

Betriebliche Maßnahmen zur Gesundheitsvorsorge und Qualitätsverbesserung bei ökologisch wirtschaftenden Schweinemastbetrieben

Quality assurance in organic pig production

FKZ: 03OE408

Projektnehmer:

Universität Kassel
Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit
Nordbahnhofstraße 1a, 37213 Witzenhausen
Tel.: +49 5542 98-1707
Fax: +49 5542 98 1581
E-Mail: izeuner@wiz.uni-kassel.de
Internet: <http://www.uni-kassel.de>

Autoren:

Benninger, Tina; Sundrum, Albert

Gefördert vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau (BÖL)

**U N I K A S S E L
V E R S I T Ä T**

Bundesprogramm Ökologischer Landbau

Betriebliche Maßnahmen zur Gesundheitsvorsorge und
Qualitätsverbesserung bei ökologisch wirtschaftenden
Schweinemastbetrieben

Projekt-Nr. 03 OE 408

Schlussbericht

Projektleiter: Prof. Dr. med. vet. A. Sundrum

Durchführung: Tierärztin Tina Benninger

FG Tierernährung und Tiergesundheit
FB Ökologische Agrarwissenschaft
Universität Kassel
Nordbahnhofstraße 1a
37213 Witzenhausen

2006

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
Ferdinand-Lassalle-Straße 1
53175 Bonn
Tel.: 0228 6845-660
Fax.: 0228 6845 2960

Fachgebiet Tierernährung und Tiergesundheit
Universität Kassel
Nordbahnhofstr. 1a
37213 Witzenhausen
Tel.: 05542/98 1710

Untersuchungen im Auftrag der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

Ich möchte den beteiligten Landwirten Herrn Emmerich, Mitarbeitern und Betreuten, Herrn Euler und Familie, Herrn Räder, Familie und Mitarbeiter, Herrn Richardt und Mitarbeitern, Herrn Scheibelhut und Familie, Familie Kammler sowie Frau Büttner und Herrn Schaal für ihre Mitarbeit und Mithilfe bei der Datenerhebung danken.

Ferner möchte ich Herrn Euen und der Firma tegut[®] für die Zusammenarbeit in diesem Forschungsvorhaben danken.

Ein weiterer Dank geht an die Mitarbeiter des Schlachthofes Fulda und insbesondere Herrn Weber, Herrn Müller und die Fleischbeschauer für ihre Unterstützung bei der Datenerfassung und Probenahme.

Herrn Dr. Bauer, Herrn Prof. Dr. Zahner, Herrn Dr. Fiege, Frau Dr. Eger und Herrn Dr. Stieglitz möchte ich für die wissenschaftliche Unterstützung danken.

Insbesondere möchte ich Herrn Uwe Richter für seine Hilfe bei technischen Fragen und der statistischen Auswertung, Frau Charlotte Marien für ihre Hilfe bei der Probenahme und Korrektur des Abschlussberichtes und Frau Susanne Hartmann für ihre Hilfe bei der Literaturbeschaffung herzlich danken. Alexander Schlauch möchte ich für seine viele Geduld und seelische Unterstützung danken.

Ein besonderer Dank gilt den Mitarbeitern der Bundesgeschäftsstelle Ökologischer Landbau für die gewährte Unterstützung.

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis.....	4
Abbildungsverzeichnis.....	7
Abkürzungsverzeichnis	8
1. Ziele und Aufgabenstellung des Projekts	10
1.1 Problemstellung	10
1.2 Gesamtziel des Vorhabens	10
1.3. Planung und Ablauf des Projekts	10
1.4 Vorbereitung, Organisation der Untersuchungen.....	11
2 Wissenschaftlicher Stand, an den angeknüpft wurde	12
2.1 Status quo der Schweinehaltung	12
2.1.1 Erkrankungen bei Schweinen	12
2.1.2 Erkrankungen in ökologischen Schweinebeständen	12
2.1.3 Relevante Erkrankungen und Zoonosen	13
2.1.3.1 Schweinespulwurm (<i>Ascaris suum</i>).....	13
2.1.3.2 Relevante Erkrankungen der Atemwege in der Schweinemast	19
2.1.3.3 Salmonellen beim Schwein.....	22
2.1.3.4 Prävalenzraten und Risikofaktoren für <i>Toxoplasma gondii</i> auf ökologischen Betrieben.....	24
2.1.4 Pathologische Leber- und Lungenveränderungen bei Schlachtschweinen.....	25
2.1.5 Rahmenbedingungen der ökologischen Schweinehaltung	27
2.1.5.1 Auszüge der EU-ÖKO-Verordnung (EG- VO 1804/99)	27
2.1.5.2 Bisheriger Stand der Umsetzung der EU-Öko-Verordnung.....	29
2.1.6 Arbeitszeitaufwand für Gesundheitsvorsorgemaßnahmen.....	30
2.1.6.1 Methoden zur Messung des Arbeitszeitaufwandes.....	30
2.1.6.2 Einfluss auf den Arbeitszeitaufwand	30
2.1.6.3 Arbeitszeitaufwand in der Mastschweinehaltung.....	31
2.2 Methoden der Diagnostik	35
2.2.1 Aussagefähigkeit von Kotproben	35
2.2.2 Aussagefähigkeit von serologischen Stichprobenscreenings	36
2.2.3 Schlachtkörperbefundung am Schlachthof als Bewertungskriterium	37
2.2.3.1 Organbefundung nach dem Bewertungsschlüssel von BLAHA & NEUBRAND (1994).....	38
2.2.4 Das CCP-Konzept.....	39
2.2.4.1 Vorgehensweise	41
2.2.4.2 Erfahrungen mit dem CCP-Konzept.....	41
3 Material und Methoden.....	43
3.1. Vorstellung der Betriebe	43
3.2 Betriebsbesuche.....	43

3.3 Datenerfassung und Probenahme auf den Betrieben.....	43
3.3.1 Einstalluntersuchung	44
3.3.2 Einzeltierwiegung und -untersuchung.....	44
3.3.3 Kotprobennahme	45
3.3.4 Futterprobennahme	46
3.3.5 Arbeitszeittagebuch	46
3.3.6 Intervention auf den Betrieben	47
3.3.7 Arbeitszeitmessungen	49
3.4 Vorgehensweise am Schlachthof	50
3.4.1 Untersuchung der Schweine aus dem ersten Mastdurchgang	50
3.4.2 Kotprobennahme	50
3.4.3 Blutprobenentnahme.....	50
3.4.4 Befunderfassung	51
3.4.5 Erfassung von Nettogewicht, Muskelfleischanteil und pH-Wert.....	52
3.4.6 Kotelettprobennahme.....	53
3.5 Laboranalysen	53
3.5.1 Kotprobenanalyse	53
3.5.2 Futterprobenanalyse.....	54
3.5.3 Blutprobenanalyse	54
3.5.4 Salmonellen-Antikörper	54
3.5.5 Untersuchung des intramuskulären Fettgehalts.....	55
3.5.6 Statistische Auswertung	55
4 Ergebnisse	56
4.1 Status quo Analyse	56
4.1.1 Struktur der Betriebe	56
4.1.2 Gesundheitsvorsorgemaßnahmen.....	57
4.1.2.1 Handlungsmanagement.....	57
4.1.2.2 Hygiene	58
4.1.2.3 Tiergesundheit	59
4.1.2.4 Zusammensetzung der Futtermittel	60
4.1.3 Beurteilung der Betriebe nach dem CCP-Konzept.....	63
4.1.4 Gesundheitstatus auf den Betrieben im ersten Mastdurchgang.....	65
4.1.4.1 Ergebnisse der Einzeltier- und Gruppenuntersuchung	65
4.1.4.2 Zunahmen	66
4.1.5 Arbeitszeitaufwendungen auf den Betrieben.....	67
4.1.5.1 Arbeitszeitaufwendungen für Transport, Umstellungen und Fütterung	68
4.1.5.2 Arbeitszeitaufwendungen für Hygienemaßnahmen.....	69
4.1.5.3 Arbeitszeitaufwendungen für die Gesundheitsvorsorge	70
4.1.5.4 Büro- und Wartungsarbeiten.....	71
4.1.5.5 Anteil der einzelnen Arbeitsfelder an der Gesamtarbeitszeit	72
4.1.5.6 Unterschiede zwischen Sommer und Winter	73
4.1.5.7 Vergleich zu Arbeitszeiten aus der Literatur	74
4.2 Ergebnisse der Intervention im 2. und 3. Mastdurchgang.....	79
4.2.1 Gesundheit auf den Betrieben im 2. und 3. Mastdurchgang	79
4.2.1.1 Ergebnisse der Einzeltier- und Gruppenuntersuchung	79
4.2.1.2 Zunahmen	81
4.2.2 Arbeitszeitaufwendungen und Kosten der Intervention	83

4.2.2.1	Arbeitszeiten der Reinigungsaktion im 3. Mastdurchgang.....	83
4.2.2.2	Kosten der Intervention	85
4.2.2.3	Mehraufwendungen nach dem CCP-Konzept	87
4.2.3	Umgesetzte Maßnahmen	89
4.3	Schlachtkörper- und Organbefunde	91
4.3.1	Vergleich zwischen den Betriebsarten der Jahre 2003, 2004 und 2005	91
4.3.2	Organbefunde	92
4.3.3	Befunde der Versuchsbetriebe der Jahre 2003, 2004 und 2005	94
4.3.4	Bewertung der Bestandsgesundheit der Versuchsbetriebe	97
4.4	Analysen der Kotproben und Erhebungen zur Fleischqualität	98
4.4.1	Ergebnisse der Kotprobenanalysen	98
4.4.1.1	Analysen aus dem ersten Mastdurchgang vor der Intervention.....	98
4.4.1.2	Analysen aus dem 2. und 3. Mastdurchgang nach der Intervention.....	98
4.4.2	Ergebnisse der Blutproben- und Fleischsaftanalysen	99
4.4.3	Erhebungen zur Fleischqualität	100
5	Abschließende Bewertung	102
5.1	Bewertung der Ergebnisse.....	102
5.1.1	Bewertung des Status quo mit dem CCP-Konzept.....	102
5.1.2	Bewertung der Tiergesundheit.....	103
5.1.3	Bewertung des Arbeitszeitbedarfes	104
5.1.4	Bewertung der Intervention hinsichtlich der Tiergesundheit	105
5.1.5	Arbeitszeitaufwand für zusätzliche Hygienemaßnahmen	105
5.2	Eignung der durchgeführten Maßnahmen.....	106
5.2.1	Eignung des CCP Konzeptes als Beratungs- und Managementinstrument.....	106
5.2.2	Eignung der angewendeten Maßnahmen zur Datenerhebung und Probeanalyse.....	107
5.2.3	Eignung der durchgeführten Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen.....	110
5.2.4	Bewertung der Erfassung der Arbeitszeiten	112
5.3	Hemmnisse, die einer Umsetzung der Optimierungsmaßnahmen entgegenstehen.....	114
5.3.1	Hemmnisse aufgrund der EU-ÖKO-Verordnung (EG-VO 1804/99).....	114
5.3.2	Hemmnisse aufgrund des Arzneimittelrechtes	114
5.3.3	Stallbauliche Hemmnisse	115
5.4	Fazit.....	116
6	Zusammenfassung.....	117
7	Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen.....	119
8	Literaturverzeichnis.....	120

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1.1: Chronologische Darstellung der beabsichtigten Arbeiten.....	11
Tabelle 2.1: Klinisch relevante Atemwegserkrankungen beim Schwein (ZIMMERMANN & PLONAIT, 2001; ergänzt durch SCHUH, 2001).....	20
Tabelle 2.2: Prävalenzrate, Untersuchungsmethode und Anzahl der Tiere mit ausgewählten pathologischen Organveränderungen in Untersuchungen aus Deutschland.....	22
Tabelle 2.3: Prävalenzrate, Untersuchungsmethode und Anzahl der Tiere mit ausgewählten pathologischen Organveränderungen in Internationalen Untersuchungen.....	27
Tabelle 2.4: Arbeitszeitbedarf in der ökologischen Mastschweinehaltung KTBL (2005).....	33
Tabelle 2.5: Arbeitszeitbedarf bei verschiedenen Verfahren in der Mastschweinehaltung für 500 bzw. 1000 Mastschweine in Akmin/ (10 Tiere und Tag).....	33
Tabelle 2.6: Arbeitszeitbedarf für Sonderarbeiten in verschiedenen Haltungsgrößen in Akmin/ (10 Tiere und Tag).....	34
Tabelle 3.1: Kriterien zur Einzeltieruntersuchung bei der Wiegung.....	45
Tabelle 3.2: Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen während des dritten Mastdurchgangs	49
Tabelle 3.3: Befundschlüssel für die Erhebung von pathologisch-anatomischen Organveränderungen beim Schlachtschwein (BLAHA & NEUBRAND, 1994).....	51
Tabelle 3.4: Bewertungsschlüssel für die Häufigkeit der Organveränderungen als Indikator der Bestandsgesundheit (BLAHA & NEUBRAND, 1994), modifiziert nach PIQ (SCHÜTTE, 1999).....	52
Tabelle 3.5: Klassenbildung der "Bestandsgesundheitspunkte“ zur Bewertung der Tiergesundheit (BLAHA & NEUBRAND, 1994), modifiziert nach PIQ (SCHÜTTE, 1999).....	52
Tabelle 3.6: Parameter der Schlachtleistung.....	52
Tabelle 3.7: Bewertung der Fleischbeschaffenheit anhand des pH ₁ -Wertes im Rückenmuskel.....	53
Tabelle 3.8: Einteilung der Ausscheidungsintensität von Parasiteneiern.....	54
Tabelle 4.1.1: Kenngrößen der Haltungssysteme auf den 6 Versuchsbetrieben.....	56
Tabelle 4.1.2: Kenngrößen des Haltungsmanagements auf den 6 Betrieben.....	57
Tabelle 4.1.3: Impfung, Entwurmungsregime, Krankenbuchten und Betreuung durch einen Tierarzt	59
Tabelle 4.1.4: Protein- und Energiegehalte der an die Versuchsgruppen des dritten Mastdurchgangs verfütterten Futtermischungen.....	61
Tabelle 4.1.5: Erreichte Punktzahl im CCP-Konzept je Betrieb in den einzelnen Betreuungsbereichen.....	63
Tabelle 4.1.6: Tiere mit Befunden in den einzelnen Versuchsgruppen zum Zeitpunkt der Einstellung und beim zweiten Wiegetermin in der Mitte der Mast in Prozent.....	66
Tabelle 4.1.7: Mittelwerte und Standardabweichungen der Tageszunahmen, Mastdauer und Gewichte, die zum Zeitpunkt der Einstellung, der Zwischenwiegung in der Mitte der Mast und der Schlachtung ermittelt wurden.....	66
Tabelle 4.1.8: Arbeitszeiten für die Schweinemast auf den Betrieben in Akh/ Mastplatz und Jahr.....	67

Tabelle 4.1.9: Arbeitszeitaufwendungen für Transport, Ein- und Umstallen, Wiegen sowie die Fütterung der Mastschweine nach dem Arbeitszeittagebuch in Akmin/ Mastplatz und Jahr.....	68
Tabelle 4.1.10: Arbeitszeiten für Hygienemaßnahmen nach dem Arbeitszeittagebuch in Akmin/ Mastplatz und Jahr.....	69
Tabelle 4.1.11: Aufwendungen für Gesundheitsvorsorgemaßnahmen nach dem Arbeitszeittagebuch in Akmin/ Mastplatz und Jahr.....	71
Tabelle 4.1.12: Aufwendungen für Büro- und Wartungstätigkeiten nach dem Arbeitszeittagebuch auf den 6 Betrieben in Akmin/ Mastplatz und Jahr.....	72
Tabelle 4.1.13: Mehrarbeit im Winter auf Betrieb 3 in Akmin/ (10 Tiere und Woche).....	74
Tabelle 4.1.14: Mehrarbeit im Winter auf Betrieb 5 in Akmin/ (10 Tiere und Woche).....	74
Tabelle 4.1.15: Vergleich der Arbeitszeiten für die Bereiche Haltung und Fütterung (KTBL, 2005) für eine konventionelle (konv.) und eine ökologische (öko.) Mastschweinehaltung zu den Arbeitszeiten aus dem Arbeitszeittagebuch der 6 Betriebe.....	75
Tabelle 4.1.16: Vergleich der Arbeitszeiten für den Bereich Hygienemaßnahmen (KTBL, 2005) für eine konventionelle (konv.) und eine ökologische (öko.) Mastschweinehaltung zu den Arbeitszeiten aus dem Arbeitszeittagebuch der 6 Betriebe.....	76
Tabelle 4.1.17: Vergleich der Arbeitszeiten für den Bereich Gesundheitsvorsorge und Büroarbeiten aus der KTBL für eine konventionelle (konv.) und eine ökologische (öko.) Mastschweinehaltung zu den Arbeitszeiten aus dem Arbeitszeittagebuch der 6 Betriebe.....	77
Tabelle 4.2.1: Prozentanteil der Tiere aus den Versuchsgruppen des zweiten Mastdurchgangs mit Befunden bei Einstallung und in der Mitte der Mast.....	79
Tabelle 4.2.2 : Prozentanteil der Tiere aus den Versuchsgruppen des dritten Mastdurchgangs mit Befunden bei Einstallung und in der Mitte der Mast.....	80
Tabelle 4.2.3: Mittelwerte und Standardabweichungen der Tageszunahmen, Mastdauer und Gewichte zum Zeitpunkt der Einstallung, der Mastmitte und der Schlachtung des zweiten Mastdurchgangs.....	81
Tabelle 4.2.4: Mittelwerte und Standardabweichungen der Tageszunahmen, Mastdauer und Gewichte zum Zeitpunkt der Einstallung, der Mastmitte und der Schlachtung des dritten Mastdurchgangs.....	82
Tabelle 4.2.5: Übersicht über die Arbeitszeiten in Akmin/ Mastplatz und Jahr bzw.in Akmin/ Mastplatz für Reinigung und Desinfektion einer Bucht bzw. eines Auslaufes nach dem vorgegebenen Hygieneschema auf den 6 Betrieben.....	83
Tabelle 4.2.6: Arbeitszeiten für die bisher durchgeführte Reinigung und Desinfektion einer Bucht bzw. eines Auslaufes in Akmin/ Mastplatz und Jahr bzw. bei einmaligen Durchführungen in Akmin/ Mastplatz und Jahr.....	84
Tabelle 4.2.7: Differenz zwischen der Reinigungszeit nach dem eingeführten Hygieneschema (1) und bisheriger Reinigungszeit (2) in Akmin/ Mastplatz und Jahr.....	84
Tabelle 4.2.8: Vergleich zwischen Art der Anwendung, Arbeitszeitaufwand, Wirksamkeit, Wartezeit und Kosten von Flubendazol p.o. und Ivermectin p. i.....	86
Tabelle 4.2.9: Gegenüberstellung von Wirkungsweise, Zeitdauer, Kosten und Anwendung einer Desinfektion mit Branntkalk und mit dem Butangasbrenner.....	87
Tabelle 4.2.10: Vergleich der Kosten einer Desinfektion des Stalles mit Branntkalk bei 1,5 kg/ m ² und 6,5 €/	

50 kg pro Mastplatz und Jahr und einer Desinfektion mit dem Propangasbrenner bei 14 € pro Gasflasche und 0,1 €/ m ²	87
Tabelle 4.2.11: Übersicht über den zeitlichen Mehraufwand durch die Erfüllung der Anforderungen des CCP-Konzeptes in Akmin/ Mastplatz und Jahr.....	88
Tabelle 4.3.1: Prozentanteil der Tiere mit Leberbefunden im Vergleich zwischen konventionellen Betrieben, Öko-Vergleichsbetrieben und Versuchsbetrieben zwischen den Jahren 2003 und 2005.....	92
Tabelle 4.3.2: Prozentanteil der Tiere mit Lungenbefunden im Vergleich zwischen konventionellen Betrieben, Öko-Vergleichsbetrieben und Versuchsbetrieben zwischen den Jahren 2003 und 2005	93
Tabelle 4.3.3: Prozentanteil der Tiere der Versuchsbetriebe ohne Befund am Tierkörper zwischen 2003 und 2005.....	94
Tabelle 4.3.4: Prozentanteil der Tiere der Versuchsbetriebe ohne Befund an den Organen zwischen 2003 und 2005.....	95
Tabelle 4.3.5: Prozentanteil der Tiere mit pathologischen Leberbefunden aus den Versuchsbetrieben zwischen 2003 und 2005.....	95
Tabelle 4.3.6: Gering-, mittel- und hochgradige Lungenbefunde auf den 6 Versuchsbetrieben zwischen 2003 und 2005.....	96
Tabelle 4.3.7: Bewertung der Bestandsgesundheit (BLAHA & NEUBRANDT, 1994, modifiz. nach SCHÜTTE (1999).Bewertung nach Punkten (P).....	97
Tabelle 4.4.1: Kotprobenbefunde bezüglich Spulwurmeiern der Versuchsgruppen im ersten Mastdurchgang.....	98
Tabelle 4.4.2: Kotprobenbefunde bezüglich Spulwurmeiern der Versuchsgruppen im 2. Mastdurchgang.....	99
Tabelle 4.4.3: Mittelwerte und Standardabweichungen der Magerfleischanteile (MfA), Speckmaß (SM), Fleischmaß (FM), pH-Werte und intramuskuläre Fettgehalte (IMF) in den drei Mastdurchgänge.....	100

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Vergleich der Arbeitszeiten auf den ökologisch wirtschaftenden Betrieben 1 und 2 in Akmin/ Mastplatz und Jahr nach WIEDMANN (2006).....	31
Abbildung 2: Anteile der Futterkomponenten bei zwei- bzw. dreiphasiger Mast.....	58
Abbildung 3: Energiegehalte verschiedener Futtermittel aus ökologischer Herkunft und Tabellenwerte von Futtermitteln aus konventioneller Produktion (MJ ME).....	60
Abbildung 4: Proteingehalte verschiedener Futtermittel ökologischer Herkunft und Tabellenwerte (DLG, 2005) von Futtermitteln konventioneller Herkunft (g RP/ kg FS).....	60
Abbildung 5: Unterschiedliche Stärken und Schwächen der Betriebe in den Bereichen Haltung, Fütterung, Tiergesundheit und Management dargestellt anhand der Beurteilung nach dem CCP- Konzept.....	62
Abbildung 6: Prozentualer Anteil der Arbeitszeit für die Tätigkeitsbereiche Transport, Haltung, Fütterung, Hygiene- und Gesundheitsmaßnahmen, Büro- und Wartungsarbeiten auf den 6 Betrieben.....	70
Abbildung 7: Anteil der verschiedenen Arbeitsfelder Transport, Haltung, Fütterung, Hygiene- und Gesundheitsmaßnahmen, Büro- und Wartungsarbeiten an der Gesamtarbeitszeit für den Mastschweinebereich auf den 6 Betrieben.....	71

Abkürzungsverzeichnis

Akh = Arbeitskraftstunden

Akmin = Arbeitskraftminuten

APP = *Actinobacillus pleuropneumoniae*

A.s. = *Ascaris suum*

BgVV = Bundesinstitut für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin

BLE = Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung

BMELF = Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten

BMG = Bundesministerium für Gesundheit

BS = Befallstärke

CCP = Critical-Control-Point (Kritischer Kontrollpunkt)

CMP = Critical-Management-Point (Kritischer Managementpunkt)

E. Coli = *Escherichia coli*

DGfZ = Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde

DL = Deutsche Landrasse

DU = Duroc

EM = „Effektive Mikroorganismen“

EP = Enzootische Pneumonie der Schweine

EU-ÖKO-VO = EG-Verordnung 1804/99

FAT = Forschungsanstalt für Argarwirtschaft und Landtechnik

Fe = Eisen

FM = Fleischmaß

F.M. = Futtermilben

FOM = Fat-O-Meater

FS = Frischsubstanz

ggr. = geringgradig

H1/N1; H2/N2 = Subtypen des Virus der Schweineinfluenza

HA = Hamshire

ha = Hektar

HACCP = Hazard-Analysis-Critical-Control-Points

HD-Reiniger = Hochdruckreiniger

hgr. = hochgradig

HKL = Handelsklasse
IMF = intramuskulärer Fettgehalt
k.A. = Keine Angabe
LM = Lebendmasse
Kok. = Kokzidien
KTBL = Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
LW = Lebenswoche
Max. = Maximum
MDS = Magen-Darm-Strongyliden
MfA = Muskelfleischanteil
mgr. = mittelgradig
Min = Minimum
MJ ME = Mega Joule umsetzbare Energie
MW = Mittelwert
Mykopl. = *Mycoplasma hyopneumoniae*
NIRS = Nah-Infra-Rot-Spektroskopie
OD = Optische Dichte
p. inf. = *post infectionem*
p.i. = *per iniektionem*
p.o. = *per os* (oral)
Parvo = Parvovirose
Pi = Pietrain
PIA = Porciner intestinaler Adenomatosekomplex
PIQ = Projekt für integrierten Tierschutz und Qualitätssicherung bei Schlachtschweinen
pRA = *progressive Rhinitis Atrophicans*
PRRS = *Porcines Respiratorisches und Reproduktives Syndrom*
QS = Qualitätssicherungsprogramm
Salmon. = Salmonellose
SG = Schlachtgewicht
SHVO = Schweinehaltungsverordnung
SchwHaltHygV = Schweinehaltungshygieneverordnung
SM = Speckmaß
Staw = Standardabweichung

Tr. = *Trichuris suis*

TS = Trockensubstanz

VO = Verordnung

XXL-Schwein = Schweine, die nach einer Mastdauer von mehr als einem Jahr und einem Gewicht von über 200 kg geschlachtet werden

1. Ziele und Aufgabenstellung des Projekts

1.1 Problemstellung

Erhebungen, die im Rahmen eines von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung geförderten Projektes zur Qualitätssicherung und Verbraucherschutz bei ökologisch erzeugtem Schweinefleisch (BLE-Projekt Nr. 02 OE 453) durchgeführt wurden, ergaben, dass hinsichtlich der Hygienemaßnahmen und des Tiergesundheitsmanagements sowie im Bereich der Qualitätserzeugung noch ein erhebliches Optimierungspotenzial auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben besteht. Von den suboptimalen Bedingungen sind relevante Auswirkungen auf die Gesundheit der Schweine sowie auf die Qualität der Schlachtkörper und des Fleisches zu erwarten. Aufgrund der bisherigen Erhebungen liegt der Schluss nahe, dass eine Verbesserung der aktuellen Situation für die Betriebe mit einem beachtlichen Mehraufwand an Arbeitszeit und Investitionen verbunden ist. Ausgehend von der aktuellen Marktsituation, welche auch für ökologisch erzeugtes Schweinefleisch kaum kostendeckendes Wirtschaften ermöglicht (LÖSER, 2004), ist jedoch die Bereitschaft der Betriebe zu betrieblichen Mehraufwendungen eingeschränkt.

1.2 Gesamtziel des Vorhabens

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, die Status quo Situation zur Tiergesundheit auf sechs ökologisch wirtschaftenden Schweinemastbetrieben zu erfassen und den für die Umsetzung dieser Maßnahmen erforderlichen Zeit- und Finanzbedarf zu quantifizieren. Ferner soll der potentielle Nutzen erfasst und den Mehraufwendungen gegenübergestellt werden. Die Ergebnisse sollen dazu beitragen, geeignete Verbesserungsmaßnahmen zu identifizieren sowie Qualitätskriterien und -kennzahlen für Vergütungsmodelle zu erarbeiten, die ggf. als Grundlage für eine leistungsgerechtere Bezahlung der Landwirte dienen können. Darüber hinaus sollen Daten zur Kosten-Nutzen-Relation verschiedener Maßnahmen der Gesundheitsvorsorge und Qualitätsverbesserung auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben ermittelt werden. Das Projekt soll dazu beitragen, die gewonnenen Erkenntnisse zur aktuellen Situation auf den Betrieben in Handlungsoptionen umzusetzen und verschiedene Maßnahmen hinsichtlich ihrer Praxisrelevanz zu prüfen.

1.3. Planung und Ablauf des Projekts

Die Laufzeit des Projektes betrug vom 01.06.2004 bis zum 28.02.2006. Es wurde eine Verlängerung der Berichtserstellung bis zum 31.03.2006 beantragt. Das Forschungsvorhaben wurde in Form einer Interventionsstudie durchgeführt. Es wurden auf jedem der Betriebe drei Mastdurchgänge untersucht. Der erste Mastdurchgang diente der Status quo Analyse, der zweite und dritte Durchgang der Intervention. Um die Wirksamkeit der Maßnahmen überprüfen zu können, sollten die Ergebnisse des zweiten und dritten Durchgangs den Ergebnissen der vorangegangenen

Durchgänge gegenübergestellt werden.

Meilensteinplanung

Die zeitliche Organisation des vorliegenden Forschungsvorhabens ist in Tabelle 1.1 dargestellt.

Tabelle 1.1: Chronologische Darstellung der beabsichtigten Arbeiten

	2004							2005												2006		
	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	
Vorbereitung, Organisation der Untersuchungen	x																					
Erste Betriebsbesuche: Einführung in das CCP-Konzept	x																					
Untersuchung der Betriebe nach dem CCP-Konzept		x	x	x				x	x	x				x	x	x						
Erhebungen zu gesundheitlichen Kerngrößen auf den Betrieben		x	x	x				x	x	x				x	x	x						
Befunderhebungen an Schlachtkörpern und Organen sowie zur Fleischqualität				x	x	x				x	x	x										
Auswertung der Ergebnisse, Erstellung von Kontroll- und Dokumentationsprogrammen für die Betriebe						x	x					x	x				x	x				
Betreuung der Betriebe bei der Ausführung der neueingeführten Kontroll- und Dokumentationsprogramme								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				
Auswertung der Daten, Erstellung des Endberichtes																	x	x	x	x	x	

1.4 Vorbereitung, Organisation der Untersuchungen

Zusammen mit der Firma tegut[®] sowie den Durchführenden des vorangegangenen Projektes wurden fünf Betriebe, die sich bereits an dem BLE-Projekt 02 OE 4589 beteiligt hatten und bei denen Kennzahlen zur Tiergesundheit vorlagen, ausgewählt. Ein weiterer Betrieb kam neu hinzu. Alle Betriebsleiter hatten sich zu Beginn zur Mitarbeit an dem Projekt bereit erklärt und im Rahmen des Projektes gegebenenfalls auch zusätzliche Zeit aufzuwenden. Außerdem lagen alle Betriebe in einem Umkreis von 300 km und konnten daher regelmäßig aufgesucht werden.

Die ausgewählten Landwirte wurden zusammen mit Vertretern des Unternehmens tegut[®] zu einem gemeinsamen Treffen eingeladen und über die geplanten Untersuchungen auf ihren Betrieben informiert.

2 Wissenschaftlicher Stand, an den angeknüpft wurde

2.1 Status quo der Schweinehaltung

2.1.1 Erkrankungen bei Schweinen

Nach WALDMANN (2001) sind die vorherrschenden Krankheitserscheinungen bei Schweinen in der Regel plurikausal und multifaktoriell bedingt. Darunter fallen die infektiösen Komplexerkrankungen, Fruchtbarkeitsstörungen, haltungs- und fütterungsbedingte Erkrankungen, genetisch bedingte Erkrankungen und Tierseuchen. Unter diesen nehmen die infektiösen Komplexkrankheiten, die sog. "Faktorenerkrankungen" in der Schweineproduktion besonders großen Raum ein. Darunter fallen Magen-Darm-Erkrankungen, Atemwegserkrankungen, Arthritiden, Hauterkrankungen, ZNS-Erkrankungen, Puerperalsyndrom der Sau und Parasitosen. Sie werden in der Regel von fakultativ oder nur schwach pathogenen Erregern verursacht und kommen erst durch Interaktion mit unterschiedlichen Belastungssituationen aus der Umwelt der Schweine zur vollen Ausprägung (WALDMANN, 2001).

Bei wachsenden Schweinen stehen die indirekten Verluste durch Leistungsminderung im Vordergrund, die auf chronische Faktorenkrankheiten zurückzuführen sind (PRANGE & HÖRÜGEL, 2002). Die wichtigsten Faktorenkrankheiten der Mastschweine sind Parasitosen und Bronchopneumonien. Nach BERNS (1996) sind die wichtigsten Erkrankungen in deutschen Ferkelerzeuger- und Mastbetrieben mit einer Auftretenswahrscheinlichkeit von über 50 % pro Jahr die Enzootische Pneumonie, Rhinitis atrophicans, Koliruhr, Dysenterie und Spulwurmbefall.

2.1.2 Erkrankungen in ökologischen Schweinebeständen

Bislang liegen nur wenige Arbeiten zur Erkrankungsrate in ökologisch wirtschaftenden Schweinebeständen vor. Die Ausnahme bilden Parasitosen. OLSSSEN et al. (1996) fanden bei den Öko-Schweinen häufiger Gelenkerkrankungen als bei konventionell aufgezogenen Tieren. Durchfallerkrankungen und respiratorische Erkrankungen wurden hingegen seltener angetroffen. In einer Untersuchung von VAARST et al. (2000) waren Lahmheiten, Verletzungen, Sonnenbrand und zum Teil eine geringe Körperkondition die häufigsten Befunde bei Sauen in Freilandhaltung. Mastschweine wiesen dagegen in erster Linie Parasitosen auf, dies galt insbesondere in Tiefstreuaställen. Auffällig war die hohe Ferkelmortalität unter Stallbedingungen in ökologisch bewirtschafteten Betrieben. LEEB & BAUMGARTNER (2000) stellten in ihrer Untersuchung auf 48 ökologisch wirtschaftenden Betrieben fest, dass 75 % der Schweinebestände von Parasitenbefall betroffen waren. Als weitere Gesundheitsprobleme wurden Leptospirose, Parvovirose und PRRS genannt. Auf 60 % der Betriebe wurde bei Sauen eine Aktinomykose des Gesäuges diagnostiziert. Jeder dritte Betrieb gab an, Probleme mit Ferkeldurchfall zu haben. LÖSER (2004) stellte in

ökologisch geführten sauenhaltenden Betrieben am häufigsten Durchfallerkrankungen bei Ferkeln fest (44 %), gefolgt von Rotlauf (17 %), MMA (17 %) und Endo- und Ektoparasitosen (11 %). In ökologischen Mastschweinebetrieben fand er am häufigsten Lungeninfektionen (34 %), Rotlauf (19 %) sowie Endo- und Ektoparasitosen (13 %). Einen Vergleich zu Erkrankungsraten bei konventionellen Betrieben zog er jedoch nicht.

SUNDRUM et al. (2004) hoben in einem Statusbericht zum Stand des Wissens über die Tiergesundheit in der ökologischen Tierhaltung die hohe Variation zwischen verschiedenen Betrieben der gleichen Wirtschaftsweise hervor.

In der ökologischen Schweinehaltung stellen laut VERMEER et al. (2000) Parasiten eines der größten Probleme dar. ROEPSDORFF (1994) weist auf eine hohe Inzidenzrate von *Eimeria spp.* in ökologischen Schweinehaltungen hin. Hingegen konnte er eine starke Abnahme von *Isospora suis* verzeichnen, sobald die Schweine im Freiland in beweglichen Hütten gehalten wurden. Die Helminthen *Meta-* und *Hyostrongylus* stellen nach THAMSBORG et al. (1999) nur noch ein Problem in der Freilandhaltung dar und sind in Stallsystemen fast ausgerottet, da sie Regenwürmer als Vehikel brauchen. Dem Autor zufolge erhöht sich in der ökologischen Schweinehaltung auch das Risiko von Trichineninfektionen. BAUMGARTNER et al. (2001) dokumentierten auf 75 % der von ihnen untersuchten Betriebe einen Befall mit Parasiten und nennen *Ascaris suum* und *Oesophagostomum dentatum* als die Hauptprobleme. Wie groß diese Probleme und die Probleme mit Kokzidien und Ektoparasiten im Vergleich zur konventionellen Tierhaltung sind, konnte der Arbeit nicht entnommen werden. EBKE et al. (2004) stellten in ihren Untersuchungen auf 21 ökologisch bewirtschafteten Mastbetrieben einen starken Befall mit Parasiten, insbesondere mit *Ascaris suum*, Magen-Darm-Strongyliden und *Trichuris suis* fest.

2.1.3 Relevante Erkrankungen und Zoonosen

2.1.3.1 Schweinespulwurm (*Ascaris suum*)

Unter den parasitären Erkrankungen der Mastschweine hat die Infektion mit dem Schweinespulwurm *Ascaris suum* sowohl in konventionellen als auch in ökologischen Betrieben die größte Bedeutung (BAUER & HERTZBERG, 2003). Spulwurmbedingte Infektionen werden vor allem bei älteren Ferkeln, Läufer- und Mastschweinen evident und äußern sich hauptsächlich in verminderter Aufzucht- und Mastleistung sowie Schlachtkörperqualität. Infektionen sind prinzipiell in allen Betriebsarten (Ferkelerzeuger-, Mastbetrieb), Haltungsformen (Stall-, Weidehaltung) und Altersklassen anzutreffen. Es wird angenommen, dass nur wenige Bestände spulwurmfrei sind (BAUER & HERTZBERG, 2003).

In konventionellen Betrieben liegen die Befallsraten abhängig von Haltung und Management zwischen 2 und 40 % pro Bestand (BLÖMER & EPE, 1999) und weisen somit eine hohe Schwankungsbreite auf. In verschiedenen Untersuchungen wurden Befallsraten am lebenden Tier durch Kotprobenuntersuchung ermittelt. JOACHIM et al. (2001) stellten auf 13 konventionellen

Schweinemastbetrieben in Deutschland fest, dass von den Vormasttieren 34,9 % Wurmeier ausschieden, davon hauptsächlich Oesophagostomum, und mit *Ascaris suum* 10,5 % der Tiere befallen waren. Kurz nach der Entwurmung sank die Befallsrate stark ab und stieg dann bis zum Mastende auf 33,0 % bei *Ascaris suum* an. BLÖMER & EPE (1999) wiesen nur in 4,45 % der Kotproben von zwei Mastbetrieben Stadien von *Ascaris suum* nach. Bei den Sauen dieser Mastbetriebe betrug die Befallsrate nur 1,9 %. Bei Ferkelerzeugerbetrieben im Münsterland hingegen hatten 7 % der untersuchten Betriebe einen positiven Befund mit *Ascaris suum* und auf drei der 144 untersuchten Betriebe waren 40 - 50 % der Sauen positiv (GERWERT et al., 2004).

Einen Zusammenhang zwischen Haltungsart und Befallsrate konnten ERIKSEN et al. (1996) in Dänemark auf 82 untersuchten Herden in Stallhaltung und 12 Freilandherden feststellen. In der intensiven Stallhaltung mit über 30 Sauen waren bezüglich der Mastschweine 47 % der Vormast- und 47 % der Endmasttiere befallen. Die Befallsrate von *Ascaris suum* lag in intensiver Stallhaltung mit über 100 Sauen bei den Vormasttieren bei 2 % und bei den Endmasttieren bei 15 %. In der ökologischen Freilandhaltung wiesen 62 % der Vormast- und 57 % der Endmasttiere einen positiven Befund auf. Eine niederländische Untersuchung von EIJK & BORGSTEEDE (2005) von 16 Freilandherden (11 ökologischen und 9 konventionellen Herden) zeigte, dass 50 % der Freilandherden, 72 % der ökologischen und 11 % der konventionellen Herden betroffen waren. Dabei waren die Mastschweine mit 42,9 % in den konventionellen Freilandherden, 27,2 % in den ökologischen Herden und 22,2 % in den konventionellen Herden in Stallhaltung am stärksten befallen. CARSTENSEN et al. (2002) identifizierte in 9 ökologischen Herden in Dänemark eine Befallsrate mit *Ascaris suum* von 28 % bei den Läufer Schweinen, 33 % der Masttiere und 4 % der Sauen. Auch in der Erde und auf Weiden wurden Eier von *Ascaris suum* gefunden.

Schäden und wirtschaftliche Bedeutung

Die Larven der Spulwürmer machen bei ihrer Entwicklung im Schwein eine Körperwanderung durch und richten Leber- und Lungenschäden an. Die durch die Leberwanderung der Spulwürmer verursachten Bohrgänge führen zu Leberschwellung und -blutungen sowie zu einer erheblichen Störung der Stoffwechselleistung der Leber. Diese Parenchymdefekte werden bindegewebig organisiert und abgefangene Larven umschlossen. Abgestorbene Larven werden von einer Bindegewebskapsel umgeben und bilden weiße Knötchen, in denen die Larven später zerfallen. Wenige Tage später treten diese Bindegewebskapseln als so genannte Milk spots (Milchflecken) hervor (*Hepatitis interstitialis parasitaria*) (ROMMEL et al., 2000). Bei der Fleischuntersuchung wird die Leber stark befallener Schweine bei Vorhandensein einer Vielzahl so genannter Milk spots verworfen, was wirtschaftliche Einbußen zur Folge hat.

In der Lunge kommt es zu punktförmigen Blutungen, wenn sich die Larven durch die Alveolen bohren (ROMMEL et al., 2000). Dadurch können sich in dem so geschädigten Gewebe wesentlich leichter bakteriell bedingte Infektionen manifestieren. Schweine mit Wurmbefall sind daher anfälliger für Lungenerkrankungen (ROTH, 1998). Ein sehr enger Zusammenhang besteht zwischen parasitär bedingten Lungenveränderungen und dem Entstehen der Enzootischen Pneumonie, die bei

Spulwurmbefall mit erheblichen Komplikationen verbunden sein kann (PLONAIT et al., 2001). Als

klinische Erscheinungen treten Dyspnoe mit ausgeprägter Bauchatmung, Husten, Fieber, Abgeschlagenheit und Fressunlust auf.

Auswertungen von TIELEN (1974) und FLESJA & ULVESAETER (1980) zeigen, dass ein vermehrtes Auftreten von verwurmt Lebern mit einer höheren Lungenbefundrate verbunden ist. Eine direkte Verbindung zwischen Leber- und Lungenerkrankungen stellte HOY (1994a) fest. Von 2767 untersuchten Mastschweinen am Schlachthof wiesen 67,9 % bis 79,8 % Leberveränderungen als Folge von Spulwurmbefall auf. Lebergesunde Schweine wiesen weniger Lungenveränderungen als leberkranke Tiere auf. Larven im Dünndarm verursachen eine Reduktion der Futteraufnahme, der Futterverwertung und der Gewichtszunahme (ROMMEL et al., 2000). Bereits STEPHENSON et al. (1980) und HALE et al. (1985) deuten darauf hin, dass insbesondere die Ascaridiose eine schlechte Wachstumsintensität und Futterverwertung verursacht. Laut URBAN et al. (1989) hat eine Spulwurminfektion während der Wachstumsphase der Tiere ohne therapeutischen Eingriff einen negativen Einfluss auf die Wachstumsintensität.

Die Auswertung von Tieren mit pathologischen Organbefunden aus verschiedenen Schlachthöfen zeigte, dass diese gegenüber gesunden Tieren ca. 3 bis 9 kg geringere Schlachtkörpermassen hatten (HOY, 1991; HAMMEL & BLAHA, 1993). Nach HOY (1994b) führen parasitäre Lebererkrankungen allein und insbesondere in Kombination mit entzündlichen Lungenveränderungen zu einer deutlichen Beeinträchtigung der Mast- und Schlachtleistung. Im Vergleich zu leber- und lungengesunden, gleichaltrigen Stallgefährten kann die Verringerung des Schlachtkörpergewichtes sogar bis etwa 11 kg betragen.

Findet eine Infektion mit *Ascaris suum* erst zum Ende der Mast statt, entstehen durch die wandernden Spulwurmlarven zwar Milk spots, jedoch sind die Auswirkungen auf die täglichen Zunahmen und die Futterverwertung vergleichsweise unbedeutend (BAUMHÜTER, 1999). Nach GRUSS (2004) führt Verwurmung zu einer Verminderung der täglichen Zunahmen um bis zu 60 g, was den Deckungsbeitrag um 2,07 € senkt. Zusätzlich muss der Wert der Leber in Abzug gebracht werden, der sich in einer Größenordnung von ca. 2,50 € bewegt (MÜLLER, 2005).

Auch im Menschen können nach Aufnahme von Spulwurmeiern Larven schlüpfen. Diese verhalten sich zunächst wie beim Schwein. Die Ansiedlung der Präadulten im Darm und das Erlangen der Geschlechtsreife ist jedoch nur beim Schaf möglich (ENIGK, 1966).

Bedeutung für die Bekämpfung

Ein geschlechtsreifes Weibchen legt im Dünndarm bis zu 2 Millionen Eier. Die Eier werden mit dem Kot ausgeschieden. In der Außenwelt findet im Ei die Entwicklung zur infektiösen Larve statt. Die Eier haben eine dreischichtige Eischale, die sehr widerstandsfähig ist und die Eier gegen viele Umwelteinflüsse schützt. Die innere Schicht (aus Lipid und Protein) besitzt eine hohe Chemoresistenz, auch gegen 10 % Formalin. Die mittlere Schicht aus Chitin und Protein besitzt eine hohe mechanische Stabilität. Eine dünne Vitellinschicht außen mit einem klebrigem Mukopolysaccharid bewirkt das Haften der Eier an Unterlagen wie z.B. am Gesäuge, an der Haut der Schweine, an Buchtenwänden, Tränkebecken und Stallgerät (ROMMEL et al., 2000).

In den Eiern entwickeln sich die Larven bei einer Temperatur von über 15 °C. In Ställen findet eine Entwicklung daher nur im Sommer statt. In feuchtem Futter und Dreck können sich die Eier jedoch auch ganzjährig entwickeln. Bei Temperaturen von 30 - 33 °C entwickeln sich die infektiösen Larven innerhalb von zwei Wochen. Benötigt werden mindestens 80 % Luftfeuchte sowie ausreichend Sauerstoff. In feuchtem Erdreich sind die Eier fünf bis sechs Jahre lebensfähig und infektiös und können auch monatelang ohne Sauerstoff auskommen. In feuchtem Milieu können Eier auch bei niedrigen Temperaturen überleben, z.B. in Futter- und Kotresten und in verunreinigten Ecken. Die Eier können sehr leicht austrocknen, bei 55 - 60 °C sind sie lediglich 10 Minuten überlebensfähig. Nicht betonierte Ausläufe stellen wegen der langen Überlebensdauer im Boden und der Tatsache, dass Regenwürmer als Stapelwirte fungieren können, eine permanente Infektionsquelle dar (ROMMEL et al., 2000).

Der Temperaturanstieg im Frühjahr kann zu einer massenhaften Entwicklung der überwinterten Eier führen. Die große Zahl an Leberverwürfen im August korreliert somit mit den Temperaturen von April bis Juni (NILSSON, 1982). Eine Aufnahme von 50 Eiern pro Tag führt bei Ferkeln schon zur Bildung adulter Parasiten im Darm und zur Eiausscheidung (ROMMEL et al., 2000). NANSEN & ROEPSDORFF (1999) vermuten, dass durch infizierte Sauen das Risiko einer hohen Wurmbelastung bei den Ferkeln erhöht wird. Auch muss die Möglichkeit des Übertritts in die Placenta bei tragenden Sauen in Erwägung gezogen werden. Die Eiausscheidung einer parasitär infizierten Sau nimmt nach der Geburt stark zu. Deshalb ist die Wurmbelastung der Sau nach dem Abferkeln besonders hoch und die Ansteckungsgefahr der Ferkel nach der Geburt groß (BUSSE, 1992). Der Zeitpunkt der Ansteckung sei auf ökologischen Betrieben bereits in den Abferkelbuchten gegeben, während er auf konventionellen Betrieben bis in das Vormastalter hineinreiche (ROEPSDORFF & NANSEN, 1994; ERIKSEN et al., 1996; NANSEN & ROEPSDORFF, 1999).

