhaltung ist bezüglich des Managements ein anspruchsvolleres System als die Einzelhaltung – (FIBL 2007a, S. 11) erklärt diese Aussagen zumindest teilweise. Im Umkehrschluss heißt dies, mit der Gruppenhaltung steigen die Anforderungen an das Management und Leistungen sind eng verknüpft mit den Fähigkeiten und Erfahrungen der verantwortlichen Person.

Auch wenn der Nachweis des Leistungssteigerungspotentials durch Gruppenhaltung an dieser Stelle nicht gegeben ist, bringen die Ergebnisse zum Ausdruck, dass das Haltungssystem durchaus praxistauglich und leistungsfähig ist. Ausgehend von der Annahme, dass in Gruppenhaltung 0,5 Ferkel pro Wurf bzw. 1 Ferkel pro Sau und Jahr zusätzlich aufgezogen werden, was deutlich unter der gemessenen Differenz liegt, bedeutet dies bei einem Ferkelpreis von 85 €, jährliche Mehreinnahmen von 85 € pro Sau. Von den Mehreinnahmen sind allerdings noch zusätzliche Futterkosten abzuziehen.

2.2 Stallbaukosten

2.2.1 Stand des Wissens

Die Einsparung von Stallbaukosten durch Gruppenhaltung ferkelführender Sauen ist eine häufig angeführte Hypothese, zu der aber kaum Untersuchungen vorliegen. Da der Platzbedarf und die Stallbaukosten in Zusammenhang stehen, werden im Folgenden auch Arbeiten berücksichtigt, die sich mit dem Platzbedarf im Rahmen der Gruppenhaltung beschäftigen. In der Dokumentation zum Stand des Wissens wird zwischen „durchgehender Gruppenhaltung“ und „kombinierter Einzel- und Gruppenhaltung“ unterschieden (siehe Begriffsdefinition S. 14 f.).

2.2.1.1 Durchgehende Gruppenhaltung

Zum Investitionsbedarf bei durchgehender Gruppenhaltung liegen keine konkreten Erkenntnisse vor. An der FAL geht man bis Anfang der 90er Jahre davon aus, dass dieses Haltungssystem einen hohen Platzbedarf erfordert und mit hohen Baukosten verbunden ist (HESSE 1993, S. 51). VAN DEN WEGHE (1996, S. 77) beschreibt eine deutliche Trennung von Abferkel-/ Liegebereich und Aktivitäts-/ Fressbereich sowie eine Fläche von 7 bis 9 m² je Sau als wichtige Voraussetzungen für einen funktionssicheren Ablauf. Im Modellstall zur durchgehenden Gruppenhaltung an der FAL Mariensee – in welchem gute Leistungen erreicht werden (siehe Tabelle 3, S. 26) – stehen jeder Sau einschließlich geschütztem Ferkelbereich durchschnittlich 17,28 m² zur Verfügung. Dieser Modellstall für 8 Sauen hat 8 Liege- und Abferkelbuchten mit einer Größe von je 4,5 m² (BÜNGER 2004, S. 27).

2.2.1.2 Kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung

WEBER (2000) berechnete die Investitionskosten für verschiedene Haltungsverfahren ferkelführender Sauen (Tabelle 9). Die Berechnungen ergaben, dass die Gruppensäugeverfahren deutlich günstiger sind als die Verfahren mit durchgehender Einzelhaltung. Es zeigt sich, dass die Investitionskosten bei der Variante Viererbucht 20% und bei der Variante Zweierbucht 15 % niedriger sind. Aus niedrigeren Investitionskosten resultieren auch niedrigere jährliche Gebäudekosten, da sich zum Beispiel Abschreibung und Zinsanspruch aus den Investitionskosten errechnen. Trotz schlechterer Zunahmen der Ferkel in den Gruppensäugeverfahren und damit verbundener höherer Futterkosten, bringen diese Verfahren eine Kos-

tenersparnis von 1,60 bis 1,90 Fr. je abgesetztes Ferkel, das entspricht 1,05 bis 1,25 €[5] (WEBER 2000, S. 9).

Tabelle 9: Investitions- und Jahreskosten verschiedener Haltungsverfahren ferkelführender Sauen*
(Quelle: WEBER 2000, S. 9)

Variante	Nur Einzelabferkelbuchten			Einzelabferkelbuchten / Vierer-buchten		Einzelabferkelbuchten / Zweier-buchten	
	A	Aa	B	A4	B4	A2	B2
Anzahl Abferkelbuchten	16 aufklappbare	16 aufklappbare	16 FAT 2	8 aufklappbare	8 FAT 2	8 aufklappbare	8 FAT 2
Anzahl Gruppensäugebuchten	--	--	--	2 Viererbuchten	2 Viererbuchten	4 Zweierbuchten	4 Zweierbuchten
Entmistung	80 cm Güllekanal mit Mistschieber						
Hinterer Bedienungsgang	ja	nein	nein	-	-	-	-
Stallgrundfläche (m²)	170	122	156	146	136	151	144
Investitionsbedarf: [1]							
- Total (Fr.)	205 870	175 823	198 787	164 899	161 749	176 188	172 462
- in Prozent von Variante A	100%	85%	97%	80%	79%	86 %	84 %
- pro Zuchtsauenplatz (Fr.)	12 867	10 989	12 424	10 306	10 109	11 012	10 779
- pro m² Stallgrundfläche (Fr.)	1211	1441	1274	1129	1189	1167	1198
Jahreskosten: [2]							
- pro Zuchtsauenplatz (Fr.)	1105	947	1069	889	873	944	926
- pro abgesetztes Ferkel (Fr.) [3]	15,20	13,00	14,70	12,30	12,00	13,00	12,80
Mehrpreis Futter pro Ferkel (Fr.) [4]	0	0	0	1,30	1,30	0,60	0,60
Differenz Jahreskosten pro Ferkel zu Variante A (Fr.) [5]	0	-2,20	-0,50	-1,60	-1,90	-1,60	-1,80

1) Inbegriffen sind Stallgebäude (Fundamente, Wände, Dach, Fenster, Türen), Stalleinrichtungen, Wasser- und Elektroanschlüsse sowie Stallüftung. Nicht inbegriffen sind Futterlager, Futterküche, mechanische Entmistungsanlagen und Hofdüngeranlagen.
2) Abschreibung, Zinsanspruch, Reparaturen und Gebäudeversicherung. Total 8,5%.
3) Annahme: 9,8 Ferkel/Wurf abgesetzt; 7,4 Umtriebe/Jahr (bei fünf Wochen Säugezeit); 72,5 abgesetzte Ferkel pro Zuchtsauenplatz.
4) Annahme: Aufzucht bis 25 kg mit geringeren Absetzgewichten in Gruppensäugebuchten (Tab. 4); Futterverwertung 1,48 kg Futter pro kg Zuwachs; Ferkelfutterpreis von 0,97 Fr. pro kg.
5) Jahreskosten pro abgesetztes Ferkel + Mehrkosten Futter pro Ferkel - Jahreskosten pro abgesetztes Ferkel Variante A.

* nur in Einzelabferkelbuchten, Einzelabferkelbuchten und Vierergruppensäugebuchten, Einzelabferkelbuchten und Zweiergruppensäugebuchten. Berechnungsgrundlage: Neubau zweier Kammern zu acht Abferkel- bzw. Säugeplätzen auf Basis FAT-Preisbaukasten (Hilty und Herzog 1998)

Das Flächenangebot für ferkelführende Sauen in Gruppen liegt bei den österreichischen Betrieben zwischen 5 und 6,5 m² je Sau, bei einer Gruppengröße von 4 bis 8 Sauen (HAIDN & VAN DEN WEGHE 1996, S. 65). Die schwedischen Betriebe liegen mit einem Flächenangebot von 7 bis 9 m² je Sau deutlich darüber, allerdings sind deren Gruppen mit 10 bis 12 Sauen auch größer (MATTSON 1994 zitiert in HAIDN & VAN DEN WEGHE 1996, S. 65). HAIDN & VAN DEN WEGHE (1996, S. 61) nennen als Vorzug der kombinierten Einzel- und Gruppenhaltung, dass vor allem bei einer Säugezeit von 5 bis 6 Wochen, wie sie in der ökologischen Ferkelerzeugung üblich ist, der Kapitalbedarf gesenkt werden kann, da weniger der teuren Abferkelbuchten notwendig sind.

SIMANTKE (2006, S. 25 f.) beschreibt ebenfalls, dass durch die kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung weniger teure Abferkelbuchten benötigt werden. Des Weiteren wird erörtert, dass die Gruppenhaltung zwar stallbautechnisch geringe An-

[5] Bei einem Umrechnungskurs von 1,00 Schweizer Franken = 0,66 Euro.

sprüche stellt und somit kostengünstige Baulösungen ermöglicht, aber auch der Platzbedarf von mindestens 3,5 m² reiner Liegefläche pro Sau eingehalten werden muss, um synchrones Säugen zu ermöglichen.

Aus den Erörterungen zum Stand des Wissens geht hervor, dass der Flächenbedarf für einen funktionssicheren Ablauf je nach Gruppengröße variiert. Einsparungen bei den Stallbaukosten durch Gruppenhaltung ferkelführender Sauen wurden in einer Studie konkret aufgezeigt.

2.2.2 Material & Methoden

Die Stallbaukosten werden neben dem Haltungssystem von verschiedenen anderen Faktoren – wie Stalleinrichtung, Stallgröße, Baumaterial, Stallbausituation (Alt- oder Neubau) und Höhe der Arbeitserledigungskosten zum Bau des Stalls – bestimmt. Die Stallbaukosten und das Einsparpotential durch Gruppenhaltung ferkelführender Sauen könnten grundsätzlich modellbasiert berechnet oder anhand von Buchführungsdaten erhoben werden. Eine empirische Erhebung der Stallbaukosten hätte – selbst wenn alle 31 Betriebsleiter entsprechende Buchführungsdaten zur Verfügung stellen – den Nachteil, dass Vergleichsdaten aus Betrieben mit durchgehender Einzelhaltung fehlen. Des Weiteren kann bei empirischen Daten kaum der Einfluss der oben genannten Faktoren sowie auch des Stallbauzeitpunktes quantifiziert werden. Eine Berechnung anhand von Stallbaumodellen hat zwar den Nachteil, dass nur bestimmte Stallkonzepte unter festgelegten Rahmenbedingungen abgebildet werden können, jedoch ermöglicht die Simulation von einheitlichen Bedingungen und Umsetzungen eine eindeutigere Ermittlung des Einsparpotentials durch Gruppenhaltung. Ein weiterer Vorteil der Modellierung ist, dass nur verordnungskonforme[6] und sinnvoll strukturierte Stallgebäude berücksichtigt werden. Daher erscheint eine modellbasierte Untersuchung des Zusammenhanges Haltungssystem und Stallbaukosten – bei gegebener Betriebsanzahl – geeigneter als der Bezug auf empirische Daten. Entsprechend der Zielstellung, das Einsparpotential durch Gruppenhaltung zu untersuchen, konzentriert sich die Ermittlung der Stallbaukosten auf den Bereich der abferkelnden und ferkelführenden Sauen. Eine umfangreichere Baukostenermittlung für alle Stallbereiche der Sauenhaltung ist nicht sinnvoll, da sich Unterschiede zwischen Einzel- und Gruppenhaltung auf den genannten Stallbereich beschränken.

---

[6] entsprechend VERORDNUNG (EG) Nr. 889/2008

2.2.2.1 Stallbaumodelle

Der erste Schritt für eine Entwicklung von praxisnahen Stallbaumodellen ist die Kategorisierung der in der Praxis vorzufindenden Stallbaulösungen. Der Begriff Kategorisierung definiert nach DUDENREDAKTION (1990, S. 395) das Ordnen nach Kategorien, wobei diese als Gruppen oder Klassen zu verstehen sind. Im Rahmen des Kooperationsprojektes wurden Daten zum Stallaufbau erhoben, so dass Stallbauskizzen und Fotodokumentationen von Gruppenbuchten in 30 Betrieben zur Verfügung stehen (FIBL 2007b, Anhang 10; BAT 2007a). Aufbauend auf dieser Datenbasis werden die Stallbaulösungen kategorisiert. Als Kriterium für die Definition der Kategorien dient der Umfang der Gebäudehülle und die damit verbundene Einteilung der Funktionsbereiche. Ausgehend von diesem Kriterium und den empirischen Daten werden 4 Kategorien von Gruppenbuchten beschrieben, denen die einzelnen Stallbaulösungen zugeordnet werden. Die Verteilung der Praxisbeispiele auf die Kategorien ist die Ausgangsbasis für die weitere Modellierung. Zur Absicherung der entsprechenden Ergebnisse findet im Anschluss an die Kategorisierung ein Experteninterview – mit Stallbauberatern der BAT (2008) – statt. Nach PFADENHAUER (2005, S. 115 f.) verfügen Experten über einen exklusiven Wissensbestand, den man für die Kontrolle von Problemlösungen nutzen kann. Die Expertenbefragung wird hier als Intensivinterview durchgeführt. Das Intensivinterview ist eine mündliche Befragung mit nicht-standardisierten Fragen und wenig strukturierter Fragenanordnung. Für die Durchführung selbst gibt es nur einen Leitfaden, dadurch kann der Interviewer stärker auf den Befragten eingehen (FRIEDRICHS 1990, S. 224). Im Rahmen des Experteninterviews werden hier außerdem Gestaltungsdetails sowie die Stallbaulösung für den Abferkelbereich besprochen. Davon ausgehend werden Stallbaumodelle festgelegt. Die Berechnung der Stallbaukosten erfordert neben der Definition der Stallbaumodelle auch die Definition weiterer Rahmenbedingungen. Deshalb werden die Stallbaumodelle zur Gruppen- und Einzelhaltung in Modellbetriebe integriert. Während des Experteninterviews hat sich herausgestellt, dass parallel zur hier durchgeführten Entwicklung der Stallbaumodelle auch durch das Kooperationsprojekt eine optimale Gruppenbucht und ein dazugehöriger Modellbetrieb definiert und veröffentlicht wurden (FIBL 2007a, S. 6 f.). Die mit Hilfe der Kategorisierung und des Experteninterviews festgelegte Gruppenbuchtengestaltung entspricht der vom FIBL (2007a, S. 6) veröffentlichten optimalen Gruppenbucht. Die detaillierte Definition des Stallbaumodells für die Gruppenbucht sowie die Grundkonstruktion des dazugehörigen Modellbetriebes werden deshalb vom FIBL (2007a, S. 6 f.) übernommen. Des Weiteren ist das Stallbaumodell für die Abferkelbucht detailliert festzulegen und ein zweiter Modell-

betrieb mit durchgehender Einzelhaltung der ferkelführenden Sauen zu konstruieren. Dieser zweite Modellbetrieb soll Vergleichszahlen bereitstellen, die eine Quantifizierung des Einsparpotentials durch Gruppenhaltung ermöglichen. Zusätzlich sollen auch die Rahmenbedingungen für ein Neubau- und ein Umbauszenario definiert und unterschieden werden. Abschließend ist in Zusammenarbeit mit einem Architekturbüro (GÖBEL 2007) für den hier untersuchten Stallbereich – in dem sich die Stallbaumodelle befinden – ein Konzept bis zur Leistungsphase 3 Entwurfsplanung nach der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI 2003) zu erarbeiten. Die Entwurfsplanung umfasst die zeichnerische Darstellung des Gesamtentwurfes, die als Grundlage zur Berechnung der Mengen und Massen der einzelnen Gebäudeelemente dient. Diese Informationen sind erforderlich für die Ermittlung der Stallbaukosten.

2.2.2.2 Stallbaukosten

Die Baukostenermittlung erfolgt nach DIN 276. Diese Norm legt im Wesentlichen fünf Stufen der Kostenermittlung und die Kostengliederung fest. Damit wird eine Basis für die Vergleichbarkeit der Ergebnisse von Kostenermittlungen geschaffen (DIN 276 2006, S. 4). GARTUNG ET AL. (1997), ROTHENBERGER (2006) und SIMON ET AL. (2006) beziehen sich bei der Ermittlung von Baukosten für Stallmodelle ebenfalls auf die DIN 276.

Die Kostengliederung sieht drei Ebenen vor, welche durch dreistellige Ordnungszahlen gekennzeichnet sind. In der ersten Ebene werden die Gesamtkosten in die folgenden sieben Kostengruppen gegliedert:

100 Grundstück
200 Herrichten und Erschließen
300 Bauwerk – Baukonstruktionen
400 Bauwerk – Technische Anlagen
500 Außenanlagen
600 Ausstattung und Kunstwerke
700 Baunebenkosten (DIN 276 2006, S. 9)

Die DIN 276 unterteilt in der zweiten Gliederungsebene in konstruktionsbezogene Gebäudegrobelemente und in der dritten Gliederungsebene weiter in Gebäudeelemente (KTBL 2002). Die hierarchische Aufgliederung der Ebenen wird am Beispiel der Kostengruppen 300 (Bauwerk – Baukonstruktionen) und 360 (Dächer) verdeutlicht:

310 Baugrube
320 Gründung
330 Außenwände
340 Innenwände
350 Decken
360 Dächer
  361 Dachkonstruktionen
  362 Dachfenster, Dachöffnungen
  363 Dachbeläge
  364 Dachbekleidungen
  369 Dächer, sonstiges
370 Baukonstruktive Einbauten
390 Sonstige Maßnahmen für Baukonstruktionen (DIN 276 2006, S. 9 f.)

In der hier vorliegenden Baukostenermittlung werden die Kostengruppen 300, 400 sowie 500 kalkuliert. Die Kostengruppen 100 und 200 werden nicht berücksichtigt, da diese überwiegend standortabhängig sind. Außerdem fallen die Kosten für Grundstück (100), Herrichten und Erschließen (200) grundsätzlich, das heißt unabhängig vom Haltungssystem, in einer bestimmten Höhe an und beeinflussen damit nicht das Einsparpotential durch Gruppenhaltung ferkelführender Sauen. Die Kostengruppe 600 hat bei landwirtschaftlichen Wirtschaftsgebäuden keine Bedeutung, da deren Ausstattung der Kostengruppe 400 zugeordnet wird. Aufgrund des Planungs- und Modellansatzes werden die Baunebenkosten (700) vernachlässigt. Dieses Vorgehen soll einen standortunabhängigen Vergleich der Stallbaukosten ermöglichen. Ein ähnliches Vorgehen wird auch von GARTUNG ET AL. (1997, S. 21) und ROTHENBERGER (2006, S. 64) als sinnvoll angesehen.

In der DIN 276 (2006, S. 7 f.) werden fünf Stufen der Kostenermittlung beschrieben. Die verschiedenen Stufen sind gekennzeichnet durch unterschiedliche Zwecke, erforderliche Grundlagen und Detaillierungsgrade. In Abbildung 12 sind diese Stufen dargestellt. Der Kostenrahmen als Stufe der Kostenermittlung dient als Grundlage für Wirtschaftlichkeits- und Finanzierungsüberlegungen sowie zur Festlegung der Kostenvorgabe. Der Kostenrahmen hat einen sehr grundlegenden Charakter und ist an individuelle Voraussetzungen gebunden, daher ist dieser für die hier vorliegende Untersuchung ungeeignet. Die Kostenermittlung durch Kostenanschlag und Kostenfeststellung ist erst während bzw. nach der Umsetzung des Bauvorhabens möglich und deshalb hier nicht einsetzbar. In dieser Studie sind demzufolge grundsätzlich die Kostenschätzung und die Kostenberechnung anwendbar. Die Kostenschätzung dient als Grundlage zur Entscheidung über Vorplanungen, wohingegen die Kostenberechnung zur Entscheidung über Entwurfs-

planungen eingesetzt wird. In der Kostenschätzung werden die Kosten mindestens bis zur 1. Ebene aufgegliedert. Eine stärkere Untergliederung der Kosten verringert die Fehlerwahrscheinlichkeit der Kostenschätzung. Die Kostenschätzung basierend auf Grundfläche oder Rauminhalt wird als Zwei-Faktor-Methode beschrieben (GARTUNG ET AL. 1997, S. 3). Eine Kostenberechnung setzt eine Kostengliederung mindestens bis zur 2. Ebene voraus und bezieht sich auf die tatsächliche Menge von Bezugseinheiten (DIN 276 2006, S. 7 f.). Zur Beantwortung der Fragestellung ist es sinnvoll, die Stallbaukosten weitgehend über eine Kostenberechnung herzuleiten. Die Kostengruppen mit haltungssystemspezifischen Elementen werden bis zur 3. Ebene der Kostengliederung ermittelt und teilweise noch detaillierter aufgeschlüsselt, um die Unterschiede zwischen den Haltungssystemen möglichst real zu erarbeiten. Bei den unspezifischen Elementen Abwasser-, Wasser-, Gas- und Starkstromanlagen (Kostengruppe 410 und 440) wird auf eine Kostenschätzung bis zur 2. Ebene übergegangen.

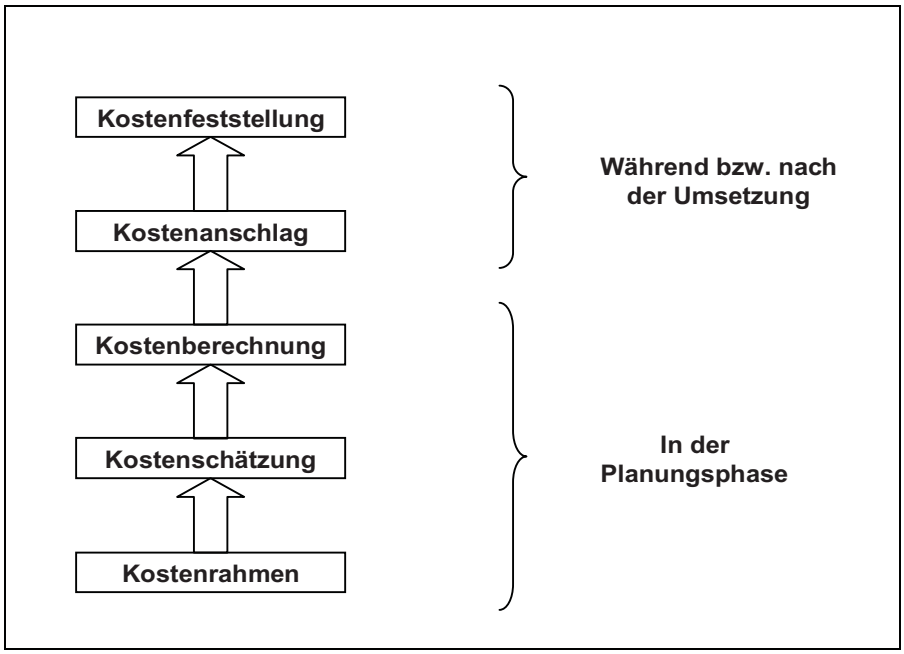


Abbildung 12: Stufen der Kostenermittlung nach DIN 276
(Quelle: erstellt nach DIN 276 2006, S. 7 f.)

Zunächst werden – angelehnt an das Vorgehen bei KTBL-Baukost (KTBL 2002) – die relevanten Untergruppen der Kostengliederung zusammengestellt. Dabei unberücksichtigt bleiben die Funktionsbereiche bzw. Bauelemente, die keinem spezifischen Stallbereich zugeordnet werden, wie beispielsweise das Futterlager und

das Mist- bzw. Güllelager. Die Kosten für Bauwerk – Baukonstruktion (Kostengruppe 300) werden mit Hilfe eines Vergleichsobjektes und den in der Entwurfsplanung ermittelten Mengen der einzelnen Gebäudeelemente berechnet. Als Vergleichsobjekt für die Gebäudehülle dient ein Stall für Aufzuchtferkel mit 1.080 Stallplätzen. Das in KTBL (2002) dargestellte Gebäude ist bezüglich Grundfläche und Baukonstruktion mit den hier vorliegenden Entwurfsplanungen vergleichbar. Im Umbauszenario werden unter Kostengruppe 300 ausschließlich die Auslauföffnungen berechnet, da diese in Altgebäuden meist nicht vorhanden sind. Zur Auslauföffnung gehören der Durchbruch selbst sowie das Fenster im oberen Bereich. Der Berechnung sind ein Richtpreis (ALB-HESSEN 2006) und Kosten aus dem Vergleichsobjekt zugrunde gelegt. Der Lamellenvorhang im unteren Bereich ist der Kostengruppe 479 zugeordnet. Die Kostengruppe 470 wird mittels Richtpreisen (ALB-HESSEN 2006) und verschiedenen anderen Quellen berechnet, welche in der Berechnung selbst angegeben sind (Anhang Seite 155 f.). Bei den Kostengruppen 410 und 440 werden die Baukosten über das Vergleichsobjekt und die Gebäudehüllfläche[7] geschätzt. Die Kostenermittlung für Kostengruppe 500 entspricht dem Vorgehen bei Kostengruppe 470. Vom ALB-HESSEN (2006) wird für die einzelnen Elemente und Leistungen jeweils eine Preisspanne angegeben, in der Berechnung wird durchgängig der Mittelwert dieser Preisspanne eingesetzt. Alle eingesetzten Preise sind – angelehnt an die vom ALB-HESSEN (2006) herausgegebenen Daten – inklusive Mehrwertsteuer.

2.2.3 Ergebnisse

2.2.3.1 Stallbaumodelle

Basierend auf der Kategorisierung der Gruppenbuchten lassen sich folgende 4 Kategorien beschreiben.

Kategorie 1: Geschlossenes Stallgebäude mit Auslauf
- Fress- und Liegebereich der Sauen im Stallgebäude
- teilweise auch Kotgang im Stallgebäude
- Ferkelnest im Stallgebäude
- Fressbereich der Ferkel im Stallgebäude
- Kotbereich vorwiegend im Auslauf

[7] ermittelt in der Entwurfsplanung

Kategorie 2: Geschlossenes Stallgebäude mit Fressbereich im Auslauf
- Liegebereich der Sauen im Stallgebäude
- Ferkelnest im Stallgebäude
- Fressbereich der Ferkel teilweise im Auslauf
- Fress- und Kotbereich im Auslauf

Kategorie 3: Kombination aus geschlossenem Stallgebäude und Hüttenstall
- Fress- und Kotbereich im Stallgebäude
- Fressbereich der Ferkel im Stallgebäude
- Kotbereich im Auslauf
- Liegebereich der Sauen in Hütten im Auslauf
- Ferkelnest in Hütten im Auslauf

Kategorie 4: Hüttenstall
- Hüttenstall ohne feste Umbauung
- Liegebereich der Sauen in Hütten überdacht
- Ferkelnest in Hütten überdacht
- Fressbereich der Sauen überdacht
- Fressbereich der Ferkel überdacht
- Kotbereich im Auslauf

In den 30 untersuchten Praxisbetrieben ist folgende Verteilung vorzufinden:
- Kategorie 1 21 x
- Kategorie 2 7 x
- Kategorie 3 1 x
- Kategorie 4 1 x

Das Expertengespräch hat dieses Ergebnis bestätigt. Nach derzeitigem Wissensstand ist Gruppenbucht – Kategorie 1 aus produktionstechnischer Sicht am empfehlenswertesten. Die anderen Stallbaulösungen haben viele Kaltbereiche, die in den Wintermonaten zu leistungs- und arbeitstechnischen Problemen führen können. Auch die vom FIBL (2007a, S. 6) definierte optimale Gruppenbucht und das daran orientierte Stallbaumodell Gruppenbucht (Abbildung 13) sind der Kategorie 1 zuzuordnen. Als Stallbaumodell Abferkelbucht wird die an Öko-Richtlinien angepasste HeKu-Bucht festgelegt, welche in Abbildung 14 und Abbildung 15 dargestellt ist.

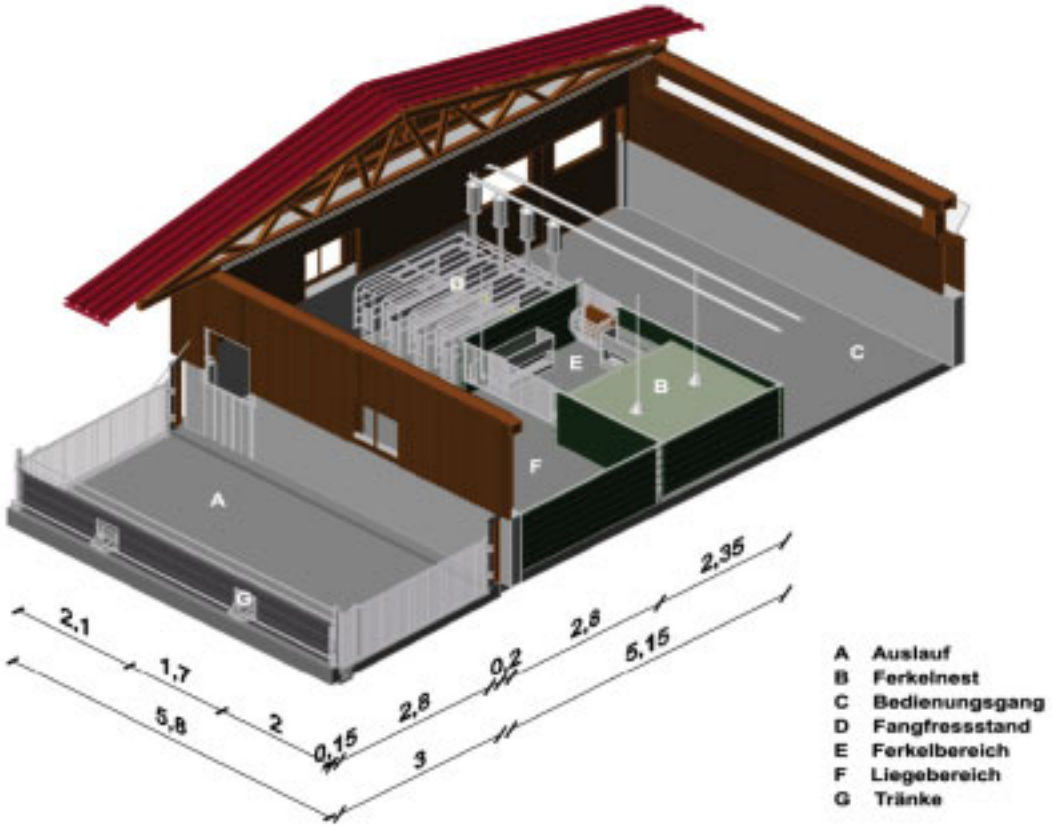


Abbildung 13: Stallbaumodell Gruppenbucht
(Quelle: verändert nach FIBL 2007a, S. 6)

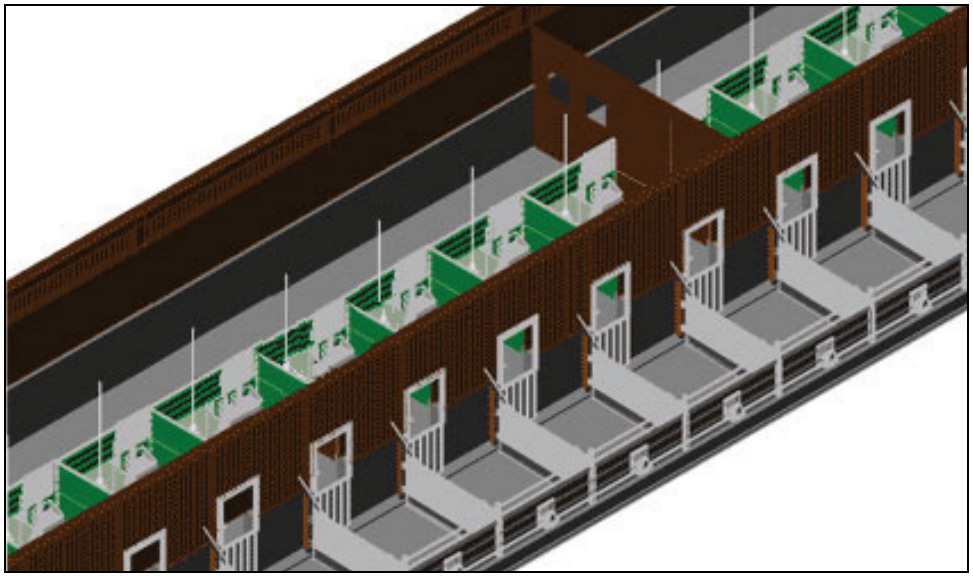


Abbildung 14: Stallbaumodell Abferkelbucht im Überblick
(Quelle: verändert nach BUSSEMAS 2007a)

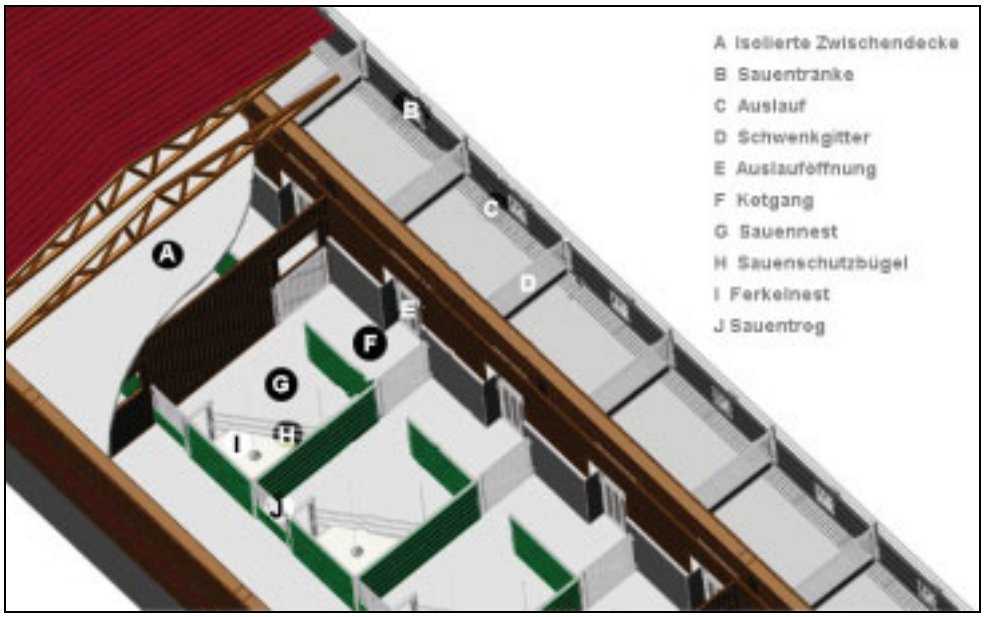


Abbildung 15: Stallbaumodell Abferkelbucht in Detailansicht
(Quelle: verändert nach BUSSEMAS 2007a)

Als Basis für die Berechnung der Stallbaukosten werden zwei Modellbetriebe mit den oben abgebildeten Stallbaumodellen konstruiert. Modellbetrieb A steht exemplarisch für die kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung. Modellbetrieb B hat eine durchgehende Einzelhaltung der ferkelführenden Sauen. Die Gestaltung des Modellbetrieb A ist übernommen vom Beispielbetrieb des FIBL (2007a, S. 7) und wird in den folgenden Abbildungen 16 bis 18 vorgestellt.

Beispielbetrieb

Anzahl Sauen:	72 Sauen
Produktionsrhythmus:	3 Wochen
Abferkelgruppen:	8 x 9 Sauen
GS-Gruppen:	3 x 3 Sauen je Abferkelgruppe

Raumprogramm 72 Sauen

Bereich	Plätze	Reserve	Summe
Abferkelbereich	9	3	12
Gruppensäugen	18	6	24
Aufzucht	180	30	210
Deckbereich	9	3	12
Tragende	54		54
Jungsauen	15		15
Eber	Natursprung (mehrere Plätze) oder Sucheber (1 Platz)		

Unser Beispiel (ohne Reservebuchten)

- 1 Abferkelstall mit 9 Abferkelbuchten (räumlich unterteilt)
- 2 Gruppensäugeställe mit 3 Buchten à 3 Sauen
- 1 Wartesauenstall für eine große dynamische Gruppe (oder 6 Wartesauenbuchten für 6 stabile Gruppen)
- 2 Aufzuchtställe mit je 6 Buchten (für je 15 Ferkel)
- 1 Deckstall nur zum Decken (Belegung 1 Woche)

Abbildung 16: Beschreibung Modellbetrieb A
(Quelle: FIBL 2007a, S. 7)

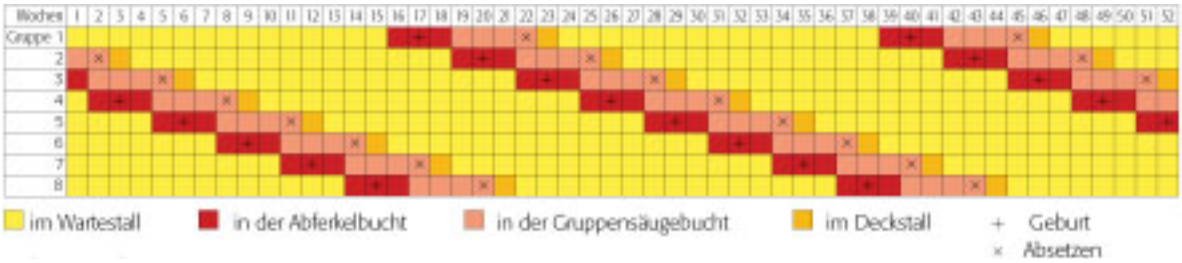


Abbildung 17: Modellbetrieb A – Ablaufschema 3 Wochen Rhythmus
(Quelle: FIBL 2007a, S. 7)

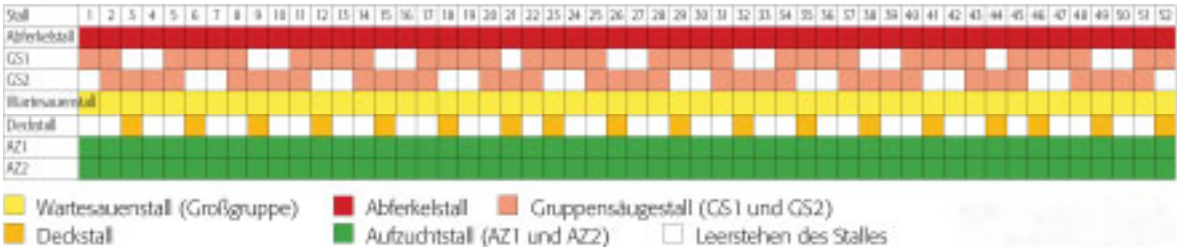


Abbildung 18: Modellbetrieb A – Belegungsplan
(Quelle: FIBL 2007a, S. 7)

Die Gruppenbuchten sind grundsätzlich für 4 Sauen ausgelegt, so dass die 6 Reserveplätze im Gruppensäugen in die 6 Gruppenbuchten integriert sind. Ausgehend von der Anzahl Stallplätze in Modellbetrieb A werden in Modellbetrieb B 36 Abferkelbuchten benötigt. Der Betrieb entspricht abgesehen davon dem Modellbetrieb A. Grundrisszeichnungen zu den Modellställen sind im Anhang (S. 152 f.) abgebildet. Weitere Details zu den Gebäuden werden in Tabelle 23, ebenfalls im Anhang, beschrieben. Das Umbauszenario geht davon aus, dass Gebäude mit entsprechender Größe vorhanden sind. Dadurch fallen kaum Kosten für Bauwerk – Baukonstruktion sowie Wasser- und Elektroinstallationen an. Die Investitionssumme[8] ergibt sich beim Umbauszenario deshalb durch die nutzungsspezifischen Anlagen, die Ausläufe und die notwendigen Durchbrüche am Stallgebäude. Für die Umsetzung beider Szenarien (Neu- und Umbau) wird unterstellt, dass sämtliche Arbeiten von Fachfirmen durchgeführt werden.

[8] Die Begriffe „Stallbaukosten“ und „Investitionssumme“ werden in dieser Arbeit synonym verwendet.

2.2.3.2 Stallbaukosten

Da sich bei Gruppenhaltung die Anzahl der Abtrennungen und teuren Abferkelbuchten verringert, sind die Baukosten niedriger als bei der Einzelhaltung. Ausgehend vom Neubauszenario ergeben sich für Modellbetrieb A Baukosten von 193.673 €, diese liegen damit 24.799 € unter denen von Modellbetrieb B. Die Investitionssumme in Modellbetrieb A, das heißt mit Gruppenhaltung, ist 11 % niedriger als in Modellbetrieb B (Tabelle 10). Umgerechnet bedeutet dies eine Einsparung von 689 € je Stallplatz. Bei der Umbaulösung beträgt das Einsparpotential durch Gruppenhaltung insgesamt 35.742 € bzw. 993 € pro Stallplatz (Tabelle 11). Damit ist die Investitionssumme 35 % niedriger. Die detaillierte Berechnung der Stallbaukosten ist im Anhang ab Seite 155 dokumentiert.

Tabelle 10: Vergleich der Baukosten im Neubauszenario

Kostengruppe*	Bezeichnung*	Modellbetrieb A: Abferkelstall (12 Stallplätze)	Modellbetrieb A: Stall mit Gruppenbuchten (24 Stallplätze)	Modellbetrieb B (36 Stallplätze)
300	**Bauwerk - Baukonstruktionen**	**49.299,05 €**	**74.769,32 €**	**121.624,81 €**
310	Baugrube	2.207,24 €	3.761,62 €	6.615,14 €
320	Gründung	9.521,71 €	16.227,26 €	28.537,08 €
330	Außenwände	21.214,78 €	28.151,95 €	35.849,38 €
340	Innenwände	1.307,99 €	2.004,16 €	9.523,07 €
350	Decken	4.122,32 €	7.251,90 €	12.691,68 €
360	Dächer	10.925,01 €	17.372,42 €	28.408,47 €
400	**Bauwerk - Technische Anlagen**	**19.821,27 €**	**22.723,10 €**	**56.043,81 €**
410	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	1.611,45 €	2.403,20 €	3.676,86 €
440	Starkstromanlagen	3.149,82 €	4.697,40 €	7.186,95 €
470	Nutzungsspezifische Anlagen	15.060,00 €	15.622,50 €	45.180,00 €
500	**Außenanlagen**	**13.600,92 €**	**13.459,20 €**	**40.802,76 €**
510	Geländeflächen	99,00 €	156,60 €	297,00 €
520	Befestigte Flächen	3.300,00 €	5.220,00 €	9.900,00 €
540	Technische Anlagen im Außenbereich	10.201,92 €	8.082,60 €	30.605,76 €
		82.721,24 €	**110.951,61 €**	
	Investitionssumme gesamt	**193.672,86 €**		**218.471,39 €**
	Investitionssumme/ Stallplatz	**5.379,80 €**		**6.068,65 €**

* nach DIN 276
Modellbetrieb A = Kombinierte Gruppenhaltung
Modellbetrieb B = Einzelhaltung

Tabelle 11: Vergleich der Baukosten im Umbauszenario

Kosten-gruppe*	Bezeichnung*	Modellbetrieb A		Modellbetrieb B (36 Stallplätze)
		Abferkelstall (12 Stallplätze)	Stall mit Gruppenbuchten (24 Stallplätze)	
300	**Bauwerk - Baukonstruktionen**	**5.001,16 €**	**2.500,58 €**	**15.003,47 €**
330	Außenwände	5.001,16 €	2.500,58 €	15.003,47 €
400	**Bauwerk - Technische Anlagen**	**15.060,00 €**	**15.622,50 €**	**45.180,00 €**
470	Nutzungsspezifische Anlagen	15.060,00 €	15.622,50 €	45.180,00 €
500	**Außenanlagen**	**13.600,92 €**	**13.459,20 €**	**40.802,76 €**
510	Geländeflächen	99,00 €	156,60 €	297,00 €
520	Befestigte Flächen	3.300,00 €	5.220,00 €	9.900,00 €
540	Technische Anlagen im Außenbereich	10.201,92 €	8.082,60 €	30.605,76 €
		33.662,08 €	**31.582,28 €**	
	Investitionssumme gesamt	**65.244,35 €**		**100.986,23 €**
	Investitionssumme/ Stallplatz	**1.812,34 €**		**2.805,17 €**

* nach DIN 276
Modellbetrieb A = Kombinierte Gruppenhaltung
Modellbetrieb B = Einzelhaltung

2.2.4 Diskussion der Ergebnisse

Die Ergebnisse zur Baukostenersparnis durch Gruppenhaltung stimmen tendenziell mit denen von WEBER (2000) überein. Das dort aufgezeigte Einsparpotential von 15 bzw. 20 % bei Neubau wird in der hier vorliegenden Modellkalkulation – mit 11 % Baukostenersparnis im Neubauszenario – allerdings nicht ganz erreicht. Begründet ist die niedrigere Stallbaukostendifferenz zwischen Gruppen- und Einzelhaltung vermutlich dadurch, dass in Modellbetrieb A zwei Stallgebäude als Berechnungsgrundlage definiert wurden. Weber (2000, S. 8) unterstellt in seinen Berechnungen, dass sich Abferkel- und Gruppenbuchten in einem Gebäude oder in nebeneinander liegenden Gebäuden befinden. Die hier unterstellte Konstruktion von zwei getrennten Stallgebäuden bei der kombinierten Gruppenhaltung hat zwar stallhygienische Vorteile, erhöht aber auch die Stallbaukosten. Diese Planung von zwei Stallgebäuden in Modellbetrieb A ist auch der Hauptgrund dafür, dass die Kostenersparnis durch Gruppenhaltung beim Neubauszenario geringer ist als beim Umbauszenario. Bei dem Umbauszenario kommt der Kostennachteil durch zwei Stallgebäude nicht zum Tragen, da die Bauhülle bereits existiert und nicht kalkuliert wird. In der Praxis finden sich häufig Umbaulösungen (FIBL 2007b, S. 91). Außerdem ist das von WEBER (2000, S. 9) berechnete höhere Einsparpotential durch Gruppenhaltung vermutlich mit unterschiedlichen Annahmen zur Wärmedämmung zu begründen. In den hier vorliegenden Berechnungen ist für alle Stallgebäude die gleiche Bauhüllenkonstruktion bzw. Wärmedämmung unterstellt,

wohingegen WEBER (2000, S. 9) unterschiedlich wärmegedämmte Stallgebäude für Abferkel- und Gruppenbuchtenstall kalkuliert.

Da es sich um einen Modellbetrieb bzw. um eine Beispielrechnung handelt, sind die Kosten in der konkreten Planungssituation erneut zu prüfen. Einflussfaktoren, wie Bestandgröße, Baumaterial, Eigenleistungsanteile und regional unterschiedliche Preise für Firmenleistungen, können zu unterschiedlichen Stallbaukosten führen. In der Modellkalkulation, mit dem Ziel des Kostenvergleichs, sind durchgängig neu gekaufte Stalleinrichtungen und Firmenleistungen unterstellt. In der Praxis ist die Situation teilweise anders. Es werden gebrauchte Stalleinrichtungen bzw. selbst hergestellte Bauteile verwendet und verschiedene Eigenleistungen erbracht, so dass die Stallbaukosten letztlich oft niedriger sind. Außerdem ist die Anzahl an Reserveplätzen im Abferkelstall des Modellbetrieb B relativ hoch angenommen, so dass sich auch bei der durchgehenden Einzelhaltung die Stallbaukosten etwas senken lassen.

Eine dynamische Betrachtung veranschaulicht den wirtschaftlichen Einfluss der Baukostenersparnis. Die Kostenersparnis durch Gruppenhaltung beträgt beim Umbauszenario 993 € je Stallplatz, das entspricht einer Annuität von 129 €. Unterstellt sind dabei 10 Nutzungsjahre und 5 % Verzinsung. Die auf die Nutzungsdauer umgelegte und verzinste Kostenersparnis entspricht damit, ausgehend von 85 € Ferkelpreis, 1,52 Ferkeln bzw. ist äquivalent zur Leistungssteigerung von 0,76 Ferkeln pro Sau und Jahr. Bei dem hier angenommenen Tier-Stallplatz-Verhältnis ergibt die Annuität eine jährliche Kostenersparnis von 65 € pro Sau. Beim Neubauszenario beträgt die Kostenersparnis durch Gruppenhaltung 689 € je Stallplatz, das entspricht einer Annuität von 89 € (10 Nutzungsjahre, 5 % Verzinsung). Die Annuität der Kostenersparnis entspricht bei 85 € Ferkelpreis etwa einem Ferkel und ist äquivalent zur Leistungssteigerung von 0,52 Ferkeln pro Sau und Jahr. Bezogen auf den Gesamtbestand beträgt die jährliche Kostenersparnis fast 45 € je Sau.