Die Infektion mit *Ascaris suum* ist stark abhängig von Haltungsbedingungen und Management. Durch die Entwicklung einer Immunität prägt sich eine Infektion mit *Ascaris suum* sehr altersabhängig aus (ERIKSEN et al., 1992; ROEPSDORFF et al., 1999). Ferkel infizieren sich kurz nach der Geburt. Die ersten Eier werden nach einer Präpatenzzeit von 6 - 8 Wochen ausgeschieden. Der Prozentsatz der Ausscheider ist anfangs gering, im Alter von 2 - 4 oder 6 Monaten kann dieser aber 70 % betragen. Bei über 6 Monaten alten Tieren tritt eine Immunität ein und der Anteil der Ausscheider geht bis auf wenige Prozent zurück (ROMMEL et al., 2000).

Beeinflussung des Endoparasitenbefalls auf den Erzeugerbetrieben

HASSLINGER (1985) sieht einen erheblichen Einfluss von Betriebsform, Bestandsgröße und Aufstellungsweise auf den Parasitenstatus. So werden in kleineren Betrieben mehr Helminthen nachgewiesen als in größeren Betrieben (EISENHARDT, 1985; LIENEMANN, 1991). Auch das Rein-Raus-Verfahren hat erhebliche Vorteile gegenüber der kontinuierlichen Mast (LIENEMANN, 1991; KRANENBURG, 1997). Auf Vollspalten und Teilspaltenböden wurde ein geringeres Vorkommen von Parasiten als auf Betonböden oder Einstreu festgestellt (EISENHARDT, 1985).

JOACHIM et al. (2001) diagnostizierten ebenfalls eine höhere Prävalenzrate von *Ascaris suum* in kontinuierlichen Aufstallungssystemen im Vergleich zu Rein-Raus-Systemen. In alten Stallungen war die Befallsrate unabhängig vom Management höher als in neuen Gebäuden. Der Autor führt dies auf Buchten mit rauhen und schlecht zu reinigenden Oberflächen in den Altgebäuden zurück. Auch war die Infektionsrate in Buchten, in denen schon von Beginn der Mastperiode an befallene Tiere eingestallt worden waren, höher als in solchen, bei denen dies nicht der Fall war. Die Autoren konnten zeigen, dass die Höhe der Infektion zum Schlachtzeitpunkt von der Belastung zu Aufstallungsbeginn abhängig war. Eine gute Hygiene im Mastbereich mit Entwurmung zu Beginn der Aufstallung ist ihnen zufolge nicht ausreichend, um eine Infektion der Masttiere zu verhindern, wenn die Hygiene in der Ferkelaufzucht mangelhaft ist. Es wird vermutet, dass eine Aufstallung parasitenfreier Tiere in Kombination mit einem angemessenen Hygieneregime den Infektionsdruck mindern und Folgeinfektionen auf einem Minimum halten kann.

ROEPSTORFF & NANSEN (1994) und NANSEN & ROEPSTORFF (1999) weisen auf den erhöhten Managementaufwand zur Bekämpfung von Parasiten in ökologischen Systemen hin, da diese hier optimale Bedingungen vorfinden (z.B. Stroh, Freiland/ Erde) und die Tiere in einem früheren und empfänglicheren Alter befallen werden.

Auch in der konventionellen Haltung ist Parasitenfreiheit nur mit großen Anstrengungen und einer konsequenten Hygiene zu erreichen (LINK, 2002a). In der Praxis wird daher sowohl in der konventionellen als auch in der ökologischen Tierhaltung keine völlige Parasitenfreiheit angestrebt. Ziel ist vielmehr, die Parasitenbürde in einem tolerierbaren Maß zu halten.

Der Infektionsdruck steigt bei hoher Besatzdichte speziell an den Futter- und Tränkeplätzen. Auch die gemeinsame Suhle stellt einen Infektionsherd dar (LINK, 2002a). Die Unterteilung der Tiere in kleinere Gruppen, eine räumliche Trennung der Futter- und Tränkeplätze sowie deren häufige Reinigung können den Infektionsdruck senken. HOY (1994b) nennt Tierumstallungen, Wechsel der Buchtenpartner und Tiefstreu als die größten Risikofaktoren einer Infektion.

Bestandsbehandlungen in Mastbeständen mit geeigneten Anthelminthika führten in Untersuchungen von BOTH (1983) und LIENEMANN (1991) zu einer Senkung der durch Milk spots veränderten Lebern. BAIER (2005) sieht jedoch auch Fehler bei der Parasitenebehandlung, die auf Behandlungslücken, Unterdosierungen, falsche Behandlungszeitpunkte, unwirksame Desinfektionsmaßnahmen und Inkonsequenz bei Umsetzung der Maßnahmen zurückzuführen sind. Nach NILSSON (1982) und JENSEN & BLAHA (1997) ist eine antiparasitäre Behandlung ohne weitere hygienische Maßnahmen in der Mast weder effektiv noch ökonomisch.

BAUMHÜTER (1999) identifizierte in seiner Arbeit die Risikofaktoren auf konventionellen Betrieben, die eine Spulwurminfektion begünstigten und erstellte daraufhin eine Liste Kritischer Kontrollpunkte. Grundlage waren Schlachtdaten, aus welchen die Menge an Parasitenlebern pro Betrieb hervorging. Diese wurden mit Erhebungen aus betroffenen Betrieben ins Verhältnis gesetzt.

Zu den kritischen Kontrollpunkten gehörten:

- ⊗ Umtreiben der Tiere während der Mast, da eine Durchmischung erfolgt und sich das Risiko erhöht, dass spulwurminfizierte Tiere in Kontakt mit nicht infizierten Tieren kommen.
- ⊗ Zusammenstellen von älteren, in der Entwicklung zurückgebliebenen Tieren zu jüngeren Tieren. Das Risiko erhöht sich um das 2,8 - 3,6 fache. Ursachen: u.a. geschwächtes Immunsystem der zurückgebliebenen Tiere.
- ⊗ Kontinuierliche Mast anstelle von Rein-Raus-Verfahren. Begründung: Buchten werden unregelmäßiger gereinigt und es erfolgen mehr Umtriebe.
- ⊗ Reine Mastbetriebe im Vergleich zum "Geschlossenen System". Begründung: Betriebe mit geschlossenem System haben einen höheren Spezialisierungsgrad.
- ⊗ Anzahl der Ferkelherkünfte. Dies hatte keinen Einfluss auf die Prävalenz von Milk spots. Auch konnte kein Unterschied festgestellt werden zwischen der Mast mit unbekanntem im Vergleich zu bekannten Herkünften. Der Grund wurde in einem hohen Durchseuchungsgrad in den Ferkelerzeugerbetrieben gesehen.
- ⊗ Unregelmäßige Reinigung. Unregelmäßig durchgeführte Reinigungsmaßnahmen erhöhten das Risiko um das 2 - 2,4 fache.
- ⊗ Verschmutzte Mastbuchten und verschmutzte Fütterungseinrichtungen. Risikoerhöhung um das 4,2 - 5,2 fache.
- ⊗ Teilspaltenboden und planbefestigte Böden im Vergleich zum Vollspaltenboden
- ⊗ Flüssigfütterung im Vergleich zu Breifutterautomaten. Vermutet wurde eine größere Futterfläche sowie eine oft anzutreffende Quertrogfütterung von zwei Buchten als Risiko bei der Flüssigfütterung. Zudem steigt das Risiko durch Kotabsatz in den Quertrog.
- ⊗ Keine Parasitenbehandlung vor Einstallung in die Mast. Das Risiko erhöht sich um das 1,9 - 2,5 fache. Betriebe aber, die während der Mast nicht behandelten, hatten signifikant weniger von Milk spots betroffene Lebern als Betriebe, die mit verschiedenen Behandlungsfrequenzen behandelten.
- ⊗ Anwesenheit anderer Tiere wie Vögel, Hunde und Katzen im Bestand.

ROEPSDORFF et al. (1999) untersuchten in 413 Ferkelerzeugerbetrieben den Zusammenhang zwischen Managementfaktoren und der Häufigkeit eines Befalls mit *Ascaris suum*, welcher durch Kotprobenanalysen diagnostiziert wurde. Kotproben wurden aus einer Stichprobe von jeweils fünf Schweinen aus sieben verschiedenen Altersklassen analysiert. Ein Fragebogen diente der Identifizierung von Risikofaktoren. Tiere, die spät abgesetzt wurden, waren doppelt so häufig infiziert als Tiere mit frühem Absetzalter. Tränkenippel in der Kotecke bedeuteten ein nur halb so großes Infektionsrisiko wie Tränkevorrichtungen im Liegebereich oder Tränkeschalen. Es wurde vermutet, dass die höhere Luftfeuchtigkeit, verursacht durch Wasserversprenkelung um die Tränkestelle, die Entwicklung der Eier begünstigt, was NILSSON bereits 1982 in einer eigenen Untersuchung nachwies. Der Effekt war bei jüngeren Altersklassen besonders groß, was bedeutet, dass die altersabhängige Immunität einen der größten Einflussfaktoren darstellt. Andere Faktoren, wie Stroheinstreu, Spaltenboden oder Ausläufe konnten nicht mit einer vermehrten Spulwurminfektion in Verbindung gebracht werden.

2.1.3.2 Relevante Erkrankungen der Atemwege in der Schweinemast

In der Mast stehen die Atemwegserkrankungen im Vordergrund (GROSSE BEILAGE, 1999). Dabei haben Mykoplasmen und Viren in der Regel eine Wegbereiterfunktion, indem sie sowohl die lokalen als auch die systemischen Abwehrmechanismen herabsetzen und so die Besiedelung mit Bakterien als Sekundärerreger ermöglichen (CHRISTENSEN & MOUSING, 1992). Die bakteriellen Mischinfektionen sind für die am Schlachthof feststellbaren pathologisch-anatomischen Veränderungen an Lungen und Serosa verantwortlich (BLAHA, 1993). Atemwegserkrankungen sind nach SCHEEPENS (2001) der Hauptgrund für eine mangelhafte Leistung der Mastschweine. Chronische Pneumonien und Serositiden verursachen anhaltend hohe Verlustquoten und Leistungsminderungen als Folge der Auseinandersetzung des Organismus mit den Krankheitserregern und Entzündungsfolgen (PRANGE & HÖRÜGEL, 2002).

Die für wirtschaftliche Verluste bedeutenden Krankheitserreger des Respirationstraktes des Schweins sind einerseits Viren (Influenza, PRRS, PCV 2, Circo) und andererseits Bakterien (*Actinobacillus pleuropneumoniae*, Pasteurellen, Bordetellen, Streptokokken) sowie Mycoplasmen (DEE, 1997; GROSSE BEILAGE, 1999; SCHUH, 2001).

Die klinischen Erscheinungen von Atemwegserkrankungen wie Husten, erschwerte Atmung, Fressunlust, Niedergeschlagenheit und Fieber sind für das Einzeltier meist unspezifisch (SCHUH, 2001). Oft handelt es sich bei diesen Erkrankungen auch nicht um Monoinfektionen, sondern um Kombinationen verschiedener Erreger. Diesen nicht klar zuzuordnenden Krankheitsbildern liegen meist Krankheitskomplexe (z.B. Porcine Respiratory Disease Complex) zu Grunde (OHLINGER et al., 1999). Insgesamt sind klinisch manifeste Erkrankungen aber weitaus seltener als subklinische Erkrankungen (CHRISTENSEN & MOUSING, 1992; HENNING-PAUKA, 1999). Eine Übersicht klinisch relevanter Atemwegserkrankungen beim Schwein ist in Tabelle 2.1 dargestellt.

Tabelle 2.1: Klinisch relevante Atemwegserkrankungen beim Schwein (ZIMMERMANN & PLONAIT, 2001; ergänzt durch SCHUH, 2001)

Erkrankung	Erreger	Symptome	Lungenpathologie
Enzootische Pneumonie	Mycoplasma hyopneumoniae	Trockener Husten, verminderte Futteraufnahme, ggr. Erhöhung der Körpertemperatur	Katarrhalische Bronchopneumonie, lobuläre, konfluierende, pneumonische Veränderungen
Influenza	Influenza-A-Virus, Subtyp H1N1, H3N2	Inappetenz, Apathie, hgr. Erhöhung der Körpertemperatur, Dyspnoe, Rhinitis, Konjunktivitis	multifokale Pneumonie,
Infektiöse Pleuropneumonie	Actinobacillus pleuropneumoniae, 12 Serotypen	Perakute Form: v.a. Saugferkel: Fieber, Fressunlust, Apathie, Zyanose der Ohrmuscheln, Dyspnoe. Chronisch: v.a. Mastschweine: Reduzierte Zunahmen	fibrinös-nekrotisierende Pneumonie, fibrinöse Pleuritis
Porcine reproductive and respiratory syndrome, (PRRS)	PRRS-Virus	Ferkel, Läufer, Mastschweine: Erhöhung der Körpertemperatur, Apathie, Dyspnoe, Kümmern	interstitielle Pneumonie, makroskopisch nur bedingt diagnostizierbar
Rhinitis atrophicans	Bordetella bronchiseptica, Pasteurella multocida	Niesen, Nasenausfluss, Sekret-rinnen am Auge, Verkürzung/ Verbiegung des Oberkiefers	obere Atemwege
Bordetella bronchiseptica Pneumonie	Bordetella bronchiseptica	Ferkel: Husten,	akute Pneumonie, tiefrote fleckige Pneumonieherde oder Ausheilungsstadien, Lungenfibrose
Pasteurellose	Pasteurella multocida		katarrhalisch-eitrige Bronchopneumonie
Resp. Erkrankung durch PCV2	Porzines Circovirus 2	Absatzferkel: Kümmern, Dyspnoe, Durchfall, Blässe, Konjunktivitis, Husten,	Interstitielle Pneumonie bis zur porcinen nekrotisierenden und proliferativen Pneumonie bei Sekundär-Infektionen
Resp. Erkrankung durch PRCV	Porzines respiratorisches Coronavirus	Verminderte Futteraufnahme, Apathie, erhöhte Körpertemperatur, Husten, Dyspnoe	keine Angaben
Chlamydien-Pneumonie	Chlamydien		interstitielle Pneumonie
Morbus Aujeszky	Porzines Herpesvirus 1	Läufer: gestörtes Allgemeinbefinden, Husten, Dyspnoe, Apathie	interstitielle Pneumonie, milliäre Nekrosen in verschiedenen Organen

Häufigkeit von Lungenerkrankungen

In konventionellen Mastbetrieben reicht die Spannweite der Erkrankungs-raten geringgradiger Pneumonien von 14,4 % in Kleinstbetrieben bis 63,8 % in großen Mastanlagen (PRANGE & HÖRÜGEL, 2002). An hochgradigen Veränderungen leiden zwischen 1,3 % der Tiere in Kleinstbetrieben und 19,7 % in großen Mastanlagen. Zwischen 8,4 % der Tiere in kleinen und 37,3 % der Tiere in großen Anlagen haben Pleuritiden. Von Pericarditiden sind zwischen 4,8 % der Tiere

in kleinen und 8,9 % in großen Mastbetrieben betroffen (PRANGE & HÖRÜGEL, 2002).

Schäden durch Pneumonien

NOYES et al. (1990) sahen einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Häufigkeit von Pneumonien und der Entwicklung des Körpergewichtes. Der Prozentsatz an Pneumonien zum Schlachtzeitpunkt konnte jedoch nur minimal mit dem Körpergewicht in Zusammenhang gebracht werden. HOY (1994b) stellte bei am Schlachtband untersuchten Mastschweinen einen Unterschied in der Schlachtkörpermasse in Abhängigkeit vom Lungenbefund fest. Die Schlachtkörpermasse war bei den Tieren mit Lungenaffektionen um 2 bis 6 kg geringer als bei gesunden Tieren. BLAHA & BLAHA (1995) stellten in ihrer Untersuchung fest, dass das durchschnittliche Schlachtkörpergewicht von Tieren ohne pathologischen Lungenbefund 8,8 kg über dem lungenkranker Schweine lag, obwohl davon auszugehen war, dass die Tiere mit den krankheitsbedingt geringeren Gewichtszunahmen bis zu mehreren Wochen länger gemästet wurden. Zwar unterschieden sich die durchschnittlichen Muskelfleischanteile nicht voneinander, jedoch wiesen mehr Tiere ohne Lungenbefund einen Muskelfleischanteil von über 55 % auf als Tiere mit mittel- bis hochgradigen Veränderungen. Die niedrigeren Muskelfleischkategorien besetzten vermehrt Tiere mit mittel- bis hochgradigen Befunden. Auch im pH-Wert konnten Unterschiede nachgewiesen werden. So lag dieser bei 54,9 % der Tiere ohne Lungenveränderungen bei über 5,8. Lediglich 45,7 % der Tiere mit mittel- bis hochgradigen Lungenveränderungen konnten diesen Wert erreichen.

Einflüsse von Haltung, Management und Stallklima auf die Lungengesundheit

An der Entstehung von Pneumonien sind in den meisten Fällen mehrere Umweltfaktoren beteiligt (LINDQUIST, 1974). Daher werden infektiöse Lungenerkrankungen, insbesondere die Enzootische Pneumonie der Schweine, zu den Faktorenkrankheiten gezählt (MEHLHORN et al., 1986).

Nach KÖFER (1993) sind die hauptsächlichen Faktoren für die Krankheitsentstehung die kontinuierliche Stallbelegung, der zu gering bemessene Luftraum, zu hohe Raumtemperaturen, CO₂, Staub und Keimgehalte der Luft sowie das breite Spektrum lungenpathogener Bakterien. SCHUH (2001) zählt zu diesen Faktoren vor allem die Aufstallungsbedingungen, die Anzahl der Tiere pro Stalleinheit bzw. Bucht und Parameter des Stallklimas wie Luftfeuchtigkeit, Fremdgase und Temperatur.

Eine erhöhte Prävalenz von Lungenentzündungen konnten FLESJA & ULVESAETER (1980) nachweisen, wenn mehr als 12 Tiere pro Bucht aufgestellt wurden. Die Gruppengröße diagnostizierte auch MEHLHORN (1986) als wichtigen Faktor. Buchten, welche einen Kontakt der Schweine zu Nachbarbuchten ermöglichen, begünstigen laut PIJOAN (1986) und MORRIS et al. (1995) die Ausbreitung respiratorischer Krankheitserreger. Eine zu hohe Stallbelegung und ein zu geringes Luftvolumen pro Tier werden auch von BÄCKSTRÖM & BREMER (1978), MEHLHORN (1986) und KÖFER et al. (1993) als Ursache für die Entstehung von Pneumonien angesehen. Letztere stellten fest, dass der Mindestwert von 3 m³ (DONE, 1991) in den von ihnen untersuchten Betrieben deutlich unterschritten wurde. Bei mehr als 200 bis 300 Schweinen im

gleichen Luftraum erhöht sich die Anzahl der luftgetragenen Teilchen und darin eingeschlossen die Zahl der potentiellen pneumotropen Krankheitserreger (POINTON et al., 1985; DONE, 1991), was zum gehäuftem Auftreten von Pneumonien führt.

Die Belegungsverfahren Rein-Raus bzw. kontinuierliche Belegung der Ställe sind in mehrfacher Hinsicht ausschlaggebend. Eine kontinuierliche Belegung der Stallungen bedeutet einen häufigen Austausch von Schweinen verbunden mit Stress für das Einzeltier, der durch Umtrieb und Neugruppierungsmaßnahmen entsteht, sowie Kontakt mit einer veränderten Keimflora. Gleichzeitig bestehen erschwerte Bedingungen für Reinigung und Desinfektion. Dem Rein-Raus-Verfahren liegt wiederum die Problematik der Herkunft größerer einheitlicher Mastgruppen zugrunde (STRAW, 1992; GROSSE BEILAGE, 1990; ELBERS, 1991).

Die Bedeutung des Stallklimas bei der Ausprägung von Atemwegserkrankungen wurde in vielen Untersuchungen nachgewiesen (BÄCKSTRÖM & BREMER, 1978; KELLEY, 1985; MEHLHORN et al., 1986; STRAW, 1992). Staub, hohe Schadgaskonzentrationen, Trockenheit und extrem hohe oder niedrige Luftfeuchtigkeit erhöhen die Empfindlichkeit der Schweine gegenüber Pneumonie-Erregern (DONE, 1991; SCHUH, 2001). Staub in der Stallluft kann als prädisponierende Noxe für die Entstehung von Atemwegserkrankungen angesehen werden. Die Partikelgröße, Oberflächen-beschaffenheit, der pH-Wert und die chemische Zusammensetzung der Staubteilchen üben großen Einfluss aus (HARTUNG, 1991; STEIN, 1991). Mit Staubpartikeln können Infektionserreger sowie Endotoxine verbreitet werden. Verschiedene Gase wie Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Kohlen-monoxid und Kohlendioxid sind wichtige Kontaminanten in Schweineställen. Ammoniak führt zu Reizungen und Verätzungen der Respirationsschleimhaut und schwächt die mukoziliäre Clearance, was die Ansiedlung lungenpathogener Bakterien begünstigt (DONE, 1991). Nach GRUSS (2004) wird schon bei einem Ammoniakgehalt von 15 ppm die Mastleistung negativ beeinflusst, was eine Reduzierung der täglichen Zunahmen um bis zu 70 g bedeutet. Zugluft kann bei niedriger Stall-temperatur zur Abkühlung des Stallbodens führen. Temperaturschwankungen von über 10 °C sind von großem Einfluss (DONE, 1991), da die Tiere sehr empfindlich gegenüber derartigen Schwankungen sind (JENSEN & BLAHA, 1997). Auch eine zu hohe Stalltemperatur führt nach DE HAAS (1984), DONE (1991) und KACZMAREK et al. (1991) zur Herabsetzung der Immunabwehr.

Die gemeinsame Aufstallung von Schweinen aus unterschiedlichen Herkünften, wie sie vor allem in größeren Mastbetrieben notwendig wird, zählt ebenso wie die kontinuierliche Mast zu den infektionsfördernden Faktoren (BOLLWAHN, 1989). Auch die Herkunft der Mastschweine ist von Relevanz, da der Tiergesundheitsstatus der Mastschweine von den Umweltbedingungen in den Ferkelerzeugerbeständen mitbestimmt wird (MEHLHORN, 1986; HOY et al., 1991). Nach MEHLHORN (1986) treten die meisten chronisch verlaufenden Lungenerkrankungen bereits im Saugferkelalter auf. Hier spielen vor allem die Versorgung der Ferkel mit Kolostrum und die Geburtssmasse eine große Rolle.

2.1.3.3 Salmonellen beim Schwein

Salmonellen sind Bakterien, die mit über 3000 verschiedenen Serotypen weltweit verbreitet sind. *Salmonella choleraesuis* und *Salmonella typhisuis* sind schweinespezifisch und insbesondere erstere kann massive klinische Erkrankungen verursachen (BLAHA, 2003).

Von weit größerer Bedeutung für die Schweinefleischerzeugung sind die nicht speziell an das Schwein adaptierten Serovare. Diese bedeuten für den Menschen eine Infektionsgefahr (Zoonose) (BLAHA, 2001). PIRRON (2001) stellte in ihren Untersuchungen fest, dass 66,2 % der serologisch positiven Salmonellenbefunde auf den Zoonoseerreger *Salmonella typhimurium* zurückzuführen waren. Mit zoonotischen Salmonellen infizierte Schweine beherbergen diese in den Rachenmandeln, im Darm und den Darmlymphknoten (BLAHA, 2003). In der Mehrzahl der Fälle verläuft diese Infektion ohne klinische Symptome (latent) (KOCH, 2003). PROTZ (1997) ermittelte in Deutschland eine Salmonellenprävalenz durch Fleischsaftproben von 7,7 %, EHLERS (2002) ermittelte eine Zunahme der positiven Fleischsaftproben an Schlachthöfen auf über 8 %.

Es wird angenommen, dass ca. 20 bis 30 % der durch tierische Lebensmittel verursachten Salmonellose des Menschen auf Schweinefleisch und Schweinefleischprodukte zurückzuführen sind (BLAHA, 2003). Die in den Jahren 1996 bis 1998 gemeinsam vom damaligen BMLEF, dem BMG und dem BgVV durchgeführten Untersuchungen in ausgewählten Schlachthöfen Deutschlands zur Abschätzung des Salmonellenbefallsgrades der Mastschweinebestände ergab, dass etwa 5 bis 10 % der zur Schlachtung angelieferten Tiere und 30 bis 60 % der Betriebe, von denen diese Tiere stammen, Salmonellen-positiv waren (BLAHA, 2003).

Beeinflussung von Salmonellen durch Faktoren im Erzeugerbetrieb

In Dänemark wurde im Jahr 2000 ein Programm zur Reduzierung von Salmonelleninfektionen durchgeführt und Risikofaktoren für die Infizierung mit Salmonellen ermittelt (DAHL et al., 2000). Bei den in diesem Programm identifizierten Risikofaktoren spielte die Herdengröße keine maßgebliche Rolle. Jedoch stieg das Risiko in größeren Betrieben grundsätzlich an. Hofeigene Futtermittel wurden als deutlich weniger salmonellenbelastet befunden als zugekaufte. Die Flüssigfütterung war der Trockenfütterung durch Reduzierung von Salmonellen überlegen. Der Zukauf von infizierten Tieren wurde als der größte Risikofaktor für Mastbetriebe identifiziert. Außerdem stiegen jahreszeitlich bedingt die positiven Befunde im Frühjahr und Herbst an. Mikrobiologische Untersuchungen zeigten, dass Salmonellen häufig aus der Gülle zu isolieren waren und dass damit eine Infektionsgefahr über zu volle Güllekanäle bestand. Durchfall als Störfaktoren für die Darmflora, kontinuierliche Belegung, Stress durch Transport und Umstallen sowie Überbelegung waren weitere mögliche Einflussfaktoren. Nicht zu unterschätzen war auch der "horizontale" Eintrag von Salmonellen durch Schadnager, Vögel und Personen.

Risiko in ökologischen und Freilandbetrieben

In einer vergleichenden Untersuchung von konventionellen, ökologischen Betrieben und Freilandbetrieben in Schleswig-Holstein stellten MEYER & KRIETER (2004) fest, dass

ökologische Betriebe sowohl in der Ferkelerzeugung als auch in der Mast die niedrigsten Seroprävalenzen aufwiesen. Ob den Haltungsbedingungen eine entscheidende Rolle zukommt oder das Ergebnis auf eine zu geringe Stichprobe zurückzuführen ist, bleibt jedoch offen und sollte durch weitere Untersuchungen geprüft werden. Die höchsten Seroprävalenzen wurden bei Sauen in Freilandhaltungen ermittelt. Erhöhter Schadnagerbesatz, vermehrtes Vogelvorkommen und offene Wassertröge sowie Futteraufnahme vom Erdboden wurden als maßgebliche Risikofaktoren gesehen.

Eine Vergleichsstudie zwischen sauenhaltenden konventionellen, ökologischen und Freilandbetrieben in Dänemark zeigte, dass die Rate seropositiver Fleischsaftproben für Freilandbetriebe höher war als für konventionelle Betriebe (WINGSTRAND et al., 1999). Aus einer niederländischen Studie (WOLF et al., 2001) ging eine höhere Seroprävalenz für Mastschweine in Freilandbetrieben (44,6 %) im Vergleich zu konventionellen Stallhaltungen (24,5 %) hervor. JENSEN et al. (2004) konnten in einem Freilandversuch 14 verschiedene Salmonellen Serotypen isolieren. In konventionellen Herden wurde bisher selten mehr als ein Serotyp gefunden (BAGGESEN et al., 1999). Die Quelle des Erregereintrags wurde nicht gefunden, der Kontakt zur Umwelt jedoch als problematisch in Bezug zur Kontrolle des Eintrages von Salmonellen angesehen.

2.1.3.4 Prävalenzraten und Risikofaktoren für *Toxoplasma gondii* auf ökologischen Betrieben

Die Toxoplasmose ist momentan die weltweit verbreitetste parasitäre Zoonose (TENTER et al., 2000). Der Erreger der Toxoplasmose, das Protozoon *Toxoplasma gondii*, zeichnet sich durch ein außerordentlich breites Wirtsspektrum aus, das neben dem Menschen alle Säugetiere und viele Vogelarten umfasst. Besonders dem Schweinefleisch wird eine große Bedeutung als Infektionsquelle beigemessen. Eine exakte Bewertung des Schweinefleisches als Infektionsquelle ist gegenwärtig aber aufgrund fehlender flächenhafter Prävalenzuntersuchungen noch nicht möglich. SCHULZIG (2005) wies in ihrer Untersuchung in vier Schweinezucht- und Mastbetrieben Seroprävalenzen von 0 - 15,2 % nach. 40 % der Zuchtsauen wiesen einen Antikörpertiter auf. Auffällig war, dass in dem untersuchten ökologisch wirtschaftenden Betrieb bei keinem einzigen Tier ein Antikörpertiter gemessen werden konnte, während in den konventionell produzierenden Betrieben insgesamt 5,6 % der untersuchten Tiere seropositiv waren. Untersuchungen von 400 Fleischproben ergaben allerdings, dass 2,5 % der konventionellen, aber 9 % der ökologischen Fleischproben einen Antikörpertiter aufwiesen. Von 129 getesteten ökologisch produzierten Rohwürsten konnten bei zwei Erzeugnissen Antikörper gegen *Toxoplasma gondii* ermittelt werden, während alle konventionell erzeugten Rohwürste negativ blieben. SCHULZIG (2005) kam zu dem Schluss, dass die Schweinetoxoplasmose häufiger auftritt als bisher angenommen und dass ökologische Schweine häufiger mit dem Erreger belastet sind als konventionell gehaltene Tiere.

KIJLSTRA et al. (2004) stellten fest, dass 2,9 % der von ihnen untersuchten Schlachtschweine aus "tierfreundlichen" Haltungssystemen einen positiven Titer gegenüber *Toxoplasma gondii*

aufwiesen, während die konventionelle Vergleichsgruppe negativ war. Als Risikofaktoren stuften sie die Betriebsgröße, die Anwesenheit von Katzen und die Schädnerbekämpfung ein. KIJLSTRA et al. (2004) konnten feststellen, dass auf bis zu 30 % der ökologisch wirtschaftenden Betriebe nicht wie konventionelle Betriebe Rodentizide, sondern Katzen zur Schädnerbekämpfung einsetzten. Auch Kompost, der gelegentlich zur Eisenaufnahme auf Schweinebetrieben eingesetzt wird, stellt ein Risiko dar, da dieser des öfteren durch Katzenkot kontaminiert ist. Katzen wurde eine Rolle bei der Infektionsübertragung auf Schweine zugeschrieben. Die Infektionsrate auf Betrieben mit geimpften Katzen war rückläufig, während sie auf Betrieben ohne Katzen noch geringer war (KIJLSTRA et al., 2004). Unabhängig von der Präsenz der Katzen können Schädner immer ein hohes Risiko darstellen (WEBSTER, 2001). Die Tatsache, dass viele Betriebe mit tierfreundlichen Haltungssystemen uninfizierte Schweine mästeten, führte KIJLSTRA et al. (2004) zu dem Schluss, dass es auch in diesen Haltungssystemen möglich ist, diese parasitäre Infektion zu kontrollieren.

2.1.4 Pathologische Leber- und Lungenveränderungen bei Schlachtschweinen

Erkrankungen, die primär die Leber betreffen, sind beim Schwein selten und treten in der Regel erst als postmortale Befunde in Erscheinung. Ihre Ätiologie ist vielfältig, wobei toxische und alimentäre Ursachen vorherrschen (PLONAIT & WALDMANN, 2001).

Die meisten der am Schlachthof beanstandeten Leberveränderungen sind parasitär bedingt (ROMMEL et al., 2000). Die bei der Schlachtung auffälligen Milk spots sind ein deutliches Zeichen für einen Befall mit *Ascaris suum* (ECKERT, 1992). Der Anteil der durch Wanderlarven geschädigten und bei der Schlachtung beanstandeten Lebern kann als ein Indikator für die Häufigkeit des Befalls und die Befallsrate gewertet werden (VERCRUYSSSE et al., 1997; ROMMEL et al., 2000). Da viele Schlachthöfe bisher nur die verworfenen Lebern registrieren, geht TEXDORF (1981) davon aus, dass die Rate der von Spulwurmbefall betroffenen Tiere um ein vielfaches höher liegt, da die Lebern, die wegen Milk spots ausgeputzt werden, in der Schlachthofstatistik nicht auftauchen. Die Häufigkeit und Dichte der Milk spots ist im Spätsommer und Herbst höher als zu jeder anderen Jahreszeit (STEPHENSON, 1980; GOODALL et al., 1991). Diese Herde bilden sich innerhalb von 3 - 6 Wochen zurück. Somit stammen die Leberveränderungen von Larven, die 3 - 4 Wochen zuvor durch die Leber gewandert sind (ROMMEL et al., 2000).

Die häufigsten nachgewiesenen Organveränderungen bei Schlachtschweinen sind Schäden am Respirationstrakt, die auf Lungen-, Brustfell- und Herzbeutelentzündungen zurückzuführen sind (STRAW et al., 1989; ELBERS, 1991; TIELEN, 1991). Weltweit sollen mehr als 50 % aller Schlachtschweine von pneumonischen Veränderungen befallen sein. Bei Untersuchungen in verschiedenen Ländern nach einem einheitlichem Schema lagen die Anteile der veränderten Lungen zwischen 38 % und 100 % (GUERRERO, 1990). Nationale und internationale Angaben in der Literatur über die Häufigkeit von Lungenveränderungen reichen von 0,6% (HANSSON et al., 2000)

bis zu 76 % (HOY, 1994a). Eine Übersicht über die pathologischen Leberbefunde, die durch Parasiten verursacht wurden und die pathologischen Lungenbefunde (Pneumonien) in nationalem und internationalem Vergleich ist den Tabellen 2.2 und 2.3 zu entnehmen.

Tabelle 2.2: Prävalenzrate, Untersuchungsmethode und Anzahl der Tiere mit ausgewählten pathologischen Organveränderungen in Untersuchungen aus Deutschland

<i>Autor</i>	<i>Jahr</i>	<i>Prävalenzrate</i>	<i>Untersuchungs- methode</i>	<i>Anzahl Tiere</i>	<i>Ort</i>
TEXDORF, T.	1981	Leber: 18,11 %	Statistik Schlachthof	65.734	Marburg
PREDIOU, J. & BLAHA, TH.	1993	Leber: 8,14 %, Brustfell: 5,26 %. gesonderte Untersuchungen von 364 Betrieben: Lunge: 32,6 % Brustfell: 8,8 % Leber: 9,6 %	3 Phasen eines Pilotprojektes IQ System. Start 1991; BLAHA (1993)	609.430 plus 22.186	Lübbecke
HOY, S.	1994a	Statistik: Lebern 1,7 - 11,2 % 2767 Schweine: Leber 67,9 - 79,8 % ggr-hgr. lebergesunde Schweine hatten weniger Lungenerkrankungen	Fleischuntersuchungs- statistiken an 27 Schlachtbetrieben über 2 Jahre und Ver- änderungen an einem Betrieb. Eigene Bewertungsmethode.	10 Mill plus 2767 Schweine	
HOY, S.	1994b	24 %: ohne Lungenbefund 23,5 %: ¼ der Lunge verworfen 22 %: ½ der Lunge verworfen 30 % : gesamte Lunge verworfen	Statistik aus 25 Schlachtbetrieben: Lungenverwürfe nach einheitl. Schema	11.705	
HARMS, J.	1995	Lunge: 32,3 % Brustfell: 11 % Leber: 12,8 %	1 Schlachthof BLAHA & NEUBRAND (1994)	23.146	Ostwest falen
WITTMANN et al.	1995	Lunge: 26,7 % Leber: 11 %	1 Schlachthof BLAHA (1993)	8740	Nieder- sachsen
JENSEN, A.	1996	25 % der Tiere hatten keine krankhaften Veränderungen	1 Schlachthof BLAHA & NEUBRAND (1994)	11.382	Schles- wig- Hol stein
MÄHL- MANN, B.	1996	Leber: 26,50 % (1 - 74 %). Lunge: 20,5 % mgr – hgr, davon Brustfell: 6,5 % mgr - hgr	2 Schlachthöfe BLAHA & NEUBRAND (1994)	63.000	Land- kreis Vechta
VOGT, CH.	1996	Lunge: 42,7 % ± 32,2 % Brustfell: 13,1 % ± 21,4 % Herzbeutel: 7,8 % ± 15 % Leber: 26 % ± 30,3 %	4 Schlachthöfe BLAHA (1993)	19.417	
DOEDT, H.	1997	Lunge: 24,3 %	Fleischbeschauer,	386.446	Nord-

<i>Autor</i>	<i>Jahr</i>	<i>Prävalenzrate</i>	<i>Untersuchungs- methode</i>	<i>Anzahl Tiere</i>	<i>Ort</i>
		Brustfell: 5,1 % Herzbeutel: 4,8 % Leber: 4,7 %	eigener Befundschlüssel		deutsch- land
BOSTEL- MANN, N.	2000	Lunge: 50,4 % Leber: 16,1 % Brustfell: 4,9 % Herzbeutel: 4,9 %	1 Schlachtbetrieb Sept. 1997 - Okt. 1998 BLAHA & NEUBRANDT (1994)	584.778	Nieder- sachsen

Tabelle 2.3: Prävalenzrate, Untersuchungsmethode und Anzahl der Tiere mit ausgewählten pathologischen Organveränderungen in Internationalen Untersuchungen

<i>Autor</i>	<i>Jahr</i>	<i>Prävalenzrate</i>	<i>Untersuchungs- methode</i>	<i>Anzahl Tiere</i>	<i>Land</i>
FLESJA, K., ULVESAE TER, H.	1980	Leber: 1,28 - 11,12 %. Lunge: 0,56 - 7,64 %.	1 Schlachthof, 1974 - 1977, eigene Methode	354.342	Norwegen
ELBERS et al.	1991	Leber: 0,4 - 1 % Lunge: 2 - 14 %	Schlachthofstatistik: 12 versch. Codes für pathologische Läsionen	325.000 Tiere aus 214 Herden	Nieder- lande
HARBERS et al.	1992	Leber: 0,2 - 1,7 % Lunge: 6,5 - 18,8 %	3 Erfassungssysteme an 3 Schlachthöfen	1,8 Mill.	Nieder- lande
TUOVINEN et al.	1993	Leber: 3,22 % Lunge: 12,7 % Brustfell: 5,1 %	1 Schlachthof, Statistik von 1991	714.458	Finnland
MENZIES et al.	1994	Leber: 8,9 % hoch-signifikante Steigerung über die Jahre (ca. 3,9 - 11 %), saisonale Schwankungen	Fleischuntersuch- ungsstatistiken über 23 Jahre (1969 - 1991)		Nordirland
VERCRU- YSSE et al.	1996	Leber: 36 % (0 - 100 %)	1 Schlachthof, Tierarzt, Einteilung in 6 Kategorien	20.758	Belgien
HANSSON et al.	2000	Leber: 5,6 % der konventionellen und 4,1 % der ökologischen Lunge: 0,7 % der konv. und 0,6 % der ökolog. Brustfell: 7,4 % der konv. und 1,8 % der ökolog. Schweine	konventionelle Tiere: nationale Fleisch- untersuchungsstatistik, Ökologische Tiere: Statistiken von 29 Schlachthöfen (1998)	3464 ökolog., 3.96 Mill. konv.	Schweden

2.1.5 Rahmenbedingungen der ökologischen Schweinehaltung

2.1.5.1 Auszüge der EU-ÖKO-Verordnung (EG- VO 1804/99)

Ursprung der Tiere

Konventionelle Schweine müssen für mindestens sechs Monate unter den ökologischen Standards gehalten und ökologisch gefüttert werden, bevor ihre Produkte als ökologisch vermarktet werden können.

Bei der Wahl der Rassen sollten solche bevorzugt werden, die an die örtlichen Gegebenheiten und das Haltungssystem angepasst sind. Das betrifft insbesondere Vitalität und Krankheitsresistenz. Außerdem sind lokale Rassen vorzuziehen.

Fütterung

Die Tiere müssen mit ökologisch erzeugten Futtermitteln, vorzugsweise mit betriebseigenen, gefüttert werden. Bis August 2005 durften bei Schweinen noch 20 % des Futters aus konventioneller Produktion stammen. Mit Beschluss vom 1. Juli 2005 wird der Einsatz konventioneller Futtermittel für Monogastrier schrittweise bis 2011 reduziert: 15 % bis 31. Dezember 2007, 10 % vom 1. Januar 2008 bis 31. Dezember 2009 und 5 % vom 1. Januar 2010 bis 31. Dezember 2011. Die Säugezeit von Ferkeln beträgt mindestens 40 Tage. Neben der täglichen Futterration muss Schweinen täglich Raufutter angeboten werden.

Der Einsatz von Extraktionsschroten und synthetischen Aminosäuren ist ebenso wie der Einsatz von Wachstumsförderern nicht erlaubt. Es dürfen nur die in Anhang II C aufgelisteten Futtermittel-Ausgangserzeugnisse und die in Anhang II D aufgelisteten Zusatzstoffe in der Fütterung verwendet werden. Sie dürfen nicht mit Hilfe chemischer Lösungsmittel hergestellt oder zubereitet worden sein.

Arzneimittel und tierärztliche Behandlungen

Die Gesundheitsvorsorge soll in erster Linie durch die Wahl geeigneter Rassen, gute Tierbetreuung, hochwertiges Futter und Auslaufhaltung mit angemessenen Besatzdichten erreicht werden.

Phytotherapeutische und homöopathische Erzeugnisse sind chemisch-synthetischen und allopathischen Arzneimitteln vorzuziehen, sofern sie tatsächlich eine therapeutische Wirkung auf die betreffende Tierart und die zu behandelnde Krankheit haben. Stehen keine geeigneten phytotherapeutischen oder homöopathischen Arzneimittel zur Verfügung, müssen allopathische Arzneimittel unter tierärztlicher Aufsicht angewendet werden.

Der präventive Einsatz chemisch-synthetischer und allopathischer Arzneimittel und Antibiotika ist verboten. Wachstumsförderer und hormonelle Substanzen zur Brunstsynchronisation und -

induktion sind verboten.

Alle Behandlungen mit allopathischen Arzneimitteln müssen inklusive der Diagnose, Behandlungsdauer und Wartezeit dokumentiert werden. Die Wartezeit beträgt die doppelte Zeit der auf dem Beipackzettel angegebenen Wartezeit. Wenn keine Wartezeit angegeben ist, beträgt diese mindestens 48 Stunden. Wurde ein Tier mehr als zwei allopathischen Behandlungen (max. drei Behandlungen) innerhalb eines Jahres unterzogen, verliert es seinen ökologischen Status.

Das Anbringen von Gummiringen, Kupieren von Schwänzen und Abkneifen der Zähne darf nicht systematisch vorgenommen werden.

Haltung

Die Haltung muss den natürlichen Bedürfnissen der Tiere entsprechen. Ein leichter Zugang zu Futter und Wasser, Bewegungsfreiheit sowie gute Luft- und Lichtverhältnisse müssen gewährleistet sein. Die Besatzdichten betragen pro Sau mindestens 7,5 m² im Stall, plus 2,5 m² im Auslauf und pro Mastschwein in Abhängigkeit von der Lebendmasse 0,8 – 1,3 m² im Stall und 0,6 – 1 m² im Auslauf.

Sauen müssen mit Ausnahme des Trächtigkeitendes und während der Säugezeit in Gruppen gehalten werden. Ferkel dürfen nicht in Flatdecks oder Ferkelkäfigen untergebracht werden. Die Ställe müssen saubere und bequeme Liege- und Ruheflächen mit trockener Einstreu aus Stroh oder anderen Naturmaterialien aufweisen. 50 % des Stallbodens kann aus Spalten bestehen. Es muss ein Zugang zu einem Auslauf oder einer Weide bestehen. Hinsichtlich dieser Haltungsanforderungen bestehen bis 2010 Übergangsfristen.

2.1.5.2 Bisheriger Stand der Umsetzung der EU-Öko-Verordnung

Ursprung der Tiere

EBKE et al. (2004) stellten in ihren Untersuchungen auf 21 ökologischen Schweinemastbetrieben fest, dass die meisten Betriebe ihre Mastläufer aus ökologischer Aufzucht bezogen. Sechs Betriebsleiter nutzten noch die Möglichkeit, gelegentliche Lieferungsengpässe durch den Einkauf von konventionellen Ferkeln auszugleichen.

Fütterung

EBKE et al. (2004) bemängelten, dass die von der EU-Öko-Verordnung geforderte tägliche Vorlage von Raufutter nur von wenigen Betrieben konsequent gehandhabt wurde, wogegen LÖSER (2004a) auf 27 ökologischen Mastschweinebetrieben und 17 Zuchtbetrieben beobachtete, dass nur 1 sauenhaltender Betrieb und 16% der Mastbetriebe als Grundfutter ausschließlich Stroh füttern. Als Grundfutter dominierte frisches Gras und Silage.

LEEB (2002) gibt in seiner Untersuchung auf 48 sauenhaltenden Betrieben an, dass die vorgeschriebene Säugezeit oft nicht eingehalten wurde.

Arzneimittel und tierärztliche Behandlungen

LEEB (2002) beobachtete in seiner Untersuchung, dass bei Ferkeln Zähnekürzen und das Kupieren des Schwanzes oft entgegen den Vorschriften erfolgte. Auch herrschte viel Unsicherheit über erlaubte Impfstoffe. Im Zweifelsfall erfolgte oft keine Impfung, außer gegen Mykoplasmen.

Haltung

LÖSER (2004a) ermittelte in seiner Untersuchung, dass bereits über 77 % der sauenhaltenden Betriebe und über 50 % der Mastbetriebe einen Auslauf für die Schweine eingerichtet hatten.

Angesichts der erheblichen Aufwendungen für Stallbaumaßnahmen zögern viele Betriebe diesen Schritt hinaus bzw. machen eine Weiterführung der Tierhaltung von der weiteren Marktentwicklung abhängig. Bei vielen Betrieben sind daher Entscheidungen über Stallumbau- bzw. Neubaumaßnahmen erst zeitnah mit Ablauf der Übergangsfristen zu erwarten (SUNDRUM et al., 2004).

2.1.6 Arbeitszeitaufwand für Gesundheitsvorsorgemaßnahmen

2.1.6.1 Methoden zur Messung des Arbeitszeitaufwandes

Die Gesamtarbeit auf einem Betrieb lässt sich in "Routinearbeiten" und "Sonderarbeiten" gliedern. Dabei sind Sonderarbeiten als regelmäßige, nicht tägliche Arbeiten definiert. Die Routinearbeiten können weiterhin in "tägliche Routinearbeiten" und "nicht tägliche Routinearbeiten" unterteilt werden. Routinearbeiten sind laut HAIDN (1992) zum Beispiel das Füttern, Entmisten, Einstreuen, tägliche Reinigungsarbeiten und die Tierbetreuung. Zu Sonderarbeiten zählen unter anderem das Ein- und Ausstallen von Tieren, die Tierkennzeichnung, Impfungen, Entwurmungen, Reinigung und Desinfektion und Tierarztassistenten. Die Unterteilung der Gesamtarbeitszeit für einen Schweinebestand kann bezüglich Haltungsstufen (geeignet für kombinierte Zucht- und Mastbestände nach Sauen, Ferkel und Nachzucht mit Eber), Mechanisierungsgrad (mechanische oder manuelle Fütterung, Entmistungsarbeit mit Schlepper oder von Hand) oder Arbeitsorten (Deck, Wartestall) vorgenommen werden.

Methoden der Arbeitszeitaufzeichnung sind zum einen Tagebuchaufzeichnungen. Dies sind beispielsweise die Tagebücher des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten von 1970-1982 (GROß, 1987; HAIDN, 1992).

Eine weitere Methode der Arbeitszeiterfassung ist die Zeitmessung. Der Vorteil gegenüber Arbeitszeittagebüchern besteht in der systematischen Aufgliederung aller Arbeiten. Der Nachteil besteht in dem hohen Arbeitszeitaufwand (HAIDN, 1992).

SCHICK (1995) führte Arbeitszeitmessungen mit Hilfe des elektronischen Zeiterfassungssystems „TIMER“ der FAT (Forschungsanstalt für Argarwirtschaft und Landtechnik) durch. Vor der Messung wurden die einzelnen Arbeitsvorgänge mit Hilfe eines Fragebogens erfasst. Anschließend

konnten die Messwerte mit dem „TIMER“ gespeichert und direkt auf den PC übertragen werden. Die SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (1997) führte im Auftrag für das Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) Arbeitszeitmessungen mit der Stoppuhr durch, die durch Expertenbefragungen ergänzt wurden. Erfasst wurden bei dieser Untersuchung der Zeitaufwand je Durchführung eines Arbeitsganges unterteilt nach Grund- und Hilfszeiten, der Leistungsumfang in der erfassten Zeit, die angewandte Arbeitsmethode, die Anzahl der eingesetzten AK sowie die Werkzeuge, Hilfsmittel und Arbeitsbedingungen.

2.1.6.2 Einfluss auf den Arbeitszeitaufwand

SCHICK (1995) versteht unter Einflussgrößen alle Faktoren, die einen wesentlichen Einfluss auf den Arbeitszeitbedarf der einzelnen Arbeitsschritte haben können. Dies sind u.a. Wegelänge, Tierzahl und Futtermenge.

Laut DAELMANN & LORENZ (1975) hat die Bestandsgröße keinen entscheidenden Einfluss auf den Arbeitszeitaufwand. Die Einwirkung von Stalleinrichtungen, Mechanisierung der Fütterung und Entmistung werden für weitaus bedeutender erachtet. Dieser Aussage stimmen auch Ergebnisse der SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (1997) in großen Sauenanlagen zu. Aufgrund der guten Funktionsfähigkeit von Technik und Ausrüstung umfassten die täglichen Routinearbeiten bei der Fütterung und Entmistung nur noch einen geringen Anteil der Gesamtarbeitszeit. Mängel in der technischen Ausrüstung führten zu einem erhöhten Zeitaufwand. Die Arbeitsorganisation sowie unterschiedliche Arbeitsmethoden hatten ebenfalls Konsequenzen auf den Arbeitszeitaufwand. Dies traf auch auf die Reinigung und Desinfektion zu. Große Wegzeiten vergrößerten den Aufwand. Der Aufwand für Geburtsüberwachung sowie Behandlung nach der Geburt schwankte zwischen den untersuchten Schweinezuchtanlagen beträchtlich. Auch der Gesundheitsstatus der Tiere hatte einen beträchtlichen Einfluss auf den Arbeitszeitaufwand für prophylaktische und therapeutische Maßnahmen.

In der ökologischen Tierhaltung liegt der Arbeitszeitbedarf laut EICHINGER et al. (2001) und LÖSER (2004b) deutlich höher als in konventionellen Betrieben. LÖSER (2004b) nennt folgende Gründe für den erhöhten Arbeitszeitbedarf gegenüber konventionellen Schweinehaltungen:

- ⊗ Stroheinstreu und Entfernung des Mistes, da keine Vollspalten- und kaum Teilspaltenysteme vorhanden sind,
- ⊗ Klimatisierung von Außenklimaställen (hier muss auf die Wärme- und Kältereulierung - je nach Jahreszeit - besonders geachtet werden),
- ⊗ Grobfuttergabe und Resteentsorgung,
- ⊗ Kontrolle und zum Öffnen der beheizten Ringwasserleitungen, die unter Umständen im Winter zufrieren können,
- ⊗ vermehrte Handarbeit bei der Haltung in Altgebäuden,
- ⊗ Zusammenstellung des Futters,
- ⊗ geringe Tierbestände,
- ⊗ zeitaufwändige Einzeltierbetreuung,

- ⊗ erhöhte Dokumentationszeiten (Kontrolle entsprechend EU-Öko-VO),
- ⊗ zeitaufwändige Transporte mit meist geringen Tierzahlen.

2.1.6.3 Arbeitszeitaufwand in der Mastschweinehaltung

Für fünf verschiedene Haltungs- und Fütterungstechniken in der Mastschweinehaltung ermittelte SCHICK (1995) Planzeiten für den Arbeitszeitbedarf. Unterstellt wurden jeweils Gruppengrößen von 10 Tieren/ Bucht. Für die Entmistung und Fütterung von Hand wurden je nach Bestandsgröße zwischen 1,26 und 1,62 Akmin/ Tier und Tag veranschlagt. Bei Flüssigfütterung und der Entmistung mit einem Schrapper (Schieber) wurden zwischen 0,95 und 1,34 Akmin/ Tier und Tag benötigt. Bei einem hohen Automatisierungsgrad mit computergesteuerter Flüssigfütterung und Teilspaltenboden mit grober Reinigung durch einen Schrapper wurden zwischen 0,31 und 0,60 Akmin/ Tier und Tag veranschlagt. In einem Offenfrontstall für Mastschweine mit demselben Automatisierungsgrad wie in der letztgenannten Variante wurden zwischen 0,39 und 0,68 Akmin/ Tier und Tag benötigt. Für die nichttäglichen Sonderarbeiten wurden die Daten der KTBL (2005) herangezogen.

WIEDMANN (2006) verglich den Arbeitszeitaufwand zweier ökologischer Mastschweinehaltungen. Für Betrieb 1 mit 96 Mastplätzen, 12 Tieren/ Bucht, Breifütterung und automatischer Schleperentmistung wurden 2,07 Akh/ Mastplatz und Jahr veranschlagt. Für Betrieb 2 mit 624 Mastplätzen, Teilspaltenboden und geringer Einstreu wurden 1,88 Akh/ Mastplatz und Jahr veranschlagt. Ein Vergleich der Arbeitszeiten (Akmin/ Mastplatz und Jahr) in den einzelnen Haltungsbereichen ist Abbildung 1 zu entnehmen.

Abbildung 1: Vergleich der Arbeitszeiten auf den ökologisch wirtschaftenden Betrieben 1 und 2 in Akmin/
Mastplatz und Jahr nach WIEDMANN (2006)

Laut KTBL-Datensammlung Betriebsplanung (KTBL 2005) liegt der in Tabelle 2.4 ersichtliche
Arbeitszeitbedarf in der ökologischen Mastschweinehaltung vor. Für einen ökologischen
Tiefstreustall mit 720 Mastplätzen werden täglich pro 10 Tieren folgende Akmin veranschlagt.

In Tabelle 2.5 ist der Arbeitszeitbedarf bei verschiedenen Verfahren in der Mastschweinehaltung
für 500 bzw. 1000 Mastschweine angegeben.

Tabelle 2.4: Arbeitszeitbedarf in der ökologischen Mastschweinehaltung KTBL (2005)

<i>Arbeitsgang</i>	<i>Frequenz</i>	<i>Akmin/ (10 Tiere u. Tag)</i>
Mahlen und Mischen, Befüllung Vorratssilo	1mal/ Woche	0,30
Rüstarbeiten vorher und nachher	2 mal/ Tag	0,14
Fütterungsanlage starten, Tröge und Tränken kontrollieren	1 mal/ Tag	0,66
Stallrundgang Tierkontrolle	1 mal/ Tag	0,52
Fütterungsdaten aktualisieren	1 mal/ Woche	0,04
Grünfütter im Auslauf	alle 2 Tage	0,35
Windnetz- Rollo verstellen		0,13
Stall Einstreuen 800g/ Tier und Tag mit Frontlader	Stall alle 14 Tage	0,18
Auslauf Einstreuen 200g/ Tier und Tag von Hand	1 mal/ Woche	0,10
Entmisten in Dunglager Stall mit Frontlader	nach Mastdurchgang	0,05
Auslauf abschieben mit doppeltem Klappschieber	1 mal/ Woche gesamt	0,84
Sonderarbeiten		
Einstallen		0,02
Kranke Tiere behandeln, Tierarztassistenz, tote Tiere entfernen		0,04
Stallbuch führen, Büroarbeiten		0,03
Ausstallen		0,05
Stall und Auslauf reinigen mit HD-Reiniger		0,08
Stall desinfizieren mit Rückenspritze		0,02
Summe		3,55

Tabelle 2.5: Arbeitszeitbedarf bei verschiedenen Verfahren in der Mastschweinehaltung für 500 bzw. 1000 Mastschweine

<i>Arbeitsgang</i>	<i>Frequenz</i>	<i>500 Tiere</i>	<i>1000 Tiere</i>
Füttern mit vollautomatischer Anlage			
Rüstarbeiten vorher und nachher		0,2	0,1
Futter aufbereiten		0,05	0,04
Schrotentnahme und -transport		0,33	0,3
Kontrolle automat. Futtermittelanlage		0,04	0,02
Futterentnahme und -transport Hochsilo		0,35	0,32
Futterentnahme und -transport Flachsilo		0,96	0,79
Fütterungs- und Tierkontrolle	11 Tiere/ Bucht		
Kontrolle Tröge und Tränken	1 mal tägl.	0,81	0,79
Stallrundgang	6 mal/ Woche	0,67	0,66
Fütterungsdaten aktualisieren	1 mal/ Woche		
Entmistung bis Dunglager Tiefstreustall: Frontlader	1 mal/ Durchgang	0,19	0,15
Einstreuen Quaderballen 750g/ Tier und Tag		0,19	0,17

Sonderarbeiten

Die benötigten Arbeitszeiten für Sonderarbeiten werden in Tabelle 2.6 für Haltungen von 50, 100, 200, 500 und 1000 Mastschweinen angegeben.

Tabelle 2.6: Arbeitszeitbedarf für Sonderarbeiten in verschiedenen Haltungsgrößen in Akmin/ (10 Tiere und Tag)

<i>Arbeitsgang</i>	<i>Akmin/ Vorgang</i>	<i>Häufigkeit/ Periode</i>	<i>50</i>	<i>100</i>	<i>200</i>	<i>500</i>	<i>1000</i>
Einstellen aus LKW	2	1	0,83	0,62	0,64	0,60	0,71
Geschlechtertrennung	1	1	0,29	0,25	0,24	0,24	0,24
Aufstallungsdaten in PC eingeben	1	1	0,55	0,50	0,49	0,49	0,49
Umbuchten	2	1	0,38	0,36	0,34	0,35	0,41
Kranken- und Kadaversorgung	2	1	0,11	0,06	0,03	0,02	0,02
Tierarztassistenz	1	2	0,63	0,49	0,43	0,38	0,35
Ausstellen und Wiegen	3	1	2,27	2,08	2,07	2,04	2,10
Stall reinigen mit HD-Reiniger	1	1	1,27	1,11	1,10	-	-
Einweichanlage und HD-Reiniger	1	1	-	-	-	0,52	0,52
Desinfektion Buchten	1	1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Futterraum, Gänge reinigen und desinfizieren	1	1	0,32	0,24	0,22	0,21	0,2

GRASMANN (1977) gibt den Arbeitszeitaufwand für verschiedene Arbeitsvorgänge für die Hochdruckreinigung an: 6 mal 300 m² Stallboden reinigen und desinfizieren erfordert 34 Akh. 6 210 m² Stallwand plus Trennwände reinigen und desinfizieren erfordert 20 Akh plus 15 min Rüstzeit pro Gerät und Vorgang.

Schwierigkeiten beim Vergleich der Arbeitszeiten mit Literaturangaben sieht HAIDN (1992) in der sehr großen Streubreite des Arbeitszeitbedarfs, die über die Literaturwerte zu finden ist. Diese kann nach DAELMANN (1975) auch durch die Haupteinflussfaktoren Mensch, Tier und Stall erklärt werden. Bei einer derart großen Fülle von Einflussfaktoren ist es laut HAIDN (1992) schwierig, den richtigen Zusammenhang und die tatsächlichen Gewichte zu finden. Erschwert wird die Analyse dadurch, dass kein einheitlicher Standard vorliegt, obwohl in der jeweiligen Untersuchung definierte Bedingungen anzutreffen sind. Aber laut HAIDN (1992) sind nicht nur die Reproduzierbarkeit, sondern auch die Begriffsdefinition uneinheitlich.

2.2 Methoden der Diagnostik

2.2.1 Aussagefähigkeit von Kotproben

Nach PFISTER et al. (2004) stellt die koproskopische Untersuchung das wichtigste Verfahren zum Nachweis von Parasiten des Magen-Darm-Traktes, der Leber und der Lunge am lebenden Tier dar. Grundsätzlich müssen für die mikroskopische Untersuchung Anreicherungsverfahren angewendet werden, da die Zahl der nachzuweisenden Parasitenstadien im Verhältnis zu den relativ großen Kotvolumina sehr klein ist. Die Anreicherungsverfahren haben zum Ziel, die Parasitenstadien möglichst gut von den Kotbestandteilen zu trennen und in einem geringen, zur mikroskopischen Untersuchung geeigneten Flüssigkeitsvolumen zu konzentrieren. Koproskopische Befunde lassen prinzipiell nur eine qualitative Aussage zum Parasitenbefall, jedoch nicht zur Befallsintensität des untersuchten Tieres zu, da die Anzahl der Parasitenstadien im Kot nicht oder nur gering mit der Größe der Wurmbürde des Tieres korreliert. Hohe Eizahlen können aber in Verbindung mit Alter und klinischem Zustand des Tieres auf eine hohe Befallsintensität hinweisen.

Die diagnostische Bewertung von Kotproben stufen ROMMEL et al. (2000) folgendermaßen ein:

- ⊕ Entwicklungsstadien sind nur bei latenter Infektion nachweisbar.
- ⊕ Nach einmaliger Infektion mit Nematoden steigen zu Beginn die Eizahlen im Kot allmählich bis zu einem Maximum an und fallen dann bis zum Ende der Patenz ab. In diesem Verlauf stellt ein qualitativer oder quantitativer Einachweis nur eine Momentaufnahme dar.
- ⊕ Die Zahlen der Eier im Kot sind meist nur schwach mit den adulten Stadien im Tier korreliert und erlauben daher keine sichere Abschätzung der Befallsintensität.
- ⊕ Die mehrfach nach einem bestimmten Plan durchgeführte Erfassung der Eiausscheidung ermöglicht Aussagen über den Verlauf einer Ausscheidung, den Grad der Umweltkontamination mit Eiern (epidemiologisch) und über die Wirkung einer anthelmintischen Therapie. Zur Überprüfung der Therapie müssen für mindestens eine Eizählung vor und nach der Behandlung genaue Zeitintervalle eingehalten werden.

BAUMHÜTER (1999) kam in seiner Arbeit zu dem Schluss, dass patent infizierte Tiere trotz einer 95 % Irrtumswahrscheinlichkeit und einer Sensitivität von ca. 50 % mittels Kotprobenanalyse nicht entdeckt wurden. Er folgerte daraus, dass die Aussagefähigkeit der Kotprobenuntersuchung trotz der hohen Probenanzahl von 25,8 % der Tiere pro Behandlungsgruppe für seine Fragestellung zu gering war. ROEPSDORFF et al. (1999) weisen auf die Gefahr von falsch-positiven Kotprobenergebnissen hin, die der Grund für viele positive Kotuntersuchungen sein könnten. Eier können von den Tieren durch Koprophagie aufgenommen werden und sind so lange in der Umwelt überlebensfähig, dass sogar frisch entwurmte Tiere somit falsch-positive Ergebnisse liefern können.

2.2.2 Aussagefähigkeit von serologischen Stichprobenscreenings

Blutuntersuchungen können als Hilfsmittel in der Diagnostik von verschiedenen Erkrankungen wie zum Beispiel Atemwegs- und Durchfallproblemen dienen (virologische bzw. bakteriologische Diagnostik). Zudem dienen sie dazu, den Infektionsstatus einer Herde zu ermitteln, um ein Impfschema aufzustellen. Die Anzahl der Proben, die Probenzeitpunkte und das Alter der Tiere sind von hoher Bedeutung (PRANGE, 2004). In Dänemark wird seit 1983 bei Ebern ein regelmäßiges Blutprobenscreening im Zuge des Seuchenmonitorings am Schlachthof durchgeführt (ANDERSEN, 1986).

Laut ANDERSEN (1986) und MORRISSON & THAWLEY (1988) können serologische Screenings von Blutproben zur Krankheitsüberwachung und Seuchenkontrolle eingesetzt werden, da sie einen Anhaltspunkt über den Krankheitsstatus einer Herde liefern können. Nach ELBERS et al. (1991) wäre es für die Praxis vorteilhafter, Schweine am Schlachtband bei der Ausblutung anstatt auf dem Betrieb zu beproben. Sie führten serologische Untersuchungen bei Schlachtschweinen auf Aujezkysche Krankheit, APP und Porcines Influenzavirus durch. In ihrer Untersuchung waren alle Betriebe bezüglich der genannten Erreger seropositiv. Sie schlussfolgerten, dass es mit dieser Untersuchungsmethode nicht möglich ist, seropositive von seronegativen Betrieben zu trennen, da der Zeitpunkt der Ansteckung nicht erkannt werden kann. Hingegen war die Variation bezüglich des Anteils seropositiver Tiere zwischen den verschiedenen Betrieben sehr hoch. Mit Hilfe von Kenntnissen über die betrieblichen Bedingungen und das Management ließen sich Erkenntnisse über die Faktoren, die eine Verbreitung der Erreger beeinflussen, gewinnen. Aufgrund des gemeinsamen Auftretens verschiedener Erreger konnte geschlussfolgert werden, dass Tiere, die seropositiv bezüglich eines Erregers waren, auch anfälliger für die Infektion mit einem weiteren Erreger waren. Ferner konnte ein Zusammenhang zwischen einer verminderten Gewichtszunahme und der Infektion mit Influenza und bzw. oder Aujezkyscher Krankheit festgestellt werden.

Nach dem Schlüssel von CANNON & ROE (1990) hängt die minimale Stichprobenanzahl von der angenommenen Prävalenz einer Erkrankung im Bestand, der Populationsgröße und der Sicherheit, zumindest ein positives Tiere zu finden, ab. Abgeleitet von dieser Annahme liegt der minimale Stichprobenumfang für eine Herde von 100 - 200 Tieren z.B. für APP Serotyp 2 bei 15 Tieren der Herde, für APP Serotyp 9 bei der gesamten Herde, für Influenza Typ H1N1 bei 6 Tieren und für H3N2 bei 15 Tieren der Herde (ELBERS et al., 1991).

ROLLE & MAYR (2004) sehen den ELISA-Test als eine zuverlässige Methode in der serologischen Diagnostik an, die speziell für die Massendiagnostik geeignet ist. Im Gegensatz zu Antigennachweisverfahren haben Antikörpernachweisverfahren den Vorteil, dass sie nicht nur akute, sondern auch abgelaufene Immunreaktionen lange nach der Infektion nachweisen können. Der Zeitpunkt der Probenbeschaffung und die Probennahme selbst sind unproblematisch, weil keine klinisch relevanten Kriterien oder in enger Relation zum Infektionszeitpunkt stehende Bedingungen an das Probenmaterial gestellt werden. Markerimpfstoffe bewirken, dass geimpfte Tiere von

feldvirusinfizierten Tieren unterschieden werden können. Voraussetzung für eine Untersuchung ist das Verfolgen eines spezifischen, genau umrissenen Ziels. Serologische Untersuchungen zu einem bestimmten Zeitpunkt können nur Aussagen darüber treffen, ob bestimmte Erreger im Bestand vorhanden sind oder nicht.

2.2.3 Schlachtkörperbefundung am Schlachthof als Bewertungskriterium

Ein wichtiger Bestandteil vieler Qualitätssicherungssysteme ist die Untersuchung der Schlachtkörper im Schlachthof und die anschließende Rückmeldung der Befunde an die Schlachtvieherzeuger (BLAHA & BLAHA, 1995; PRANGE, 2004). Dies ermöglicht den Betrieben eine frühzeitige Erkennung von subklinischen Gesundheitsproblemen und stellt somit auch ein notwendiges Mittel zur Gesundheitsüberwachung der Schweinebestände dar (MÄHLMANN, 1996). NOYES et al. (1990) sehen im Ausmaß von verändertem Lungengewebe bei erkrankten Schweinen während der Mast und dem Ergebnis der Schlachttieruntersuchung nur einen geringen Zusammenhang. Die sich überschneidenden Erkrankungs- und Heilungsprozesse in einem Bestand führen teilweise zu uneindeutigen pathologisch-anatomischen Befunden am Schlachtband. Laut PIOJAN (1986) beeinträchtigen Pneumonien die Wachstumskapazität und Leistung von Schweinen in einem bestimmten Alter. Zum Zeitpunkt der Schlachtung sind Läsionen oft schon ausgeheilt und werden nicht mehr erkannt. PRANGE (2004) merkt an, dass anhand der Schlachthofbefunde nicht auf Beginn, Dauer und Schweregrad von Erkrankungen in der gesamten Mast rückgeschlossen werden kann. Außerdem bleibt offen, welche Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Krankheiten bestanden. Die Einordnung der Befunde und die Bewertung setzt nach PRANGE (2004) die Kenntnis des betrieblichen Hintergrundes voraus (Morbidity, Behandlungshäufigkeit, Tierverluste, Leistungen). Leberveränderungen sind aufgrund von Parasiteninfektionen mit *Ascaris suum*, evtl. auch *Toxocara canis* hingegen sehr pathognomisch. Eine Ausheilung ist hier allerdings ebenso möglich, so dass zum Schlachtzeitpunkt Narben bereits wieder verschwunden sein können (MEHL, 1983). Zur Erkennung von Bestandsproblemen und zur Überwachung von präventiven Maßnahmen sieht SCHULTZ (1986) Schlachthofuntersuchungen als geeignet an. BLAHA et al. (1994) sehen sie zumindest als ein objektives Maß für die während des Lebens durchgemachten Erkrankungen. Die Läsionen spiegeln laut BLAHA et al. (1994) zwar nicht die gesamte Palette der Erkrankungen wider, jedoch die wichtigsten beim Mastschwein dominierenden Krankheiten. Sie geben nicht nur Auskunft über die Häufigkeit und Schwere, sondern auch über die betreffenden Einflussfaktoren.

Eine Voraussetzung für die Beurteilung der Bestandsgesundheit anhand von Organbefunden ist die Vereinheitlichung der Befunderfassung, wie sie inzwischen auch in einigen deutschen Schlachthöfen praktiziert wird. Wichtig ist auch eine Vergleichsmöglichkeit für die Landwirte durch eine Gegenüberstellung der Befunde aller an einen Schlachthof liefernden Betriebe, um eine bessere Selbsteinschätzung zu erhalten (BLAHA & BLAHA, 1995).

Nach HOY (1991) lassen die Organbefunde der Schlachttieruntersuchung exakte Aussagen nicht nur zur Häufigkeit einer Krankheit, sondern auch zu den krankheitsbedingten Leistungseinbußen und ökonomischen Schäden zu. Derartige Informationen können präzise nur bei den Schlachtschweinen erlangt werden, da Atemwegserkrankungen häufig unauffällig verlaufen und die Mastleistungsminderung bei den lebenden Schweinen praktisch nicht zu bestimmen ist. Er hält eine Weiterleitung der Schlachttierbefunde an den Erzeuger und den Tierarzt für notwendig, damit diese Verhütungs- und Bekämpfungsmaßnahmen einleiten können.

Laut TIELEN (1987) konnten durch die Rückmeldung von Schlachtdaten und die darauf aufbauenden Gesundheitsprogramme im IKB-Projekt in den Niederlanden die Rate an Lungenbefunden bei Masttieren von 25 % im Jahr 1981 auf 10 % im Jahr 1986 gesenkt werden. Auch die Leberbefundraten konnten in den Niederlanden von 10 % bis auf ca. 1 % zurückgefahren werden (TIELEN et al., 1976; ELBERS, 1991). In Schweden konnte auf diese Weise eine Reduzierung von 6 % auf ca. 3 % erreicht werden (BÄCKSTRÖM & BREMER, 1976; MARTINSON & LUNDHELM, 1988). Die erheblichen Unterschiede bei den Befundraten zwischen Deutschland und den Nachbarländern werden damit begründet, dass hierzulande die Rückmeldung erst in den Anfängen praktiziert wird und die Gesundheitsvorsorge in Deutschland in der gesamten Produktionskette unzureichend ist (PETERSEN, 1993; BLAHA, 1993).

ADAM (1993) zeigte, dass Beratungen, die aufgrund von hohen Schlachthofbefunden auf den Betrieben stattfanden, ein positives Ergebnis lieferten, da sich die Befundrate an den Schlachtkörpern hinterher verbesserte. Er sieht die Schlachttieruntersuchung zudem als Vorteil für den Schlachthof, da der Schlachtkörper auch dem Schlachthof die Möglichkeit bietet, die Qualität des Verarbeitungsprozesses zu überprüfen. So können Striemen beispielsweise auf eine unsachgemäße Tierbehandlung vor dem Schlachtprozess hindeuten.

2.2.3.1 Organbefundung nach dem Bewertungsschlüssel von BLAHA & NEUBRAND (1994)

Ziel der Qualitätssicherung auf der Produktionsstufe "Lebender Tierbestand" kann nach BLAHA & BLAHA (1995) nur sein, mit gesunden Tieren so zu produzieren, dass die Anwendung von Arzneimitteln nur noch bei einzelnen Erkrankungsfällen notwendig ist. Daher sehen sie sich zunächst der Suche nach Indikatoren für die Tiergesundheit verpflichtet, welche eine ausreichende Objektivierung und Quantifizierung der Tiergesundheit ermöglichen. Ziel ist es, mit Hilfe solcher Indikatoren die Tiergesundheit der Nutztierbestände überwachen zu können und eine gute Grundlage für gezielte gesundheitsverbessernde Maßnahmen zu erhalten. Sowohl die Tierleistung als auch Medikamentenkosten lehnen BLAHA & BLAHA (1995) als einen solchen Indikator ab. Dagegen sehen sie die am Schlachtband feststellbaren pathologisch-anatomischen Organveränderungen als objektives Maß für einen Großteil der überstandenen Krankheiten der Tiere. Sie erstellten einen Befundsschlüssel zur Vereinheitlichung der Befunderfassung, um eine Vergleichbarkeit von Organbefunden zwischen den einzelnen Schlachthöfen zu ermöglichen. Der

Befundschlüssel vernachlässigt laut BLAHA & BLAHA (1995) ganz bewusst die Art der Veränderung (katarrhalisch, fibrinös, eitrig). Eine solche Diagnose könne nicht routinemäßig am Schlachtband sondern, nur mit Hilfe von Klinik und verschiedenen Befunden (Labor, Sektion etc.) gestellt werden. Im Vordergrund steht hingegen eine qualitative Aussage der Bestandsgesundheit, gemessen an der Häufigkeit der Veränderungen der Organe. Laut BLAHA & BLAHA (1995) ist es erforderlich, die Organbefundung über einen längeren Zeitraum an mehreren Schlachtposten durchzuführen, da die Schlachtposten ein und desselben Bestandes erheblich variieren können. Diese Unterschiede sind vor allem jahreszeitlich bedingt. Sie können aber auch durch vorübergehende Krankheitseinbrüche und das Abliefern von Schweinen in Etappen, bei denen sog. Vorspringer und Nachzügler vorkommen, verursacht werden. Ein Vergleich der Bestandsgesundheit zwischen verschiedenen Betrieben wird nur dann als sinnvoll angesehen, wenn Daten von einem halben bis einem ganzen Jahr vorliegen. Auch ein Vergleich zwischen verschiedenen Schlachthöfen wird nicht empfohlen, da trotz aller angestrebten Objektivität subjektive Einflüsse bei der Organbefundung durch die beteiligten Personen nicht ausgeschlossen werden können. Dieser Feststellung stimmen auch ELBERS et al. (1991) zu. Allerdings führte VOGT (1996) festgestellte Unterschiede in der Organbefundung an vier Schlachthöfen auf regionale Unterschiede im Gesundheitsstatus der Tiere zurück, da er Unregelmäßigkeiten in der Untersuchung ausschließen konnte. BLAHA & BLAHA (1995) empfehlen, je nach Einzugsgebiet des jeweiligen Schlachthofes die Werte im Befundschlüssel abhängig von den Tiergesundheitsklassen in den einzelnen Einzugsgebieten zu modifizieren. So könne vermieden werden, dass Beständen nur eine "sehr gute" oder "sehr schlechte" Bestandsgesundheit bescheinigt werden würde. Es soll mit dem Bewertungsschlüssel eine Vergleichbarkeit zwischen den Betrieben eines Einzugsgebietes hergestellt werden. Die typische Streuung der Bestandsgesundheit sollte auf eine Gaußsche Normalverteilung hinauslaufen mit unter 20 % als sehr gut, ca. 30 % als gut, ca. 75 % als mäßig, wiederum ca. 30 % als schlecht und unter 20 % als sehr schlecht einzuordnenden Betrieben. Nur für die schlechten und sehr schlechten Betriebe sehen BLAHA & BLAHA (1995) eine Beratungsnotwendigkeit. Fernziel sei aber trotzdem noch, eine Vergleichbarkeit zwischen allen Betrieben Deutschlands herzustellen.

2.2.4 Das CCP-Konzept

Das Hazard-Analysis-Critical-Control-Points-Konzept (HACCP-Konzept), zu deutsch: Gefahrenanalyse kritischer Kontrollpunkte, wurde in den 60er Jahren in der US-amerikanischen Raumfahrt entwickelt. Es galt, Lebensmittel frei von pathogenen Mikroorganismen und toxischen Stoffen zu produzieren. Die tragende Idee des mittlerweile weltweit bekannten und in Europa in der Lebensmittelverarbeitung auch obligatorischen Systems besteht in einer systematischen Analyse des Produktflusses vom Rohmaterial bis hin zum verzehrsfertigen Produkt. Dabei sollen potenzielle hygienische Gefahren identifiziert (kritische Kontrollpunkte, CCP) und Möglichkeiten gefunden werden, diese zu kontrollieren.

NOORDHUIZEN & WELPELO (1996) wandten erstmals das ursprüngliche CCP-Konzept im Bereich Tiergesundheitsmanagement an und verbanden dadurch die im ursprünglichen Konzept umgesetzte Produktkontrolle als Form einer Überwachung und Überprüfung von Tieren und Produkten auf Krankheitserreger mit einer Prozesskontrolle (Identifizierung spezifischer Risikofaktoren für Erkrankungen auf den Betrieben).

Das vom Arbeitsausschuss Tierhaltung und Tierschutz der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde e.V. (DGFZ) ausgearbeitete CCP-Konzept für die Schweinehaltung (BORELL et al., 2001) dient der Bewertung eines Haltungssystems im Hinblick auf die Möglichkeit, arteigenes Verhalten auszuüben und den Tiergesundheitsstatus, die Organisation von Arbeitsabläufen sowie negative Umwelteinflüsse durch die Schweinehaltung zu kontrollieren. BORELL et al. (2001) betrachten das von ihnen entwickelte CCP-Konzept als eine erweiterte Strategie zur Qualitätskontrolle auf die Ebene des Produktionsprozesses auf Tierhaltungsbetrieben und des resultierenden Produktes. Da die Qualitätskontrolle auf der Kontrolle der Tiergesundheit beruht und diese wiederum abhängt vom Wohlbefinden und der Haltung der Tiere, integrierten BORELL et al. (2001) alle Punkte zu Verhalten, Gesundheit, Management und Umwelteinflüssen der Tiere zu einem Konzept.

Dieses Konzept wurde von EBKE et al. (2004) für die ökologische Mastschweinehaltung modifiziert. Auch BONDE & SÖRENSEN (2004) entwickelten ein CCP-Konzept für die ökologische Sauenhaltung, das ebenso wie das Konzept von BORELL et al. (2001) auf die Kontrolle des Tiergesundheitsmanagements als Schlüssel für eine hohe Lebensmittelsicherheit ausgerichtet ist.

Auch für andere Bereiche auf Prozessebene (Tierhaltungsebene) wurden mittlerweile CCP-Konzepte entwickelt. Allerdings sind diese wie das ursprüngliche Konzept für die Lebensmittelverarbeitung auf die Kontrolle von Mikroorganismen ausgerichtet, welche die menschliche Gesundheit beeinträchtigen können. So gibt es beispielsweise ein spezifisches Konzept zur Kontrolle von Salmonellose auf betrieblicher Ebene, das Dänische Salmonellose Kontrollprogramm (NIELSEN et al. 2005). Der Unterschied zwischen einem solchen Konzept und dem Konzept von BORELL et al. (2001) ist, das ersteres die ursprüngliche Idee der Kontrolle des Lebensmittels in Bezug auf die menschliche Gesundheit aufgreift, dieses aber zusätzlich auf den Tierhaltungsbereich ausweitet. Das Konzept von BORELL et al. (2001) stellt dagegen Tiergesundheit und Wohlbefinden in den Mittelpunkt und nur indirekt die durch diese Faktoren beeinflusste Qualität des Lebensmittels. Ziel ist die Lebensmittelsicherheit im allgemeinen und nicht die Sicherheit vor spezifischen Keimen. Es wird davon ausgegangen, dass diese durch eine hohe Tiergesundheit am besten gewährleistet wird.

2.2.4.1 Vorgehensweise

Das CCP-Konzept von BORELL et al. (2001) basiert auf kritischen Kontrollpunkten (CCP) auf Prozess- und Produktniveau, welche angelehnt an die Grundsätze des HACCP-Konzeptes ausgearbeitet wurden. Sie fußen auf gesetzlichen Grundlagen (bspw. Schweinehaltungshygieneverordnung), wissenschaftlichen Erkenntnissen, gegenwärtigen Grundsätzen sowie der guten fachlichen Praxis. Ein CCP markiert eine Stelle im Prozess, an der regulierend eingegriffen und Gefährdungen vorgebeugt werden kann. In einer Checkliste sind die Kriterien in der Reihenfolge, wie sie aufgenommen werden sollten, und nach ihrem Auftreten im Arbeitsrhythmus aufgeführt. Die Zielgröße ist meist als ja/ nein- Entscheidung, gelegentlich auch als numerischer Wert angelegt. Zusätzlich ist die Häufigkeit der Überwachung angegeben.

Vorläufig richtet sich das Konzept an Landwirte zur Eigenkontrolle. Langfristig könnte es zur Bewertung von Haltungssystemen durch staatliche oder private Institutionen weiterentwickelt werden (BORELL et al., 2001).

2.2.4.2 Erfahrungen mit dem CCP-Konzept

EBKE et al. (2004) konnten Erfahrungen mit der Anwendung des Konzeptes auf 21 ökologischen Schweinemastbetrieben sowie der Umsetzung durch die Betriebe sammeln. Auf Grundlage des Konzeptes konnten sie die Betriebe nach ihrem Haltungs-, Hygiene-, Fütterungs- und Datenmanagement beurteilen, in dem sie die Betriebe anhand einer möglichen Anzahl Punkte für jeden Bereich bewerteten. Somit konnte eine Vergleichbarkeit zwischen den Betrieben hergestellt werden. BALD (2005) wendete das CCP-Konzept auf 15 ökologischen Schweinemastbetrieben an. Sie kam ebenso wie EBKE et al. (2004) zu dem Ergebnis, dass wesentliche Schwachstellen der Betrieben im Hygienebereich lagen. BORELL et al. (2001) fassen die Vor- und Nachteile eines HACCP-Konzeptes für landwirtschaftliche Nutztiere wie folgt zusammen:

Vorteile:

1. Das Audit findet unter der Kontrolle einer dritten Partei mit unabhängigen Kontrolleuren statt.
2. Da die Kontrollpunkte klar definiert sind, ist eine hohe Übereinstimmung der Kontrollergebnisse zwischen verschiedenen Kontrolleuren gegeben.
3. Die kritischen Grenzen für jeden Kontrollpunkt wurden durch objektive Messungen festgelegt.
4. Die kritischen Grenzen sind klar definiert.

Nachteile:

1. Nur ein paar wenige Kriterien könnten überhaupt die HACCP- Anforderungen erfüllen. Andere, die Wohlbefinden, Gesundheit, Management und Umweltverschmutzung behandeln, können nicht eindeutig durch das CCP-Konzept untersucht werden.
2. Der spezifische Zeitpunkt der Kontrolle ist ausschlaggebend (saisonaler Einfluss).

3. Es gibt noch keinen einheitlichen international anerkannten Standard für die Kontrolle der Tierhaltung. Stattdessen können die kritischen Grenzen und die Zertifizierungsprozesse zwischen den verschiedenen Programmen stark variieren.
4. Abhängig vom spezifischen Programm sind die kritischen Grenzen nicht unbedingt wissenschaftlich belegt.

NOORDHUIZEN & WELPELO (1996) merken an, dass das CCP-Konzept eine gute Möglichkeit bietet, Gesundheitsvorsorge und Risikoanalyse zu einem verhältnismäßig geringen Aufwand in Bezug zu Arbeitszeit und Kosten sowie Dokumentation zu bewerkstelligen, und dies sowohl auf betrieblicher als auch auf Produktionsebene. Die Stärken des CCP-Systems sind die einleitbaren Korrekturmaßnahmen vor dem Eintreten eines Problems. Im Gegensatz zu herkömmlichen Tiergesundheitsprogrammen funktioniert es vorausschauend und risikoorientiert anstatt dass es eine Problemanalyse anhand bereits erhobener Daten zu betreiben. Dieser Ansicht sind auch BONDE & SÖRENSEN (2004), für die das CCP-Konzept die epidemiologische Risikoanalyse mit Elementen des Qualitätsmanagements verbindet. Sie halten es für möglich, dass ein CCP-Monitoring-Programm im täglichen Betriebsmanagement genutzt wird und dass es dazu beitragen kann, Dokumentation als Grundlage für die Tiergesundheits- und Lebensmittelsicherheitsrisiken auf einem bestimmten Betrieb zu liefern sowie als Grundlage für Tiergesundheitspläne dienen kann. Laut NOORDHUIZEN & WELPELO (1996) ist HACCP einfach und kompakt und kann den Landwirten eindeutige und klare Vorgaben zur Kontrolle von Risikofaktoren machen. Auch ist es so konstruiert, dass die Maßnahmen Dritten zur Kontrolle zugänglich gemacht werden können. Ebenso wie BONDE & SÖRENSEN (2004) sehen sie HACCP als sein Instrument, welches sowohl Landwirte in der Erregereliminierung unterstützen als auch in Qualitätssicherungssystemen mitwirken kann.

3 Material und Methoden

3.1. Vorstellung der Betriebe

Bei den ausgewählten Betrieben handelte es sich um drei reine Mastbetriebe und drei Betriebe mit einem geschlossenen System aus Zucht und Mast. Alle waren Haupterwerbsbetriebe mit einer Größe von 220 bis 750 Mastplätzen. Sie gehörten den ökologischen Anbauverbänden Bioland, Gäa und Naturland an. Zum Teil waren die Tiere in umgebauten Altgebäuden, zum Teil in neu konzipierten Mastställen untergebracht. Alle Betriebe vermarkteten den Großteil ihrer Produkte über den Lebensmitteleinzelhandel der Firma tegut[®]. Die Schweine wurden alle am Schlachthof Fulda geschlachtet. Durch die Firma tegut[®] war eine einheitliche Vier-Rassen-Kreuzung der Masttiere aus Hampshire/ Duroc (Ha/ DU) Eber und Deutsche Landrasse/ Deutsches Edelschwein (DL/ DE) Sauen vorgeschrieben.

3.2 Betriebsbesuche

Der erste Besuch diente dem gegenseitigen Kennenlernen. Zunächst sollte ein Überblick über die betriebliche Situation gewonnen werden. Grundlage der Datenerfassung zur hygienischen und gesundheitlichen Situation auf den Betrieben war der im BLE-Projekt Nr. 02 OE 453 verwendete und überarbeitete Fragebogen. Mit dessen Hilfe wurden Daten in Bezug auf Betriebsstruktur, Tierhaltung, Tiergesundheit, Hygiene und Fütterung erfasst. Dieser Fragebogen orientierte sich an einer von LEEB (2002) verwendeten Checkliste zur Erhebung von Betriebsdaten bei der Erfassung von ökologisch bewirtschafteten Betrieben in Österreich. Die Checkliste ist in Übersicht A1 im Anhang dargestellt.

Die weiteren Besuche fanden auf jedem Betrieb zu Beginn des ersten zu untersuchenden Mastdurchganges statt. Es wurden jeweils drei Mastdurchgänge untersucht. Insgesamt fanden im ersten und zweiten Mastdurchgang jeweils zwei Besuche, im dritten Mastdurchgang drei Besuche pro Betrieb statt. Der Zeitpunkt des ersten Besuches jedes Mastdurchganges wurde so gewählt, dass die zu untersuchende Versuchsgruppe neu aufgestellt war und sich nicht länger als sieben Tage im Betrieb befand. Der zweite Besuch erfolgte nach der Hälfte der Mastdauer, der Zeitpunkt des dritten Besuches wurde in Abhängigkeit von der durchzuführenden Intervention auf den Betrieben durchgeführt.

3.3 Datenerfassung und Probenahme auf den Betrieben

Die Bereiche Haltung, Fütterung, Hygiene und Management wurden mit dem vom Ausschuss für Tierhaltung und Tierzucht der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde (DGFZ) entwickelten CCP-Konzept (BORELL et al., 2001) untersucht. Dieses Konzept wurde von EBKE et al. (2004)

für die ökologische Landwirtschaft modifiziert und ist in Übersicht A 2 im Anhang dargestellt. Im Rahmen des ersten Mastdurchgangs wurden auf den 6 Versuchsbetrieben die Punkte des CCP-Konzeptes mit den Betriebsleitern besprochen und abgefragt. Ein Punkt wurde mit „ja“ bewertet, wenn die Fragestellung nach den in der CCP-Liste aufgeführten Kriterien vollständig erfüllt wurde. Mit "ja/ nein" wurde ein Punkt bewertet, wenn die Fragestellung in den Checklisten teilweise erfüllt war. Ein Beispiel hierfür ist das Schwarz-Weiß-Prinzip. Wenn die Anlage zwar eingezäunt war, ansonsten aber eine mangelhafte Seuchenprophylaxe (kein Umkleideraum, keine Stallkleidung, keine Waschgelegenheit) betrieben wurde, wurde dieser Punkt mit "ja/nein" bewertet. Mit "nein" wurde ein Punkt bewertet, wenn er nicht erfüllt war.

3.3.1 Einstalluntersuchung

Jede neu eingestellte Mastgruppe wurde auf die im folgenden aufgeführten Kriterien untersucht. Insgesamt wurde die Anzahl der von einem der Symptome befallenen Tiere dokumentiert.

- ⊗ Durchfall: Bei Auftreten von dünnflüssigem Kot in der Bucht, Adspektion der Schweine auf kotverschmierte Hinterbeine; Bei Absetzen von dünnflüssigem Kot, Erfassung der Anzahl der Tiere, die diese Symptomatik zeigen.
- ⊗ Niesen, Schniefen, Husten: Bei Auftreten der Symptome nach Auftreiben der Tiere, Notieren der Anzahl der Tiere, die diese Symptomatik innerhalb von 10 Minuten nach dem Auftreiben zeigten.
- ⊗ Augenausfluss, Nasenausfluss: Adspektion und Notieren der Anzahl der betroffenen Tiere.
- ⊗ Räude: Räudeindex, positiver Befund, wenn mehr als 10 % der Tiere innerhalb 10 Minuten Juckreiz durch Scheuern kundtun.
- ⊗ Gelenke: Adspektion auf verdickte oder verletzte Gelenke und Notieren der Anzahl der betroffenen Tiere.
- ⊗ Lahmheiten: Adspektion und notieren der Anzahl der Tiere, die diese Symptomatik zeigen.
- ⊗ Hernien: Adspektion und Notieren der Anzahl der betroffenen Tiere.
- ⊗ Kannibalismus: Adspektion der Tiere auf Zeichen von Kannibalismus (Verletzungen an Ohr und Schwanz) und Notieren der Anzahl der betroffenen Tiere.
- ⊗ Verschmutzung mit Kot: generelle Verschmutzung der Tiere, welche nicht unbedingt auf Durchfall, sondern auf unsaubere Haltungsumwelt zurückzuführen war.
- ⊗ Nährzustand: Beurteilt wurde dem Alter entsprechend der Gesamteindruck der Gruppe mit sehr gut (zu dick), gut (ideal), schlecht (zu dünn).
- ⊗ Kümmerer: Anzahl zurückgebliebener Tiere (kleinwüchsig, abgemagert, lange Nasen).

3.3.2 Einzeltierwiegung und -untersuchung

Von den neu eingestellten Tieren, welche meist auf mehrere Buchten verteilt waren, wurde jeweils eine geschlossene Mastgruppe mit nummerierten Ohrmarken versehen und jedes Tier dieser Gruppe

einzelnen gewogen. Ziel war es, das Gewicht zu Beginn der Mast und die Variationsbreite innerhalb einer Mastgruppe bei der Einstellung zu registrieren. Ferner sollte die Gewichtsentwicklung im Laufe der Mast verfolgt werden. Dazu wurden die Tiere erneut einzeln etwa zum Zeitpunkt der Umstellung von Vormast- auf Endmastfutter (Mitte der Mast) gewogen. Die Einzeltierwiegung auf einer Schweinewaage hatte zudem den Vorteil, dass auch eine Einzeltieruntersuchung vorgenommen und das Geschlecht bestimmt werden konnte. Die gewogenen Schweine wurden nach den in Tabelle 3.1 aufgelisteten Kriterien begutachtet:

Tabelle 3.1: Kriterien zur Einzeltieruntersuchung bei der Wiegung

Augen	0 = o.b.B.; 1 = Ausfluss, Sekretion pRA, ggr. 2 = Ausfluss Sekretion mgr. 3 = Ausfluss Sekretion hgr. 4 = Ödeme Augenlider (<i>E. coli</i>), Rötung Konjunktiven , Verletzungen
Haut	0 = normal 1 = Farbveränderungen 2 = Räude
Verletzungen	0 = keine 1 = Striemen, Rötung 2 = tief, eiternd
Schwanzbeißen	1 = ggr. (nur die Spitze ist betroffen) 2 = mgr. (ca. die Hälfte des Schwanzes ist ab) 3 = hgr. (der gesamte Schwanz ist ab)
Ohrbeißen	0 = nein 1 = ja
Lahmheiten	0 = nein 1 = ggr 2 = mgr 3 = hgr
Nase	0 = o.b.B. 1 = Krümmung (pRA)
Husten	1 = feucht 2 = trocken 3 = Auswurf
Durchfall	0 = o.b.B. 1 = vorhanden
Verschmutzung	1 = ggr. 2 = mgr. 3 = hgr.
Mißbildungen (Hernien, Krüppelohr)	0 = o.b.B.; 1 = vorhanden
Entwicklungszustand	0 = o.b.B. 1 = abnormal (Kümmerer)
Gewicht/ Ernährungszustand	1 = Dornfortsätze sichtbar 2 = Dornfortsätze fühlbar 3 = Dornfortsätze nicht fühlbar

3.3.3 Kotprobennahme

Während des ersten Mastdurchgangs wurde bei jedem Besuch von der Hälfte der untersuchten Mastgruppen Kotproben genommen. Jeweils fünf Einzelkotproben wurden gemeinsam als Sammelkotprobe untersucht. Die Proben wurden entweder rektal entnommen oder direkt nach beobachtetem Absetzen in das dafür vorgesehene Behältnis verbracht.