2.3 Arbeitszeitbedarf

2.3.1 Stand des Wissens

Der Forschungsstand zum Arbeitszeitbedarf von Verfahren mit Gruppenhaltung im ferkelführenden Bereich wird im Folgenden aufgezeigt, dabei wird unterschieden zwischen „durchgehender Gruppenhaltung“ und „kombinierter Einzel- und Gruppenhaltung“ (siehe Begriffsdefinition S. 14 f.).

Die österreichische Studie von BLUMAUER (2005) ergab, dass Betriebe mit Gruppenhaltung im Mittel um ein Drittel weniger Arbeitszeit benötigten als solche mit herkömmlichen Verfahren. Diese Arbeitszeitersparnis entspricht 10 Arbeitskraftstunden (AKh) je Sau und Jahr. Zurückgeführt wird diese Senkung des Arbeitszeitbedarfs auch auf größere Bestände, technische Vorteile sowie verbessertes Management.

Aus Beratersicht können durch Gruppensäugeverfahren circa 5 AKh je Sau und Jahr eingespart werden. Diese Größe bezieht sich auf die ökologische Sauenhaltung in Deutschland, bei Beständen von 30 und 72 Sauen (BLE 2005b).

2.3.1.1 Durchgehende Gruppenhaltung

Die Arbeitszeiterhebungen zum Versuch von GÖTZ & TROXLER (1995, S. 69, 92) ergaben einen Arbeitsaufwand von 36 AKh je Sau und Jahr. Dabei wurden alle täglichen und nicht täglichen Arbeiten berücksichtigt, ausgenommen medizinische Behandlungen. Damit war der Arbeitszeitbedarf etwa 20 % höher als bei herkömmlichen Verfahren. Der Mehraufwand entstand hauptsächlich durch Kontrolle und Einfangen der Ferkel sowie durch die notwendige Umstrukturierung des Stalles.

Eine Erhebung auf zwei schwedischen Betrieben hat ergeben, dass im Mittel 15,5 AKh je Sau und Jahr veranschlagt werden. Allerdings sind die Gruppenbuchten in diesen Betrieben mit Schlepper oder Radlader befahrbar, so dass Großballen zum Einsatz kommen. Dadurch kann der Arbeitszeitbedarf für Einstreuen und Entmisten niedrig gehalten werden. Nicht eingerechnet sind hier die Futtervorbereitung, die Strohbergung und die Mistausbringung (LARSSON 1990 zitiert in VAN DEN WEGHE 1996, S. 76).

2.3.1.2 Kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung

Im Haltungsversuch von WEBER (2000, S. 9 f.) wurde der Arbeitszeitbedarf erfasst. Wie in Abbildung 19 erkennbar ist, liegt dieser bei den Gruppenhaltungsverfahren insgesamt immer über dem entsprechenden Verfahren mit ausschließlicher Einzelhaltung. Der Mehraufwand entsteht durch das Umstallen in die Gruppenbucht und den damit verbundenen zusätzlichen Arbeiten, wie Umsetzen der Tiere, Reinigung und Desinfektion der Buchten.

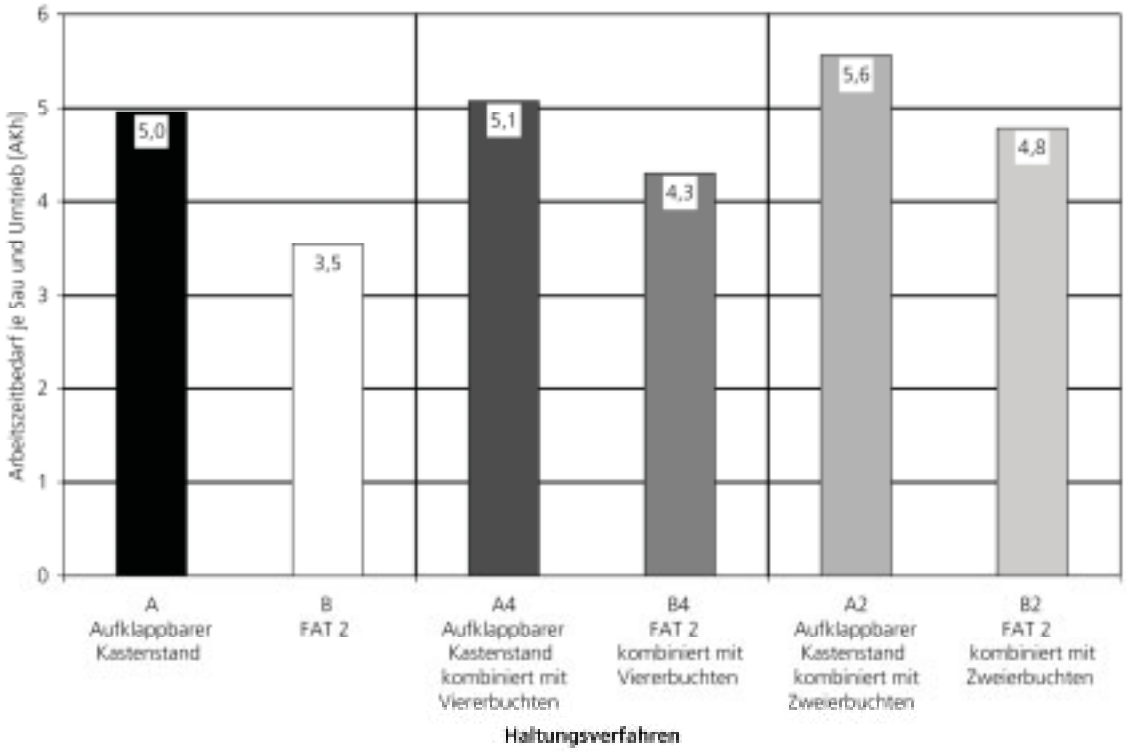


Abbildung 19: Arbeitszeitbedarf bei Abferkelbuchten mit aufklappbaren Kastenständen bzw. Abferkelbuchten FAT 2[9] und deren Kombinationen mit Gruppensäugen in Vierer- und Zweierbuchten. (Quelle: WEBER 2000, S. 10)

Zum Arbeitsaufwand bei kombinierter Einzel- und Gruppenhaltung liegt bislang nur diese eine Untersuchung mit konkreten Zahlen vor. Nach MATTSON (1994 zitiert in HAIDN & VAN DEN WEGHE 1996, S. 69) wird der Arbeitszeitaufwand für Einstreuen und Entmisten von den Betriebsleitern bei der kombinierten Gruppenhaltung als

[9] Abferkelbucht ohne Fixierung der Sau

deutlich niedriger angegeben als bei eingestreuter Einzelhaltung. Dies hängt damit zusammen, dass die Gruppenbuchten in Schweden mit Tiefstreu und Großballentechnik betrieben werden. Im Rahmen der Bewertung wird neben der besseren Mechanisierbarkeit und der damit verbundenen Arbeitszeitersparnis, auch auf den Mehraufwand des zusätzlichen Umstallens hingewiesen. Um Mehraufwand zu vermeiden, wird angeraten, alle Sonderarbeiten an den Ferkeln – wie zum Beispiel das Kastrieren – zu erledigen, bevor die Umstallung in die Gruppenbucht erfolgt (HAIDN & VAN DEN WEGHE 1996, S. 61, 69).

Nach den Erörterungen zum Stand des Wissens zeigen die Erhebungen in der Praxis eine Arbeitszeitersparnis durch Gruppenhaltung auf, wohingegen in den Haltungsversuchen ein für die Gruppenhaltungsverfahren höherer Arbeitszeitbedarf dokumentiert wird.

2.3.2 Material & Methoden

Neben dem Haltungssystem ist der Arbeitszeitbedarf genau wie die Stallbaukosten von verschiedenen Faktoren abhängig. Nach RIEGEL & SCHICK (2006, S. 1) sind diese zusätzlich beeinflussenden Faktoren der technische Stand, das heißt der Mechanisierungsgrad und die Bestandsgröße. Des Weiteren sind die Lage bzw. räumliche Gegebenheiten des Stalls sowie die verantwortliche Person mit ihrem Arbeitsverhalten und ihrer Erfahrung von Bedeutung (HAIDN 1992, S. 27 und 167 f.). In der vorliegenden Arbeit soll die Auswirkung der Gruppenhaltung ferkelführender Sauen auf den Arbeitszeitbedarf untersucht werden, die genannten Einflussfaktoren sind dabei zu berücksichtigen.

Die Methoden der Arbeitszeitermittlung unterscheiden sich in Vorgehensweise und Ausführlichkeit der Erfassung, es wird grundsätzlich zwischen Schätzung und Messung differenziert (ROTHENBERGER 2006, S. 35). Nach AUERNHAMMER (1986 zitiert in ROTHENBERGER 2006, S. 35) wird zusätzlich zwischen direkter und indirekter Messung unterschieden, wobei sich die direkte Messung auf Arbeitsbeobachtungen und die indirekte Messung auf Arbeitsversuche bezieht. In Abbildung 20 sind die Methoden zur Arbeitszeitermittlung übersichtlich dargestellt.

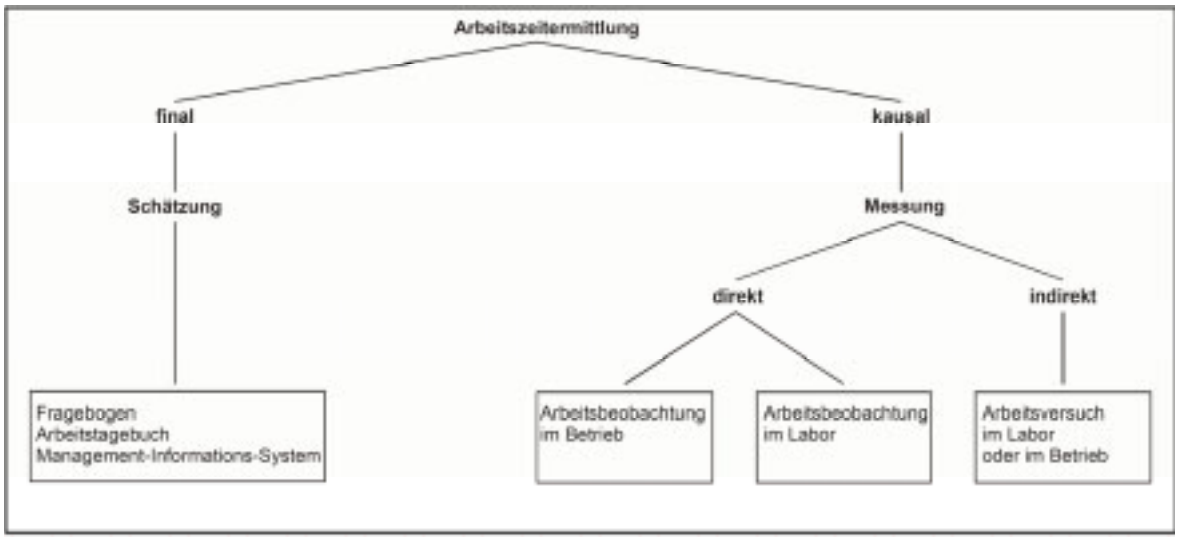


Abbildung 20: Methoden der Arbeitszeitermittlung
(Quelle: nach Auernhammer 1986 zitiert in ROTHENBERGER 2006, S. 35)

Die Messung der Arbeitszeit ist eine kausale, das heißt ursachenbezogene Arbeitszeitermittlung, welche in der Arbeitswissenschaft eingesetzt wird. Zur Beantwortung kausaler Fragen wird die Arbeitszeit analysiert. Dafür ist es notwendig, die Gesamtarbeit in möglichst viele Untereinheiten zu gliedern (ROTHENBERGER 2006, S. 35 f.). Die exakte Definition und Abgrenzung der Arbeitselemente im Vorfeld wird auch von BAUMGARTNER ET AL. (2005, S. 30) und RIEGEL & SCHICK (2006, S. 3) beschrieben. Eine direkte Messung einzelner Arbeitsschritte kann vor Ort oder gestützt durch Videotechnik stattfinden und liefert Daten, welche nicht durch subjektive Einschätzungen beeinflusst sind. Gleichwohl hat aber die Art der Zeitmessung Einfluss auf das Arbeitsverhalten und dadurch auf die gemessene Arbeitszeit. HAIDN (1992, S. 167 f.) hat nachgewiesen, dass bei Anwesenheit eines Zeitnehmers, das heißt bei direkter Messung hier mit Stoppuhr, der Arbeitszeitaufwand im Durchschnitt 25 % unter dem Arbeitszeitsaufwand lag, der an Tagen mit ausschließlicher Videoaufzeichnung gemessen wurde. Des Weiteren beschreibt HAIDN (1992, S. 6 und 34 f.), dass es in der Zuchtsauenhaltung einige Besonderheiten gibt, weshalb gerade die Messung mit Stoppuhr oder Zeitmessbrett problematisch und aufwendig ist. Im Vergleich zu anderen Bereichen der tierischen Produktion sind in der Sauenhaltung eine große Anzahl unterschiedlicher, häufig sehr kurzer Arbeitselemente zu finden. Dies lässt sich auf die baulichen Gegebenheiten zurückführen, da kleine Stallabteile viele Ortswechsel erforderlich machen. Hinzukommt die Vielzahl der Einflussgrößen und vor allem der ausgeprägt hohe Anteil schwer zu erfassender Sonder- und Kontrollarbeiten.

Die indirekte Messung, der Arbeitsversuch, kommt für die hier zu bearbeitende Fragestellung nicht in Betracht, da der AKh-Bedarf unter Praxisbedingungen erfasst werden soll. Bei direkter Messung wäre nach den obigen Erläuterungen insgesamt die durch Videotechnik gestützte Variante vorzuziehen. Dennoch ist die direkte Messung einzelner Arbeitselemente für die hier vorliegende Untersuchung nur teilweise sinnvoll. Zwar könnten einzelne für die Gruppenhaltung charakteristische Arbeitsschritte, wie beispielsweise das Umstallen innerhalb der Säugezeit, mit dieser Methode am exaktesten erfasst werden, grundsätzliches Ziel ist es jedoch, die Auswirkungen auf die Gesamtarbeitszeit zu ermitteln. Eine Messung der Gesamtarbeitszeit ist grundsätzlich möglich, aber bei gegebener Datenbasis von Betrieben mit großer räumlicher Trennung kaum realisierbar. Zudem ist dieses methodische Vorgehen vor dem Hintergrund der Fragestellung nicht zweckmäßig, da bei gegebener Datenbasis von Betrieben mit Gruppenhaltung nicht der Unterschied zu anderen Verfahren erarbeitet werden kann. Dementsprechend müssten dann weitere Betriebe mit Einzelhaltungsverfahren erfasst werden. Damit übersteigt die Arbeitszeitermittlung durch direkte Messung den vertretbaren zeitlichen und finanziellen Aufwand für diese Arbeit.

Die Methode der Schätzung ist eine finale Arbeitszeitermittlung, die in der Arbeitswirtschaft eingesetzt wird (ROTHENBERGER 2006, S. 35). Schätzwerte aus Betriebsleiterangaben oder Tagebuchaufzeichnungen geben einen Gesamtüberblick zur Arbeitssituation auf den Betrieben. Der verfahrensspezifische Einfluss ist bei dieser Art von Datenquelle allerdings schwer zu analysieren (HAIDN 1992, S. 26). Das Arbeitstagebuch ist die umfangreichste Quelle dieser Art, wobei die Dauer der einzelnen Arbeitsgänge im Vordergrund steht. Mit der relativ oberflächlichen Unterteilung der Gesamtarbeitszeit ist sie zu ungenau für analytische Zwecke. Arbeitstagebücher sind geeignet zur Feststellung der Gesamtarbeitszeit (ROTHENBERGER 2006, S. 35). Auch HAIDN & SCHLEICHER (2006, S. 185) greifen für die Erfassung des Gesamtarbeitszeitaufwandes auf diese Methode zurück. Die Daten aus Schätzungen sind zwar, wie der Name schon sagt, weniger genau und durch subjektive Einschätzungen beeinflusst, doch ist die Ermittlung selber weniger problematisch und aufwendig als mit der Methode der Messung.

Für das hier zu bearbeitende Problem scheint eine Arbeitszeitermittlung durch Schätzung zunächst geeignet, da mit dieser Methode ein Überblick über den Gesamtarbeitszeitbedarf gegeben werden kann und der damit verbundene Aufwand in dieser Arbeit realisierbar ist. Jedoch kann auch mit dieser Methodik bei gegebener Datenbasis im Nachhinein nicht geklärt werden, wie groß das Optimierungspo-

tential durch die Gruppenhaltung ist bzw. wo genau der Unterschied zur Einzelhaltung liegt.

Die Erläuterungen zeigen, dass keine der Methoden in „reiner Form“ geeignet ist, die Forschungsfrage zu beantworten und den Erfassungsaufwand in angemessenem Umfang zu belassen. Daher soll das Verfahren der Schätzung in abgewandelter Form eingesetzt werden. Bei gegebener Datengrundlage und dem Ziel dieser Untersuchung scheint eine Befragung der Landwirte konkret nach dem Einfluss der Gruppenhaltung auf den Arbeitszeitaufwand am sinnvollsten. Mittels dieses Vorgehens können zwar nur Schätzwerte erarbeitet werden, doch überwiegen die Vorteile gegenüber den anderen zur Verfügung stehenden Methoden. Da bei der kombinierten Einzel- und Gruppenhaltung zu Beginn der Säugephase die herkömmliche Einzelhaltung praktiziert wird, ist ein direkter arbeitswirtschaftlicher Vergleich zwischen den Haltungssystemen auf einzelbetrieblicher Ebene weitgehend möglich. Des Weiteren ist diese Methode arbeits- und kostengünstig, so dass möglichst viele Betriebe in die Erhebung einbezogen werden können.

Bei den Methoden der Befragung wird grundsätzlich zwischen schriftlicher und mündlicher Form unterschieden. Die schriftliche Befragung hat unter anderem Vorteile bezüglich des Kosten- und Zeitaufwandes. Demgegenüber stehen aber Nachteile, wie niedrige Rücklaufquote, unkontrollierte Erhebungssituation und die Tatsache, dass keine Rückfragen möglich sind (FRIEDRICHS 1990, S. 192 und 237; JACOB & EIRMBTER 2000, S. 135). Folglich ist dieses Vorgehen bei gegebener Datenbasis und der zu beantwortenden Fragestellung nicht geeignet. Die mündliche Befragung kann als Face to Face Interview oder Telefonbefragung durchgeführt werden. Bei beiden Formen sind Rückfragen möglich und der Ablauf des Interviews ist steuerbar. Auch wenn das persönliche Gegenüber im Face to Face Interview unter Umständen von Vorteil sein kann, wird in dieser Untersuchung eine Telefonbefragung durchgeführt. Die Vorzüge der Telefonbefragung sind hier vor allem Zeit- und Kostenersparnis, da die Betriebe geographisch weit verstreut sind. In der Befragung soll ein standardisierter Fragebogen – dessen Inhalte fixiert und genormt sind – eingesetzt werden. Dieses standardisierte Vorgehen ermöglicht eine rationelle Datenverarbeitung und -auswertung, welche angesichts des Ziels notwendig ist (BEREKOVEN ET AL. 2006, S. 98 – 112).

Die Datenbasis für diese Untersuchung ergibt sich somit aus einer telefonischen Befragung der Landwirte. Zunächst wird ein Fragebogen entwickelt, der neben den Kernfragen zum Einfluss der Gruppenhaltung auf den Arbeitszeitaufwand wei-

tere Aspekte erfasst, welche für eine arbeitswirtschaftliche Einschätzung möglicherweise relevant sind. Der Fragebogen (siehe Anhang ab Seite 162) umfasst 9 Fragen. In den ersten fünf Fragen werden die Aspekte: fachliche Erfahrung mit der Sauenhaltung, Mechanisierung, Stallgebäude und Bestandsgröße erfasst, um mögliche Zusammenhänge überprüfen zu können. Es schließen sich Fragen zum Gesamtarbeitszeitbedarf und zum Arbeitszeitaufwand für gruppenhaltungsspezifische Arbeitsgänge an. In den letzten beiden Fragen sollen die Landwirte den Einfluss der Gruppenhaltung auf verschiedene Arbeitsgänge und den Gesamtarbeitszeitbedarf schätzen. Vor dem Interview bekamen die meisten Landwirte den Fragebogen zugefaxt. Befragt werden die 10 deutschen Landwirte des Kooperationsprojektes. Die Interviews werden mit einem digitalen Tonaufnahmegerät aufgezeichnet.

Die Auswertung der Fragebögen beginnt mit der Auflistung der verschiedenen Aussagen zu den Fragen 6 bis 9. Anschließend werden die Ergebnisse durch Spannweiten und Mittelwerte bzw. Häufigkeiten zusammengefasst. Des Weiteren werden die Zusammenhänge zu den in Frage 1 bis 5 erfassten Aspekten geprüft, indem Ursachen bzw. Begründungen zu den einzelnen Aussagen am Fallbeispiel hinterfragt werden. Bei der vorliegenden Anzahl von 10 Interviews ist eine Abbildung dieser Zusammenhänge durch statistische Maßzahlen nicht sinnvoll. Die grafische Aufbereitung der Ergebnisse erfolgt mit dem Programm SigmaPlot 9.

2.3.3 Ergebnisse

Die Befragung der Landwirte zu „Auswirkung der Gruppenhaltung ferkelführender Sauen auf den Arbeitszeitbedarf“ hat folgende Ergebnisse hervorgebracht:

Der Gesamtarbeitszeitaufwand für den Betriebszweig Sauenhaltung wurde von 8 Betrieben angegeben. Die Angaben haben eine Spannweite von 15 bis 43 AKh pro Sau und Jahr. Der Arbeitszeitbedarf liegt im Mittel bei 32 AKh pro Sau und Jahr. Die Verteilung in Abbhängigkeit zur Bestandsgröße ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Wie die Abbildung zeigt, gibt es bei den untersuchten Betrieben aber keinen eindeutigen Zusammenhang, insbesondere bei den kleinen Beständen ist der angegebene Gesamtarbeitszeitbedarf sehr unterschiedlich.

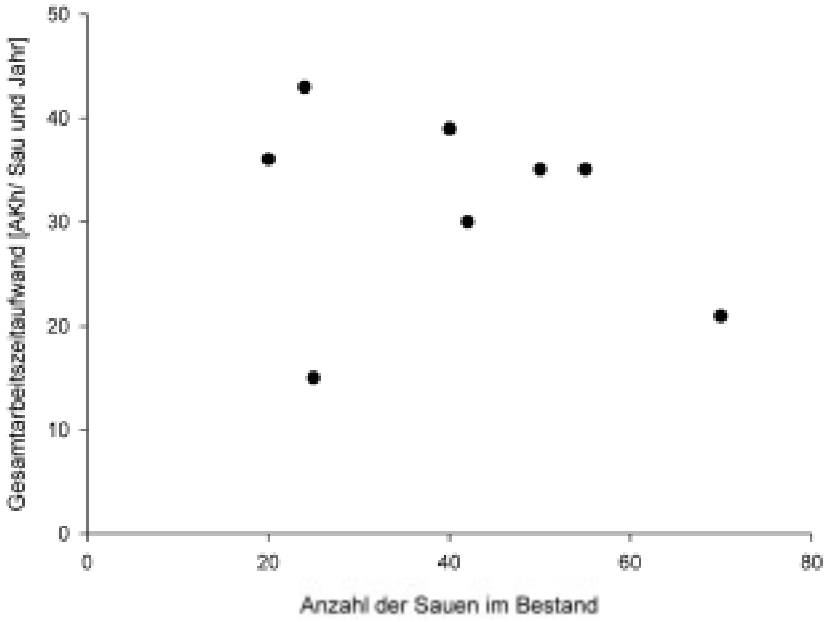


Abbildung 21: Gesamtarbeitszeitaufwand für den Betriebszweig Sauenhaltung in Abhängigkeit zur Bestandsgröße

Der Arbeitszeitbedarf für die gruppenhaltungsspezifischen zusätzlichen Arbeitsgänge „Umstallen in die Gruppenbucht“ sowie „Reinigung und Desinfektion der Gruppenbucht“ wurde von allen 10 Landwirten geschätzt. Der Arbeitsgang „Umstallen in die Gruppenbucht“ umfasst die anschließende Tierbeobachtung. Einige Landwirte führen parallel auch Behandlungsmaßnahmen bei den Ferkeln durch, welche im angegebenen Arbeitsaufwand einbezogen sind. Die Angaben reichen von 0,05 bis 0,38 AKh pro Sau und Umstallen, im Mittel sind das 0,2 AKh pro Sau und Umstallen. Ausgehend von zwei Würfen pro Sau und Jahr ergibt sich für das Umstallen in die Gruppenbucht im Mittel ein zusätzlicher Arbeitsaufwand von 0,4 AKh pro Sau und Jahr. Ein Einfluss der Stallgebäude – Entfernung von Abferkel- und Gruppenbucht – ist hier nicht erkennbar. Die zusätzliche Reinigung und Desinfektion der Gruppenbuchten wird mit 0 bis 2,3 AKh je Stallplatz in der Gruppenbucht angegeben. Die zweifach genannte Aussage, dass kein zusätzlicher Arbeitsaufwand diesbezüglich entsteht, ergibt sich, da auf einem Betrieb keine Reinigung und Desinfektion stattfindet und in dem anderen Fall die Gruppenbucht als Aufzuchtbucht genutzt wird. Bleiben diese beiden Betriebe unberücksichtigt, ergibt sich hierfür ein mittlerer Arbeitsaufwand von 0,6 AKh je Stallplatz bzw. je Sau und Wurf. In diesem Mittelwert ist ein Betrieb enthalten, der zwar eine Reini-

gung aber keine Desinfektion durchführt, im Gegenzug aber auch ein Versuchsbetrieb, in dem der entsprechende Arbeitsaufwand sehr hoch ist. Unter der Annahme von zwei Würfen pro Sau und Jahr bedeutet das 1,2 AKh pro Sau und Jahr für Reinigung und Desinfektion der Gruppenbucht. Der mittlere Arbeitszeitbedarf für die gruppenhaltungsspezifischen zusätzlichen Arbeitsgänge liegt damit bei 1,6 AKh pro Sau und Jahr.

Des Weiteren wurde abgefragt, ob bzw. inwiefern die Gruppenhaltung Einfluss auf die Dauer verschiedener Arbeitsgänge hat. Die Angaben der Landwirte sind in der folgenden Tabelle 12 aufgeführt. Es wird von mehr als der Hälfte der Landwirte angegeben, dass sich der Arbeitszeitaufwand für Entmisten und Einstreuen durch Gruppenhaltung verändert, wobei überwiegend ein verringerter Arbeitszeitaufwand beschrieben wird. Ähnlich ist die Situation bei der Fütterung, hier wurde bei Veränderung sogar durchgehend eine Verringerung des Arbeitszeitaufwandes genannt. Die Gruppenhaltung hat meistens keinen Einfluss auf den Arbeitszeitbedarf für Behandlung der Ferkel. Dies hängt damit zusammen, dass die Maßnahmen vor dem Umstallen in die Gruppenbucht durchgeführt werden. Etwas differenzierter ist das Bild im Bereich Tierkontrolle. Die Arbeitsgänge Stallrundgang und Tierarztassistenz werden von der Hälfte der Landwirte als verändert angegeben, wobei überwiegend ein erhöhter Arbeitszeitaufwand beschrieben wird. Ein erhöhter Arbeitsaufwand beim Stallrundgang wird begründet mit einer schwierigeren Beobachtung von größeren Tiergruppen, gleichzeitig ist auch die Behandlung von Einzeltieren in der Gruppe erschwert. Die gegensätzliche Aussage zum verringerten Arbeitszeitaufwand bei Tierarztassistenz stützt sich auf die besseren Fixierungsmöglichkeiten durch Fressfangstände. Der Einfluss der Gruppenhaltung auf Reparaturen am Stall wird generell als unbedeutend angesehen, ist gegebenenfalls aber mit einer Arbeitszeitverringerung verbunden.

Tabelle 12: Einfluss der Gruppenhaltung auf einzelne Arbeitsgänge

	Arbeitsgang	Veränderung durch Gruppenhaltung		
		Nein	Ja	Arbeitszeitaufwand hat sich …
Haltung/Hygiene	Entmisten Stallbereich – GB (Vgl. mit entsprechender Anzahl Einzelbuchten)	4x	6x	4x verringert 2x erhöht
	Entmisten Auslauf – GB (Vgl. mit entsprechender Anzahl Einzelbuchten)	4x	6x	5x verringert 1x erhöht
	Einstreuen Stallbereich – GB (Vgl. mit entsprechender Anzahl Einzelbuchten)	4x	6x	5x verringert 1x erhöht
	Einstreuen Auslauf – GB (Vgl. mit entsprechender Anzahl Einzelbuchten)	5x	5x	4x verringert 1x erhöht
Fütterung	Fütterung Sauen	6x	4x	4x verringert 0x erhöht
	Fütterung Ferkel	3x	7x	7x verringert 0x erhöht
	Tränkenkontrolle	3x	7x	7x verringert 0x erhöht
	Maßnahmen bei den Ferkeln (Impfen, Entwurmen; Eisengabe, Ohrenmarken)	7x	3x	1x verringert 2x erhöht
Tierkontrolle	Stallrundgang (Tierkontrolle, Gesundheitskontrolle)	5x	5x	1x verringert 4x erhöht
	Tierarztassistenz	5x	5x	1x verringert 4x erhöht
	Entfernen toter Tiere	8x	2x	0x verringert 2x erhöht
	Reparaturen am Stall	6x	4x	4x verringert 0x erhöht

GB Gruppenbucht

Die Auswirkung der Gruppenhaltung ferkelführender Sauen auf den gesamten Arbeitszeitbedarf wird von allen 10 Landwirten beurteilt. Dabei kommen 4 Landwirte zu dem Schluss, dass sich der Arbeitszeitaufwand durch Gruppenhaltung verringert, in 4 Fällen wird keine Veränderung beschrieben und 2 Landwirte gehen von einer Steigerung der Gesamtarbeitszeit aus (Abbildung 22). Als Ursache für den erhöhten Arbeitszeitbedarf werden von beiden die gruppenhaltungsspezifischen Zusatzarbeiten sowie einmal die erschwerte Tierkontrolle und Ferkelbehandlung genannt. Auf beiden Betrieben sind Abferkelbuchten und Gruppenbuchten im gleichen Gebäude, so dass hier nicht die Ursache liegen kann. Von den 4 Betriebsleitern, die einen verringerten Arbeitszeitbedarf angeben, haben nur 2 mit der Gruppenhaltung eine Mechanisierung eingeführt. Auf einem Betrieb ist das eine

mechanische Entmistung und auf dem anderen Betrieb ist das ein Futterautomat. Damit sind die genannten arbeitswirtschaftlichen Vorteile nicht eindeutig auf eine mit der Gruppenhaltung einhergehende Mechanisierung zurückzuführen.

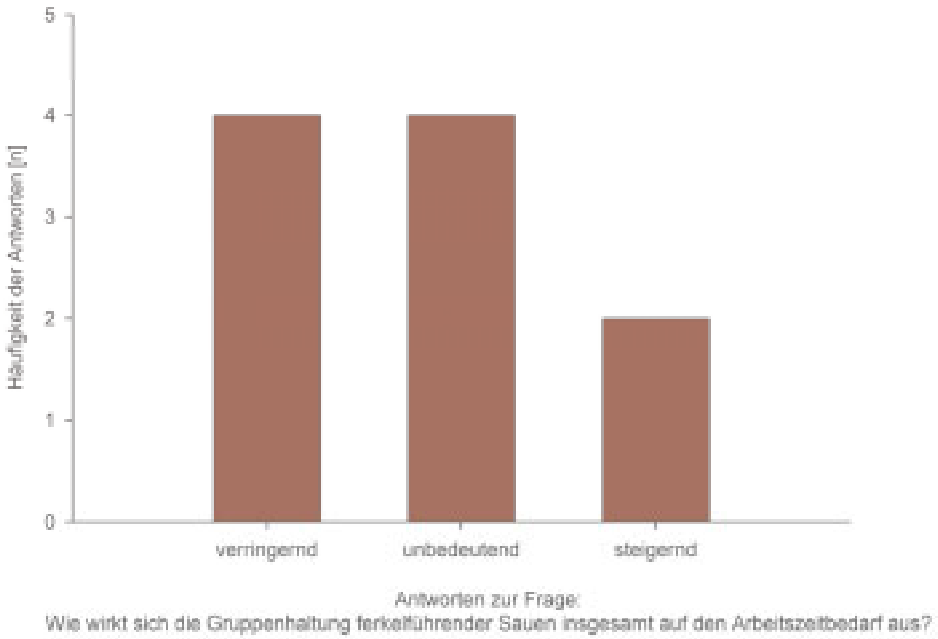


Abbildung 22: Einfluss der Gruppenhaltung auf den Gesamtarbeitszeitbedarf

Die alles in allem differenzierten Aussagen der Landwirte sind vermutlich durch unterschiedliche Arbeitsorganisation und bauliche Gegebenheiten begründet.

2.3.4 Diskussion der Ergebnisse

Die differenzierten Aussagen zum Einfluss der Gruppenhaltung auf den Arbeitszeitaufwand zeigen insgesamt eine Tendenz zur Arbeitszeiteinsparung. Dieser Trend stimmt mit den Ergebnissen anderer Praxiserhebungen überein, in denen BLUMAUER (2005), BLE (2005b) und MATTSON (1994) ebenfalls Potential zur Arbeitszeitersparnis beschreiben. In der hier vorliegenden Studie gehen 20 % der

Landwirte von einer Arbeitszeitsteigerung durch Gruppenhaltung aus, wie auch von WEBER (2000, S. 9 f.) dokumentiert.

Der hier erfragte Gesamtarbeitszeitaufwand von Betrieben mit Gruppenhaltung lässt erst im Kontext mit anderen in der Öko-Sauenhaltung erhobenen Arbeitszeiten eine Einschätzung zum Haltungssystem zu. Nach der von LÖSER (2007) genannten Zielgröße von weniger als 40 AKh pro Sau und Jahr für eine erfolgreiche ökologische Ferkelerzeugung lassen sich fast alle Betriebe als erfolgreich einordnen. Der ermittelte Gesamtarbeitszeitbedarf von durchschnittlich 32 AKh pro Sau und Jahr ist von der Größenordnung her vergleichbar mit den Angaben der BLE (2005b). Dort wird für Betriebe mit Gruppenhaltung je nach Bestandsgröße ein Arbeitszeitbedarf von 30 bis 40 AKh pro Sau und Jahr angegeben. Bei durchgehender Einzelhaltung während der Säugezeit werden 5 AKh mehr veranschlagt. Allerdings ist die Optimierung der Arbeitswirtschaft stark von den verantwortlichen Personen abhängig. Konkrete Untersuchungen zum Arbeitszeitaufwand in der Öko-Sauenhaltung allgemein, welche als Vergleichsbasis für die hier erhobenen Ergebnisse dienen können, gibt es ausschließlich von LÖSER & DEERBERG (2004, S. 158 f.). Die Datenbasis dieser Studie setzt sich aus 17 Ökobetrieben in Deutschland zusammen, wobei nicht zwischen Haltungssystemen unterschieden wird. Der gemessene AKh-Bedarf beträgt bei den erfolgreichen Betrieben 24,5, bei den durchschnittlichen 34,8 und bei den weniger erfolgreichen 42,6 AKh pro Sau und Jahr. Die hier untersuchten Betriebe mit Gruppenhaltung haben damit einen geringeren Arbeitszeitaufwand. Genau wie in der hier vorliegenden Untersuchung konnte auch bei LÖSER & DEERBERG (2004, S. 158 f.) kein Zusammenhang zur Bestandsgröße festgestellt werden, da sowohl kleine als auch große Betriebe mit geringem AKh-Bedarf zu finden sind.

Allerdings sind die arbeitswirtschaftlichen Vorteile hiermit noch nicht abgesichert, da sich die Ergebnisse auf Schätzungen der Landwirte beziehen, welche zum Teil widersprüchlich waren. Hinzu kommt die relativ geringe Anzahl an Befragungen. Umfangreichere Schätzungen oder Ergebnisse aus Messungen, die einen Nachweis des arbeitswirtschaftlichen Vorteils ermöglichen, liegen bislang nicht ausreichend vor. Die Ergebnisse bringen jedoch zum Ausdruck, dass das Haltungssystem durchaus arbeitswirtschaftliches Optimierungspotential birgt.

2.4 Schlussfolgerungen

Aus den hier durchgeführten Studien zur kombinierten Einzel- und Gruppenhaltung ferkelführender Sauen lassen sich folgende Schlussfolgerungen ableiten:

Die gemessenen biologisch produktionstechnischen Kennzahlen zeigen, dass die hier untersuchten Betriebe mit Gruppenhaltung durchgängig bessere Leistungen erreichen als andere Ökobetriebe. Auch wenn die Gruppenhaltung höhere Managementanforderungen hat und die Leistungssteigerung wegen der Komplexität des Systems nicht nachweislich auf diese zurückgeführt werden kann, wird deutlich, dass das Haltungssystem durchaus praxistauglich und leistungsfähig ist.

Die Modellkalkulationen zeigen, dass sich die Stallbaukosten durch Gruppenhaltung ferkelführender Sauen erheblich senken lassen. Da bei Gruppenhaltung die Anzahl der Abtrennungen und teuren Abferkelbuchten reduziert ist, ergibt sich ein Einsparpotential von bis zu 35 %. Ausgehend von den hier vorliegenden Modellannahmen ist die Kostenersparnis bei Umbau größer als bei Neubau, dennoch bringt das Haltungssystem in beiden Fällen Vorteile.

Die Befragung zum Arbeitszeitaufwand zeigt, dass sich die Gruppenhaltung diesbezüglich differenziert auswirken kann. Insgesamt ist eine Arbeitszeiteinsparung durch Gruppenhaltung – trotz anfallender Zusatzarbeiten – wahrscheinlicher als ein erhöhter Arbeitsaufwand. Die Ergebnisse bringen zum Ausdruck, dass das Haltungssystem durchaus arbeitswirtschaftliches Optimierungspotential birgt. Allerdings gilt es zu bedenken, dass die Gruppenhaltung die Bestandsführung und Tierkontrolle teilweise erschwert, womit höhere Anforderungen an die Beobachtungsgabe des Landwirtes einhergehen.

Nach derzeitigem Erkenntnisstand kann die Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung durch Gruppenhaltung ferkelführender Sauen verbessert werden.

3 Optimierungspotential durch prophylaktische Tiergesundheitsmaßnahmen

Prophylaktische Tiergesundheitsmaßnahmen dienen zwar in erster Linie der Verbesserung des Gesundheitsstatus im Tierbestand, haben aber auch einen ökonomischen Einfluss (BUSSCHE & EHLEN 2003, S. 7). Inwiefern vorbeugende Maßnahmen ein betriebswirtschaftliches Optimierungspotential darstellen, soll im Folgenden untersucht werden. Zu Beginn soll der Begriff „prophylaktische Tiergesundheitsmaßnahmen“ eingeordnet und ein Überblick zur Tiergesundheitsökonomik gegeben werden.

Das Gesundheitsmanagement in der Ferkelproduktion wird von zahlreichen Faktoren bestimmt und ist mehr als die Durchführung von Impfprogrammen und Medikationen (SUDENDEY 2003, S. 96 f.). Nach DIETZE ET AL. (2008, S. 1 f.) sind prophylaktische Maßnahmen zum Schutz vor Krankheiten und ein Überwachungskonzept anhand von Indikatoren notwendig, aber auch die Optimierung von Management, Haltung und Fütterung. Das Tiergesundheitsmanagement umfasst nach ZIRON & REIMANN (2003, S. 92 f.) Pro- und Metaphylaxe sowie Diagnostik und Therapie von Krankheiten. Prophylaktische Maßnahmen sind folglich nur ein Teil des Tiergesundheitsmanagements. Der Prophylaxe werden je nach Definition unterschiedliche Maßnahmen zugeordnet.

Die hier vorliegende Forschungsfrage, nach der ökonomischen Effizienz von prophylaktischen Tiergesundheitsmaßnahmen, ist der Tiergesundheitsökonomik zuzuordnen. Die Tiergesundheitsökonomik allgemein ist eine relativ junge Wissenschaft (DIJKHUIZEN & MORRIS 1996, S. 1). Im Folgenden sollen einige Arbeiten aus diesem Forschungsbereich angeführt werden. Durch FETROW ET AL. (2000) liegt ein Excel gestütztes Modell vor, mit dem sich ökonomische Effekte von Mastitismanagement in der Milchviehhaltung kalkulieren lassen. Im Schweinebereich untersuchte SCHILLING (2006) bei konventionellen Ferkelerzeugern den Zusammenhang zwischen Tierarztkosten und Gesundheitsmanagement. Diese Arbeit konzentriert sich allerdings von der betriebswirtschaftlichen Analyse her vornehmlich auf die Medikamentenkosten. Zur ökologischen Tierhaltung zeigt STOTT (2003, S. 13) anhand eines Simulationsmodells, dass Boviner Virusdiarrhoe (BVD) bei Rindern und Schafen bis zu 10 % an den Schwankungen landwirtschaftlichen Einkommens beteiligt ist. Des Weiteren berechnen HANSEN & SUNDRUM (2006, S. 73 f.) das betriebswirtschaftliche Optimierungspotential von Gesundheitsvorsorge-

maßnahmen am Beispiel einer Öko-Sauenherde und kommen zu dem Schluss, dass eine Gewinnsteigerung voraussetzt, dass mit einer verbesserten Tiergesundheit auch mehr aufgezogene Ferkel einhergehen. Andere Untersuchungen zur Tiergesundheitsökonomik in der ökologischen Sauenhaltung sind bislang nicht bekannt. DIETZE ET AL. (2008, S. 42) sehen – ausgehend von ihren Untersuchungen zu Tiergesundheitsplänen auf ökologisch wirtschaftenden Ferkelerzeugerbetrieben – ebenfalls Forschungsbedarf zur ökonomischen Effizienz von gesundheitsrelevanten Maßnahmen. DIJKHUIZEN & MORRIS (1996, S. 50) berichten, dass im Schweinebereich allgemein Probleme mit der empirischen Datenbasis bestehen. SUNDRUM ET AL. (2006, S. 79) nennen den Mangel an Untersuchungen zu ökonomischen Auswirkungen von Krankheiten in der ökologischen Tierhaltung als ein Hemmnis für die Verbesserung des Tiergesundheitsstatus. Damit besteht für die Tiergesundheitsökonomik – unter Berücksichtigung ökologischer Bedingungen – ein erheblicher Forschungsbedarf.

3.1 Stand des Wissens

Da zur ökonomischen Effizienz prophylaktischer Tiergesundheitsmaßnahmen kaum Untersuchungen vorliegen, sollen nachfolgend relevante Zusammenhänge erarbeitet werden. Zunächst werden die Krankheiten in der Sauenhaltung dokumentiert, um prophylaktische Tiergesundheitsmaßnahmen für die ökonomische Untersuchung ableiten zu können. Anschließend soll der Forschungsstand zur Effektivität der entsprechenden Maßnahmen dargelegt werden. Die folgenden Ausführungen dienen als Basis für die ökonomische Untersuchung, daher werden die veterinärmedizinischen Aspekte überblickend – ohne tiefgehende Detailerörterung – betrachtet.

3.1.1 Krankheiten in der Sauenhaltung

Zunächst werden die bedeutendsten Krankheiten in der Sauenhaltung generell sowie speziell im ökologischen Bereich zusammengetragen. Die Erörterungen beziehen sich dabei auf den deutschsprachigen Raum, das heißt die Länder Deutschland, Österreich und Schweiz.

In der Fachliteratur, wie beispielsweise bei EICH & SCHMIDT (1998), HEINRITZI ET AL. (2006), HELLWIG (1996) sowie WALDMANN & WENDT (2004), werden verschiedenste Krankheiten der Schweine- und Sauenhaltung beschrieben. Eine von PRANGE (2004) angeführte Untersuchung zeigt bei den Sauen selbst als Krankheitsschwerpunkte MMA-Komplex[10], Milchmangel, Räude[11] und PRRS[12] (Tabelle 13). Dieser Untersuchung zufolge sind bei den Saugferkeln Gelenkentzündungen das Hauptproblem.

Tabelle 13: Krankheitsschwerpunkte in der Sauenhaltung
(Quelle: PRANGE 2004, S. 305)

Tabelle D4: Krankheitsschwerpunkte in 19 untersuchten Aufzuchtbetrieben und 15 Mastanlagen (Sachsen-Anhalt 2000, mit Mehrfachnennungen)

	Krankheitsschwerpunkte	Anzahl Betriebe
1. Sauen	• MMA-Syndrom	14
	• Milchmangel	11
	• Räude	6
	• PRRS	5
	• SMEDI-Syndrom	3
	• Durchfall	2
	• Salmonellose, Puerperalstörungen, Parvovirose, Klauen-Zehenschäden, Fundamentmängel	je 1
2. Saugferkel	• Gelenkentzündungen	14
	• Clostridien-Durchfälle	2
	• E. coli-Durchfälle	1
3. Absatzferkel	• Schwanz-, Ohrenbeißen	4
	• Ohrrandnekrosen (Ursache?)	2
	• Dysenterie	2
	• Glässersche Krankheit, Kolienterotoxämie, Spulwürmer, Schnüffelkrankheit	je 1
4. Mast	• Enzootische Pneumonie	13
	• Schnüffelkrankheit	6
	• Schwanz-, Ohrenbeißen	5
	• PRRS	2
	• Dysenterie	2
	• APP, Ohrrandnekrosen, Influenza, Räude, Osteochondropathien	je 1

[10] MMA-Komplex setzt sich auch 3 Krankheitsbildern zusammen: Mastitis (Gesäugeentzündung), Metritis (Gebärmutterentzündung), Agalaktie (Milchmangel). Die Ursachen sind mannigfaltig, sowohl infektiös als auch nichtinfektiös. (HELLWIG 1996, S. 42)

[11] Räude wird hervorgerufen durch die Grabmilbe, einen Ektoparasiten. Symptome sind vor allem Juckreiz, Leistungsverluste in Form von Abmagerung, Blutarmut und Fruchtbarkeitsstörungen. (HELLWIG 1996, S. 105)

[12] PRRS steht für „porcine reproductive and respiratory syndrome“, verursacht durch den PRRS-Virus, von dem verschiedene Stämme existieren. Symptome von PRRS sind unter anderem Aborte, Frühgeburten, kleine Würfe, Rauscheprobleme und bei Mastschweinen influenzaähnliche Atemwegserkrankungen. (HELLWIG 1996, S. 44 f.; EICH & SCHMIDT 1998, S. 122 f.)

ZIRON & REIMANN (2003, S. 85) beschreiben ebenfalls für die konventionelle Sauenhaltung eine etwas andere Situation. Zwar wird auch hier der MMA-Komplex genannt, doch werden im Weiteren die meisten Probleme bei Fundamentschäden der Sauen, Fruchtbarkeitsstörungen und Atemwegserkrankungen der Ferkel gesehen. SUDENDEY (2003, S. 98) sieht Influenza als wichtige Erkrankung, deren Bedeutung häufig unterschätzt worden ist. In Tabelle 14 ist eine Übersicht wirtschaftlich bedeutsamer Enzootien[13] und Faktoreninfektionen[14] dargestellt.