Im zweiten und dritten Mastdurchgang wurden von den untersuchten Tieren Einzelkotproben

genommen. Der Stichprobenumfang orientierte sich am Nachweis von Eiern des Schweinespulwurms *Ascaris suum*, welcher das Hauptproblem in den von EBKE et al. (2004) untersuchten Betrieben darstellte. Auch konnte den Schlachthofergebnissen des ersten Mastdurchgangs entnommen werden, dass die Befallsrate mit dem Schweinespulwurm auf den zu untersuchenden Betrieben größer als 10 % war. Aus diesem Grund wurde die Stichprobengröße so gewählt, dass mit einer statistischen Sicherheit von 95 % und einem vermuteten Anteil erkrankter Tiere von 10 % mindestens eine untersuchte Probe der Gruppe positiv war. Waren alle untersuchten Proben der Gruppe negativ, so wurde daraus geschlossen, dass die Prävalenz in der Mastgruppe kleiner als 10 % war. Die zugrundeliegende Formel nach CANNON & ROE (1990) lautet:

$$n = [1 - (1 - \alpha)^{1/d}] * (N - \frac{d}{2}) + 1$$

N = Populationsgröße

d = Anzahl der kranken Tiere in der Population

n = Stichprobenumfang

α = gewünschte statistische Sicherheit, d.h. die Wahrscheinlichkeit, in der Stichprobe mindestens ein krankes Tier zu finden. Bei einer Sicherheit von z.B. 95 % ist $\alpha = 0,95$.

Einzelkotproben wurden während des zweiten und dritten Mastdurchgangs bei der Einstellung der Tiere genommen sowie 6 - 8 Wochen nach Ende einer vorausgegangenen Entwurmung.

Die Proben wurden bei Raumtemperatur gelagert und innerhalb der nächsten 24 Stunden nach Entnahme im Labor des Fachgebietes Tierernährung und Tiergesundheit der Universität Kassel untersucht.

Beim ersten Mastdurchgang wurden insgesamt 18 Sammelkotproben, beim zweiten Mastdurchgang 340 Einzelkotproben und beim dritten Mastdurchgang 258 Einzelkotproben untersucht.

3.3.4 Futterprobennahme

In jedem Mastdurchgang wurde auf jedem Betrieb eine Futterprobe aus dem zum Zeitpunkt des Besuches gefütterten Futters aller verschiedenen Mastphasen entnommen. Dazu wurden aus dem Lagervorrat des entsprechenden Futters mind. sieben Einzelproben an verschiedenen Stellen zu einer Sammelprobe zusammengefügt. Aus der Sammelprobe wurde nach nochmaligem Mischen eine Analysenprobe von ca. 1,0 kg gewonnen und im Labor des Fachgebietes Tierernährung und Tiergesundheit der Universität Kassel untersucht.

Um Aufschluss über die Nährstoffschwankungen der einzelnen Komponenten, aus denen die Mischungen zusammengesetzt sind, zu erhalten, wurden im August 2004 auf den Versuchsbetrieben Futterproben der Einzelkomponenten entnommen und Nährstoffanalysen angefertigt.

3.3.5 Arbeitszeittagebuch

Zur Gewinnung eines Überblicks über die anfallenden Arbeitszeiten im Mastschweinebereich sowie über die Arbeitszeitdauer in den einzelnen Betreuungsbereichen wurde ein modifiziertes Arbeitszeittagebuch in Anlehnung an HAIDN (2004) erstellt und den Landwirten für die Dauer von 7 Wochen ausgehändigt. Sie wurden gebeten, täglich die Zeitdauer aller anfallenden Arbeiten und die der Anzahl der durchführenden Personen einzutragen. Dies wurde im zweiten Mastdurchgang wiederholt und ein Abgleich mit den Jahreszeiten vorgenommen. Das modifizierte Arbeitszeittagebuch ist als Übersicht A 3 im Anhang dargestellt. Die Messeinheit des Arbeitszeittagebuches war Akmin/ Mastschwein und Woche. Diese wurde auf Akmin/ Mastplatz und Jahr umgerechnet. Die Landwirte notierten die Zeit für Entisten, Reinigen und Desinfizieren der Buchten nach jedem Mastdurchgang, welche die Zeit für Vor- und Nachbereitung sowie die Zeit für das mehrmalige Abschieben des Auslaufes pro Woche und ein zusätzliches Befreien der Buchten von Kot im Laufe eines Mastdurchgangs enthielt.

3.3.6 Intervention auf den Betrieben

Untersuchungen im BLE-Projekt 02 OE 453 und die Status quo Analyse der Betriebe machten ein hochgradiges Problem hinsichtlich des Parasitenbefalls deutlich. Hierbei handelte es sich um den Schweinespulwurm *Ascaris suum*, welcher für die hohe Anzahl von Leberverwürfen am Schlachthof verantwortlich war. Da dieser Parasitenbefall nur mit einer Kombination aus Entwurmungs- und Hygienemaßnahmen zu kontrollieren ist, wurde auf jedem der 6 Betriebe während des zweiten und dritten Mastdurchgangs ein Entwurmungsschema und ein Hygieneregime etabliert. Auf einer Veranstaltung im Februar 2005 wurde den Betriebsleitern das zusammen mit dem Parasitologischen Institut der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Giessen erarbeitete Konzept zur Entwurmung sowie zur Reinigung und Desinfektion vorgestellt. Daraufhin erfolgte im zweiten Mastdurchgang die Optimierung des bestehenden Entwurmungsregimes. Im dritten Mastdurchgang wurde zusätzlich zu dem Entwurmungsregime auf allen Betrieben eine Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahme durchgeführt.

Das Konzept zur Entwurmung und zur Reinigung und Desinfektion sah folgende Maßnahmen vor:

A: Reduktion der Stallkontamination durch Entwurmung:

Mast: - Zukauf garantiert entwurmter Tiere

- 1. Behandlung: Absetzer 10 Tage (Flu- bzw. Fenbendazol) vor Aufstallung in den Maststall
alternativ: Entwurmung sofort nach Ankunft im Isolierstall
- 2. Behandlung: 6 Wochen nach Ende der ersten Behandlung
 - Letzte Entwurmung 6 Wochen vor Mastende, betriebsindividuell
 - Kontrolle der erfolgreichen Entwurmung sowie Indikation einer Entwurmung über Kotproben

- Zucht:** - Jungsaunen und Eberzukauf nur aus Beständen mit planmäßiger Wurmbekämpfung
- Einstellungsbehandlung aller Tiere sofort nach Zukauf im Isolierstall
 - zwölf Tage vor dem Abferkeln anthelmintische Behandlung der Sau: Entwurmung Sau mit Flubendazol, Fenbendazol über zehn Tage (Ivermectin eine Woche vor Abferkeln)
 - Vor Umstallung in den Abferkelstall gründlich waschen (Klauenspalten, Gesäuge)
 - Umstallung in gereinigte, desinfizierte und trockene Abferkelbucht
 - Zuchteber 2 - 4 mal/ Jahr entwurmen, dann in gereinigte, desinfizierte Bucht überführen
 - Ferkel nach dem Absetzen medikieren: während der letzten zehn Tage vor Umtrieb in Mastbetrieb/ Maststall (Flubendazol/ Fenbendazol), Ivermectin: 7 Tage vor Umtrieb

B: Hygienemaßnahmen zur Reduktion des Ansteckungsrisikos

- Vor Neubelegung gründliche mechanische Reinigung mit Hochdruckreiniger (40 °C)
- Desinfektion mit Butangasbrenner, ggf. Heißwasserdampf (130 °C), alternativ: Branntkalk
- Alle Ecken, Ritzen, Ausläufe (ggf. Schieber) frei von Kotresten
- Tägliches Säubern der Futter- und Tränkeeinrichtungen
- Fliegen- und Schädnerbekämpfung
- Zugangssperre und regelmäßige Entwurmung von Hunden und Katzen

Entwurmt wurde zum einen oral mit Flubendazol. Flubendazol 5 %[®] (Benzimidazol) wird als Pulver in einer Dosierung 1 mal 5 mg/ kg Körpergewicht oder 30 mg/ kg Futter täglich an 10 aufeinander folgenden Tagen verabreicht (BAUER & HERTZBERG, 2003). Die preislichen Informationen stammen von den betreuenden Hoftierärzten. Der 600 g Beutel kostet incl. Mehrwertsteuer 33,93 €. In Betrieben, die nicht dem Bioland-Verband angehörten und die nicht über eine eigene Mahl- und Mischanlage verfügten, konnte alternativ die Entwurmung durch eine Ivermectin Injektion erfolgen. Dies war auf den Betrieben 2 und 6 der Fall. Die Dosierung als Injektion beträgt 1 mal 0,3 mg/ kg Körpergewicht (BAUER & HERTZBERG, 2003).

In einer Flasche Paramectin[®] (Makrozyklische Laktone) sind 250 ml enthalten. 1 Flasche kostet 77,87 €. Eine Flasche Ivomec[®] enthält 200 ml und kostet 88,40 €. Pro 33 kg Schwein wird 1 ml Ivomec[®] bzw. Paramectin[®] injiziert.

Folgende Punkte wurden auf allen Betrieben erfüllt:

- ⊙ Die neuen Masttiere wurden frisch entwurmt in eine saubere Bucht eingestallt. Die Entwurmung erfolgte auf dem Ferkelerzeugerbetrieb vor Umstallung in die Mastbuchten bzw. vor Lieferung an den Mastbetrieb.
- ⊙ Flubendazol wurde über zehn Tage mit dem Futter verabreicht, Ivermectin eine Woche vor der Umstallung injiziert.
- ⊙ Die Kontrolle des Entwurmungserfolges geschah durch die Untersuchung von Kotproben nach der Einstallung. Jeweils sechs Wochen nach dem letzten Tag der Entwurmung wurden ebenfalls Kotproben untersucht. Auf Grundlage des Befundes wurde über eine weitere Wurmbekämpfung entschieden.

Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen wurden gemeinsam mit den Betriebsleitern vor Einnistung der neuen Versuchsgruppe für den dritten Mastdurchgang durchgeführt. Es wurden die Bucht der Versuchsgruppe sowie der zugehörige Auslauf gereinigt und desinfiziert. Wenn es auf dem Betrieb möglich war, wurde der gesamte Stall dem Reinigungsregime unterzogen.

Die Buchten wurden mit einem Hochdruckreiniger mit Heißwasser gereinigt. Heißwasser stand leider nicht immer zur Verfügung. Deshalb musste auf drei Betrieben die Reinigung mit Kaltwasser erfolgen. Zur Desinfektion wurde je nach Stallsituation ein Butangasbrenner oder Branntkalk eingesetzt. Der Branntkalk wurde entweder in gekörnter Form in einer Menge von 1,5 kg/ m² verstreut und mit Wasser abgelöscht oder als Kalkmilch ausgebracht. Die Kalkmilch wurde in einem Verhältnis von 1: 3 mit Wasser angerührt und zur Desinfektion mit Besen und Pinseln auf den Buchtenboden, die Buchtenwände, Futtertröge und Tränken sowie den Auslauf und die Auslaufbegrenzungen aufgetragen. Auf zwei den Betrieben wurde ein Butangasbrenner zur Desinfektion eingesetzt. Dieser wurde in einem Abstand von 10 cm zu Boden und Wänden langsam über die zu desinfizierenden Flächen gezogen.

Folgende Punkte wurden auf allen Betrieben erfüllt:

- ⊙ Alle Tiere wurden frisch entwurmt in eine gereinigte und desinfizierte Bucht eingestallt. Bei Umstallung während der Mast wurde die neue Bucht ebenfalls gereinigt und desinfiziert.
- ⊙ Es wurde gewährleistet, dass Kot einer anderen Tiergruppe nicht über den Auslauf in die neu gereinigte Bucht übertrat. Deshalb wurde der Auslauf aller Buchten oder zumindest der Nachbarbuchten ebenfalls gereinigt.

Die durchgeführten Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen sind Tabelle 3.2 zu entnehmen.

Tabelle 3.2: Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen während des dritten Mastdurchgangs

Maßnahmen Betriebe	1	2	3	4	5	6
Reinigung von:	Buchten und Auslauf	Buchten	Buchten und Auslauf	Buchten und Auslauf	Buchten und Auslauf	Buchten und Auslauf
Hochdruck- reiniger	Kaltwasser	Heißwasser	Kaltwasser	Heißwasser	Heißwasser	Kaltwasser
Desinfektions mittel	Buchten Kalkmilch, Auslauf Branntkalk	Boden Branntkalk, Wände Kalkmilch	Buchten und Auslauf Branntkalk	Buchten und Auslauf Butangas- brenner	Buchten Kalkmilch, Auslauf Branntkalk	Buchten und Auslauf Butangas- brenner
Unterschied zur üblichen Reinigung	Auslauf- reinigung	Branntkalk	Auslauf- reinigung und desinfekt.	Butangas - brenner	Auslaufreini- gung und - desinfekt. Buchten- desinfekt.	Buchten- und Auslauf- desinfekt.

3.3.7 Arbeitszeitmessungen

Die Arbeitszeit, die für die während der Intervention auf den Betrieben durchgeführten Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen anfiel, wurde mittels Stoppuhr gemessen. Es wurden die Einzelmaßnahmen erfasst, die zum Misten, Reinigen und Desinfizieren einer Bucht und eines Auslaufes erforderlich waren. Registriert wurden die Zahl der durchführenden Personen, die Start- und Beendigungszeit der Einzelmaßnahmen sowie die Dauer zur Bewältigung von Wegstrecken. Zudem wurde der bauliche Zustand der Buchten sowie das Buchtenmaterial beurteilt und fotografisch festgehalten. Gemessen wurden die Akmin, die zum Durchführen der Einzeltätigkeiten für eine Bucht bzw. Auslauf anfielen. Diese Zeit wurde durch die Anzahl der Mastplätze pro Bucht geteilt und mit den Umtrieben pro Jahr multipliziert. So konnte eine Arbeitszeit pro Mastplatz und Jahr errechnet werden.

Die gemessenen Arbeitszeiten sind mit denen aus dem Arbeitszeittagebuch nicht vergleichbar, da hier nur Einzelmaßnahmen erfasst wurden. Zudem wurde davon ausgegangen, dass alle Tätigkeiten einmal pro Mastdurchgang durchgeführt wurden. Die Zeiten des Arbeitszeittagebuches hingegen beinhalten auch Arbeitszeiten für Maßnahmen, die mehrmals innerhalb eines Mastdurchgangs durchgeführt wurden, wie z.B. das mehrmalige Abschieben des Auslaufs pro Woche oder das mehrmalige Entmisten von Buchten während eines Mastdurchgangs. Die nach dem Arbeitszeittagebuch errechneten Zeiten sind daher länger.

3.4 Vorgehensweise am Schlachthof

3.4.1 Untersuchung der Schweine aus dem ersten Mastdurchgang

Die Schweine aus dem ersten Mastdurchgang wurden im Zeitraum vom 25.10.2004 bis zum 17.12.2004 am Schlachthof Fulda geschlachtet. Die Schweine des zweiten Mastdurchgangs wurden im Zeitraum vom 24.5.2005 bis zum 20.7.2005 und die Tiere vom dritten Mastdurchgang im Zeitraum vom 24.8.2005 bis zum 1.11.2005 geschlachtet.

Da nicht alle Tiere einer Mastgruppe zum selben Zeitpunkt geschlachtet wurden, fand die Probenahme (s.u.) immer dann statt, wenn mindestens 10 Tiere mit nummerierter Ohrmarke eines Betriebes geschlachtet wurden. Von diesen Tieren wurden auch die Proben genommen. Weitere Besuche fanden statt, um Ohrmarken der restlichen markierten Tiere abzulesen und diese den Schlachtnummern zuzuordnen.

3.4.2 Kotprobenahme

Am Schlachthof Fulda wurden die Schweine 1 - 2 Stunden vor der Schlachtung in die Wartebuchten verbracht. Diese Zeit konnte für die Gewinnung der Kotproben genutzt werden. Die Probemenge wurde nach dem selben Schema gewählt wie auf den Betrieben.

3.4.3 Blutprobenentnahme

Die Blutproben wurden mit speziellen Blutentnahmesystemen (Monovette[®], Fa. Sarstedt) zur Serumgewinnung entnommen. Dazu wurden beim Entbluten der Schweine am Schlachtband die Röhrchen direkt unter der Einstichstelle (*Ateria carotis communis*) angesetzt und das abfließende Blut aufgefangen.

3.4.4 Befunderfassung

Zur Befunderfassung an Tierkörpern und Organen wurde das am Schlachthof Fulda im BLE-Projekt 02 OE 458 bereits etablierte Computersystem der Firma CRON Systems-Automation genutzt. Hiermit war eine getrennte Befunderfassung an Schlachtkörpern und Organen möglich, so dass die Daten für eine Auswertung nutzbar gemacht werden konnten. Die praktische Durchführung erfolgte über zwei festinstallierte Touchscreen Bildschirme, über welche die Tierärzte bzw. Beschauer ihre festgestellten Befunde direkt eingeben konnten. An einem dritten Bildschirmplatz wurden beim Zertifizierer die einzelnen Schlachtkörper über den Schlagstempel den einzelnen Betrieben zugeordnet. Über die Betriebsnummern konnten die Befunde für die jeweiligen Schlachtstage abgerufen und weiter ausgewertet werden.

In die computergestützte Erfassung der Befunde war eine Aufschlüsselung integriert, welche dem Befundschlüssel in Tabelle 3.3 entsprach und eine Auswertung nach dem aufgestellten Punktesystem möglich machte (Bewertungsschlüssel zur Einschätzung der Bestandsgesundheit anhand von Organbefunden nach BLAHA & NEUBRAND (1994) erweitert nach der PIQ-Punkteskala (SCHÜTTE, 1999).

Tabelle 3.3: Befundschlüssel für die Erhebung von pathologisch-anatomischen Organveränderungen beim Schlachtschwein (BLAHA & NEUBRAND, 1994)

<i>Veränderung</i>	<i>Grad der Veränderung</i>	<i>Symbol</i>	<i>Ausdehnung</i>
Pneumonie	geringgradig	Pn 1	< 10 %
	mittelgradig	Pn 2	11 - 30 %
	hochgradig	Pn 3	> 30 %
Pleuritis	geringgradig	Pl 1	< 5 Mark- Stück- groß
	mittelgradig	Pl 2	5 Mark- Stück- groß bis handflächengroß
	hochgradig	Pl 3	> handflächengroß
Pericarditis	ja/ nein	Pc	ja
Milk spots	geringgradig	L 1	Leber "ausputzen"
	hochgradig	L 2	Leber verwerfen

Anschließend folgte eine Auswertung der erhobenen Befunde anhand des Bewertungsschlüssel von (BLAHA & NEUBRAND, 1994). Der in Tabelle 3.4 dargestellte Schlüssel ermöglicht durch ein Punktesystem eine Vergleichbarkeit der Betriebe. Dieser Schlüssel gibt Erfahrungen aus Untersuchungen wieder, wonach mittel- und hochgradige Lungenveränderungen einen größeren Einfluss auf die Tierleistung zeigen als Pleuritiden und Pericarditiden. Aus diesem Grund wurden diese Erkrankungen mit einer höheren Punktezahl bewertet (BLAHA & NEUBRAND, 1994). In die Darstellung integriert ist der modifizierte Schlüssel nach SCHÜTTE (1999), welcher parasitäre Leberveränderungen in die Bewertung einbezieht.

Tabelle 3.4: Bewertungsschlüssel für die Häufigkeit der Organveränderungen als Indikator der Bestandsgesundheit (BLAHA & NEUBRAND, 1994), modifiziert nach PIQ (SCHÜTTE, 1999)

<i>Pn 2+ Pn 3</i>	<i>Punkte</i>	<i>Pl 2+ Pl 3</i>	<i>Punkte</i>	<i>Pc</i>	<i>Punkte</i>	<i>L1+L2</i>	<i>Punkte</i>
< 1 %	0	< 1 %	0	< 1 %	0	< 1 %	0
1 - 20 %	2	1 - 10 %	1	1 - 5 %	1	1 - 10 %	2
21 - 40 %	4	11 - 30 %	2	6 - 10 %	2	11 - 30 %	4
41 - 70 %	6	31 - 50 %	3	11 - 15 %	3	31 - 50 %	6
> 70 %	8	> 50 %	4	> 15 %	4	> 50 %	8

Die aus dem Bewertungsschlüssel entstehende Skala von 0 bis 16 bzw. 24 Punkten wird in Tabelle 3.5 durch die durchgeführte Klassenbildung in eine verbale Bewertung überführt.

Tabelle 3.5: Klassenbildung der "Bestandsgesundheitspunkte" zur verbalen Bewertung der Tiergesundheit (BLAHA & NEUBRAND, 1994), modifiziert nach PIQ (SCHÜTTE, 1999)

<i>Schlüssel nach BLAHA & NEUBRAND (1994)</i>	<i>Schlüssel modifiziert- PIQ (1999)</i>	<i>Tiergesundheit des Bestandes</i>
0 - 3 Punkte	0 - 4 Punkte	sehr gut
4 - 6 Punkte	5 - 8 Punkte	gut
7 - 9 Punkte	9 - 12 Punkte	mäßig
10 - 12 Punkte	13 - 16 Punkte	schlecht
13 - 16 Punkte	17 - 24 Punkte	sehr schlecht

Am Schlachthof Fulda wurden im Untersuchungszeitraum von 2003 bis 2005 die Befunde von 99.589 konventionellen und 14.602 ökologisch gemästeten Schweinen erfasst. Von den ökologisch gemästeten Tieren stammten die Hälfte der Tiere (7276) aus den 6 Versuchsbetrieben.

3.4.5 Erfassung von Nettogewicht, Muskelfleischanteil und pH-Wert

Die Daten von Nettogewicht, Muskelfleischanteil und pH-Wert wurden vom Schlachthof Fulda routinemäßig erfasst und via Datenträger zur Verfügung gestellt. Die Kerngrößen der Schlachtkörper sind in der Tabelle 3.6 aufgeführt.

Tabelle 3.6: Parameter der Schlachtleistung

Parameter	Bemerkung
Schlachtgewicht (SG) [kg]	Gewicht der Schlachtkörperhälften, warm
Muskelfleischanteil (MfA) [%]	Errechnet unter Verwendung von SM und FM
Handelsklasse (HKL)	Definiert durch MfA: 55 % MfA (E); 50 - 55 % MfA (U); 45 - 50 % MfA (R); 40 - 45 % (O); ≤ 40 % (P)
Speckmaß (SM) [mm]	Ermittelt durch Zweipunkteverfahren, FOM- oder Auto FOM - Klassifizierung
Fleischmaß (FM) [mm]	Ermittelt durch Zweipunkteverfahren, FOM- oder Auto FOM - Klassifizierung
pH ₁ - Rückenmuskel (pH)	pH-Wert 45 min nach der Schlachtung

Abweichend von der klassischen EUROP Klassifizierung werden am Schlachthof Fulda ökologisch gemästete Tiere mit Werten ab 54 Prozentpunkten Muskelfleischanteil als E klassifiziert und jeder Prozentpunkt über 54 % wird mit 1,5 ct/ kg zusätzlich vergütet. Zwischen 53,9 und 50 % MfA werden die Schlachtkörper als U klassifiziert und für jeden Prozentpunkt unter 54 % wird 1,5 ct/ kg vom Preis abgezogen. Ein Muskelfleischanteil von 49,9 - 45 % wird mit R klassifiziert und für jeden Prozentpunkt unter 54 % werden 3 ct/ kg vom Preis abgezogen. Ein Schlachtkörper mit einem MfA zwischen 44,9 - 40 % erhält die Klassifizierung O und einen Abzug von 6 ct/ kg je Prozentpunkt unter 54 %. Die Klassifizierung P erhält ein Schlachtkörper mit unter 39,9 % MfA und für jeden Prozentpunkt unter 54 % werden 10 ct/ kg vom Preis abgezogen.

Der pH₁-Wert, gemessen im Rückenmuskel ca. 45 min nach der Schlachtung lässt, sich zur Charakterisierung der Fleischbeschaffenheit heranziehen. Es bestehen die in Tabelle 3.7 dargestellten Zusammenhänge.

Tabelle 3.7: Bewertung der Fleischbeschaffenheit anhand des pH₁-Wertes im Rückenmuskel

Fleischbeschaffenheit	pH₁-Wert (Rückenmuskel)
sehr gut	> 6,00
gut	5,81 - 6,00
befriedigend	5,60 - 5,80
mangelhaft	< 5,60

3.4.6 Kotelettprobennahme

Die Proben wurden ca. 1 Stunde nach dem Schlachtprozess auf Höhe der 13./ 14. Rippe entnommen. Das Kotelett wurde mit Schwarte und Knochen entfernt, damit das Muskelfleisch nicht weiter austrocknet. Sofort nach der Entnahme wurde das Kotelett eingetütet, luftdicht verschlossen und dann gekühlt in den nächsten Stunden ins Labor gebracht und bis zur weiteren Verarbeitung eingefroren.

3.5 Laboranalysen

3.5.1 Kotprobenanalyse

Die Untersuchung der Kotproben wurde im Labor des Fachgebietes Tierernährung und Tiergesundheit der Universität Kassel durchgeführt. Die Prüfmethode war angelehnt an die SOP (Standard Operation Procedure) für das Kombinierte Sedimentations- und Flotationsverfahren des Landesbetriebes Hessisches Landeslabor in Kassel. Die Auswertung erfolgte mikroskopisch gemäß der Methodenbeschreibung von BOCH & SUPPERER (1992) durch die koproskopische Untersuchung. Ausgewertet wurden Parasiteneier bzw. Oozysten der Gattungen bzw. Arten: *Ascaris suum*, *Trichuris suis* und Magen-Darm-Strongyliden sowie Kokzidien.

Die Einteilung der Ausscheidungsintensität (siehe Tabelle 8) von Parasiteneiern erfolgte unter Berücksichtigung der jeweiligen nachgewiesenen Parasitenart oder -gattung. Zur Auswertung wurde jede Probe meanderförmig in neun Zügen ausgezählt.

Tabelle 3.8: Einteilung der Ausscheidungsintensität von Parasiteneiern

Ausscheidungsintensität	Ausscheidung
vereinzelt (+)	< 10 Eier (<i>Ascaris suum</i> , MDS) ; < 50 Oozysten (Kokzidien)
mäßig (++)	10 - 50 Eier (<i>Ascaris suum</i> , MDS); 50 - 100 Oozysten (Kokzidien)
zahlreich (+++)	> 50 Eier (<i>Ascaris suum</i> , MDS); > 100 Oozysten (Kokzidien)

3.5.2 Futterprobenanalyse

Die Untersuchung der Futtermittel auf Roh Nährstoffzusammensetzung erfolgte nach den amtlichen Methoden im Labor Tierernährung der Universität Kassel. Die umsetzbare Energie (MJ ME) wurde mit der Schätzgleichung (Mischfutterformel) nach § 14 Abs. 2 der Futtermittelverordnung unter Einbeziehung der Rohfaserfraktion berechnet. Alle Analyseergebnisse wurden in Frischsubstanz (FS) bei 88 % Trockensubstanz (TS) angegeben.

3.5.3 Blutprobenanalyse

Die in Serumröhrchen gewonnen Blutproben wurden noch am selben Tag bei 3500 rpm. zentrifugiert. Das so gewonnene Serum wurde abpipettiert und jeweils 2 Proben a´ 1 ml sofort bei - 20 °C tiefgefroren. Nach Beendigung eines Versuchsabschnittes wurden alle Proben in spezielle Kühlboxen verpackt und an das Staatliche Veterinär- und Lebensmitteluntersuchungsamt Stendal verschickt. Hier erfolgte die Analyse der Proben auf Antikörper gegen PRRS, Influenza, APP und *Lawsonia intracellularis* (PIA) mittels eines ELISA-Verfahrens.

3.5.4 Salmonellen-Antikörper

Der SALMOTYPE[®] Fleischsaft ELISA (Zulassungsnummer BGW-B 275) wurde für die Überwachung von Schweinebeständen gemäß den „Leitlinien für ein Programm zur Reduzierung des Eintrages von Salmonellen durch Schlachtschweine in die Fleischgewinnung“ des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BMELF) vom 05.02.1998 entwickelt und als erster Test in der Bundesrepublik Deutschland zugelassen. Die hohe Spezifität des Immuntestes zu den eingesetzten O-Antigenen der Salmonellen wird durch die, nach einem patentierten Verfahren hergestellten, speziell gereinigten und konjugierten Lipopolysaccharide von *S. typhimurium* und *S. cholerasuis* erreicht. Diagnostisch relevante Serovare werden mit der verwendeten Mix - Antigenkombination zu über 90 % erfasst.

Der SALMOTYPE[®] Fleischsaft ELISA ist gemäß dem Dänischen Salmonellen-Monitoring-Programm auf die Herden-Cut-Off-Werte für Bestandsüberwachung durch Vergleichs-

untersuchungen mit dem Dänischen Veterinärlaboratorium (DVL/ SVS) abgeglichen. Unter Berücksichtigung des gesetzten Cut-Off-Wertes wird eine mit dem Dänischen Salmonellamix-ELISA vergleichbare Sensitivität und lineare Korrelation erreicht (LABOR DIAGNOSTIK LEIPZIG, 2003).

Der derzeitige gültige Cut-off zur Festlegung des Probenergebnisses „positiv“ oder „negativ“ ist 40 OD % (Optische Dichte). Die Kategorisierung der Betriebe erfolgt nach dem folgenden Schlüssel: < 20 % pos. Proben = Kategorie I, 20 - 40 % pos. Proben = Kategorie II, > 40 % pos. Proben = Kategorie III.

3.5.5 Untersuchung des intramuskulären Fettgehalts

Der intramuskuläre Fettgehalt (IMF) kann durch Rasse und Fütterungsintensität beeinflusst werden. Das Fett ist der Träger der Geschmacksstoffe. Das Fleisch erhält durch den höheren IMF-Gehalt eine gute Marmorierung und ist zarter und saftiger. Die Analyse wurde mit dem NIRS-Verfahren (Nah-Infra-Rot-Spektroskopie) im Labor der Tierernährung der Universität Kassel durchgeführt.

3.5.6 Statistische Auswertung

Die Daten wurden mit Hilfe des Statistikprogramms SPSS for Unix on IBM/RS 6000 Release 6.1 (SPSS INC. 1995) ausgewertet. Stetige normalverteilte varianzhomogene Variablen wurden mit Hilfe von T-Test und einfaktorieller Varianzanalyse ausgewertet. Die Entscheidung über die zu verwendenden Tests ergab sich aus dem der Variablen zugrunde liegenden Skalenniveau und der Verteilungsgüte der Variablen. Die Verteilungsgüte wurde durch den Levene-Test auf Varianzhomogenität geprüft (vergl. SACHS, 1991).

4 Ergebnisse

4.1 Status quo Analyse

4.1.1 Struktur der Betriebe

Die Versuchsbetriebe gehörten den folgenden Anbauverbänden an: Bioland: 1, Gaa: 4, Naturland: 1.

Drei Betriebe wirtschafteten in einem geschlossenen Produktionssystem aus Zucht und Mast (Betriebe 1, 2 und 6), die anderen 3 Betriebe waren reine Mastbetriebe (Betriebe 3, 4 und 5). Eine Übersicht über die Haltungssysteme zeigt Tabelle 4.1.1. Eine ausführliche Darstellung der Betriebsstrukturen, welche die Kenngrößen der Haltungssysteme, der Tiergesundheit der Hygiene und des Managements beinhaltet, befindet sich in Übersicht A 4 im Anhang.

Tabelle 4.1.1: Kenngrößen der Haltungssysteme auf den 6 Versuchsbetrieben

Betriebe	1	2	3	4	5	6
Anzahl Mastplätze	220	250	750	700	480	500
Stallgebäude	Umgebaute Altgebäude	Bestehende Altgebäude	Neuer Stall	Umgebaute Altgebäude	Neuer Stall	Umgebaute Altgebäude
Arbeitskräfte	9 *	3	2	3,5	0,75	2
Haltungssystem	Tiefstreu, Auslauf	Tiefstreu	Tiefstreu, Auslauf	Tiefstreu, Auslauf	Flachstreu, Auslauf	Tiefstreu, Auslauf
Anzahl Mastbuchten	10	3 - 5 Endm. 2 Vormast	24 plus Quarantäne	6	28	10
Mastplätze/ Bucht	22	50	31	117	20	50
Gruppengröße Mast	20 - 22	11 - 55	21 - 40	115 - 120	20	40 - 50
Buchten (B) Auslauf (A)	26,8 m ² (B) 21,6 m ² (A)	115 m ² (B) -	34,3 m ² (B) 34,3 m ² (A)	198 m ² (B) 36 m ² (A)	20 m ² (B) 14 m ² (A)	82,1 m ² (B) 45 m ² (A)

* 3 Angestellte, 6 Betreute

Die Anzahl der Mastplätze auf den Betrieben variierte zwischen 220 und 750. Alle Betriebe waren Haupterwerbsbetriebe mit einem Arbeits- und Ertragsanteil aus der Schweinehaltung in der Größenordnung von ca. 25 bis 75%. Betrieb 1 war auf eine weitere Funktion als gemeinnützige Einrichtung für Behinderte ausgerichtet. Auf 3 Betrieben fand die Schweinehaltung in Altgebäuden statt, auf 3 Betrieben waren die Tiere in nach EU-Öko-Verordnung neu konzipierten Ställen untergebracht. Die Gruppengröße pro Bucht variierte zwischen 11 und 120 Tieren.

4.1.2 Gesundheitsvorsorgemaßnahmen

Unter den Begriff "Gesundheitsvorsorgemaßnahmen" wurden alle Maßnahmen subsummiert, die der Landwirt durchführen kann, um die Tiergesundheit direkt oder indirekt zu beeinflussen. Die Einflussfaktoren werden vom CCP-Konzept abgeleitet und in die Bereiche Haltingsmanagement, Hygiene und Gesundheitsmaßnahmen aufgeteilt. Der Bereich Haltingsmanagement umfasste unter anderem Ferkelzukauf, Gruppenzusammensetzung, Einstallbonitur, Informationen vom Ferkelerzeuger und Abferkelrythmus. Der Bereich Hygiene beinhaltete Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen sowie Maßnahmen zur Verbesserung der Biosicherheit. Der Bereich Gesundheitsmaßnahmen umfasste Impfungen und Entwurmungen, Betreuung durch einen Tierarzt, Behandlung von Krankheiten sowie die Betreuung und Tierbeobachtung durch den Landwirt. Eine ausführliche Darstellung befindet sich in Übersicht A 5 im Anhang.

4.1.2.1 Haltingsmanagement

In Tabelle 4.1.2. sind Kenngrößen des Haltingsmanagements dargestellt.

Tabelle 4.1.2: Kenngrößen des Haltingsmanagements auf den 6 Versuchsbetrieben

Betriebe	1	2	3	4	5	6
Aufstallungsrythmus (Wochen)	3	± 3	3 - 4	6	2	3
Belegungsverfahren	konti-nuierlich	Rein-Raus Buchten	konti-nuierlich	konti-nuierlich	konti-nuierlich	konti-nuierlich
Anzahl Ferkelerzeuger	eigene	eigene	1	mehrere	2	eigene
Anteil der Tiere, von denen Informationen über Maßnahmen beim Ferkelerzeuger vorliegen	100 %	100 %	75 %	50 %	75 %	100 %
Alle Ferkel aus einer Geburtswoche	nein	nein	keine Kontrolle möglich	keine Kontrolle möglich	keine Kontrolle möglich	ja

Auf den drei Betrieben mit geschlossenem Produktionsverfahren stammten die zur Mast eingestellten Tiere ausschließlich vom eigenen Betrieb. Betrieb 3 bezog die Tiere von einem Ferkelerzeuger. Betrieb 5 hatte zwei Ferkelerzeugern, von denen einer nur unregelmäßig und in Ausnahmefällen lieferte. Betrieb 4 hatte zwar einen regelmäßig liefernden Ferkelerzeuger, dieser konnte jedoch nicht genügend Tiere auf einmal zur Verfügung stellen, da auf diesem Betrieb 120 Tiere je Bucht aufgestellt wurden. Daher bezog der Betrieb seine Ferkel gelegentlich auch von anderen Ferkelerzeugern. Zum Teil wurden diese Tiere unterschiedlicher Herkunft dann in dieselbe Bucht eingestallt, um diese aufzufüllen. Die Impfungs- und Entwurmungsmaßnahmen, die bei den

unregelmäßig liefern Ferkelerzeugern durchgeführt wurden, waren den Mästern nicht bekannt. Die Betriebe mit geschlossenem System versuchten zu gewährleisten, dass alle Tiere aus einer Geburtswoche stammten. Diese Vorgabe konnte jedoch nicht immer erfüllt werden. Insbesondere Betriebe 1 und 2 hatten diesbezüglich Probleme, da es nach eigenen Angaben schwierig war, mit einer geringen Anzahl von Sauen einen festen Rhythmus beizubehalten. Tiere, die umrauschten, konnten häufig nicht in die nächste Gruppe integriert werden und mussten einzeln abferkeln. So kam es vor, dass Buchten mit Ferkeln unterschiedlicher Geburtswochen zusammengestellt werden mussten. Die reinen Mastbetriebe hatten in der Regel keinen Einfluss auf das Alter der zugekauften Tiere, da nicht nachvollziehbar war, aus welchen Würfen diese stammten. Betrieb 4 war eine Aufteilung der Tiere aufgrund der Größe seiner Buchten nicht möglich. Da der Betriebsleiter froh war, wenn er seine Buchten überhaupt füllen konnte, nahm er auch stark uneinheitliche Gruppen in Kauf.

4.1.2.2 Hygiene

Die Entmistung der Buchten fand auf fünf der Betriebe nach jedem Mastdurchgang statt. Auf einigen Betrieben wurde bei Umstallung der Tiere von Vormast zu Endmast (Betrieb 2 und 5) bzw. vom Quarantäne- zum Maststall (Betrieb 3) erneut entmistet. Betrieb 1 entmistete die Buchten im Sommer nicht nach jedem Mastdurchgang, da sie normalerweise nicht stark verschmutzten. Buchten ohne saubere und trockene Einstreu wurden auf den Betrieben 2 und 4 ab der Endmast gefunden.

Der Auslauf wurde auf Betrieb 1 täglich, auf Betrieb 6 zweimal wöchentlich und auf Betrieb 4 einmal wöchentlich mit dem Frontlader abgeschoben. Auf Betrieb 3 fand dies im Winter zweimal, im Sommer dreimal wöchentlich statt. Auf Betrieb 5 lief täglich und im Winter mehrmals täglich ein automatischer Schieber.

Die Reinigung der Buchten wurde nach jedem Mastdurchgang mit einem Hochdruckreiniger durchgeführt. Auf Betrieb 1 war dies nicht möglich, da das Wasser nicht aus den Buchten abfließen konnte. Auf den Betrieben 2, 3 und 6 stand nur kaltes Wasser für die Reinigung zur Verfügung, auf den Betrieben 4 und 5 konnte mit heißem Wasser gereinigt werden. Der Auslauf wurde nur auf Betrieb 6 regelmäßig gereinigt. Zur Desinfektion der Buchten wurde Branntkalk eingesetzt. Ein Betrieb versprühte nach dem Reinigen "Effektive Mikroorganismen" (EM). Dies ist eine wissenschaftlich nicht abgesicherte Methode, die ursprünglich zur landwirtschaftlichen Bodenverbesserung und Pflanzenbehandlung durch Einbringen bzw. Versprühen einer Mischung aus Mikroorganismen genutzt wurde, die aus Milchsäurebakterien, Hefen und Nichtschwefelpurpurbakterien besteht (WIKIPEDIA, 2005). Der Anwendungsbereich wurde auf die Behandlung verschmutzter Flächen, das Reinigen von Ställen und das Beimischen zum Grundfutter zur Verdaulichkeitsförderung ausgeweitet (UNSER LAND, 2006).

Ein ehemals bestehendes Schadnagerproblem wurde auf Betrieb 1 erfolgreich mit Köderfallen bekämpft. Die anderen Betriebe gaben an, kein vergleichbares Problem zu haben und im Falle des

Auftretens eines Problems mit Ködern ausgerüstet zu sein. Eine Kadavertonne stand auf allen Betrieben bereit. Über einen Quarantänestall für die neu zugekauften Mastschweine verfügte nur Betrieb 3. Ansonsten wurden Neuzugänge zwar in separaten Buchten, nicht aber in einem separaten Stall untergebracht. Auf Betrieb 4 wurden teilweise Tiere verschiedener Herkünfte in derselben Bucht aufgestellt.

4.1.2.3 Tiergesundheit

Gesundheitsmaßnahmen

In Tabelle 4.1.3 sind die auf den Betrieben durchgeführten Impf- und Entwurmungsmaßnahmen sowie die Krankenbetreuung und die Häufigkeit der Tierarztbesuche dargestellt.

Tabelle 4.1.3: Impfung, Entwurmungsregime, Krankbuchten und Betreuung durch einen Tierarzt

Betriebe	1	2	3	4	5	6
Impfung der Sauen	Parvo, pRA, Rotlauf, Coli, PRRS,	Parvo, Rotlauf	PRRS	nicht einheitlich	Rotlauf, Parvo, PRRS	Parvo, pRA Rotlauf.
Impfung der Ferkel	Mykopl., PRRS	Mykopl.	Mykopl.	uneinheitlich	Mykopl.	Mykopl.
Entwurmungsmittel und -zeitpunkt	Flubendazol p.o. Bestand	Absetzer Ivermectin p.i., Mitte der Mast Flubendazol	Flubendazol Erzeuger, Mast alle 6 Wochen	uneinheitlich	Flubendazol Erzeuger	Ivermectin p.i. vor Einstallung
Zahl Krankbuchten	4	mehrere	2	mehrere	keine	keine
Betreuung durch Tierarzt	regelmäßig	bei Bedarf	regelmäßig	bei Bedarf	bei Bedarf	regelmäßig

Gegen Mykoplasmen wurde auf den Ferkelerzeugerbetrieben eine Impfprophylaxe vorgenommen. Die Sauen wurden in der Regel gegen Parvovirose und Rotlauf geimpft. Gegen *E. coli*, PRRS, pRA, APP und Rotlauf impften Betriebe, bei denen zuvor Probleme aufgetreten waren. Von den Tieren, die von den regelmäßig liefernden Ferkelerzeugern stammten, waren Informationen über die durchgeführten Impf- und Entwurmungsmaßnahmen vorhanden.

Eine Entwurmung wurde in der Regel bestandsweise über das Futter, welches mit Flubendazol versehen war, durchgeführt. Auf Betrieb 3 geschah dies alle acht Wochen, auf Betrieb 6 zweimal im Jahr. Betrieb 4 mischte Flubendazol eine Woche nach der Einstallung unter das Futter. Die Betriebe 2 und 6 entwurmen ihre Tiere vor dem Umstall in den Maststall mit einer Injektion eines Ivermectin-Präparates. Betrieb 5 entwurmt nicht und begründete dies mit dem Hinweis, dass die Entwurmung bereits beim Ferkelerzeuger geschehen sei. Die orale Entwurmung mit

Flubendazol erfolgte in der Regel über ein bis mehrere Tage. Keiner der Betriebe hielt sich jedoch bei der Entwurmung an ein festes Schema.

Nicht jeder Betrieb verfügte über Kranknbuchten. Wo diese zur Verfügung standen, befanden sie sich im Maststall, so dass kranke und gesunde Tiere den selben Luftraum teilten. Zwei Betriebe nutzten Pferdeboxen als Kranknbuchten. Die Betriebe 5 und 6 hatten keine Kranknbuchten.

Alle Betriebe wurden von einem Hoftierarzt entweder in regelmäßigen Abständen (wöchentlich oder 4 wöchig) oder nur bei auftretenden Probleme bzw. zum Blutprobenziehen aufgesucht.

4.1.2.4 Zusammensetzung der Futtrationen

Vier Versuchsbetriebe führten eine zweiphasige Mast durch, zwei Betriebe eine dreiphasige Mast. Auf den Betrieben mit zweiphasiger Mast bestanden die Futtrationen im Schnitt zu 70 % aus Getreide und zu 27 % aus Eiweißkomponenten (Körnerleguminosen, sonstige und hochwertige Eiweißträger). Im Vergleich dazu wurden bei dreiphasiger Mast mit 36 % mehr Eiweißkomponenten und dafür weniger Getreide und Mineralfutter eingesetzt. Der Rohproteinanteil bestand zudem aus einem größeren Anteil an Kartoffeleiweiß (Abb. 2).

Anteile bei zweiphasiger Mast

Anteile bei dreiphasiger Mast

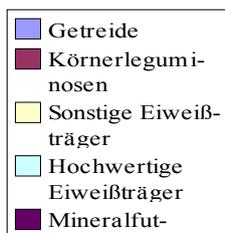


Abbildung 2: Anteile der Futterkomponenten bei zwei- bzw. dreiphasiger Mast

Getreide und Körnerleguminosen stammten weitgehend aus eigenem Anbau. Im Durchschnitt wurden 14 bis 16 % der Komponenten zugekauft. Dabei handelte es sich um Raps- und Leinkuchen, die unter sonstigen Eiweißträgern zusammengefasst sind, sowie um Kartoffeleiweiß und Eiweißfuttermittel, die als hochwertige Eiweißträger aufgeführt sind. Öle (Raps- und Sojaöl) wurden nur auf zwei Betrieben verwendet. Nur auf einem Betrieb erhielten die Mastschweine Raufuttermittel wie Heu oder Silage. Bis auf zwei Rationen der Endmast war in allen Mischungen zur Proteinversorgung Kartoffeleiweiß enthalten.

Nährstoffgehalte der Rationen

Die Analysen der Futtermischungen (Berechnung in FS, bezogen auf 88 % TS) aus dem dritten Mastdurchgang zeigten, dass keine der Mischungen die empfohlenen Eiweißgehalte erreichte (Tab. 4.1.4). In der Vormast lagen sie mit Werten zwischen 164 und 137 g RP/ kg FS deutlich unter den Empfehlungen von 180 g RP/ kg FS bei 800 g Tageszunahmen bzw. 175 g RP/ kg FS bei 700 g Tageszunahmen. Bei zweiphasiger Mast lagen die Proteingehalte der Endmast mit 115 und 143 g RP/ kg FS ebenfalls deutlich unter den empfohlenen Richtwerten von 160 bzw. 155 g RP/ 100 kg FS. Bei den beiden Betrieben mit dreiphasiger Mast wurden die Bedarfswerte von 160 g RP/ kg FS in der Mittel- und 136 g RP/ kg FS in der Endmast nahezu erreicht.

Die Energiegehalte lagen zwischen 12,3 und 13,6 MJ ME/ 100 kg FS (Tab. 4.4.5). Lediglich bei einer Mischung wurde der empfohlene Richtwert erreicht. Meist variierten die Energiegehalte in den verschiedenen Mastphasen nur geringgradig. Zwischen den verschiedenen Betrieben bestanden jedoch größere Unterschiede im Energieniveau.