Tabelle 14: Übersicht wirtschaftlich bedeutsamer Erkrankungen beim Schwein (Quelle: PRANGE 2004, S. 303)

Tabelle D2: Wirtschaftlich bedeutsame Enzootien und Faktoreninfektionen der Schweine

Organkomplex	Krankheit	Erreger
• Gesamtorganismus	• Rotlauf • Kolienterotoxämie • PMWS/PDNS	• *Erysipelothrix rhusiopahtiae* • *Escherichia coli* • Porzines Circovirus (PCV) Typ 2 + PRRS Virus u. a.
• Tragende Gebärmutter	• Fruchttod, Totgeburten, Lebensschwäche (SMEDI)	• Parvoviren, PRRS-Viren, Streptokokken, Leptospiren, Brucellen, Listerien, Chlamydien
• Gesäuge, Gebärmutter	• Mastitis-Metritis-Agalaktie-Komplex • Puerperalerkrankungen	• Streptokokken, Staphylokokken • *Escherichia coli*, PRRS Virus
• Atmungsorgane	• Enzootische Pneumonie • Rhinitis atrophicans (Schnüffelkrankheit) • Pleuropneumonie (Lungen-Brustfellentzündung) • Pneumonien schwerer Schweine	• Mykoplasmen, Influenzaviren • *Pasteurella multocida*, toxinbildend • *Bordetella bronchiseptica* • *Actinobacillus pleuropneumonie* • s. o., PRRS Virus, Influenzaviren
• Verdauungsorgane	• Enteritiden • Nekrotische Enteritis • Parasitosen • Dysenterie • Porzine Intestinale Adenomatose • Salmonellose	• Rota-, Corona-, Circoviren Typ 2, *Escherichia coli* • *Clostridium perfringens* Typ C • Endoparasiten (Würmer, Einzeller) • *Brachispira hyodysenteriae* • *Lawsonia intracellularis* • *S.* Choleraesuis, *S.* Typhimurium u. a.
• Seröse Höhlen	• Glässersche Krankheit • Gelenkentzündungen der Saugferkel	• *Haemophilus parasuis* • Streptokokken u. a.
• Haut	• Räude • Läuse	• *Sarcoptes scabiei var. suis* • *Haematopinus suis*

[13] Infektionskrankheit bei Tieren, die durch eine permanente Aktivität in einem relativ begrenzten Territorium gekennzeichnet ist. (ANONYMUS 2008a)

[14] Eine Faktoreninfektion ist eine infektiöse Faktorenkrankheit, d. h. eine Infektionskrankheit, die durch potentiell (fakultativ) pathogene und schwach virulente oder opportunistische Keime, hervorgerufen wird. Die Infektion führt dann zu einer Infektionskrankheit, wenn durch endogene oder exogene (Umwelt-)Faktoren die Infektionsabwehrmechanismen des Wirtes geschwächt werden und/oder sich die Anzahl der Infektionserreger in der Umwelt erhöht und ihre pathogenen Fähigkeiten durch Wirtspassagen anwachsen (Virulenzsteigerung). Entsprechende auslösende Faktoren sind z. B. Umstallung, hohe Belegungsdichte, niedrige Qualität der Reinigung und Desinfektion, Klima, geringer Luftvolumenstrom, psychische Belastung. (WIESNER & RIBBECK 2000)

Zum Gesundheitsstatus bzw. den Krankheiten in der ökologischen Sauenhaltung liegen nur wenige empirische Studien vor, diese werden im Folgenden vorgestellt.

LEEB (2001, S. 67 f., 89) untersuchte auf 32 Betrieben in Österreich die Gesundheit von Zuchtsauen und Ferkeln. Die Untersuchungen ergaben, dass Aktinomykose[15] bei den Sauen ein weit verbreitetes Problem ist. Auf 53 bzw. 63 % der Betriebe wurde diese Erkrankung festgestellt. Den betriebsinternen Aufzeichnungen zufolge trat auch der MMA-Komplex häufig auf. Hinweise auf den PRRS-Virus gab es bei 50% der Betriebe. Ein aktuelles PPV[16] Infektionsgeschehen wurde auf 2 Betrieben in einer Region dokumentiert. Antikörper gegen Erreger der Leptospirose[17] wurden in 48 % der Blutproben nachgewiesen. Bei den Ferkeln wurden Durchfall sowie Niesen und Husten als Hauptprobleme analysiert. Durchfall trat bei 91 % der Betriebe mehr oder weniger häufig auf. Anämiefälle[18] wurden zu Beginn der Studien auf 19 % der Betriebe festgestellt. Nur auf jeweils 2 Betrieben trat PAR[19] sowie Schwanz- und Ohrenbeißen auf.

LÖSER & DEERBERG (2004, S. 35 f.) befragten 22 Ferkelerzeuger unter anderem zur Krankheitssituation. Von den Befragten gaben 82 % an, mindestens eine Krankheit im Bestand zu haben. Als wichtigste Erkrankungen wurden Durchfall, Rotlauf[20] und MMA genannt, wobei die Krankheiten überwiegend vereinzelt vorkommen. Eine weitere Krankheit mit großer Bedeutung wurde von 45 % der Befragten angegeben. Die Ergebnisse der Befragung sind in den folgenden Abbildungen zusammengefasst.

---

[15] Auch als Strahlenpilzerkrankung bekannt, verursacht durch den Erreger Actinomyces in Verbindung mit Begleitbakterien (Staphylokokken, Strepptokokken, …). Tritt hauptsächlich als Gesäugeaktinomykose auf. Erreger wird über den Biss saugender Ferkel übertragen. Symptome sind geschwulstartige Erkrankung, Eiterungen, Fistelbildung. Folglich werden nicht alle Ferkel ausreichend mit Milch versorgt und ein frühzeitiges Merzen wird notwendig. (EICH & SCHMIDT 1998, S. 134, 135)

[16] PPV steht für „Porcines Parvovirus“. Der Erreger führt bei tragenden Sauen unter anderem zu Fruchttod mit Fruchtresorption, Mumifizierung der Ferkel und Todgeburten. (HELLWIG 1996, S. 46.; EICH & SCHMIDT 1998, S. 125 f.)

[17] Leptospirose hat eine Vielzahl von Erkrankungsbildern. Die Symptome reichen von Appetitlosigkeit bis zu Todgeburten und Milchmangel. Ausgelöst durch Leptospiren (korkenzieherförmige Bakterien). (HELLWIG 1996, S. 49)

[18] Anämie bedeutet „Blutarmut“, Verminderung des Hämoglobins und der roten Blutkörperchen im Blut. Ausgelöst wird die Anämie durch Eisenmangel. (DUDENREDAKTION 1990, S. 58; EICH & SCHMIDT 1998, S. 106)

[19] PAR steht für „progressive Rhinitis atrophicans“, auch als Schnüffelkrankheit bekannt. Es handelt sich um eine bakteriell bedingte, chronische Entzündung der Nasenschleimhäute. (HELLWIG 1996, S. 83.; EICH & SCHMIDT 1998, S. 155)

[20] Rotlauf wird durch das Rotlaufbakterium verursacht. Es gibt vier verschiedene Verlaufsformen. (EICH & SCHMIDT 1998, S. 60 f.)

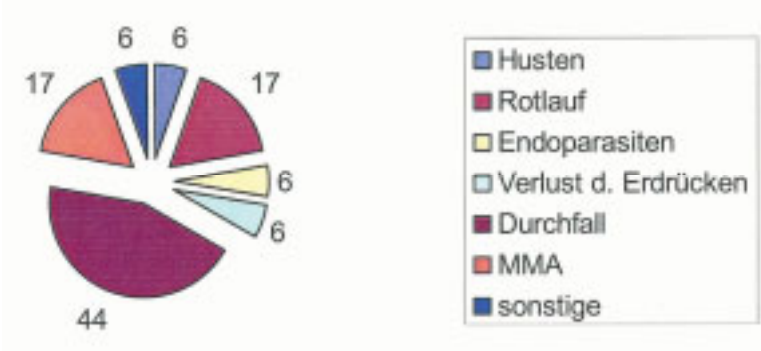


Abbildung 23: Hauptkrankheit im Sauenbestand nach Angabe von 18 Ferkelerzeugern
(Quelle: LÖSER & DEERBERG 2004, S. 47)

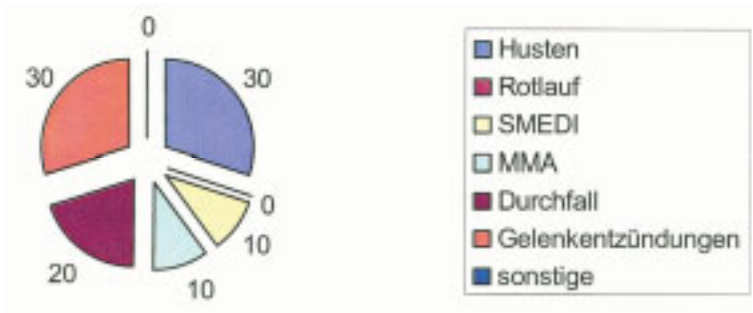


Abbildung 24: Weitere bedeutende Krankheit im Sauenbestand nach Angabe von 10 Ferkelerzeugern
(Quelle: LÖSER & DEERBERG 2004, S. 47)

In einer Befragung von 31 Betriebsleitern aus Deutschland, Österreich und der Schweiz gaben 30 Betriebsleiter Ferkeldurchfall als Problem an. Bei den zum Absetzzeitpunkt beobachteten Ferkeln trat allerdings nur in 1,9 % der Fälle Durchfall auf. Aktinomykose trat laut Befragung in 18 der 31 Betriebe unterschiedlich stark auf, in einem Drittel der Betriebe wurde die Krankheit tatsächlich festgestellt (FIBL 2007b, S. 11, 68 f., 92).

Wie die Erörterungen zeigen, herrschen in der ökologischen Ferkelerzeugung teilweise andere Probleme vor als in der konventionellen Ferkelerzeugung. Bei den Sauen ist der MMA-Komplex in beiden Haltungsformen ein verbreitetes Problem. Im Gegensatz dazu scheint Aktinomykose in der konventionellen Sauenhaltung weniger aufzutreten, genau wie Durchfallerkrankungen. Allerdings sind Atemwegserkrankungen in konventionell geführten Betrieben häufiger ein Problem als in der ökologischen Sauenhaltung.

3.1.2 Prophylaktische Tiergesundheitsmaßnahmen

Das Zitat von SUDENDEY (2003, S. 103)

„Das Gesundheitsmanagement in der Ferkelproduktion stellt ein verzahntes System dar, welches es permanent zu optimieren gibt. Es kann festgestellt werden, dass die einzelnen Faktoren, welche die Tiergesundheit und damit die Leistung einer Herde beeinflussen, nie isoliert betrachtet werden dürfen.“

bringt zum Ausdruck, dass nicht pauschal die Bedeutung einzelner prophylaktischer Tiergesundheitsmaßnahmen festgelegt werden kann. In Abhängigkeit von der derzeitigen Managementsituation, den Rahmenbedingungen und der gegebenen Krankheitsproblematik sind entsprechende Maßnahmen zu treffen. Die Einzelmaßnahme ist dabei grundsätzlich als Teil des Gesamtoptimierungsprozesses zu verstehen. Ziel ist einerseits die Abwehrkräfte der Tiere zu stärken, andererseits das Infektionsrisiko zu senken.

Die Erörterung der Krankheiten hat gezeigt, dass verschiedene Problembereiche bestehen. Den einzelnen Krankheiten ist grundsätzlich mit optimiertem Gesamtmanagement sowie mit spezifischen Maßnahmen vorzubeugen. Auf die entsprechenden Einzelmaßnahmen soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden, Informationen dazu sind in der entsprechenden Fachliteratur zu finden.

Ausgehend von der Tatsache, dass nahezu alle genannten Krankheiten ausschließlich oder teilweise infektiöse Ursachen haben, gehören Hygienemaßnahmen zu den bedeutenden prophylaktischen Tiergesundheitsmaßnahmen. Hygiene ist wiederum ein breiter Bereich, der verschiedenste Maßnahmen beinhaltet. Grundsätzlich gilt, zum einen die Einschleppung von Erregern in den Betrieb zu verhindern und zum anderen den betriebsinternen Infektionsdruck zu senken (SCHULZE-HORSEL 2004). Ausführliche Informationen zu Hygienemaßnahmen sind bei PRANGE (2004) zu finden. Zu den häufig diskutierten und sicherlich entscheidenden innerbetrieblichen Einzelmaßnahmen gehören die auch in der Schweinehaltungshygieneverordnung (VERORDNUNG ÜBER HYGIENISCHE ANFORDERUNGEN BEIM HALTEN VON SCHWEINEN 1999, S. 7) vorgeschriebene Reinigung und Desinfektion der Ställe sowie das Rein-Raus-Verfahren. In der Schweinehaltungshygieneverordnung wird das „Rein-Raus-System“, hier als „Rein-Raus-Verfahren“ bezeichnet, definiert als:

„Die Organisationsform eines Betriebes, bei der sich das Belegen und Räumen des Betriebes oder der Stallabteilung jeweils zeitgleich auf alle Schweine des Betriebes oder der betreffenden Stallabteilung erstreckt." (VERORDNUNG ÜBER HYGIENISCHE ANFORDERUNGEN BEIM HALTEN VON SCHWEINEN 1999, S. 1)

Auf die Bedeutung der gesetzlich vorgeschriebenen Maßnahmen – Reinigung und Desinfektion – wird in Lehrbüchern, wie bei HEINRITZI ET AL. (2006, S. 359), HELLWIG (1996, S. 17) und JACKSON & COCKCROFT (2007, S. 29) hingewiesen. Auch DIETZE ET AL. (2008, S. 9) sehen in Reinigung und Desinfektion der Stallungen den Kernbereich des Hygienemanagements. Dennoch entspricht die Situation in der Praxis häufig nicht diesem Standard (siehe Seite 10). Aus diesem Grund wird nachfolgend der Maßnahmenblock Rein-Raus-Verfahren mit Reinigung und Desinfektion betrachtet. Angelehnt an die Gegebenheiten in der Praxis wird das Rein-Raus-Verfahren für die Bereiche Abferkelstall (einschließlich ferkelführende Sauen) und Aufzuchtstall untersucht. Der Wartebereich wird nicht direkt berücksichtigt, da hier die Umsetzung des Rein-Raus-Verfahrens relativ aufwändig ist und eine kontinuierliche Belegung dem Standard in der Praxis entspricht (DIETZE ET AL. 2008, S. 16). Die Einzelmaßnahme „Waschen der Sauen vor dem Umstallen in den Abferkelstall" ist somit umso wichtiger und wird deshalb an dieser Stelle dem Rein-Raus-Verfahren zugeordnet und mitbetrachtet. Die ökonomische Untersuchung bezieht sich exemplarisch auf den Maßnahmenblock „Rein-Raus-Verfahren" mit den Einzelmaßnahmen Waschen der Sauen, Reinigung und Desinfektion.

3.1.3 Effektivität prophylaktischer Tiergesundheitsmaßnahmen

Informationen zur Effektivität der prophylaktischen Tiergesundheitsmaßnahmen sind notwendig für die Bewertung der ökonomischen Effizienz. Die weiteren Betrachtungen beziehen sich deshalb auf die Wirksamkeit des Rein-Raus-Verfahrens, des Sauenwaschens sowie der Reinigung und Desinfektion von Ställen.

3.1.3.1 Rein-Raus-Verfahren

Das Ziel des Rein-Raus-Verfahrens ist, für einen Erreger empfängliche Tiere von diesem Erreger fernzuhalten (SCHULZE-HORSEL 2004). Nach HEINRITZI ET AL. (2006, S. 358) ist das Rein-Raus-Verfahren in den verschiedenen Produktionsab-

schnitten die wirksamste Maßnahme zur Unterbrechung von Infektionsketten. Auch JAIS (2007, S. 624 f.) sieht dieses Verfahren als entscheidende Voraussetzung für einen gesunden Schweinebestand. In der Schweinemast hat das Rein-Raus-Verfahren gegenüber der kontinuierlichen Mast zum Beispiel erhebliche Vorteile bezogen auf den Endoparasitenbefall (KRANENBURG 1997; JOACHIM ET AL. 2001). Voraussetzung für die Effektivität des Rein-Raus-Verfahrens ist allerdings eine konsequente Umsetzung (ROßMANITH 2007, S. 673).

3.1.3.2 Waschen der Sauen

Das Waschen der Sauen vor dem Umstallen in den Abferkelstall ist eine Teil- bzw. Ergänzungsmaßnahme zum Rein-Raus-Verfahren mit Reinigung und Desinfektion. Das Hauptziel dieser Maßnahme ist es, die Übertragung von Keimen zu verhindern. Die Neuland-Richtlinien schreiben das Waschen sogar vor (NEULAND 2008). Ein Spulwurmweibchen beispielsweise kann pro Tag mehrere hunderttausend Eier ausscheiden, welche durch ihre klebrige Hülle an der Haut und dem Haarkleid der Sau haften. Bei einem Stallwechsel wird dann die neue Umgebung infiziert. Damit wird deutlich, wie wichtig diese Maßnahme ist, besonders vor dem Umstallen in den gereinigten und desinfizierten Abferkelstall. Das Waschen der Sauen senkt somit das Risiko einer Spulwurminfektion der säugenden Ferkel (ANONYMUS 2008b). Die Bedeutung dieser Maßnahme bei der Bekämpfung von Endoparasiten wird auch vom LFI (2004, S. 21/22 und 2008, S. 33) betont. Durch eine gründliche Reinigung werden alle Kot- und Schmutzpartikel entfernt und gleichzeitig Milliarden von pathogenen Keimen. Folglich wird nicht nur die Parasitenübertragung verhindert, sondern auch grundsätzlich der Krankheitsdruck im Abferkelabteil gesenkt. Insbesondere Betriebe mit Streptokokken-, MMA- und Circoproblemen berichten von einem deutlichen Abflauen des Krankheitsgeschehens nach Verbesserung der Hygienemaßnahmen in diesem Bereich (DEMMELMAIER 2008). ZIMMERMANN & SCHMIED (2006) nennen das Sauenwaschen ebenfalls als ein Element im Kampf gegen Circoviren, dem Erreger der PMWS[21] und PDNS[22] Krankheit. HOY ET AL. (2008) sehen diese Maßnahme als wichtigen Bestandteil der

[21] PMWS (Postweaning Multisystemic Wasting Syndrome) hat verschiedene Symptome wie zum Beispiel Kümmern, Lymphknotenschwellung, Blässe und Durchfall. Tritt häufig kurz nach dem Absetzen auf, äußert sich vorwiegend in Wachstumseinbußen und Atemwegssymptomen. Es gibt kein einheitliches Krankheitsbild. (WALDMANN & WENDT 2004, S. 575; HEINRITZI ET AL. 2006, S. 121)

[22] PDNS (Porcine Dermatitis and Nephropathy Syndrome) betrifft hauptsächlich Läufer und Mastschweine zwischen 20 und 65 kg. Die Krankheit hat verschiedene Symptome, hauptsächlich Haut- und Nierenveränderungen. (HEINRITZI ET AL. 2006, S. 122)

Prophylaxe gegen den MMA-Komplex. Weitere Vorteile sind die Anregung von Kreislauf und Stoffwechsel, wodurch das Wohlbefinden der Sauen gefördert und ein Beitrag zu einer einfacheren Geburt geleistet wird (BILLICH 2008; DEMMELMAIER 2008). DEMMELMAIER (2008) gibt dabei zu bedenken, dass Endoparasiten, wie beispielsweise Spulwurmeier, sehr stark am Haarkleid der Sau kleben und sich nicht mit herkömmlichen Reinigern entfernen lassen. Er rät deshalb entsprechende Waschpräparate, warmes Wasser und eine spezielle Desinfektionsspritze einzusetzen (Abbildung 25). Beim Aufstallen der Sauen nach dem Waschen ist auf saubere Gänge, Bretter, Stiefel usw. zu achten.

Abbildung 25: Waschen einer Sau
(Quelle: DEMMELMAIER 2008)

3.1.3.3 Reinigung und Desinfektion

Die Reinigung und Desinfektion von Ställen vor Neubelegung hat zum Ziel, den Erregerdruck bei Ankunft der Tiere auf ein möglichst niedriges Niveau zu bekommen (SCHULZE-HORSEL 2004). Das Herstellen einer keimfreien Umgebung hingegen ist in der Praxis als unrealistisch anzusehen. Der Begriff Reinigung meint im Folgenden die Nassreinigung, welche möglichst mit heißem Wasser und Hochdruckreiniger stattfindet, nachdem der Stall bereits besenrein ist. Mit der Reinigung verringert sich einerseits der Keimgehalt, andererseits werden Schmutzpartikel, die als Nährboden für Keime dienen können, entfernt. Damit entscheidet unter anderem die Reinigung über die Effektivität der nachfolgenden Desinfektion. Die Desinfektion selber dient dem gezielten Abtöten bestimmter, in der Regel pathogener Mikroorganismen (MAYR 2007, S. 53). Der Ablauf einer routinemäßigen Reinigung und Desinfektion ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 26: Praktischer Ablauf von routinemäßiger Reinigung und Desinfektion
(Quelle: verändert nach HOPP 2008)

Es gibt verschiedene physikalische und chemische Desinfektionsverfahren, welche Unterschiede in Ihrer Wirksamkeit aufweisen (Abbildung 27 und Abbildung 28). Des Weiteren haben die Mikroorganismen eine unterschiedliche Empfindlichkeit gegenüber den Desinfektionsmitteln, dargestellt in Abbildung 29. Es ist erkennbar, dass sich viele Viren und Bakterien relativ einfach bekämpfen lassen, im Gegensatz zu Parasiteneiern.

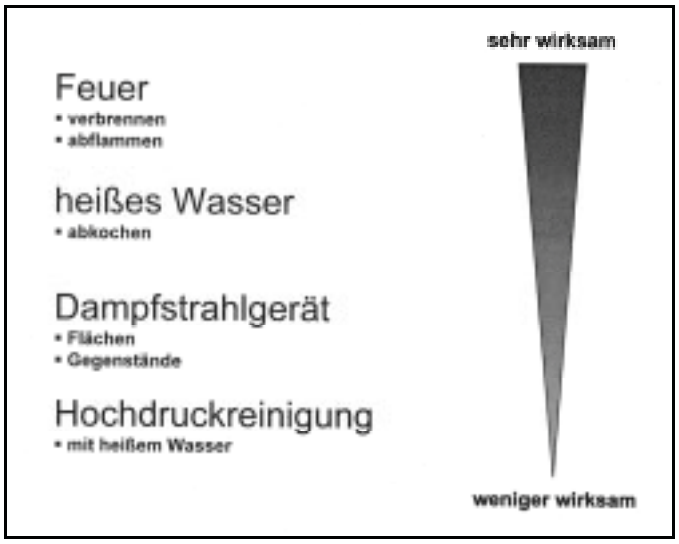


Abbildung 27: Physikalische Desinfektionsverfahren
(Quelle: HOPP 2008)

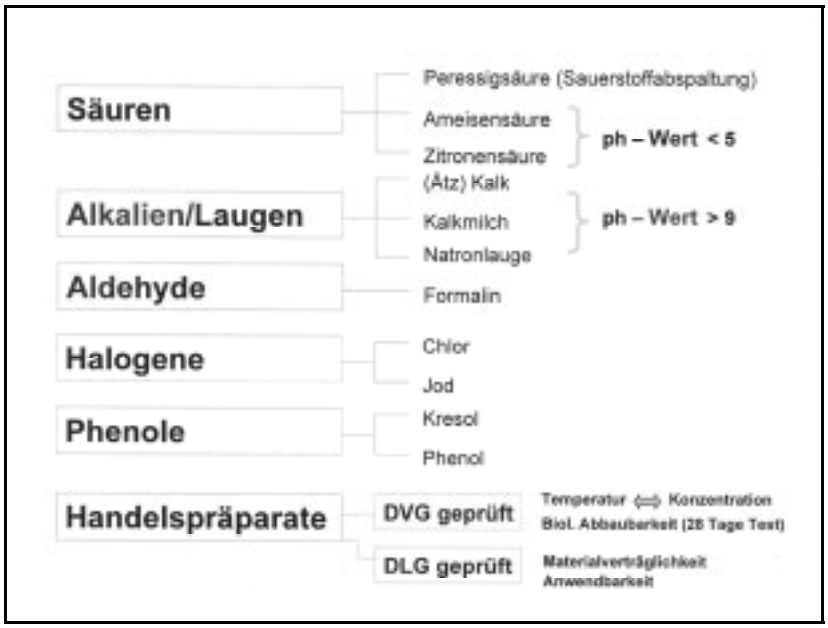


Abbildung 28: Chemische Desinfektionsverfahren
(Quelle: HOPP 2008)

In der ökologischen Schweinehaltung ist der Einsatz von chemischen Desinfektionsmitteln nur eingeschränkt erlaubt. Die Liste der in der ökologischen Landwirtschaft zugelassenen Desinfektionsmittel ist in der VERORDNUNG (EG) Nr. 889/2008 (Anhang VII, S. 75*)* festgeschrieben (Tabelle 24, Seite 166). In der ökologischen Tierhaltung häufig eingesetzte Alternativen zu chemisch-synthetischen Mitteln sind Kalkprodukte, Abflammen und heißes Wasser bzw. Wasserdampf. Allerdings ist das Abflammen nicht überall einsetzbar und eine korrekte Anwendung dieser Verfahren ist teilweise sehr arbeitsaufwendig. Dabei stellt die Bekämpfung von Bakterien und Viren mit diesen Alternativen weniger ein Problem dar als die Bekämpfung von Parasiteneiern (BENNINGER 2007, S. 51). Jedoch liegen bislang allgemein wenig hinreichende Untersuchungen zu Verfahren gegen Parasitendauerstadien vor (BÖHM 2001). Die Effektivität von Branntkalk gegen Bakterien und Viren wurde beispielsweise nachgewiesen, aber zu Spulwurmeiern liegen bisher keine Untersuchungen vor (BENNINGER 2007, S. 51). Nach der 12. Desinfektionsmittelliste der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft sind nur kresolhaltige Desinfektionsmittel wirksam gegen Spulwurmeier (DVG 2003). Entsprechende Präparate dürfen in ökologisch wirtschaftenden Betrieben aber nicht eingesetzt werden. Folglich stehen in der ökologischen Landwirtschaft derzeit keine wirksamen chemischen Desinfektionsmittel gegen Spulwurmeier zur Verfügung (BENNINGER 2007, S. 129).

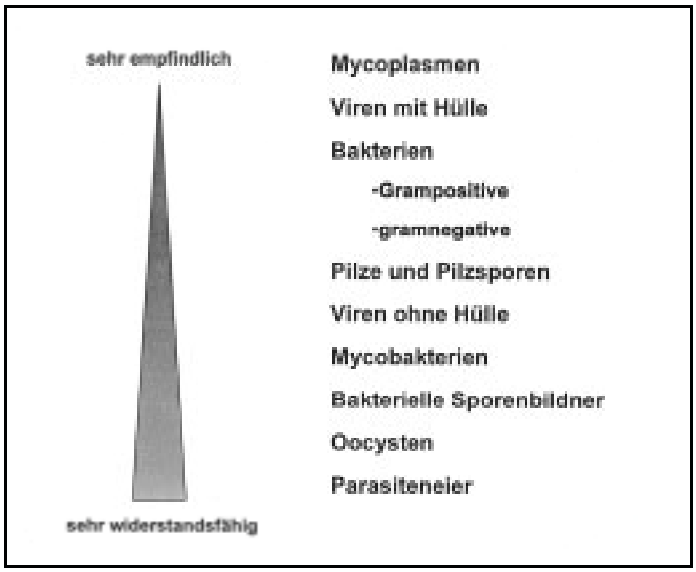


Abbildung 29: Empfindlichkeit von Mikroorganismen gegenüber Desinfektionsmitteln
(Quelle: HOPP 2008)

Nach HEINRITZI ET AL. (2006, S. 358) befinden sich auf Stalloberflächen vor der Reinigung etwa 1.000.000.000 Bakterien pro cm². Durch die Reinigung reduziert sich die Zahl auf 1.000.000 Bakterien pro cm² und durch Desinfektion sinkt der Keimgehalt weiter auf 1.000 Bakterien pro cm². Untersuchungen von DIETZE ET AL. (2008, S. 14, 31 f.) auf einem Betrieb mit ökologischer Sauenhaltung bestätigen, dass desinfizierte Flächen geringere Oberflächenkeimzahlen aufweisen als lediglich gründlich gereinigte Flächen. Des Weiteren zeigt diese Untersuchung, dass die Oberflächenkeimzahl auf glatten Betonflächen stärker reduziert wurde als auf rauen Betonflächen. ROßMANITH (2007, S. 673) beschreibt ebenfalls eine große Keimbelastung in Schweineställen, doch sieht er den größten Effekt in der Reinigung, mit der bis zu 99,9 % der vorhandenen Keime entfernt werden können.

Wie die Erörterungen zeigen, lässt sich die Effektivität von Reinigung und Desinfektion gegenüber den verschiedenen Erregern nicht pauschal quantifizieren. Neben den eingesetzten Verfahren beeinflussen auch bauliche Gegebenheiten und die Intensität der Durchführung die Wirksamkeit dieser Maßnahmen (BENNINGER 2007, S. 102; WITTKOWSKI 2007, S. 811). Hinzu kommt, dass die Wirkzusammenhänge vorrangig unter Bedingungen der konventionellen Sauenhaltung untersucht sind, so dass für ökologisch wirtschaftende Betriebe – mit eingeschränkter Zulassung von Desinfektionsmitteln und Einstreu – kaum Aussagen zur Effektivität möglich sind. DIETZE ET AL. (2008, S. 42) bestätigen den Forschungsbedarf zur Effekti-

vität von gesundheitsrelevanten Maßnahmen in Abhängigkeit von unterschiedlichen betrieblichen Ausgangsbedingungen. Nach HANSEN & SUNDRUM (2006, S. 79) gibt es bislang außerdem keine gesicherten Erkenntnisse darüber, welchen Effekt die Hygienemaßnahmen auf die Tiergesundheit haben.

3.2 Material & Methoden

Das ökonomische Optimierungspotential durch prophylaktische Tiergesundheitsmaßnahmen wird exemplarisch für den Maßnahmenblock „Rein-Raus-Verfahren“ untersucht. In der Untersuchung werden die Maßnahmen Reinigung und Desinfektion im Abferkel- und Aufzuchtstall sowie das Waschen der Sauen berücksichtigt, daraus ergeben sich folgende Arbeitsgänge:

- Waschen der Sauen
- Reinigung Abferkelstall
- Desinfektion Abferkelstall
- Reinigung Gruppenbucht (bei Gruppenhaltung ferkelführender Sauen)
- Desinfektion Gruppenbucht (bei Gruppenhaltung ferkelführender Sauen)
- Reinigung Aufzuchtstall
- Desinfektion Aufzuchtstall.

Die Durchführung des Rein-Raus-Verfahrens ist ausschließlich bei entsprechenden baulichen Gegebenheiten möglich. In der vorliegenden Arbeit werden diese als vorhanden angenommen, da die Anpassung der Stallstruktur größere Investitionen erfordert und nicht als kurzfristige Maßnahme umsetzbar ist.

Die Ausführungen zum Stand des Wissens haben gezeigt, dass vor allem die Leistungen der Maßnahmen in unterschiedlichen betrieblichen Bedingungen unzureichend erforscht sind, aber auch bei den Kosten Forschungsbedarf besteht. Eine Quantifizierung der Kosten – unter Berücksichtigung betriebsindividueller Gegebenheiten – ist jedoch im Rahmen dieser Untersuchung realisierbarer als eine entsprechende Quantifizierung der Leistungen, daher basiert die ökonomische Bewertung der Maßnahmen auf Kostenrechnungen, Break-even-Analysen und heuristischen Ansätzen. Betriebsindividuelle Gegebenheiten werden über Modellbetrachtungen berücksichtigt. Da der Arbeitszeitaufwand beim Maßnahmenpaket Rein-Raus-Verfahren einen Kostenschwerpunkt darstellt und auch hierzu Literaturdaten fehlen, liegt ein Schwerpunkt der Studie bei der empirischen Erhebung entsprechender Zeitmaße.

Die ökonomische Bewertung prophylaktischer Tiergesundheitsmaßnahmen im Kontext betriebsindividueller Gegebenheiten erfordert ausgehend von der vorliegenden Datenbasis eine methodische Weiterentwicklung. Mit der beschriebenen Vorgehensweise soll am Beispiel des Rein-Raus-Verfahrens eine methodische Basis für weitere Analysen entwickelt werden.

3.2.1 Arbeitszeitsbedarf Rein-Raus-Verfahren

Die grundsätzlich denkbaren Methoden zur Arbeitszeitermittlung sind bereits hinreichend in Kapitel 2.3.2, ab Seite 57, diskutiert und werden deshalb an dieser Stelle nicht weiter ausgeführt. Bezug nehmend darauf wird die Arbeitszeitmessung auf Praxisbetrieben als geeignete Methode angesehen. Da die Messungen parallel zu betrieblichen Arbeitsabläufen stattfinden sollen, handelt es sich um Arbeitsbeobachtungen, das heißt um direkte Messungen. Die direkte Messung kann vor Ort oder gestützt durch Videotechnik stattfinden und liefert Daten, welche nicht durch subjektive Einschätzungen beeinflusst sind. Dennoch hat die Art der Zeitmessung Einfluss auf das Arbeitsverhalten und dadurch auf die gemessene Arbeitszeit. Wie bereits erläutert, hat HAIDN (1992, S. 167 f.) dokumentiert, dass bei Anwesenheit eines Zeitnehmers, der Arbeitszeitsaufwand niedriger war, als an Tagen mit ausschließlich Videoaufzeichnung. Diese Erkenntnisse sprechen zunächst für die Aufzeichnung mit Videotechnik, allerdings ist dieses Vorgehen sehr kosten- und arbeitsintensiv. Aus der hier vorliegenden Fragestellung ergibt sich die Messung einzelner nichttäglicher Arbeitsschritte, die zeitlich voneinander getrennt sind sowie das Vorgehen, verschiedene Betriebe in die Untersuchung einzubinden. Folglich ist der Einsatz von Videotechnik erschwert und eine Messung vor Ort durchaus geeignet. Nach ROTHENBERGER (2006, S.35 f.) ist die Messung der Arbeitszeit eine kausale Arbeitszeitermittlung, welche in der Arbeitswissenschaft eingesetzt wird. Diese Methode erfordert die Identifikation bzw. Einteilung der Arbeitselemente im Vorfeld sowie deren exakte Definition und Abgrenzung (RIEGEL & SCHICK 2006, S. 3 und BAUMGARTNER ET AL. 2005, S. 30). Mit der Festlegung auf die Maßnahme Rein-Raus-Verfahren sind die Arbeitselemente bereits definiert und abgegrenzt.

Der Arbeitszeitaufwand hängt grundsätzlich von verschiedenen Faktoren ab, welche bei Planung der Arbeitszeitmessung berücksichtigt werden sollen. RIEGEL & SCHICK (2006, S. 1) nennen als solche Faktoren den Mechanisierungsgrad und die Bestandsgröße. Der Mechanisierungsgrad ist bei den hier zu untersuchenden Ar-

beitsschritten eher unbedeutend, da sich das Waschen der Sauen sowie Reinigung und Desinfektion von Stallungen gegenwärtig kaum automatisieren lassen. Der Einsatz bzw. das Vorhandensein eines Hochdruckreinigers wird als Standard angesehen. Die Bestandsgröße wird berücksichtigt, indem bei der Arbeitszeitmessung jeweils eine Untergliederung in Vor- (Rüstzeit) und Hauptarbeit stattfindet. Weitere Einflussfaktoren beim Arbeitszeitaufwand sind die Lage bzw. räumliche Gegebenheiten des Stalls sowie die verantwortliche Person mit ihrem Arbeitsverhalten und ihrer Erfahrung (HAIDN 1992, S. 27 und 167 f.). Indem die Messungen auf unterschiedlichen Betrieben mit jeweils anderen Personen stattfinden, können diese Einflüsse zumindest teilweise einbezogen werden. Zusätzlich werden unterschiedliche Arbeitsverfahren abgebildet.

Arbeitszeitmessungen fanden in 4 Betrieben im Zeitraum Juli bis Oktober 2008 statt. Die Auswahl der Betriebe erfolgte nach dem Kriterium, das zumindest regelmäßig gereinigt und desinfiziert wird. Die Messdaten – mit Beschreibung der gemessenen Arbeitsgänge – wurden tabellarisch nach Betrieben geordnet aufgelistet, dafür wurde der unter Tabelle 15 dargestellte Arbeitszeiterfassungsbogen entwickelt. In diesen Erfassungsbogen war neben den betrieblichen Voraussetzungen und der Beschreibung des Arbeitsablaufes, der gemessene Arbeitszeitbedarf der einzelnen Arbeitsgänge – unterteilt in Vor- und Hauptarbeit sowie Innenbereich und Auslauf – einzutragen. Bei Mehrfachmessung eines Arbeitsganges auf einem Betrieb wurde der Mittelwert gebildet und aufgenommen. Aus Gründen der Anonymisierung wurden die Betriebe durchnummeriert. Die Auswertung der Messdaten erfolgte auf der Ebene Arbeitskraftminuten (AKmin) je Wurf. Um die Werte vergleichen zu können, wurde die Gruppengröße auf 9 Sauen und die Anzahl Aufzuchtplätze je Wurf auf 10 standardisiert. Bei der Berechnung des Arbeitszeitbedarfs je Sau und Jahr wurden 2,0 Würfe je Sau und Jahr unterstellt.

Tabelle 15: Arbeitszeiterfassungsbogen

Betrieb Nr. :	
Haltungssystem Sauen	
Haltungssystem Aufzuchtferkel	
Anmerkung	
Anzahl Sauen pro Gruppe	
Anzahl Aufzuchtbuchten pro Gruppe	
Sauenwaschen	

Ablauf/ Verfahren	**[min]/ Bucht (Innen)**	**[min]/ Bucht (Auslauf)**	**[min]/ Bucht (gesamt)**	**[min]/ Wurf (gesamt)**
Reinigung				
Abferkelbucht				
Gruppenbucht				
Aufzuchtbucht				
Reinigung gesamt				
Desinfektion				
Abferkelbucht				
Gruppenbucht				
Aufzuchtbucht				
Desinfektion gesamt				
Sauenwaschen				
Sauenwaschen gesamt				
Arbeitszeitbedarf Rein-Raus-Verfahren gesamt/ Wurf [min]				
Arbeitszeitbedarf Rein-Raus-Verfahren gesamt/ Sau und Jahr [min]				

3.2.2 Ökonomische Effizienz des Rein-Raus-Verfahrens

Nach KUHLMANN (2003, S. 71) sind Modelle zweckgerichtete, ausschnitthafte Abbilder der jeweils untersuchten realen Systeme. Die ökonomische Effizienz des Rein-Raus-Verfahrens wird mittels Excel-gestützter ökonomischer Modellierung untersucht. Dieses Vorgehen ermöglicht es, zusätzlich zur Beispielmaßnahme und zu betrieblichen Fallbeispielen eine methodische Basis für weitere Analysen und individuelle Kalkulationen zu schaffen. Im Rahmen der Modellierung selbst kommen verschiedene betriebswirtschaftliche Methoden zum Einsatz, welche im Folgenden erörtert werden. Für die grafische Aufbereitung der Ergebnisse wird das Programm SigmaPlot 9 genutzt.

3.2.2.1 Kostenrechnungsmodell

Die Kostenrechnung ist ein Informationsinstrument zur Unterstützung betriebswirtschaftlicher Entscheidungen, unter anderem im Produktionsbereich (WEBER & KABST 2006, S. 313). Es gibt verschiedene Kostenrechnungssysteme, die sich hinsichtlich Zeitbezug und Sachumfang voneinander unterscheiden (DOMSCHKE & SCHOLL 2003, S. 308; DABBERT & BRAUN 2006, S. 164). Abbildung 30 zeigt eine Übersicht dieser Kostenrechnungssysteme. Wie dort erkennbar, lässt sich bezüglich des Sachumfangs zwischen Teil- und Vollkostenrechnung differenzieren. Die Vollkostenrechnung verrechnet alle anfallenden Kosten auf die Kostenträger, wohingegen die Teilkostenrechnung nur einen Teil der Kosten den Kostenträgern zurechnet und die übrigen Teile ohne detaillierte Zuordnung ins Betriebsergebnis eingehen. Ausgehend vom Zeitbezug wird unterschieden zwischen Istkostenrechnung, Normalkostenrechnung und Plankostenrechnung. Während die Plankostenrechnung zukunfts- und entscheidungsorientiert ist, beziehen sich Ist- und Normalkostenrechnung auf die Vergangenheit (WÖHE & DÖRING 2002, S. 1083 f.). Die Istkosten sind in einer Periode tatsächlich angefallene Kosten und die Normalkosten der Durchschnitt mehrerer Perioden. Im Hinblick auf die entscheidungsunterstützende Aufgabe der Kostenrechnung wurde der Begriff der „relevanten oder disponiblen Kosten“ geprägt (ODENING & BOKELMANN 2001, S. 299). Darunter werden sämtliche Kosten verstanden, die durch eine bestimmte Entscheidung hervorgerufen bzw. eingespart werden können. Entsprechende Kostenveränderungen sind mit Hilfe der Kostenrechnung auszuweisen.

<table>
<tr><th rowspan="2">Sachum-
fang</th><th colspan="3">Zeitbezug</th></tr>
<tr><th colspan="2">Vergangenheitsorientiert</th><th>Zukunftsorientiert</th></tr>
<tr><td>Vollkosten</td><td rowspan="2">Istkostenrechnung</td><td rowspan="2">Normalkosten-
rechnung</td><td rowspan="2">Plankostenrechnung</td></tr>
<tr><td>Teilkosten</td></tr>
</table>

Abbildung 30: Kostenrechnungssysteme
(Quelle: DABBERT & BRAUN 2006, S. 164)

Das Ziel, die ökonomische Effizienz des Rein-Raus-Verfahrens zu ermitteln, erfordert zunächst die Berechnung der Kosten. Ausgehend von den Erörterungen zur Kostenrechnung erscheint eine Vollkostenrechnung für die vorliegende Aufgabenstellung geeignet, dadurch können die relevanten Kosten zugeordnet werden. Die Strukturierung der Kosten wird dabei angelehnt an den DLG-Standard für Betriebszweigabrechnungen (BZA) (DLG 2004). Der DLG-Standard ist ein Ansatz Betriebszweigabrechnungen bundesweit einheitlich und für alle nachvollziehbar zu gestalten. In diesem Standard werden Begriffe, Kennzahlen und formaler Aufbau der Abrechnung definiert. Bedeutend für die hier vorliegende Fragestellung ist die Tatsache, dass im DLG-Standard auch Lohn- und Zinsansätze Berücksichtigung finden, dadurch werden Betriebe unterschiedlicher Rechtsformen, Eigentumsverhältnisse und Arbeitsverfassungen vergleichbar. Die Anlehnung an diesen Standard bringt die genannten Vorteile mit sich und stellt sicher, dass in der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung die relevanten Kosten einbezogen werden. In Abbildung 31 sind die Zusammenhänge zwischen dem Rein-Raus-Verfahren und den relevanten Kosten dargestellt, erkennbar ist auch der Einfluss der einzelnen Arbeitsgänge. Die hier angedachten Modellbetrachtungen beziehen sich nicht auf empirische Daten eines Betriebes, sind jedoch von Ihrem Ziel her am ehesten als zukunftsorientierte Plankostenrechnung anzusehen.

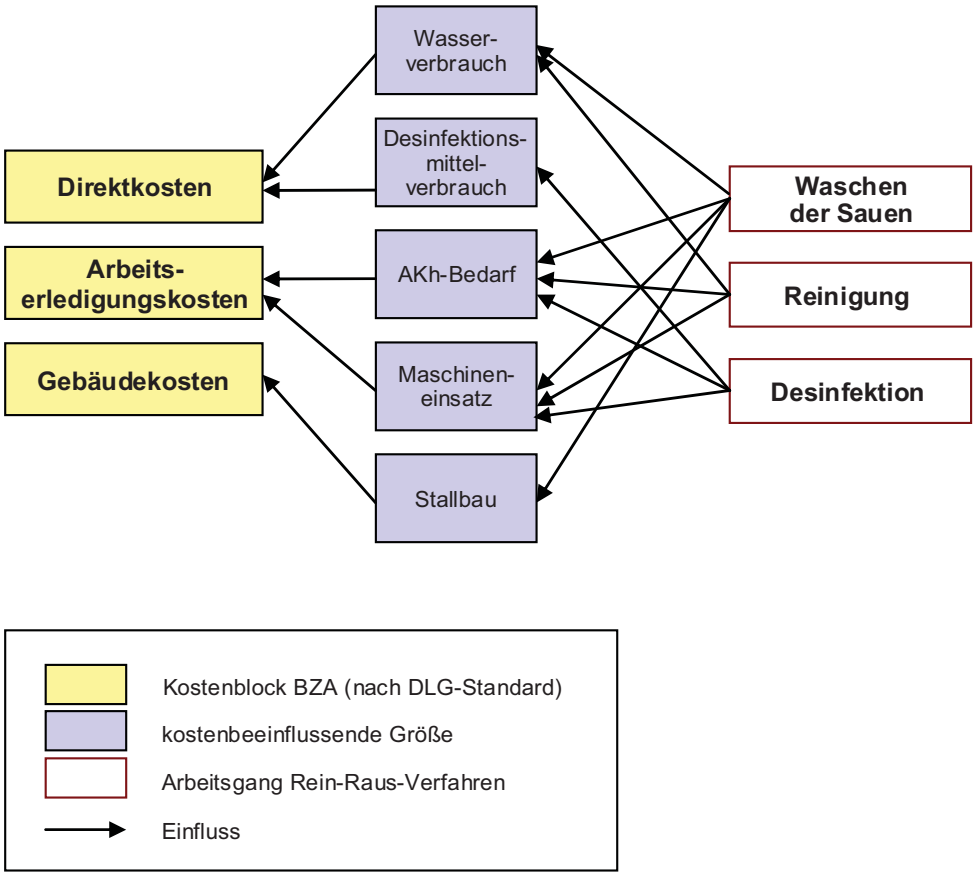


Abbildung 31: Einfluss des Rein-Raus-Verfahrens auf die Kosten in der Ferkelerzeugung

Die Vollkostenrechnung, basierend auf der Kostenstruktur der BZA nach DLG – Standard (DLG 2004, S. 92), wird zunächst für jeden der 5 bzw. 7 Arbeitsgänge (siehe Seite 81) getrennt durchgeführt. Anschließend werden die Kosten aller Arbeitsgänge summiert, um das Rein-Raus-Verfahren als Maßnahmenpaket beurteilen zu können. Von dieser Vorgehensweise ausgenommen sind die Maschinenkosten (Hochdruckreiniger, Abflammgerät und Dosierer des Desinfektionsmittels), welche für alle Arbeitsgänge gemeinsam berechnet werden. Eine Verteilung der Maschinenkosten auf die einzelnen Arbeitsgänge wäre sehr aufwendig und ist bei gegebener Fragestellung nicht notwendig. In der Kostenrechnung sind sowohl bei den Arbeitsgängen als auch bei den Maschinenkosten die relevanten Kostenarten aus der Gliederung der BZA, erweitert durch notwendige Anpassungen, einbezogen. Eine Berücksichtigung der betrieblichen Rahmenbedingungen erfolgt über die Modellierung.

Aus wissenschaftlicher Sicht bilden Modelle reale bzw. gedachte Objekte – gemäß dem Modellzweck – vereinfacht ab (BERG & KUHLMANN 1993, S. 8). Modelle sind ein vereinfachtes Abbild eines Ausschnitts der ökonomischen Realität, welche auf eine bestimmte Fragestellung hin konstruiert werden. Bei der Modellierung werden Aspekte der Realität abstrahiert, um komplexe Zusammenhänge besser verstehen zu können. Modelle dienen als Hilfsmittel für den wissenschaftlichen Erkenntnisprozess in der Ökonomik. Eine besonders zentrale Bedeutung haben Modelle in den Wirtschaftswissenschaften bei der Erklärung ökonomischer Zusammenhänge und Zustände (DICHTL & ISSING 1994, S. 1483 f.). Das Simulationsmodell als Modelltyp beschreibt – im Bereich des Operations Research – den Wirkmechanismus eines Systems durch Abbildung einzelner Komponenten und Erfassung der wechselseitigen Abhängigkeiten, während ein lineares Optimierungsmodell beispielsweise den relevanten Sachverhalt komplett und geschlossen darstellt. Optimierungsmodelle werden entwickelt, um optimale oder suboptimale Lösungsvorschläge zu ermitteln. Simulationsmodelle sind häufig komplexe Optimierungsmodelle, für welche keine analytischen Lösungsverfahren existieren. Zweck eines Simulationsmodells ist die Bestimmung von Konsequenzen einzelner Alternativen (DOMSCHKE & DREXL 2005, S. 3, 223). Die Simulation dient der Vorhersage der Zustände einzelner Komponenten und des Gesamtsystems. Das Simulationsmodell wird den mathematischen sowie den symbolischen Modellen zugeordnet. Der Aufbau von Simulationsmodellen ist vielgestaltig, genau wie auch deren Lösungsverfahren, dadurch ist eine gute Anpassung an die Wirklichkeit und eine dem Problem angemessene Wahl des Lösungsverfahrens möglich (HESSELBACH & EISGRUBER 1967, S. 3 und 14). Simulationsmodelle dienen dabei dem experimentellen Durchspielen von Entscheidungssituationen (DICHTL & ISSING 1994, S. 1886).

Das Kostenrechnungsmodell dient nicht der Ermittlung optimaler oder suboptimaler Lösungen, sondern der Vorhersage der Kosten entsprechend der Rahmenbedingungen. Dementsprechend wird die Kostenrechnung als Simulationsmodell implementiert. Da die funktionalen Zusammenhänge zwischen den Faktoren der Rahmenbedingungen jedoch nur eingeschränkt bekannt und eingebunden sind, erfüllt das Kostenrechnungsmodell nicht alle Anforderungen an ein Simulationsmodell im Sinne von DOMSCHKE & DREXL (2005, S. 223). Grundsätzlich, vor allem ausgehend vom Modellzweck, ist das Kostenrechnungsmodell dennoch als Simulationsmodell zu verstehen. Die Simulationsmodelle selbst werden nach Zeitbezug und Datenqualität unterschieden. In Abbildung 32 ist eine Gliederung nach diesen Kriterien dargestellt. Hinsichtlich der Zeit wird zwischen statischen, kinetischen

und dynamischen Modellen unterschieden. Als statisch werden Modelle bezeichnet, die sich immer nur auf einen Zeitpunkt beziehen. In kinetischen Modellen wird der Zeitablauf einbezogen, jedoch ohne Veränderung von Variablen mit dem Zeitablauf. Dynamische Modelle schließen den Zeitablauf ein und mindestens eine Variable verändert sich mit diesem Zeitablauf. Da hier die Kosten zu einem Zeitpunkt abgebildet werden sollen, wird ein statisches Modell entwickelt. Bezüglich der Datenqualität werden Modelle allgemein sowie auch Simulationsmodelle als stochastisch oder deterministisch bezeichnet. Ein deterministisches Modell führt bei mehrmaligem Durchrechnen mit gleichen unabhängigen Variablen immer zum gleichen eindeutigen Ergebnis. Stochastische Modelle enthalten demnach mindestens eine Zufallsvariable. Die Zufallsabhängigkeit der Einflussfaktoren oder Ergebnisvariablen wird durch Wahrscheinlichkeitsverteilungen beschrieben (HESSELBACH & EISGRUBER 1967, S. 18 f.; BERG & KUHLMANN 1993, S. 27 f.). Die Eintrittswahrscheinlichkeit einzelner Rahmenbedingungen ist bei dem hier zu entwickelnden Kostenrechnungsmodell nicht bekannt, da diese je nach Anwender und Einsatzzeitpunkt variiert. Dem Modellzweck entsprechend sind die Rahmenbedingungen individuell einstellbar und nicht stochastisch vorgegeben. Der Zusammenhang zwischen Rahmenbedingung und Kostengröße wird als vorhersehbar angenommen oder die Kostengröße wird wie beim Lohnansatz direkt eingegeben. Daher sind auch die Kostengrößen nicht durch eine Wahrscheinlichkeitsverteilung quantifiziert und das Kostenrechnungsmodell ist als deterministisch zu bezeichnen.

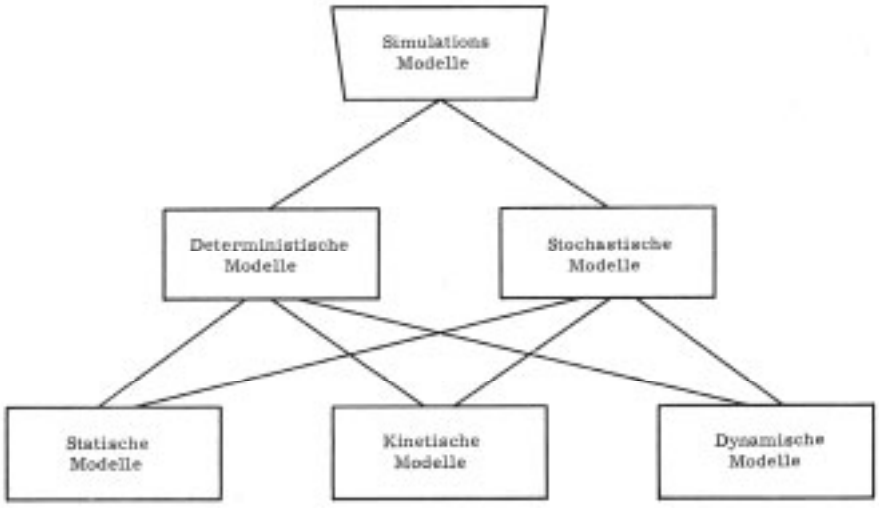


Abbildung 32: Arten von Simulationsmodellen und ihre Beziehung zueinander
(Quelle: HESSELBACH & EISGRUBER 1967, S. 19)

Die Entwicklung des anwenderfreundlichen Kostenrechnungsmodells erfordert zunächst die Definition der Grundannahmen der Berechnung. Des Weiteren sind die Faktoren der Rahmenbedingungen, die Zusammenhänge zu den Kosten und die Datenbasis zu erarbeiten, um die Berechnung als Simulationsmodell implementieren zu können. In der Berechnung eingesetzte Daten gehen zurück auf eigene Studien bzw. Literaturrecherchen, die jeweilige Quelle wird im Modell als Fußnote angegeben. Ein wesentlicher Bestandteil der Datenbasis ist der Arbeitsaufwand der einzelnen Arbeitsgänge, welcher im Rahmen von eigenen Messungen ermittelt wird (siehe Kapitel 3.2.1, Seite 82). Alle angegebenen Preise sind einschließlich Mehrwertsteuer und beziehen sich auf gegenwärtige Preisstrukturen. Die Implementierung des Simulationsmodells erfolgt mittels des Tabellenkalkulationsprogramms Microsoft Excel unter dem Betriebssystem Microsoft Windows XP. Verknüpfungen zwischen Rahmenbedingungen und Kostenstruktur werden über die Hinterlegung entsprechender Daten in das Simulationsmodell eingearbeitet. Das Simulationsmodell wird so angelegt, dass die Rahmenbedingungen für den Anwender teilweise frei einzugeben und teilweise aus einer vorgegebenen Liste auszuwählen sind.

Zusammengefasst bedeutet dies, das Kostenrechnungsmodell wird vollkostenbasiert als deterministisches statisches Modell entwickelt, welches nach HESSELBACH & EISGRUBER (1967, S. 18 f.) den Ansprüchen eines Simulationsmodells entspricht. Des Weiteren wird das Kostenrechnungsmodell im Rahmen dieser Arbeit als Simulationsmodell eingesetzt, um verschiedene Szenarien abzubilden.

Nach DICHTL & ISSING (1994, S. 2056) dient die Szenariotechnik der modellhaften Beschreibung künftiger Entwicklungen bei alternativen Rahmenbedingungen und stellt ein Hilfsmittel bei Planung unter Unsicherheit dar. Im Marketingbereich wird diese Methode in der Unternehmensplanung eingesetzt, um alle relevanten Entwicklungen in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit voneinander zu berücksichtigen und unterschiedliche Zukunftskonstellationen zu konstruieren (RAAB ET AL. 2004; S. 301 f.). Die Szenariotechnik soll das Erkennen zukünftiger Entwicklungen unterstützen. Eingesetzt wird die Szenariotechnik für Situationen, in denen die Wahrscheinlichkeit einzelner Ereignisse nicht bekannt ist (DABBERT & BRAUN 2006, S. 261). Demzufolge kann die Szenariotechnik dazu beitragen, die zugrunde liegende Forschungsfrage zu beantworten. Durch Anwendung des Kostenrechnungsmodells in Verbindung mit der Szenariotechnik können die Kosten bei alternativen Rahmenbedingungen abgebildet und der Einfluss einzelner Rahmenbedingungen quantifiziert werden.

Der Einsatz der Szenariotechnik erfordert die Entwicklung von Szenarien. Da gerade Reinigung und Desinfektion sehr arbeitsaufwändig sind (HANSEN & SUNDRUM 2006, S. 75; HEINRITZI ET AL. 2006, S. 359; RIEGEL & SCHICK 2006), liegt der Szenarioentwicklung die Annahme zugrunde, dass Arbeitszeitbedarf und Lohnansatz die Kosten des Rein-Raus-Verfahrens erheblich beeinflussen. Bei der Gruppenhaltung ferkelführender Sauen stellt das Reinigen und Desinfizieren der Gruppenbucht zusätzliche Arbeitsgänge dar (Erörterung Seite 62), so dass auch hier ein bedeutender Kosteneinfluss vermutet wird. Ausgehend von diesen Annahmen werden 10 Szenarien entwickelt, abgebildet und berechnet, um entsprechende Zusammenhänge zu quantifizieren.

3.2.2.2 Break-even-Analyse

Im Rahmen der Break-even-Analyse soll der Break-even-Point – der Kostendeckungspunkt – ermittelt werden. Der Break-even-Point bezeichnet allgemein die Absatzmenge, bei deren Überschreiten ein Unternehmen die Verlustzone verlässt und in die Gewinnzone eintritt. Für die Berechnung des Kostendeckungspunktes gilt die Bedingungsgleichung Umsatz = Kosten (WÖHE & DÖRING 2002, S. 1071; DICHTL & ISSING 1994, S. 343). Indem die Rendite gleich 0 gesetzt wird, kann der Mindestpreis bzw. die Mindestabsatzmenge bestimmt werden. Die Break-even-Analyse wird auch als Gewinnschwellenanalyse bezeichnet (DOMSCHKE & SCHOLL 2003, S. 196 f.). Das Kostendeckungsprinzip wird von BRANDES ET AL. (1997, S. 28) als zweites wichtiges Planungsprinzip genannt. An dieser Stelle soll allerdings nicht das gesamte Unternehmen, sondern ausschließlich das Maßnahmenpaket Rein-Raus-Verfahren untersucht werden. Im übertragenen Sinn ist der Kostendeckungspunkt damit die Anzahl zusätzlicher Ferkel, die notwendig ist, um die Kosten des Rein-Raus-Verfahrens zu decken. Damit ist die Break-even-Analyse bei vorliegender Fragestellung und verfügbarem Datenmaterial eine wertvolle Erweiterung zum Kostenrechnungsmodell.

Die Break-even-Analyse wird in das Simulationsmodell integriert und der Kostendeckungspunkt entsprechend der Rahmenbedingungen errechnet. Ausgangsbasis für die Berechnung sind die Kosten je Wurf bzw. je Sau und Jahr sowie der angegebene Ferkelpreis. Die Berechnungsformel lautet:

$$\mathbf{x}\ [\text{Ferkel/ Wurf bzw. Ferkel/ Sau und Jahr}] = \frac{\text{Kosten Rein-Raus-Verfahren [€/ Wurf bzw. €/ Sau und Jahr]}}{\text{Preis [€/ Ferkel]}}$$

3.2.2.3 Kosten-Leistungs-Rechnung mit heuristischen Ansätzen

Die Kosten-Leistungs-Rechnung, teilweise auch als Leistungs-Kosten-Rechnung bezeichnet, ist eine Kostenrechnung in Form einer objektorientierten Abrechnung. In der Kosten-Leistungs-Rechnung werden Kosten und Leistungen aus unternehmenseigenen Produktionsfaktoren, wie Arbeit und Kapital, berücksichtigt. Des Weiteren ist die Kosten-Leistungs-Rechnung gekennzeichnet durch eine betriebsindividuelle und problembezogene Ausrichtung. Die Betriebszweigabrechnung wiederum ist eine spezielle Form der Leistungs-Kosten-Rechnung (DABBERT & BRAUN 2006, S. 160 f.; WEBER & KABST 2006, S. 247 f.). Aus den bereits genannten Gründen ist das Vorgehen an dieser Stelle an die Betriebszweigabrechnung nach DLG-Standard angelehnt. Sachumfang und Zeitbezug entsprechen dem Kostenrechnungsmodell.

Die Heuristik wird auch als Kunst des Erfindens bezeichnet, sie ist ein Verfahren zur Entdeckung und Weiterentwicklung wissenschaftlicher Erkenntnisse. Im Rahmen der neueren Wissenschaftstheorie gewinnt die Heuristik an Bedeutung (DICHTL & ISSING 1994, S. 912). RAFFÉE (1974, S. 43) misst der Entwicklung von Heuristiken bezüglich des Aufzeigens von Entscheidungshilfen große Bedeutung zu, wobei er diese als Problemlösungshilfen ohne Lösungsgarantie versteht. Heuristiken sind demnach gerade unter dem Entscheidungsaspekt als notwendige Ergänzungen zu explikativen betriebswirtschaftlichen Aussagen zu verstehen. Heuristische Ansätze werden im Zusammenhang mit Operations Research und Optimierungsverfahren beschrieben. Als für die Heuristik kennzeichnend wird dabei angeführt, dass diese Verfahren keine Garantie dafür bieten, die optimale Lösung zu finden. Daher liefern entsprechende Modelle meist suboptimale Lösungen (DOMSCHKE & DREXL 2005, S. 127; DOMSCHKE & SCHOLL 2003, S. 72). Da sich die Effektivität des Rein-Raus-Verfahrens – vor allem in der ökologischen Tierhaltung – nur unzureichend quantifizieren, aber auch generell aufgrund betriebsindividueller Unterschiede kaum verallgemeinern lässt, kann die Leistungsseite nicht über abgesicherte Daten abgebildet werden. Demzufolge ist der heuristische Ansatz eine wichtige Ergänzung zu Kostenrechnung und Break-even-Analyse.

Die Bewertung des Rein-Raus-Verfahrens durch Kostenrechnung und Break-even-Analyse wird ergänzt durch eine Gegenüberstellung von Kosten und Leistungen. Das beschriebene Kostenrechnungsmodell stellt die Kostendaten bereit. Die aus dem Maßnahmenpaket resultierende Leistungssteigerung wird geschätzt

bzw. mittels Literaturdaten hergeleitet. Der Gewinn bzw. der Verlust durch das Rein-Raus-Verfahren wird bei heuristischer Leistungssteigerung ermittelt.

3.3 Ergebnisse

3.3.1 Arbeitszeitsbedarf Rein-Raus-Verfahren

Der Arbeitszeitbedarf für das Rein-Raus-Verfahren – untergliedert in die einzelnen Arbeitsgänge – ist in Tabelle 16 zusammengefasst dargestellt. Wie in der Tabelle 16 erkenntlich schwankt der Arbeitszeitaufwand zwischen den 4 Betrieben erheblich. Die Reinigung – dargestellt in Abbildung 33 – verursacht einen Arbeitszeitbedarf von 57 bis 212 Minuten je Wurf. Damit ist der Wert in Betrieb 3 fast viermal so hoch wie in Betrieb 1. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, dass ausschließlich Betrieb 1 die ferkelführenden Sauen in durchgehender Einzelhaltung hält und deshalb die Reinigung der Gruppenbucht entfällt. Dennoch liegt zwischen den drei Betrieben mit kombinierter Einzel- und Gruppenhaltung ebenfalls eine Differenz von 118 AKmin pro Wurf, also fast 2 Arbeitskraftstunden (AKh) allein bei der Reinigung. Bei der Desinfektion schwankt der Arbeitszeitaufwand zwischen 8 und 37 AKmin je Wurf. Das Sauenwaschen – dargestellt in Abbildung 34 – bedarf im Mittel zwischen 2 und 16 AKmin je Tier. Insgesamt ergibt sich für das Rein-Raus-Verfahren ein Arbeitszeitaufwand zwischen 1,11 und 4,38 AKh je Wurf.

Die erheblichen Differenzen zwischen den Betrieben haben verschiedene Ursachen. Maßgeblichen Einfluss haben an dieser Stelle vermutlich die Lage bzw. räumlichen Gegebenheiten des Stalls, die verantwortliche Person sowie die Intensität, mit der die entsprechenden Arbeitsgänge durchgeführt werden. Im Anhang ab Seite 167 sind die Ergebnisse der Arbeitszeitmessung – mit Ablauf der einzelnen Arbeitsgänge – detaillierter beschrieben. Konkrete Rückschlüsse auf einzelne Einflussfaktoren sind bei gegebener Datenmenge allerdings nicht möglich.

Tabelle 16: Arbeitszeitbedarf Rein-Raus-Verfahren [AKmin/ Wurf]

Arbeitsgang \ Betrieb	1[a]	2[b*]	3[b]	4[b]
Reinigung Abferkelbucht	36,1	40,6	60,3	26,5
Reinigung Gruppenbucht	0,0	47,1	59,9	45,5
Reinigung Aufzuchtbucht	20,6	23,7	91,7	22,2
Reinigung gesamt	**56,7**	**111,4**	**211,9**	**94,2**
Desinfektion Abferkelbucht	5,5	4,0	5,3	6,1
Desinfektion Gruppenbucht	0,0	5,0	10,6	7,8
Desinfektion Aufzuchtbucht	2,0	2,5	21,1	6,1
Desinfektion gesamt	**7,5**	**11,5**	**37,0**	**20,0**
Sauenwaschen gesamt	**2,4**	**0,0**	**14,0**	**16,0**
Rein-Raus-Verfahren gesamt	**66,6**	**122,9**	**262,9**	**130,2**

[a] Einzelhaltung der ferkelführenden Sauen, Desinfektion durch Abflammen
[b] Gruppenhaltung der ferkelführenden Sauen, Desinfektion mit chemischem Desinfektionsmittel
[*] ohne Auslauf, kein Sauenwaschen

Abbildung 33: Reinigung des Auslaufes

Abbildung 34: Waschen der Sauen

3.3.2 Ökonomische Effizienz des Rein-Raus-Verfahrens

3.3.2.1 Kostenrechnungsmodell

Vorliegend ist ein Kostenrechnungsmodell, mit dem die durch das Rein-Raus-Verfahren anfallenden Kosten bei unterschiedlichen Rahmenbedingungen berechnet werden können. Die Kostenrechnung und das entsprechende Simulationsmodell basieren auf folgenden Grundannahmen:

- Stallstruktur für die Durchführung des Rein-Raus-Verfahrens (mit Reinigung und Desinfektion) vorhanden, keine Mehrkosten dafür unterstellt
- Waschen der Sauen: Bau eines Waschplatzes notwendig, Berechnung des Investitionsbedarfs ausgehend von Installation in vorhandenen Abferkelstall (Wasser- und Stromanschluss sowie Abfluss vorhanden), 20 Jahre Nutzungsdauer
- Wasser aus dem öffentlichen Wassernetz
- Hochdruckreiniger: mittelgroßes beheiztes Gerät, Kärcher Typ HDS 698 C Eco, Wasserverbrauch und -temperatur abhängig vom Arbeitsgang (Reinigung: 500 l/h und 50 °C, Waschen der Sauen: 300 l/h und 30°C), Nutzungsdauer abhängig von Bestandsgröße ($n \leq 50$: 12 Jahre, $n>50$: 8 Jahre)
- Abflammgerät: Lorch Zweiflamm-Anwärmbrenner Universal und Flaschenwagen 33 kg, 10 Jahre Nutzungsdauer
- chemisches Desinfektionsmittel: Venno-Vet 1 Super, 1% Lösung, Ausbringung mittels Dosierer (Wasserdruck stark reduziert), Wasserkosten werden vernachlässigt, da Verbrauch minimal
- Zinssatz: 5%
- Würfe/ Sau und Jahr: 2,0

Zu den Rahmenbedingungen sind 7 Faktoren einstellbar, deren Einfluss auf die Kosten bzw. den Kostendeckungspunkt abgebildet wird. Der Berechnung liegen dabei folgende Zusammenhänge zu Grunde (siehe auch Abbildung 35 sowie Anwendung auf CD):

Die Bestandsgröße als erster Faktor verteilt anteilig die jährlichen Gebäude- und Maschinenkosten und bildet damit entsprechende Mengeneffekte ab. Des Weiteren fungiert sie als Multiplikator für die Berechnung der Gesamtbestandskosten und beeinflusst die Abschreibung des Hochdruckreinigers, wie oben genannt.

$$\text{Gebäudekosten } [€/\text{Wurf}] = \frac{\text{Gebäudekosten } [€]}{(\text{Bestandsgröße } [\text{Sauen}] \ * \ 2{,}0 \ [\text{Würfe/Sau}])}$$

$$\text{Maschinenkosten } [€/\text{Wurf}] = \frac{\text{Maschinenkosten } [€]}{(\text{Bestandsgröße } [\text{Sauen}] \ * \ 2{,}0 \ [\text{Würfe/Sau}])}$$

Aus der Gruppengröße (Faktor 2) ergibt sich die Rüstzeit je Wurf für die verschiedenen Arbeitsgänge, wodurch Mengeneffekte beim Arbeitszeitaufwand abgebildet werden. Die Anzahl Sauen in einer Gruppe wird für die Berechnung gleichgesetzt mit der Anzahl Würfe in einer Gruppe. Folgender Zusammenhang ist implementiert.

$$\text{Rüstzeit } [\text{AKh/Wurf}] = \frac{\text{Rüstzeit } [\text{AKh}]^{a}}{\text{Gruppengröße } [\text{Würfe}]}$$

[a] eigene Messungen

Das Haltungssystem der ferkelführenden Sauen (Faktor 3) betrifft die Kostenrechnung dadurch, dass bei Gruppenhaltung die zusätzlichen Arbeitsgänge Reinigung und Desinfektion der Gruppenbucht anfallen und einfließen.

Der Ferkelpreis, der 4. Faktor, ist notwendig für die Berechnung des Kostendeckungspunktes, das heißt die Break-even-Analyse, wie nachfolgend dargestellt.

$$\text{Kostendeckungspunkt } [\text{zusätzliche Ferkel / Wurf bzw. Sau und Jahr}]$$

$$= \frac{\text{Kosten Rein Raus Verfahren } [€ \text{ / Wurf bzw. Sau und Jahr}]}{\text{Ferkelpreis } [€ \text{ / zusätzliches Ferkel}]}$$

Der Einfluss des Desinfektionsverfahrens (Faktor 5) ist implementiert durch den spezifischen Arbeitszeitbedarf, die Desinfektionsmittelkosten sowie entsprechende Maschinenkosten. Am Beispiel des Arbeitsganges Desinfektion Abferkelstall werden die Zusammenhänge im Folgenden konkretisiert.

Einfluss „Desinfektionsverfahren“	Abflammen	chem. Desinfektionsmittel
Arbeitszeitbedarf Hauptarbeit [AKh/ Wurf][a]	0,09	0,08
Arbeitszeitbedarf Rüstzeit [AKh][a]	0,03	0,17
Desinfektionsmittelkosten [€/ Wurf]	0,64[a,b,c]	2,52[d,e]
Maschinenkosten [€/ Jahr]	62,21[f,g]	20,00[e]

[a] eigene Messungen
[b] Mittelwert aus eigener Messung und Lorch 2008
[c] Gaseservice Fraune 2008
[d] eigene Datenerhebung (basierend auf Herstellerangabe = 0,004 l/m²)
[e] eigene Datenerhebung
[f] Melle 2008
[g] Redelberger 2004, S. 59

Der Faktor 6 – Arbeitszeitbedarf – bildet die bei den Arbeitselementen gemessenen Differenzen ab und bestimmt damit maßgeblich die Direkt- und Arbeitserledigungskosten für die Arbeitsgänge Reinigung und Waschen der Sauen. Die implementierten Zusammenhänge werden im Folgenden am Beispiel des Arbeitsganges Reinigung Abferkelstall deutlich.

Einstellung „Arbeitszeitbedarf“ →	Arbeitszeitbedarf Hauptarbeit [AKh/ Wurf][a]	Arbeitszeitbedarf Rüstzeit [AKh] [a]
niedrig →	0,41	0,07
mittel →	0,68	0,24
hoch →	0,96	0,42

Nebenrechnung - Direktkosten und Arbeitserledigungskosten:

Lohnansatz [€/ Wurf] = (Hauptarbeit [AKh/ Wurf][a] + Rüstzeit [AKh/ Wurf][a]) * Lohn [€/AKh]

Wasser (Hochdruckreiniger) [€/ Wurf]
= (Hauptarbeit [AKh/ Wurf][a] * Wasserverbrauch [l/AKh][b]) * Wasserpreis [€/l][c]

Treibstoff (Heizöl für Warmwasser) [€/ Wurf]
= (Hauptarbeit [AKh/ Wurf][a] * Heizölverbrauch [l/AKh][b,d,e]) * Heizölpreis [€/l][f]

Strom (Technik) [€/ Wurf]
= (Hauptarbeit [AKh/ Wurf][a] * Stromverbrauch [kWh/AKh][b]) * Strompreis [€/kWh][g]

[a] eigene Messungen
[b] Kärcher 2008a
[c] Rosebrock 2008
[d] Zierhut 1992, S. 127
[e] eigene Datenerhebung
[f] HeizOel24 2008
[g] Verband der Elektrizitätswirtschaft Baden-Württemberg e.V. 2007; KTBL 2006, S. 16

Der Lohnansatz je Arbeitskraftstunde bzw. der Stundenlohn (Faktor 7) beeinflusst in der Vollkostenrechnung die Arbeitserledigungskosten sämtlicher Arbeitsschritte, wie folgt.

Lohnansatz [€/ Wurf] = (Hauptarbeit [AKh/ Wurf][a] + Rüstzeit [AKh/ Wurf][a]) * Lohn [€/AKh]

[a] eigene Messungen

Rein-Raus-Verfahren

Betrieb/ Szenario:	2
Rahmenbedingungen	
Bestandsgröße	72
Gruppengröße:	9
Haltungssystem der ferkelführenden Sauen:	Einzelhaltung
Ferkelpreis [€/ Ferkel]:	85,00
Desinfektionsverfahren:	chem. Desinfektionsmittel
Arbeitszeitbedarf:	mittel
Lohnansatz [€/AKh]:	8,00

Ergebnisse:

	Kosten [€/ Wurf]
Waschen der Sauen	2,20
Reinigung Abferkelstall	8,37
Desinfektion Abferkelstall	3,31
Reinigung Gruppenbucht	0,00
Desinfektion Gruppenbucht	0,00
Reinigung Aufzuchtstall	8,26
Desinfektion Aufzuchtstall	2,73
Maschinenkosten Hochdruckreiniger	2,79
Maschinenkosten Abflammgerät	0,00
Maschinenkosten Dosierer	0,14
Gesamt	**27,80**

Kosten je Sau und Jahr	**55,60 €**
Gesamtbestandskosten je Jahr	**4003,14 €**
Kostendeckungspunkt:	**0,33 zusätzliche Ferkel je Wurf**
Kostendeckungspunkt:	**0,65 zusätzliche Ferkel je Sau und Jahr**

Abbildung 35: Kostenrechnungsmodell Rein-Raus-Verfahren

Wie die Beispielszenarien in Tabelle 17 zeigen, sind die Kosten für das Rein-Raus-Verfahren je nach Rahmenbedingungen sehr unterschiedlich. In den hier abgebildeten Beispielen reichen die Kosten von 17,65 € bis 46,26 € je Wurf, wobei diese Differenz mit anderen Rahmenbedingungen noch steigerungsfähig ist. Wie die Unterschiede zwischen Szenario 1, 2 und 4 bzw. 5, 6 und 7 zeigen, hat die Bestands- und Gruppengröße einen eher geringen Einfluss auf die Kosten des Rein-Raus-Verfahrens. Bei den hier unterstellten Rahmenbedingungen – chemisches Desinfektionsverfahren, mittlerer Arbeitszeitbedarf und 8,00 € Lohnansatz je AKh – senkt der Mengenvorteil einer gesteigerten Bestands- und Gruppengröße die Kosten um bis zu 3,97 € je Wurf. Die Gruppenhaltung (GH) der ferkelführenden Sauen steigert die Kosten für das Rein-Raus-Verfahren – aufgrund der zu-

sätzlichen Reinigung und Desinfektion der Gruppenbucht – gegenüber der Einzelhaltung (EH) erheblich. Im hier abgebildeten Beispiel mit Kleinbestand bewirkt das Haltungssystem (HS) der ferkelführenden Sauen eine Kostendifferenz von 13,52 € je Wurf (siehe Szenario 1 und 5). Den hier zugrunde liegenden Modelldaten folgend ist das Desinfektionsverfahren Abflammen gegenüber dem chemischen Desinfektionsmittel günstiger, wie die Kostendifferenz zwischen Szenario 2 und 3 zeigt. Die Unterschiede beim Arbeitszeitbedarf sind, wie die Arbeitszeitmessungen ergeben haben, beachtlich. Entsprechend bedeutend ist diese Rahmenbedingung für die Kosten. Ausschließlich durch veränderten Arbeitszeitbedarf ergibt sich zwischen den Beispielszenarien 9 und 10 ein Kostenunterschied von 24,48 € pro Wurf. Ebenfalls einflussreich ist der Lohnansatz je AKh, der bei den Beispielen in Szenario 8 und 10 variiert ist. Die ausschlaggebende Bedeutung der Rahmenfaktoren Arbeitszeitbedarf und Lohnansatz ist zusätzlich in Abbildung 36 dargestellt. Das vorliegende Kostenrechnungsmodell ermöglicht anwenderfreundlich die eigene Erarbeitung weiterer Ergebnisse entsprechend dem Informationszweck.

Tabelle 17: Szenarien zu Kosten des Rein-Raus-Verfahrens

Szenario Nr.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Beschreibung des Szenarios	EH, Kleinbestand, chem. Desinfektionsmittel	EH, mittlere Bestandsgröße, chem. Desinfektionsmittel	EH, mittlere Bestandsgröße, Abflammen	EH, Großbestand, chem. Desinfektionsmittel	GH, Kleinbestand, chem. Desinfektionsmittel	GH, mittlere Bestandsgröße, chem. Desinfektionsmittel	GH, Großbestand, chem. Desinfektionsmittel	wie Szenario Nr. 2 , Arbeitszeitbedarf u. Lohnansatz reduziert	wie Szenario Nr. 2 , Arbeitszeitbedarf u. Lohnansatz erhöht	wie Szenario Nr. 2 , Arbeitszeitbedarf reduziert u. Lohnansatz erhöht
Rahmenbedingungen:										
Bestandsgröße [n Sauen]	40	72	72	120	40	72	120	72	72	72
Gruppengröße [n Sauen]	5	9	9	15	5	9	15	9	9	9
HS der ferkelführenden Sauen:	EH	EH	EH	EH	GH	GH	GH	EH	EH	EH
Desinfektionsverfahren:	chem.	chem.	Abflammen	chem.	chem.	chem.	chem.	chem.	chem.	chem.
Arbeitszeitbedarf:	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	mittel	niedrig	hoch	niedrig
Lohnansatz [€/ AKh]:	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	6,00	10,00	10,00
Waschen der Sauen [€/ Wurf]	2,38	2,20	2,20	2,11	2,38	2,20	2,11	0,87	3,91	0,98
Reinigung Abferkelstall [€/ Wurf]	8,54	8,37	8,37	8,28	8,54	8,37	8,28	4,50	13,53	6,17
Desinfektion Abferkelstall [€/ Wurf]	3,43	3,31	1,38	3,25	3,43	3,31	3,25	3,11	3,51	3,51
Reinigung GB [€/ Wurf]	0,00	0,00	0,00	0,00	10,67	10,50	10,41	0,00	0,00	0,00
Desinfektion GB [€/ Wurf]	0,00	0,00	0,00	0,00	2,85	2,73	2,67	0,00	0,00	0,00
Reinigung Aufzuchtstall [€/ Wurf]	8,43	8,26	8,26	8,17	8,43	8,26	8,17	3,81	19,35	5,16
Desinfektion Aufzuchtstall [€/ Wurf]	2,85	2,73	0,48	2,67	2,85	2,73	2,67	2,43	3,03	3,03
Maschinenkosten [€/ Wurf]	4,15	2,93	3,22	1,76	4,15	2,93	1,76	2,93	2,93	2,93
Rein-Raus-Verfahren:										
Kosten [€/ Wurf]	**29,78**	**27,80**	**23,91**	**26,25**	**43,30**	**41,03**	**39,33**	**17,65**	**46,26**	**21,78**
Kosten [€/ Sau und Jahr]	**59,55**	**55,60**	**47,83**	**52,49**	**86,60**	**82,06**	**78,66**	**35,31**	**92,51**	**43,56**
Gesamtbestandskosten [€/ Jahr]	**2382,14**	**4003,14**	**3443,52**	**6298,88**	**3463,86**	**5908,25**	**9439,09**	**2542,31**	**6661,07**	**3136,23**

HS Haltungssystem EH Einzelhaltung GH Gruppenhaltung GB Gruppenbucht

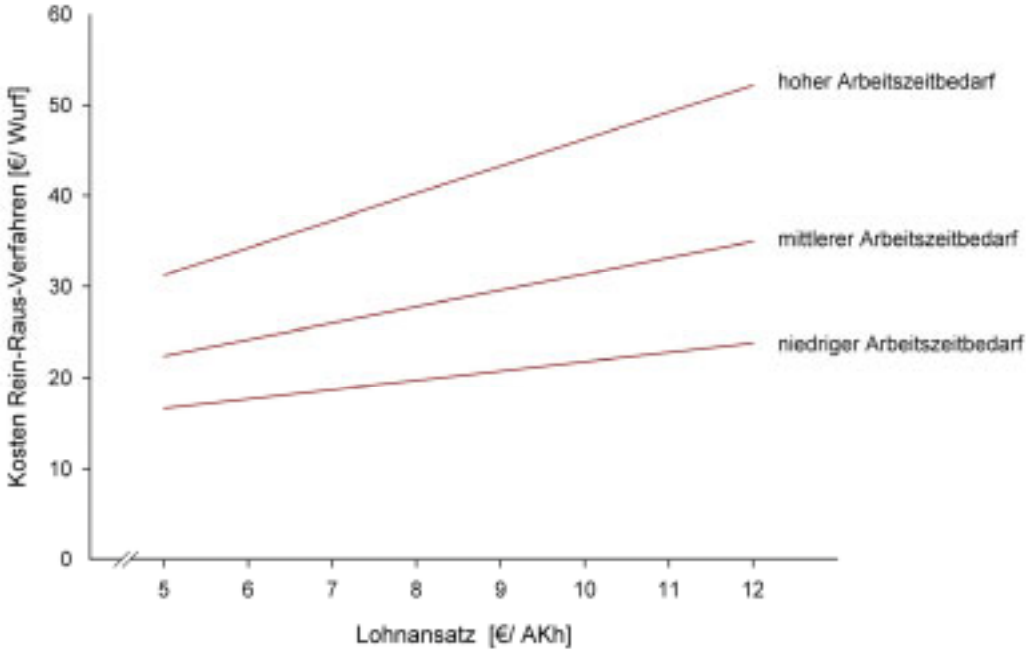


Abbildung 36: Kosten des Rein-Raus-Verfahrens in Abhängigkeit von Lohnansatz und Arbeitszeitbedarf (basierend auf Szenario 2)

Die Abbildung oben zeigt, dass die Kosten des Rein-Raus-Verfahrens mit steigendem Lohnansatz je nach Arbeitszeitbedarf unterschiedlich stark steigen. Die unterschiedliche Steigung der Kostenlinien ergibt sich aus der Tatsache, dass in der Kostenberechnung der Arbeitszeitbedarf Multiplikator des Lohnansatzes ist. Der Gesamtarbeitszeitbedarf des Rein-Raus-Verfahrens wird im Modell – neben der Grundeinstellung (niedrig, mittel, hoch) – beeinflusst durch Gruppengröße, Haltungssystem der ferkelführenden Sauen und Desinfektionsverfahren. Unter den Rahmenbedingungen des Szenario 2 entspricht ein niedriger Arbeitszeitbedarf 1,03 AKh, ein mittlerer Arbeitszeitbedarf 1,81 AKh und hoher Arbeitszeitbedarf 2,99 AKh je Wurf. Dementsprechend steigen die Kosten des Rein-Raus-Verfahrens je Wurf mit jedem zusätzlichen € Lohnansatz – abhängig von der Grundeinstellung des Arbeitszeitbedarfes – um 1,03 €, 1,81 € oder 2,99 €.

3.3.2.2 Break-even-Analyse

Der Kostendeckungspunkt für das Rein-Raus-Verfahren ist dann erreicht, wenn die entstandenen Mehrkosten durch Mehreinnahmen ausgeglichen werden. In den Beispielszenarien liegt der Kostendeckungspunkt je nach Ferkelpreis zwischen

0,18 und 0,66 zusätzlich aufgezogenen Ferkeln pro Wurf (Tabelle 18). Die Zusammenhänge zwischen Kostendeckungspunkt und Rahmenbedingungen entsprechen grundsätzlich den bereits für die Kosten erörterten Zusammenhängen, nur hat an dieser Stelle zusätzlich der Ferkelpreis eine Bedeutung. Zur Veranschaulichung zeigt die folgende Abbildung 37 den Kostendeckungspunkt in Abhängigkeit von Lohnansatz und Ferkelpreis. Es wird deutlich, dass der Kostendeckungspunkt wesentlich vom Ferkelpreis abhängt. Mit der im Simulationsmodell integrierten Break-even-Analyse lässt sich der Kostendeckungspunkt anwenderfreundlich auch für andere Rahmenbedingungen berechnen.

Tabelle 18: Kostendeckungspunkt des Rein-Raus-Verfahrens in den Beispielszenarien in Abhängigkeit vom Ferkelpreis [zusätzliche Ferkel/ Wurf]

Szenario \ Ferkelpreis	70,00 €	75,00 €	80,00 €	85,00 €	90,00 €	95,00 €	100,00 €
1/ EH, Kleinbestand, chem. Desinfektionsmittel	0,43	0,40	0,37	0,35	0,33	0,31	0,30
2/ EH, mittlere Bestandsgröße, chem. Desinfektionsmittel	0,40	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,28
3/ EH, mittlere Bestandsgröße, Abflammen	0,34	0,32	0,30	0,28	0,27	0,25	0,24
4/ EH, Großbestand, chem. Desinfektionsmittel	0,37	0,35	0,33	0,31	0,29	0,28	0,26
5/ GH, Kleinbestand, chem. Desinfektionsmittel	0,62	0,58	0,54	0,51	0,48	0,46	0,43
6/ GH, mittlere Bestandsgröße, chem. Desinfektionsmittel	0,59	0,55	0,51	0,48	0,46	0,43	0,41
7/ GH, Großbestand, chem. Desinfektionsmittel	0,56	0,52	0,49	0,46	0,44	0,41	0,39
8/ wie 2, Arbeitszeitbedarf und Lohnansatz reduziert	0,25	0,24	0,22	0,21	0,20	0,19	0,18
9/ wie 2, Arbeitszeitbedarf und Lohnansatz erhöht	0,66	0,62	0,58	0,54	0,51	0,49	0,46
10/ wie 2, Arbeitszeitbedarf reduziert und Lohnansatz erhöht	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24	0,23	0,22

EH Einzelhaltung
GH Gruppenhaltung

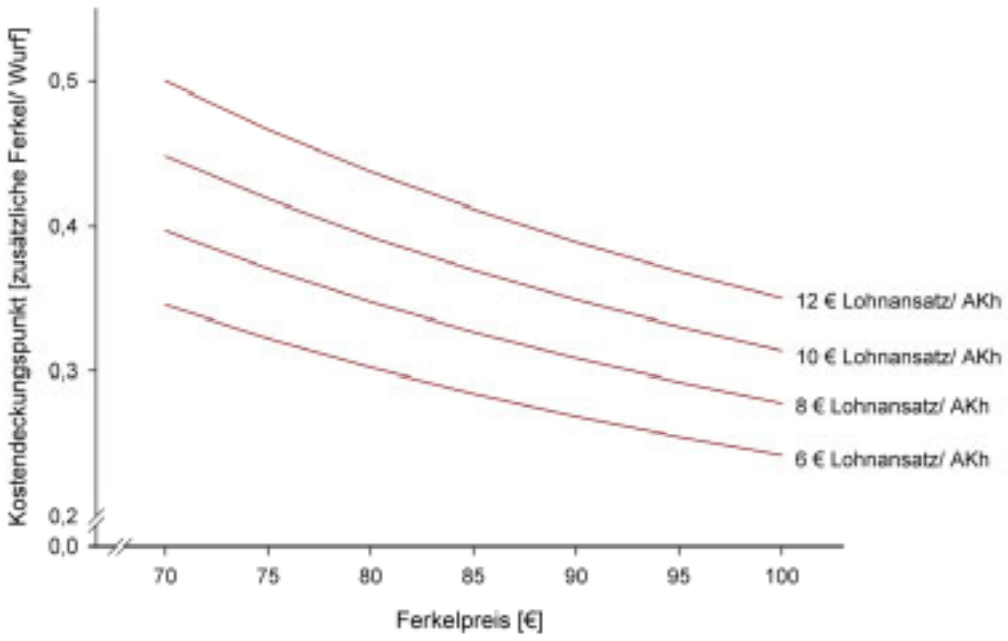


Abbildung 37: Kostendeckungspunkt des Rein-Raus-Verfahrens in Abhängigkeit von Ferkelpreis und Lohnansatz (basierend auf Szenario 2)

3.3.2.3 Kosten-Leistungs-Rechnung mit heuristischen Ansätzen

In den Praxisbetrieben sind verschiedene Krankheitsschwerpunkte und Voraussetzungen vorzufinden. Folglich resultieren aus dem Rein-Raus-Verfahren unterschiedliche Leistungssteigerungen. Des Weiteren ist nur ein Teil der Ferkelverluste auf Infektionskrankheiten zurückzuführen. HOY (2008) benennt – ausgehend von verschiedenen Praxiserhebungen in der konventionellen Ferkelerzeugung – folgende Hauptursachen für Ferkelverluste nach der Geburt:

- Erdrücken (36 bis 47 % – bezogen auf alle Verluste),
- Lebensschwäche (19 bis 31 %),
- Kümmern (12 bis 18 %),
- Durchfälle (3 bis 4 %),
- Missbildungen, Spreizer (1 bis 7 %),
- Gelenkentzündungen (0,2 bis 2 %),
- Totgebissen (ca. 1 %),
- Unterkühlung, Sonstiges (1 bis 10 %).

Ausgehend von dieser Auflistung ist der größte Teil der Ferkelverluste zumindest nicht direkt auf Infektionskrankheiten zurückzuführen. Die Hauptinfektionskrankheit bei Ferkeln ist diesen Ausführungen zufolge, das Krankheitsbild der Durchfall-

erkrankungen. Eine Untersuchung von LÖSER & DEERBERG (2004, S. 35 f.) in der ökologischen Sauenhaltung hat ebenfalls Durchfall als wichtigste Erkrankung aufgezeigt. Allerdings haben auch die Durchfallerkrankungen verschiedene Ursachen und sind nicht zuletzt ernährungsbedingt. Außerdem sind verschiedene Erreger beteiligt, welche sich mit dem Rein-Raus-Verfahren unterschiedlich effektiv bekämpfen lassen. Hinzu kommt, dass die Sterblichkeit bei den verschiedenen Durchfallerkrankungen unterschiedlich hoch ist. WALDMANN & WENDT (2004, S. 335) gehen davon aus, dass weltweit etwa die Hälfte der Todesfälle bei Saug- und Absetzferkeln allein den Durchfallerkrankungen zuzuschreiben sind, an denen das Bakterium Escherichia coli beteiligt ist. Damit wären die Ferkelverluste aufgrund von Durchfall allerdings wesentlich höher als die von HOY (2008) genannten 3 bis 4 %. Bezogen auf die obige Auflistung der Verlustursachen ist zu bedenken, dass möglicherweise auch die Verluste durch Erdrücken, Kümmern, Lebensschwäche teilweise eine Sekundärfolge von Infektionskrankheiten sind. Des Weiteren lassen sich nach HOY (2008) die Ferkelverluste vor der Geburt häufiger auf Infektionen zurückzuführen. Außerdem beziehen sich die genannten Zahlen auf die konventionelle Sauenhaltung, so dass die Bedeutung der einzelnen Verlustursachen sowie auch der Keimdruck in der ökologischen Tierhaltung möglicherweise anders sind.

Die Erörterungen zeigen, dass die Zusammenhänge zwischen den verschiedensten Infektionskrankheiten, dem Rein-Raus-Verfahren und der Leistungssteigerung äußerst komplex sind und an dieser Stelle nicht im Detail abgebildet werden können. Konkrete Rückschlüsse vom Vorkommen eines Erregers, über das Auftreten einzelner Krankheiten bis zur Effektivität einzelner Maßnahmen sind hier nicht möglich. Deshalb beziehen sich die weiteren Betrachtungen auf eine aggregierte Zahl von HOY (2008), welche davon ausgeht, dass durch gründliche Reinigung und Desinfektion die Verluste um 2,4 % gesenkt werden können. Angelehnt an die Ergebnisse in Kapitel 2.1, durchschnittlich etwa 11 lebendgeborenen Ferkeln je Wurf und circa 20 % Ferkelverluste, bedeuten 2,4 % weniger Verluste 0,26 zusätzlich aufgezogene Ferkel pro Wurf bzw. 0,53 zusätzlich aufgezogene Ferkel pro Sau und Jahr. Da die Ausgangssituation bezüglich Hygienemaßnahmen in der ökologischen Sauenhaltung im Mittel – aufgrund der Struktur von überwiegend unspezialisierten Betrieben mit kleinen Sauenbeständen (NEUERBURG 2007a) – vermutlich schlechter ist als in der konventionellen Sauenhaltung, sind durch Einführung eines konsequenten Rein-Raus-Verfahrens auch 5,0 % niedrigere Verluste als realistisch anzusehen. Die daraus folgenden Ferkelverluste von 15 % sind durchaus realisierbar und werden in der Praxis teilweise bereits unterschritten. DIETZE ET AL. (2008, S. 42) nennen als Zielvorgabe zum Gesundheitsstatus in der

ökologischen Schweinehaltung 15 % Ferkelverluste sogar als Maximum. Der aus einer Leistungssteigerung von 0,26 bzw. 0,55 Ferkeln je Wurf – bei 2,4 bzw. 5,0 % niedrigeren Ferkelverlusten – resultierende kalkulatorische Gewinn oder Verlust ist in der folgenden Tabelle für die Beispielszenarien dargestellt.

Tabelle 19: Gewinn bzw. Verlust durch das Rein-Raus-Verfahren [€/ Wurf] in den Beispielszenarien in Abhängigkeit von der Leistungssteigerung (basierend auf 85 € Ferkelpreis)

Szenario / Abnahme der Ferkelverluste um …	2,4 %	5,0 %
1/ EH, Kleinbestand, chem. Desinfektionsmittel	-7,68	16,97
2/ EH, mittlere Bestandsgröße, chem. Desinfektionsmittel	-5,70	18,95
3/ EH, mittlere Bestandsgröße, Abflammen	-1,81	22,84
4/ EH, Großbestand, chem. Desinfektionsmittel	-4,15	20,50
5/ GH, Kleinbestand, chem. Desinfektionsmittel	-21,20	3,45
6/ GH, mittlere Bestandsgröße, chem. Desinfektionsmittel	-18,93	5,72
7/ GH, Großbestand, chem. Desinfektionsmittel	-17,23	7,42
8/ wie 2, Arbeitszeitbedarf u. Lohnansatz reduziert	4,38	29,03
9/ wie 2, Arbeitszeitbedarf u. Lohnansatz erhöht	-24,16	0,49
10/ wie 2, Arbeitszeitbedarf reduziert u. Lohnansatz erhöht	0,32	24,97

EH Einzelhaltung
GH Gruppenhaltung

Die für die Beispielszenarien mit heuristischen Annahmen bei 85 € Ferkelpreis aufgezeigte Effizienz des Rein-Raus-Verfahrens reicht von -24,16 bis 29,03 € je Wurf. Wie die Ergebnisse zeigen, ist das Rein-Raus-Verfahren – ausgehend von 2,4 % Leistungssteigerung und 85 € Ferkelpreis – nur bei günstigen Rahmenbedingungen, wie in Szenario 8 und 10, wirtschaftlich. Bei einer erhöhten Leistungssteigerung von 5,0 % und 85 € Ferkelpreis wirkt das Rein-Raus-Verfahren in den Beispielszenarien durchgängig gewinnsteigernd. Dennoch ist das Rein-Raus-Verfahren auch bei 5 % Leistungssteigerung nicht immer ökonomisch effizient, wie Abbildung 38 zeigt.