Tabelle 4.1.4: Protein- und Energiegehalte der an die Versuchsgruppen des dritten Mastdurchgangs verfütterten Futtermischungen

	Vormast		Mittelmast		Endmast	
	RP (g RP/ 100 kg FS)	Energie (MJ ME/ 100 kg FS)	RP (g RP/ 100 kg FS)	Energie (MJ ME/ 100 kg FS)	RP (g RP/ 100 kg FS)	Energie (MJ ME/ 100 kg FS)
Betrieb 1	161,0	13,6	0,0	0,0	124,5	12,8
Betrieb 2	152,0	12,5	169,3	12,4	134,1	12,4
Betrieb 3	164,0	13,3	140,2	13,0	131,8	13,2
Betrieb 4	143,9	12,8	0,0	0,0	115,1	12,3
Betrieb 5	137,2	12,4	0,0	0,0	122,5	12,4
Betrieb 6	147,4	13,2	0,0	0,0	143,1	13,1

Schwankungen

Die regelmäßig analysierten Proben aller Futtermischungen aus den drei Mastdurchgängen liessen erhebliche Nährstoffschwankungen bei Proben der gleichen Ration erkennen, die zu verschiedenen Zeitpunkten entnommen wurden. Die Spannweite der Energiegehalte innerhalb einer Mischung reichte in der Vormast von 11,9 bis 13,9 MJ ME/ 100 kg. Die Proteingehalte innerhalb einer Mischung schwankten um mehr als 60 g/ RP 100 kg FS von 193 bis 130,6 g/ RP 100 kg FS.

Betriebseigene Futtermittel

Diese Analysen der Einzelkomponenten ließen zwischen den Betrieben aber auch zwischen verschiedenen Chargen eines Betriebes bei den gleichen Futtermitteln erhebliche Unterschiede in den Nährstoffgehalten erkennen. Im Vergleich zu Tabellenwerten (DLG, 2005) derselben

Futtermittel aus konventioneller Produktion wiesen die Futtermittel aus ökologischer Produktion deutlich niedrigere Werte auf (Abb. 3 und 4).

Abbildung 3: Energiegehalte verschiedener Futtermittel aus ökologischer Herkunft und Tabellenwerte von Futtermitteln aus konventioneller Produktion (MJ ME)

Abbildung 4: Proteingehalte verschiedener Futtermittel ökologischer Herkunft und Tabellenwerte (DLG, 2005) von Futtermitteln konventioneller Herkunft (g RP/ kg FS)

4.1.3 Beurteilung der Betriebe nach dem CCP-Konzept

Die im CCP-Fragebogen aufgeführten Punkte sind in die Kategorien Haltung, Hygiene, Fütterung und Management eingeteilt. In Tabelle 4.1.5 ist die erreichte Punktzahl der Betriebe in den einzelnen Bereichen dargestellt. Die detaillierte Bewertung der Betriebe in den einzelnen Betreuungsbereichen ist Übersicht A 6 im Anhang zu entnehmen.

Tabelle 4.1.5: Erreichte Punktzahl im CCP-Konzept je Betrieb in den einzelnen Betreuungsbereichen

Bereiche	erreichte Punktzahl je Betrieb (10 Punkte = 100 %, maximale Gesamtpunktzahl = 50)					
	1	2	3	4	5	6
Haltung	10	4,5	8,5	8,5	7,5	8
Fütterung	9,5	7,5	9,5	5,5	9	7
Hygiene	7,5	6	8,5	5	8,5	9
Tiergesundheit	6,5	9	6,5	2,5	4	6,5
Management	8	8,5	8	5,5	8,5	8,5
Gesamtpunktzahl	41,5	35,5	41	25,5	34,5	39

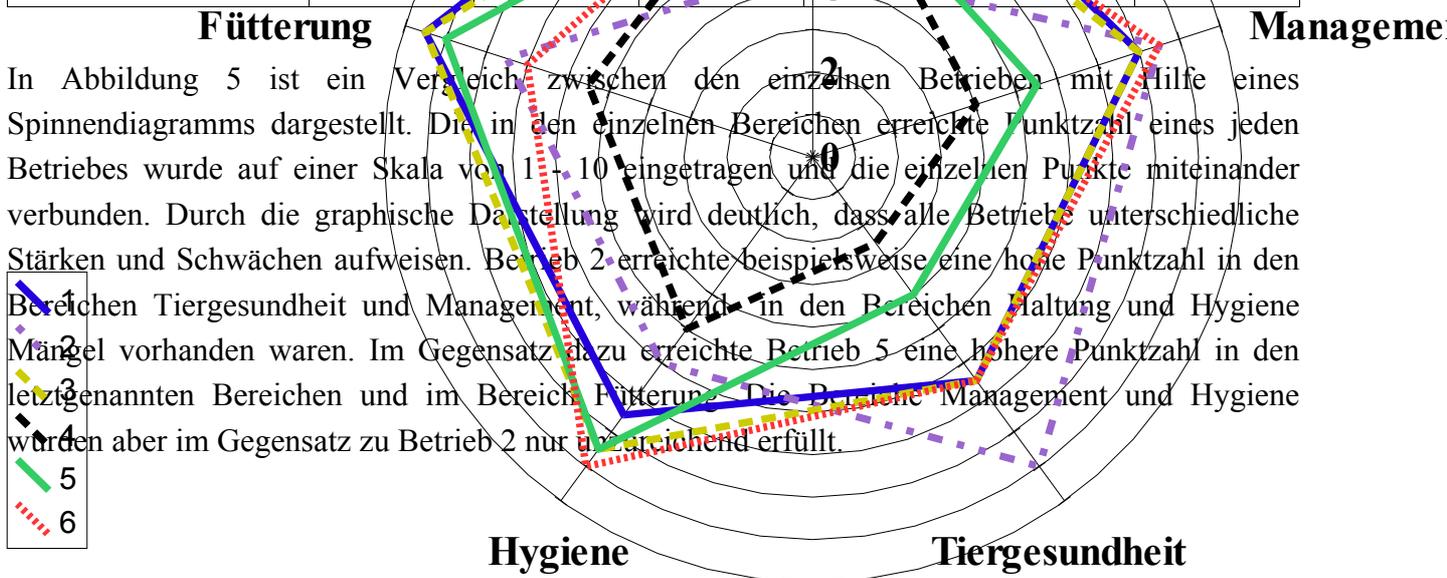


Abbildung 5: Unterschiedliche Stärken und Schwächen der Betriebe in den Bereichen Haltung, Fütterung, Tiergesundheit und Management dargestellt anhand der Beurteilung nach dem CCP-Konzept

Im Bereich Haltung erreichten alle Betriebe bis auf Betrieb 2 mehr als 7 von max. 10 Punkten. Schwachpunkte stellen der fehlende Auslauf auf Betrieb 2 und eine mangelnde Trennung der Buchten in Kot- und Liegebereich sowie mangelnde Ausweichmöglichkeiten dar (siehe auch CCP-Konzept in Übersicht A 2 im Anhang).

Im Bereich Fütterung variierten die Betriebe. Die maximal erreichte Punktzahl lag zwischen 5,5 und 9,5 Punkten. Mängel traten in den Bereichen Fütterungshygiene, Raufutterangebot und insbesondere in einer zu geringen Anzahl und Durchflussrate der Tränken auf.

Der Bereich Hygiene wies nahezu bei allen aufgeführten Kontrollpunkten Lücken auf. Die Betriebe erreichten zwischen 5 und 9 Punkten. Schwachstellen lagen in der Umsetzung eines Rein-Raus-Verfahrens und der Einteilung der Bewirtschaftung nach dem Schwarz-Weiß-Prinzip. Eine Umzäunung war zwar immer vorhanden, doch fehlten auf manchen Betrieben die Wascheinrichtungen, Stiefelwäschen sowie Stallkleidung für betriebsfremde Personen. Somit wurde der Schweinehaltungshygieneverordnung (SchwHaltHygV) nur unzureichend Rechnung getragen. Ein Rein-Raus-Verfahren wurde nicht umgesetzt. Durch den Auslauf kamen die Schweine ständig mit den Artgenossen aus anderen Buchten und beim Abschieben des Auslaufs mit deren Kot in Berührung. Reinigung und Desinfektion wurden zwar auf allen Betrieben durchgeführt, die Durchführung wies aber z.T. erhebliche Mängel auf. Alle Betriebe benutzten einen Hochdruckreiniger. Dieser kam aber meist mit kaltem Wasser zum Einsatz. Warmwasser ist zwar in keiner Verordnung vorgeschrieben, wird aber empfohlen, um ein besseres Reinigungsergebnis zu erzielen (STOY, 1983). Der Auslauf wurde in der Regel nur abgeschoben aber weder gereinigt noch desinfiziert. Eine Buchtendesinfektion führten alle Betriebe durch. Die Mittel, die zum Einsatz kamen, waren zum Teil aber weder auf ihre Wirksamkeit geprüft wie im Fall des Einsatzes "Effektiver Mikroorganismen", noch erfolgte beim Einsatz von Branntkalk die Dosierung nach einem bestimmten Schema. Die Buchtenwände wurden oftmals ausgespart. Auch wurde die Schädnerbekämpfung in vielen Betrieben inkonsequent durchgeführt.

Die Tiergesundheitsmaßnahmen unterschieden sich deutlich zwischen den Betrieben. Es wurden nach dem CCP-Konzept zwischen 2,5 und 9 Punkte erreicht. Eine Entwurmung erfolgte auf allen Betrieben bzw. wurde durch den Ferkelerzeuger durchgeführt. Diese folgte aber keinem festen Schema. Auch fand keine Erfolgskontrolle statt. Nicht alle Mäster kannten den Impfstatus der zugekauften Tiere. Zum Teil wurde auch erst geimpft, nachdem durch Krankheitseinbrüche hohe Verluste aufgetreten waren. Krankbuchten mit separatem Luftraum waren nur auf 2 Betrieben vorhanden.

Im Bereich Management erzielten die Betriebe zwischen 4 und 8,5 Punkte. Eine "Bonitur der Tiere beim Einkauf" führte kein Betrieb durch. Informationen vom Ferkelerzeuger lagen nicht immer vor. Eine Zusammenstellung von Tiergruppen aus einheitlichen Geburtswochen wurde oft nicht umgesetzt, u.a. weil die gelieferten Partien uneinheitlich waren oder kein fester Abferkelrhythmus bestand. Die Analyse der Schlachthofdaten bezüglich Schlachtkörper- und Organbefunden erfolgte vielfach ungenau. Eine ausführliche Bewertung der einzelnen Betreuungsbereiche ist in Übersicht A 7 im Anhang dargestellt.

4.1.4 Gesundheitstatus auf den Betrieben im ersten Mastdurchgang

4.1.4.1 Ergebnisse der Einzeltier- und Gruppenuntersuchung

Die Ergebnisse der Untersuchungen bei Einstellung und beim Wiegen in der Mitte der Mast auf den 6 Betrieben sind in Tabelle 4.1.5 und in Übersicht A 9 im Anhang dargestellt.

Tabelle 4.1.6 ist zu entnehmen, dass die meisten der Tiere Probleme mit Augenausfluss hatten. Husten und Schniefen fand sich jedoch nur bei wenigen Tieren. Die Tiere auf Betrieb 6 hatten einen Dysenterieeinbruch. Kannibalismus variierte in der Häufigkeit und im Zeitpunkt. Insbesondere im mittleren Mastabschnitt auf den Betrieben 4 und 5 war die Zahl der von Kannibalismus betroffenen Tiere sehr hoch (62 – 73 %). Vereinzelt wurden Tiere mit geringer Körperkondition sowie Kümmerer angetroffen. Auch Lahmheiten und Hernien traten vereinzelt auf. Die Mortalitätsrate lag bis zur Mitte der Mast bei den Betrieben 3 und 5 bei ca. 2,5 %. Auf Betrieb 2 lag sie bei 8,3 %. In der Endmast war die Mortalitätsrate der gesamten Versuchsgruppe nicht zu ermitteln, da nur ein Teil der Versuchstiere mit 110 kg geschlachtet wurde.

Tabelle 4.1.6: Tiere mit Befunden in den einzelnen Versuchsgruppen zum Zeitpunkt der Einstellung und beim zweiten Wiegetermin in der Mitte der Mast in Prozent

<i>Gruppe</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Anzahl Tiere bei Einstellung	23	24	37	45	41	47
gestorben/ verkauft	0/2	2	1/ 1	0	1	0
Anzahl Tiere Mitte der Mast	21	22	35	45	40	47
Anzahl Tiere bei Schlachtung	20	22	19	18	32	19
Augenausfluss bei Einstellung %	60,9	8,3	21,6	1,6	6,6	19,1
Augenausfluss Mitte der Mast %	49,8	63,6	60	46,7	82,5	55,3
Husten/Schniefen bei Einstellung %	17,4	-	-	-	-	-
Husten/ Schniefen Mitte der Mast %	-	-	-	-	-	-
Durchfall bei Einstellung %	-	16,7	2,7	-	-	42,5
Durchfall Mitte der Mast %	4,7	-	-	-	-	-
Kümmerer Einstellung%	13	8,3	2,7	8,9	9,8	-
Kümmerer Mitte der Mast %	-	-	-	-	-	2,1
Kannibalismus bei Einstellung %	8,7	4,2	13,5	37,8	9,9	-
Kannibalismus Mitte der Mast %	9,5	-	-	73,3	62,5	4,3

4.1.4.2 Zunahmen

Die durchschnittlichen Zunahmen in den einzelnen Mastphasen, die Mastdauer und Gewichte der Tiere der Versuchsgruppen sind in Tabelle 4.1.7 dargestellt.

Tabelle 4.1.7: Mittelwerte und Standardabweichungen der Tageszunahmen, Mastdauer und Gewichte, die zum Zeitpunkt der Einstellung, der Zwischenwiegung in der Mitte der Mast und der Schlachtung ermittelt wurden

Betriebe	1	2	3	4	5	6
Tageszunahmen (g)	780 ± 36	960 ± 90	869 ± 51	722 ± 38	832 ± 1	758 ± 59
Zunahmen Anfangsmast (g)	617 ± 10	880 ± 230	713 ± 10	598 ± 90	762 ± 25	747 ± 67
Zunahmen Endmast (g)	884 ± 38	970 ± 100	945 ± 135	768 ± 62	1,0 ± 331	768 ± 155
Gewichte bei Einstallung (kg)	23	32	35	23	34	26
Gewichte Mitte der Mast (kg)	48	66	73	45	73	67
Schlachtgewicht (kg)	116 ± 4,6	108,7 ± 4,8	98 ± 1,4	90,6 ± 10	117,2 ± 14	89,8 ± 4,7
Mastdauer (Tage)	133 ± 16	82 ± 10,7	111 ± 18	127 ± 0*	106 ± 19	117 ± 25

* alle Tiere wurden am selben Tag geschlachtet

Die täglichen Zunahmen schwankten zwischen 722 und 960 g/Tag. Die Schlachtermine einer Gruppe lagen zum Teil weit auseinander, da die Mastgruppen nicht einheitlich waren. Dies begründete die in diesen Fällen hohe Variation bezüglich der täglichen Zunahmen innerhalb einzelner Versuchsgruppen. Auffallend ist ferner die hohe Variationsbreite bezüglich der Mastdauer der Tiere. Deutlich wird dies an der Dauer der Schlachtung, die sich über einen Zeitraum von bis zu sechs Wochen hinzog. Nicht alle mit Ohrmarken versehenen Tiere konnten von der Einstallung bis zur Schlachtung verfolgt werden (s. Kapitel 4.2.3).

4.1.5 Arbeitszeitaufwendungen auf den Betrieben

Die Unterschiede in der Betriebsstruktur haben eine hohe Variation bezüglich der Arbeitszeiten auf den Betrieben zur Folge. Die Unterschiede betreffen u.a. die Betriebsform (reiner Mastbetrieb, geschlossenes Produktionssystem), die Haltungsform (alte bzw. neue Gebäude), den Mechanisierungsgrad, den Spezialisierungsgrad, dem Besatz an Arbeitskräften (reiner Familienbetrieb, Angestellte) und die Arbeitsstruktur (Wochenplan mit festen Tagesabläufen, unstrukturiert ohne Zuordnung spezieller Arbeiten zu bestimmten Personen). Zudem haben Häufigkeit von Fahrten, Entfernungen zu Ferkelerzeugern sowie Transportwege zum Schlachthof einen Einfluss auf die Arbeitszeitaufwendungen für diesen Betriebszweig.

Die Gesamtarbeitszeit für die Schweinemast auf den Betrieben, welche nach dem Arbeitszeittagebuch ausgewertet wurde, ist in Tabelle 4.1.8 dargestellt. Pro Mastplatz und Jahr wurden zwischen 1,95 und 10,95 Akh verwendet. Die Ergebnisse der Arbeitszeiten in den einzelnen Arbeitsgängen sind in der Übersicht A 8 im Anhang dargestellt.

Tabelle 4.1.8: Arbeitszeiten für die Schweinemast auf den Betrieben in Akh/ Mastplatz und Jahr

Betrieb	1	2	3	4	5	6
Anzahl Mastplätze	220	250	750	700	480	500

Arbeitszeit im Betrieb in h/ Jahr	3835*	3000	5200	9100	5040	4380
Umtriebe/ Jahr	2,5	2,4	2,6	2,6	2,3	2,8
Arbeitszeit Betriebszweig Mast in Akmin/ Woche	2779	1059	2816	1577	1210	1871
Arbeitszeit Betriebszweig Mast in h/ Jahr	2408 (850) *	918	2440	1367	1049	1621
Anteil Arbeitszeit Betriebszweig Mast an Gesamtarbeitszeit %	22,1 %	30,6 %	46,9 %	15,0 %	20,8 %	37,0 %
Akh/ Mastplatz und Jahr	10,95	3,67	3,25	1,95	2,19	3,24
Akh/ Mastschwein und Jahr	4,4 (1,7) *	1,53	1,25	0,75	0,73	1,16

* Zur Verfügung stehende Arbeitsstunden durch die Festangestellten und benötigte Arbeitszeit für die Mast ohne Betreuung. Bei allen anderen Zeiten ist die Beschäftigung der Betreuten hinzugerechnet.

Die Mastschweinehaltung nahm auf den 6 Betrieben zwischen 20,8 und 46,9 % der Gesamtarbeitszeit ein. Die Betriebe 2 und 6 gaben an, über 75 % des Arbeitszeitaufwandes auf die Schweinehaltung zu verwenden, wovon ca. 30 % auf die Mastschweine entfielen. Bei Betrieb 3 entfiel die Hälfte des Arbeitszeitaufwandes auf die Mastschweinehaltung. Betrieb 1 nahm aufgrund der Beschäftigung der Betreuten eine Sonderrolle ein. Der hohe Arbeitszeitaufwand dieses Betriebes wird daher in den folgenden Betrachtungen aus der Mittelwertbildung herausgenommen. Abgesehen von Betrieb 1 beanspruchte Betrieb 2 mit 3,67 Akh/ Mastplatz und Jahr die höchste Arbeitszeit für die Mastschweinehaltung.

4.1.5.1 Arbeitszeitaufwendungen für Transport, Umstellungen und Fütterung

In Tabelle 4.1.9 ist der Arbeitszeitbedarf für die Bereiche Transport, Ein- und Umställen, Wiegen sowie die Fütterung der Mastschweine aufgeführt.

Tabelle 4.1.9: Arbeitszeitaufwendungen für Transport, Ein- und Umställen, Wiegen sowie die Fütterung der Mastschweine nach dem Arbeitszeittagebuch in Akmin/ Mastplatz und Jahr

Betrieb	1	2	3	4	5	6
Anzahl Mastplätze	220	250	750	700	480	500
Ferkelanlieferung/ Transport	-	25	27,5	1,1	40,4	4,2
Einstallen/ Umställen	0,5	9,3	1,1	-	2,1	13,6
Wiegen	0,8	18,0	*	4,5	2,5	7,0
Ausstallen/ Verladen	0,5	7,8	7,4	11,1	2,0	3,9
Futteranlieferung	-	-	-	-	-	18,6
Schroten & Mischen	85,1	2,3	1,0	0,9	11,8	3,1
Rationszusammenstellung	-	0,4	0,4	-	1,7	-

Futternvorlage von Hand	-	22,5	12,3	-	-	14,9
Befüllung Futterautomaten	198,6	19,3	10,2	-	-	-
Akmin/ Mastplatz und Jahr	285,5	104,6	52,1	17,6	59,7	66,1
Akh/ Mastplatz und Jahr	4,76	1,70	0,87	0,29	0,97	1,10
Akmin/ (10 Tiere und Tag)	7,84	2,87	1,43	0,50	1,60	1,81

* wurde zusammen mit dem Punkt Ausstallen/ Verladen aufgezeichnet

Die Arbeitszeit für Transport, Ein- und Umstallen, Wiegen sowie die Fütterung der Mastschweine betrug für die Betriebe 2 bis 6 zwischen 0,3 und 1,7 Akh/ Mastplatz und Jahr.

Ferkelanlieferung und Tiertransport variierten stark zwischen den Betrieben (1,1 und 40,4 Akmin/ Mastplatz und Jahr). Auf den Betrieben 3 und 5 nahm die Transportzeit für das Abholen der Ferkel vom Ferkelerzeuger besonders viel Zeit in Anspruch. Auf Betrieb 2 wurde viel Zeit für den Transport zum Schlachthof benötigt, da der Betrieb häufig kleine Chargen lieferte. Betrieb 3 musste lange Wege und Betrieb 5 häufige Fahrten sowohl zum Ferkelerzeuger als auch zum Schlachthof zurücklegen. Bei Betrieben mit geschlossenem System mussten die Tiere dagegen nur vom Läufer zum Maststall umgestallt werden. Auf den Betrieben 1, 4 und 6 wurden die Schlachtschweine von einem Transport-unternehmen abgeholt.

Ob die Tiere auf den Betrieben gewogen wurden, hatte entscheidenden Einfluss auf die Arbeitszeit, die für die Mastschweine aufgewendet wurde. Sie wurden entweder einige Tage vor dem Ausstallen (Betriebe 1, 4 und 6), während des Ausstallens (Betrieb 3) oder zusammen mit dem Entwurmen der Tiere (Betrieb 2) gewogen. Betrieb 5 führte keine Wiegung der Tiere durch.

Bei der Fütterung variierten die Arbeitszeiten zwischen den Betrieben, die eine eigene Mahl- und Mischanlage besaßen (Betrieb 1, 4 und 5) und denen, bei denen das Futter von einem externen Futtermischer gemischt (Betrieb 2 und 3) oder das Futter gemischt angeliefert wurde (Betrieb 6). Wurde Futter von einer externen Mischanlage gemischt, dauerte dieses zwischen 1,0 und 2,3 Akmin/ Mastplatz und Jahr. Mischte der Betrieb das Futter selber, variierten die Arbeitszeiten zwischen 0,9 und 11,8 Akmin/ Woche, Betrieb 1 ausgenommen. Die wöchentliche Anlieferung der Futters und Befüllung der Silos auf Betrieb 6 dauerte 18,6 Akmin/ Mastplatz und Jahr. Eine Futternvorlage von Hand, die nur bei zusätzlicher Raufutterfütterung auf den Betrieben 2, 3 und 6 erfolgte, beanspruchte zwischen 12,3 und 22,5 Akmin/ Mastplatz und Jahr. Futterautomaten wurden in ausgelagerten Ställen (Quarantänestall auf Betrieb 3) und auf Betrieb 1 (Befüllung mit Eimern durch die Betreuten) von Hand gefüllt. Die Fütterung war insgesamt um so arbeitsaufwendiger, je mehr von den Landwirten selber und in Handarbeit verrichtet wurde.

4.1.5.2 Arbeitszeitaufwendungen für Hygienemaßnahmen

Hygienemaßnahmen umfassen die Arbeiten Entmisten und Einstreuen sowie die regelmäßig oder unregelmäßig durchgeführten Arbeiten der Reinigung und Desinfektion. In Tabelle 4.1.10 sind die

Arbeitszeiten, die für diese Tätigkeiten in den Buchten und im Auslauf anfallen, zusammengefasst.

Tabelle 4.1.10: Arbeitszeiten für Hygienemaßnahmen nach dem Arbeitszeittagebuch in Akmin/ Mastplatz und Jahr

Betrieb	1	2	3	4	5	6
<i>Anzahl Mastplätze</i>	220	250	750	700	480	500
Entmisten	198,6	16,6	16,3	46,8	18,2	85,1
Reinigung	-	14,6	21,1	15,0	1,6	29,6
Desinfektion	-	3,1	2,1	-	-	6,2
Einstreuen	132,4	22,5	6,4	-	13,0	11,4
Akmin/ Mastplatz und Jahr	330,9	56,8	45,9	61,8	32,6	132,4
AKh/ Mastplatz und Jahr	5,51	0,94	0,76	1,03	0,55	2,21
Akmin/ (10 Tiere und Tag)	9,09	1,56	1,26	1,70	0,90	3,64

Die Arbeitszeit für Hygienemaßnahmen beanspruchte, Betrieb 1 ausgenommen, auf den Betrieben zwischen 32,6 bis 132,4 Akmin/ Mastplatz und Jahr.

Die Zeit für das Entmisten variierte je nach Haltungsverfahren und Häufigkeit der Durchführung zwischen 16,3 und 85,1 Akmin/ Mastplatz und Jahr. Der Auslauf wurde auf einigen Betrieben täglich, auf anderen 2 mal wöchentlich entmistet. Die Dauer der Buchtenentmistung variierte abhängig von der Einstreuart und der Größe der Buchten. Es wurde mehr Zeit zum Entmisten von Tiefstreuställen, wie auf den Betrieben 2 und 4, als zum Entmisten tief eingetretener Buchten (1, 3) beansprucht. Bei Betrieb 5, der seine Buchten nur wenig einstreute, war die Arbeitszeit für das Entmisten am geringsten. Sie betrug im Stall 0,2 Akmin/ Woche und im Auslauf mit dem automatischen Schieber 0,3 Akmin/ Woche. Betrieb 2 verbrachte durch den fehlenden Auslauf wenig, Betrieb 6 durch eine häufige Entmistung und Betrieb 4 durch seine großen Tiefstreubuchten viel Zeit mit dem Entmisten. Nachgestreut wurde täglich bis 2 bis 3 mal pro Woche.

Nach jedem Mastdurchgang wurden die Buchten gereinigt. Hin und wieder kam es vor, dass Buchten ohne vorherige Reinigung wieder neu belegt wurden. Auf Betrieb 1 wurden die Buchten nicht gereinigt. Betrieb 6 führte als einziger nach jedem Mastdurchgang eine Auslaufreinigung mit dem Hochdruckreiniger durch. Auf das Reinigen entfielen zwischen 1,6 und 29,6 Akmin/ Mastplatz und Jahr.

Eine Desinfektion der Buchten mit Branntkalk dauerte zwischen 2,1 und 3,1 Akmin/ Mastplatz und Jahr, wobei der Auslauf nicht desinfiziert wurde. "Effektive Mikroorganismen" wurden nach der Reinigung auf Betrieb 6 sowohl in den Buchten als auch im Auslauf mit einer Handpumpe versprüht, was 6,2 Akmin/ Mastplatz und Jahr beanspruchte.

Je mehr ein Betrieb technisiert war (automatischer Schieber auf Betrieb 5), desto weniger Zeit entfiel auf die Durchführung der Hygienemaßnahmen. Auf das Entmisten der Buchten und das Abschieben des Auslaufes entfiel die meiste Arbeitszeit. Tiefstreusysteme waren arbeitsaufwendiger zu entmisten als Haltungssysteme mit wenig Einstreu. Eine gründliche

Reinigung des Auslaufs beanpruchte weitaus mehr Arbeitszeit als das bloße Abschieben (Betrieb 6). Der Einsatz von Branntkalk zur Desinfektion war arbeitszeitsparend im Gegensatz zum Versprühen von "Effektiven Mikroorganismen".

4.1.5.3 Arbeitszeitaufwendungen für die Gesundheitsvorsorge

In Tabelle 4.1.11 sind die Arbeiten im Bereich Gesundheitsvorsorge aufgeführt, die mittels des Arbeitszeittagebuchs erfasst wurden. Hierbei handelt es sich um Automaten- und Tränkekontrolle sowie den Tätigkeiten der visuellen Tierkontrolle beim Stallrundgang, der Gesundheitskontrolle mit Durchlaufen der Buchten und Aufscheuchen der Tiere, der Dokumentation der Gesundheitsdaten, der Tierarztassistenz, dem Einstellen von Tieren in die Kranknbucht, sowie dem Impfen, Entwurmen und der Ektoparasitenbehandlung.

Die Aufwendungen für Gesundheitsvorsorgemaßnahmen betragen zwischen 15,1 und 42,6 Akmin/ Mastplatz und Jahr. Die Betriebe 2 und 3 hatten die höchsten Aufwendungen. Allerdings beliefen sich diese bei Betrieb 2 zum Großteil auf die Entwurmung, die per Injektion durchgeführt wurde. Da sie bei den anderen Betrieben als orale Gabe von Wurmpulver mit dem Futter erfolgte, fiel die für die Parasitenbekämpfung benötigte Zeit wesentlich geringer aus. Auf Betrieb 6 wurde die Entwurmung per Injektion vor Einnistung in die Mast durchgeführt. Ohne die Entwurmung reduzierten sich die Gesamtaufwendungen Betrieb 2 auf nur 18,2 Akmin/ Mastplatz und Jahr. Betrieb 3 führte im Vergleich zu den anderen Betrieben Gesundheitsvorsorgemaßnahmen in den meisten nach dem CCP-Konzept und dem Arbeitszeittagebuch angegebenen Bereichen durch. Kein anderer Betrieb reinigte die Fressstelle oder nahm eine gezielte Gesundheitskontrolle mit Dokumentation der Gesundheitsdaten vor. Eine visuelle Tierkontrolle hingegen führte jeder Betrieb durch. Diese dauerte zwischen 8,3 und 16,5 Akmin/ Mastplatz und Jahr. Die Zeit für die anderen Tätigkeiten variierten ebenfalls stark. Keiner der Betriebe nahm sich die Zeit, eine Bonitur der Tiere vor Einnistung in den Maststall durchzuführen.

Tabelle 4.1.11: Aufwendungen für Gesundheitsvorsorgemaßnahmen nach dem Arbeitszeittagebuch in Akmin/ Mastplatz und Jahr

Betrieb	1	2	3	4	5	6
<i>Anzahl Mastplätze</i>	220	250	750	700	480	500
Fressstelle reinigen	-	-	3,10	-	-	-
Automaten/ Tränkekontrolle	-	3,60	10,5	-	-	4,40
Einnistungsbönnur	-	-	-	-	-	-
Tierkontrolle	8,30	14,6	16,5	15,6	14,2	13,5
Gesundheitskontrolle	-	-	13,0	-	-	-
Tierarztassistenz	24,8	-	3,60	0,10	-	1,00
Kranknbucht	1,80	-	0,30	-	0,70	-

Impfen/ Entwurmung/ Ektoparasitenbehandlung	0,40	28,1	1,20	0,20	-	-
Tote Tiere entfernen	0,60	-	1,20	0,30	0,30	1,20
Akmin/ Mastplatz und Jahr	35,8	42,6	35,6	16,1	15,1	15,7
Akh/ Mastplatz und Jahr	0,6	0,7	0,6	0,3	0,3	0,3
Akmin/ (10 Tiere und Tag)	1,0	1,2	0,9	0,4	0,4	0,4

4.1.5.4 Büro- und Wartungsarbeiten

Allgemeine Büroarbeiten, Dokumentation und Analyse der Leistungsdaten, Rationsprüfung und Beratung sowie Wartungsarbeiten sind in Tabelle 4.1.12 aufgelistet. Die benötigte Arbeitszeit lag zwischen 1,3 und 29,4 Akmin/ Mastplatz und Jahr. Die Variationsbreite war sehr hoch, da die Betriebe mit geschlossenem System (1, 2 und 6) die Mastschweine nicht isoliert vom Zuchtbereich bewerten konnten. Die Arbeitszeit auf den reinen Mastbetrieben lag für diese Tätigkeiten zwischen 16,9 und 29,4 Akmin/ Mastplatz und Jahr und variierte somit weniger stark.

Tabelle 4.1.12: Aufwendungen für Büro- und Wartungstätigkeiten nach dem Arbeitszeittagebuch auf den 6 Betrieben in Akmin/ Mastplatz und Jahr

Betrieb	1	2	3	4	5	6
<i>Anzahl Mastschweine</i>	220	250	750	700	480	500
Allgemeine Büroarbeiten	-	-	19,1	11,1	10,9	1,30
Dokumentation und Analyse Leistungsdaten	3,60	9,40	-	0,70	1,50	-
Rationsprüfung u. Beratung	1,10	1,80	-	0,80	-	-
Wartungsarbeiten	-	1,40	10,3	8,90	4,40	-
Akmin/ Mastplatz und Jahr	4,60	12,5	29,4	21,6	16,9	1,30
Akh/ Mastplatz und Jahr	0,09	0,21	0,51	0,36	0,29	0,04
Akmin/ (10 Tiere und Tag)	0,14	0,34	0,84	0,60	0,47	0,07

4.1.5.5 Anteil der einzelnen Arbeitsfelder an der Gesamtarbeitszeit

In den Abbildungen 6 und 7 sind die durchschnittlichen prozentualen Anteile dargestellt, welche die Arbeitsfelder Transport, Haltung, Fütterung, Hygienemaßnahmen, Gesundheitsvorsorgemaßnahmen sowie Büro- und Wartungsarbeiten auf jedem Betrieb an der Gesamtarbeitszeit einnehmen.

%

Abbildung 6: Prozentualer Anteil der Arbeitszeit für die Tätigkeitsbereiche Transport, Haltung, Fütterung, Hygiene- und Gesundheitsmaßnahmen, Büro- und Wartungsarbeiten auf den 6 Betrieben

Der Anteil, den das Arbeitsfeld Transport, Haltung und Fütterung an der gesamten Arbeitszeit im Mastschweinebereich einnahm, lag zwischen 15 und 47 %. Hygienemaßnahmen beanspruchten zwischen 25 und 68,7 % der Arbeitszeit. Der Anteil der Gesundheitsmaßnahmen an der Gesamtarbeitszeit für die Mastschweine lag zwischen 5,5 und 18 %. Auf Büro- und Wartungsarbeiten entfielen zwischen 0,7 und 18,5 % der Gesamtarbeitszeit im Mastschweinebereich, bei den reinen Mastbetrieben zwischen 12,9 und 18,5 %.

Abbildung 7: Anteil der verschiedenen Arbeitsfelder Transport, Haltung, Fütterung, Hygiene- und Gesundheitsmaßnahmen, Büro- und Wartungsarbeiten an der Gesamtarbeitszeit für den Mastschweinebereich

Ein Viertel bis drei Viertel der Gesamtarbeitszeit entfiel auf die Hygienemaßnahmen Entmisten,

Reinigen und Desinfizieren der Ställe. Diese Aufgaben nahmen damit den Hauptanteil an der gesamten Arbeitszeit im Mastschweinebereich ein. Auf einigen Betrieben lagen die Routinearbeiten für Transport, Haltung und Fütterung noch über den Zeiten, die für Hygienemaßnahmen aufgebracht wurden. Die Gesundheitsvorsorgemaßnahmen trugen hingegen nur zu einem geringen Teil zu den Gesamtaufwendungen bei.

4.1.5.6 Unterschiede zwischen Sommer und Winter

Die meisten Betriebe gaben an, dass sie im Winter weitaus mehr Arbeitszeit mit Einstreuen verbrachten, weil die Tiere sich weniger im Auslauf aufhielten und somit die Buchten stärker verschmutzen. Dadurch fiel auch mehr Zeit für das Entmisten an. Nur die Betriebe 3 und 5 konnten präzise Angaben zur Mehrarbeit im Winter machen. Eine Übersicht über die jahreszeitlich anfallenden Mehrarbeiten auf diesen beiden Betrieben gibt Tabelle 4.1.13 für Betrieb 3 und Tabelle 4.1.14 für Betrieb 5 wieder.

Tabelle 4.1.13: Mehrarbeit im Winter auf dem Betrieb 3 in Akmin/ (10 Tiere und Woche)

<i>Jahreszeit</i>	<i>Was</i>	<i>Wie oft</i>	<i>Akmin/ (10 Tiere und Woche)</i>
Winter	entmisten Stall	alle 2 - 3 Wochen	0,31
Sommer	entmisten Stall	alle 4 - 6 Wochen	0,17
Winter	einstreuen Stall	3 mal/ Woche	1,54
Sommer	einstreuen Stall	2 mal/ Woche	1,03
Mehrarbeit Winter			0,65

Tabelle 4.1.14: Mehrarbeit im Winter auf dem Betrieb 5 in Akmin/ (10 Tiere und Woche)

<i>Jahreszeit</i>	<i>Was</i>	<i>Wie oft</i>	<i>Akmin/ (10 Tiere und Woche)</i>
Winter	entmisten Stall	8/ Woche	9,16
Sommer	entmisten Stall	wöchentlich	1,15
Winter	entmisten Auslauf mit automat. Schieber	4 - 5 mal/ Nacht, z.T. alle 2 h, Tag und Nacht	0,35
Sommer	entmisten Auslauf	täglich	2,32
Winter	einstreuen Stall	3,5 mal/ Woche	4,38
Sommer	einstreuen Stall	2 mal/ Woche	2,50
Mehrarbeit Winter			7,93

Betrieb 3 benötigte im Winter 0,65 Akmin/ (10 Tiere und Woche), Betrieb 5 benötigte im Winter 7,93 Akmin/ (10 Tiere und Woche) mehr. Auf Betrieb 3 erhöhten sich die Arbeitszeiten im Winter um ca. 50 - 75 %. Für Betrieb 5 stieg die Arbeitszeit für das Entmisten von Auslauf und Stall im Winter auf das sechs- bzw. achtfache an, das Einstreuen um fast das Doppelte.

4.1.5.7 Vergleich zu Arbeitszeiten aus der Literatur

Die mit dem Arbeitszeittagebuch ermittelten Arbeitszeiten der 6 Betriebe wurden mit den verfügbaren Daten aus der Literatur verglichen, um sie hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit auf andere Betriebe einordnen zu können. Bis zum Abschluss des Forschungsvorhabens standen noch keine vergleichbaren Daten aus anderen Arbeitszeittagebüchern zur Verfügung.

Als Vergleichsgröße wurde die KTBL-Datensammlung Betriebsplanung (KTBL, 2005) für die konventionelle und ökologische Mastschweinehaltung herangezogen. Die Vergleichsdaten der KTBL für die konventionelle Mastschweinehaltung wurden für einen Mastschweinestall mit Vollspaltenboden für 1008 Mastplätze und 42 Tiere je Bucht angegeben. Für die ökologische Mastschweinehaltung liegen KTBL-Daten zu Arbeitszeiten für einem ökologischen Tiefstreustall mit 720 Mastplätzen vor. Für die 6 Versuchsbetriebe wurde der Durchschnittswert aus den jeweils

angegebenen Zeiten und die Variationsbreite angegeben. Es sind nur die Posten aus den KTBL-Daten aufgeführt, die mit den Aufzeichnungen der Arbeitszeittagebücher vergleichbar waren.

Ein direkter Vergleich ist nur eingeschränkt möglich, da zum einen in den KTBL-Daten andere Tätigkeiten aufgeführt sind als in dem erstellten Arbeitszeittagebuch, zum anderen sind die Tätigkeiten teilweise unterschiedlich aufgeschlüsselt. Ferner sind Unterschiede in den Aufzeichnungsmethoden zu berücksichtigen, da die Arbeitszeitangaben in der KTBL-Datensammlung durch direkte Zeitmessungen (KTBL, 2006) bestimmt wurden.

Der Gesamtarbeitszeitbedarf für die Mastschweinehaltung betrug laut KTBL (2005) für den konventionellen Mastbetrieb 0,89 Akmin/ (10 Tiere und Tag) und für den ökologischen Betrieb 2,03 Akmin/ (10 Tiere und Tag). Auf den 6 Betrieben lag der Arbeitszeitbedarf mit durchschnittlich 4,7 Akmin/ (10 Tiere und Tag) mehr als doppelt so hoch.

In den Tabellen 4.1.15 bis 4.1.17 sind Vergleiche der Arbeitszeitdaten für die Bereiche Haltung, Fütterung, Hygienemaßnahmen, Gesundheitsvorsorge und Büroarbeiten dargestellt.

Tabelle 4.1.15: Vergleich der Arbeitszeiten für die Bereiche Haltung und Fütterung (KTBL, 2005) für eine konventionelle (konv.) und eine ökologische (öko.) Mastschweinehaltung zu den Arbeitszeiten aus dem Arbeitszeittagebuch der 6 Betriebe

<i>Arbeitsgang</i>	<i>Frequenz KTBL *</i>	<i>Frequenz 6 Betriebe</i>	<i>KTBL konv. Akmin/ (10 Tiere und Tag)</i>	<i>KTBL öko Akmin/ (10 Tiere und Tag)</i>	<i>6 Betriebe Akmin/ (10 Tiere und Tag)</i>
Haltung/ Fütterung					
Einstallen	k.A.	alle 3,3 Wochen	0,06	0,02	0,1 ± 0,09
Ausstallen	k.A.	alle 2,7 Wochen	0,17	0,05	0,14 ± 0,14
Mahlen und Mischen	1mal/ Woche	alle 2,75 Wochen	-	0,3	0,48 ± 0,92
Kontrolle Fütterungsanlage	k.A.	täglich	0,02	-	0,1 ± 0,1
Fütterungsdaten aktualisieren	1 mal/ Woche	alle 6 Wochen	0,08	0,04	0,01 ± 0
Grünfutter im Auslauf	alle 2 Tage	täglich	-	0,35	0,45 ± 0,14
Summe			0,33	0,76	1,28 ± 0,46

* k. A.: Es liegen aus den KTBL-Daten keine Angaben zur Häufigkeit der Durchführung vor.

In den konventionellen Arbeitszeitdaten der KTBL (2005) ist beim Punkt "Ausstallen" der Punkt "Wiegen" enthalten. Aus diesem Grund sind hierfür längere Zeiten angegeben als bei den Daten für die ökologischen Betriebe. Der Tätigkeit "Kontrolle automatische Futterverteilanlage", welche für die konventionelle Schweinehaltung vorliegt, entspricht die Tätigkeit "Wartung Fütterungsanlage" aus dem Arbeitszeittagebuch. Eine Wartung wird allerdings seltener durchgeführt als die Kontrolle und ist deswegen nur eingeschränkt auf diesen Posten zu übertragen. Den Tätigkeiten

"Fütterungsdaten aktualisieren" und "Grünfutter im Auslauf", wie sie in der KTBL-Datensammlung angegeben sind, wurden die im Arbeitszeittagebuch bezeichneten Tätigkeiten "Rationszusammenstellung" und "Futternvorlage von Hand" gleichgesetzt.

Beim Punkt "Entmisten" wurden nur die Betriebe mit den KTBL-Daten für die ökologische Mastschweinehaltung verglichen, deren Einstreumenge der für einen ökologischen Tiefstreuastall entspricht (Betriebe 2 und 4).

Tabelle 4.1.16: Vergleich der Arbeitszeiten für den Bereich Hygienemaßnahmen (KTBL, 2005) für eine konventionelle (konv.) und eine ökologische (öko.) Mastschweinehaltung zu den Arbeitszeiten aus dem Arbeitszeittagebuch der 6 Betriebe

<i>Arbeitsgang</i>	<i>Frequenz KTBL *</i>	<i>Frequenz 6 Betriebe</i>	<i>KTBL konv. Akmin/ (10 Tiere u. Tag)</i>	<i>KTBL öko Akmin/ (10 Tiere u. Tag)</i>	<i>6 Betriebe Akmin/ (10 Tiere u. Tag)</i>
Hygienemaßnahmen					
Entmisten Stallbereich Frontlader	nach Mast- durchgang	nach Mast- durchgang	-	0,05	0,56 ± 0,8
Entmisten Auslauf Klappschieber	täglich ½, wöchentlich gesamt	täglich bis 2 mal/ Woche	-	0,84	1,19 ± 0,26
Güllekanäle entleeren	1 mal/ Durchgang	-	0,01	-	-
Reinigung Stall und Auslauf HD-Reiniger	k.A.	nach Mast- durchgang	0,04	0,08	0,72 ± 0,19
Desinfektion Stallbereich Rückenspritze	k.A.	nach Mast- durchgang	0,01	0,02	0,08 ± 0,06
Einstreuen Stallbereich	alle 14 Tage	täglich bis 3 mal/ Woche	-	0,18	1,2 ± 1,64
Einstreuen Auslauf	1 mal/ Woche		-	0,1	0,31 ± 0
Summe			0,06	1,27	4,06 ± 0,98

* k. A.: Es liegen aus den KTBL-Daten keine Angaben zur Häufigkeit der Durchführung vor.

Tabelle 4.1.17: Vergleich der Arbeitszeiten für den Bereich Gesundheitsvorsorge und Büroarbeiten (KTBL, 2005) für eine konventionelle (konv.) und eine ökologische (öko.) Mastschweinehaltung zu den Arbeitszeiten aus dem Arbeitszeittagebuch der 6 Betriebe

<i>Arbeitsgang</i>	<i>Frequenz KTBL *</i>	<i>Frequenz Betriebe</i>	<i>KTBL konv. Akmin/ (10 Tiere u. Tag)</i>	<i>KTBL öko Akmin/ (10 Tiere u. Tag)</i>	<i>6 Betriebe Akmin/ (10 Tiere u. Tag)</i>
Automaten/ Tränkekontrolle	1 mal/ Tag	tägl- alle 7 Wochen	0,6	0,66	0,17 ± 0,1
Tierkontrolle	1 mal/ Tag	1mal/ Tag	0,36	0,52	0,38 ± 0,08
Kranke Tiere behandeln, Tierarztassistenz, tote Tiere entfernen	k. A.*	alle 8 - 9 Wochen	0,03	0,04	0,3 ± 0,32
Stallbuch führen, Büroarbeiten	k. A.	alle 1,7 Wochen	0,04	0,03	0,38 ± 0,13 **
Summe			1,03	1,25	1,23 ± 0,25

* k. A.: Es liegen aus den KTBL-Daten keine Angaben zur Häufigkeit der Durchführung vor.

** Nur die reinen Mastbetriebe 3, 4 und 5

Der Tätigkeit "Stallbuch führen, Büroarbeiten" aus den KTBL-Daten für die ökologische Schweinehaltung, wurde mit der Tätigkeit "Aufstellungsdaten in den PC eingeben" aus den Daten für die konventionelle Schweinehaltung und der Tätigkeit "Allgemeine Büroarbeiten" aus dem Arbeitszeittagebuch entsprochen.

Im Bereich "Haltung/ Fütterung" lagen die Durchschnittsdaten der 6 Betriebe bis auf den Punkt "Fütterungsdaten aktualisieren" sowohl über denen der konventionellen, als auch der ökologischen KTBL-Daten. Die Ein- und Ausstallung beansprucht auf dem konventionellen KTBL-Musterbetrieb längere Arbeitszeiten als auf dem ökologischen. Das Ausstallen beinhaltet das Wiegen der Tiere und dauerte deshalb länger. Das Mahlen und Mischen sowie die Grünfüttergabe sind nur bei den ökologisch wirtschaftenden Betrieben als Posten aufgeführt, was die Arbeitszeiten in diesem Bereich im Gegensatz zur konventionellen Schweinehaltung um 0,65 - 0,93 Akmin/ (10 Tiere und Tag) erhöht. Die Kontrolle der Fütterungsanlage sowie die Aktualisierung der Fütterungsdaten nimmt hingegen mehr Zeit auf dem konventionellen KTBL-Musterbetrieb als auf dem ökologischen ein (0,06 Akmin/ (10 Tiere und Tag)). Hingegen liegen die Zahlen für die 6 Betriebe in ähnlicher Höhe wie die des konventionellen Betriebes.