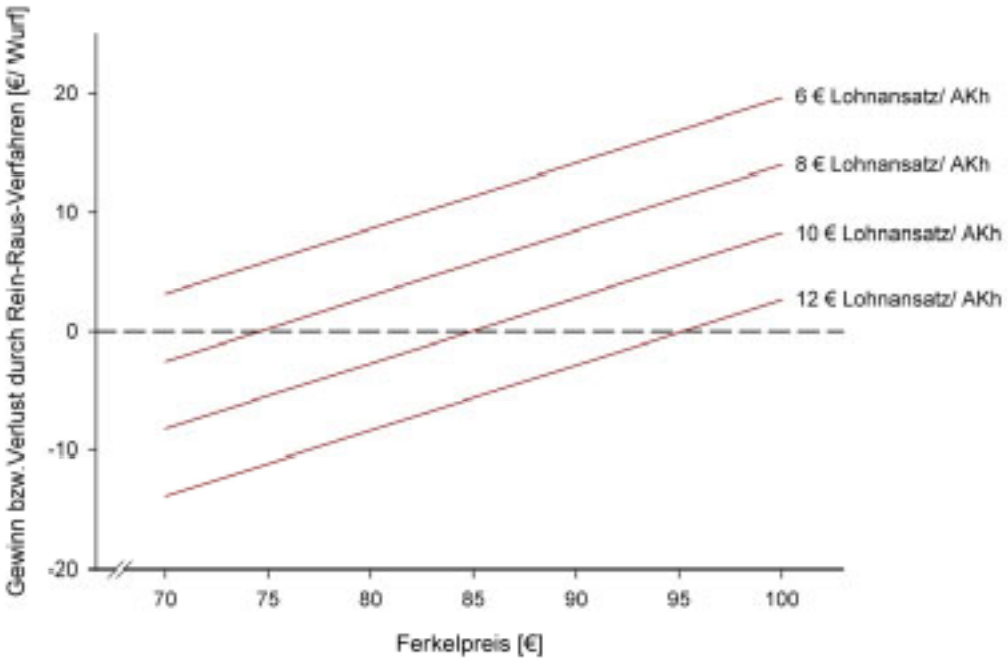


Abbildung 38: Gewinn bzw. Verlust durch das Rein-Raus-Verfahren in Abhängigkeit von Ferkelpreis und Lohnansatz (basierend auf Szenario 6 und 5 % Leistungssteigerung)

In Abbildung 38 ist die ökonomische Effizienz des Rein-Raus-Verfahrens bei 0,55 zusätzlichen Ferkeln pro Wurf und den Rahmenbedingungen von Szenario 6 dargestellt. Da sich Szenario 6 und Szenario 2 ausschließlich durch das Haltungssystem unterscheiden, verdeutlicht ein Rückblick auf Abbildung 37, dass neben Arbeitszeitbedarf, Lohnansatz und Ferkelpreis auch das Haltungssystem der ferkelführenden Sauen die Rentabilität entscheidend beeinflusst. Bei Gruppenhaltung der ferkelführenden Sauen, wie in Szenario 6, lohnt sich das Rein-Raus-Verfahren ausschließlich bei einer Leistungssteigerung von über 2,4 % bzw. günstigen Arbeitserledigungskosten und hohen Ferkelpreisen.

3.4 Diskussion der Ergebnisse

3.4.1 Arbeitszeitsbedarf Rein-Raus-Verfahren

In der Spannweite des hier gemessenen Zeitbedarfs für die Arbeitsgänge Reinigung und Desinfektion finden sich auch die wenigen diesbezüglich veröffentlichten Daten wieder, welche nachfolgend genannt werden sollen. Aus dem von RIEGEL & SCHICK (2006) entwickelten Modelkalkulationssystem PROOF ergibt sich für die beiden Arbeitsgänge ein Arbeitszeitbedarf von 104 AKmin je Sau und Durchgang, das entspricht der in Betrieb 2 und 4 gemessenen Größenordnung. Anhand der Methode des Arbeitstagebuchs haben HAIDN & SCHLEICHER (2006, S. 200) in Biobetrieben für die Reinigung einen Arbeitsumfang von 0,1 bis 2,2 AKh je Sau und Jahr aufgezeigt, wobei der Grad der Regelmäßigkeit dieses Arbeitsschrittes nicht erkennbar ist. Die Obergrenze mit 2,2 AKh je Sau und Jahr entspricht bei regelmäßiger Reinigung etwa den in Betrieb 1 gemessenen Werten. Andere für die konventionelle Sauenhaltung von KTBL (2006) herausgegebene Zeiten sind aufgrund der Bestandsgrößen und Stallflächen nicht mit den hier vorliegenden Ergebnissen vergleichbar. Es wird deutlich, dass bisher insgesamt wenig konkrete Daten zum Arbeitszeitbedarf des Rein-Raus-Verfahrens in der ökologischen Sauenhaltung vorliegen und die hier publizierten Messwerte einen Erkenntnisgewinn sowie eine Basis für weitere Analysen darstellen. Methodisch ist anzumerken, dass die Anwesenheit einer Messperson Einfluss auf die gemessenen Arbeitszeiten haben kann, wie HAIDN (1992, S. 167 f.) bereits nachgewiesen hat.

3.4.2 Ökonomische Effizienz des Rein-Raus-Verfahrens

Das Kostenrechnungsmodell ermöglicht es, die Kosten und den Kostendeckungspunkt für das Maßnahmenpaket Rein-Raus-Verfahren unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen zu kalkulieren. Mittels der Szenarien können zusätzlich zur individuellen Analyse auch allgemeine Zusammenhänge und Tendenzen erarbeitet werden. Allerdings werden bei den Modellbetrachtungen die baulichen Voraussetzungen für die Durchführung des Rein-Raus-Verfahrens als gegeben angenommen. In der Praxis sind die stallbaulichen Gegebenheiten teilweise nicht vorhanden (LEEB 2001, S. 84). Im Kostenrechnungsmodell ist unterstellt, dass das für die Reinigung notwendige Wasser aus dem öffentlichen Wassernetz entnommen wird. Die Betriebe haben teilweise eigene Brunnen, so dass Wasser dann günstiger verfügbar ist. Möglicherweise ist aber im Gegenzug der tatsächliche Arbeitsaufwand etwas höher als der hier angenommene (siehe Kapitel 3.2.1). Des

Weiteren stellt sich im Modell das Desinfektionsverfahren Abflammen günstiger dar als Verfahren mit chemischen Desinfektionsmitteln. Allerdings wurden speziell die Daten zum Abflammen lediglich auf einem Betrieb erhoben. Der Kostenvorteil dieses Desinfektionsverfahrens ist somit nicht belegt. Aufgrund mangelnder Datenbasis ist der Arbeitszeitaufwand der einzelnen Desinfektionsverfahren nicht durch die Rahmenbedingung Arbeitszeitbedarf zu variieren. Diese Einschränkung ist jedoch für die Gesamtaussage eher unbedeutend, da der Arbeitszeitaufwand für die Desinfektion wesentlich niedriger ist als für die Reinigung. Außerdem ist unklar, ob das Abflammen bezüglich der Effektivität mit dem chemischen Desinfektionsmittel vergleichbar ist. Zu Kosten und Wirksamkeit der alternativen Desinfektionsverfahren, wie zum Beispiel Abflammen, besteht erheblicher Forschungsbedarf. Ähnlich groß sind die Wissenslücken zum Leistungssteigerungspotential der hier untersuchten Maßnahmen. Insgesamt trägt das Kostenrechnungsmodell dazu bei, bestehende Informationslücken in der Tiergesundheitsökonomik zu schließen und betriebliche Entscheidungen zu erleichtern. Mit diesem Modell ist neben einem Entscheidungsunterstützungsinstrument auch die methodische Basis für weitere Untersuchungen geschaffen. Auf die Notwendigkeit weiterer Analysen zur ökonomischen Effizienz prophylaktischer Tiergesundheitsmaßnahmen wurde bereits auf Seite 69 hingewiesen.

Die Kosten-Leistungs-Rechnung mit heuristischen Ansätzen dient der Berechnung konkreter Ergebnisse zur ökonomischen Effizienz des Rein-Raus-Verfahrens bei unterstellter Leistungssteigerung. In der Entscheidungssituation sind diese Kenngrößen dann hilfreich, wenn ein Abgleich mit dem betriebsindividuellen Leistungssteigerungspotential erfolgen kann. Das individuelle Leistungssteigerungspotential ist unter anderem abhängig vom Keimdruck und vorhandenen Krankheitsproblematiken. Die berechneten Gewinne und Verluste sind eine Ergänzung zum Kostenrechnungsmodell und isoliert betrachtet weniger aussagekräftig. Alle genannten Ergebnisse resultieren aus den getroffenen Annahmen und den Berechnungen des Modells. In dieser Berechnungsbasis unberücksichtigt sind allerdings eine insgesamt verbesserte Ferkelgesundheit und damit gesteigerte Ferkelqualität, welche in diesem Rahmen schwierig zu bewerten ist. Die durch das Rein-Raus-Verfahren verbesserte Ferkelgesundheit bringt – mittels verringerter Tierarzt-, Medikamenten- und Arbeitserledigungskosten – eine zusätzliche hier nicht einkalkulierte Steigerung der Effizienz. Die Senkung der Arbeitserledigungskosten ergibt sich dabei durch einen verringerten Betreuungsaufwand bei gesünderen Tieren. Hinzu kommt, dass eine bessere Ferkelqualität – zum Beispiel aufgrund eines geringeren Parasitenbefalls – für die Schweinemast ökonomische Vorteile hat. Ein

guter Gesundheitsstatus wird aber derzeit nicht durch höhere Ferkelpreise honoriert (LÖSER 2008). Demzufolge zahlt sich eine bessere Ferkelqualität für den Sauenhalter nur dann aus, wenn die Ferkel im Betrieb verbleiben. Über die betriebswirtschaftliche Betrachtung hinaus ist zu sagen, dass mit besserer Tiergesundheit auch die Steigerung des Wohlbefindens der Tiere einhergeht. Dies ist gerade aus tierethischer Sicht äußerst bedeutungsvoll.

3.5 Schlussfolgerungen

Das Kostenrechnungsmodell ermittelt die Kosten des Rein-Raus-Verfahrens unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen und kann somit zur fundierteren Beratung von Landwirten beitragen. In Abhängigkeit von den Rahmenbedingungen der Arbeitserledigung, dem Ferkelpreis und der erzielten Leistungssteigerung stellen sich die ökonomischen Auswirkungen des Rein-Raus-Verfahrens differenziert dar. Bei Vollkostenbetrachtung wirkt das Maßnahmenpaket teilweise gewinnmindernd. Die anfallenden Kosten – die besonders durch die Rahmenbedingungen Arbeitszeitbedarf und Lohnansatz beeinflusst sind – sollten möglichst niedrig sein, um neben der produktionstechnischen Optimierung auch eine ökonomische Optimierung zu realisieren. Der Arbeitszeitbedarf ist wiederum stark beeinflusst durch betriebsindividuelle bauliche Gegebenheiten und entsprechende Prozessabläufe, welche möglichst zu optimieren sind. Neben der ökonomischen Bewertung des Rein-Raus-Verfahrens, wurde im Rahmen dieser Untersuchung ein methodischer Ansatz geschaffen, mit dem auch andere prophylaktische Tiergesundheitsmaßnahmen bei unklaren Leistungen ökonomisch beurteilt werden können. Über die betriebswirtschaftliche Auswertung hinaus, sind Hygienemaßnahmen, welche die Tiergesundheit verbessern, sinnvoll und empfehlenswert.

4 Planungsmodell zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung

Die Landwirtschaftliche Betriebslehre soll Landwirte im Entscheidungsfindungsprozess unterstützen (DABBERT & BRAUN 2006, S. 11). Die Erkenntnisse aus den vorangegangenen Kapiteln können dabei speziellen Entscheidungen – im Bereich Optimierung der ökologischen Ferkelerzeugung – dienen. Eine grundlegendere Entscheidung – wie beispielsweise der Einstieg in die ökologische Sauenhaltung – erfordert jedoch umfangreichere Informationen zur Wirtschaftlichkeit. Die zuvor durchgeführten Detailstudien liefern dabei entscheidende Bausteine für eine umfassendere ökonomische Analyse. Dazu gehören neben konkreten Kosten- und Leistungsdaten vor allem Erkenntnisse zu Wechselwirkungen zwischen den Rahmenfaktoren. Die systemtheoretischen Erörterungen in der Einleitung haben die Komplexität des Systems Sauenhaltung bereits aufgezeigt. Daher erscheint eine Abbildung der Wirtschaftlichkeit im Kontext der Rahmenbedingungen – mittels Modellansatz – sinnvoll. Im Zusammenhang mit Entscheidungsproblemen wird auch von (DOMSCHKE & DREXL 2005, S. 1 f.) auf die zentrale Rolle von Modellen hingewiesen. Mit dem Ziel, die Frage nach der Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung zu beantworten, wird zunächst ein Entscheidungsunterstützungsinstrument in Form eines Planungsmodells entwickelt. Anschließend werden mit Hilfe des Planungsmodells Szenarien abgebildet.

4.1 Material & Methoden

4.1.1 Planungsmodell

Methodische Zusammenhänge zur Modellierung und zur Kostenrechnung sind bereits in Kapitel 3.2.2.1 vorgestellt. Aus diesen Erörterungen wird das Vorgehen für die Entwicklung des Planungsmodells abgeleitet. Das zu entwickelnde Entscheidungsunterstützungsinstrument dient dem experimentellen Durchspielen von Entscheidungssituationen und der Vorhersage ökonomischer Zustände. Ausgehend von diesem Zweck wird das hier zu erarbeitende Planungsmodell als Simulationsmodell implementiert. Da die funktionalen Zusammenhänge zwischen den Komponenten, das heißt den Rahmenbedingungen, jedoch nur teilweise bekannt sind und dementsprechend nur in begrenztem Maß eingebunden werden können,

sind nicht alle Anforderungen an ein Simulationsmodell im Sinne von DOMSCHKE & DREXL (2005, S. 223) erfüllt. Dennoch ist das Entscheidungsunterstützungsinstrument ausgehend von Modellzweck und -aufbau den Simulationsmodellen zuzuordnen. Da hier die Wirtschaftlichkeit zu einem Zeitpunkt bzw. in einer bestimmten Periode abgebildet werden soll, wird ein statisches Modell entwickelt. Ein weiteres Kennzeichen für Modelle ist die Datenqualität. Die Eintrittswahrscheinlichkeiten einzelner Rahmenbedingungen sind bei dem hier zu entwickelnden Entscheidungsunterstützungsinstrument nicht bekannt, da diese je nach Anwender und Einsatzzeitpunkt variieren. So wird beispielsweise der Ferkelpreis vom Markt bestimmt und variiert je nach Anwendungssituation und –zeitpunkt. Die Eintrittswahrscheinlichkeit anderer Rahmenbedingungen, wie zum Beispiel einer guten Managementqualität, ist stark von der Erfahrung und der Motivation des Anwenders bzw. Betriebsleiters abhängig. Außerdem werden die Zusammenhänge zwischen Rahmenbedingung und Kosten- bzw. Leistungsvariablen als vorhersehbar angenommen und nicht durch Wahrscheinlichkeitsverteilungen beschrieben. Demzufolge wird das Entscheidungsunterstützungsinstrument als deterministisches Modell implementiert. Folglich wird ein deterministisches statisches Modell entwickelt, welches nach HESSELBACH & EISGRUBER (1967, S. 18 f.) den Ansprüchen eines Simulationsmodells entspricht. Innerhalb des Operations Research ist diese Konstellation bezüglich Zeitbezug und Datenqualität allerdings weniger charakteristisch für die Simulation (DICHTL & ISSING 1994, S. 1886; DOMSCHKE & DREXL 2005, S. 223). Deshalb wird das Entscheidungsunterstützungsinstrument auch als Planungsmodell und nicht als Simulationsmodell bezeichnet.

Der Aufbau und das Lösungsverfahren des Planungsmodells ergeben sich aus der Problem- bzw. Fragestellung. Danach ist ein Entscheidungsunterstützungsinstrument zu entwickeln, mit dem sich die Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung abbilden lässt. Die Wirtschaftlichkeit lässt sich über Erfolgskennzahlen abbilden. Da die Berechnung der Erfolgskennzahlen das Grundgerüst des Planungsmodells bildet, ist dieses als Kalkulationsmodell zu verstehen. Die Ermittlung der Erfolgskennzahlen basiert auf einer Leistungs-Kosten-Rechnung und zwar einer Vollkostenrechnung, welche angelehnt ist an die Methodik der Betriebszweigabrechnung (BZA) nach DLG-Standard (DLG 2004). Die BZA ist eine spezielle Form der Leistungs-Kosten-Rechnung (DABBERT & BRAUN 2006, S. 164 f.). Eine BZA gibt Aufschluss über den Gewinnbeitrag eines Betriebszweiges (WINTZER 2005, S. 306). Der DLG-Standard ist ein Vorschlag, die BZA bundesweit einheitlich zu gestalten, um eine bessere Vergleichbarkeit herzustellen, vor allem zwischen Betrieben unterschiedlicher Rechtsform und Eigentumsverhältnisse. In die-

ser Methode der Vollkostenrechnung werden innerbetriebliche Leistungen und Kosten berücksichtigt, woraus sich neben dem Gewinn des Betriebszweiges auch das kalkulatorische Betriebszweigergebnis errechnen lässt. Dieses Einrechnen von kalkulatorischen Werten ist gerade bei ökologisch wirtschaftenden Betrieben von Bedeutung, da hier die Betriebszweige untereinander stark von integrierenden Kräften geprägt sind. Die korrekte Anwendung der BZA nach DLG-Standard sieht vor, alle Betriebszweige einzubeziehen (DLG 2004, S. 11 f.). Da im Planungsmodell aber ausschließlich der Betriebszweig Ferkelerzeugung berücksichtigt wird, kann nur von Anlehnung an diesen Standard gesprochen werden. Mit der Anlehnung an diesen Standard können die oben genannten Vorteile genutzt werden und es ist sichergestellt, dass sich die Wirtschaftlichkeitsplanung auf sämtliche Leistungen und Kosten erstreckt.

Die Entwicklung des Entscheidungsunterstützungsinstrumentes erfordert zunächst die Definition des abzubildenden Produktionsverfahrens. Anschließend ist der Aufbau des anwenderfreundlichen Planungsmodells zu entwickeln. Des Weiteren sind die Rahmenfaktoren, deren Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit und die Datenbasis zu erarbeiten, um die Berechnung der Erfolgskennzahlen als Simulationsmodell implementieren zu können. Die für die Berechnung notwendige Datenbasis wird aufwendig durch Literaturrecherchen und eigene Studien ermittelt, wodurch das Modell mit aktuellsten Forschungsergebnissen unterlegt ist. Die Grundstruktur der Auswertungstabelle zur BZA, woraus sich die Einteilung der Kosten und Leistungen bzw. die Berechnung der Erfolgskennzahlen ergibt, ist übernommen vom DLG-Standard (DLG 2004, S. 92). An der Tabelle selbst werden einige Änderungen vorgenommen, um die Methode einerseits an die Planungssituation, andererseits an die Besonderheiten in der ökologischen Ferkelerzeugung anzupassen. Diese Änderungen betreffen Begrifflichkeiten sowie die Relevanz einzelner Kosten- und Leistungsarten. Die Implementierung des Planungsmodells als Kalkulationsmodell basiert auf dem Tabellenkalkulationsprogramm Microsoft Excel unter dem Betriebssystem Microsoft Windows XP. Abschließend werden zwei Ausführungen des Planungsmodells unterschieden und implementiert, die Varianten „Standard“ und „Individuelle Planung“.

4.1.2 Szenarien zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung

Das Planungsmodell ermöglicht die Simulation verschiedener Szenarien. Der Zweck und der Einsatzbereich der Szenariotechnik sind bereits auf Seite 90 be-

schrieben. Da mittels modellhafter Beschreibungen künftiger Entwicklungen bei alternativen Rahmenbedingungen allgemeine Informationen zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Sauenhaltung abgeleitet werden können, eignet sich die Methode zur Beantwortung der hier vorliegenden Forschungsfrage. Des Weiteren lässt sich durch Konstruktion unterschiedlicher Zukunftskonstellationen der Einfluss einzelner Rahmenbedingungen quantifizieren.

Das Planungsmodell wird eingesetzt und es werden mehrere Szenarien abgebildet. Neben den Extremsituationen werden verschiedene Konstellationen entwickelt, um allgemeingültige Zusammenhänge abzuleiten. Der Szenarioentwicklung liegt dabei die Annahme zugrunde, dass Ferkelpreis, Management und Stallbaukosten die Wirtschaftlichkeit stärker beeinflussen als andere Rahmenbedingungen. Diese Hypothese geht zurück auf die Erörterungen in Kapitel 1 (Seite 2 f.) sowie auf die von HEMPLER (2008) und NEUERBURG (2007a) genannte Höhe und ökonomische Bedeutung der Stallbaukosten. Die grafische Aufbereitung der Ergebnisse erfolgt mit Hilfe des Programms SigmaPlot 9.

4.2 Ergebnisse

4.2.1 Planungsmodell

Vorliegend ist ein Planungsmodell, welches es ermöglicht, anwenderfreundlich die Wirtschaftlichkeit der Sauenhaltung unter verschiedenen Rahmenbedingungen abzubilden.

Das im Planungsmodell abgebildete Produktionsverfahren hat folgende Merkmale:

- Aufzucht der Ferkel bis 25 kg Lebendgewicht, anschließend Verkauf
- Verkauf der Altsauen zu konventionellen Preisen
- Integration der Ferkelerzeugung in einen Betrieb mit Pflanzenbau, deshalb Verrechnungswert für organischen Dünger
- Zukauf von Jungsauen
- eigene Futtermischung für Sauen und Ferkel
- Raufutter: Frischgras (Kleegras) und Grassilage
- eigene Strohbergung, deshalb Verrechnungswert
- Familienarbeitskräfte, daher Lohnansatz
- alles eigene Gebäude, daher keine Miete

Dem Planungsmodell liegt folgender, in Abbildung 39 dargestellter, Aufbau zugrunde: Der Einfluss der Rahmenbedingungen, die in „Schritt 1 – Rahmenbedingungen“ auswählbar sind, ist über „Schritt 2 – Berechnung“ in die BZA eingearbeitet, denn dort sind die entsprechenden Zusammenhänge implementiert. „Schritt 2 – Berechnung“ ist damit der Kern des Modells, denn hier findet die Verknüpfung zwischen „Schritt 1 – Rahmenbedingungen“ und „Schritt 3 – Auswertung BZA“ statt. In „Schritt 2 – Berechnung“ sind auch die notwendigen Daten hinterlegt.

Abbildung 39: Aufbau des Planungsmodells

Im vorliegenden Planungsmodell sind 9 Rahmenfaktoren auswählbar, deren Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit – mittels der in Schritt 2 implementierten und nachfolgenden genannten Zusammenhänge – abgebildet wird (siehe auch Anwendung auf CD oder Anhang S. 171/ 172):

(1) Bestandsgröße:
Eine grundsätzlich festzulegende Rahmenbedingung ist die Bestandsgröße, das heißt die Anzahl Sauen im Bestand, da diese als Multiplikator fungiert und der Gesamtgewinn des Betriebszweiges direkt davon abhängt. Des Weiteren sind mit größeren Beständen Mengeneffekte in Form von Kostendegressionen zu erwarten. Im Modell sind Mengeneffekte beim Arbeitszeitaufwand und bei den Stallbaukosten eingerechnet. Der Mengeneffekt beim Arbeitszeitaufwand ergibt sich unter anderem durch geringere Rüstzeiten. Die Kostendegression bei den Stallbaukosten ergibt sich durch geringere Stückkosten für Einzelelemente und einen veränderten Aufwand für die Gebäudehülle. Der Einfluss der Bestandsgröße ist im Modell folgendermaßen abgebildet.

Einfluss “Bestandsgröße“ [n]	bis 50	51-100	über 100
= Abschlag von Basisarbeitszeitaufwand [AKh/ Sau und Jahr][p]	0	4,0	4,0
(siehe Rahmenfaktor Organisation der Arbeitswirtschaft)			
+ Abschlag von Basisstallbaukosten [€/ Sau][r]	0	500,00	800,00
(siehe Rahmenfaktor Stallbaukosten)			

[p] eigene Schätzung, vgl. Kapitel 2.3; Löser (2004, S. 284)
[r] eigene Schätzung, vgl. Kapitel 2.2; Arp & Naumann (2001); Löser (2004, S. 298 f. und Anwendungs-CD); BAT (2008)

(2) Ferkelpreis:

Der Ferkelpreis als eine entscheidende externe Einflussgröße ist einstellbar, denn dadurch werden die Rahmenbedingungen von Seiten des Marktes abgebildet.

Einstellung „Ferkelpreis“	→	Verkaufspreis Ferkel [€/ aufgezogenes Ferkel][b]
niedrig	→	75,00
mittel	→	85,00
hoch	→	95,00

[b] eigene Schätzung, vgl. Niemann (2006a); BLE (2007)

(3) Management:

Nach DICHTL & ISSING (1994, S. 1361) umfasst das Management als Institution alle Personen und Personengruppen in der Unternehmenshierarchie, die über Entscheidungs- und Anordnungsbefugnisse verfügen. Das Management als Funktion schließt sämtliche Aufgaben ein, die zur Steuerung des Leistungsprozesses in einer Unternehmung notwendig sind. Die allgemeine Definition des Begriffes Management beschreibt schon die komplexe Bedeutung dieses Rahmenfaktors. Konkretisiert ist der Einfluss des Managements bereits in der Systemanalyse ab Seite 4. Folglich ist der Managementeinfluss auch in der BZA weit reichend und kann allgemein am besten über den Erfolg abgebildet werden. Alle weiteren einstellbaren Rahmenfaktoren bilden Teilbereiche des Gesamtmanagements ab. Die grundsätzliche Managementqualität ist hier jedoch ausschließlich über die erreichte Leistung – aufgezogene Ferkel pro Sau und Jahr – in der BZA abgebildet, da diese Kenngröße den Erfolg des Managements am umfassendsten repräsentiert.

Einstellung „Management“	→	Basisleistungskennzahl [aufgezogene Ferkel/ Sau und Jahr] [a]
gut	→	19,50
mittel	→	17,00
schlecht	→	14,00

[a] eigene Schätzung, vgl. Kapitel 2.1.4; Dietze et al. 2008, S. 28

(4) Tiergesundheitsmanagement:

Die Qualität des Tiergesundheitsmanagements beeinflusst die BZA durch die Leistungen und die Kosten für Tierarzt und Medikamente. Implementiert ist dabei folgender Zusammenhang: Je besser das Tiergesundheitsmanagement ist, desto besser ist die Tiergesundheit, wodurch bessere Leistungen bzw. weniger Verluste erreicht werden und sich die Tierarztkosten verringern. Nach DIETZE ET AL. (2008, S. 38) setzt dies allerdings voraus, dass der Landwirt die Effektivität und Effizienz

von Einzelmaßnahmen abzuschätzen vermag und diese auch in rationale Entscheidungen umsetzt, was in der Praxis allerdings meist nicht zutrifft. Die betriebswirtschaftliche Bedeutung des Tiergesundheitsmanagements wird jedoch auch von BUSSCHE & EHLEN (2003, S. 7) bestätigt. Wie aus der Studie von DIETZE ET AL. (2008, S. 42) hervorgeht, besteht zur Effektivität und Effizienz von gesundheitsrelevanten Maßnahmen jedoch erheblicher Forschungsbedarf. Die Quantifizierung der Leistungssteigerung beruht deshalb auf einer Annahme. Ein Zusammenhang zwischen Tiergesundheitsmanagement und Arbeitszeitbedarf ist nicht implementiert, da die prophylaktischen Maßnahmen zwar Arbeitsaufwand bedeuten, gleichzeitig aber bei besserer Tiergesundheit der Betreuungsaufwand sinkt, so dass vereinfachend ein Ausgleich diesbezüglich unterstellt wird.

Einfluss "Tiergesundheitsmanagement"	gut	mittel	schlecht
= Ab-/ Zuschlag Basisleistungskennzahl [aufgezogene Ferkel/ Sau und Jahr] (siehe Rahmenfaktor Management)	+0,50	0	-0,50
+ Kosten Tierarzt, Medikamente [€/ Sau][e]	40,00	70,00	100,00

[e] eigene Schätzung, vgl. Löser (2004, S. 293); Löser (2006b, S. 25); Genugten & Kühlewind (2003, S. 45); KTBL (2006, S.521)

(5) Rein-Raus-Verfahren:

Das Rein-Raus-Verfahren – wie in Kapitel 3 untersucht: mit Waschen der Sauen, Reinigung und Desinfektion – als Kernbereich des Hygiene- und Teil des Tiergesundheitsmanagements ist zusätzlich als Rahmenbedingung einstellbar. In der BZA spiegelt sich der Maßnahmenblock gegebenenfalls durch eine Leistungssteigerung und folgende zusätzliche Kosten, in Abhängigkeit vom Haltungssystem der ferkelführenden Sauen, wider.

Einstellung „Rein-Raus-Verfahren: ja"	Einzelhaltung	Gruppenhaltung
= Zuschlag Basisleistungskennzahl [aufgezogene Ferkel/ Sau und Jahr][u] (siehe Rahmenfaktor Management)	0,50	0,50
+ Zuschlag Wasserkosten [€/ Sau][u]	4,68	6,48
+ Zuschlag Desinfektionsmittelkosten [€/ Sau][u]	8,12	11,20
+ Zuschlag Lohnansatz [€/ Sau][u]	28,88	45,28
+ Zuschlag Treibstoffkosten [€/ Sau][u]	6,22	10,46
+ Zuschlag Maschinenunterhaltungskosten [€/ Sau][u]	1,40	1,40
+ Zuschlag Abschreibung Maschinen [€/ Sau][u]	3,76	3,76
+ Strom (Technik) [€/ Sau][u]	1,60	2,52
+ Zuschlag Zinsansatz Maschinenkapital [€/ Sau][u]	0,70	0,70
+ Zuschlag Unterhaltung Gebäude [€/ Sau][u]	0,05	0,05
+ Zuschlag Abschreibung Gebäude [€/ Sau][u]	0,12	0,12
+ Zuschlag Zinsansatz Gebäudekapital [€/ Sau][u]	0,06	0,06

[u] Ergebnisse Kapitel 3.3.2 (Szenario 2 und 6)

(6) Organisation der Arbeitswirtschaft:

Die Organisation der Arbeitswirtschaft fließt über die Kenngröße Arbeitszeitaufwand wie folgt in die BZA ein.

Einstellung „Organisation der Arbeitswirtschaft“	→	Basisarbeitszeitaufwand [AKh/Sau und Jahr][p]
gut	→	27,0
mittel	→	37,0
schlecht	→	45,0

[p] eigene Schätzung, vgl. Kapitel 2.3; Löser (2004, S. 284)

(7 und 8) Stallbaukosten und Stallbausituation:

Die Situation beim Stallbau (Neubau/Umbau) und die Stallbaukosten selbst gehen über die Investitionssumme bzw. die daraus resultierenden Gebäudekosten in die BZA ein.

Einstellung „Stallbaukosten“	→	Basisstallbaukosten [€/ Sau][r]
niedrig	→	5100,00
mittel	→	6300,00
hoch	→	7500,00

Einfluss „Stallbausituation“	Neubau	Umbau
= Abschlag von Basisstallbaukosten [%][r] (siehe Rahmenfaktor Stallbaukosten)	0	33,0

[r] eigene Schätzung, vgl. Kapitel 2.2; Arp & Naumann (2001); Löser (2004, S. 298 f. und Anwendungs-CD); BAT (2008)

(9) Haltungssystem der ferkelführenden Sauen:

Das Haltungssystem (HS) der ferkelführenden Sauen beeinflusst die BZA durch den Arbeitszeitaufwand und die Kosten für Stallgebäude. Zusätzlich ist, wie schon beschrieben, ein Zusammenhang zwischen dem Haltungssystem und gegebenenfalls entstehenden Kosten für das Rein-Raus-Verfahren implementiert. Eine Beeinflussung der Leistung (aufgezogene Ferkel) ist grundsätzlich denkbar, jedoch derzeit aus der Literatur als nicht nachgewiesen anzusehen. Insofern wird auf die Berücksichtigung im Planungsmodell verzichtet.

Einfluss “Haltungssystem der ferkelführenden Sauen“	Einzelhaltung	Gruppenhaltung
= Abschlag von Basisarbeitszeitaufwand [AKh/ Sau und Jahr][p] (siehe Rahmenfaktor Organisation der Arbeitswirtschaft)	0	5,0
+ Abschlag von Basisstallbaukosten [€/ Sau][r] (siehe Rahmenfaktor Stallbaukosten)	0	500,00

[p] eigene Schätzung, vgl. Kapitel 2.3; Löser (2004, S. 284)
[r] eigene Schätzung, vgl. Kapitel 2.2; Arp & Naumann (2001); Löser (2004, S. 298 f. und Anwendungs-CD); BAT (2008)

Der dem Kern des Modells („Schritt 2 – Berechnung“) zugrunde liegende Aufbau ist nachfolgend aufgelistet. Die gerade erörterten und quantifizierten Einflüsse der Rahmenfaktoren (r) werden dabei als Variable (v_n) abgebildet. Anhand der folgenden Ausführungen wird auch die Datenbasis des Modells deutlich. In der Berechnung eingesetzte Daten sind ermittelt durch eigene Studien bzw. eine Literaturrecherche, die jeweilige Quelle wird als Fußnote angegeben. Die Fußnotenangabe „eigene Schätzung, vgl. …“ meint, dass der Wert entweder selbst berechnet oder aus fachlicher Kenntnis heraus festgelegt wird und mit den angegebenen Quellen abgeglichen ist. Die Berechnungen und Kennzahlen beziehen sich auf den Zeitraum eines Jahres. Im Modell angegebene Leistungen und Kosten sind ohne Mehrwertsteuer.

Leistungen [€/ Sau]

Ferkelverkauf, -versetzungen	=	Leistung [aufgezogene Ferkel/ Sau]	*	Verkaufspreis Ferkel [€/ aufgezogenes Ferkel]
x	=	v_1 (abhängig von r 3,4,5)	*	v_2 (abhängig von r 2)

Sauenverkauf (Altsauen)	=	Remontierungsquote [%][c]	*	Verkaufspreis Altsau [€/ Sau][c]
67,50	=	30	*	225

Organ. Dünger (Güllewert)[c]
107,00

Direktkosten [€/ Sau]

Tierzukauf, -versetzung (Bestandsergänzung)	=	Remontierungsquote [%][c]	*	Kosten Jungsau [€/ Sau][c]
105,00	=	30	*	350

künstliche Besamung bzw. Eberhaltung[d]
29,00

Tierarzt, Medikamente
v_3 (abhängig von r 4)

(Ab)wasser, Heizung, Energie
v_4 (abhängig von r 5,9)

Spezialberatung, Leistungskontrolle, Zuchtverband[f]
7,00

Tierversicherung, Tierseuchenkasse[g]
11,00

Reinigung, Desinfektion
v_5 (abhängig von r 5,9)

Sauenfutter	=	Kraft- und Mineralfuttermenge, Sau mit Saugferkeln [dt/ Sau][j]	*	Kraftfutter- und Mineralfutterpreis, Sau mit Saugferkeln [€/dt][i]
460,00	=	11,5	*	40

Ferkelfutter	=	Kraft- und Mineralfuttermenge, Absatzferkel [dt/ Sau][j]	*	Kraftfutter- und Mineralfutterpreis, Absatzferkel [€/dt][i]
350,00	=	7	*	50

Raufutter	=	Raufuttermenge [dt TM/ Sau][j]	*	Faktorkosten Raufutter [€/dt TM][j]
45,00	=	3	*	15

Stroh	=	Stroh-/ Einstreumenge [dt/ Sau][j]	*	Faktorkosten Stroh [€/dt][n]
30,00	=	10	*	3

Sonstiges[o]
7,00

Zinsansatz Viehkapital[o]
12,00

Arbeitserledigungskosten [€/ Sau]

Lohnansatz	=	(Arbeitszeitaufwand [AKh/ Sau]	*	Lohn [€/AKh][q])	+	Zuschlag Rein-Raus-Verfahren [€/ Sau]
x	=	v_6 (abhängig von r 1,6,9)	*	10	+	v_7 (abhängig von r 5,9)

Berufsgenossenschaft[h]
15,00

Lohnarbeit/ Maschinenmiete[h]
20,00

Maschinenunterhaltung, Treib- und Schmierstoffe
v_8 (abhängig von r 5,9)

Abschreibung Maschinen
v_9 (abhängig von r 5,9)

Unterhaltung, Abschreibung, Steuern, Versicherung PKW[h]
13,00

Strom (Technik)
v_{10} (abhängig von r 5,9)

Maschinenversicherung[h]
1,00

Zinsansatz Maschinenkapital
v_{11} (abhängig von r 5)

Gebäudekosten [€/ Sau]

Unterhaltung = (Investitionssumme [€/ Sau] * Anteil an Investitionssumme [%][s]) + Zuschlag Rein-Raus-Verfahren [€/ Sau]

x = v_{12} (abhängig von r 1,7,8,9) * 2 + v_{13} (abhängig von r 5)

Abschreibung = (Investitionssumme [€/ Sau] * Anteil an Investitionssumme [%][s]) + Zuschlag Rein-Raus-Verfahren [€/ Sau]

x = v_{12} (abhängig von r 1,7,8,9) * 5 + v_{14} (abhängig von r 5)

Versicherung = Investitionssumme [€/ Sau] * Anteil an Investitionssumme [%][s]

x = v_{12} (abhängig von r 1,7,8,9) * 0,2

Zinsansatz Gebäudekapital = (Investitionssumme [€/ Sau] * Zins [%][t]) + Zuschlag Rein-Raus-Verfahren [€/ Sau]

x = v_{12} (abhängig von r 1,7,8,9) * 5 + v_{15} (abhängig von r 5)

Sonstige Kosten [€/ Sau]

Beiträge, Gebühren[h]
17,00

Sonst. Versicherungen[h]
4,00

Buchführung, Beratung[h]
15,00

Büro, Verwaltung[h]
9,00

Sonstiges[h]
18,00

[c] Löser (2004, S. 289 f.)
[d] eigene Schätzung, vgl. Löser (2004, S. 293); Löser (2006b, S. 25); KTBL (2006, S. 512)
[f] eigene Schätzung, vgl. Löser (2006b, S. 25); KTBL (2006, S. 521)
[g] eigene Schätzung, vgl. Löser (2004, S. 293); Löser (2006b, S. 25); KTBL (2006, S. 521)
[h] eigene Schätzung, vgl. Löser (2004, S. 293); Löser (2006b, S. 25 f.)
[i] eigene Schätzung, vgl. Wucherpfennig (2007); Schaak (2006); Löser (2004, S. 289)
[j] eigene Schätzung, vgl. Löser (2004, S. 289 f.); Löser (2006b, S. 24)
[n] DLG (2004, S. 61)
[o] Löser (2006b, S. 25)
[q] eigene Schätzung, vgl. Löser (2004, S. 291 f.); Löser (2006b, S. 24 f.); KTBL (2006, S. 134)
[s] Faustzahl, vgl. Löser (2004, Anwendungs-CD); KTBL (2002)
[t] eigene Schätzung, vgl. Löser (2004, Anwendungs-CD)

Des Weiteren liegt das Planungsmodell in zwei Ausführungen vor, den Varianten „Standard“ und „Individuelle Planung“. Bei der „Standard“-Variante können ausschließlich die Eingabefelder zu den Rahmenbedingungen geändert werden, wohingegen bei der Variante „Individuelle Planung“ sämtliche Werte in Schritt 2 austauschbar sind. Somit kann das Planungsmodell einerseits allgemeingültige Informationen liefern (siehe Szenariotechnik), andererseits aber auch die individuelle Planung mit eigenen Werten erleichtern.

4.2.2 Szenarien zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung

Anhand der Szenariotechnik lassen sich folgende allgemeine Informationen zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Sauenhaltung ableiten. Die Wirtschaftlichkeit der ökologischen Sauenhaltung stellt sich sehr differenziert dar, je nach Rahmenbedingungen liegt das kalkulatorische Betriebszweigergebnis zwischen -1.397 € und +361 € pro Sau (Tabelle 20, Szenario 1 und 2). Damit beträgt die Differenz zwischen den beiden Extremszenarien 1.758 € pro Sau und Jahr. Am Beispiel des Szenario Nr. 3 wird deutlich, dass bereits bei durchschnittlichen Rahmenbedingungen selbst in umgebauten Stallgebäuden mit Gruppenhaltung ein negatives kalkulatorisches Betriebszweigergebnis erzielt wird. Der erwirtschaftete Gewinn kann die Familienarbeitskräfte und andere Faktorkosten nicht ausreichend entlohnen. Die hohen Anforderungen an ein erfolgreiches Wirtschaften sind am Beispielszenario Nr. 4 erkennbar. Ein Sauenhalter mit mittlerer Bestandsgröße (51 bis 100 Sauen), bei mittleren Ferkelpreisen (85 €) und eher geringen Stallbaukosten wirtschaftet nur dann erfolgreich, wenn das Allgemeinmanagement, das Tiergesundheitsmanagement und die Organisation der Arbeitswirtschaft optimal sind. In diesem Zusammenhang wird auch die Bedeutung der Organisation der Arbeitswirtschaft deutlich, denn bereits eine mittelmäßig organisierte Arbeitswirtschaft führt in dieser Konstellation zu einem kalkulatorischen Betriebszweigergebnis von -46 € je Sau. Den hier zugrunde liegenden Modelldaten folgend hat das Rein-Raus-Verfahren dabei kein betriebswirtschaftliches Optimierungspotential. Bei Gruppenhaltung der ferkelführenden Sauen und mittleren Ferkelpreisen reduziert das Rein-Raus-Verfahren das kalkulatorische Betriebszweigergebnis um 40 € pro Sau (siehe Szenario 4 und 5). Die Rahmenbedingungen Ferkelpreis und Management sind besonders entscheidend für den wirtschaftlichen Erfolg. Das Ergebnis von Szenario Nr. 6 bestätigt dies, denn es wird klar, dass bei niedrigen Ferkelpreisen (75 €) auch Großbestände (über 100 Sauen) mit optimalen Rahmenbedingungen unwirtschaftlich sind (siehe auch Abbildung 41). Das gleiche gilt

Tabelle 20: Szenarien zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung

Szenario Nr.	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Beschreibung des Szenarios	Schlecht-estenfalls	Besten-falls	Durch-schnittlich	Erfolgs-anforder-ungen	wie Szena-rio Nr. 4, mit Rein-Raus-Verfahren	Einfluss Ferkel-preis	Einfluss Manage-ment	Stallneu-bau, Großbe-stand	Stallneu-bau teuer	Stallneu-bau, Kleinbe-stand, EH
Rahmenbedingungen:										
Bestandsgröße	40	120	70	70	70	120	120	120	120	40
Ferkelpreis	niedrig	hoch	mittel	mittel	mittel	niedrig	hoch	mittel	hoch	hoch
Management	schlecht	gut	mittel	gut	gut	gut	schlecht	gut	gut	gut
Tiergesundheitsmanagement	schlecht	gut	mittel	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut
Rein-Raus-Verfahren	ja	nein	nein	nein	ja	nein	nein	nein	nein	nein
Organisation Arbeitswirtschaft	schlecht	gut	mittel	gut	gut	gut	gut	gut	gut	gut
Stallbaukosten	hoch	niedrig	mittel	mittel	mittel	niedrig	niedrig	niedrig	hoch	niedrig
Stallbausituation	Neubau	Umbau	Umbau	Umbau	Umbau	Umbau	Umbau	Neubau	Neubau	Neubau
HS ferkelführende Sauen	EH	GH	GH	GH	GH	GH	GH	GH	GH	EH
Kenngrößen:										
Leistung [aufgezogene Ferkel/ Sau]	14,00	20,00	17,00	20,00	20,50	20,00	14,50	20,00	20,00	20,00
Arbeitszeitaufwand [AKh/ Sau]	45,00	18,00	28,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	27,00
Stallbaukosten [€/ Sau]	7.500,00	2.117,00	3.221,00	3.221,00	3.221,00	2.117,00	2.117,00	3.800,00	6.200,00	5.100,00
Leistungen [€/ Sau]	1.224,50	2.074,50	1.619,50	1.874,50	1917,00	1.674,50	1.552,00	1.874,50	2.074,50	2.074,50
Direktkosten [€/ Sau]	1.219,80	1.147,00	1.177,00	1.147,00	1164,68	1.147,00	1.147,00	1.147,00	1.147,00	1.147,00
Arbeitserledigungskosten [€/ Sau]	610,56	298,00	398,00	298,00	362,12	298,00	298,00	298,00	298,00	388,00
Gebäudekosten [€/ Sau]	727,73	205,35	312,44	312,44	312,67	205,35	205,35	368,60	601,40	494,70
Sonstige Kosten [€/ Sau]	63,00	63,00	63,00	63,00	63,00	63,00	63,00	63,00	63,00	63,00
Gewinn bzw. Verlust [€/ Sau]	**-740,45**	**583,08**	**18,59**	**303,59**	**310,10**	**183,08**	**60,58**	**261,90**	**289,10**	**368,30**
Kalkulatorisches Betriebs-zweigergebnis [€/ Sau]	**-1.396,59**	**361,15**	**- 330,94**	**54,06**	**14,53**	**-38,85**	**-161,35**	**-2,10**	**-34,90**	**-18,20**

HS Haltungssystem EH Einzelhaltung GH Gruppenhaltung

für das Management, denn wie in Szenario Nr. 7 deutlich wird, können auch sonst optimale Rahmenbedingungen ein schlechtes Allgemeinmanagement nicht ausgleichen. Ein anderer ausschlaggebender Faktor für die Wirtschaftlichkeit des Betriebszweiges ist die Höhe der Investitionssumme für die Stallgebäude, denn wie die Szenarien 8 bis 10 zeigen, beeinträchtigt ein Stallneubau die Wirtschaftlichkeit beachtlich. Das Szenario Nr. 8 veranschaulicht, dass die Investition in einen Neubau auch für Großbestände ausschließlich bei guten Rahmenbedingungen und hohen Ferkelpreisen wirtschaftlich tragbar ist. Szenario Nr. 9 zeigt, dass sich ein teuerer Stallneubau bei derzeitigen Rahmenbedingungen nach den Modellrechnungen grundsätzlich nicht lohnt. Die Investition in einen Stallneubau rentiert sich besonders bei kleinen Beständen (bis 50 Sauen) oft nicht. Wie Szenario Nr. 10 zeigt, ist der Betriebszweig bei Einzelhaltung (EH) der ferkelführenden Sauen – ausgehend vom Planungsmodell – dann generell unwirtschaftlich. Daher ist diese Investition unter Berücksichtigung individueller Aspekte genau zu prüfen. Bedeutende Zusammenhänge zwischen Rahmenbedingungen und Wirtschaftlichkeit sind zusätzlich in Abbildung 40 und Abbildung 41 dargestellt.