Im Bereich "Hygienemaßnahmen" liegen alle Werte der 6 Betriebe ebenfalls über den KTBL-Daten. Die Arbeitszeit ist generell für die ökologisch wirtschaftenden Betriebe im Vergleich zu dem konventionellen Betrieb erhöht. Besonders viel Zeit nehmen das Entmisten der Buchten und das Abschieben des Auslaufs ein. Dies beansprucht auf den ökologischen Betrieben zwischen 0,89 und 1,75 Akmin/ (10 Tiere und Tag). Demgegenüber wird auf dem konventionellen Betrieb für das Entleeren der Güllekanäle nur 0,01 Akmin / (10 Tiere und Tag) veranschlagt. Auch das Reinigen und Desinfizieren nimmt mit 0,1 - 0,9 Akmin/ (10 Tiere und Tag) auf den ökologisch

wirtschaftenden Betrieben mehr als das Doppelte der Arbeitszeit ein, die der konventionelle Betrieb benötigt (0,05 Akmin/ (10 Tiere und Tag). Auf diese Posten verwenden die 6 Betriebe fast das zehnfache gegenüber der Arbeitszeit, die auf dem ökologischen KTBL-Musterbetrieb anfällt. Ebenso verhält es sich beim Einstreuen. Während für den konventionellen Musterbetrieb keine Arbeitszeit anfällt, verwenden die 6 Betriebe 1,56 Akmin/ (10 Tiere und Tag) und der ökologische KTBL-Musterbetrieb nur 0,28 Akmin/ (10 Tiere und Tag), obwohl Ställe gleicher Art verglichen wurden.

Im Bereich "Gesundheitsvorsorge und Büroarbeiten" lagen die Werte der 6 Betriebe unter denen der KTBL für den ökologischen und genauso hoch wie die KTBL-Daten für den konventionellen Bereich. Für diese Arbeitsposten wurde auf den 6 Betrieben demnach weniger Zeit aufgewendet als nach den KTBL-Daten. Eine hohe Variation ist bei den Punkten "Automaten- und Tränkekontrolle" gegeben. Die KTBL-Daten für den ökologischen und den konventionellen Musterbetrieb sind annähernd gleich, die entsprechenden Daten der 6 Betriebe liegen jedoch weit darunter. Der Punkt "Büroarbeiten" nahm auf den drei reinen Mastbetrieben weitaus mehr Arbeitszeit in Anspruch. Genauso verhält es sich beim Posten "Behandlung und Tierarztassistenz", welcher auf den 6 Betrieben um ein zehnfaches im Gegensatz zu den KTBL-Musterbetrieben erhöht ist. Dabei ist eine hohe Variationsbreite zu beachten.

Im Vergleich zu den ökologischen KTBL-Daten nahmen die Arbeiten auf den 6 Betrieben für die genannten Posten eine durchschnittlich doppelt so hohe Arbeitszeit ein (6,37 im Vergleich zu 3,28 Akmin/ (10 Tiere und Tag)). Dies betrifft insbesondere die Bereiche "Haltung und Fütterung" und "Hygienemaßnahmen" während im Bereich "Gesundheitsvorsorge" weniger Arbeitszeit aufgewendet wurde. Dies bedeutet, dass die 6 Betriebe viel Arbeitszeit für Routinetätigkeiten aufbringen, die der KTBL-Musterbetrieb schneller bewältigt. Diese Zeit steht nicht mehr für andere Maßnahmen (z.B. Gesundheitsvorsorge) zur Verfügung.

Als Grund für die hohe Variation können die unterschiedlichen Betriebsgrößen und -strukturen der 6 Betriebe gelten. Ferner wird ein ökologischer Haupterwerbsbetrieb mit 720 Mastplätzen mit 6 Betrieben verglichen, die eine durchschnittliche Betriebsgröße von 500 Mastschweinen hatten.

Die hohen Arbeitszeiten auf den 6 Betrieben verursachen weitaus höhere Arbeitskosten im Vergleich zu dem KTBL-Musterbetrieb. Bei einem Bruttolohn von 12,44 € incl. Arbeitgeberanteil pro geleisteter Akh (RÜTTEN, 2002) fallen allein für diese Arbeiten auf dem ökologischen KTBL-Musterbetrieb Arbeitskosten von 24,88 € pro Mastschwein und Jahr an. Die Kosten auf den 6 Betrieben hingegen betragen in diesem Fall 48,51 €/ Mastschwein und Jahr. Dies kommt einer Steigerung um fast 100 % gleich.

4.2 Ergebnisse der Intervention im 2. und 3. Mastdurchgang

4.2.1 Gesundheit auf den Betrieben im 2. und 3. Mastdurchgang

4.2.1.1 Ergebnisse der Einzeltier- und Gruppenuntersuchung

Die Ergebnisse der Untersuchungen der Versuchsgruppe im zweiten und dritten Mastdurchgang bei Einstellung und in der Mitte der Mast sind für die 6 Betriebe in Tab 4.2.1 für den zweiten Mastdurchgang und Tabelle 4.2.2 für den dritten Mastdurchgang und im Detail in Übersicht A 9 im Anhang dargestellt.

Tabelle 4.2.1: Prozentanteil der Tiere aus den Versuchsgruppen des zweiten Mastdurchgangs mit Befunden bei Einstellung und in der Mitte der Mast

Gruppe 2. Mastdurchgang	1	2	3	4	5	6
Anzahl Tiere bei Einstellung	38	19	78	110	40	98
gestorben/ verkauft	0/ 11	1/ 0	1/ 0	0	0	1/ 0
Anzahl Tiere bei Mastmitte	27	18	77	110	40	97
Anzahl Tiere bei Schlachtung	12	11	27	25	16	42
Augenausfluss bei Einstellung %	13,2	21,1	-	5,5	47,5	1,2
Augenausfluss bei Mastmitte %	18,5	-	-	-	62,5	26,8
Husten/Schniefen bei Einstellung %	-	10,5	-	-	5	3,1
Husten/ Schniefen bei Mastmitte %	-	-	8	-	12,5	3,1
Durchfall bei Einstellung %	2,6	10,5	2,6	-	-	4,1
Durchfall bei Mastmitte %	-	-	-	-	-	-
Kümmerer bei Einstellung %	2,6	-	1,3	-	-	1
Kümmerer bei Mastmitte %	-	-	-	-	-	-
Kannibalismus bei Einstellung %	5,3	-	-	0,8	2,5	7,1
Kannibalismus bei Mastmitte %	-	-	3,9	-	-	-

Tabelle 4.2.2 : Prozentanteil der Tiere aus den Versuchsgruppen des dritten Mastdurchgangs mit Befunden bei Einstallung und in der Mitte der Mast

Gruppe 3. Mastdurchgang	1	2	3	4	5	6
Anzahl Tiere bei Einstallung	51	53	60	119	40	56
gestorben/ verkauft	0/ 24	0/ 1	0/ 0	3/ 0	0/ 0	0/ 0
Anzahl Tiere bei Mastmitte	27	52	60	116	40	56
Anzahl Tiere bei Schlachtung	10	20	18	13	20	16
Augenausfluss bei Einstallung %	19	-	18,3	15	-	10,7
Augenausfluss bei Mastmitte %	14,9	24	8,3	56	47,5	35,7
Husten/Schniefen bei Einstallung %	0,4	3,8	11,7	-	-	-
Husten/ Schniefen bei Mastmitte %	3,9	-	-	5,2	-	-
Durchfall bei Einstallung %	18,5	10	-	1,7	-	5,4
Durchfall bei Mastmitte %	-	-	-	-	-	-
Kümmerer bei Einstallung %	3,9	-	-	1,7	-	-
Kümmerer bei Mastmitte %	3,7	-	-	-	-	-
Kannibalismus bei Einstallung %	-	-	15	-	-	-
Kannibalismus bei Mastmitte %	7,4	-	-	-	-	3,6

Die meisten Tiere sowohl im zweiten als auch im dritten Mastdurchgang hatten Probleme mit Augenausfluss. Husten und Schniefen dagegen trat nur bei wenigen Tieren auf. Durchfall wurde hauptsächlich bei der Einstallung diagnostiziert. Kannibalismus der Ohren und des Schwanzes trat ebenfalls auf, dies aber weitaus weniger als im ersten Mastdurchgang. Auf den Betrieben 4 und 5, auf denen Kannibalismus im ersten Mastdurchgang ein großes Problem darstellte, waren in den weiteren Mastdurchgängen kaum Tiere von Kannibalismus betroffen. Betrieb 4 hatte zwischenzeitlich das Angebot an Tränken erhöht und führte zeitweise eine Gabe von Raufutter durch. Welche Maßnahmen zu einer Reduktion beitragen, kann jedoch nicht abschließend beurteilt werden. Vereinzelt waren Tiere mit geringer Körperkondition und Kümmerer in den Gruppen. Auch Lahmheiten und Hernien traten vereinzelt auf. Bis auf den Rückgang des Kannibalismus waren die Probleme mit denen des ersten Mastdurchgangs vergleichbar.

Eine Bonitur der Tiere vor Einstallung führte kein Betrieb durch. Tiere mit Durchfall sollten durch eine Bonitur bereits vor Einstallung separiert werden. Gleiches gilt für Kümmerer, da sie Überträger von Krankheitserregern sind. Husten bzw. Schniefen und Augenausfluss deuten auf Atemwegsprobleme hin. Die mangelhafte Umsetzung eines Schwarz-Weiß-Prinzips und einer ordnungsgemäßen Reinigung und Desinfektion nach dem CCP-Konzept kann einen zusätzlichen Eintrag von Keimen fördern. Für hustende Tiere und Tiere, die während der Mastperiode kümmern, sollten Krankenbuchten mit separatem Luftraum zur Verfügung stehen, in die diese Tiere eingestallt werden können, damit sie keine Gefahr für die anderen Schweine darstellen. Krankenbuchten

konnten jedoch nur 2 der 6 Betriebe vorweisen. Da die Ursachen von Kannibalismus vielfältig sind, müssen diese betriebsindividuell abgeklärt werden. Gegenmaßnahmen, welche im CCP-Konzept aufgeführt, von den Betrieben aber nur teilweise umgesetzt wurden, sind die Einrichtung Scheuer- und Beschäftigungsmöglichkeiten sowie die Gabe von Raufutter. Ebenso kann eine Überbelegung der Buchten und eine zu geringe Anzahl der Tränken sowie zu geringe Durchflussrate Kannibalismus fördern. Auch wurde eine einheitlichen Gruppenzusammensetzung auf den Betrieben nur selten angetroffen. Voraussetzung für das frühzeitige Erkennen kranker und von Kannibalismus betroffener Tiere ist die regelmäßige Gesundheitskontrolle mit Gang durch die Mastbuchten und Aufscheuchen der Tiere. Diese Maßnahme wurde bisher nur von Betrieb 3 durchgeführt.

4.2.1.2 Zunahmen

Tägliche Zunahmen im zweiten Mastdurchgang

Die durchschnittlichen Zunahmen in den einzelnen Mastphasen, die Mastdauer und Gewichte der Tiere der Versuchsgruppen des zweiten Mastdurchgangs sind in Tabelle 4.2.3 dargestellt.

Tabelle 4.2.3: Mittelwerte und Standardabweichungen der Tageszunahmen, Mastdauer und Gewichte zum Zeitpunkt der Einstallung, der Mastmitte und der Schlachtung des zweiten Mastdurchgangs

Betriebe	1	2	3	4	5	6
Tageszunahmen (g)	890 ± 100	840 ± 60	850 ± 130	690 ± 50	740 ± 60	820 ± 80
Zunahmen Anfangsmast (g)	700 ± 190	870 ± 100	800 ± 130	770 ± 70	570 ± 160	710 ± 160
Zunahmen Endmast (g)	1050 ± 280	740 ± 260	870 ± 230	620 ± 90	860 ± 120	920 ± 140
Gewichte bei Einstallung (kg)	21,3	19,9	30,4	29,5	31,6	27,6
Gewichte Mitte der Mast (kg)	57,6	74,2	69,4	72,8	57,6	60,7
Schlachtgewicht (kg)	131,9 ± 16,9	105,2 ± 4,9	118,7 ± 3,6	114,2 ± 6,36	110,6 ± 7,9	118,9 ± 11,3
Mastdauer (Tage)	119 ± 19	105 ± 9,9	108 ± 18,5	119 ± 0	102 ± 0	112 ± 10,6

Die täglichen Zunahmen bewegten sich in einem Bereich zwischen 690 bis 890 g/ Tier und Tag. Die Mastdauern variierten um bis zu ± 19 Tage, was einen Unterschied von bis zu 5 Wochen zwischen den Tieren, die als erste und als letzte einer Mastgruppe geschlachtet wurden, bedeutete. Insbesondere Betrieb 4 trug zu der hohen Variation bezüglich der täglichen Zunahmen bei. Aus einer Gruppe von ursprünglich 110 Tieren wurden nur 13 Tiere mit 110 kg geschlachtet, da die restlichen als XXL-Tiere vermarktet wurden. Diese 13 Tiere wurden am selben Tag geschlachtet und waren diejenigen, die am langsamsten zugenommen hatten. Auf Betrieb 1, der fast alle Tiere

ebenfalls als XXL-Tiere vermarktete, wurden die Tiere, die mit 110 kg geschlachtet werden sollten, erst geschlachtet, als sie das Schlachtgewicht von 110 kg schon weit überschritten hatten. Die hohen Tageszunahmen im zweiten Mastabschnitt könnten darauf zurückzuführen sein.

Tägliche Zunahmen im dritten Mastdurchgang

Die durchschnittlichen Zunahmen in den einzelnen Mastphasen, die Mastdauer und Gewichte der Tiere der Versuchsgruppen des dritten Mastdurchgangs sind in Tabelle 4.2.4 abgebildet.

Tabelle 4.2.4: Mittelwerte und Standardabweichungen der Tageszunahmen, Mastdauer und Gewichte zum Zeitpunkt der Einstallung, der Mastmitte und der Schlachtung des dritten Mastdurchgangs

<i>Betriebe</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Tageszunahmen (g)	810 ± 90	760 ± 80	880 ± 70	610 ± 80	720 ± 90	840 ± 40
Zunahmen Anfangsmast (g)	650 ± 190	530 ± 210	680 ± 140	660 ± 150	670 ± 110	836 ± 90
Zunahmen Endmast (g)	1,01 ± 360	870 ± 170	960 ± 120	520 ± 70	770 ± 280	830 ± 110
Gewichte bei Einstallung (kg)	20	15,7	24,5	30,8	32,4	34,3
Gewichte Mitte der Mast (kg)	61,2	35	53,7	70,8	37,3	80,5
Schlachtgewicht (kg)	114,2 ± 39	112,4 ± 4,9	121 ± 4,6	118,6 ± 9,1	110,3 ± 7,7	116,3 ± 3,9
Mastdauer (Tage)	131 ± 0	119 ± 19,1	111 ± 7,8	145 ± 0	105 ± 11,3	97 ± 0

± 0 = Alle Tiere wurden zum selben Zeitpunkt geschlachtet

Die täglichen Zunahmen in dritten Mastdurchgang schwankten zwischen 610 und 880 g/ Tier und Tag. Auf Betrieb 4 waren die Tageszunahmen besonders gering. Das lag wie im 2. Mastdurchgang daran, dass von den ursprünglich 119 eingestellten Tieren nur 13 Tiere mit 110 kg Schlachtgewicht geschlachtet wurden, was erst nach 145 Tagen der Fall war. Die restlichen Tiere wurden als XXL-Schweine vermarktet. Beim Betrieb 1 wurden die hohen Tageszunahmen auf dieselben Ursachen wie im zweiten Mastdurchgang zurückgeführt.

4.2.2 Arbeitszeitaufwendungen und Kosten der Intervention

4.2.2.1 Arbeitszeiten der Reinigungsaktion im 3. Mastdurchgang

Eine Übersicht über die Arbeitszeit, die für die Reinigung und Desinfektion nach dem in diesem Forschungsvorhaben erarbeiteten Hygieneschema auf den 6 Betrieben anfiel, gibt Tabelle 4.2.5 wieder.

Tabelle 4.2.5: Übersicht über die Arbeitszeiten in Akmin/ Mastplatz und Jahr bzw. in Akmin/ Mastplatz für Reinigung und Desinfektion einer Bucht bzw. eines Auslaufes nach dem vorgegebenen Hygieneschema auf den 6 Betrieben

Maßnahme	1	2	3	4	5	6
Entmisten von Bucht und Auslauf	0,70	4,80	1,21	8,03	1,07	0,30
Einweichen und Reinigen Bucht	22,50	5,58	0,97	10,51	2,50	1,80
Reinigung Auslauf	5,59	-	2,32		2,23	1,20
Desinfektion Buchten plus Auslauf	4,09	1,78	2,90	4,10	1,50	1,80
Einstreuen	0,36	0,30	0,48	0,51	-	0,30
Summe Akmin/ Mastplatz	33,2	12,5	7,88	23,2	7,30	5,40
Umtriebe/ Jahr	2,5	2,4	2,6	2,6	2,3	2,8
Akmin/ Mastplatz und Jahr	83,1	29,9	20,5	60,2	16,8	15,1

Die Zeit für die Durchführung der Hygienemaßnahmen belief sich, Betrieb 1 ausgenommen, auf durchschnittlich $38,02 \pm 27,5$ Akmin/ Mastplatz und Jahr. Als Vergleichsgröße wurden die Arbeitszeiten ermittelt, die für dieselben Tätigkeiten anfielen, wenn sie wie sonst üblich und nicht nach dem vorgegebenen Hygieneschema auf den Betrieben durchgeführt wurden. In Tabelle 4.2.6 sind die Zeiten für die übliche Reinigung und Desinfektion in Akmin/ Mastplatz für eine einmalige Durchführung für eine Bucht und einen Auslauf sowie in Akmin/ Mastplatz und Jahr angegeben.

Tabelle 4.2.6: Arbeitszeiten für die bisher durchgeführte Reinigung und Desinfektion einer Bucht bzw. eines Auslaufes in Akmin/ Mastplatz und Jahr bzw. bei einmaligen Durchführungen in Akmin/ Mastplatz und Jahr

Maßnahme Betriebe	1	2	3	4	5	6
Entmisten Bucht +Auslauf	0,70	4,80	1,21	8,03	1,07	0,30
Einweichen u. Reinigen Bucht	-	3,00	0,97	6,92	2,25	1,80
Reinigung Auslauf	-	-	-	-	-	1,20
Desinfektion Buchten	-	0,90	0,97	-	-	1,20
Einstreuen	0,36	0,30	0,48	0,51	-	0,30
Summe Akmin/ Mastplatz	1,10	9,00	3,63	15,5	3,30	4,80
Umtriebe/ Jahr	2,5	2,4	2,6	2,6	2,3	2,8
Akmin/ Mastplatz und Jahr	2,80	21,6	9,50	40,3	7,60	13,40

Zusätzliche Zeit mussten die Betriebe hauptsächlich für die Reinigung der Ausläufe aufwenden. Dieser wurde üblicherweise nur auf Betrieb 6 gereinigt. Die Zeit für die zusätzliche Reinigung des Auslaufes betrug zwischen 1,2 und 2,3 Akmin/ Mastplatz. Zusätzliche Zeit fiel auch für die Desinfektion des Auslaufes an. Die Desinfektion wurde auf den Betrieben 1 (Bucht und Auslauf) und 5 (Bucht) mit dicker Kalkmilch (Brantkalk : Wasser im Verhältnis 1 : 3) vorgenommen. Auf den Betrieben 2 und 3 wurde Brantkalk eingesetzt, der mit Wasser abgelöscht wurde (Wände jeweils mit Kalkmilch). Dieses dauerte zwischen 1,8 und 2,9 Akmin/ Mastplatz. Auf den Betrieben 4 und 6 wurde jeweils ein Propangasbrenner benutzt, was zwischen 1,8 und 4,1 Akmin/ Mastplatz beanspruchte. Die hohe Variationsbreite ergab sich dadurch, dass zwei unterschiedliche Brenner eingesetzt wurden. Auf Betrieb 4 wurde ein Brenner verwendet, der nur eine Düse besaß. Auf Betrieb 6 kam ein selbstgebauter Brenner zum Einsatz, der 5 Düsen hatte und welcher in einer Breite von 1 m in einem festen Abstand zum Boden zu rollen war. Es konnte hiermit eine weitaus breitere Fläche auf einmal abgedeckt werden. Tabelle 4.2.7 zeigt die Differenz zwischen der Reinigungszeit nach dem eingeführten Hygieneschema (1) und der üblichen Reinigungszeit (2) in Akmin/ Mastplatz und Jahr für jeden Betrieb.

Tabelle 4.2.7: Differenz zwischen der Reinigungszeit nach dem eingeführten Hygieneschema (1) und bisheriger Reinigungszeit (2) in Akmin/ Mastplatz und Jahr

Betriebe	1	2	3	4	5	6
AKmin/ Mastplatz und Jahr (1)	83,1	29,9	20,5	60,2	16,8	15,1
Akmin/ Mastplatz und Jahr (2)	2,8	21,6	9,5	40,3	7,6	13,4
Differenz	80,3	8,3	11,0	19,9	9,2	1,7

Die Differenz zwischen den Arbeitszeitaufwendungen für das übliche und das eingeführte

Hygieneschema betrug, Betrieb 1 ausgenommen, zwischen 1,7 und 19,9 Akmin/ Mastplatz und Jahr. Betrieb 6 musste am wenigsten zusätzliche Arbeit investieren (1,7 Akmin/ Mastplatz und Jahr), da er alle erforderlichen Maßnahmen bereits durchführte. Für diesen Betrieb beinhaltete die zusätzliche Arbeit nur die Desinfektion mit einem Butangasbrenner anstatt des Versprühens von "Effektiven Mikroorganismen". Die Betriebe 2 und 4 mussten hingegen zusätzlich zu ihrer üblichen Reinigungszeit viel Zeit aufwenden. Dies lag daran, dass die Buchten nach erfolgter, wie üblich durchgeführter Reinigung, erneut gereinigt werden mussten, da sie noch zu schmutzig zum desinfizieren waren. Während die anderen Betriebe glatte Buchtenböden aus Beton hatten, die gut zu reinigen waren, waren die Böden auf diesen Betrieben schon alt und abgenutzt, so dass Löcher im Boden vorgefunden wurden. Kot, der sich in diesen Löchern angesammelt hatte, konnte nicht entfernt werden. Betrieb 2 hatte einen gepflasterten Buchtenboden mit undichten Fugen. Buchtenwände und -abgrenzungen bestanden aus Holz oder Leitplanken, welche schlecht zu reinigen waren. Von den Wänden blätterte Putz durch Kontakt mit dem Wasserstrahl ab. Am besten waren Kunststoffplatten und glatte Betonwände geeignet, wie sich auf den anderen Betrieben zeigte. Betrieb 2 hatte keinen Auslauf. Ohne Auslauf entfiel die Zeit, die die anderen Betriebe zusätzlich aufbringen mussten, um diesen zu reinigen. Die Differenz zwischen üblicher Reinigungszeit und Reinigungszeit für eine ordnungsgemäße Durchführung wäre bei Vorhandensein eines Auslaufes noch höher. Auf Betrieb 1 wurden die Buchten normalerweise nicht gereinigt. Deswegen war die Differenz zur üblichen Reinigungszeit sehr hoch.

Die Betriebe können somit unterteilt werden in solche, die nur eine sehr geringe zusätzliche Arbeitszeit für ordnungsgemäße Hygienemaßnahmen aufwenden, da sie diese bereits weitestgehend umsetzten (Betrieb 6), in solche, die einen höheren Arbeitszeitaufwand tätigten, um die Reinigung und Desinfektion ordnungsgemäß durchzuführen, die aber über gut zu reinigende und zu desinfizierende Buchten verfügten (Betriebe 1, 3 und 5) und in solche, deren Buchten auch mit einem zusätzlichen Arbeitszeitaufwand nicht zu reinigen und zu desinfizieren waren, da sie sich in einem schlechten baulichen Zustand befanden (Betriebe 2 und 4).

4.2.2.2 Kosten der Intervention

Neben zusätzlichem Arbeitszeitaufwand fielen Kosten für die Entwurmung und die Desinfektion an. Die verschiedenen Methoden werden im folgenden bezüglich ihrer Anwendung, der Kosten und des Arbeitszeitaufwandes verglichen.

Entwurmung im zweiten und dritten Mastdurchgang

Als Beispiele für Wurmmittel wurden die auf den 6 Betrieben eingesetzten Wirkstoffe miteinander verglichen. Die meisten Betriebe entwurmt oral mit Flubendazol, 2 Betriebe per Injektion mit Ivermectin. Tabelle 4.2.8 stellt die Art der Anwendung, den Arbeitszeitaufwand, die Wirksamkeit, die Dosierung, die Wartezeit und die Kosten der beiden Wirkstoffe Flubendazol bei oraler Gabe und Ivermectin als Injektion gegenüber. Informationen zur Art der Anwendung, Wirksamkeit, Dosierung und Wartezeit stammen von BAUER & HERTZBERG (2003). Die preislichen

Informationen stammen von den betreuenden Hoftierärzten.

Tabelle 4.2.8: Vergleich zwischen Art der Anwendung, Arbeitszeitaufwand, Wirksamkeit, Wartezeit und Kosten von Flubendazol p.o. und Ivermectin p. i.

	<i>Flubendazol p.o.</i>	<i>Ivermectin p.i.</i>
Anwendung	oral als Pulver mit dem Futter	als Injektion
Wirkungsweise	Ascaris, Hyostrongylus, Oesophagostomum, Trichuris, Strongyloides, Metastrongylus	Ascaris, Hyostrongylus, Oesophagostomum, Strongyloides, Metastrongylus, Ektoparasiten
Arbeitszeitaufwand	gering wenn maschinell, hoch wenn von Hand unter das Futter gemischt.	hoch (Behandlung jedes Einzeltieres)
Dosierung	1 mal 5 mg/ kg KGW oder 30 mg/ kg Futter täglich über 10 Tage. Die vorgesehene Menge muss restlos aufgenommen werden.	0,03 mg/ kg KGW als einmalige Injektion
Doppelte Wartezeit	28 Tage	56 Tage
Kosten	Flubendazol 5 % [®] im 600 g Beutel incl. Mehrwertsteuer: 33,93 €	250 ml Paramectin [®] 77,87 € pro Flasche
Kosten pro 40 kg Schwein	Bei Verabreichung über 10 Tage 0,0003 €/ kg KgW; 0,01 € / 40 kg	0,01 € / kg KgW; 0,4 € / 40 kg KgW

Die Vorteile von Flubendazol waren, dass es unter bestimmten Voraussetzungen (s. Kapitel 4.2.3) arbeitszeitsparend mit dem Futter verabreicht und von den Betrieben aller ökologischer Anbauverbände eingesetzt werden konnte. Beachtet werden musste jedoch die Gabe mit dem Futter über 10 Tage, da ansonsten nicht gewährleistet war, dass alle Tiere in einer Gruppe die ihrem Körpergewicht entsprechende Dosis erhielten. Die Kosten und die Wartezeit waren vergleichsweise gering. Eine Behandlung mit Ivermectin als Injektion war arbeitsaufwendiger, hatte aber den Vorteil, dass jedes Schwein die ausreichende Dosis erhielt. Zudem konnte Ivermectin im Falle eines Räudebefalls auch gegen diese Ektoparasiten eingesetzt werden. Nachteilig an einer Injektion von Ivermectin ist vor allem die schlechte Umweltverträglichkeit (LINK, 2002 b, STRIEZEL, 2005). Beim Bioland-Anbauverband darf Ivermectin nicht ohne gesonderte Indikation vom Tierarzt eingesetzt werden.

Reinigung und Desinfektion im 3. Mastdurchgang

In den Reinigungskosten waren die Kosten für den Hochdruckreiniger, Strom, Benzin und für den Wasserverbrauch enthalten. Ein Hochdruckreiniger war auf allen Betrieben vorhanden. Die Kosten einer Desinfektion des Stalles mit Branntkalk wurden für 1,5 kg Branntkalk/ m² und 6,5 €/ 50 kg Branntkalk kalkuliert. Die Kosten einer Desinfektion mit dem Butangasbrenner auf den Betrieben 4 und 6 betragen für eine Flasche Gas 14 € und 0,1 €/ pro Quadratmeter. Ferner wurde zwischen Arbeitszeitaufwand und Kosten für einen einfachen Brenner mit einer Düse (Betrieb 4) und einem Brenner mit 5 Düsen (Betrieb 6) unterschieden. Tabelle 4.2.9 stellt Wirkungsweise, Zeitdauer, Kosten und die Gefahren bezüglich der Anwendung von Branntkalk bzw. einem Butangasbrenner

im Rahmen einer Desinfektion gegenüber.

Tabelle 4.2.9: Gegenüberstellung von Wirkungsweise, Zeitdauer, Kosten und Anwendung einer Desinfektion mit Branntkalk und mit dem Butangasbrenner

	Branntkalk	Brenner
Wirkungsweise	Bakterien und Viren	Bakterien, Viren und Spulwurmeier
Arbeitszeit-aufwand	6 Akmin/ Mastplatz und Jahr	einfach: 9,9 Akmin/ Mastplatz und Jahr mehrere Düsen: 4,7 Akmin/ Mastplatz und Jahr
Kosten	9,25 €/ Mastplatz und Jahr	einfach: 0,62 €/ Mastplatz und Jahr mehrere Düsen: zusätzlich ca. 1000 € Investitionskosten
Gefahren bei der Anwendung	Verätzungsgefahr	Brandgefahr

Die Kosten sind als Durchschnittswerte aus den 6 Betrieben pro Mastplatz und Jahr kalkuliert. Diese ermittelten sich aus der jeweiligen Anzahl Mastplätze und Umtriebe pro Jahr und sind in Tabelle 4.2.10 dargestellt.

Tabelle 4.2.10: Vergleich der Kosten einer Desinfektion mit Branntkalk bei 1,5 kg/ m² und 6,5 €/ 50 kg pro Mastplatz und Jahr und einer Desinfektion mit dem Propangasbrenner bei 14 € pro Gasflasche und und 0,1 €/ m²

Betriebe	1	2	3	4	5	6
Desinfektion mit Branntkalk/ Mastplatz und Jahr	8,25 €	4,97 €	8,56 €	7,82 €	7,04 €	10,67 €
Desinfektion mit Propangas/ Mastplatz und Jahr	--	-	-	0,52 €	-	0,71 €

Die Desinfektion mit Propangas ist bedeutend billiger als mit Branntkalk. Dem gegenüber stehen die deutlich höheren Investitionskosten beim Kauf bzw. Bau eines Brenners mit mehreren Düsen. Die Herstellungskosten des Propangasbrenners mit fünf Düsen auf Betrieb 6 betragen ca. 1000 €. Die längere Arbeitszeit beim Einsatz eines einfachen Brenners mit nur einer Düse beträgt 10,7 Akmin/ Mastplatz und Jahr. Im Gegensatz dazu nimmt eine Desinfektion mit Branntkalk durchschnittlich 6 Akmin/ Mastplatz und Jahr in Anspruch.

4.2.2.3 Mehraufwendungen nach dem CCP-Konzept

Um eine Optimierung der Betriebe insbesondere im Bereich "Hygiene" zu erreichen, sind neben einer erhöhten Arbeitszeit auch finanzielle Aufwendungen erforderlich.

Zur Durchführung des Schwarz-Weiß-Prinzips müssen die Betriebe Umkleideräume, Waschbecken, Desinfektionsmatten, Stiefelreiniger, Stallkleidung bzw. die Reinigung einer solchen bereitstellen. Der Auslauf sollte so konstruiert sein, dass der Mist nicht zwischen den Buchten frisch entwurmt und nicht frisch entwurmt und Tiere verteilt wird. Zur ordnungsgemäßen Reinigung der Buchten

wird ein Hochdruckreiniger empfohlen, welcher mit 40 °C warmem Wasser versorgt werden kann (STOY, 1983). Voraussetzung einer ordnungsgemäßen Reinigung sind glatte und gut zu reinigende Buchtenböden und -wände.

Auf 4 von 6 Betrieben fehlen Krankenbuchten mit separatem Luftraum. Vorgeschrieben ist ein Isolierstall nur für Betrieb 3 aufgrund dessen Größe (SHHygV). Empfohlen werden kann ein solcher jedoch für alle Betriebe, um Neuzugänge separat aufstellen zu können. Für eine optimale Wasserversorgung sind auf mindestens 2 Betrieben zusätzliche Tränken erforderlich. Den Tieren sollten laut CCP-Konzept in den Buchten Scheuermöglichkeiten zur Verfügung gestellt werden. Eine Übersicht über die zusätzlichen Arbeitszeit in Akmin/ Mastplatz und Jahr zeigt Tabelle 4.2.11.

Tabelle 4.2.11: Übersicht über den zeitlichen Mehraufwand durch die Erfüllung der Anforderungen des CCP-Konzeptes in Akmin/ Mastplatz und Jahr

<i>Arbeitsbereiche</i>	<i>Investition/Arbeitszeit</i>	<i>Akmin</i>	<i>Quelle</i>
Hygiene			
Reinigung und Desinfektion	Arbeitszeit	29 ± 18,4	eigene Untersuchung für Verwendung von Branntkalk
Schadnagerbekämpfung	Investition und Arbeitszeit für Aufstellen von Ködern und Fallen	0,4	Modifiziert nach HANSEN (2003) (1 Sau entspr. 7 Mastschweinen (KTBL, 2005))
Tiergesundheit			
Gesundheitsvorsorgemaßnahmen nach Arbeitszeitgebuch	Arbeitszeit: Tote Tiere entfernen, Impfen, entwurmen, Ektoparasitenbehandlung, eininstallen Krankenbucht, Tierarzt assistenz, Gesundheits- und Tierkontrolle, Automaten- und Tränkekontrolle, Fressstelle reinigen	20,0	eigene Untersuchung: Differenz zwischen den Aufwendungen für die Gesundheitsvorsorge der Betriebe 4, 5 und 6 und dem Betrieb 3
Fütterung			
Raufutter	Arbeitszeit	12,8	Datensammlung Betriebsplanung (KTBL, 2005). Angaben für ökologischen Musterbetrieb umgerechnet auf Akmin/ Mastplatz und Jahr
Management			
Bonitur bei Einstallung	Arbeitszeit	0,4	HANSEN (2003): Beurteilung Körperkondition (1 Sau entspr. 7 Mastschweinen (KTBL, 2005))
gleiche Geburtswoche	Arbeitszeit für Ohrmarken einziehen	ca. 15 / Wurf *	Angabe der Landwirte
Gruppenzusammensetzung	Arbeitszeit für Tierbeobachtung, Investition für kleinere Mastbuchten	5,11	Differenz zwischen 6 Betrieben und ökologischem KTBL-Musterbetrieb (KTBL, 2005) umgerechnet auf Akmin/ Mastplatz und Jahr
Leistungsdaten/Schwachstellen-	Arbeitszeit für Büroarbeiten	10,9	eigene Untersuchung: Differenz zwischen den Aufwendungen für die

<i>Arbeitsbereiche</i>	<i>Investition/Arbeitszeit</i>	<i>Akmin</i>	<i>Quelle</i>
analyse			Gesundheitsvorsorge der Betriebe 4, 5, 6 und dem Betrieb 3
Mehraufwand pro Mastplatz und Jahr		78,8 ± 18,8	

* als zusätzliche Arbeitszeit für den Ferkelerzeuger berechnet und nicht in diese Rechnung einbezogen

Für die genannten Arbeiten werden durchschnittlich 78,8 Akmin/ Mastplatz und Jahr zusätzlich benötigt. Bei einem Bruttolohn von 12,44 € incl. Arbeitgeberanteil pro geleisteter Akh ergeben sich höhere Arbeitskosten von 16,4 €/ Mastplatz und Jahr. Im Vergleich zu einer Arbeitszeit auf den Betrieben von durchschnittlich 171 Akmin/ Mastplatz und Jahr und Arbeitskosten von 35,5 €/ Mastplatz und Jahr bedeutet dies eine Steigerung um 46,2 %. Der Preis pro kg Schlachtkörper müsste sich um 0,18 € erhöhen, um die zusätzlichen Arbeitskosten zu amortisieren.

4.2.3 Umgesetzte Maßnahmen

Die im folgenden aufgeführten Maßnahmen, die den Betrieben zur Verbesserung der gesundheitlichen Situation ihrer Mastschweine angeraten wurden, konnten im Untersuchungszeitraum realisiert werden.

Entwurmung

Fünf der sechs Betriebe änderten ihr bisheriges Entwurmungsregime, da dieses Mängel aufwies. Optimiert wurden der Zeitpunkt der Entwurmung, das Entwurmungsintervall oder die Dauer der Verabreichung des WurmmitteIs. Während Betriebe mit geschlossenem System ihre eigenen Ferkel entwurmt, musste bei den reinen Mastbetrieben eine gute Zusammenarbeit mit dem Ferkelerzeuger gewährleistet sein, damit dieser die Tiere über zehn Tage vor Lieferung entwurmt. Die Alternative war eine Entwurmung im Quarantänestall (Betrieb 3). Beim Bezug der Tiere von mehreren Ferkelerzeugern konnte ein einheitlicher Entwurmungsstatus der neu aufgestellten Ferkel nicht umgesetzt werden.

Der Einmischung von WurmmitteIs unter das Futter standen verschiedene Hemmnisse entgegen. Zum einen mischten die meisten mobilen Futtermischer aufgrund des Auslaufens der Übergangsregelung zur Herstellung von Fütterungsarzneimitteln am 31.12.05 WurmmitteI nicht mehr unter das Futter. Betriebe, die nicht über eine eigene Mahl- und Mischanlage verfügten, konnten das Wurmpulver somit nicht mehr in das Futter einmischen lassen. Der Anmischung des Wurmpulvers für nur eine Tiergruppe standen ferner nicht ausreichende Kapazitäten bezüglich getrennter Silos zur Lagerung entgegen. Auch fehlten zusätzliche Rohrleitungen, um schlachtreife Tiere von der Behandlung aussparen zu können.

Die Alternative für Betriebe, die entweder keine eigene Mahl- und Mischanlage besaßen oder nur eine Rohrleitung für alle Mastgruppen hatten und aus diesem Grund nicht strategisch mit Flubendazol entwurmen konnten, war der Einsatz von Ivermectin als Injektion. Dieses Mittel durfte

nicht in Bioland-Betrieben eingesetzt werden. Der Arbeitszeitaufwand für diese Art der Entwurmung war jedoch beträchtlich (24,4 Akmin/ Mastplatz und Jahr bei Betrieb 2).

Ohrmarken

Da Kümmerer und Auseinanderwachsen der Tiere in den Mastgruppen ein Problem darstellten, wurde Wert darauf gelegt, das Alter der Tiere zu kennen. Vor Beginn des zweiten und dritten Mastdurchgangs wurden die Tiere der neuen Versuchsgruppen beim Ferkelerzeuger mit Ohrmarken gekennzeichnet. Dies ermöglichte die Aufstallung von Tieren gleichen Alters und machte den Mastverlauf auch für den Mäster kontrollierbar. Zudem konnte ausgeschlossen werden, dass die Ursache eines Auseinanderwachsens der Gruppen in einer unterschiedlichen Alterszusammensetzung der Tiere lag.

Haltung, Fütterung und Management

Im Untersuchungszeitraum wurde die zu geringe Anzahl an Tränken in den Mastbuchten nur von Betrieb 4 erhöht. Bezüglich der Raufuttergabe erfüllten die Betriebe nicht die Vorgaben der EU-ÖKO-Verordnung. Zeitweise wurde eine Raufutterfütterung über Raufen umgesetzt. Eine Kennzeichnung kranker bzw. behandelter Tiere mit farbigen Ohrmarken führten zwei Betriebe ein. Auch wurde auf den Betrieben die Dokumentation von Gesundheitsdaten optimiert. Die Schlachtdaten wurden nach jedem Mastdurchgang gemeinsam mit den Betriebsleitern besprochen.

Anzahl der Tiere, die bei der Schlachtung registriert werden konnten

Von den Tieren, denen bei Einstellung Ohrmarken eingezogen wurden, konnte betriebsabhängig nur noch ein geringer Teil bei der Schlachtung registriert werden. Dies lag zum einen daran, dass Ohrmarken während der Mastperiode herausfielen. Die war insbesondere dann der Fall, wenn die Ohrmarken bei Tieren eingezogen wurden, die noch unter 25 kg wogen. Bei diesen Tieren weitete sich das Durchschussloch während des Wachstums so aus, dass die Marke herausfiel. Zum anderen verloren die Tiere die Ohrmarken beim Schlachtprozess.

Das Hauptproblem war allerdings, dass im Laufe des Untersuchungszeitraumes immer mehr Tiere als XXL-Schweine vermarktet wurden. Die Landwirte waren dann nicht mehr bereit, so viele Tiere aus den Versuchsgruppen mit normalem Schlachtgewicht zu schlachten, da dies finanzielle Einbußen bedeutete. So konnten zum Teil nur zehn Tiere aus einzelnen Versuchsgruppen geschlachtet werden.

Reinigung und Desinfektion

Bei der Durchführung einer Reinigung und Desinfektion traten auf einigen Betrieben die folgenden Schwierigkeiten auf:

- ☞ Die Buchtenmaterialien waren alt oder porös.
- ☞ Der Putz blätterte bei Berührung mit dem Wasserstrahl von den Wänden.
- ☞ Löcher im Betonboden und in den Wänden verhinderten, dass das abfließende Wasser klar war, da ständig Mist herausgespült wurde.

- ∞ Unebene Böden ließen beim Reinigen Pfützen entstehen, die nur sehr langsam austrockneten.
- ∞ Buchtenabgrenzungen bestanden aus Holz oder Leitplanken, welche porös und schlecht zu reinigen waren. Zwischen einzelnen Elementen der Leitplanken bildeten sich feste Dreckschichten, die schwer zu entfernen waren.
- ∞ Böden waren gepflastert und hatten undichte Fugen.
- ∞ Futtertröge hatten scharfe Kanten und Ecken, in denen sich viel Schmutz sammelte, der schwer zu entfernen war.

Die sich in diesem Zustand befindlichen Buchten waren nicht zu reinigen und zu desinfizieren. Ohne eine ordnungsgemäße Reinigung und Desinfektion der Mastbuchten ist eine Bekämpfung der Parasiten nicht erfolgreich, da eine Behandlung mit Wurmmittel allein nicht zielführend ist. Betrieben, die über solche Buchten verfügen, wird ein Stallumbau empfohlen, da gut zu reinigende Buchten Voraussetzung für die Umsetzung eines ordnungsgemäßen Hygieneregimes sind.

4.3 Schlachtkörper- und Organbefunde

Am Schlachthof Fulda wurden im Untersuchungszeitraum von 2003 bis 2005 die Befunde von 99.589 konventionellen und 14.602 ökologisch gemästeten Schweinen erfasst. Von den ökologisch gemästeten Tieren stammten die Hälfte der Tiere (7.276) aus den 6 Versuchsbetrieben. Die konventionellen Tiere stammten aus Betrieben, die dem Landprimus Programm, einem Qualitätsfleischprogramm der Firma tegut[®], angehörten. Die Daten aus dem Jahr 2003 wurden bereits von EBKE et al. (2004) erhoben und sind zum Vergleich in den folgenden Übersichten ebenfalls dargestellt.

4.3.1 Vergleich zwischen den Betriebsarten der Jahre 2003, 2004 und 2005

Im folgenden werden die pathologischen Befunde an Tierkörpern und Organen der Tiere aus konventioneller Haltung (konventionelle Betriebe) und der Tiere aus ökologischer Haltung (Öko-Vergleichsbetriebe), den Tieren aus den 6 Versuchsbetrieben gegenübergestellt.

Mit dem am Schlachthof etablierten Befunderfassungssystem wurden Befunde am Schlachtkörper separat von den Organbefunden erhoben. Zu den Schlachtkörperbefunden zählten u.a. Befunde an Brustfell und Nieren, zu den Organbefunden u.a. Befunde an Leber, Lunge, Herz und Darm.

Aus allen drei Betriebsgruppen wiesen ca 20 % der Tiere einen pathologischen Befund am Schlachtkörper auf. Zwei oder mehrere Befunde pro Schlachtklasse traten selten auf. Mit durchschnittlich $90,7 \pm 0,9$ % der Tiere ohne Befund wiesen die Öko-Vergleichsbetriebe in allen drei Jahren hochsignifikant ($p < 0,001$) bessere Befundraten sowohl gegenüber den Versuchsbetrieben ($82,1 \pm 2,8$ %) als auch gegenüber den konventionellen Betrieben auf ($83,5 \pm 2,7$ %). Die Versuchsbetriebe hatten nur im Jahr 2003 mit 80,8 % der Tiere ohne Befund signifikant bessere Befundraten als die konventionellen Betriebe mit 79,1 % ($p < 0,001$). Zwischen den Jahren 2004 und 2005 bestanden keine großen Unterschiede.

Hinsichtlich der Organe waren über 70 % der Tiere von mindestens einem pathologischen Befund betroffen. Die geringste Befundrate hatten die Tiere aus den konventionellen Betrieben. Hier wiesen im Jahr 2003 71,2 %, im Jahr 2004 84 % und im Jahr 2005 70,2 % der Tiere mindestens einen pathologischen Befund auf. Die Tiere aus den Öko-Vergleichsbetrieben hatten die höchsten Befundraten, welche im Jahr 2003 bei 83,3 %, im Jahr 2004 bei 94,4 % und im Jahr 2005 bei 84,6 % lagen. Die Tiere aus den Versuchsbetrieben hingegen wiesen im Vergleich zu den Tieren aus den Öko-Vergleichsbetrieben eine deutlich bessere Befundrate auf. Während die Anzahl der Tiere mit Organbefund im Jahr 2003 mit 83,5 % auf selbem Niveau mit den Öko-Vergleichsbetrieben lag, waren in den Jahren 2004 und 2005 mit 89,7 und 77,6 % weitaus weniger Tiere von Organbefunden betroffen. Auch fanden sich weniger Tiere, die gleichzeitig mehrere Organbefunde aufwiesen. Eine genaue Darstellung der Organ- bzw. Tierkörperbefunde ist in Übersicht A 10 im Anhang dargestellt.

4.3.2 Organbefunde

Die Anzahl der Tiere mit pathologischen Leberbefunden ist in Tabelle 4.3.1 dargestellt. Die meisten Leberbefunde waren sogenannte Milk spots, die durch wandernde Spulwurmlarven verursacht wurden. In Tabelle 4.3.1 wird der Prozentanteil von Tieren ohne Befund, Tieren mit Befund, der nicht durch Parasiten verursacht wurde (Leberentzündung u.a.) und Tieren mit Befund durch Parasiten (Milk spots) differenziert dargestellt. Die großen Unterschiede zwischen den Tierzahlen beruhen darauf, dass sich zum einen mit den Jahren die Zahl der geschlachteten Tiere um ein Vielfaches erhöht hat und zum anderen darauf, dass das Befunderfassungssystem besonders in der Anfangszeit häufig ausfiel und dadurch viele Tiere nicht registriert werden konnten.