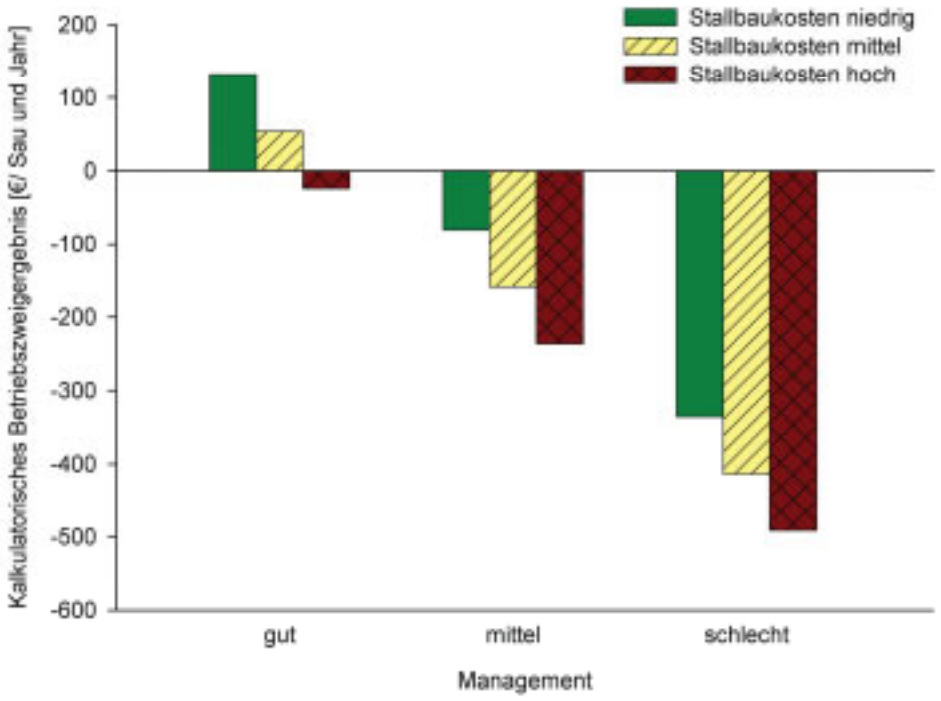


Abbildung 40: Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis in Abhängigkeit von Management und Stallbaukosten (basierend auf Szenario 4)

Ausgehend vom Beispielszenario 4 wird in Abbildung 40 der Einfluss der entscheidenden Rahmenbedingungen – Management und Stallbaukosten – auf das kalkulatorische Betriebszweigergebnis abgebildet. Die Stallbaukosten werden im Planungsmodell – neben der Grundeinstellung (niedrig, mittel, hoch) – beeinflusst durch die Stallbausituation, das Haltungssystem der ferkelführenden Sauen und die Bestandsgröße. Unter den Rahmenbedingungen des Szenario 4 entsprechen niedrige Stallbaukosten 2.417 €, mittlere Stallbaukosten 3.221 € und hohe Stallbaukosten 4.025 € je Sau. Die Abbildung 40 verdeutlicht, dass bei mittleren Ferkelpreisen (85 €) zwingend ein gutes Management erforderlich ist, um sämtliche Kosten decken zu können. Des Weiteren wird aufgezeigt, dass bei mittlerem Ferkelpreisniveau – selbst bei gutem Management und Umbau mit Gruppenhaltung – keine hohen Stallbaukosten tragbar sind.

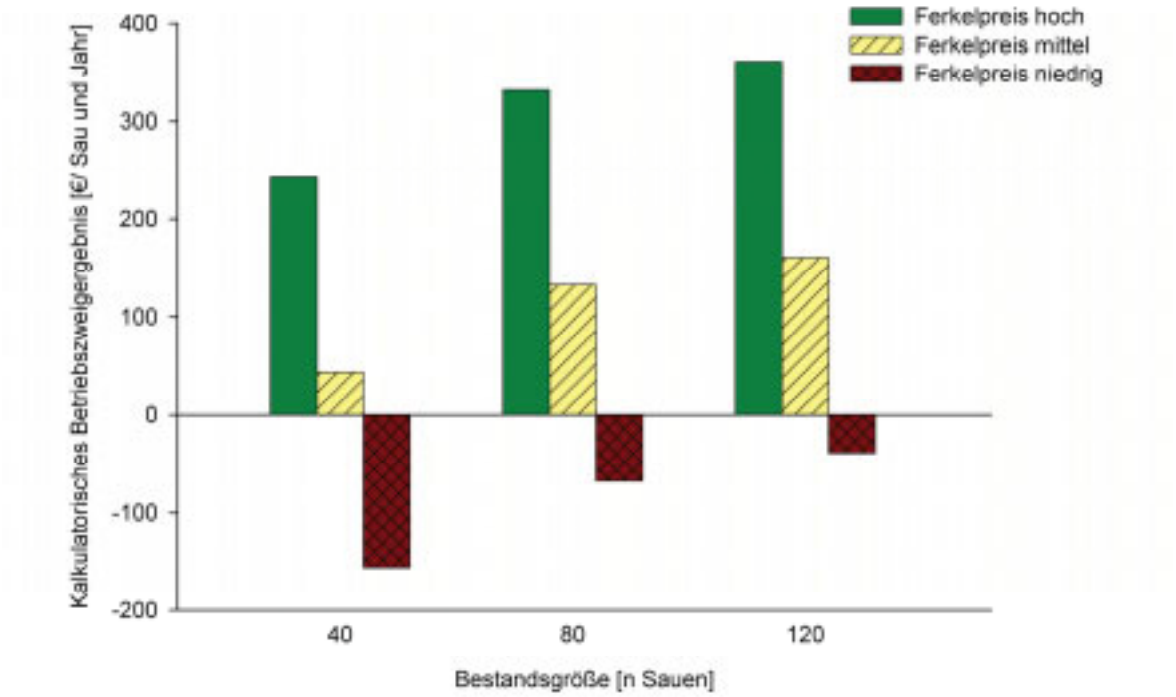


Abbildung 41: Kalkulatorisches Betriebszweigergebnis in Abhängigkeit von Ferkelpreis und Bestandsgröße (basierend auf Szenario 2)

Der Zusammenhang zwischen Ferkelpreis, Bestandgröße und wirtschaftlichem Erfolg des Betriebszweiges, bei sonst optimalen Rahmenbedingungen, ist in Abbildung 41 dargestellt. Erkennbar sind die ausschlaggebende Bedeutung des Ferkelpreises – der je nach Grundeinstellung 75 €, 85 € oder 95 € beträgt – sowie der durchaus vorhandene Kostenvorteil durch größere Bestände. Im Planungsmodell sind Kostenvorteile durch die Bestandsgröße beim Arbeitszeitaufwand und bei den Stallbaukosten implementiert. Die beschriebenen Zusammenhänge ergeben sich durch die Modellrechnungen unter bestimmten, definierten Bedingungen.

4.3 Diskussion der Ergebnisse

Das Planungsmodell ermöglicht es, die Wirtschaftlichkeit der Sauenhaltung unter Berücksichtigung verschiedener Rahmenbedingungen und des aktuellen Forschungsstandes abzubilden. Damit wird das Modell zunächst der Komplexität des Systems gerecht. Wie jedes Modell hat auch dieses Planungsmodell seine Grenzen, so dass nicht alle internen und externen Wechselwirkungen des reellen Systems abgebildet werden können. Außerdem sind einige System- und Wirkzusammenhänge bislang unklar. Dem Planungsmodell liegen deshalb teilweise Annahmen zugrunde, die zu prüfen und eventuell anzupassen sind. Forschungsbedarf besteht vor allem zum Leistungseinfluss des Tiergesundheitsmanagements, des Rein-Raus-Verfahrens und des Haltungssystems der ferkelführenden Sauen. Weiterhin unbekannt bzw. nicht pauschal quantifizierbar sind auch die funktionalen Zusammenhänge zwischen:

- Stallneubau und Arbeitszeitaufwand
- Stallneubau und Leistungen
- Stallbaukosten und Arbeitszeitaufwand
- Stallbaukosten und Leistungen
- Arbeitszeitaufwand und Leistungen.

Möglicherweise bringen ein Stallneubau bzw. höhere Stallbaukosten allgemein produktionstechnische Vorteile in Form eines verringerten Arbeitszeitaufwandes bzw. einer verbesserten Leistung, so dass sich die höheren Investitionen auszahlen. Auch WUCHERPFENNIG (2009) berechnet in diesem Zusammenhang, dass sich die Investition in einen Stallneubau nur dann rentiert, wenn daraus Kosteneinsparungen, arbeitswirtschaftliche Vorteile und eine Steigerung der biologischen Leistung resultieren. Allerdings werden auch in dieser Berechnung die Zusammenhänge nur als Zielgrößen formuliert und nicht nachgewiesen. Im Modell sind daher

keine von den Stallbaukosten und der Stallbausituation ausgehenden Einflüsse zum Arbeitszeitaufwand und zur Leistung implementiert. Die anhand der Szenarien dargestellte Situation, dass ein Stallneubau die Wirtschaftlichkeit beeinträchtigt, ist deshalb gegebenenfalls nicht ohne weitere Überlegungen in die Praxis übertragbar. Entsprechende Zusammenhänge sollten in der Entscheidungssituation zumindest bedacht werden. Der Einfluss des Betreuungsaufwandes auf die Überlebenschance der Ferkel wird von ROßMANITH (2007, S. 666) beschrieben. LEHMANN & JOCHIMSEN (2006) zeigen ebenfalls eine positive Wechselbeziehung zwischen Betreuungsaufwand und Leistung auf, dennoch ist unklar, ob ein höherer Gesamtarbeitszeitaufwand auch zwangsläufig zu einer Leistungssteigerung führt. Daher ist dieser Zusammenhang im Modell zwar nicht vorgegeben, sollte jedoch in der Planungssituation berücksichtigt werden. Des Weiteren werden die bedeutenden Kostengrößen Futter und Lohnansatz je Akh als konstante Werte angenommen. Im Modell implementierte Zusammenhänge zum Rein-Raus-Verfahren lassen dieses grundsätzlich gewinnmindernd wirken, deshalb ist auch das Szenario „Schlechtestenfalls“ mit Rein-Raus-Verfahren. Begründet ist diese Auswirkung unter anderem durch die eher vorsichtig kalkulierte Leistungssteigerung von 0,50 zusätzlich aufgezogenen Ferkeln pro Sau und Jahr. Eine gewinnmindernde Wirkung des Rein-Raus-Verfahrens ist allerdings nicht zu verallgemeinern, wie bereits in Kapitel 3 erörtert. Die Rentabilität des Rein-Raus-Verfahrens kann konkreter mit Hilfe des in Kapitel 3 beschriebenen Kostenrechnungsmodells ermittelt werden. Im Rahmen der individuellen Planung ist eine Anpassung der Modelldaten und Zusammenhänge möglich. Die dargestellten Szenarien bilden die Wirtschaftlichkeit jedoch unter den festgelegten Rahmenbedingungen ab. Dieses Vorgehen ermöglicht die Ableitung allgemeingültiger Aussagen zur Wirtschaftlichkeit der Sauenhaltung im ökologischen Landbau. Inwiefern die dort angegebenen Erfolgskennzahlen mit denen der Buchführungsergebnisse bzw. des zukünftigen Betriebszweiges übereinstimmen, hängt von der Konformität zu den angenommenen Kostenstrukturen ab. In der von LÖSER (2004, S. 293) veröffentlichten – weitestgehend auf empirischen Daten basierenden – Beispielrechnung ergibt sich für die Ferkelerzeugung ein kalkulatorisches Betriebszweigergebnis von -255 € je Sau. Die der Berechnung zugrunde liegenden Rahmenbedingungen und Kennzahlen – zu Bestandsgröße, Ferkelpreis, Leistung, Arbeitszeitbedarf und Stallbau – stimmen weitestgehend mit dem Szenario Nr. 3 überein. Das Planungsmodell berechnet für diese durchschnittliche Konstellation ein kalkulatorisches Betriebszweigergebnis von -331 € je Sau, damit stimmt die Erfolgskennzahl zumindest tendenziell mit der Beispielrechnung überein. Ein wesentlicher Unterschied in der Beispielrechnung aus dem Jahr 2004 sind vor allem die noch geringeren Futter-

kosten. Weitere von LÖSER (2006b) veröffentliche Ergebnisse aus einem horizontalen Betriebsvergleich zeigen ein durchschnittliches kalkulatorisches Betriebszweigergebnis von -85 € je Sau. Aus der Wirtschaftlichkeitsberechnung von WUCHERPFENNIG (2009) geht je nach Stallbausituation ein kalkulatorisches Betriebszweigergebnis von -22 bzw. -62 € je Sau hervor. Diese Berechnung entspricht von den Leistungen dem Szenario „Bestenfalls“, doch sind hier höhere Futter- und Arbeitserledigungskosten aufgeführt. Insgesamt stimmt die Kosten-Leistungsstruktur im Planungsmodell mit den wenigen veröffentlichten empirischen Daten überein. Trotz der genannten Einschränkungen erleichtert das Planungsmodell damit die individuelle ökonomische Planung und liefert anhand von Szenarien allgemeine Informationen zur Wirtschaftlichkeit sowie zum Einfluss bestimmter Rahmenfaktoren. Demzufolge schafft das Modell die Basis für fundierte Entscheidungen zur ökologischen Ferkelerzeugung und ist als anwenderfreundliches Entscheidungsunterstützungsinstrument einzuordnen.

4.4 Schlussfolgerungen

Das Planungsmodell, als Entscheidungsunterstützungsinstrument, erleichtert die individuelle ökonomische Planung und liefert anhand von Szenarien allgemeine Informationen zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Sauenhaltung. Damit können das Planungsmodell und die daraus gewonnenen Erkenntnisse dazu beitragen, dass ökonomisch fundierte Entscheidungen zum Einstieg in die ökologische Ferkelerzeugung getroffen werden. Allgemein lässt sich schlussfolgern, eine rentabel organisierte ökologische Sauenhaltung bedarf bei derzeitigen mittleren Ferkelpreisen eines guten Managements. Des Weiteren sind die Rahmenfaktoren Ferkelpreis und Stallbaukosten entscheidend für ein erfolgreiches Wirtschaften. Daher ist auch die Investition in einen Stallneubau besonders für kleinere Sauenbestände nur eingeschränkt empfehlenswert. Ein Einstieg in den Betriebszweig ökologische Ferkelerzeugung ist bei derzeitigen Rahmenbedingungen und Vollkostenbetrachtung im Vorfeld gut zu planen und kritisch zu prüfen.

5 Zusammenfassung

Mit der gestiegenen Nachfrage nach Öko-Schweinefleisch besteht Entwicklungspotential für die ökologische Sauenhaltung, dennoch steht auch diese unter wirtschaftlichen Zwängen. Ziel der Arbeit ist es, Optimierungsmöglichkeiten sowie die Wirtschaftlichkeit des Betriebszweiges insgesamt zu analysieren. Die Untersuchungen zur Gruppenhaltung ferkelführender Sauen und zu prophylaktischen Tiergesundheitsmaßnahmen sowie die Entwicklung des Planungsmodells sollen dazu beitragen, bestehende Informationslücken zu schließen und mehr Planungssicherheit zu schaffen.

5.1 Optimierungspotential durch Gruppenhaltung ferkelführender Sauen

Die Gruppenhaltung ferkelführender Sauen stellt eine ökonomisch interessante Alternative zur sonst üblichen Einzelhaltung in dieser Phase dar. Allerdings sind diese Gruppenhaltungsverfahren bislang wenig verbreitet und es mangelt an betriebswirtschaftlichen Daten, die einen Vergleich mit anderen Formen der Sauenhaltung ermöglichen. Das Ziel dieser Untersuchung ist deshalb, die entsprechende ökonomische Entscheidungsgrundlage zu erweitern. Vor diesem Hintergrund werden die Leistungsfähigkeit und das Kostensenkungspotential der kombinierten Einzel- und Gruppenhaltung analysiert.

Die Leistungsfähigkeit des Haltungssystems wird basierend auf empirisch erhobenen Daten – anhand von biologisch produktionstechnischen Kennzahlen – ermittelt. Als Datengrundlage fungieren dabei 30 Praxisbetriebe mit zusammen 1.214 ausgewerteten Würfen. Die Kenngrößen „Ferkelverluste“ bzw. „abgesetzte und aufgezogene Ferkel pro Wurf“ werden einzel- und überbetrieblich ausgewertet sowie anschließend mit anderen Studien verglichen. Das Kostensenkungspotential ergibt sich durch die Stallbaukosten und den Arbeitszeitbedarf. Der Einfluss des Haltungssystems auf die Stallbaukosten wird mit Hilfe von Stallbaumodellen untersucht. Diese werden ausgehend von empirischen Daten ergänzt durch ein Experteninterview definiert. Die Baukostenermittlung mit Kostenschätzung und Kostenberechnung erfolgt nach DIN 276. Ein durch die Gruppenhaltung möglicherweise entstehender Vorteil bezüglich des Arbeitszeitaufwandes wird mittels vergleichender Schätzung – realisiert durch 10 standardisierte Telefonbefragungen – untersucht.

Die Untersuchung zeigt, dass die Saugferkelverluste im Schnitt bei knapp 19 % liegen. Der überwiegende Anteil tritt allerdings schon in der Abferkelbucht auf. Im Mittel setzen die Betriebe 9,00 Ferkel pro Wurf ab, wobei die Zahl bei den weniger erfolgreichen Betrieben auf 7,96 fällt und bei den erfolgreichen Betrieben auf 10,05 steigt. Es werden durchschnittlich – bei Aufzuchtverlusten von 1,9 % – 8,59 Ferkel pro Wurf aufgezogen. Beim Vergleich mit in anderen Studien gemessenen Kenngrößen wird deutlich, dass in den hier untersuchten Betrieben mit Gruppenhaltung durchgängig bessere Leistungen erreicht werden. Der tatsächliche Einfluss des Haltungssystems ist hiermit allerdings noch nicht nachgewiesen, die dafür notwendigen Ergebnisse aus vergleichenden Haltungsversuchen liegen bislang nicht ausreichend vor. Ausgehend von 0,5 zusätzlich aufgezogenen Ferkeln pro Wurf (ein Ferkel pro Sau und Jahr) bedeutet dies für die Wirtschaftlichkeit – bei einem Ferkelpreis von 85 € – jährliche Mehreinnahmen von 85 € pro Sau. Aus der Baukostenermittlung geht hervor, dass mit der Gruppenhaltung ferkelführender Sauen – vor allem aufgrund der verringerten Anzahl teurer Abferkelbuchten – eine Senkung der Stallbaukosten einhergeht. Im Modellbetrieb beträgt das Einsparpotential bei Neubau 11 bzw. bei Umbau 35 % der Investitionssumme, das entspricht einer Kostenersparnis von 689 bzw. 993 € je Stallplatz. Daraus ergibt sich bei 10 Nutzungsjahren und 5 % Verzinsung bezogen auf den Stallplatz eine Annuität von 89 bzw. 129 €, also eine jährliche Kostenersparnis von 45 bzw. 65 € pro Sau. In der Befragung zum Arbeitszeitaufwand nennen die Landwirte im Mittel einen Gesamtarbeitszeitbedarf von 32 AKh pro Sau und Jahr. Ein Vergleich mit Literaturdaten zeigt, dass diese Betriebe damit insgesamt arbeitswirtschaftlich effizienter sind als andere Ökobetriebe mit Einzelhaltung. Der Arbeitszeitbedarf für die zusätzlichen gruppenhaltungsspezifischen Arbeitsgänge wird mit durchschnittlich 1,6 AKh pro Sau und Jahr angegeben. Die Auswirkung der Gruppenhaltung auf den Gesamtarbeitszeitbedarf wird viermal positiv, viermal neutral und zweimal negativ eingeschätzt. Diese nicht abgesicherten differenzierten Aussagen zeigen insgesamt eine Tendenz zur Arbeitszeiteinsparung. Allerdings ist die Umsetzung der Tiergesundheitsmaßnahmen Reinigung und Desinfektion in der Gruppenhaltung arbeitsaufwendiger und teurer als in der Einzelhaltung ferkelführender Sauen.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Gruppenhaltung ferkelführender Sauen durchaus praxistauglich und leistungsfähig ist. Mit Hilfe der Gruppenhaltung lassen sich die Stallbaukosten erheblich senken und eine Arbeitszeiteinsparung ist trotz anfallender Zusatzarbeiten möglich. Nach derzeitigem Erkenntnisstand hat die Gruppenhaltung ferkelführender Sauen daher insgesamt das Potential, die Wirtschaftlichkeit der Sauenhaltung im ökologischen Landbau zu verbessern.

5.2 Optimierungspotential durch prophylaktische Tiergesundheitsmaßnahmen

Das Tiergesundheitsmanagement in der ökologischen Tierhaltung weist häufig erhebliche Defizite auf. Entsprechend werden vielfach Gesundheitsprobleme festgestellt. Aussagen zur ökonomischen Bedeutung von Krankheiten und prophylaktischen Tiergesundheitsmaßnahmen sind aufgrund Datenmangels nicht möglich. Deshalb ist es Ziel, das Tiergesundheitsmanagement als Optimierungsfaktor – am Beispiel des Rein-Raus-Verfahrens – näher zu betrachten.

Die Effizienz des Rein-Raus-Verfahrens wird anhand ökonomischer Modellierungen untersucht. Den Kern bildet dabei ein Excel-gestütztes, vollkostenbasiertes Kostenrechnungsmodell, das als Simulationsmodell implementiert wird. Die erforderliche Datenbasis steht durch eigene Studien und Literaturrecherchen zur Verfügung. In das Modell wird eine Break-even-Analyse integriert, die den Kostendeckungspunkt bei gewählten Rahmenbedingungen ermittelt. Mit Hilfe der Szenariotechnik werden die Kosten für konkrete Beispiele berechnet, welche wiederum die Basis für die sich anschließende Kosten-Leistungs-Rechnung mit heuristischem Ansatz sind. Der mit den Maßnahmen verbundene Arbeitszeitaufwand wird mittels Arbeitszeitmessung auf 4 Betrieben erhoben.

Vorliegend ist ein Kostenrechnungsmodell mit 7 einstellbaren Rahmenfaktoren, deren Einfluss auf die Kosten abgebildet wird. In Abhängigkeit von den Rahmenbedingungen stellen sich die Kosten für das Rein-Raus-Verfahren differenziert dar. Da der gemessene Arbeitszeitbedarf – mit 1,1 bis 4,4 AKh je Wurf – zwischen den Betrieben stark variiert, hat dieser gemeinsam mit dem Lohnansatz einen entscheidenden Einfluss auf die Kosten. In den Beispielszenarien betragen die Kosten 17,65 € bis 46,26 € je Wurf. Daraus ergibt sich je nach Ferkelpreis ein Kostendeckungspunkt von 0,18 bis 0,66 zusätzlich aufgezogenen Ferkeln pro Wurf. Bei einer unterstellten Leistungssteigerung von 2,4 bzw. 5,0 % und 85 € Ferkelpreis liegt das Ergebnis der Kosten-Leistungs-Rechnung zwischen -24,16 und 29,03 € je Wurf. In den Werten unberücksichtigt sind die verbesserte Ferkelgesundheit und damit verbundene ökonomische Vorteile.

Das erarbeitete Kostenrechnungsmodell unterstützt die betriebwirtschaftliche Bewertung des Rein-Raus-Verfahrens. Inhaltlich lässt sich schlussfolgern, dass bei entsprechender Kostenkontrolle mit der produktionstechnischen Optimierung auch eine ökonomische Optimierung einhergeht.

5.3 Planungsmodell zur Wirtschaftlichkeit der ökologischen Ferkelerzeugung

Eine fundierte Entscheidung zum Einstieg in die ökologische Ferkelerzeugung kann nur anhand ausreichender ökonomischer Informationen getroffen werden. Bislang wurde allerdings kein entsprechendes Entscheidungsunterstützungsinstrument veröffentlicht. Daher ist es das Ziel ein Planungsmodell zu entwickeln, welches die individuelle Planung erleichtert, aber auch die Ableitung allgemeiner Informationen ermöglicht.

Das Planungsmodell wird ausgehend von der Struktur einer Vollkostenrechnung – Excel-basiert – als Kalkulationsmodell implementiert. Die Erfolgskennzahlen resultieren aus einer Leistungs-Kosten-Rechnung, welche angelehnt ist an die Methodik der Betriebszweigabrechnung nach DLG-Standard. Aus Literaturrecherchen und vorangegangenen eigenen Studien ergibt sich die notwendige Datenbasis. Anschließend wird das Modell eingesetzt und verschiedene Szenarien abgebildet.

Vorliegend ist ein anwenderfreundliches Planungsmodell mit 9 variierbaren Rahmenfaktoren, deren Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit abgebildet wird. Aufgrund der Datenbasis ist das Modell mit aktuellsten Forschungsergebnissen unterlegt. Das Entscheidungsunterstützungsinstrument kann für individuelle Planungen eingesetzt werden, aber mit Hilfe der Szenariotechnik auch allgemeine ökonomische Informationen liefern. Es stellt sich heraus, dass die Wirtschaftlichkeit der ökologischen Sauenhaltung je nach Rahmenbedingungen sehr unterschiedlich ist. Bei gegebenen Modellannahmen liegt das kalkulatorische Betriebszweigergebnis zwischen -1.397 und 361 € pro Sau, damit beträgt die Differenz zwischen den beiden Extremszenarien 1.758 € je Sau und Jahr. Des Weiteren wird deutlich, dass der Ferkelpreis, das Management und die Stallbaukosten besonders entscheidend sind für den wirtschaftlichen Erfolg.

Das hier vorliegende Entscheidungsunterstützungsinstrument ermöglicht mittels Vollkostenbetrachtung ökonomisch fundierte Entscheidungen. Abschließend lässt sich schlussfolgern, dass es bei derzeitigen Rahmenbedingungen eines guten Managements bedarf, um die ökologische Sauenhaltung rentabel zu organisieren.

6 Summary

The group housing of lactating sows represents an economically interesting and an animal welfare alternative to the otherwise common individual housing in this phase. Aim of this study is to fill existing information gaps and create enhanced planning security. The performance efficiency of the housing system is determined on the basis of biological parameters, based on empirical data of a co-operation project. The influence of the housing system on the construction costs for housing sows is examined by construction models, which are defined on the basis of empirical data and by an expert interview. A potential advantage by group housing with regard to working time has been analysed by 10 standardised telephone interviews. Better performance data have been reached by the group housing system analysed here compared to other studies. The results show that the housing system is both suitable and efficient on farm level. The group housing of lactating sows reduces construction costs. This difference is especially noticeable when modifying existing buildings. The saving potential is 35 % of the capital expenditure for individual housing. Statements on the significance of the housing system on working time are differentiated and show however a trend towards the saving of working time. However cleaning and disinfection are more time-consuming and costly than in individual housing.

Animal health management in organic livestock husbandry often has significant deficits. Aim of this study is to analyse animal health management as an optimisation possibility on the example of the all in–all out system with cleaning, disinfection and sow cleansing. The efficiency of the all in–all out system is analysed by an Excel-supported, full cost-based cost calculation model including break even analysis and cost and activity accounting with an heuristic approach. Working time for these tasks was determined by recording on four farms. The result is a cost calculation model with seven variable basic conditions, which influence the costs. The costs of the all in–all out system are clearly differentiated against the basic conditions. The working time varied significantly with one to four standard working hours per litter, so that working time and wages influence the costs considerably. The cost calculation model supports the individual economic estimation of the all in–all out system. As regards content it could be concluded that with adequate cost control a production-related and an economic optimisation is possible.

So far there is no decision-supporting tool concerning profitability of sow husbandry in organic farming backed with respective data. A scenario planning model is developed which allows more funded decisions in the future. The planning model is structured as a full cost accounting system and is implemented as a calculation model. Scenario planning shows the influence of the framework conditions on the profitability and facilitates to deductively derive general information. Profitability of sow husbandry in organic farming differs according to the framework conditions. The imputed entrepreneurial profit is between -1.397 € und +361 € per sow and year. Considering the current medium piglet prices, the farmer has to plan and manage very shrewdly to make the sow husbandry in organic farming profitable.

7 Literaturverzeichnis

AID INFODIENST (Hrsg.) (2002): Die Sau rauslassen. Tiergerechte Gruppenhaltung von Sauen. aid-Heft 1461/2002. 65 S.

ALB-HESSEN (Hrsg.) (2006): Richtpreise für den Neu- und Umbau landwirtschaftlicher Wirtschaftsgebäude und ländlicher Wohnhäuser. Ausgabe 2007/2008. 39. Ausgabe. 169 S.

ANONYMUS (2008a): Vetion. Lexikon der veterinärmedizinischen Fachbegriffe. Im Internet unter: http://www.vetion.de/lexikon/index.cfm (Zugriff am 17.04.2008).

ANONYMUS (2008b): Strategische Parasitenbekämpfung. Erzeugergemeinschaft bekämpft Schweineparasiten erfolgreich mit neuer Strategie. Im Internet unter: http://www.tiergesundheit.com/schwein/parasiten/strategische.htm (Zugriff am 17.07.2008).

ARP, B. & NAUMANN, P. (2001): Ökologische Schweineproduktion. In: Kühlewind, J.; Mewes, I. und Meyer, E. (Hrsg.): Managementunterlage Schweineproduktion. Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft. Im Internet unter: http://orgprints.org/1647/ (Zugriff am 12.02.2008).

AUERNHAMMER, H. (1986): Landwirtschaftliche Arbeitslehre. Institut für Landtechnik der TU-München. Freising-Weihenstephan.

BAT (2007a): Daten zum Kooperationsprojekt (unveröffentlicht).

BAT (2007b): Baukostendatenbank, mündliche Mitteilung am 12.12.2007 (unveröffentlicht).

BAT (2008): Expertengespräch, mündliche Mitteilung am 14.02.2008 (unveröffentlicht).

BAUMGARTNER, J.; WINCKLER, C.; QUENDLER, E.; OFNER, E.; ZENTNER, E.; SCHMOLL, F.; BETZ, C.; KOLLER, M.; WINKLER, U.; PODIWINSKY, C.; MARTETSCHLÄGER, R.; FINOTTI, E.; BUKOVSKY, C. UND TROXLER, J. (2005): Beurteilung von Abferkelbuchten. 1. Zwischenbericht zum Forschungsprojekt Nr. 1437 BMLFUW, GZ. LE.1.3.2/0003-II/1/2005. Im Internet unter: www.dafne.at/ homepage/inc/download/get_publication.php?DAF_REPORT_ATTACHMENT_ID=204 (Zugriff am 29.01.2007). 70 S.

BENNINGER, T. (2007): Untersuchungen zum Gesundheitsstatus und zu betrieblichen Maßnahmen der Gesundheitsvorsorge in der ökologischen Schweinehaltung. Dissertation aus dem Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit der Universität Kassel. Im Internet unter: http://kobra.bibliothek.uni-kassel.de/bitstream/urn:nbn:de:hebis:34-2008013020139/7/DissertationTina Benninger.pdf (Zugriff am 21.03.2009).189 S.

BEREKOVEN, L.; ECKERT, W. UND ELLENRIEDER, P. (2006): Marktforschung. Methodische Grundlagen und praktische Anwendung. 11. Auflage. Gabler Verlag, Wiesbaden. 447 S.

BERG, E. & KUHLMANN, F. (1993): Systemanalyse und Simulation für Agrarwissenschaftler und Biologen. Methoden und PASCAL-Programme zur Modellierung dynamischer Systeme. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 344 S.

BERTALANFFY, L. VON (1968): General System Theory. Penguin Books, Harmondsworth, Middlesex, England. 311 S.

BILLICH, R. (2008): 5 bis 10 % Verluste als Ziel. Frau Billich gibt Tipps für mehr Ferkel. In: Saustark. Schweinezuchtverband/ ZEG Baden-Württemberg. Magazin für unsere Mitglieder, Kunden und Interessenten, Frühjahr/ Sommer 2008, Nr. 45, S. 13. Im Internet unter: http://www.saustark.de/fileadmin/daten/pdf/magazin45_fs_08.pdf (Zugriff am 17.07.2008).

BLE (Hrsg.) (2005a): Artgerechte Haltungssysteme für Schweine. Kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung. November 2005. Im Internet unter: http://www.oekolandbau.de/erzeuger/tierische-erzeugung/artgerechte-haltungssysteme-fuer-schweine/stallsyteme-fuer-ferkelfuehrende-sauen/kombinierte-einzel-und-gruppenhaltung/ (Zugriff am 09.01.2006).

BLE (Hrsg.) (2005b): Arbeitszeitbedarf. November 2005. Im Internet unter: http://www.oekolandbau.de/erzeuger/tierische-erzeugung/schweinehaltung/wirtschaftliche-aspekte/arbeitszeitbedarf/ (Zugriff am 29.01.2007).

BLE (Hrsg.) (2007): Das Wichtigste auf einen Blick. 26.03.2007. Im Internet unter: http://www.oekolandbau.de/erzeuger/tierische-erzeugung/schweinehaltung/allgemeines/das-wichtigste-auf-einen-blick/ (Zugriff am 31.01.2008).

BLE (Hrsg.) (2008a): Bio-Markt wächst nachhaltig auch in 2007 (Oktober 2007). Erzeugerpreise steigen an. 19.08.2008. Im Internet unter: http://www.oekolandbau.de/haendler/marktinformationen/bio-markt-deutschland/aktuelle-marktdaten/bio-markt-waechst-nachhaltig-auch-in-2007-oktober-2007/ (Zugriff am 23.02.2009).

BLE (Hrsg.) (2008b): Schweinehaltung - Wirtschaftliche Einordnung. 19.12.2008. Im Internet unter: http://www.oekolandbau.de/erzeuger/tierhaltung/schweinehaltung/oekonomie/wirtschaftliche-einordnung/ (Zugriff am 22.02.2009).

BLE (Hrsg.) (2008c):Ökologische Schweinehaltung. 12.12.2008. Im Internet unter: http://www.oekolandbau.de/erzeuger/umstellung/oeko-was-ist-anders/schweinehaltung/ (Zugriff am 06.03.2009).

BLUMAUER, E. (2005): Gruppenhaltung erspart 10 Stunden. In: Der Fortschrittliche Landwirt, 2005, Nr. 23, S. 18.

BÖHM, R. (2001): Grundlagen der Reinigung und Desinfektion. In: Strauch, D. & Böhm, R. (Hrsg.): Reinigung und Desinfektion in der Nutztierhaltung und Veredelungswirtschaft. 2. Auflage. Enke Verlag, Stuttgart. S. 19 – 62.

BORBERG, A. C. (2008): Analyse der agonistischen Interaktionen bei der Gruppierung von Sauen mit oder ohne Eber. Dissertation an der Justus-Liebig-Universität Gießen. Im Internet unter: http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2008/5841/pdf/BorbergAnna-2008-03-19.pdf (Zugriff am 21.03.2009). 148 S.

BRANDES, W.; RECKE, G. UND BERGER, T. (2001): Produktions- und Umweltökonomik. Band 1. UTB für Wissenschaft. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 534 S.

BRAUN, S. & DE BAEY-ERNSTEN, H. (1996): Gruppenhaltung ferkelführender Sauen. In: Landtechnik 51, 1996, Nr. 2; S. 102 – 103.

BUNDESMINISTERIUM DER FINANZEN (Hrsg.) (2008): AfA-Tabelle für die allgemein verwendbaren Anlagegüter („AV“). Im Internet unter: http://www.hagen.ihk.de/inhalte/download/standort/Nutzungsdauer_fuer_Anlagegueter.pdf (Zugriff am 12.08.2008). 25 S.

BÜNGER, B. (2002): Einflüsse der Haltungsbedingungen von ferkelnden und ferkelführenden Sauen auf die Entwicklung der Ferkel: Eigene Studie und eine Bewertung der Literatur. In: Deutsche Tierärztliche Wochenschrift, 109. Jg., 2002, Nr. 6, S. 277 – 289.

BÜNGER, B. (2004): Sauen im Deckzentrum, im Wartebereich und im Abferkelstall: Ist eine durchgehende Gruppenhaltung möglich?. In: Weißmann (Hrsg.): Tagungsband zur 3. Internationalen Tagung – Zukunft der ökologischen Schweinehaltung. Haus Düsse. 16. und 17. Februar. Im Internet unter: http://www.naturland.de/n3/tagungsband-schweinetag-2004.pdf (Zugriff am 06.11.2006). S. 24 – 27.

BUSSCHE, P. FREIHERR V. D. & EHLEN, H. (2003): Ein Wort zuvor. In: DLG (Hrsg.): Trendreport Spitzenbetriebe. Schweinemast und Ferkelerzeugung. Tiergesundheit, Qualität und Management. DLG-Verlag, Frankfurt am Main. S. 7 – 8.

BUSSEMAS, R. (2007a): BAT. Dokument/ Zeichnungen. überlassen im August 2007 (unveröffentlicht).

BUSSEMAS, R. (2007b): BAT. Baukostenerfahrungswerte, mündliche Mitteilung am 12.12.2007 (unveröffentlicht).

DABBERT, S. & BRAUN, J. (2006): Landwirtschaftliche Betriebslehre. Grundwissen Bachelor. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 288 S.

DAHINTEN, G. (2007): Schweinezucht. In: Anonymus: Die Landwirtschaft. Tierische Erzeugung. 12. Auflage. BLV Buchverlag, München. S. 731 – 761.

DEININGER, E. (1998): Beeinflussung der aggressiven Auseinandersetzungen beim Gruppieren abgesetzten Sauen durch das Haltungssystem und durch andere Massnahmen. Zusammenfassung der Dissertation an der Universität Zürich. Im Internet unter: http://www.fat.admin.ch/publi/d/sr/fasr49.pdf (Zugriff am 21.03.2009). 4 S.

DEMMELMAIER, C: (2008): Sau + Service Spezial. Sauen waschen, nur Optik?. In: Saustark. Schweinezuchtverband/ ZEG Baden-Württemberg. Magazin für unsere Mitglieder, Kunden und Interessenten, Frühjahr/ Sommer 2008, Nr. 45, S. 19. Im Internet unter: http://www.saustark.de/fileadmin/daten/pdf/magazin45_fs_08.pdf (Zugriff am 17.07.2008).

DICHTL, E. & ISSING, O. (Hrsg.) (1994): Vahlens Großes Wirtschaftslexikon in vier Bänden. Band 1 – 4. 2. Auflage. Beck/ dtv, München.

DIETZE, K.; WERNER, C. UND SUNDRUM A. (2008): Umsetzung eines Tiergesundheitsplanes unter Berücksichtigung sozioökonomischer Gesichtspunkte auf ökologisch wirtschaftenden Ferkelerzeugerbetrieben. Bundesprogramm Ökologischer Landbau. Schlussbericht Projekt-Nr. 05 OE 019. Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit. Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften. Universität Kassel. Im Internet unter: http://orgprints.org/13591/ (Zugriff am 24.02.2009). 72 S.

DIJKHUIZEN, A. A. & MORRIS, R. S. (1996): Animal Health Economics. principles and applications. published by Post Graduate Foundation in Veterinary Science. University of Sydney.

DLG (Hrsg.) (2004): Die neue Betriebszweigabrechnung. Ein Leitfaden für die Praxis. Arbeiten der DLG Band 197. 2. Auflage. DLG-Verlag, Frankfurt am Main. 136 S.

DOMSCHKE , W. & DREXL, A. (2005): Einführung in Operations Research. 6. Auflage. Springer-Verlag, Berlin. 264 S.

DOMSCHKE, W. & SCHOLL, A. (2003): Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre. Eine Einführung aus entscheidungsorientierter Sicht. 2. Auflage. Springer-Verlag, Berlin. 414 S.

DUDENREDAKTION (Hrsg.) (1990): Duden. Fremdwörterbuch. Band 5. 5. Auflage. Dudenverlag, Mannheim. 832 S.

DVG (Hrsg.) (2003): 12. Desinfektionsmittelliste der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG) für die Tierhaltung. Gießen.

EICH, K.-O. & SCHMIDT, U. (1998): Handbuch Schweinekrankheiten. VerlagsUnionAgrar. Landwirtschaftsverlag, Münster. 271 S.

ENGELHARDT, H. (2006): Bio-Fleisch: Knappheit kennzeichnete 2006. In: ZMP - Ökomarkt Forum, 2006, Nr. 49, S. 2.

ENGELHARDT, H. (2007): Bio-Schweineproduktion: Daten und Prognosen. In: ZMP - Ökomarkt Forum, 2007, Nr. 29, S. 2.

ENGELHARDT, H. (2008): Verschiedene Tendenzen im Öko-Schweinemarkt. In: ZMP - Ökomarkt Forum, 2008, Nr. 45, S. 2.

ENZLER, J. (2007): Ökologische Tierhaltung. In: Anonymus: Die Landwirtschaft. Tierische Erzeugung. 12. Auflage. BLV Buchverlag, München. S. 883 – 897.

EXEL, B. (2008): Fruchtbarkeit ist mehr als nur die beste Genetik. 28.03.2008. Im Internet unter: http://www.schweine.at/index.php?id=63&tx_ttnews[tt_news]=90&tx_ttnews[backPid]=47&cHash=088a7bd2e4 (Zugriff am 17.03.2009).

FETROW, J.; STEWART, S.; EICKER, S.; FARNSWORTH, R. UND BEY, R. (2000): Mastitis an economic consideration. Proceedings from 39th Annual Meeting in National Mastitis Council. Atlanta, Georgia, USA. February 2000. S. 3 – 47.

FIBL (Hrsg.) (2007a): Gruppensäugen in der Bioschweinehaltung. Merkblatt. FiBL Bestellnummer 1457. 12 S.

FIBL (Hrsg.) (2007b): Gruppensäugen ferkelführender Sauen als Produktionssystem im ökologischen Landbau. Bundesprogramm Ökologischer Landbau. Abschlussbericht Projekt 03OE379. Im Internet unter: http://www.orgprints.org/11448 (Zugriff am 27.11.2007). 178 S.

FRIEDRICHS, J. (1990): Methoden empirischer Sozialforschung. 14. Auflage. Westdeutscher Verlag, Opladen. 430 S.

GARTUNG, J.; UMINSKI, K. UND PREIß, F. (1997): Investitionsbedarf für Mast- und Zuchtschweineställe. Landbauforschung Völkenrode. Sonderheft 174.

GASESERVICE FRAUNE (2008): Preisliste Propangas für Flaschenfüllungen 33 kg. Im Internet unter: http://www.gaseservice-fraune.de/cms/front_content.php? (Zugriff am 21.08.2008).

GENUGTEN, J. M. J. M. VAN & KÜHLEWIND, J. (2003): Erfahrungen mit dem Austausch des Sauenbestandes zur Verbesserung der Tiergesundheit. In: Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): Effizienz und Tiergesundheit in der Schweinehaltung. Tagungsband zum Sächsischen Schweinetag 2003. Groitzsch. 29. Oktober 2003. Im Internet unter: http://www.landwirtschaft.sachsen.de/lfl/publikationen/download/587_1.pdf (Zugriff am 04.02.2008). 60 S.

GÖBEL, A. (2007): Entwurfsplanung Stallgebäude mit Berechnung und Zeichnungen – Auftragsarbeit Architekturbüro Göbel Mühlhausen/ Th. (unveröffentlicht).

GOTTSCHALL, U.; MÜLLER, S. UND LORENZ, M. (2005): Bewertung der Befruchtungsfähigkeit von Besamungsebern. In: Thüringer Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): 8. Thüringer Nutztierforum Schweineproduktion!. Tiergerecht, marktkonform und wirtschaftlich. Schriftenreihe Heft 9/ 2005. Schriftenreihe Landwirtschaft und Landschaftspflege in Thüringen. Im Internet unter: http://www.tll.de/ainfo/pdf/ntf11205.pdf (Zugriff am 17.03.2009). S. 20 – 29.

GÖTZ, M. & TROXLER, J. (1995): Sauen in Gruppen während der Geburt und Säugezeit. FAT. Schriftenreihe der Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik. 106 S.

HAIDN, B. & SCHLEICHER, T. (2006): Arbeitszeitaufwand in den Pilotbetrieben. In: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): Artgerechte, umweltverträgliche und wettbewerbsfähige Tierhaltungsverfahren. Tagungsband zur LfL-Jahrestagung. Freising-Weihenstephan. 24. Mai 2006. Im Internet unter: http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/schriftenreihe_url_1_48.pdf (Zugriff am 29.01.2007). S. 185 – 210.

HAIDN, B. & VAN DEN WEGHE, S. (1996): Kombinierte Einzel- und Gruppenhaltung. In: KTBL (Hrsg.): Gruppenhaltung von Sauen. Chancen rechnergestützter Verfahren. KTBL-Schrift 372. Landwirtschaftsverlag, Münster. S. 61 – 70.

HAIDN, B. (1992): Arbeitswirtschaftliche Untersuchungen und Modellkalkulationen in der Zuchtsauenhaltung. Dissertation an der TU München. „Gelbes Heft“ Nr. 41. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

HANSEN, A. & SUNDRUM, A. (2006): Gesundheit kontra Kosten – lohnen sich Maßnahmen zur Verbesserung der Tiergesundheit?. In: BUSSEMAS, R. (Hrsg.): Ökologische Schweinehaltung. Praxis, Probleme; Perspektiven. Bioland Verlag, Mainz. S. 73 – 79.

HEINRITZI, K.; GINDELE, H. R.; REINER, G. UND SCHNURRBUSCH, U. (2006). Schweinekrankheiten. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 480 S.

HEIZOEL24 (Hrsg.) (2008): Heizölpreis – Entwicklung. Im Internet unter: http://www.heizoel24.de/ (Zugriff am 11.08.2008).

HELLBRÜGGE, B. (2007): Genetic aspects of piglet losses and the behaviour of sows. Dissertation an der Christian-Albrechts-Universität Kiel: Im Internet unter: http://www.tierzucht.uni-kiel.de/dissertationen/diss_hellbruegge.pdf (Zugriff am 16.03.2009). 128 S.

HELLWIG, E.-G. (1996): Patient Tier. Schweinekrankheiten. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 119 S.

HEMPLER, J. (2008): Reserven müssen ausgeschöpft werden. In: Land & Forst, 161. Jg., 2008, Nr. 20, S. 12 – 14.

HESSE, D. (1993): Forschung zur artgemäßen Schweinehaltung an der FAL. In: BAT (Hrsg.): Ökologische Schweinehaltung. Tagungsband zur Tagung Ökologische Schweinehaltung. Witzenhausen. April 1993. S. 43 – 57.

HESSELBACH, J. & EISGRUBER, L. M. (1967): Betriebliche Entscheidungen mittels Simulation. Beschreibung eines landwirtschaftlichen Simulationsmodells und Anwendungsbeispiele. Verlag Paul Parey, Hamburg. 411 S.

HÖGES, J. L. & ACKERMANN, H.-H. (1998): Alternativen in der Schweinehaltung. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 144 S.

HOPP, W. (2008): Reinigung und Desinfektion im landwirtschaftlichen Betrieb. Folien zur Vorlesung Tierhygiene. Fachhochschule Südwestfalen. Fachbereich Agrarwirtschaft. Soest. Im Internet unter: http://www3.fh-swf.de/fbaw/schulte-sienbeck/download/Hopp_Reinigung_und_Desinfektion.pdf (Zugriff am 08.07.2008).

HOY, S. (2001): Tierschutzrelevante Aspekte bei der Haltung und Fütterung tragender Sauen in Gruppen. In: Praktischer Tierarzt, 82. Jg., 2001, Nr. 8, S. 595 – 602. Im Internet unter: http://www.vetline.de/facharchiv/nutztiere/originalien/235712.htm (Zugriff am 23.03.2009).

HOY, S. (2008): Saugferkelverluste reduzieren und Ferkelqualität verbessern. Häufigkeit, Ursachen und wirtschaftliche Bedeutung von Ferkelverlusten. Vortrag im Rahmen eines KB-Refresherkurses. Im Internet unter: http://www.schweinebesamung.de/aktuelles/Praxis/saugferkelverluste.pdf (Zugriff am 25.09.2008).

HOY, S.; KRON, A. UND SCHÄFER, F (2008): Sauen sind Ihr wichtigstes Kapital!. Der MMA-Komplex der Sau. Im Internet unter: http://www.tiergesundheitundmehr.de/mma/broschure/MMA.pdf (Zugriff am 18.07.2008).

JACKSON, P. GG. & COCKCROFT, P. D. (2007): Handbook of Pig Medicine. Verlag Saunders Elsevier. 296 S.

JACOB, R. & EIRMBTER, W. (2000): Allgemeine Bevölkerungsumfragen. Einführung in die Methoden der Umfrageforschung mit Hilfen zur Erstellung von Fragebögen. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München. 378 S.

JAIS, C. (2007): Haltungsverfahren für Zuchtsauen. Haltungssysteme in der Ferkelaufzucht. In: Anonymus: Die Landwirtschaft. Tierische Erzeugung. 12. Auflage. BLV Buchverlag, München. S. 590 – 606; 624 – 630.

JOACHIM, A.; DÜLMER, N.; DAUGSCHIESS, A.; ROEPSTORFF, A. (2001): Occurrence of helminths in pig fattening units with different management systems in Northern Germany. In: Veterinary Parasitology, 96. Jg., 2001, S. 135 – 146.