Tabelle 4.3.1: Prozentanteil der Tiere mit Leberbefunden im Vergleich zwischen konventionellen Betrieben, Öko-Vergleichsbetrieben und Versuchsbetrieben zwischen den Jahren 2003 und 2005

<i>Leberbefunde %</i>	<i>Konventionelle Betriebe</i>	<i>Öko-Vergleichsbetriebe</i>	<i>Versuchsbetriebe</i>
2003	n = 19.289	n = 1.369	n = 1.519
ohne Befund	73,2	32,9	35,3
Befund ohne Milk spots	6,3	6,4	8,2
Milk spot - Befunde	20,5	60,7	56,6
2004	n = 31.655	n = 1.961	n = 2.312
ohne Befund	76,7	22,8	50,4
Befund ohne Milk spots	8,7	10,2	8,8
Milk spot - Befunde	14,5	67,0	40,9
2005	n = 48.645	n = 3.996	n = 3.445
ohne Befund	78,6	30,5	60,9

<i>Leberbefunde %</i>	<i>Konventionelle Betriebe</i>	<i>Öko-Vergleichsbetriebe</i>	<i>Versuchsbetriebe</i>
Befund ohne Milk spots	6,8	9,4	6,4
Milk spot - Befunde	14,5	60,1	32,7

In den Jahren 2003 bis 2005 waren zwischen 73 und 78 % der Tiere aus konventionellen Betrieben ohne pathologischen Organbefund. 3 - 4 % der Tiere hatten einen pathologischen Leberbefund, der nicht durch Parasiten verursacht worden war. Die Befundrate an Lebern mit Milk spots schwankte zwischen 20,5 auf 14,5 %. Auf den Ökobetrieben waren wesentlich mehr Tiere von Parasitenbefall betroffen. Der Anteil der Tiere mit Parasitenbefund lag bei den Öko-Vergleichsbetrieben zwischen 60,1 und 67 %. Die Befundraten der Tiere sowohl aus den Öko-Vergleichsbetrieben als auch aus den konventionellen Betrieben änderten sich über die Jahre hinweg nur unwesentlich. Die Befundraten der Tiere aus den Versuchsbetrieben verbesserten sich dagegen deutlich von 2003 bis 2005. Der Anteil der Tiere ohne Befund stieg von 35,3 % im Jahr 2003 über 50,3 % in 2004 auf 60,9 % im Jahr 2005. In gleichem Maße verringerte sich der Anteil der Tiere, deren Leber aufgrund von Milk spots ausgeputzt bzw. verworfen werden musste von ca. 56 % im Jahr 2003 über 40 % im Jahr 2004 auf 32,7 % im Jahr 2005. Die Versuchsbetriebe hatten signifikant bessere Befundraten als die Öko-Vergleichsbetriebe ($p < 0,05$). Die konventionellen Betriebe konnten hingegen für alle Jahre bessere Befundraten sowohl im Vergleich zu den Öko-Vergleichsbetrieben als auch zu den Versuchsbetrieben verzeichnen ($p < 0,001$).

An der Rate der Lungenbefunde hingegen änderte sich, wie Tabelle 4.3.2 zu entnehmen ist, über die Jahre hinweg wenig. Die Lungenbefunde wurden in Tiere ohne Befund, Tiere mit geringgradigen und Tiere mit mittel- und hochgradigen Lungenbefunden unterteilt.

Tabelle 4.3.2: Prozentanteil der Tiere mit Lungenbefunden im Vergleich zwischen konventionellen Betrieben, Öko-Vergleichsbetrieben und Versuchsbetrieben zwischen den Jahren 2003 und 2005

<i>Lungenbefunde %</i>	<i>Konventionelle Betriebe</i>	<i>Öko-Betriebe</i>	<i>Öko-Versuchsbetriebe</i>
2003	n = 19.288	n = 1.369	n = 1.519
ohne Befund	35,3	46,0	32,1
geringgradig	51,7	47,3	54,1
mittel- und hochgradig	13,1	6,7	13,8
2004	n = 31.652	n = 1.961	n = 2.312
ohne Befund	19,2	20,7	15,9
geringgradig	66,2	68,4	69,4
mittel- und hochgradig	14,6	11,0	14,6
2005	n = 48.643	n = 3.995	n = 3.445

<i>Lungenbefunde %</i>	<i>Konventionelle Betriebe</i>	<i>Öko-Betriebe</i>	<i>Öko-Versuchsbetriebe</i>
ohne Befund	33,2	34,0	30,3
geringgradig	54,9	58,1	59,7
mittel- und hochgradig	12,0	7,9	10,0

Die Öko-Vergleichsbetriebe hatten im Vergleich zu den anderen Betriebsarten die beste Lungenbefundrate gefolgt von den konventionellen Betrieben und den Versuchsbetrieben. Im Jahr 2004 fielen die Befundraten insgesamt schlechter aus als in den anderen beiden Jahren.

Die Befunde am Brustfell wurden analog zu den Lungenbefunden in Schlachtkörper ohne Befund, Schlachtkörper mit geringgradigen und Schlachtkörper mit mittel- und hochgradigen Brustfellbefunden unterteilt. Ohne Brustfellbefund waren 85 - 96 % der Tiere. Ebenso wie bei den Lungenbefunden waren die Raten der Tiere ohne Befund bei den Öko-Vergleichsbetrieben mit durchschnittlich $95,6 \pm 1,1$ % der Tiere ohne Befund in allen Jahren signifikant besser als bei den anderen beiden Betriebsarten. Durchschnittlich waren $86,7 \pm 2,6$ % der konventionellen und $87,9 \pm 2,9$ % der Tiere der Versuchsbetriebe ohne Befund. Die Versuchsbetriebe hatten in den Jahren 2003 und 2005 eine signifikant bessere Befundrate als die Tiere der konventionellen Betriebe ($p < 0,05$). Über den Versuchszeitraum traten keine wesentliche Änderungen in den Befundraten auf.

Von Herzbeutelentzündungen waren bei allen Betriebsarten zwischen 6 und 10 % der Tiere betroffen. Sowohl die Öko-Vergleichsbetriebe mit durchschnittlich $92,9 \pm 1,1$ % als auch die konventionellen Betriebe mit durchschnittlich $93,4 \pm 1,1$ % der Tiere ohne Befund hatten bessere Befundraten als die Versuchsbetriebe mit durchschnittlich $91,3 \pm 2,4$ % ($p < 0,05$). Auch hier hatten die Öko-Vergleichsbetriebe im Jahr 2004 signifikant bessere Befundraten als die Versuchsbetriebe ($p < 0,001$). Eine genaue Aufschlüsselung der Befunde an Brustfell- und Herzbeutelentzündungen ist Übersicht A 10 im Anhang zu entnehmen.

4.3.3 Befunde der Versuchsbetriebe der Jahre 2003, 2004 und 2005

Im Untersuchungszeitraum von 2003 bis 2005 wurden 7.276 Tiere aus den Versuchsbetrieben geschlachtet. Durchschnittlich waren 19,2 % der Tiere im Jahr 2003, 16,4 % im Jahr 2004 und 13,8 % im Jahr 2005 von Befunden am Schlachtkörper betroffen. Tabelle 4.3.3 zeigt den prozentualen Anteil der Tiere, die keine Befunde am Schlachtkörper aufwiesen. Eine genaue Übersicht ist dem Anhang in Übersicht A 11 zu entnehmen.

Tabelle 4.3.3: Prozentanteil der Tiere der Versuchsbetriebe ohne Befund am Tierkörper zwischen den Jahren 2003 und 2005

<i>% Tiere ohne Befund</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>gesamt</i>
Anzahl Tiere	528	665	2.731	395	1.940	1.017	7.276
2003	82,7	78,8	75,2	91	89,1	67,7	80,8

2004	88,6	97,9	78,8	90,2	89,8	74,1	83,6
2005	91,5	93,3	78,9	92,9	93	83,3	86,2

Über alle Betriebe verbesserten sich die Schlachtkörperbefundraten nur geringfügig. Auf Betrieb 2 verbesserten sich die Befundraten von 78,8 % auf 93,3 %, auf Betrieb 6 von 67,7 % auf 83,3 % und auf Betrieb 1 von 82,7 % auf 91,5 % ($p < 0,05$). Auf den Betrieben 3, 4 und 5 verbesserten sich die Befundraten nicht signifikant.

Die durchschnittliche Rate an Organbefunden betrug im Jahr 2003 83,5 %, im Jahr 2004 90 % und im Jahr 2005 77,6 %. Tabelle 4.3.4 gibt die Rate der Tiere ohne Organbefunde wieder. Eine genaue Übersicht über die Organbefunde ist Übersicht A 11 im Anhang zu entnehmen.

Tabelle 4.3.4: Prozentanteil der Tiere der Versuchsbetriebe ohne Befund an den Organen zwischen den Jahren 2003 und 2005

% Tiere ohne Befund	1	2	3	4	5	6	gesamt
2003	39,8	9,7	7,6	30,3	26,6	1,6	16,5
2004	23,5	3,6	6,6	8,3	18,1	1,6	10
2005	37,4	10	17,1	20,6	40,2	6,1	22,4

Zwischen 2003 und 2004 ist eine deutliche Verschlechterung der Befundraten aller Betriebe zu erkennen ($p < 0,001$). Eine Verbesserung trat dagegen im Jahr 2005 ein ($p < 0,01$). Einzelne Betriebe wie Betrieb 3 und 6 verbesserten sich nur geringfügig über die Jahre, bei Betrieb 5 war dagegen eine deutliche Verbesserung zwischen 2004 und 2005 zu erkennen.

Sowohl die Tierkörper- als auch die Organbefunde verbesserten sich zwischen 2004 und 2005, wobei diese Verbesserung bei den Organbefunden deutlicher ausgeprägt war.

Die Leberbefunde sind in Tabelle 4.3.5 dargestellt. Dargestellt ist der Prozentanteil der Tiere ohne Befund, der Tiere mit Befund, der nicht durch Parasiten verursacht wurde (Leberentzündung u.a.) und der Tiere mit Befund, der durch Parasiten verursacht wurde (Milk spots).

Tabelle 4.3.5: Prozentanteil der Tiere mit pathologischen Leberbefunden aus den Versuchsbetrieben zwischen den Jahren 2003 und 2005

Leberbefunde %	1	2	3	4	5	6	gesamt
2003							
ohne Befund	81,6	17,3	26,7	40,2	50	9,7	35,3
Befund ohne Milk spots	4,1	6,2	3,1	9,8	4,8	8,1	4,8
Milk spot - Befunde	14,2	76,6	70,2	50	45,2	82,3	60
2004							
ohne Befund	66,4	11,4	48,6	21,2	80,9	19,6	50,3
Befund ohne Milk spots	9,4	4,3	2,7	10,6	4,2	7,4	4,8
Milk spot - Befunde	24,1	84,3	30,7	68,2	15	73	44,7
2005							
ohne Befund	65,5	12,7	76,2	24,8	84,4	20,6	60,9
Befund ohne Milk spots	3,6	1,7	1,2	22,7	3,8	4,4	3,5
Milk spot - Befunde	30,9	85,7	22,6	42,5	11,4	75	35,6

Die durch Parasiten verursachten Befunde lagen im Jahr 2003 durchschnittlich bei 60 %. Der Betrieb mit den wenigsten Befunden war Betrieb 5 mit 45,2 % und der mit den meisten Befunden Betrieb 6 mit 82,3 %. Im Jahr 2004 verbesserten sich die Befundraten und lagen bei durchschnittlich 44,7 %. Im Jahr 2005 waren durchschnittlich nur noch 35,6 % der Tiere von pathologischen Leberbefunden betroffen. Somit war eine deutliche Verbesserung über die Jahre

eingetreten. Nur Betrieb 5 erreichte ähnlich niedrige Befundraten wie die konventionellen Betriebe. Die Betriebe 3, 4, 5 und 6 konnten ihre Befundraten im Untersuchungszeitraum senken ($p < 0,01$). Während auf Betrieb 1 keine signifikante Veränderung festgestellt wurde, verschlechterten sich die Befundraten auf Betrieb 2 ($p < 0,001$).

Der Prozentanteil der Tiere mit geringgradigen, mittelgradigen und hochgradigen Lungenbefunden der Versuchsbetriebe ist in Tabelle 4.3.6 dargestellt.

Tabelle 4.3.6: Geringgradige, mittel- und hochgradige Lungenbefunde auf den 6 Versuchsbetrieben zwischen den Jahren 2003 und 2005

Lungenbefunde %	1	2	3	4	5	6	gesamt
2003							
kein Befund	45,9	28,8	20,9	59	42,1	17,7	32,1
geringgradig	50	58,8	59,6	40,2	49	48,4	54,1
mittel- und hochgradig	4,1	12,4	19,4	0,8	8,9	33,8	13,8
2004							
kein Befund	30,2	16,4	10,7	24,2	20,9	10,6	15,9
geringgradig	61,1	79,3	67,8	70,5	66,2	78,2	69,4
mittel- und hochgradig	8,7	4,3	21,5	2,6	12,9	11,2	14,7
2005							
kein Befund	43,8	30,8	20	34,8	45,1	21,6	30,3
geringgradig	52	63,9	64,2	60,3	51,4	64,6	59,7
mittel- und hochgradig	4,3	5,3	15,8	4,9	3,6	13,8	9,9

Die Lungenbefunden lagen im Jahr 2003 bei durchschnittlich 67,9 %, im Jahr 2004 bei 84,1 % und im Jahr 2005 bei 69,3 %. Mittel bis hochgradige Befunde lagen zwischen 14,7 % im Jahr 2003 und 9,9 % im Jahr 2005. Die Befundrate verbesserte sich zwischen den Jahren 2004 und 2005 signifikant ($p < 0,05$).

Insgesamt konnte eine deutliche Verbesserung bezüglich der Befundraten an Brustfellentzündungen auf den Betrieben 1, 2, 5 und 6 verzeichnet werden ($p < 0,001$).

Die Befundrate an Herzbeutelentzündungen lag zwischen 6,2 % und 10,9 %. Zwischen 2003 und 2005 konnte nur auf den Betrieben 3 und 6 eine Verbesserung der Befundrate ($p < 0,05$) verzeichnet werden. Detaillierte Angaben zu den Brustfell- und Herzbeutelentzündungen sind in Übersicht A 11 im Anhang dargestellt.

4.3.4 Bewertung der Bestandsgesundheit der Versuchsbetriebe

In den Befundschlüssel nach BLAHA & NEUBRAND (1994), fließen Befunde von pathologischen Lungen-, Brustfell-, Herzbeutel- und Leberveränderungen ein. Der nach SCHÜTTE (1999) modifizierte Bewertungsschlüssel von BLAHA & NEUBRANDT (1994), ermöglicht durch eine Skala von 0 - 24 Punkten die Klassenbildung der Tiergesundheit von Beständen. Die durchschnittliche Punktzahl aller Schlachttiere eines Bestandes kann als Bestandsgesundheitspunktzahl gewertet werden und ist in Tabelle 4.3.7 dargestellt.

Die Jahre 2003 bis 2005 wurden getrennt betrachtet. Es wurden jeweils nur die mittel- und hochgradigen Befunde einbezogen. Bei den Lebern wurden alle Organe mit Befund berücksichtigt. Eine exakte Aufschlüsselung der jeweiligen Organ- und Schlachtkörperbefunde ist Übersicht A 12 im Anhang zu entnehmen.

Tabelle 4.3.7: Bewertung der Bestandsgesundheit (BLAHA & NEUBRANDT, 1994, modifiz. nach SCHÜTTE (1999)). Bewertung nach Punkten (P)

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
2003						
Punkte gesamt	8	14	13	9	9	18
Bewertung	gut	schlecht	schlecht	mäßig	mäßig	sehr schlecht
2004						
Punkte gesamt	12	13	13	13	10	15
Bewertung	mäßig	schlecht	schlecht	schlecht	mäßig	schlecht
2005						
Punkte gesamt	8	12	8	12	8	13
Bewertung	gut	mäßig	gut	mäßig	gut	schlecht

Die Tiergesundheit auf den Betrieben wurde im Jahr 2003 mit "mäßig" bis "schlecht" bewertet; ein Betrieb bekam sogar die Bewertung "sehr schlecht". Nur ein Betrieb konnte mit "gut" bewertet werden. Bis zum Jahr 2005 konnten die zuvor als "schlecht" bzw. "sehr schlecht" eingestuft Betriebe eine höhere Punktzahl erreichen und 3 Betriebe als "gut" bewertet werden.

Die Tiergesundheit verbesserte sich zwar auf fast allen Betrieben, dennoch waren 3 Betriebe weiterhin "mäßig" bis "schlecht". Eine "sehr gute" Tiergesundheit konnte keiner der Betriebe erreichen.

4.4 Analysen der Kotproben und Erhebungen zur Fleischqualität

4.4.1 Ergebnisse der Kotprobenanalysen

4.4.1.1 Analysen aus dem ersten Mastdurchgang vor der Intervention

Sowohl bei Einnistung als auch beim Zwischenwiegen wurde der Hälfte der Tiere Kotproben entnommen. Diese wurden im ersten Mastdurchgang als Sammelkotproben zu jeweils 5 Proben untersucht. In Tabelle 4.4.1 sind die Befunde bezüglich Spulwurmeiern zu den unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten sowie die Höhe des Befalls (+, ++, +++) dargestellt. Eine Übersicht über den Befall mit anderen Parasitenarten kann in Übersicht A 13 im Anhang entnommen werden.

Tabelle 4.4.1: Kotprobenbefunde bezüglich Spulwurmeiern in den Versuchsgruppen im ersten Mastdurchgang

	1	2	3	4	5	6
Einnistung	-	+	-	+	-	-
Mitte der Mast	-	+	-	-	-	-
Endmast	+	+	-	-	++	-

Befallsstärke: + = geringgradig, ++ = mittelgradig, +++: hochgradig

Die meisten Eier wurden im Kot der Tiere von Betrieb 2 von Parasiten gefunden. Bei den Tieren der Betriebe 1, 2 und 5 wurden Spulwurmeier am Ende der Mast gefunden, was auf eine Infektion während der Mast schliessen lässt. Beim Betrieb 4 wurden bei Einnistung Spulwurmeier im Kot gefunden, die in den späteren Mastphasen jedoch nicht mehr auftraten. Bei den Betrieben 3 und 6 wurden zu keinem Zeitpunkt Parasitenstadien im Kot gefunden.

Während der anhand von Kotproben diagnostizierte Spulwurmbefall auf 4 der 6 Versuchsbetriebe ein Problem darstellte, konnte auf den übrigen zwei Betrieben anhand von Kotproben kein Befall festgestellt werden. Die Schlachttierbefunde zeigten hingegen, dass die Versuchsgruppen aller Betriebe von Parasiten befallen waren.

4.4.1.2 Analysen aus dem 2. und 3. Mastdurchgang nach der Intervention

Sowohl bei der Einnistung als auch in der Mitte der Mast sowie bei der Schlachtung wurden Kotproben entnommen und in Form von Einzelkotproben untersucht. Somit konnte mit einer höheren Wahrscheinlichkeit ein bestehender Parasitenbefall nachgewiesen werden. Tabelle 4.4.2 stellt den Befall bezüglich Spulwurmeiern im zweiten und dritten Mastdurchgang dar.

Tabelle 4.4.2: Kotprobenbefunde bezüglich Spulwurmeiern der Versuchsgruppen im 2. und 3. Mastdurchgang

	1		2		3		4		5		6	
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
Mastdurchgang	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
Einstellung	-	-	+	-	++	-	+	-	-	-	-	-
Mitte der Mast	-	-	+++	-	+	-	-	-	-	-	-	+
Endmast	-	++	+++	+++	-	-	++	+	-	-	-	+

Befallsstärke: + = geringgradig, ++ = mittelgradig, +++: hochgradig

Trotz etabliertem und konsequent durchgeführten Entwurmungsregime hatte im zweiten Mastdurchgang Betrieb 2 die höchste Befallsrate bezüglich der Spulwurmeier. Auf Betrieb 3 konnten im zweiten Mastdurchgang nach der Entwurmung in der Mitte der Mast keine Eier mehr nachgewiesen werden. Betrieb 4 entwurmt ebenfalls nach Nachweis eines Befalls in der Vormast. Auf Betrieb 5 konnten im zweiten Mastdurchgang keine Spulwurmeier, auf Betrieb 6 nur geringgradig Spulwurmeier bei der Schlachtung nachgewiesen werden.

Nach Etablierung eines Entwurmungs- und Hygieneregimes mit Reinigung und Desinfektion von jeder Bucht, in die die Tiere aus der Versuchsgruppe eingestallt wurden, ging die Ausscheidung von Spulwurmeiern in der Vormast und in der Mitte der Mast des dritten Mastdurchgangs deutlich zurück. Lediglich auf Betrieb 6 konnten noch Eier in der Mitte der Mast nachgewiesen werden. Zur Schlachtung jedoch wurden auf den meisten Betrieben wieder Spulwurmeier im Kot gefunden. Eine Übersicht über den Befall mit weiteren Parasitenarten und eine quantitative Einschätzung (+; ++; +++) kann der Übersicht A 13 im Anhang entnommen werden.

Die Entwurmungs- und Hygienemaßnahmen vor Aufstallungsbeginn bewirkten auf allen Betrieben außer auf Betrieb 2 einen Rückgang bezüglich der Befallsstärke in der Mitte der Mast. Zum Zeitpunkt der Schlachtung wurden jedoch wieder vermehrt Eier im Kot nachgewiesen, dies aber nur bei einem Teil der Betriebe. Die Schlachttierbefunde zeigten in allen drei Mastdurchgängen einen deutlichen Parasitenbefall anhand pathologischer Leberbefunde. Die Ergebnisse der Kotuntersuchungen stimmten somit nicht mit den Ergebnissen der Schlachttieruntersuchung überein.

4.4.2 Ergebnisse der Blutproben- und Fleischsaftanalysen

Die Blutproben bzw. Fleischsaftbefunde wurden mittels Antikörper-ELISA auf Antikörper gegen das PRRS-Virus, Salmonellen, 2 Subtypen des Virus der Schweineinfluenza, *Actinobacillus pleuropneumoniae* und *Lawsonia intracellularis* untersucht. Die Ergebnisse sind in Übersicht A 14 im Anhang dargestellt.

Bezüglich Salmonellose waren alle Proben mit einzelnen Ausnahmen negativ. Da alle positiven Befunde unter 40 % der Gesamtbefunde lagen, ist auch ein Betrieb mit einem positiven Befund bei Einzeltieren als negativ einzustufen.

Antikörper gegen das PRRS-Virus wurden bei den Tieren der Betriebe 1, 3 und 5 in allen drei Mastdurchgängen nachgewiesen. Die Tiere der Betriebe 2 und 6 waren negativ. Bei den Tieren von Betrieb 4 konnten im ersten Mastdurchgang keine Antikörper nachgewiesen werden, im zweiten Mastdurchgang wurden vermutlich durch unkontrollierten Zukauf positive Tiere gefunden.

Antikörper gegen den Subtyp H1N1 der Schweineinfluenza wurden bei den Tieren in den ersten beiden Mastdurchgängen nicht ermittelt. Im dritten Mastdurchgang waren jedoch die Tiere der Betriebe 3, 4 und 5 positiv. Die Tiere der restlichen 3 Betriebe blieben negativ. Die serologische Untersuchung bezüglich des Influenza-Stammes H2N3 ergab ein uneinheitliches Bild. Während in den ersten beiden Mastdurchgängen fast alle getesteten Tiere positiv waren, konnten im dritten Mastdurchgang keine Antikörper nachgewiesen werden.

Bezüglich der Untersuchung auf Antikörper gegen *Actinobacillus pleuropneumoniae* (APP) bzw. *Lawsonia intracellularis* (PIA) waren Betrieben in allen drei Mastdurchgängen positiv. Eine Serotypisierung wurde auf Betrieb 1 durchgeführt, da Ende 2005 ein Einbruch durch APP vermutet wurde. Es wurden die Serotypen 2 und 7 gefunden. Serotyp 2 hat eine mittlere Virulenz, die zu klinischen Erscheinungen führt. Auf Grundlage dieser Diagnose konnte auf dem Betrieb behandelt und geimpft werden. Bezüglich *Lawsonia intracellularis* waren ebenso alle Betriebe positiv. Eine Impfung könnte dies verhindern.

4.4.3 Erhebungen zur Fleischqualität

Die Magerfleischanteile (MfA), Speck- und Fleischmaße (SM, FM), pH-Werte sowie der intramuskuläre Fettgehalt (IMF) von jeweils 10 Tieren aus den drei Mastdurchgängen sind als Durchschnitt der drei Mastdurchgänge in Tabelle 4.4.3 dargestellt. Eine genaue Darstellung der Ergebnisse der einzelnen Mastdurchgänge ist in Übersicht A 15 im Anhang zu finden.

Tabelle 4.4.3: Mittelwerte und Standardabweichungen der Magerfleischanteile (MfA), Speckmaß (SM), Fleischmaß (FM), pH-Werte und intramuskulärer Fettgehalte (IMF) in den drei Mastdurchgängen

	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
MfA %	50,3 ± 3,1	50,2 ± 3,2	55,3 ± 2,5	51,7 ± 3,9	52 ± 3,0	53,4 ± 3,1
FM (mm)	58,4 ± 5,0	54,8 ± 3,1	60,8 ± 4,1	55,4 ± 5,7	56,4 ± 5,5	57,7 ± 5,4
SM (mm)	23 ± 3,9	22,1 ± 3,5	17,3 ± 2,7	20,5 ± 4,9	20,5 ± 3,3	19,1 ± 3,5
pH	6,3 ± 0,1	6,3 ± 0,1	6,2 ± 0,1	6,3 ± 0,1	6,1 ± 1,0	6,2 ± 0,1
IMF	2,0 ± 0,6	1,8 ± 0,3	2,2 ± 0,4	1,8 ± 0,4	2,0 ± 0,4	1,8 ± 0,4

Die Magerfleischanteile lagen im Durchschnitt zwischen 50,2 und 55,3 %. Einen Magerfleischanteil von 54 % und die Klassifizierung E erreichte durchschnittlich nur Betrieb 3. Betrieb 6 erreichte dies für einzelne Mastdurchgänge. Die meisten anderen Betriebe lagen im Bereich zwischen 50 und 52 % MfA. Die meisten Schlachtkörper wurden gemäß EUROP-Klassifizierung in die Kategorie U

eingestuft. Die einzelnen Mastdurchgänge variierten zwischen 49,3 und 56,6 % im ersten, 49,4 und 55,7 % im zweiten und 49,4 und 54,6 % im dritten Mastdurchgang.

Die pH-Werte 1 Stunde nach der Schlachtung lagen in einem guten Bereich von über 6,0. Lediglich Betrieb 5 lag im zweiten Mastdurchgang darunter.

Der intramuskuläre Fettgehalt lag im Durchschnitt der drei Mastdurchgänge zwischen 1,8 und 2,2. Im ersten Mastdurchgang lagen die Werte zwischen 1,6 und 2,1 %, im zweiten Mastdurchgang zwischen 1,4 und 2,3 % und im dritten Mastdurchgang zwischen 1,8 und 2,1 %. Geschmacklich gewünscht ist ein IMF Gehalt von über 2 %. Dieser wurde im Durchschnitt nur von den Schweinen der Betriebe 1 und 5 erreicht.

5 Abschließende Bewertung

Ziel des Forschungsvorhabens war es, die Status quo Situation zur Tiergesundheit auf sechs ökologisch wirtschaftenden Schweinemastbetrieben zu erfassen und den für die Umsetzung dieser Maßnahmen erforderlichen Zeit- und Finanzbedarf zu quantifizieren.

Alle Betriebe ließen ihre Tiere am Schlachthof Fulda schlachten. Dort stand eine zentrale Datenerfassung zur Befunderfassung an Tierkörpern und Organen zur Verfügung. Die Bereiche Haltung, Fütterung, Hygiene und Management auf den Betrieben wurden mit dem vom Ausschuss für Tierhaltung der Deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde (DGFZ) (BORELL et al., 2001) entwickelten und für die ökologische Landwirtschaft von EBKE et al. (2004) modifizierten CCP-Konzept beurteilt.

5.1. Bewertung der Ergebnisse

5.1.1 Bewertung des Status quo mit dem CCP-Konzept

Die Ergebnisse der Status quo Analyse deuteten darauf hin, dass die Betriebe sowohl in der Struktur als auch im Management große Unterschiede aufwiesen. Es konnten Bereiche identifiziert werden, deren Umsetzung den meisten Betrieben wenig Probleme bereitete, wie der Bereich Haltung. Die Umsetzung von Maßnahmen im Bereich Hygiene variierte jedoch stark zwischen den Betrieben. Einige Betriebe wiesen in nahezu allen kritischen Kontrollpunkten Lücken auf, während andere die Vorgaben nach dem CCP-Konzept weitestgehend erfüllten. Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen wurden zwar auf allen Betrieben durchgeführt, der Auslauf wurde jedoch nur auf einem Betrieb in die Reinigung einbezogen. Defizite traten auch bezüglich der Umsetzung der Schweinehaltungshygieneverordnung (SchwHaltHygV) auf. Während 4 der 6 Betriebe über gut zu reinigende und zu desinfizierende Buchten verfügten, war dies auf zwei Betrieben nicht der Fall. Auch EBKE et al. (2004) stellten im Bereich Hygienemanagement auf 21 untersuchten ökologischen Schweinemastbetrieben erhebliche Mängel fest.

Eine Entwurmung führten alle Betriebe durch. Probleme bestanden hinsichtlich einer mangelnden Kenntnis über Entwurmungszeitpunkte, Entwurmungsintervalle und der richtigen Dosierung des Wurmmittele. Wie in der Untersuchung von EBKE et al. (2004) standen auf den meisten Betrieben keine Krankbuchten mit separatem Luftraum zur Verfügung. Informationen über durchgeführte Maßnahmen bei den gelieferten Ferkeln sowie Kenntnisse über das Alter der Tiere lagen den Betrieben nur von den regelmäßig liefernden Ferkelerzeugern vor. Bezüglich der Fütterungsbedingungen konnten Schwachstellen hinsichtlich der Fütterungshygiene und des Raufutterangebotes festgestellt werden. Ferner waren sowohl Anzahl als auch Durchflussraten der Tränken vielfach zu gering. Auch die analysierten Futtermischungen wiesen Mängel auf. Eiweiß- und Energiegehalte der Futtermischungen waren in der Regel zu gering und Futterproben, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten von derselben Futtermischung genommen wurden, schwankten

hinsichtlich ihrer Nährstoffgehalte beträchtlich.

Bezüglich der Umsetzung des CCP-Konzeptes konnten die sechs Betriebe zwar besser beurteilt werden als die von EBKE et al. (2004) untersuchten ökologischen Betriebe. Es bestanden z.T. aber noch erhebliche Defizite in der Umsetzung einzelner Maßnahmen.

5.1.2 Bewertung der Tiergesundheit

Durch die klinische Befunderhebung auf den Betrieben konnten die Symptome Augenausfluss, Husten und Schniefen, Durchfall, Kümmerer, Lahmheiten, Hernien sowie Kannibalismus festgestellt werden. Mittels serologischer Untersuchungen der Schlachttiere konnten Antikörper gegen das PRRS-Virus, Influenza, APP und PIA nachgewiesen werden. Bezüglich Parasitosen wurde durch Kotproben u.a. ein Befall mit Spulwurmeiern (*Ascaris suum*) diagnostiziert.

Aus der Literatur liegen bislang nur wenige Arbeiten zu Erkrankungsraten in ökologisch wirtschaftenden Schweinebeständen vor. Bis auf Parasitosen, die die meisten Autoren als eines der größten Probleme in der ökologischen Schweinehaltung ansehen (VAARST et al., 2000; VERMEER et al., 2000; LEEB & BAUMGARTNER, 2000; EBKE et al. 2004, LÖSER, 2004a), werden andere Erkrankungen kaum erwähnt. OLSSSEN et al. (1996) fanden bei den Öko-Schweinen häufiger Gelenkerkrankungen als bei konventionell aufgezogenen Tieren. Dagegen traten Durchfall und respiratorische Erkrankungen seltener auf. LEEB & BAUMGARTNER (2000) nennen PRRS, LÖSER (2004a) Lungeninfektionen und Rotlauf als weitere Probleme auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben.

Die am Schlachthof Fulda erhobenen Befunde der Jahre 2003 und 2004 zeigen, dass die Summe der an den Schlachthof liefernden ökologisch wirtschaftenden Betriebe signifikant höhere Befundraten bezüglich pathologischer Leberveränderungen aufwiesen als die konventionellen Betriebe. Durchschnittlich lagen die Befundraten für die konventionellen Betriebe bei 17,4 % und für die ökologischen Betriebe bei 63,9 %. Die 6 Versuchsbetriebe hatten Befundraten von durchschnittlich 48,8 %. Die Versuchsbetriebe wiesen somit bessere Befunde bezüglich parasitärer Leberveränderungen auf als die ökologischen Vergleichsbetriebe. Im Vergleich zu den Befundraten, die von konventionellen Betrieben am selben Schlachthof und in der Literatur erreicht werden, sind diese Befundraten noch weit von einem zufriedenstellenden Maß entfernt. Die in der Literatur angegebenen Werte aus Arbeiten, welche dieselbe Erfassungsmethode einsetzten, lagen auf konventionellen Betrieben zwischen 11 % (WITTMANN et al., 1995) und 26,5 % (MÄHLMANN, 1996) pathologischer Leberveränderungen. Dies entspricht den Befundraten der konventionellen Betriebe am Schlachthof Fulda. Ferner waren die Befundraten der Tiere der 6 Betriebe sehr heterogen. In den Jahren 2003 und 2004 lag die Rate pathologischer Leberbefunde in einem Bereich zwischen 14,2 und 84,3 %.

Während auf einigen Betrieben annähernd jedes Tier von parasitären Leberbefunden betroffen war, erreichten andere Betriebe mit denen der konventionellen Tiere vergleichbare Befundraten. Daraus wird geschlussfolgert, dass auch ökologisch wirtschaftende Betriebe niedrige Befundraten erreichen

können.

Bezüglich der Lungengesundheit waren die Befundraten der konventionellen Tiere mit durchschnittlich 13,9 % und der ökologischen Tiere mit 11,5 % mittel- bis hochgradiger Lungenveränderungen in den Jahren 2003 und 2004 besser als in anderen Untersuchungen. Diesbezüglich reichten die Befundraten mittel- bis hochgradiger Lungenveränderungen von 20,5 % (MÄHLMANN, 1996) bis 46 % (LIENEMANN et al., 1991).

Zusammenfassend wird festgestellt, dass bezüglich der Tiergesundheit große Probleme hinsichtlich des Parasitenbefalls auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben bestehen. Dabei ist die Variationsbreite zwischen den Betrieben recht groß. Die hohen Befundraten deuten auf erschwerte Bedingungen bei der Bekämpfung hin. Die Lungengesundheit ist hingegen bei den ökologisch gehaltenen Tieren besser zu beurteilen als bei den konventionellen Betrieben.

5.1.3 Bewertung des Arbeitszeitbedarfes

Der Arbeitszeitbedarf für den Mastschweinebereich, der mit Hilfe des Arbeitszeittagebuches ermittelt wurde, variierte zwischen 2,0 und 3,7 Akh/ Mastplatz und Jahr. Hohe Variationen traten bezüglich des Zeitbedarfs für die Fütterung, für die Durchführung von Hygienemaßnahmen sowie für Tiergesundheitsmaßnahmen auf. Im Vergleich zu Daten aus der Literatur (KTBL, 2005) lagen die 6 Betriebe deutlich über den Aufwendungen, die der ökologische KTBL-Musterbetrieb dafür tätigte. Dagegen wendeten die 6 Betriebe für Gesundheitsvorsorgemaßnahmen durchschnittlich weniger Zeit auf.

Dem Arbeitszeittagebuch zufolge nahm die Durchführung der Hygienemaßnahmen auf 3 Betrieben viel Zeit ein (durchschnittlich über 50 % der Gesamtarbeitszeit im Mastschweinebereich). Allerdings wendete davon nur ein Betrieb viel Zeit für Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen auf, da dieser als einziger Betrieb den Auslauf reinigte. Die anderen beiden Betriebe verwendeten die meiste Zeit für das Entmisten. Die Arbeitszeit für Tiergesundheitsmaßnahmen nahm mit einem Anteil zwischen 5 und 20 % der Gesamtarbeitszeit vergleichsweise wenig Zeit in Anspruch, die Variation zwischen den Betrieben hingegen war hoch. Die Durchführung der Tiergesundheitsmaßnahmen erforderte die meiste Zeit auf den Betrieben 2 und 3 (0,6 bzw. 0,7 Akh/ Mastplatz und Jahr im Gegensatz zu 0,3 Akh/ Mastplatz und Jahr auf den anderen Betrieben). Während Betrieb 3 aber viele der nach dem CCP-Konzept geforderten Maßnahmen umsetzte, wurde auf Betrieb 2 die meiste Zeit für die Entwurmung per Injektionem aufgewendet. Betrieb 5, der über einen hohen Technisierungsgrad verfügte, konnte die Hygienemaßnahmen nach dem CCP-Konzept erfolgreich umsetzen, ohne viel Arbeitszeit dafür aufzubringen.

Jeder Betrieb setzte seine Arbeitskraft für unterschiedliche Maßnahmen ein. Betriebsindividuell konnten daher bezüglich der zeitlichen Aufwendungen unterschiedliche Schwerpunkte identifiziert werden. Die meisten Betriebe wendeten viel Zeit für Routinearbeiten wie das Entmisten auf. Bei begrenzt verfügbaren Zeittressourcen blieb ihnen für andere Arbeiten, wie z.B. die Gesundheitsvorsorge folglich nur wenig Zeit.

5.1.4 Bewertung der Intervention hinsichtlich der Tiergesundheit

Die Rate der mittel- bis hochgradigen Lungenveränderungen am Schlachthof lag nach der Interventionsphase im Jahr 2005 für die ökologischen Betriebe bei insgesamt 9 % und veränderte sich im Vergleich zum Status quo nicht signifikant. Die Leberveränderungen konnten auf den Versuchsbetrieben von durchschnittlich 48,8 % auf 32,7 % im Jahr 2005 gesenkt werden, während sie bei den Tieren der übrigen an den Schlachthof Fulda liefernden ökologisch wirtschaftenden Betriebe im Versuchszeitraum auf einem hohen Niveau von ca. 60 % blieben. Die konventionellen Betriebe lagen bei 14,5 %.

Die Befundraten hinsichtlich pathologischer Leberveränderungen sanken auf den Betrieben unterschiedlich stark. Während Betrieb 3 die Rate pathologischer Leberveränderungen von 70,2 % im Jahr 2003 auf 22,6 % im Jahr 2005 verbesserte, konnten bezüglich der Tiere von Betrieb 2 keinerlei Verbesserungen festgestellt werden. Betrieb 5 konnte seine Befundraten von 45,2 % im Jahr 2003 auf 11,4 % im Jahr 2005 senken.

Aus der Entwicklung der Befundraten auf den Versuchsbetrieben zwischen den Jahren 2003 bis 2005 kann geschlussfolgert werden, dass es möglich ist, hohe Befundraten parasitärer Leberveränderungen zu reduzieren. Allerdings konnten die Befundraten bis zum Jahr 2005 nur auf einem Betrieb so weit gesenkt werden, dass sie auf gleicher Höhe mit denen konventioneller Vergleichsbetriebe lagen. Auf diesem Betrieb waren im Gegensatz zu den meisten anderen Betrieben (excl. Betrieb 1) die Befundraten im Jahr 2003 bereits auf einem vergleichsweise niedrigen Niveau (45,2 % im Vergleich zu durchschnittlich 60 %). Auf Betrieb 1 hingegen war das durchgeführte Hygiene- und Entwurmungsregime nicht ausreichend, um die Befundraten vergleichbar zu senken. Auf den übrigen Betrieben waren die Befundraten im Jahr 2003 so hoch, dass es nicht möglich war, diese innerhalb des Versuchszeitraumes auf ein zufriedenstellendes Maß zu senken. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass bei einer konsequenten Weiterführung der Hygiene- und Entwurmungsmaßnahmen eine weitere Reduzierung der Befundraten auf den Betrieben, die bereits im Versuchszeitraum ihre Befundraten senken konnten, möglich ist.

5.1.5 Arbeitszeitaufwand für zusätzliche Hygienemaßnahmen

Die zusätzliche Arbeitszeit, die die Betriebe für die ordnungsgemäße Reinigung und Desinfektion aufwendeten, variierte stark. Betrieb 6, der viel Zeit für Reinigung und Desinfektion aufwendete, musste für die Durchführung dieser Maßnahmen nach dem eingeführten Hygieneschema nur wenig mehr Zeit als betriebsüblich aufwenden. Die Arbeitszeit für die Durchführung der zusätzlichen Hygienemaßnahmen auf den anderen Betrieben stieg hingegen beträchtlich.

Je nach dem erforderlichem Mehraufwand für zusätzliche Hygienemaßnahmen konnte eine Unterteilung der Betriebe erfolgen. Ein Betrieb musste nur eine sehr geringe zusätzliche Arbeitszeit für ordnungsgemäße Hygienemaßnahmen aufwenden (Betrieb 6). Andere mussten einen höheren

Arbeitszeitaufwand tätigen, um die Reinigung und Desinfektion ordnungsgemäß durchzuführen, verfügten aber über gut zu reinigende und desinfizierende Buchten (Betriebe 1, 3 und 5). Die übrigen hatten Buchten, die auch mit einem zusätzlichen Arbeitszeitaufwand nicht zu reinigen und zu desinfizieren waren, da sie sich in einem schlechten baulichen Zustand befanden (Betriebe 2 und 4).

5.2 Eignung der durchgeführten Maßnahmen

5.2.1 Eignung des CCP Konzeptes als Beratungs- und Managementinstrument

Das CCP-Konzept umfasst die Bereiche Haltung, Fütterung, Hygiene und Management und gewährt daher einen Überblick über die betriebsindividuelle Situation in der Mastschweinehaltung. Das Konzept kann laut BORELL et al. (2001) als Kontroll- und als Managementinstrument eingesetzt werden. Als Managementinstrument soll es auf spezifische Risiken in den verschiedenen Betreuungsbereichen hinweisen. Als Kontrollinstrument kann es zum einen durch eine betriebsfremde Person, zum anderen durch den Landwirt selbst in Form einer Eigenkontrolle angewendet werden. Auf diese Weise kann das CCP-Konzept den Landwirten helfen, auf potenzielle Schwachstellen zu achten und in bestimmten Intervallen daran erinnern, auch vernachlässigte Bereiche zu überprüfen.

Vorteile bezüglich der Anwendung des Konzeptes zur Beurteilung eines Betriebes bestehen durch den umfassenden Überblick, den es in die betriebliche Situation gewährt. Es besteht nicht die Gefahr, dass voreingenommen auf bestimmte Probleme, die offensichtlich erscheinen, geachtet wird und dass andere, weniger offensichtliche, aus dem Blickfeld geraten. Zudem ist das Konzept übersichtlich und leicht anzuwenden. Die Dauer der Anwendung beträgt ca. 1 Stunde. Zu einer vergleichbaren Einschätzung kommt BALD (2005). Außer Maßband und Meßbecher müssen keine Hilfsmittel mitgeführt werden, was die Akzeptanz beim Landwirt erhöht. Ein externer Anwender kann etwa die Hälfte aller Punkte selber erarbeiten und benötigt nur für die andere Hälfte die Informationen des Landwirtes.

Allerdings vermittelt das Konzept teilweise keine Anhaltspunkte darüber, ob bestimmte Maßnahmen ordnungsgemäß durchgeführt wurden. Dies betrifft zum Beispiel den kritischen Kontrollpunkt der Reinigung und Desinfektion. Es kann nicht überprüft werden, ob das abfließende Reinigungswasser klar war oder ob der Stall ausreichend vor Auftragen des Desinfektionsmittels abtrocknen konnte bzw. ob die angewendete Desinfektionsmaßnahme so durchgeführt wurde, wie es der guten fachlichen Praxis entspricht.

Im vorliegenden Forschungsvorhaben wurden mit Hilfe des CCP-Konzeptes verschiedene Schwachstellen auf den Betrieben identifiziert, an deren Behebung in der Phase der Intervention gearbeitet wurde. Dies betrifft vor allem die Punkte Entwurmung, Impfung, einheitliche Gruppenzusammensetzung, Herkunft der Ferkel, Informationen über Maßnahmen beim Ferkelerzeuger und den Hygienebereich. Da all diese Punkte auf den Betrieben nur unzureichend

umgesetzt wurden, entstand eine breite Beratungsgrundlage.

Zunächst wurde ein einheitliches Entwurmungsregime erarbeitet. Allerdings konnte die Indikation zur Entwurmung weniger durch Kotproben, die das CCP-Konzeptes zur Diagnose vorsieht, sondern vor allem durch die Leberbefunde am Schlachthof gestellt werden. Die gemeinsame Aufstallung von Tieren mit ungewissem Impf- und Entwurmungsstatus von unterschiedlichen Ferkelerzeugern und die uneinheitliche Gruppenszusammensetzung konnten mit Hilfe des CCP-Konzeptes als Probleme identifiziert werden. Den Tieren wurden daraufhin beim Ferkelerzeuger Ohrmarken eingezogen, um Informationen über den Geburtszeitpunkt zu erhalten. Die Anzahl der Tränken und das Tier-Fressplatz-Verhältnis konnten mit Hilfe des CCP-Konzeptes im Falle einer Nichterfüllung teilweise optimiert werden. Am meisten Wert wurde auf die Erfüllung der Hygienemaßnahmen gelegt, die bisher sehr lückenhaft von den Betrieben umgesetzt wurden.

Die Anwendung des CCP-Konzeptes erlaubte eine schrittweise Optimierung der Problembereiche. Um beispielsweise zu einer einheitlichen Ferkelherkunft oder Gruppenszusammensetzung zu gelangen, müssten auf einigen Betrieben aber zunächst die Buchtengrößen reduziert werden, damit kleinere und einheitliche Tiergruppen zusammengestellt werden können.

Die Anweisungen aus Fachbüchern bzw. der guten fachlichen Praxis stoßen bei der Umsetzung an ihre Grenzen, da den empfohlenen Maßnahmen betriebliche und strukturelle Einschränkungen im Wege stehen. Beispielsweise kann die Etablierung eines konsequenten Entwurmungsregimes mit Flubendazol per os auf Betrieben, die mit einem einfachen Rohrleitungssystem für die Fütterung ausgestattet sind, nur schwer verwirklicht werden. Dies erlaubt nicht, neu eingestellte Tiere getrennt von den älteren mit Wurmpulver zu versorgen. Auch auf Betrieben ohne eigene Mahl- und Mischanlage ist die Entwurmung mit Flubendazol per os nur eingeschränkt möglich.

Aus den vorliegenden Ergebnissen kann geschlussfolgert werden, dass CCP-Konzept als Beratungsinstrument geeignet ist. Dadurch, dass es viele Bereiche abdeckt, gewährt es einen Überblick über eine Betriebssituation und liefert Anhaltspunkte darüber, wo Schwachstellen bestehen. Diese Schwachstellen- bzw. Risikoanalyse kann als Ausgangspunkt einer Optimierung dienen. Ausgehend von dieser Analyse können Bereiche im Kontext aller anderen optimiert werden. Die Erhebung mittels des CCP-Konzeptes zeigte, dass jeder Betrieb seine spezifischen Schwächen und Stärken aufwies und Bereiche, die es zu optimieren galt.. Als Konsequenz wird es für erforderlich gehalten, jeden Betrieb als individuelles System zu betrachten, dem keine verallgemeinernden Patentlösungen und Vorgaben gerecht werden.

5.2.2 Eignung der angewendeten Maßnahmen zur Datenerhebung und Probeanalyse

Die Erfassung der Organbefunde war ein wertvolles Instrument, den Gesundheitsstatus der Tiere zu ermitteln. Weitere Methoden, die im Rahmen dieses Projektes angewendet wurden, waren die klinische Untersuchung sowie die Untersuchung von Kotproben.