KAMPHUES, B. (2004): Vergleich von Haltungsvarianten für die Einzelhaltung von säugenden Sauen unter besonderer Berücksichtigung der Auswirkungen auf das Tierverhalten und der Wirtschaftlichkeit. Dissertation an der Georg-August-Universität Göttingen: Im Internet unter: http://webdoc.sub.gwdg.de/diss/2004/kamphues/kamphues.pdf (Zugriff am 18.03.2009). 227 S.

KÄRCHER (Hrsg.) (2008a): Homepage der Alfred Kärcher Vertriebs-GmbH. Im Internet unter: http://www.karcher.de/de/Produkte/Gewerblich/ Hochdruckreiniger/Hochdruckreiniger_beheizt/Beheizt_Kompakt_Klasse.htm. (Zugriff am 10.08.2008).

KÄRCHER (2008b): telefonische Preismitteilung zum Hochdruckreiniger Typ HDS 698 C Eco am 11.08.2008 (unveröffentlicht).

KEMPKENS, K. (2007): Bioland-Schweinehaltertagung: Bio-Schweinefleisch immer begehrter. 28.02.2007. Im Internet unter: http://www.oekolandbau.nrw.de/fachinfo/tierhaltung/schweine/marktsituation/Bio-Schweinefleisch_immer_begehrter_Feb07.html (Zugriff am 23.02.2009).

KLEMENT, G. (1994): Gruppenhaltung von Zuchtsauen in allen Reproduktionsstadien unter Verwendung von tierindividueller Futterzuteilung. Dissertation an der Justus-Liebig-Universität Gießen. Rosa Fischer-Löw Verlag, Gießen. 125 S.

KRANENBURG, W. (1997): Spulwürmer muss man mit System bekämpfen! In: top agrar 2/ 97.

KTBL (Hrsg.) (2002): Baukost. Investitionsbedarf und Jahreskosten für landwirtschaftliche Betriebsgebäude. Baukostendatenbank. Im Internet unter: http://daten.ktbl.de/baukost/ (Zugriff am 12.12.2007).

KTBL (Hrsg.) (2006): Betriebsplanung Landwirtschaft 2006/07. KTBL – Datensammlung. 20. Auflage. KTBL, Darmstadt. 672 S.

KÜHBERGER, M. & JAIS, C. (2006): Gruppenhaltung ferkelführender Sauen. Vergleich zweier Buchtensysteme. Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft. Institut für Tierhaltung und Tierschutz. Im Internet unter: http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/schriftenreihe_url_1_47.pdf (Zugriff am 15.02.2007).

KUHLMANN, F. (2003): Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft. 2. Auflage. DLG-Verlag, Frankfurt am Main. 603 S.

LANGE, M. (2007): Erfahrungswert Klempner, mündliche Mitteilung am 12.12.2007 (unveröffentlicht).

LARSSON, C. (1990): Smagrisproduktion, Del 1. Special Praktik pa Scan Väst, Slakterieförbundet, Skara, Schweden.

LEEB, T. (2001): Aufstallung, Hygiene, Management und Gesundheit von Zuchtsauen und Ferkeln in biologisch bewirtschafteten Betrieben. Dissertation an der Veterinärmedizinischen Universität Wien. 102 S.

LEHMANN, I. & JOCHIMSEN, H. (2006): Chancen am Markt – Risiken in der Produktion. In: top agrar, 8/ 2006, S. 30 – 32.

LEHNERT, H. (2006): Bio-Schweine: Gutes Geld verdienen nur die Profis. In: top agrar, 8/ 2006, S. 18 – 21.

LENTFÖHR, G. (2007): Schweinehaltung und –fütterung. Fütterung der Zuchtsauen. In: Anonymus: Die Landwirtschaft. Tierische Erzeugung. 12. Auflage. BLV Buchverlag, München. S. 606 – 623.

LFI (Hrsg.) (2004): Parasiten Schweine. 29 S. Im Internet unter: http://www.gumpenstein.at/publikationen/bio/schwein.pdf (Zugriff am 17.07.2008).

LFI (Hrsg.) (2008): Sauen- und Ferkelgesundheit rund um die Geburt. Bio. 47 S. Im Internet unter: http://www.lfi.at/netautor/napro4/appl/na_professional/parse.php?id=2500%2C1050417%2C%2C- (Zugriff am 17.07.2008).

LINDNER, P. (2007): Schweinehaltung und –fütterung. Bedeutung der Schweinehaltung. In: Anonymus: Die Landwirtschaft. Tierische Erzeugung. 12. Auflage. BLV Buchverlag, München. S. 555 – 560.

LORCH (2008): Technische Daten. Gasverbrauch Lorch Zweiflamm-Anwärmbrenner Universal. Im Internet unter: http://www.industrieartikel.com/PublishedFiles/DrummGmbH_Propan.pdf (Zugriff am 21.08.2008).

LÖSER, R. & DEERBERG, F. (2004): Ökologische Schweineproduktion. Struktur, Entwicklung, Probleme, politischer Handlungsbedarf. Endbericht der Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau. Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). Bonn. Im Internet unter: http://orgprints.org/5164/01/5164-02OE175-ble-2004-schweine-statusquo-bericht.pdf (Zugriff am 24.05.2007). 216 S.

LÖSER, R. (2004): Betriebszweig Ferkelerzeugung. In: Redelberger, H. (Hrsg.): Management-Handbuch für die ökologische Landwirtschaft. Verfahren – Kostenrechnungen – Baulösungen. KTBL-Schrift 426. Landwirtschaftsverlag, Münster. S. 282 – 295.

LÖSER, R. (2006a): Noch reichen die Preise nicht. In: Bioland – Fachmagazin für den ökologischen Landbau, 2006; Nr. 2, S. 18 – 20.

LÖSER, R. (2006b): Betriebszweigabrechnung (BZA) Schwein. Wo stehen unsere Betriebe?. BZA Ferkelerzeuger. In: Anonymus: Tagungsband zur 5. Internationalen Tagung – Ökoschweine im Visier. Seddiner See bei Potsdam. 6. und 7. Februar. Im Internet unter: http://orgprints.org/10072/01/bioland-2006-5.internationale_tagung_oekoschweine_im_visir.pdf (Zugriff am 05.02.2008). S. 22 – 29.

LÖSER, R. (2007): Kennzahlen und Leistungsdaten. März 2007. Im Internet unter: http://www.oekolandbau.de/erzeuger/tierische-erzeugung/schweinehaltung/wirtschaftliche-aspekte/kennzahlen-und-leistungsdaten/ (Zugriff am 21.11.2007).

LÖSER, R. (2008): Rund und gesund. In: Bioland – Fachmagazin für den ökologischen Landbau, 2008; Nr. 1, S. 18 – 19.

MATTSON, B. (1994): Digivande suggor i grupp. Rapport nr 9, Slakteriförbundets FoU-grupp Svin, Skara, Schweden.

MAYR, A. (2007): Grundlagen der Allgemeinen Medizinischen Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre. In: Rolle, M. & Mayr, A.: Medizinischen Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre. 8. Auflage. Enke Verlag, Stuttgart. S. 627.

MELLE (2008): Firma Melle Dachbaustoffe GmbH Niederlassung Nordhausen, schriftliches Angebot Abflammgerät (unveröffentlicht).

MEYER, E. (2009): Steigende Fruchtbarkeit erhöht die Anforderungen an das Management!. Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Abteilung Tierische Erzeugung. Im Internet unter: http://www.landwirtschaft.sachsen.de /de/wu/Landwirtschaft/lfl/inhalt/download/MeyerManagm_Fachinfo.pdf (Zugriff am 16.03.2009). 5 S.

NEUERBURG, W. (Hrsg.) (2004): Mastschweine. Wirtschaftliche Einordnung. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. Referat Ökologischer Landbau. 04.08.2004. Im Internet unter: http://www.oekolandbau.nrw.de/umstellung/ tierhaltung/mastschweine/index.html (Zugriff am 31.10.2006).

NEUERBURG, W. (Hrsg.) (2007a): Warum gibt es nicht mehr Bioschweine?!. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. Referat Ökologischer Landbau. 21.09.2007. Im Internet unter: http://www.oekolandbau.nrw.de/fachinfo/ tierhaltung/schweine/schweine_betriebszweig.html (Zugriff am 24.02.2009).

NEUERBURG, W. (Hrsg.) (2007b): Fachtreffen Ökologische Schweinemast. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. Referat Ökologischer Landbau. 20.11.2007. Im Internet unter: http://www.oekolandbau.nrw.de/aktuelles/naturland_schweine _1107.html (Zugriff am 07.01.2008).

NEULAND (Hrsg.) (2008): NEULAND – Richtlinien für die artgerechte Schweinehaltung. Verein für tiergerechte und umweltschonende Nutztierhaltung e.V.. Im Internet unter: http://www.neuland-fleisch.de/download/richtlinien/ schweine.pdf (Zugriff am 16.07.2008). 12 S.

NIEMANN, H. (2005): Bio-Ferkel bleiben knapp und teuer. Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen. 05.09.2005. Im Internet unter: http://www. kompetenzzentrum-oekolandbau.de/ (Zugriff am 26.09.2005).

NIEMANN, H. (2006a): Biofleisch verlässt die Nische. Kompetenzzentrum Ökolandbau Niedersachsen. 27.02.2006. Im Internet unter: http://www.oekokomp.de/index.php?id=2524&languageid=1 (Zugriff am 31.01.2008).

NIEMANN, H. (2006b): 12.000 Bio-Ferkel in Niedersachen am Start. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. Referat Ökologischer Landbau. 24.05.2006. Im Internet unter: http://www.oekolandbau.nrw.de/fachinfo/tierhaltung/schweine/12_000_ ferkel_am_start.html (Zugriff am 05.03.2009)

NIEMANN, H. (2008a): Bio-Schweine: Absatzkrise. In: top agrar, 8/ 2008, S. 115.

NIEMANN, H. (2008b): Schweinemarkt. Distributionsausweitung hilft Bio-Schweinehaltern. In: Bioland – Fachmagazin für den ökologischen Landbau, 2008; Nr. 10, S. 33.

ODENING, M. & BOKELMANN, W. (2001): Agrarmanagement. Landwirtschaft Gartenbau. 2. Auflage. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 372 S.

OMELKO, M. (2004): Bioschweinehaltung in Österreich. Situation, Entwicklungspotential und Wirtschaftlichkeit. Dissertation an der Universität für Bodenkultur Wien. Im Internet unter: http://www.boku.ac.at/fileadmin/_/H73/H733/pub/Biolandbau/ 2004_Omelko_Diss_VT.pdf (Zugriff am 24.05.2007). 202 S.

PFADENHAUER, M. (2005): Auf gleicher Augenhöhe reden. Das Experteninterview – ein Gespräch zwischen Experte und Quasi-Experte. In: Bognern, A.; Littig, B. und Menz, W. (Hrsg.): Das Experteninterview. Theorie, Methode, Anwendung. 2. Auflage. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.

PRANGE, H. (Hrsg.) (2004): Gesundheitsmanagement Schweinehaltung. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. 547 S.

RAAB, G.; UNGER, A. UND UNGER, F. (2004): Methoden der Marketing - Forschung. Grundlagen und Praxisbeispiele. 1. Auflage. Gabler Verlag, Wiesbaden. 477 S.

RAFFÉE, H. (1974): Grundprobleme der Betriebswirtschaftlehre. Betriebswirtschaftslehre im Grundstudium der Wirtschaftswissenschaften. Band 1. UTB für Wissenschaft. Verlag Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen. 232 S.

RAHMANN, G. & HEß, J. (2005): Vorwort zum Tagungsband: Ende der Nische. Beiträge zur 8. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau. Kassel. 1. – 4. März 2005. kassel university press, Kassel. 684 S.

REDELBERGER, H. (Hrsg.) (2004): Management-Handbuch für die ökologische Landwirtschaft. Verfahren – Kostenrechnungen – Baulösungen. KTBL-Schrift 426. Landwirtschaftsverlag, Münster. 443 S.

RIEGEL, M. & SCHICK, M. (2006): Arbeitszeitbedarf und Arbeitsbelastung in der Schweinehaltung. Ein Vergleich praxisüblicher Systeme in Zucht und Mast. FAT-Berichte Nr. 650. Im Internet unter: http://www.fat.admin.ch/fat_publi/index.php?lang=de&update_user_lang=true&Kategorie_ID=46 (Zugriff am 31.01.2007). 13 S.

ROSEBROCK, I. (2008): Der Griff zur Flasche. Trinkgewohnheit. Leitungswasser ist out – ohne Grund, sagen Experten. Kehrt sich der Trend bald um?. In: Das Parlament, 2008, Nr. 32. Online-Ausgabe. Im Internet unter: http://www.das-parlament.de/2008/32/Thema/21944377.html (Zugriff am 11.08.2008).

ROßMANITH, J. (2007): Herdenführung. In: Anonymus: Die Landwirtschaft. Tierische Erzeugung. 12. Auflage. BLV Buchverlag, München. S. 648 – 674.

ROTHENBERGER, S. (2006): Verfahrenstechnische und bauliche Planung sowie ökonomische Bewertung eines Aufzuchtbetriebes von Warmblutpferden in Deutschland. Dissertation an der Justus-Liebig-Universität Gießen. Im Internet unter: http://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2007/4079/pdf/Rothen bergerSven-2006-12-20.pdf (Zugriff am 31.01.2007). 176 S.

SCHAAK, D. (2006): Getreidemarkttendenzen. Bio-Getreide wird zum Nachfragemarkt. ZMP. 28.09.2006. Im Internet unter: http://www.oekolandbau.de/haendler/marktinformationen/produktmaerkte/getreide/092006-bio-getreide-wird-zum-nachfragemarkt/ (Zugriff am 05.02.2008).

SCHILLING, C. (2006): Untersuchungen zum Zusammenhang zwischen den Tierarztkosten und dem Gesundheitsmanagement bei Ferkelerzeugern unter besonderer Berücksichtigung der Medikamentenkosten. Dissertation an der Tierärztlichen Hochschule Hannover. Im Internet unter: http://elib.tiho-hannover.de/dissertations/schillingc_ss06.pdf (Zugriff am 21.07.2008). 130 S.

SCHLICHTING, M. C. (1996): Konzepte im Abferkelbereich auf Grundlage des Verhaltens. In: KTBL (Hrsg.): Gruppenhaltung von Sauen. Chancen rechnergestützter Verfahren. KTBL-Schrift 372. Landwirtschaftsverlag, Münster. S. 54 – 56.

SCHNURRBUSCH, U. (2004): Mykotoxine – eine zunehmende Gefahr für die Gesundheit der Tierbestände?. In: Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): Gesunderhaltung der Nutztierbestände. Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft. Heft 1 – 9. Jahrgang 2004. Im Internet unter: http://www.smul.sachsen.de/applikationen/lfl/publikationen/download/634_1.pdf (Zugriff am 19.03.2009) S. 127 – 135.

SCHULZE-HORSEL, T. (2004): Hygiene- und Gesundheitsmanagement im Schweinebestand optimieren aus Sicht des Tierarztes. In: Anonymus: Tagungsband zur 3. Internationalen Tagung – Zukunft der ökologischen Schweinehaltung. Haus Düsse. 16. und 17. Februar. Im Internet unter: http://www.naturland.de/n3/tagungsband-schweinetag-2004.pdf (Zugriff am 06.11.2006). 44 S.

SENDIG, S. (2003): Untersuchungen zum Einfluss des Tier-Fressplatz-Verhältnisses in der Gruppenhaltung tragender Sauen bei ad libitum Fütterung auf Leistung und Tiergerechtheit. Dissertation an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Im Internet unter: http://sundoc.bibliothek.uni-halle.de/diss-online/03/03H310/prom.pdf (Zugriff am 21.03.2009). 149 S.

SIMANTKE, C. (2000): Ökologische Schweinehaltung. Haltungssysteme und Baulösungen. Bioland Verlag, Mainz. 139 S.

SIMANTKE, C. (2006): Abferkelstall. In: BUSSEMAS, R. (Hrsg.): Ökologische Schweinehaltung. Praxis, Probleme; Perspektiven. Bioland Verlag, Mainz. S. 20 – 33.

SIMON, J.; LINGENFELSER, P.; BLEIBL, A. UND KRÄNSEL, E. (2006): Stallsysteme und Baukosten für Milchviehställe. In: Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): Artgerechte, umweltverträgliche und wettbewerbsfähige Tierhaltungsverfahren. Tagungsband zur LfL-Jahrestagung. Freising-Weihenstephan. 24. Mai 2006. Im Internet unter: http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/schriftenreihe_url_1_48.pdf (Zugriff am 29.01.2007). 250 S.

STEINHEUER, R. (2001): Schätzung von Varianzkomponenten und Kandidatengeneffekten für die paternale und maternale Komponente von Fruchtbarkeitsmerkmalen beim Schwein. Dissertation an der Tierärztlichen Hochschule Hannover: Im Internet unter: http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=964596008&dok_var=d1&dok_ext=pdf&filename=964596008.pdf (Zugriff am 17.03.2009). 267 S.

STIFTUNG ÖKOLOGIE & LANDBAU (Hrsg.) (2008): Öko-Landbau in Deutschland. Daten und Fakten. 14.07.2008. Im Internet unter: http://www.soel.de/fachthemen/oekolandbau_in_deutschland/aktuell.html (Zugriff am 22.02.2009).

STOTT, A. W. (2003): Potential contribution of economics to animal health and food safety on organic farms. In: Hovi, M.; Martini, A. und Padel, S. (Hrsg.): Socio-economic aspects of animal health and food safety in organic farming systems. Proceeding of the 1st SAFO Workshop. Florence, Italy. 5. -7. September 2003. Im Internet unter: http://www.safonetwork.org/publications/ws1/wp1pub/ws1_pro.pdf (Zugriff am 30.03.2009). S. 7 – 18.

SUDENDEY, C. (2003): Gesundheitsmanagement. Möglichkeiten und Grenzen. In: DLG (Hrsg.): Trendreport Spitzenbetriebe. Schweinemast und Ferkelerzeugung. Tiergesundheit, Qualität und Management. DLG-Verlag, Frankfurt am Main. S. 96 – 105.

SUNDRUM, A.; BENNINGER, T. UND RICHTER, U. (2004): Statusbericht zum Stand der Tiergesundheit in der Ökologischen Tierhaltung – Schlussfolgerungen und Handlungsoptionen für die Agrarpolitik. Bundesprogramm Ökologischer Landbau. Schlussbericht Projekt-Nr. 03 OE 672. Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit. Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften. Universität Kassel. Im Internet unter: http://www.orgprints.org/5232 (Zugriff am 17.12.2007). 104 S.

SUNDRUM, A.; EBKE, M. UND RICHTER, U. (2005): Qualitätssicherung und Verbraucherschutz bei ökologisch erzeugtem Schweinefleisch. Bundesprogramm Ökologischer Landbau. Schlussbericht Projekt-Nr. 02 OE 453. Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit. Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften. Universität Kassel. Im Internet unter: http://orgprints.org/5817/01/5817-02OE453-uni-kassel-sundrum-2004-schweinefleisch.pdf (Zugriff am 17.12.2007). 71 S.

SUNDRUM, A.; PADEL, S.; ARSENOS, G.; KUZNIAR, A.; HENRIKSEN, B. I. F.; WALKENHORST, M. UND VAARST, M. (2006): Current and proposed EU legislation on organic livestock production, with a focus on animal health, welfare and food safety: a review. In: Rymer, C.; Vaarst, M. und Padel, S. (Hrsg.): Future perspective for animal health on organic farms: main findings, conclusions and recommendations from SAFO Network. Proceedings of the 5th SAFO Workshop. Odense, Denmark. 1 June 2006. Im Internet unter: http://www.safonetwork.org/publications/ws5/WS5_proceedings.pdf (Zugriff am 30.03.2009). S. 75 – 90.

VAN DEN WEGHE, S. (1996): Gruppenhaltung von der Geburt bis zum Absetzen. In: KTBL (Hrsg.): Gruppenhaltung von Sauen. Chancen rechnergestützter Verfahren. KTBL-Schrift 372. Landwirtschaftsverlag, Münster. S. 71 – 77.

VERBAND DER ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT BADEN-WÜRTTEMBERG E.V. (Hrsg.) (2007): Strompreise in Deutschland. Stand: Februar 2007. 9 S.. Im Internet unter: http://www.bhkw-anlagen.com/downloads/strompreisedeutschland2007.pdf (Zugriff am 11.08.2008).

WÄHNER, M. (2003): Physiologische Hintergründe der Trächtigkeit beim Schwein. In: Nutztierpraxis Aktuell, Nr. 5, 6/ 2003.

WALDMANN, K.-H. & WENDT, M. (Hrsg.) (2004): Lehrbuch der Schweinekrankheiten. 4. Auflage. Parey Verlag, Stuttgart. 604 S.

WEBER, R. (2000): Gruppensäugen im Abferkelstall. Ein Vergleich zur Haltung in Einzelabferkelbuchten. FAT-Berichte Nr. 549. Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), Tänikon. Im Internet unter: http://www.fat.admin.ch/pdf/FAT_Bericht_549_D.pdf (Zugriff am 10.01.2006).

WEBER, W. & KABST, R. (2006): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. 6. Auflage. Gabler Verlag, Wiesbaden. 341 S.

WESTFALIA-AGRISHOP (2007): Händlerpreis Internetshop. Im Internet unter: http://www2.westfalia.de/shops/agrishop/stalleinrichtungen/troege/futterraufen/9864-fohlen_heuraufe.htm (Zugriff am 12.12.2007).

WIEDMANN, R. (2006): Gruppenhaltung tragender Sauen. So bleiben Sauen sauber. Teil 4: Ausscheidungsverhalten. Bildungs- und Wissenszentrum Forchheim - Schweinehaltung, Schweinezucht - Landesanstalt für Schweinezucht – LSZ. Im Internet unter: http://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/show/1196356_l1/LSZ_Gruppenhaltung Teil 4 Ausscheidungsverhalten.pdf (Zugriff am 12.03.2009).

WIESNER, E. & RIBBECK, R. (2000): Lexikon der Veterinärmedizin. 4. Auflage. Hippokrates Verlag, Stuttgart. 1630 S.

WINTZER, W. (2005): Buchführung in der Landwirtschaft. In: Anonymus: Die Landwirtschaft. Wirtschaftslehre. 12. Auflage. BLV Verlagsgesellschaft, München. S. 267 – 317.

WITTKOWSKI, G. (2007): Tiergesundheit und Tierschutz. In: Anonymus: Die Landwirtschaft. Tierische Erzeugung. 12. Auflage. BLV Buchverlag, München. S. 763 – 822.

WÖHE, G. & DÖRING, U. (2002): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 21. Auflage. Verlag Franz Vahlen, München. 1229 S.

WUCHERPFENNIG, C. (2007): Bio-Schweine gesucht! Aber nicht immer gefunden. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. Referat Ökologischer Landbau. 10.09.2007. Im Internet unter: http://www.oekolandbau.nrw.de/fachinfo/tierhaltung/schweine/schweine_gesucht_0907.html (Zugriff am 05.02.2008).

WUCHERPFENNIG, C. (2008): Aktionsbündnis trifft sich zum Meinungsaustausch. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. Referat Ökologischer Landbau. 23.07.2008. Im Internet unter: http://www.oekolandbau.nrw.de/fachinfo/tierhaltung/schweine/aktionsbuendnis/abd_austausch0806.html (Zugriff am 05.03.2009)

WUCHERPFENNIG, C. (2009): Schweinehaltung professionell umstellen. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. Referat Ökologischer Landbau. 23.03.2009. Im Internet unter: http://www.oekolandbau.nrw.de/fachinfo/tierhaltung/schweine/umstellung_schweine_cw09.html (Zugriff am 08.04.2009).

WÜLBERS-MINDERMANN, M. (1992): Characteristics of cross-suckling piglets reared in a group housing system. Specialarbete 13. Swedish University of Agricultural Science, Skara, Schweden.

ZIERHUT, H. (1992): Fachmathematik für Zentralheizungs- und Lüftungsbauer. 1. Auflage. Klett Verlag, Stuttgart. 239 S.

ZIMMERMANN, W. & SCHMIED, D. (2006): Strategien gegen Circoviren. In: UFA-Revue, 2006, Nr. 7 – 8, S. 62/63. Im Internet unter: http://www.ufa.ch/d/Fachartikel/Strategien_gegen_Circovieren.pdf (Zugriff am 18.07.2008).

ZIRON, M. & REIMANN, T. (2003): Auswertungsergebnisse Ferkelproduktion. So zeichnen sich Spitzenbetriebe aus. In: DLG (Hrsg.): Trendreport Spitzenbetriebe. Schweinemast und Ferkelerzeugung. Tiergesundheit, Qualität und Management. DLG-Verlag, Frankfurt am Main. S. 77 – 95.

ZIRON, M. (2005): Einfluss der ad libitum bzw. rationierten Fütterung von Sauen über mehrere Trächtigkeiten hinweg auf unterschiedliche Verhaltens- und Leistungsparameter. Habilitationsschrift. Justus-Liebig-Universität Gießen. Im Internet unter: http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=986040894&dok_var=d1&dok_ext=pdf&filename=986040894.pdf (Zugriff am 16.03.2009). 201 S.

Rechtsquellen:

DIN 276-1. Kosten im Bauwesen – Teil 1: Hochbau. Deutsches Institut für Normung e.V.. Ausgabe November 2006. Beuth Verlag, Berlin. 26 S.

ERSTE VERORDNUNG ZUR ÄNDERUNG DER SCHWEINEHALTUNGSVERORDNUNG vom 18. Februar 1994. Änderungen in der Schweinehaltungsverordnung vom 30. Mai 1988 (BGBl. I S. 673). Im Internet unter: http://archiv.jura.uni-saarland.de/BGBl/TEIL1/1994/19940308.1.HTML (Zugriff am 20.04.2009).

HOAI (2003): Honorarordnung für Architekten und Ingeneure. 22. Auflage. Deutscher Taschenbuch Verlag, München.

VERORDNUNG (EWG) Nr. 2092/91 des Rates vom 24. Juni 1991 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel (ABl. Nr. L 198 vom 22.07.1991, S. 1). Fortgeschriebene nicht amtliche Fassung. Stand: Mai 2008. Im Internet unter: http://www.bmelv.de/cln_045/nn_750590/DE/04-Landwirtschaft/OekologischerLandbau/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html__nnn=true (Zugriff am 10.07.2008).

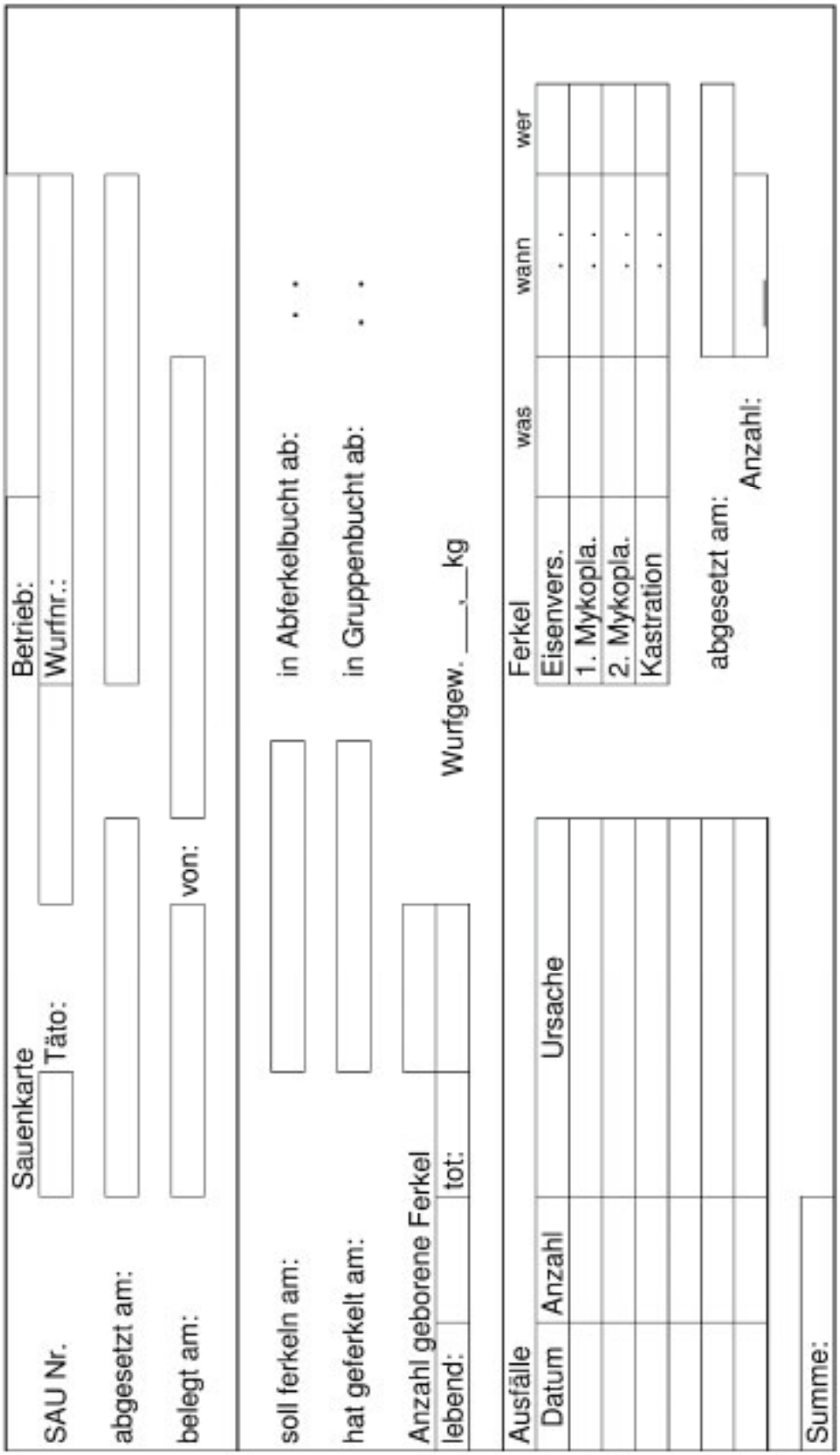
VERORDNUNG (EG) Nr. 1804/1999 des Rates vom 19. Juli 1999 zur Einbeziehung der tierischen Erzeugung in den Geltungsbereich der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel, ABl. Nr. L 222 vom 24.08.1999. Im Internet unter: http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/landwirtschaft/Agrarpolitik/VO1804_99.PDF (Zugriff am 15.04.2009).

VERORDNUNG (EG) Nr. 889/2008 der Kommission vom 5. September 2008 mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen hinsichtlich der ökologischen /biologischen Produktion, Kennzeichnung und Kontrolle, ABl. Nr. L 250 vom 18.09.2008, S. 1. geändert durch: Verordnung (EG) Nr. 1254/2008 der Kommission vom 15. Dezember 2008, ABl. Nr. L 337 vom 16.12.2008, S. 80 (Hefe, Futtermittel, gefärbte Eier). Stand: Januar 2009. Im Internet unter: http://www.bmelv.de/cln_045/nn_750590/DE/04-Landwirtschaft/OekologischerLandbau/EG-Oeko-VerordnungFolgerecht.html__nnn=true (Zugriff am 18.03.2009).

VERORDNUNG ÜBER HYGIENISCHE ANFORDERUNGEN BEIM HALTEN VON SCHWEINEN (Schweinehaltungshygieneverordnung – SchHaltHygV) vom 7. Juni 1999 (BGBl. I S. 1252) geändert durch VO vom 18. April 2000 (BGBl. I S. 531) geändert durch Artikel 5a der Zweiten Verordnung zur Änderung der Viehverkehrsverordnung und anderer tierseuchenrechtlicher Vorschriften (BGBl. I S. 4532).

8 Anhang

Tabelle 21: Formular Einzelsauenkarte
(Quelle: BAT 2007a)



Sauenkarte

SAU Nr. Täto: Betrieb: Wurfnr.:

abgesetzt am:

belegt am: von:

soll ferkeln am: in Abferkelbucht ab: . .

hat geferkelt am: in Gruppenbucht ab: . .

Anzahl geborene Ferkel

lebend: tot: Wurfgew. ___,___kg

Ausfälle

Datum	Anzahl	Ursache

Summe:

Ferkel	was	wann	wer
Eisenvers.		. .	
1. Mykopla.		. .	
2. Mykopla.		. .	
Kastration		. .	

abgesetzt am:

Anzahl: ___

Tabelle 22: Formular Sauenkarte Gruppenbucht
(Quelle: BAT 2007a)

Gruppe: | | | | | Anzahl Sauen:

eingestallt am: | Anzahl eingestellter Ferkel:

abgesetzt am: | Anzahl abgesetzter Ferkel:

Ausfälle

Datum	Anzahl	Ursache

Maßnahmen

Datum	Maßnahme	Ursache

Aufzuchtverluste

Anzahl	Datum	Ursache

BCS: beim Absetzen durchführen

	Sau 1	Sau 2	Sau 3	Sau 4	Sau 5
Becken					
Lenden					
Rücken					
Gesamt					

Bemerkungen:
Verkaufsgewichte der Ferkel
bitte auf der Rückseite eintragen

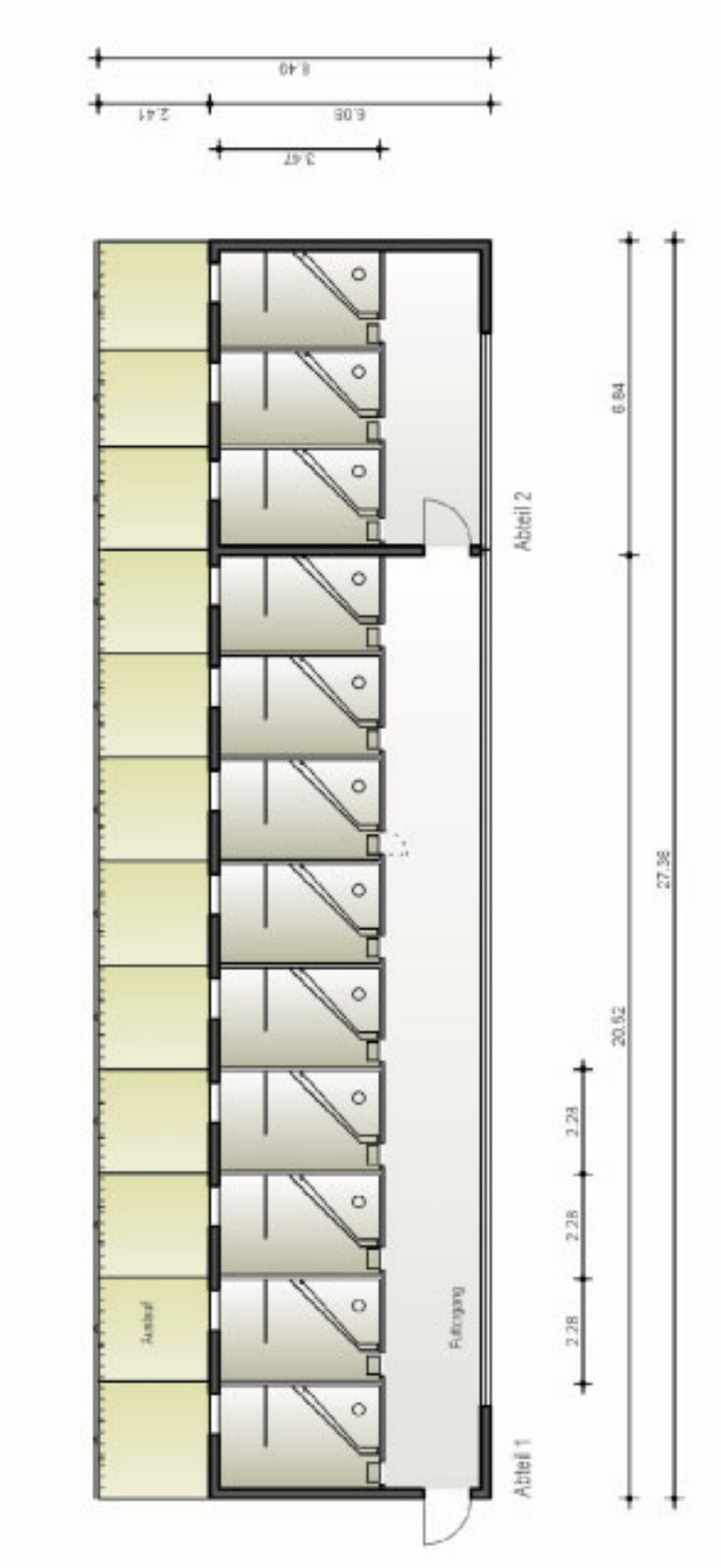


Abbildung 42: Modellbetrieb A – Grundriss Abferkelstall
(Quelle: GÖBEL 2007)

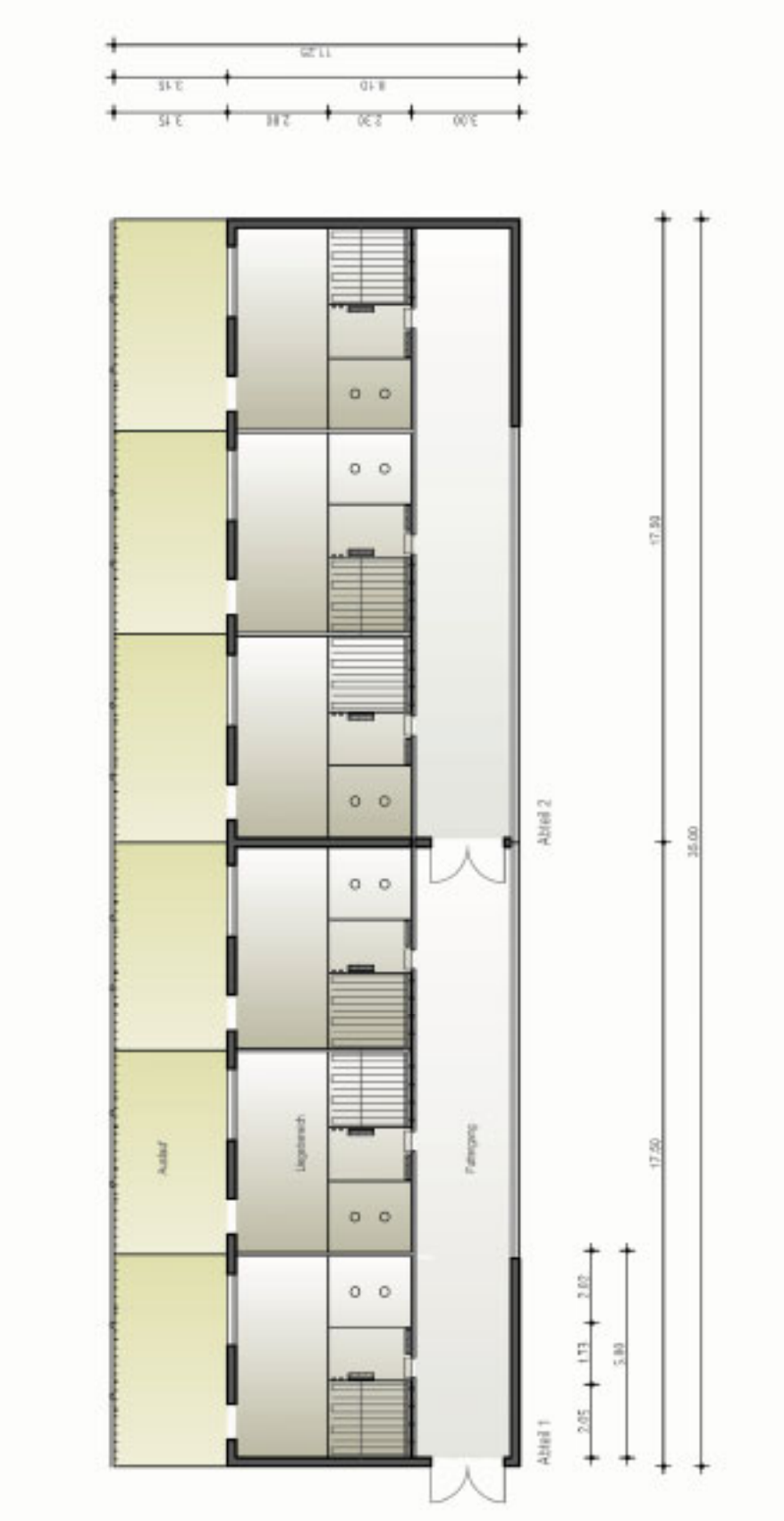


Abbildung 43: Modellbetrieb A – Grundriss Stall mit Gruppenbuchten
(Quelle: GÖBEL 2007)

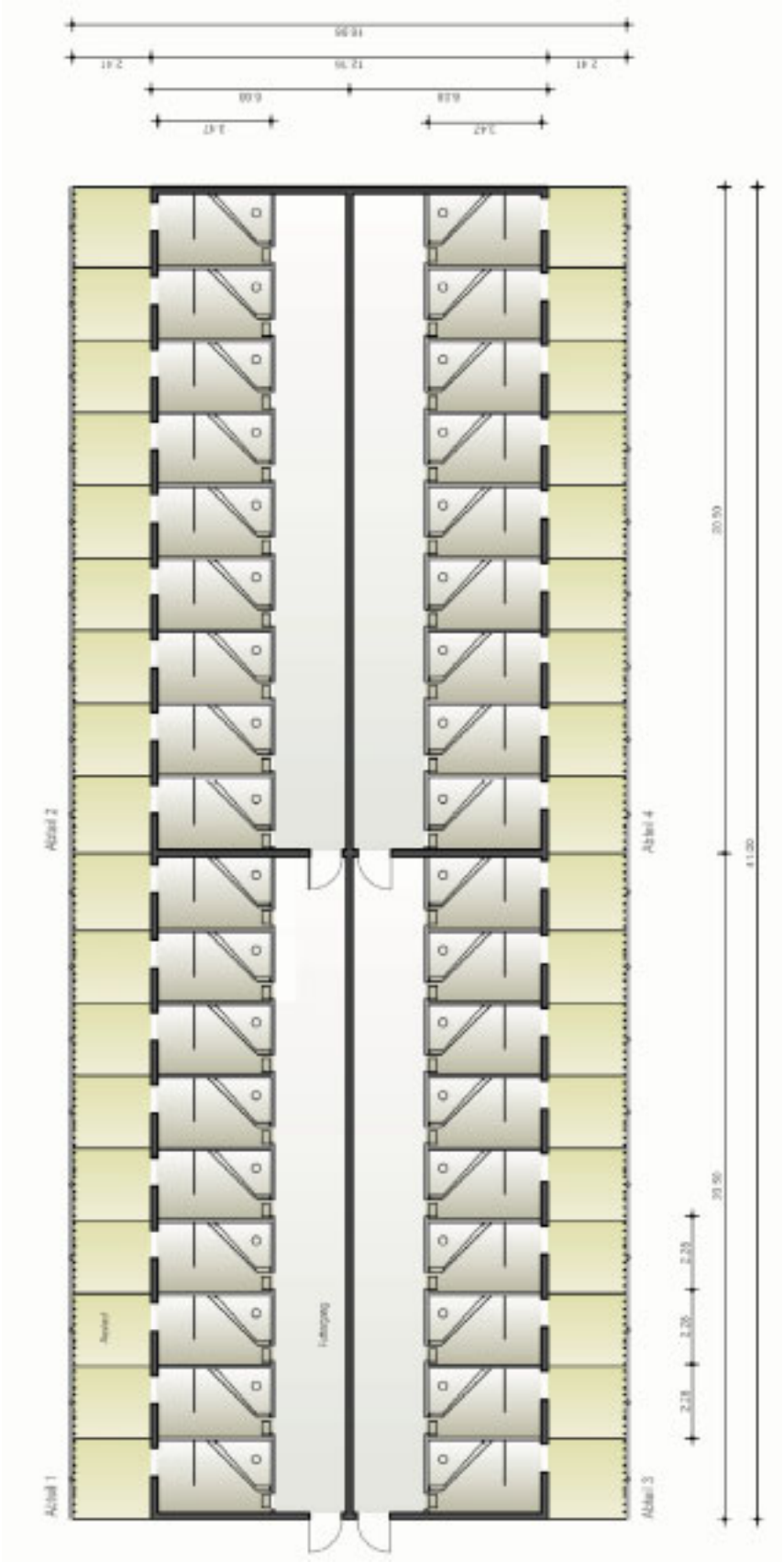


Abbildung 44: Modellbetrieb B – Grundriss Abferkelstall
(Quelle: GÖBEL 2007)

Tabelle 23: Berechnung der Stallbaukosten

Neubaulösung - Modellbetrieb A
Abferkelstall (12 Stallplätze)

KG*	Bezeichnung*	Menge	Einheit	Preis je Einheit	Quelle	Kosten gesamt	Summe KG - 2. Ebene	Summe KG - 1. Ebene	Anmerkung
300	Bauwerk - Baukonstruktionen							49.299,05 €	
310	Baugrube						2.207,24 €		
311	Baugrubenherstellung	207,94	m³	10,61 €	D	2.207,24 €			
320	Gründung						9.521,71 €		
324	Unterböden und Bodenplatten	166,35	m²	57,24 €	D	9.521,71 €			
330	Außenwände						21.214,78 €		
331	Tragende Außenwände	166,95	m²	57,04 €	D	9.522,28 €			nur oberhalb Erdreich, da kein Güllesystem; komplett Mauerwerk, nicht wie in Abb.
334	Außentüren und -fenster	29,35	m²	194,81 €	D	5.717,82 €			bei Auslauföffnungen nur Fenster in oberer Hälfte, Vorhang darunter in KG 479
335	Außenwand-bekleidung außen	166,95	m²	29,13 €	D	4.863,45 €			
336	Außenwand-bekleidung innen	161,28	m²	6,89 €	D	1.111,24 €			
340	Innenwände						1.307,99 €		
341	Tragende Innenwände	16,44	m²	49,14 €	D	807,78 €			nur oberhalb Erdreich, da kein Güllesystem; massiv
344	Innentüren und -fenster	2,03	m²	91,89 €	D	186,55 €			
345	Innenwandbekleidung	32,22	m²	9,73 €	D	313,66 €			
350	Decken						4.122,32 €		
351	Deckenkonstruktionen	1,47	m²	72,63 €	D	106,76 €			
353	Deckenbekleidungen	146,65	m²	27,38 €	D	4.015,56 €			
360	Dächer						10.925,01 €		
361	Dachkonstruktionen	183,31	m²	21,91 €	D	4.015,98 €			mit Bindern
363	Dachbeläge	221,99	m²	24,55 €	D	5.449,79 €			
364	Dachbekleidungen	31,31	m²	46,61 €	D	1.459,24 €			
400	Bauwerk - Technische Anlagen							19.821,27 €	
410	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	401,06	m²	4,02 €	D		1.611,45 €		siehe Nebenrechnung - KG 410
440	Starkstromanlagen	401,06	m²	7,85 €	D		3.149,82 €		siehe Nebenrechnung - KG 440
470	Nutzungsspezifische Anlagen						15.060,00 €		
479	Nutzungsspezifische Anlagen, Landwirtschaft	12	Bucht	1.255,00 €	B, C	15.060,00 €			siehe Nebenrechnung - Abferkelbucht
500	Außenanlagen							13.600,92 €	
510	Geländeflächen						99,00 €		
511	Oberbodenarbeiten	12	Bucht	8,25 €	A	99,00 €			siehe Nebenrechnung - Abferkelbucht
520	Befestigte Flächen						3.300,00 €		
529	Befestigte Flächen, sonstiges	12	Bucht	275,00 €	A	3.300,00 €			siehe Nebenrechnung - Abferkelbucht
540	Technische Anlagen im Außenbereich						10.201,92 €		
549	Technische Anlagen im Außenbereich, Landwirtschaft	12	Bucht	850,16 €	A, C, F	10.201,92 €			siehe Nebenrechnung - Abferkelbucht
Gesamtsumme								**82.721,24 €**	

Neubaulösung - Modellbetrieb A
Stall mit Gruppenbuchten (24 Stallplätze)

KG*	Bezeichnung*	Menge	Einheit	Preis je Einheit	Quelle	Kosten gesamt	Summe KG - 2. Ebene	Summe KG - 1. Ebene	Anmerkung
300	Bauwerk - Baukonstruktionen							74.769,32 €	
310	Baugrube						3.761,62 €		
311	Baugrubenherstellung	354,38	m³	10,61 €	D	3.761,62 €			
320	Gründung						16.227,26 €		
324	Unterböden und Bodenplatten	283,50	m²	57,24 €	D	16.227,26 €			
330	Außenwände						28.151,95 €		
331	Tragende Außenwände	231,84	m²	57,04 €	D	13.223,46 €			nur oberhalb Erdreich, da kein Güllesystem; komplett Mauerwerk, nicht wie in Abb.
334	Außentüren und -fenster	34,00	m²	194,81 €	D	6.624,33 €			bei Auslauföffnungen nur Fenster in oberer Hälfte, Vorhang darunter in KG 479
335	Außenwand-bekleidung außen	231,84	m²	29,13 €	D	6.753,81 €			
336	Außenwand-bekleidung innen	225,01	m²	6,89 €	D	1.550,35 €			
340	Innenwände						2.004,16 €		
341	Tragende Innenwände	22,50	m²	49,14 €	D	1.105,54 €			nur oberhalb Erdreich, da kein Güllesystem; massiv
344	Innentüren und -fenster	5,11	m²	91,89 €	D	469,35 €			
345	Innenwandbekleidung	44,10	m²	9,73 €	D	429,28 €			
350	Decken						7.251,90 €		
351	Deckenkonstruktionen	2,58	m²	72,63 €	D	187,37 €			
353	Deckenbekleidungen	258,00	m²	27,38 €	D	7.064,53 €			
360	Dächer						17.372,42 €		
361	Dachkonstruktionen	308,00	m²	21,91 €	D	6.747,63 €			mit Bindern
363	Dachbeläge	357,39	m²	24,55 €	D	8.773,82 €			
364	Dachbekleidungen	39,71	m²	46,61 €	D	1.850,97 €			
400	Bauwerk - Technische Anlagen							22.723,10 €	
410	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	598,11	m²	4,02 €	D		2.403,20 €		siehe Nebenrechnung - KG 410
440	Starkstromanlagen	598,11	m²	7,85 €	D		4.697,40 €		siehe Nebenrechnung - KG 440
470	Nutzungsspezifische Anlagen						15.622,50 €		
479	Nutzungsspezifische Anlagen, Landwirtschaft	6	Bucht	2.603,75 €	A,B,C,E	15.622,50 €			siehe Nebenrechnung - Gruppenbucht
500	Außenanlagen							13.459,20 €	
510	Geländeflächen						156,60 €		
511	Oberbodenarbeiten	6	Bucht	26,10 €	A	156,60 €			siehe Nebenrechnung - Gruppenbucht
520	Befestigte Flächen						5.220,00 €		
529	Befestigte Flächen, sonstiges	6	Bucht	870,00 €	A	5.220,00 €			siehe Nebenrechnung - Gruppenbucht
540	Technische Anlagen im Außenbereich						8.082,60 €		
549	Technische Anlagen im Außenbereich, Landwirtschaft	6	Bucht	1.347,10 €	A, C, F	8.082,60 €			siehe Nebenrechnung - Gruppenbucht
Gesamtsumme								**110.951,61 €**	

Neubaulösung - Modellbetrieb B (36 Stallplätze)

KG*	Bezeichnung*	Menge	Einheit	Preis je Einheit	Quelle	Kosten gesamt	Summe KG - 2. Ebene	Summe KG - 1. Ebene	Anmerkung
300	Bauwerk - Baukonstruktionen							121.624,81 €	
310	Baugrube						6.615,14 €		
311	Baugrubenherstellung	623,20	m³	10,61 €	D	6.615,14 €			
320	Gründung						28.537,08 €		
324	Unterböden und Bodenplatten	498,56	m²	57,24 €	D	28.537,08 €			
330	Außenwände						35.849,38 €		
331	Tragende Außenwände	245,58	m²	57,04 €	D	14.006,84 €			nur oberhalb Erdreich, da kein Güllesystem; komplett Mauerwerk, nicht wie in Abb.
334	Außentüren und -fenster	67,06	m²	194,81 €	D	13.064,37 €			bei Auslauföffnungen nur Fenster in oberer Hälfte, Vorhang darunter in KG 479
335	Außenwand-bekleidung außen	245,58	m²	29,13 €	D	7.153,92 €			
336	Außenwand-bekleidung innen	235,74	m²	6,89 €	D	1.624,24 €			
340	Innenwände						9.523,07 €		
341	Tragende Innenwände	155,88	m²	49,14 €	D	7.659,18 €			nur oberhalb Erdreich, da kein Güllesystem; massiv
344	Innentüren und -fenster	4,10	m²	91,89 €	D	376,79 €			nur Innentüren, Lüftungsfenster in der Innenwand in KG 334
345	Innenwandbekleidung	152,77	m²	9,73 €	D	1.487,09 €			
350	Decken						12.691,68 €		
351	Deckenkonstruktionen	4,52	m²	72,63 €	D	327,93 €			
353	Deckenbekleidungen	451,53	m²	27,38 €	D	12.363,75 €			
360	Dächer						28.408,47 €		
361	Dachkonstruktionen	533,00	m²	21,91 €	D	11.676,91 €			mit Bindern
363	Dachbeläge	593,61	m²	24,55 €	D	14.572,95 €			
364	Dachbekleidungen	46,31	m²	46,61 €	D	2.158,62 €			
400	Bauwerk - Technische Anlagen							56.043,81 €	
410	Abwasser-, Wasser-, Gasanlagen	915,1	m²	4,02 €	D		3.676,86 €		siehe Nebenrechnung - KG 410
440	Starkstromanlagen	915,1	m²	7,85 €	D		7.186,95 €		siehe Nebenrechnung - KG 440
470	Nutzungsspezifische Anlagen						45.180,00 €		
479	Nutzungsspezifische Anlagen, Landwirtschaft	36	Bucht	1.255,00 €	B, C	45.180,00 €			siehe Nebenrechnung - Abferkelbucht
500	Außenanlagen							40.802,76 €	
510	Geländeflächen						297,00 €		
511	Oberbodenarbeiten	36	Bucht	8,25 €	A	297,00 €			siehe Nebenrechnung - Abferkelbucht
520	Befestigte Flächen						9.900,00 €		
529	Befestigte Flächen, sonstiges	36	Bucht	275,00 €	A	9.900,00 €			siehe Nebenrechnung - Abferkelbucht
540	Technische Anlagen im Außenbereich						30.605,76 €		
549	Technische Anlagen im Außenbereich, Landwirtschaft	36	Bucht	850,16 €	A, C, F	30.605,76 €			siehe Nebenrechnung - Abferkelbucht
Gesamtsumme								**218.471,39 €**	

Umbaulösung - Modellbetrieb A

Abferkelstall (12 Stallplätze)

KG*	Bezeichnung*	Menge	Einheit	Preis je Einheit	Quelle	Kosten gesamt	Summe KG - 2. Ebene	Summe KG - 1. Ebene	Anmerkung
300	Bauwerk - Baukonstruktionen							5.001,16 €	
330	Außenwände						5.001,16 €		
331	Tragende Außenwände	12	Türen	220,00 €	A	2.640,00 €			Durchbrüche zu den Ausläufen, Brechen einer Türöffnung in Ziegelmauerwerk
334	Außentüren und -fenster	12,12	m²	194,81 €	D	2.361,16 €			Fenster in oberer Hälfte der Auslauföffnungen, Vorhang darunter in KG 479
400	Bauwerk - Technische Anlagen							15.060,00 €	
470	Nutzungsspezifische Anlagen						15.060,00 €		
479	Nutzungsspezifische Anlagen, Landwirtschaft	12	Bucht	1.255,00 €	B, C	15.060,00 €			siehe Nebenrechnung - Abferkelbucht
500	Außenanlagen							13.600,92 €	
510	Geländeflächen						99,00 €		
511	Oberbodenarbeiten	12	Bucht	8,25 €	A	99,00 €			siehe Nebenrechnung - Abferkelbucht
520	Befestigte Flächen						3.300,00 €		
529	Befestigte Flächen, sonstiges	12	Bucht	275,00 €	A	3.300,00 €			siehe Nebenrechnung - Abferkelbucht
540	Technische Anlagen im Außenbereich						10.201,92 €		
549	Technische Anlagen im Außenbereich, Landwirtschaft	12	Bucht	850,16 €	A, C, F	10.201,92 €			siehe Nebenrechnung - Abferkelbucht
Gesamtsumme								**33.662,08 €**	

Stall mit Gruppenbuchten (24 Stallplätze)

KG*	Bezeichnung*	Menge	Einheit	Preis je Einheit	Quelle	Kosten gesamt	Summe KG - 2. Ebene	Summe KG - 1. Ebene	Anmerkung
300	Bauwerk - Baukonstruktionen							2.500,58 €	
330	Außenwände						2.500,58 €		
331	Tragende Außenwände	6	Türen	220,00 €	A	1.320,00 €			Durchbrüche zu den Ausläufen, Brechen einer Türöffnung in Ziegelmauerwerk
334	Außentüren und -fenster	6,06	m²	194,81 €	D	1.180,58 €			Fenster in oberer Hälfte der Auslauföffnungen, Vorhang darunter in KG 479
400	Bauwerk - Technische Anlagen							15.622,50 €	
470	Nutzungsspezifische Anlagen						15.622,50 €		
479	Nutzungsspezifische Anlagen, Landwirtschaft	6	Bucht	2.603,75 €	A,B,C,E	15.622,50 €			siehe Nebenrechnung - Gruppenbucht
500	Außenanlagen							13.459,20 €	
510	Geländeflächen						156,60 €		
511	Oberbodenarbeiten	6	Bucht	26,10 €	A	156,60 €			siehe Nebenrechnung - Gruppenbucht
520	Befestigte Flächen						5.220,00 €		
529	Befestigte Flächen, sonstiges	6	Bucht	870,00 €	A	5.220,00 €			siehe Nebenrechnung - Gruppenbucht
540	Technische Anlagen im Außenbereich						8.082,60 €		
549	Technische Anlagen im Außenbereich, Landwirtschaft	6	Bucht	1.347,10 €	A, C, F	8.082,60 €			siehe Nebenrechnung - Gruppenbucht
Gesamtsumme								**31.582,28 €**	

Umbaulösung - Modellbetrieb B (36 Stallplätze)

KG*	Bezeichnung*	Menge	Einheit	Preis je Einheit	Quelle	Kosten gesamt	Summe KG - 2. Ebene	Summe KG - 1. Ebene	Anmerkung
300	Bauwerk - Baukonstruktionen							15.003,47 €	
330	Außenwände						15.003,47 €		
331	Tragende Außenwände	36	Türen	220,00 €	A	7.920,00 €			Durchbrüche zu den Ausläufen, Brechen einer Türöffnung in Ziegelmauerwerk
334	Außentüren und -fenster	36,36	m²	194,81 €	D	7.083,47 €			Fenster in oberer Hälfte der Auslauföffnungen, Vorhang darunter in KG 479
400	Bauwerk - Technische Anlagen							45.180,00 €	
470	Nutzungsspezifische Anlagen						45.180,00 €		
479	Nutzungsspezifische Anlagen, Landwirtschaft	36	Bucht	1.255,00 €	B, C	45.180,00 €			siehe Nebenrechnung - Abferkelbucht
500	Außenanlagen							40.802,76 €	
510	Geländeflächen						297,00 €		
511	Oberbodenarbeiten	36	Bucht	8,25 €	A	297,00 €			siehe Nebenrechnung - Abferkelbucht
520	Befestigte Flächen						9.900,00 €		
529	Befestigte Flächen, sonstiges	36	Bucht	275,00 €	A	9.900,00 €			siehe Nebenrechnung - Abferkelbucht
540	Technische Anlagen im Außenbereich						30.605,76 €		
549	Technische Anlagen im Außenbereich, Landwirtschaft	36	Bucht	850,16 €	A, C, F	30.605,76 €			siehe Nebenrechnung - Abferkelbucht
Gesamtsumme								**100.986,23 €**	

Nebenrechnung - KG 410

Vergleichsobjekt aus KTBL BAUKOST (Aufzuchtferkel, 1080 Tierplätze)

KG 410 = 3.197,00 €

Hüllfläche (Wände und Dach) des Vergleichsobjektes:		946,85 m²		
Preis/ m² Hüllfläche (ohne MwSt.):	3,38 €	19% MwSt.:	0,64 €	
Preis/ m² Hüllfläche (incl. 19% MwSt.):	4,02 €			
				KG 410 incl. 19% MwSt
Hüllfläche Abferkelstall Modellbetrieb A		401,06 m²		1.611,45 €
Hüllfläche Stall mit Gruppenbuchten Modellbetrieb A		598,11 m²		2.403,20 €
Hüllfläche Stall Modellbetrieb B		915,1 m²		3.676,86 €

Nebenrechnung - KG 440

Vergleichsobjekt aus KTBL BAUKOST (Aufzuchtferkel, 1080 Tierplätze)

KG 440 = 6.249,00 €

Hüllfläche (Wände und Dach) des Vergleichsobjektes:		946,85 m²		
Preis/ m² Hüllfläche (ohne MwSt.):	6,60 €	19% MwSt.:	1,25 €	
Preis/ m² Hüllfläche (incl. 19% MwSt.):	7,85 €			
				KG 440 incl. 19% MwSt
Hüllfläche Abferkelstall Modellbetrieb 1		401,06 m²		3.149,82 €
Hüllfläche Stall mit Gruppenbuchten Modellbetrieb 1		598,11 m²		4.697,40 €
Hüllfläche Stall Modellbetrieb 2		915,1 m²		7.186,95 €

Nebenrechnung - Abferkelbucht (HeKu -Bucht)

470 Nutzungsspezifische Anlagen- 479 Nutzungsspezifische Anlagen Landwirtschaft (= Einrichtung der Buchten usw.)

Kostengruppe*	Element	Beschreibung/Ausführung	Menge	Einheit	Einzelpreis	Einheit	Quelle	Summe	KG gesamt
	HeKu-Bucht	Trennwände, Pfosten, Schwenkgitter, Ferkelnest, Ferkeltrog und -tränke, Sauentrog	1	Bucht	1.200,00 €	€/Bucht	C	1.200,00 €	
479 (NSA, Landwirtschaft)	Rotlichtlampe	Lampe und Birne	1	Stück	20,00 €	€/ Stück	C	20,00 €	1.255,00 €
	Lamellenvorhang	aus Kunststoff (für Auslauföffnung)	1	lfd m	35,00 €	€/m	B	35,00 €	
					470	**Nutzungsspezifische Anlagen**			**1.255,00 €**

500 Außenanlagen (= Ausläufe)

Kostengruppe*	Element	Beschreibung/Ausführung	Menge	Einheit	Einzelpreis	Einheit	Quelle	Summe	KG gesamt
510 Geländeflächen									8,25 €
511 Oberbodenarbeiten	Bodenabtrag	Abschieben des Mutterbodens bis 30 cm Tiefe mit Raupe u. seitl. Lagern bis ca. 50 m	5,5	m²	1,50 €	€/m²	A	8,25 €	
520 Befestigte Flächen									275,00 €
529 Befestigte Flächen, sonstiges	Betonboden	20 cm dick auf 15 cm Sauberkeitsschicht	5,5	m²	50,00 €	€/m²	A	275,00 €	
540 Technische Anlagen im Außenbereich - 549 Technische Anlagen im Außenbereich, Landwirtschaft									850,16 €
549.10 Aufstallung	Trennwand	für Buchten aus Hart-PVC unten und verzinkten Rohren oben; 1,10 m hoch	2,28	m	52,00 €	€/m	A	118,56 €	
(549.11 Abtrennungen)	Pfosten	Buchtenpfosten aus feuerverzinktem U-bzw.T-Eisen	2	Stück	36,00 €	€/Stück	A	72,00 €	738,66 €
	Schwenkgitter	aus Stahl, verzinkt (2,41 m für 1 Tor + 0,2 m des Abschlusstores = 2,61 m)	2,61	m	210,00 €	€/m	C	548,10 €	
549.20 Fütterung	Wasserleitung	nahtloses, verzinktes Gewinde-rohr einschl. Fittings u. Bef. Mat., 1/2 Zoll	2,28	m	12,50 €	€/m	A	28,50 €	111,50 €
(549.22 Tränken)	Tränken	frostsicher, 53 €/Tränke + 30 €/Einbau (Erfahrung Klempner; 0,75 Akh * 40 €/Akh)	1	Stück	83,00 €	€/Stück	C+F	83,00 €	
							500	**Außenanlagen**	**1.133,41 €**

Nebenrechnung - Gruppenbucht

470 Nutzungsspezifische Anlagen- 479 Nutzungsspezifische Anlagen Landwirtschaft (= Einrichtung der Buchten usw.)

Kostengruppe*	Element	Beschreibung/Ausführung	Menge	Einheit	Einzelpreis	Einheit	Quelle	Summe	KG gesamt
479.10 Aufstallung									2.063,75 €
	Trennwand	Buchtentrennwände aus Kunsstoff; 1,10 m hoch	12,5	m	43,00 €	€/m	A	537,50 €	
479.11 (NSA, Abtrennungen)	Pfosten	Buchtenpfosten aus feuerverzinktem U-bzw.T-Eisen	7	Stück	36,00 €	€/Stück	A	252,00 €	921,50 €
	Schwenkgitter	aus Stahl, verzinkt (schwächeres Material wie außen)	2,4	m	55,00 €	€/m	C	132,00 €	
479.13 (NSA, Boxen und Käfige)	Fressfangstände	Selbstfangkastenstand, V2A Füße, incl. Duroton Trog (-Tränke, + Gruppenverrriegel)	4	Stück	187,50 €	€/ Stück	A	750,00 €	750,00 €
	Abdeckung	für Ferkelnest, Platte (Sandwichpanele) + 2 Schienen	4,7	m²	50,00 €	€/m²	C	235,00 €	
479.14	Rotlichtlampen	Lampe und Birne	2	Stück	20,00 €	€/ Stück	C	40,00 €	392,25 €
(NSA, Aufstallung, Sonstiges)	Lamellenvorhang	für Ferkelnest, aus Kunststoff	2,35	lfd m	35,00 €	€/m	B	82,25 €	
	Lamellenvorhang	für Auslauföffnung, aus Kunststoff	1	lfd m	35,00 €	€/m	B	35,00 €	
479.20 Fütterung									540,00 €
	Sauentrog	bei Fressfangständen mitberechnet; Fütterung per Hand, nicht wie in Abb.						0,00 €	
479.21 (NSA, Futterbehälter)	Ferkeltrog	Ferkelfutterautomat aus Kunststoff, 1,50 m breit	2	Stück	230,00 €	€/Stück	C	460,00 €	495,00 €
	Raufe	im Ferkelbereich, Heuraufe für Fohlen von Westfalia	1	Stück	35,00 €	€/Stück	E	35,00 €	
479.24 (NSA, Tränken)	Ferkeltränke	Schalentränke Aufzucht	2	Stück	22,50 €	€/Stück	A	45,00 €	45,00 €
	Sauentränke	bei Auslauf mitberechnet						0,00 €	
							470	**Nutzungsspezifische Anlagen**	**2.603,75 €**

500 Außenanlagen (= Ausläufe)

Kostengruppe*	Element	Beschreibung/Ausführung	Menge	Einheit	Einzelpreis	Einheit	Quelle	Summe	KG gesamt
510 Geländeflächen									26,10 €
511 Oberbodenarbeiten	Bodenabtrag	Abschieben des Mutterbodens bis 30 cm Tiefe mit Raupe u. seitl. Lagern bis ca. 50 m	17,4	m²	1,50 €	€/m²	A	26,10 €	
520 Befestigte Flächen									870,00 €
529 Befestigte Flächen, sonstiges	Betonboden	20 cm dick auf 15 cm Sauberkeitsschicht	17,4	m²	50,00 €	€/m²	A	870,00 €	
540 Technische Anlagen im									1.347,10 €
	Trennwand	für Buchten aus Hart-PVC unten und verzinkten Rohren oben; 1,10 m hoch	5,8	m	52,00 €	€/m	A	301,60 €	
549.10 Aufstallung	Pfosten	Buchtenpfosten aus feuerverzinktem U-bzw.T-Eisen	2	Stück	36,00 €	€/Stück	A	72,00 €	1.108,60 €
(549.11 Abtrennungen)	Schwenkgitter	aus Stahl, verzinkt (3m für 1 Tor + 1/6 des Abschlusstores = 3,5 m)	3,5	m	210,00 €	€/m	C	735,00 €	
549.20 Fütterung	Wasserleitung	nahtloses, verzinktes Gewinderohr einschl. Fittings u. Bef. Mat., 1/2 Zoll	5,8	m	12,50 €	€/m	A	72,50 €	238,50 €
(549.22 Tränken)	Tränken	frostsicher, 53 €/Tränke + 30 €/Einbau (Erfahrung Klempner; 0,75 Akh * 40 €/Akh)	2	Stück	83,00 €	€/Stück	C+F	166,00 €	
							500	**Außenanlagen**	**2.243,20 €**

* nach DIN 276

Quellen für Preise:
A = ALB-HESSEN (2006): Richtpreise für den Neu- und Umbau landwirtschaftlicher Wirtschaftsgebäude und ländlicher Wohnhäuser
B = BAT (2007b): Baukostendatenbank
C = BUSSEMAS (2007b):Erfahrungswerte
D = KTBL (2002): Baukost, Baukostendatenbank, Vergleichsobjekt/ GÖBEL (2007): Architektenberechnung
E = WESTFALIA-AGRISHOP (2007): Händlerpreis
F = LANGE (2007): Erfahrungswerte

Abbildung 45: Fragebogen Arbeitszeitbedarf

Fragebogen

– Arbeitszeitveränderung durch Gruppenhaltung ferkelführender Sauen

(1) Wann haben Sie mit der Gruppenhaltung ferkelführender Sauen begonnen?

Jahr:_____

(2) Hatten sie vorher schon Sauen in Ihrem Betrieb ?

Ja ☐ Nein ☐

→ Wenn Nein, dann:

(2a) Haben Sie aus anderen Betrieben Erfahrung mit der Einzelhaltung ferkelführenden Sauen?

Ja ☐ Nein ☐

(3) Haben Sie zusammen mit der Gruppenhaltung eine Mechanisierung bestimmter Arbeitsgänge eingeführt?

Ja ☐ Nein ☐

→ wenn Ja, dann:

(3a) Welche Maßnahmen waren das?

Mechanische Entmistung ☐ → in welcher Form?_____

Fütterungsautomatik ☐ → in welcher Form?_____

Andere ☐ → Welche?_____

(4) Befinden sich die Abferkelbuchten und die Gruppenbuchten im gleichen Gebäude?

Ja ☐ Nein ☐

→ wenn Nein, dann:

(4a) Welche Entfernung haben die Gebäude voneinander?

Weniger als 50 m? ☐

Mehr als 50 m? ☐

(5) Wie viele Sauen halten Sie in Ihrem Betrieb durchschnittlich (ohne Jungsauenaufzucht)? _____

1

(6) Wie groß ist der Arbeitszeitaufwand für den Betriebszweig Sauenhaltung durchschnittlich (ohne Ackerbau, ohne Mist- bzw. Gülleausbringung)?
_____AKh/ Woche (oder andere Einheit)

(7) Wie groß ist der Arbeitszeitaufwand für folgende gruppenhaltungsspezifische Arbeitsgänge?
Umstallen in Gruppenbucht: je_____ Akh
(Häufigkeit: alle Wochen, Anzahl Sauen:)

Zusätzliche Reinigung und Desinfektion der Gruppenbuchten: je_____ Akh
(Häufigkeit: alle Wochen, Anzahl Stallplätze:)

(8) Schätzen Sie bitte ab, ob sich der Zeitaufwand für folgende Arbeitsgänge durch die Gruppenhaltung ferkelführender Sauen verändert hat (bezogen auf die Arbeit bei den ferkelführenden Sauen)?

Arbeitsgang		Veränderung		Umfang der Veränderung (falls vorne „ja")
		Ja	Nein	
Haltung/Hygiene	Entmisten Stallbereich – GB (Vgl. mit Einzelbuchtenentmistung)			
	Entmisten Auslauf – Gruppenbuchten (Vgl. mit Einzelbuchten)			
	Reinigung Stallbereich – GB (Vgl. mit Einzelbuchtenreinigung)			
	Reinigung Auslauf – Gruppenbuchten (Vgl. mit Einzelbuchten)			
	Desinfektion Stallbereich – GB (Vgl. mit Einzelbuchtendesinfektion)			
	Desinfektion Auslauf – Gruppenbuchten (Vgl. mit Einzelbuchten)			
	Einstreuen Stallbereich – GB (Vgl. mit Einzelbuchteneinstreuen)			
	Einstreuen Auslauf – Gruppenbuchten (Vgl. mit Einzelbuchten)			
Fütterung	Fütterung Sauen			
	Fütterung Ferkel			
	Tränkenkontrolle			
	Maßnahmen bei den Ferkeln (Impfen, Entwurmen; Eisengabe, Ohrenmarken)			
Tierkontrolle	Stallrundgang (Tierkontrolle, Gesundheitskontrolle)			
	Tierarztassistenz			
	Umstallen in Krankenbucht			
	Entfernen toter Tiere			
	Reparaturen am Stall			

(9) Wie wirkt sich die Gruppenhaltung ferkelführender Sauen insgesamt auf den Arbeitszeitbedarf aus?

unbedeutend_____

verringernd_____

steigernd_____

4

Tabelle 24: Zugelassene Reinigungs- und Desinfektionsmittel in der ökologischen Tierhaltung
(Quelle: VERORDNUNG (EG) Nr. 889/2008 Anhang VII, S. 75)

Mittel für die Reinigung und Desinfektion von Stallungen und Anlagen für die Tierproduktion:

— Kali- und Natronseifen

— Wasser und Dampf

— Kalkmilch

— Kalk

— Branntkalk

— Natriumhypochlorit (z. B. als Lauge)

— Ätznatron

— Ätzkali

— Wasserstoffperoxid

— natürliche Pflanzenessenzen

— Zitronensäure, Peressigsäure, Ameisensäure, Milchsäure, Oxalsäure und Essigsäure

— Alkohol

— Salpetersäure (Melkausrüstungen)

— Phosphorsäure (Melkausrüstungen)

— Formaldehyd

— Reinigungs- und Desinfektionsmittel für Zitzen und Melkgeräte

— Natriumcarbonat

Tabelle 25: Ergebnisse Arbeitszeitmessung Betrieb 1

Betrieb Nr. :	**1**
Haltungssystem Sauen	Einzelhaltung der ferkelführenden Sauen
Haltungssystem Aufzuchtferkel	Hütten mit Auslauf (je Hütte ca. 30 Ferkel = 3 Würfe)
Anmerkung	Neubau, Einweichanlage im Abferkelstall
Anzahl Sauen pro Gruppe	9
Anzahl Aufzuchtbuchten pro Gruppe	3
Sauenwaschen	ja

Ablauf/ Verfahren	**[min]/ Bucht (Innen)**	**[min]/ Bucht (Auslauf)**	**[min]/ Bucht (gesamt)**	**[min]/ Wurf (gesamt)**
Reinigung				
Abferkelbucht				
umziehen, Hochdruckreiniger einrichten, Diesel auffüllen	10,0		1,1	1,1
Hochdruckreiniger, Heißwasser, ohne Einweichen	22,5	12,5	35,0	35,0
Hochdruckreiniger, Heißwasser, mit Einweichen	22,5	10,0	32,5	32,5
Aufzuchtbucht				
umziehen, Hochdruckreiniger einrichten	5,0		1,7	0,6
Hochdruckreiniger, Heißwasser, ohne Einweichen	25,0	35,0	60,0	20,0
Reinigung gesamt				**56,7**
Desinfektion				
Abferkelbucht				
Gasflasche holen	2,0		0,2	0,2
Abflammen	3,4	1,9	5,3	5,3
Aufzuchtbucht				
Gasflasche holen	2,0		0,7	0,2
Abflammen	2,0	3,5	5,5	1,8
Desinfektion gesamt				**7,6**
Sauenwaschen				
umziehen, Hochdruckreiniger einrichten, Sauen einsperren	10,0			1,1
mit Hochdruckreiniger, Warmwasser, im Wartestall				1,3
Sauenwaschen gesamt				**2,4**
Arbeitszeitbedarf Rein-Raus-Verfahren gesamt/ Wurf [min]				**66,7**
Arbeitszeitbedarf Rein-Raus-Verfahren gesamt/ Sau und Jahr [min]				**133,3**

Tabelle 26: Ergebnisse Arbeitszeitmessung Betrieb 2

Betrieb Nr. :	**2**
Haltungssystem Sauen	Komb. Gruppenhaltung (3 Sauen je Gruppenbucht), Abferkelbuchten ohne Auslauf
Haltungssystem Aufzuchtferkel	wegen Umbau derzeit in Gruppenbucht (je Bucht ca. 60 Ferkel = 6 Würfe)
Anmerkung	Altbau; wegen Umbau derzeit kein Auslauf
Anzahl Sauen pro Gruppe	9
Anzahl Aufzuchtbuchten pro Gruppe	1,5
Sauenwaschen	nein

Ablauf/ Verfahren	**[min]/ Bucht (Innen)**	**[min]/ Bucht (Auslauf)**	**[min]/ Bucht (gesamt)**	**[min]/ Wurf (gesamt)**
Reinigung				
Abferkelbucht				
umziehen, Hochdruckreiniger einrichten, Diesel auffüllen	5,0		0,6	0,6
Hochdruckreiniger, kurzes Einweichen, Kaltwasser und anschl. Heißwasser	40,0	***	40,0	40,0
Gruppenbucht				
umziehen, Hochdruckreiniger einrichten	4,0		1,3	0,4
Hochdruckreiniger, kurzes Einweichen, Kaltwasser und anschl. Heißwasser	140,0	***	140,0	46,7
Aufzuchtbucht				
umziehen, Hochdruckreiniger einrichten	4,0		2,7	0,4
Hochdruckreiniger, kurzes Einweichen, Kaltwasser und anschl. Heißwasser	140,0	***	140,0	23,3
Reinigung gesamt				**111,4**
Desinfektion				
Abferkelbucht				
Desinfektionlösung herstellen (in Gießkanne)	2,0		2,0	2,0
chem. Desinfektionsmittel, Ausbringung mit Gießkanne	2,0	***	2,0	2,0
Gruppenbucht				
Desinfektionlösung herstellen (in Gießkanne)	5,0		5,0	1,7
chem. Desinfektionsmittel, Ausbringung mit Gießkanne	10,0	***	10,0	3,3
Aufzuchtbucht				
Desinfektionlösung herstellen (in Gießkanne)	5,0		5,0	0,8
chem. Desinfektionsmittel, Ausbringung mit Gießkanne	10,0	***	10,0	1,7
Desinfektion gesamt				**11,5**
Arbeitszeitbedarf Rein-Raus-Verfahren gesamt/ Wurf [min]				**122,9**
Arbeitszeitbedarf Rein-Raus-Verfahren gesamt/ Sau und Jahr [min]				**245,9**

Tabelle 27: Ergebnisse Arbeitszeitmessung Betrieb 3

Betrieb Nr. :	**3**
Haltungssystem Sauen	Komb. Gruppenhaltung (3 Sauen je Gruppenbucht)
Haltungssystem Aufzuchtferkel	Kistenstall, Gummimatten in Liegekisten (je Bucht ca. 30 Ferkel = 3 Würfe)
Anmerkung	umgebauter Altbau
Anzahl Sauen pro Gruppe	9
Anzahl Aufzuchtbuchten pro Gruppe	3
Sauenwaschen	ja

Ablauf/ Verfahren	**[min]/ Bucht (Innen)**	**[min]/ Bucht (Auslauf)**	**[min]/ Bucht (gesamt)**	**[min]/ Wurf (gesamt)**
Reinigung				
Abferkelbucht				
Hochdruckreiniger einrichten	25,0		2,8	2,8
Hochdruckreiniger, Einweichen mit Heißwasser und spülen, Reinigung mit Fräse, Reinigung Einrichtungsteile und Nachspülen	30,0	27,5	57,5	57,5
Gruppenbucht				
Hochdruckreiniger einrichten	14		4,7	1,6
Hochdruckreiniger, Einweichen mit Heißwasser und spülen, Reinigung mit Fräse, Reinigung Einrichtungsteile und Nachspülen	135	40	175,0	58,3
Aufzuchtbucht				
Hochdruckreiniger einrichten	15,0		5,0	1,7
Gummimatten ausbauen	15,0		15,0	5,0
Hochdruckreiniger, Einweichen mit Heißwasser und spülen, Reinigung mit Fräse, Reinigung Einrichtungsteile und Nachspülen	200,0	55,0	255,0	85,0
Reinigung gesamt				**211,8**
Desinfektion				
Abferkelbucht				
Einrichten Wasserschlauch mit Dosierer	12,0		1,3	1,3
chem. Desinfektionsmittel, Ausbringung mit Dosierer; einschließlich Reinigung Tränke und Tröge	3,2	0,8	4,0	4,0
Gruppenbucht				
Einrichten Wasserschlauch mit Dosierer	5,0		1,7	0,6
chem. Desinfektionsmittel, Ausbringung mit Dosierer; einschließlich Reinigung Tränke und Tröge	20,0	10,0	30,0	10,0
Aufzuchtbucht				
Einrichten Wasserschlauch mit Dosierer	10,0		3,3	1,1
chem. Desinfektionsmittel, Ausbringung mit Dosierer; einschließlich Reinigung Tränke und Tröge	25,0	5,0	30,0	10,0
Gummimatten einbauen	30,0		30,0	10,0
Desinfektion gesamt				**37,0**
Sauenwaschen				
Rüstzeit	0,0			0,0
im Sommer mit Wasserschlauch und Bürste, in extra Waschauslauf (hier gemessen); im Winter mit Hochdruckreiniger (Arbeitszeitbedarf vergleichbar)				14,0
Sauenwaschen gesamt				**14,0**
Arbeitszeitbedarf Rein-Raus-Verfahren gesamt/ Wurf [min]				**262,8**
Arbeitszeitbedarf Rein-Raus-Verfahren gesamt/ Sau und Jahr [min]				**525,7**

Tabelle 28: Ergebnisse Arbeitszeitmessung Betrieb 4

Betrieb Nr. :	**4**
Haltungssystem Sauen	Komb. Gruppenhaltung (3 Sauen je Gruppenbucht)
Haltungssystem Aufzuchtferkel	(je Bucht ca. 20 Ferkel = 2 Würfe)
Anmerkung	Altbau
Anzahl Sauen pro Gruppe	9
Anzahl Aufzuchtbuchten pro Gruppe	4,5
Sauenwaschen	ja

Ablauf/ Verfahren	**[min]/ Bucht (Innen)**	**[min]/ Bucht (Auslauf)**	**[min]/ Bucht (gesamt)**	**[min]/ Wurf (gesamt)**
Reinigung				
Abferkelbucht				
Hochdruckreiniger einrichten	20,0		2,2	2,2
einschließlich Einweichen ein Tag zuvor mit Wasserschlauch, Hochdruckreiniger mit Kaltwasser	20,0	4,3	24,3	24,3
Gruppenbucht				
Hochdruckreiniger einrichten	20,0		6,7	2,2
einschließlich Einweichen ein Tag zuvor mit Wasserschlauch, Hochdruckreiniger mit Kaltwasser	100,0	30,0	130,0	43,3
Aufzuchtbucht				
Hochdruckreiniger einrichten	20,0		4,4	2,2
einschließlich Einweichen ein Tag zuvor mit Wasserschlauch, Hochdruckreiniger mit Kaltwasser	25,0	15,0	40,0	20,0
Reinigung gesamt				**94,3**
Desinfektion				
Abferkelbucht				
Einrichten Wasserschlauch mit Dosierer	10,0		1,1	1,1
chem. Desinfektionsmittel, Ausbringung mit Dosierer; einschließlich Reinigung Tränke und Tröge	4,3	0,7	5,0	5,0
Gruppenbucht				
Einrichten Wasserschlauch mit Dosierer	10,0		3,3	1,1
chem. Desinfektionsmittel, Ausbringung mit Dosierer; einschließlich Reinigung Tränke und Tröge	15,0	5,0	20,0	6,7
Aufzuchtbucht				
Einrichten Wasserschlauch mit Dosierer	10,0		2,2	1,1
chem. Desinfektionsmittel, Ausbringung mit Dosierer; einschließlich Reinigung Tränke und Tröge	7,0	3,0	10,0	5,0
Desinfektion gesamt				**20,0**
Sauenwaschen				
Speziallösung herstellen (in Gießkanne)	1,0			1,0
mit Wasserschlauch (Warmwasser) und Bürste, in extra Waschbucht im Abferkelstall; anschließend übergießen mit Speziallösung gegen Räude				15,0
Sauenwaschen gesamt				**16,0**
Arbeitszeitbedarf Rein-Raus-Verfahren gesamt/ Wurf [min]				**130,3**
Arbeitszeitbedarf Rein-Raus-Verfahren gesamt/ Sau und Jahr [min]				**260,6**

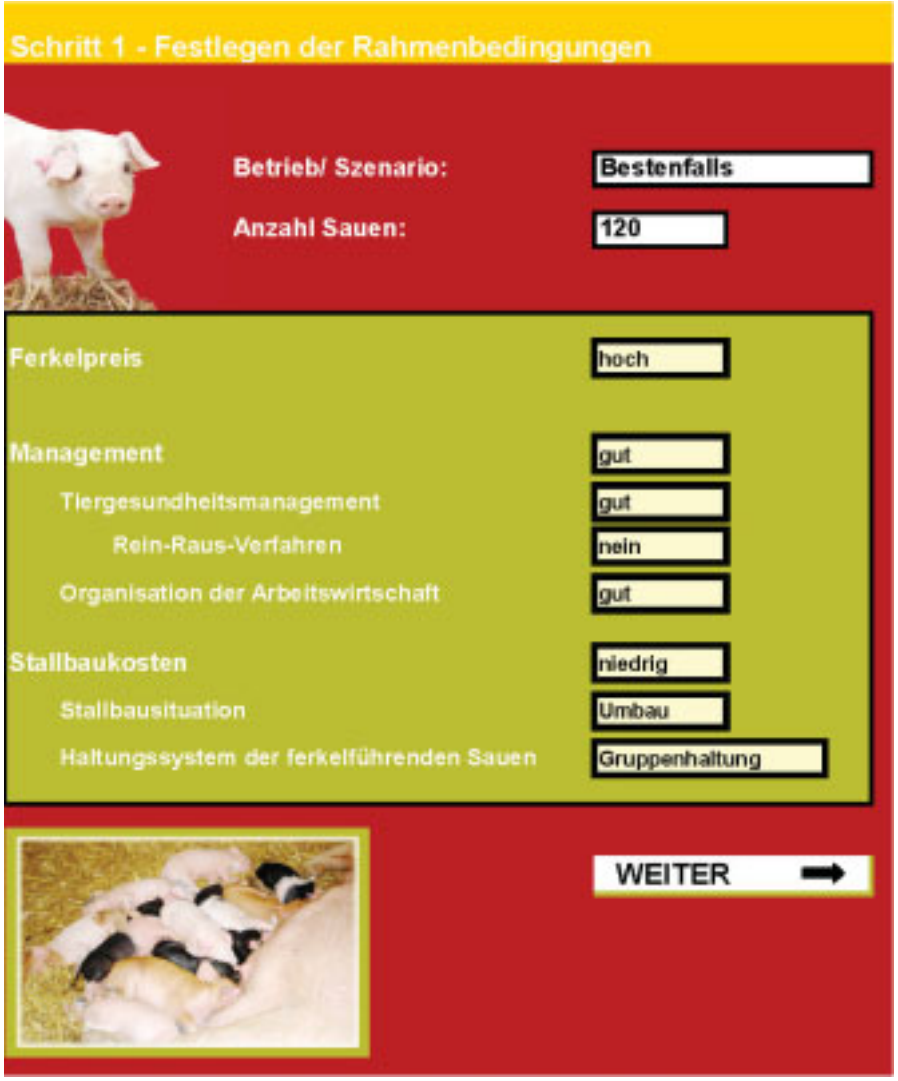
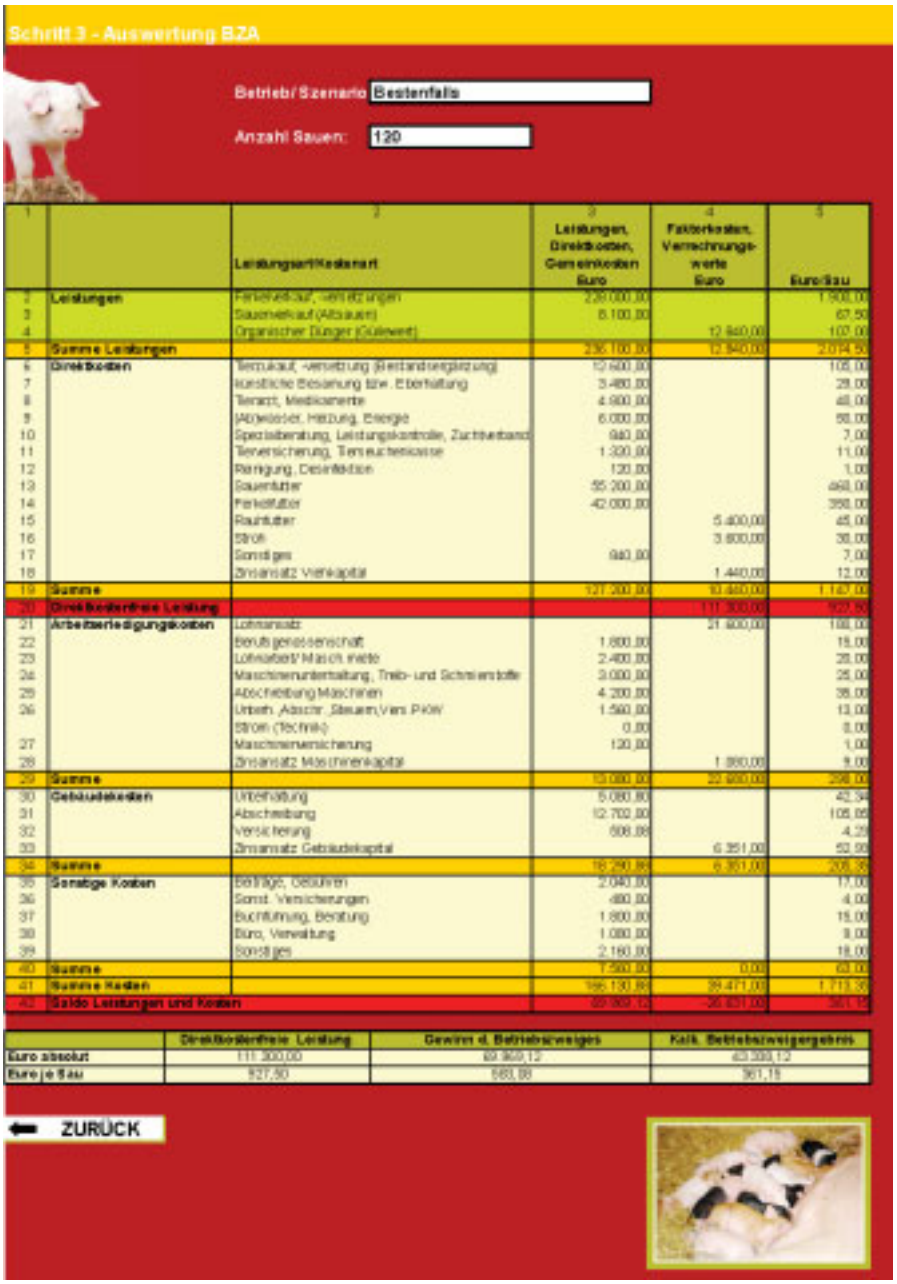


Abbildung 46: Planungsmodell „Schritt 1 – Festlegen der Rahmenbedingungen“



Schritt 3 - Auswertung BZA

Betrieb/Szenario: Bestenfalls

Anzahl Sauen: 120

1		2 Leistungsart/Kostenart	3 Leistungen, Direktkosten, Gemeinkosten Euro	4 Faktorkosten, Verrechnungswerte Euro	5 Euro/Sau
2	Leistungen	Ferkelverkauf, -verrechnungen	228.000,00		1.900,00
3		Sauenverkauf (Altsauen)	8.100,00		67,50
4		Organischer Dünger (Äquivalent)		12.840,00	107,00
5	Summe Leistungen		236.100,00	12.840,00	2.074,50
6	Direktkosten	Tierzukauf, -verstellung (Bestandsergänzung)	12.600,00		105,00
7		künstliche Besamung bzw. Eberhaltung	3.480,00		29,00
8		Tierarzt, Medikamente	4.800,00		40,00
9		Abwasser, Heizung, Energie	6.000,00		50,00
10		Spezialberatung, Leistungskontrolle, Zuchtverband	840,00		7,00
11		Tierversicherung, Tierseuchenkasse	1.320,00		11,00
12		Reinigung, Desinfektion	120,00		1,00
13		Sauenfutter	55.200,00		460,00
14		Ferkelfutter	42.000,00		350,00
15		Rauhfutter		5.400,00	45,00
16		Stroh		3.600,00	30,00
17		Sonstiges	840,00		7,00
18		Zinsansatz Viehkapital		1.440,00	12,00
19	Summe		127.200,00	10.440,00	1.147,00
20	Direktkostenfreie Leistung			111.300,00	927,50
21	Arbeitserledigungskosten	Lohnansatz		21.600,00	180,00
22		Berufsgenossenschaft	1.800,00		15,00
23		Lohnarbeit/Maschinenmiete	2.400,00		20,00
24		Maschinenunterhaltung, Treib- und Schmierstoffe	3.000,00		25,00
25		Abschreibung Maschinen	4.200,00		35,00
26		Unterh./Ausschr./Steuern/Vers./Pkw	1.560,00		13,00
		Stroh (Technik)	0,00		0,00
27		Maschinenversicherung	120,00		1,00
28		Zinsansatz Maschinenkapital		1.080,00	9,00
29	Summe		13.080,00	22.680,00	298,00
30	Gebäudekosten	Unterhaltung	5.080,80		42,34
31		Abschreibung	12.702,00		105,85
32		Versicherung	508,08		4,23
33		Zinsansatz Gebäudekapital		6.351,00	52,93
34	Summe		18.290,88	6.351,00	205,36
35	Sonstige Kosten	Beiträge, Gebühren	2.040,00		17,00
36		Sonst. Versicherungen	480,00		4,00
37		Buchführung, Beratung	1.800,00		15,00
38		Büro, Verwaltung	1.080,00		9,00
39		Sonstiges	2.160,00		18,00
40	Summe		7.560,00	0,00	63,00
41	Summe Kosten		166.130,88	39.471,00	1.713,36
42	Saldo Leistungen und Kosten		69.969,12	26.631,00	361,15

	Direktkostenfreie Leistung	Gewinn d. Betriebszweiges	Kalk. Betriebszweigergebnis
Euro absolut	111.300,00	69.969,12	43.330,12
Euro je Sau	927,50	583,08	361,15

ZURÜCK

Abbildung 47: Planungsmodell „Schritt 3 – Auswertung BZA“

Danksagung

Ein herzliches Dankeschön an alle, die mich bei der Anfertigung dieser Dissertation unterstützt haben. Mein besonderer Dank gilt:

- Herrn Prof. Dr. D. Möller für die Überlassung des Themas und die motivierende Betreuung während der Erstellung dieser Arbeit
- Herrn Prof. Dr. A. Sundrum für die Übernahme des Koreferates
- der BAT, dem Institut für Biologische Landwirtschaft der HBLFA Raumberg-Gumpenstein und dem FiBL-Schweiz für die gute Zusammenarbeit im Rahmen der Projektkooperation zur Gruppenhaltung ferkelführender Sauen
- den Landwirten für ihre Mitarbeit sowie der Rentenbank für die finanzielle Unterstützung des Projektes „Optimierungspotential durch verbessertes Tiergesundheitsmanagement“
- den Kollegen aus den Fachgebieten Betriebswirtschaft, Internationales Management sowie Tierernährung und Tiergesundheit für die fachliche Unterstützung, aber auch für die nette Zusammenarbeit
- meinem Mann und meiner Familie für alle sonstige Unterstützung.