Die Eignung spezieller Schlachttierbefunde zur Bewertung chronischer Faktoreninfektionen wie z.B. Pneumonien oder zur Beurteilung des Spulwurmbefalls ist unumstritten (PRANGE, 2004). Jedoch können nur Erkrankungen, die am Ende der Mast auftreten, erfasst werden. Nach PIOJAN (1986) sind zum Zeitpunkt der Schlachtung Läsionen, die in früheren Lebensabschnitten eingetreten sind, oft schon ausgeheilt und werden nicht mehr erkannt. NOYES et al. (1990) sehen im Ausmaß von verändertem Lungengewebe bei erkrankten Schweinen während der Mast und dem Ergebnis der Schlachttieruntersuchung nur einen geringen Zusammenhang. PRANGE (2004) hebt hervor, dass anhand der Schlachthofbefunde nicht auf Beginn, Dauer und Schweregrad von Erkrankungen in der gesamten Mast rückgeschlossen werden kann. Die Interpretation von Lungenbefunden beschränkt sich daher auf eine quantitative Aussage über die Anzahl der betroffenen Tiere und den Schweregrad der Erkrankung zum Zeitpunkt der Schlachtung.

Die am Schlachtband festgestellten pathologischen Leberveränderungen aufgrund von Parasiteninfektionen mit *Ascaris suum*, evtl. auch *Toxocara canis* sind sehr pathognomisch (ECKERT, 1992; PRANGE, 2004). Eine Ausheilung ist ebenso wie bei den Lungenerkrankungen möglich, so dass zum Schlachtzeitpunkt Narben bereits wieder verschwunden sein können (MEHL, 1983). Die bei der Schlachtung sichtbaren Leberveränderungen stammen von Larven, die ca. 3 - 4 Wochen zuvor durch die Leber gewandert sind (ROMMEL et al., 2000).

Die am Schlachthof diagnostizierte hohe Zahl pathologischer Leber- und Lungenveränderungen waren zusammen mit der betrieblichen Situation im Hygienebereich der Anlass zur Einleitung der durchgeführten Entwurmungs- und Hygienemaßnahmen. Es wurde auf Grundlage der Schlachttierbefunde den Maßnahmen besondere Aufmerksamkeit geschenkt, die Grundlage zur Bekämpfung und Verhinderung von erregerbedingten Erkrankungen sind.

Die Auswertung der Schlachthofbefunde wurde analog zu EBKE et al. (2004) nicht nach dem Schlüssel von BLAHA & NEUBRAND (1994), der pathologische Leberbefunde nicht berücksichtigt, sondern nach dem modifizierten Schlüssel von SCHÜTTE (1999) vorgenommen. BLAHA & BLAHA (1995) vertraten die Auffassung, dass Leberbefunde in einem Befundschlüssel nicht berücksichtigt werden sollten, da grundsätzlich jede Leberveränderung, die auf den Befall von Parasiten zurückzuführen ist, eine ausführliche Bestandssanierung zur Folge haben sollte. Hingegen integrierte SCHÜTTE (1999) die Leberbefunde in die Auswertung. Einem Vergleich der beiden Auswertungsmethoden durch EBKE et al. (2004) zufolge fiel die Bewertung der Tiergesundheit in Abhängigkeit von der Einbeziehung der Leberbefundrate sehr unterschiedlich aus. Während die Betriebe nach der Auswertung von BLAHA & NEUBRANDT (1994) fast ausschließlich sehr gute und gute Bewertungen bekamen, lagen sie bei der Bewertung nach SCHÜTTE (1999) bei mäßig bis schlecht. Eine Bestandssanierung, wie sie BLAHA & BLAHA (1995) fordern, ist eigenen Erfahrungen zufolge schwierig in der Umsetzung. Die hohen Befallsraten sind wahrscheinlich das Ergebnis einer sich über die Jahre hinweg aufgebauten Parasitenbelastung, die sich insbesondere in Altgebäuden infolge mangelhafter Hygiene, schlechter Möglichkeiten der Reinigung und Desinfektion sowie fehlender strategischer Entwurmung immer weiter erhöht. Auch sind die Mittel der Bekämpfung für ökologisch wirtschaftende Betriebe bisher nur eingeschränkt verfügbar. Auf die

wirksamen Desinfektionsmittel (Kresole) dürfen ökologisch wirtschaftende Betriebe nicht zurückgreifen und der Einsatz bestimmter Präparate zur Entwurmung (z.B. Ivermectin) ist nur begrenzt erlaubt.

Der Vergleich zwischen den Leberbefunden der Versuchstiere in den drei Mastdurchgängen und den parallel dazu am Schlachthof genommenen Kotproben zeigt, dass ein Spulwurmbefall mit Hilfe von Kotuntersuchungen nicht sicher nachgewiesen werden kann. Im ersten Mastdurchgang waren alle Versuchsgruppen von pathologischen Leberbefunden betroffen. Mittels Kotuntersuchungen konnte jedoch nur bei drei Betrieben ein Befall mit *Ascaris suum* diagnostiziert werden. Die Ergebnisse des zweiten und dritten Mastdurchgangs war ähnlich. Allerdings können durch Kotproben neben den Spulwurmeiern auch andere Parasitenarten nachgewiesen werden, die durch die Leberbefunde am Schlachthof nicht diagnostiziert werden können.

Während der Betriebsbesuche wurden die Tiere klinisch untersucht und gewogen. Zum Einen wurde die gesamte Gruppe von außerhalb der Buchten begutachtet, zum anderen wurde der Gesundheitszustand jedes Einzeltieres auf der Waage beurteilt. Vorteil der Gruppenuntersuchung war, dass sie mit Ruhe und Zeit durchgeführt werden konnte, ohne dass die Tiere in Stress gerieten. Nachteil war, dass nicht genau diagnostiziert werden konnte, wie viele und welche Tiere an bestimmten Symptomen litten. Ob ein Tier beispielsweise mehrmals hustete oder ob es sich dabei um mehrere Tiere handelte, war nicht zu differenzieren. Die Einzeltieruntersuchung hatte den Vorteil, dass die Tiere genauer untersucht und Symptome besser zugeordnet werden konnten. Einschränkend war, dass diese Untersuchung immer in Eile durchgeführt werden musste, da sich die Tiere auf der Waage im Stress befanden. Auch war der Zeitaufwand beträchtlich. Untersucht wurde auf Augenausfluss, Durchfall, Atemwegsprobleme, Kannibalismus, Hernien, Ernährungszustand und Verletzungen. Auf zwei Betrieben wurden im ersten Mastdurchgang hohe Raten an Kannibalismus diagnostiziert. Dies könnte mit der Gruppengröße und der stark uneinheitlichen Gruppenzusammensetzung (die Tiere hatten auf einem der Betriebe bei Einstallung einen Altersunterschied von ca. 6 Wochen) sowie des verhältnismäßig zu geringen Angebotes an Fressplätzen und Tränken in Zusammenhang stehen.

Weiterführende Untersuchungen wie Organbefunde und Blutproben wurden erst am Schlachtband vorgenommen. Durch die periodisch durchgeführten Wiegen konnte die individuelle Gewichtsentwicklung der Tiere sowie die Variation bezüglich der täglichen Zunahmen innerhalb einer Mastgruppe dokumentiert werden. Auch konnte die Einheitlichkeit der Gruppenzusammensetzung überprüft werden.

Die Blutuntersuchung der Schlachttiere diente der Diagnose spezifischer Erreger von Atemwegs- und Magen-Darm-Infektionen. Vorteil der Befunderhebung war, dass die Proben leicht am Schlachtband genommen werden konnten. Zwar konnte eine Aussage über das Vorkommen der verschiedenen Antikörper im Bestand getroffen werden, eine Verdachtsdiagnose konnte daraus jedoch nicht abgeleitet werden. Organbefunde und Blutuntersuchung zusammen lieferten ein Bild von der Schwere der Befunde und des Vorkommens von Erregern im Bestand. Zudem konnte eine Aussage über den Verlauf des Antikörperstatus über 3 Mastdurchgänge getroffen werden und

darüber, wann sich Tiere mit einem neuen Erreger auseinandergesetzt hatten. Insbesondere die positiven Befunde bezüglich des PRRS-Virus auf Betrieb 4 machen deutlich, wie wichtig es ist, bei Tieren unterschiedlicher Herkunft auf einen einheitlichen Impfstatus zu achten. Bei Beachtung der Maßnahmen nach dem CCP-Konzept lässt sich eine Einschleppung von Erregern wie in diesem Falle verhindern.

Die Maßnahmen, die die Mäster nach dem CCP-Konzept beachten sollten, sind möglichst nur ein Ferkelerzeuger zu haben und von diesem die Informationen über durchgeführte Maßnahmen bezüglich Impfung und Entwurmung zu erlangen. Ferner sollten sie gewährleisten, dass Impfungen den spezifischen Anforderungen entsprechen. Sind keine entsprechenden Informationen vom Ferkelerzeuger erhältlich, so können Neuzugänge zunächst im Quarantänestall isoliert und diese Zeit für eine Probenahme genutzt werden.

Es kann geschlussfolgert werden, dass die Befunderfassung am Schlachthof ein wertvolles Instrument darstellt, um den Gesundheitszustand der Tiere zu erfassen. Sie lieferte die Grundlage für die eingeleiteten Optimierungsmaßnahmen. Ergänzend dazu kann die klinische Untersuchung dazu dienen, auch Probleme, die im Verlauf der Mast eintreten, zu erkennen. Dasselbe gilt für die serologische Untersuchung, die jedoch in mehreren Mastabschnitten erfolgen sollte, um klinische Befunde besser untermauern zu können. Die Kotprobenanalyse kann ergänzend zur Beurteilung pathologischer Leberbefunde am Schlachtband dienen und dazu, andere Parasitenarten neben den Spulwürmern zu identifizieren und den Zeitpunkt eines Befalls einzugrenzen. Zur Diagnose des Spulwurmbefalls ist sie im Gegensatz zu der Untersuchung der Organe am Schlachtband wenig geeignet.

5.2.3 Eignung der durchgeführten Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen

Die durchgeführten Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen bestanden in einer gründlichen Buchtenreinigung mit Hilfe eines Warmwasser-Hochdruckreinigers und im Einsatz von Branntkalk bzw. eines Butangasbrenners als Mittel der Desinfektion.

In der ökologischen Landwirtschaft stehen keine wirksamen Desinfektionsmittel gegen Spulwurmeier zur Verfügung. Aus diesem Grund wurde die Desinfektion mit Branntkalk bzw. mit einem Butangasbrenner vorgenommen. In der Literatur finden sich keine Angaben zu Einsatz und Wirkung von Branntkalk gegen Spulwurmeier. Vermutet wurde jedoch, dass die Hitze, die beim Ablöschen entsteht, eine gewisse Wirkung hat. Branntkalk wird auch eine Wirkung gegen Bakterien und Viren zugeschrieben (DVG, 2003).

Die Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen verliefen nicht auf allen Betrieben gleich. So konnte die Reinigung nicht auf allen Betrieben mit warmem Wasser durchgeführt werden. Branntkalk wurde entweder als Pulver oder in körniger Form eingesetzt und war nur in verschiedenen Konzentrationen zwischen 75 und 90 % erhältlich. Zum Teil war der körnige Branntkalk schlecht lösbar. Auch musste auf Kalkmilch zurückgegriffen werden, wenn entweder das Pulver zum Ablöschen zu staubig war, oder wenn befürchtet wurde, dass die

Temperaturentwicklung beim Löschvorgang einen Schaden an den Buchtenmaterialien verursachte. Als Alternative zu Branntkalk wurde das Abflammen der Buchten mit einem Butangasbrenner durchgeführt. Der Arbeitszeitaufwand war beim Einsatz eines einfachen, mit nur einer Düse ausgestatteten Brenners beträchtlich. Ein Brenner mit mehreren Düsen, war hingegen arbeitssparend und einfacher in der Anwendung. Er deckte eine größere Fläche in einem fest definierten Abstand zum Boden bzw. den Wänden ab. Anhand der vorliegenden Daten kann keine Aussage darüber getroffen werden, wie effektiv diese Maßnahme war. Ein Effekt lässt sich nur nach längerer Zeit der Anwendung des Brenners, einer erneuten Überprüfung der Schlachtdaten oder anhand von Abklatschproben nachweisen.

Auf drei Betrieben verbesserten sich die Befundraten bezüglich pathologischer Leberveränderungen im Untersuchungszeitraum. Laut EISENHARDT (1985) und ELBERS (1991) kann durch Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen der Parasitenbefall deutlich gesenkt werden. Auf Betrieb 2 verschlechterten sich die Befundraten hingegen. Hier konnten die Hygienemaßnahmen nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden, da der Stall schlecht zu reinigen war. Die Befunde lassen vermuten, dass sich in einem schlecht gereinigten Stall über einen längeren Zeitraum hinweg eine massive Parasitenbelastung aufbauen kann, die sehr schwer zu bekämpfen ist.

Voraussetzung für eine effiziente Reinigung ist, dass die Buchten aus Material bestehen, welches gut zu reinigen ist, wie es auf Betrieb 5 und Betrieb 1 der Fall war. Auch waren die Befallraten hier im Vergleich zu den anderen Betrieben gering. JOACHIM et al. (2001) diagnostizierten in alten Buchten eine höhere Befallsrate unabhängig vom Management als in neuen Stallungen und führten dies auf die in der Regel besser geeigneten Oberflächen in neu gebauten Ställen zurück. Einer im Stall angereicherten Kontamination mit Parasiteneiern bei gleichzeitig hoher Tenazität ist allein mit einer Entwurmung der Tiere nicht zu begegnen. Auch ist eine Sanierung nicht durch eine einmalige Reinigungsaktion, sondern nur durch konsequente Maßnahmen über einen längeren Zeitraum zu erreichen. Betriebe mit gut zu reinigenden Stallungen können das Spulwurmproblem mit einer konsequenten Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen und einem höheren Arbeitszeitaufwand in den Griff bekommen. Betrieben, die über schlecht zu reinigende Stallungen verfügen, wird ein Stallumbau nahegelegt, da das Problem anders nicht behebbbar erscheint.

Aus den vorliegenden Befunden kann geschlussfolgert werden, dass die durchgeführten Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen zusammen mit der Entwurmung geeignet sind, den Parasitenbefall zu senken. Welche Maßnahmen einen besonderen Effekt auf den jeweiligen Betrieben hatten, konnte im Rahmen dieser Studie eindeutig nicht beurteilt werden. Erfolg hatten vor allem die Betriebe, die die Hygienemaßnahmen auf den gesamten Stall anwendeten und über gut zu reinigende Buchten verfügten. Nach NILSSON (1982), JENSEN & BLAHA (1997) und BAUMHÜTER (1999) erzielen Entwurmungs-, Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen nur eine Wirkung, wenn sie gleichzeitig und parallel zueinander angewendet werden. Die ökologischen Rahmenbedingungen stehen effizienten Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen nicht grundsätzlich entgegen. Allerdings stehen nicht die wirksamen Desinfektionsmittel wie Kresole zur Verfügung, die konventionelle Betriebe einsetzen dürfen. Zum anderen sind auch gut zu reinigende

und desinfizierende Ställe aufgrund von planbefestigten Stallböden, Ausläufen und Einstreu schwerer sauber zu halten als konventionelle Ställe mit Spaltenboden und fehlender Einstreu. Aufgrund der spezifischen Haltungsbedingungen müssen ökologisch wirtschaftende Betriebe einen erhöhten Aufwand für die Reinigung und Desinfektion tätigen. Im Gegensatz zu der betriebsüblich aufgewendeten Arbeitszeit für Hygienemaßnahmen von durchschnittlich 2,9 Akh/ Mastplatz und Jahr und Arbeitskosten von 35,5 €/ Mastplatz und Jahr wurden für die ordnungsgemäße Reinigung und Desinfektion durchschnittlich 1,3 Akh/ Mastplatz und Jahr zusätzlich benötigt. Dies entspricht höheren Arbeitskosten von 16,4 €/ Mastplatz und Jahr, was einer Steigerung um 46,2 % gleichkommt.

5.2.4 Bewertung der Erfassung der Arbeitszeiten

Die erstellten Arbeitszeittagebücher wurden von den Landwirten mehr oder weniger gut angenommen. Betriebe mit einem strukturierten Arbeitsablauf hatten keine Schwierigkeiten beim Ausfüllen. Dieselben Tätigkeiten wurden jeweils an denselben Wochentagen durch die gleiche Person durchgeführt. Bis auf Sonderarbeiten waren die ermittelten Zeiten einer Woche auf weitere Wochen übertragbar, da sich die Tätigkeiten in regelmäßigem Abstand wiederholten.

Als schwierig stellte sich die Ermittlung des Arbeitszeitbedarfes heraus, wenn der Betriebsablauf weniger strukturiert war und viele, wechselnde Arbeitskräfte für unterschiedliche Tätigkeiten eingesetzt wurden. Dies erschwerte die eindeutige Zuordnung zwischen Tätigkeit und der durchführenden Person. Die Dauer bezüglich der Durchführung derselben Tätigkeiten variierte zudem, wenn unterschiedliche Personen diese durchführten.

Besonders auf Betrieben mit mehreren Betriebszweigen war es schwierig, die Mastschweinehaltung getrennt von den anderen Bereichen zu betrachten. Die durchführenden Personen arbeiteten in unterschiedlichen Bereichen. Büroarbeiten wurden gleichzeitig für mehrere Betriebszweige erledigt. Oft konnte daher die für die Mastschweine veranschlagte Zeit nur geschätzt werden. Ähnlich verhielt es sich bei Betrieben mit geschlossenem Produktionssystem. Der Bereich Mastschweine konnte nicht isoliert vom Sauenbereich betrachtet werden, da sich Arbeiten ebenfalls überschneiden. Aus diesem Grund wurde auch für den Sauenbereich ein Arbeitszeittagebuch erstellt, welches in der Auswertung mit dem der Mastschweine verglichen wurde.

Das Arbeitszeittagebuch gewährte einen Überblick über die Arbeitszeiten, die für die verschiedenen Maßnahmen im Bereich Mastschweine aufgewendet wurden. Dies ermöglichte es, einen Einblick in die Betriebsstruktur und betriebliche Situation zu erlangen. Es wurden Bereiche identifiziert, die einen hohen Anteil der Gesamtarbeitszeit vereinnahmten (insbesondere das Entmisten) und solche, auf die die Betriebe nur wenig Zeit verwendeten (v.a. die Durchführung von Gesundheitsvorsorge-maßnahmen). Ferner machten die Arbeitszeitaufzeichnungen die hohe Variation bezüglich der aufgewendeten Arbeitszeiten für die einzelnen Maßnahmen zwischen den Betrieben deutlich. Die Arbeitszeiten in den einzelnen Betreuungsbereichen variierten auch bei WIEDMANN (2006)

beträchtlich, der Arbeitszeitmessungen auf zwei ökologischen Mastschweinebetrieben durchführte. Aufgrund der hohen Variationsbreite bezüglich der Betriebsgrößen, Betriebsstrukturen und des Technisierungsgrades werden Planzeiten entweder für bestimmte Beispielbetriebe (KTBL, 2005) oder für verschiedene Technisierungsgrade kalkuliert (SCHICK, 1995).

Die Zeiten aus dem Arbeitszeittagebuch sind nicht unmittelbar mit Zeiten aus der Literatur vergleichbar, da die Datenaufnahme unterschiedlich erfolgte. Während die Arbeitszeitmessungen nur Einzelmaßnahmen umfassen, beinhalten die Zeiten des Arbeitszeittagebuches auch Maßnahmen, die mehrmals innerhalb eines Mastdurchgangs durchgeführt wurden, wie z.B. das mehrmalige Abschieben des Auslaufs pro Woche oder das mehrmalige Entmisten von Buchten während eines Mastdurchgangs. Die nach dem Arbeitszeittagebuch errechneten Zeiten sind daher deutlich höher. Im Gegensatz zu den Daten aus den Arbeitszeittagebüchern sind die Arbeitszeitdaten, die bezüglich der zusätzlich aufgewendeten Hygienemaßnahmen auf den Betrieben gemessen wurden, aufgrund der gleichen Erfassungsmethode besser mit Daten aus der Literatur vergleichbar.

Ein direkter Vergleich ist zwischen den üblicherweise auf den Betrieben aufgewendeten Arbeitszeiten im Hygienebereich und den Arbeitszeiten, die für die ordnungsgemäße Durchführung der empfohlenen Maßnahmen aufgewendet werden, möglich. Die Differenz zwischen den Arbeitszeitaufwendungen für das betriebsübliche und das eingeführte Hygieneschema betrug, Betrieb 1 ausgenommen, zwischen 1,7 und 19,9 Akmin/ Mastplatz und Jahr.

Die Erfassung der Arbeitszeiten mittels eines Arbeitszeittagebuches eignet sich für die Beratung. Auf diese Weise kann ein Überblick darüber gewonnen werden, welche Optimierungsmaßnahmen zeitlich durchführbar sind und welche aufgrund zu hoher Aufwendungen für Routinemaßnahmen nicht durchgeführt werden können. Damit bietet das Arbeitszeittagebuch eine Beratungsgrundlage, aufgrund derer die Struktur der Betriebe hinsichtlich ihrer Zeiteinteilung und der Arbeitsschwerpunkte optimiert werden kann. Optimierungspotenziale auf den 6 Betrieben bestanden hinsichtlich der hohen Aufwendungen für Routinemaßnahmen. Durch einen höheren Technisierungsgrad, besser zu reinigende Ställe und einheitliche Absprachen mit dem Ferkelerzeuger lassen sich Zeitaufwendungen für Hygienemaßnahmen und Transport einsparen. Diese könnten dann in eine bessere Gesundheitsvorsorge investiert werden.

5.3 Hemmnisse, die einer Umsetzung der Optimierungsmaßnahmen entgegenstehen

5.3.1 Hemmnisse aufgrund der EU-ÖKO-Verordnung (EG-VO 1804/99)

Die EU-ÖKO-Verordnung schreibt den ökologisch wirtschaftenden Betrieben vor, den Tieren eingestreute Liegeflächen und Ausläufe zur Verfügung zu stellen. Dies bedeutet für die Betriebe erschwerte Bedingungen der Reinigung und Desinfektion. Sie müssen einen erhöhten Aufwand als konventionelle Betriebe tätigen, um saubere Buchten bereit zu stellen.

Spulwurmeier sind aufgrund ihrer hohen Tenazität schwer zu bekämpfen. Laut 12. Desinfektionsmittelliste der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG, 2003) wird nur Kresolen eine Wirksamkeit gegenüber Spulwurmeiern zugesprochen. Gemäß EU-ÖKO-Verordnung (EG-VO 2092/91) sind Kresole als Desinfektionsmittel jedoch nicht für die ökologische Landwirtschaft zugelassen. Die zur Desinfektion von Schweineställen zugelassenen Mittel sind nicht gegen Spulwurmeier wirksam.

Weder Branntkalk noch Dampfstrahlgeräte oder Propan- bzw. Butan- Flammenwerfer werden in der Literatur als sicher wirksam gegenüber Spulwurmeiern beurteilt (SCHLIESSER & STRAUCH, 1981; STRAUCH & BÖHM, 2001; BAUER, 2003; ROLLE & MAYR, 2004).

Es wird geschlussfolgert, dass den ökologisch wirtschaftenden Betrieben zur Zeit noch kein Desinfektionsmittel zur Verfügung steht, welches gegen Spulwurmeier sicher wirksam ist. Zur Prüfung der Wirksamkeit der alternativen Mittel ist weiterer Forschungsbedarf notwendig. Aufgrund der hohen Befundraten wird die Zulassung eines wirksamen Mittels dringend empfohlen. Voraussetzung für einen Einsatz von Desinfektionsmitteln aber immer eine gründliche Reinigung der Ställe.

5.3.2 Hemmnisse aufgrund des Arzneimittelrechtes

Der Einmischung von Wurmmitteln unter das Futter stehen arzneimittelrechtliche Einschränkungen entgegen. Betriebe, die über eine eigene Mahl- und Mischanlage und ein separates Silo verfügen, können das Wurmmittel unter das Futter mischen. Betriebe ohne eigene Mahl- und Mischanlage können es nur einsetzen, wenn der Betreiber der mobilen Futtermischanlage bereit ist, das Wurmpulver einzumischen. Seit Dezember 2005 werden den meisten Futtermittelherstellern keine Medizinalfuttermittel mehr gemischt, da die Gefahr der Vermischung mit normalem Futter zu groß ist. Die Übergangsregelung zur Herstellung von Fütterungsarzneimitteln erlosch am 31.12.2005. Seither muss nach §13 AMG eine Sondergenehmigung beantragt werden. Für Futtermittelfirmen gibt es nur noch die theoretische Möglichkeit, entweder einen mobilen Mischer für Arzneimittel-mischungen an das Ende der Futterkette oder eine extra Anlage dahinter zu schalten ("end of chain"). Notwendig wäre ferner eine sich an die Medizinalmischung anschließende Reinigungs-

mischung und verschiedene Sicherheitseinrichtungen an der Anlage. Die meisten mobilen Mischer verzichten auf das Einmischen von Arzneimitteln, da es sehr aufwendig ist. Aus diesem Grund war es den meisten Betrieben nicht mehr möglich, Wurmpulver unter das Futter mischen zu lassen.

5.3.3 Stallbauliche Hemmnisse

Entwurmung

Die Einmischung von Wurmmitteln unter das Futter bringt weitere Schwierigkeiten mit sich, wenn die Landwirte keine Möglichkeit haben, Wurmmittel für nur eine Tiergruppe separat anzumischen. Eine strategische Entwurmung zu bestimmten Zeitpunkten ist so nicht durchführbar. Häufig reichen Futtersilos nicht aus, um mit Wurmpulver vermisches Futter separat zu lagern. Eine weitere Schwierigkeit besteht, wenn nur eine Rohrleitung für alle Mastgruppen verfügbar ist. Das Durchleiten einer Mischung mit Wurmpulver durch das Rohr birgt dann das Risiko, dass Reste des Wurmpulvers in Endmastbuchten gelangen können.

Reinigung und Desinfektion

Der Durchführung einer ordnungsgemäßen Reinigung und Desinfektion stehen in manchen Ställen folgende Hindernisse entgegen:

- ☞ Buchtenmaterialien sind alt oder porös.
- ☞ Putz blättert bei Berührung mit dem Wasserstrahl von den Wänden.
- ☞ Löcher im Betonboden und in den Wänden verhindern, dass das abfließende Wasser klar ist, da ständig Mist herausgespült wird.
- ☞ Unebene Böden lassen beim Reinigen Pfützen entstehen, die nur sehr langsam austrocknen.
- ☞ Buchtenabgrenzungen bestehen aus Holz oder Leitplanken, welche porös und schlecht zu reinigen sind. Zwischen einzelnen Elementen der Leitplanken bilden sich feste Dreckschichten, die schwer zu entfernen sind.
- ☞ Böden sind gepflastert und haben undichte Fugen.
- ☞ Futtertröge haben scharfe Kanten und Ecken, in denen sich Dreck sammelt, der schwer zu entfernen ist.

Auslauf

In der Regel sind die Auslaufbuchten der einzelnen Mastgruppen nebeneinander an der Längsseite des Stallgebäudes angebracht. Beim Entmisten müssen die Gitterabtrennungen zwischen den Auslaufbuchten lediglich zur Seite geklappt werden und der Hoftrakt kann alle Ausläufe gemeinsam durchfahren und abschieben.

Dieses Entmistungsverfahren bringt den Nachteil mit sich, dass der Mist beim Abschieben über alle Mastbuchten verteilt wird. Tiere, die frisch aufgestellt und entwurmt wurden, kommen mit dem Mist bereits früher aufgestallter Tiere in Berührung. Auf diese Weise werden Keime und

Spulwurmeier über den gesamten Stall verteilt. Eine strategische Entwurmung von einzelnen Mastgruppen ist unter diesen Bedingungen nur bedingt erfolgreich.

Ein Lösungsansatz ist die Aufstallung von Tiergruppen entsprechend deren Alter und Entwurmungsstatus. Tiere gleichen Alters und Entwurmungszeitpunktes stehen dann in benachbarten Buchten und können nur untereinander Kontakt aufnehmen. Der Auslauf muss dann angefangen von den neu aufgestellten Tieren in Richtung älterer Tiere abgeschoben werden. Nachteil ist der hohe Arbeitsaufwand für das kontinuierliche Umstellen der Tiergruppen beim Eintreffen von Neuzugängen und die zusätzlichen Aufwendungen für die häufige Reinigung und Desinfektion der Mastbuchten.

Eine weitere Alternative ist das Einziehen von Mauern zwischen den Ausläufen, in denen Tiergruppen unterschiedlichen Alters nebeneinander stehen. Auf den meisten Betrieben verteilt sich ein Mastdurchgang über mehrere Buchten. Bei gleichmäßigem Lieferrhythmus und -menge der Ferkel verteilt sich eine Mastgruppe immer über die gleiche Anzahl Buchten. Die Tiere eines Mastdurchgangs in verschiedenen Buchten haben zwar untereinander über die Gitterstäbe des Auslaufs den gewünschten Kontakt, kommen aber nicht mit dem Kot anderer Mastdurchgänge in Berührung. Nachteil ist der erhöhte Arbeitszeitaufwand, da die verschiedenen Auslaufabteile separat abgeschoben werden müssen. Andere Alternativen bestehen in weiteren baulichen Veränderungen. Hierfür ist weiterer Forschungsbedarf für bauliche und technische Optimierung erforderlich.

5.4 Fazit

Die hohe Parasitenbelastung stellt ein Hauptproblem in der ökologischen Schweinehaltung dar. Zwar können auch unter den ökologischen Rahmenbedingungen eine gute Hygiene und niedrige Leberbefundraten erreicht werden. Die Aufwendungen sind jedoch gegenüber konventionellen Haltungsverfahren deutlich erhöht. Voraussetzung für einen hohen Gesundheitsstatus sind gut zu reinigende Buchten und ein konsequent umgesetztes Hygiene- und Entwurmungsregime. Betrieben, die in Altgebäuden wirtschaften, welche nicht ordnungsgemäß zu reinigen und zu desinfizieren sind, wird ein Stallumbau nahegelegt. Forschungsbedarf besteht vor allem in der Entwicklung von wirksamen Desinfektionsmaßnahmen sowie in der Entwicklung von Entmistungsverfahren für Ausläufe, welche eine Verschleppung von Keimen und Spulwurmeiern zwischen den Mastbuchten beim Abschieben verhindern.

6. Zusammenfassung

Ziel des Forschungsvorhabens war es, die Status quo Situation zur Tiergesundheit auf sechs ökologisch wirtschaftenden Schweinemastbetrieben zu erfassen und den für die Umsetzung von Optimierungsmaßnahmen erforderlichen zeitlichen Mehraufwand zu quantifizieren. Die Bereiche Haltung, Fütterung, Hygiene und Management wurden mit einem modifizierten CCP-Konzept beurteilt. Gleichzeitig erfolgte eine klinische Untersuchung der Mastschweine sowie eine Entnahme von Kotproben. Die Arbeitszeitaufwendungen wurden mit Hilfe eines Arbeitszeittagebuches erfasst. Arbeitszeiten für die Durchführung gezielter Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen wurden mittels Stoppuhr gemessen. Alle Betriebe ließen ihre Tiere am Schlachthof Fulda schlachten. Dort stand eine zentrale Datenerfassung zur Befunderfassung an Schlachtkörpern und Organen zur Verfügung. Im Untersuchungszeitraum wurden die Befunddaten der Versuchsbetriebe sowie von ökologischen und konventionellen Vergleichsbetrieben, die ihre Tiere ebenfalls am Schlachthof Fulda schlachteten, ausgewertet.

Die Status quo Analyse im ersten Mastdurchgang deutete auf zum Teil erhebliche Mängel im Hygienebereich hin. Insbesondere die Reinigung und Desinfektion sowie die Einhaltung eines Schwarz-Weiß-Prinzips wurden auf den Betrieben nur unzureichend umgesetzt. Die Variation bezüglich der Durchführung der Hygienemaßnahmen zwischen den Betrieben war beträchtlich. Anhand von Schlachthofbefunden wurde eine hohe Rate pathologischer Leberveränderungen (Milk spots) diagnostiziert. Die Tiere der ökologisch wirtschaftenden Betriebe wiesen in den Jahren 2003 und 2004 signifikant höhere Befundraten bezüglich pathologischer Leberveränderungen auf als konventionelle Vergleichsbetriebe. Durchschnittlich lagen die Befundraten für die sechs Versuchsbetriebe bei 48,8 %. Demgegenüber wurden bei den ökologischen Vergleichsbetrieben Befundraten von 63,9 % und bei den konventionellen Betrieben von 17,4 % ermittelt. Dagegen wurden Mittel- und hochgradige Lungenbefunde in den Jahren 2003 und 2004 bei den ökologisch gehaltenen Tieren in geringerem Maße als bei den konventionellen Tieren festgestellt.

Der Arbeitszeitbedarf für die Mastschweinehaltung variierte zwischen 2,0 und 3,7 Akh pro Mastplatz und Jahr. Hohe Variationen traten bei den Zeiten für die Fütterung, die Durchführung von Hygienemaßnahmen sowie für Tiergesundheitsmaßnahmen auf. Die sechs Betriebe lagen bezüglich ihrer Aufwendungen deutlich über den Aufwendungen, die in der Literatur angegeben werden. Lediglich für Gesundheitsvorsorgemaßnahmen wendeten die Betriebe durchschnittlich weniger Zeit auf.

Während der Interventionsphase im zweiten und dritten Mastdurchgang wurden das Entwurmungs- und Hygieneregime der Betriebe optimiert. Die Buchten der Versuchsgruppe des dritten Mastdurchgangs wurden vor Einstellung der Tiere ordnungsgemäß gereinigt und desinfiziert sowie der hierfür erforderliche Arbeitszeitaufwand quantifiziert.

Die Leberveränderungen der Tiere der Versuchsbetriebe konnten von durchschnittlich 48,9 % auf 32,7 % gesenkt werden, während sie bei den übrigen an den Schlachthof Fulda gelieferten ökologischen Schweine auf gleichem Niveau blieben.

Einige Betriebe verbesserten sich signifikant, bei anderen konnte keine Verbesserung verzeichnet werden. Die Rate der mittel- bis hochgradigen Lungenveränderungen am Schlachthof lag nach der Intervention für die ökologischen Betriebe bei insgesamt bei 9 % und veränderte sich im Vergleich zur Status quo Situation nicht signifikant.

Große Unterschiede herrschten bezüglich der Voraussetzungen für eine effiziente Reinigung und Desinfektion der Buchten. Betriebe mit einem neu konzipierten Stall und glatten Buchtenböden und -wänden konnten ihre Buchten gut und mit vergleichsweise geringem Arbeitsaufwand reinigen und desinfizieren. In Altgebäuden hingegen war aufgrund rauer und schadhafter Oberflächen eine ordnungsgemäße Reinigung und Desinfektion nur bedingt durchzuführen.

Die Arbeitszeiten und -kosten für die ordnungsgemäß durchgeführten Hygienemaßnahmen erhöhten sich ausgehend von durchschnittlich 2,9 Akh pro Mastplatz und Jahr um durchschnittlich 1,3 Akh pro Mastplatz und Jahr. Die höheren Arbeitskosten verursachten Mehrkosten in Höhe von 16,4 €/Mastplatz und Jahr. Dies entspricht einer Steigerung um ca. 46,2 %.

Es wird geschlussfolgert, dass unter ökologischen Prämissen gute hygienische Bedingungen, eine hohe Fleischqualität und niedrige Leberbefundraten durchaus erreicht werden können. Die Aufwendungen der Reinigung und Desinfektion hierzu sind jedoch aufgrund von eingestreuten Liegeflächen und Ausläufen erhöht. Voraussetzung für eine geringe Belastung mit Parasiten sind gut zu reinigende Buchten und ein konsequent umgesetztes Hygiene- und Entwurmungsregime. Ein Entwurmungsregime ist allein nicht hinreichend. Die Folge mangelhafter Hygiene schlägt sich in einer hohen Parasitenbelastung nieder, die, wenn überhaupt, nur mit unwirtschaftlichem Arbeitsaufwand zu bekämpfen ist. Betriebe mit Buchten, die nicht ordnungsgemäß zu reinigen und zu desinfizieren sind, wird ein Stallumbau nahegelegt, um das Parasitenproblem zu lösen.

7. Gegenüberstellung der ursprünglich geplanten zu den tatsächlich erreichten Zielen

Folgende, im Antrag formulierte und geplante Arbeitsziele wurden realisiert:

Es wurden die Status quo Situation und daraus abgeleitete Maßnahmen zur Gesundheitsvorsorge und Qualitätsverbesserung auf sechs ökologisch wirtschaftenden Schweinemastbetrieben erfasst und der für die Umsetzung einzelner Maßnahmen erforderliche Zeit- und Finanzbedarf quantifiziert. Zur Erfassung der Maßnahmen wurde das von BORELL et al. (2001) entwickelte und für die ökologische Landwirtschaft von EBKE et al. (2004) modifizierte CCP-Konzept auf den Betrieben angewandt. Der für die Umsetzung der einzelnen Maßnahmen erforderliche Zeitbedarf wurde mittels einer Stoppuhr gemessen. Der Nutzen der durchgeführten Maßnahmen wurde in Form von Schlachtkörper- und Organbefunden am Schlachthof erfasst.

Anhand der Ergebnisse konnten geeignete Verbesserungsmaßnahmen identifiziert werden. Dabei handelte es sich um Entwurmungsmaßnahmen sowie Maßnahmen zur ordnungsgemäßen Reinigung und Desinfektion. Die erhöhten Aufwendungen, die für eine Durchführung dieser Maßnahmen erforderlich sind, sowie die verbesserte Tiergesundheit, die sich in einer Reduzierung der pathologischen Leberbefunde am Schlachthof zeigte, können quantifiziert werden und zur Entwicklung von Qualitätskriterien und -kennzahlen für Vergütungsmodelle beitragen, die als Grundlage für eine leistungsgerechtere Bezahlung der Landwirte dienen können.

Die geplanten Ziele dieses Projektes konnten weitgehend verwirklicht werden.

Aus folgenden Gründen wurde von einigen geplanten Zielen abgewichen:

Probleme ergaben sich bezüglich der Auswertung der Schlachtkörper- und Organbefunde der Versuchsgruppen. Im Laufe des Untersuchungszeitraumes wurde eine immer größere Tierzahl als schwere Schweine (XXL-Schweine) vermarktet. Die Landwirte waren dann nicht mehr bereit, so viele Tiere aus den Versuchsgruppen mit normalem Schlachtgewicht zu schlachten, da dies finanzielle Einbußen zur Folge hatte. Dies führte dazu, dass nicht genügend Tiere aus den Versuchsgruppen zur Verfügung standen, um den Gesundheitsstatus anhand der Schlachtkörper- und Organbefunde nach Durchführung der Hygienemaßnahmen zu dokumentieren. Die Wirkung der durchgeführten Maßnahmen konnte nicht anhand von Befunden der Versuchsgruppen repräsentativer Größen dokumentiert werden. Aus diesem Grund wurde von einer Darstellung der Schlachtkörper- und Organbefunde aus den einzelnen Mastdurchgängen verzichtet. Stattdessen wurden in der Auswertung die Gesamtdaten aller im Untersuchungszeitraum geschlachteten Tiere dargestellt und die Versuchsbetriebe untereinander sowie zu konventionellen und ökologischen Vergleichsbetrieben verglichen.

8. Literaturverzeichnis

- ADAM, F. (1993): Informationssysteme zur Qualitätssicherung in der Schweinemast. SUS 4/93.
- ANDRESEN, H.J. (2000): What is pork quality. EAAP-Publ. 100, 15-26.
- BÄCKSTRÖM, L.; BREMER, H. (1978): The relationship between disease and environmental factors in herds. Nord. Vet. Med. 30, 526-533.
- BAGGESEN, D.L.; CHRISTENSEN, J.; NIELSEN, A.C.; SVENSMARK, B.; NIELSEN, B. (1999): Characterisation of *Salmonella enterica* isolated from swine herds in a cross-sectional study of Danish swine production. In: BAHNSON, P.B. (Hrsg.): Proceedings of the 3rd International Symposium of Epidemiology and Control of Salmonella in Pork, 5.-7. August 1999, Washington D.C., Biomedical Communications Center, Illinois, pp. 237-241.
- BALD, S. (2005): Beurteilung des Tiergesundheitsmanagements auf ökologisch wirtschaftenden Schweinemastbetrieben in NRW anhand des Critical-Control-Point-Konzeptes. Diplomarbeit, Kassel.
- BANDICK, N.; KOBE, A.; FRIES, R. (1997): Einsatz eines Stallbuches in Schweinebetrieben als Informationsquelle für die Schlachtier- und Fleischuntersuchung. Tierärztl. Umschau 52, 387-392.
- BAUER, C.; HERTZBERG, H. (2003): Merkblätter zur Parasitenbekämpfung Schwein. Version für Deutschland, Institut für Parasitologie Gießen, 1. Auflage.
- BAUMGARTNER, J.; LEEB, T.; GUBER, T.; TIEFENBACHER, R. (2001): Pig health and health planning in organic herds in Austria. Proc. of 5th NAHWOA Workshop, Rodding, 126-131.
- BAUMHÜTER, F. (1999): Untersuchungen zu Risikofaktoren und zur Bekämpfung von Infektionen mit Spulwürmern (*Ascaris suum*) bei Mastschweinen. Diss. Hannover.
- BERNS, G. (1996): Einbindung von Checklisten und mobilem Analyselabor in Beratungskonzepte zur Erweiterung von Gesundheitsvorsorge- und Qualitätsmanagementsystemen in der Schweinefleischerzeugung. Diss. Bonn.
- BLAHA, TH. (1993): Erfassung pathologisch-anatomischer Organbefunde am Schlachthof. 1. Ansatz zu neuen Wegen bei der Wahrnehmung der Verantwortung für Verbraucherschutz und Tiergesundheit. Fleischwirtschaft 73 (8), 877-881.
- BLAHA, TH.; NEUBRAND, J. (1994): Die durchgängige Qualitätssicherung bei der Schweinefleischproduktion. Prakt. Tierarzt 1, 57-61.
- BLAHA, TH.; GROSSE BEILAGE, E.; HARMS, J. (1994): Erfassung pathologisch-anatomischer Organbefunde am Schlachthof. 4. Quantifizierung der Organbefunde für die Tiergesundheit von Schweinebeständen und erste Ergebnisse. Fleischwirtschaft 74 (4), 427-429.
- BLAHA, TH.; BLAHA, M.-L. (1995): Qualitätssicherung in der Schweinefleischerzeugung. G. Fischer Verlag Jena - Stuttgart.
- BLAHA, TH. (2001): Die Bekämpfung von Salmonellen starten. Fleischwirtschaft 10, 15-18.
- BLAHA, TH. (2003): Salmonellenmonitoring und -reduzierung in der landwirtschaftlichen Primärproduktion als Beitrag zum vorbeugenden Verbraucherschutz am Beispiel der Schweinefleischproduktion. Lohmann Information 2, 1-6.
- BLÖMER, A.; EPE, C. (1999): Untersuchungen zum Endoparasitenbefall in einem geschlossenen

- Sauenzuchtbetrieb und angeschlossenen Mastbetrieben. Prakt. Tierarzt 80 (6), 538-547.
- BOCH, J.; SUPPERER, R. (1992): Veterinärmedizinische Parasitologie. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- BOLLWAHN, W. (1989): Infektiöse Faktorenkrankheiten beim Schwein - Pathogenese und Bekämpfung. Berl. Münch. tierärztl. Wochenschr. 102, 410-412.
- BONDE, M.; SÖRENSEN, J.T. (2004): Herd health management in organic pig production using a quality assurance system based on Hazard Analysis and Critical Control points. NJAS 52-2, Wageningen journal of life sciences.
- BORELL, E. VON; BOCKISCH, F.-J.; BÜSCHER, W.; HOY, S.; DRIETER, J.; MÜLLER, C.; PARVIZI, N.; RICHTER, T.; RUDOVSKY, A.; SUNDRUM, A.; WEGHE, U.H. VAN DEN (2001): Critical-Control-Points for on-farm assessment of pig housing. Livestock Production Science 72, 177-184.
- BOSTELMANN, N. (2000): Untersuchung über den Einfluss von Vermarkterorganisationen auf die Tiergesundheit und Fleischqualität von Mastschweinen anhand der am Schlachtbetrieb erhobenen Organbefunde, pH-Werte und Schinkenkerntemperaturen. Diss. Berlin.
- BOTH, G. (1983): Der Einfluss einer planmäßigen Entwurmung mit Flubenol[®] auf den Prozentsatz und den Schweregrad der durch *Ascaris suum*-Larven hervorgerufenen Leberschäden bei Mastschweinen. Tierärztl. Umsch. 38, 158-163.
- BUSSE, F.W. (1992): Welchen Einfluß hat die Haltungsform auf den Befall mit Ekto- und Endoparasiten? Schweinezucht und Schweinemast, 40, Heft 4.
- CANNON, R.M.; ROE, R.T. (1990): Krankheitsüberwachung in Tierbeständen: Ein Leitfaden zur Bestimmung von Stichprobenumfängen. Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AID), Postfach 200153, D-5300 Bonn 2.
- CARSTENSEN, L.; VAARST, M.; ROEPSTORFF, A. (2002): Helminth infections in Danish organic swine herds. Veterinary parasitology 2332, 1-12.
- CLAUS, R. (1996): Physiologische Grenzen der Leistungen beim Schwein. Züchtungskunde 68, 493-505.
- CRISTENSEN, G.; MOUSING, J. (1992): Respiratory system. In: LEMAN, A., STRAW, D., MENGELING, B.E., D' ALLAIRE, W.L., TAYLOR, D.J. (eds.): Diseases of Swine, 7th ed., Wolfe Publishing Ltd., p. 138-162.
- DAHL, J.; WINGSTRAND, A. (2000): Salmonellenreduktion in Dänemark. Risikofaktoren und Durchführung. Federation of Danish Pig Producers and Slaughterhouses, Copenhagen.
- DAELMANN, J.; LORENZ, J. (1975): Arbeitszeitbedarf in der Ferkelproduktion. Schweinezucht und Schweinemast 23, H.11., S. 352-358.
- DEE, S.A. (1997): Porcine respiratory disease complex: The 18th week wall. In: PIGS-MISSET, Vol. 13 Nr. 1, S. 18-19.
- DE HAAS, J.M.L. (1984): Relatie tussen stallklimaat en diergezondheid op mestbedrijven (2. Analyse gezondheidsparameters). Stageverslag van de Haas in's Hertogenbosch. Gezondheidsdienst voor Dieren in Noord- Brabant.
- DE KRUIF, A.; MANSFELD, R.; HOEDEMAKER, M. (1998): Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. Enke Verlag.
- DLG (2005): Kleiner Helfer für die Berechnung von Futterrationen - Wiederkäuer und Schweine.

Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V..

- DOEDT, H. (1997): Qualitative und wirtschaftliche Aspekte der Schweinefleischproduktion unter Berücksichtigung von Handelswert und Gesundheitsstatus. Diss. Kiel.
- DONE, S.H. (1991): Environmental factors affecting the severity of pneumonia in pigs. Vet. Rec. 128, 582-586.
- DVG (2003): 12. Desinfektionsmittelliste der deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft (DVG) für die Tierhaltung. Gießen, Mai 2003.
- EBEL, B. (2001): Qualitätsmanagement: Konzepte des Qualitätsmanagements, Organisation und Führung, Ressourcenmanagement und Wertschöpfung. Verlag Neue Wirtschafts-Briefe: Herne, Berlin.
- EBKE, M.; SUNDRUM, A.; RICHTER, U. (2004): Qualitätssicherung und Verbraucherschutz bei ökologisch erzeugtem Schweinefleisch. Schlussbericht BLE-Projekt 02 OE 453.
- ECKERT, J. (1992): Helminthen des Schweins. In: BOCH, J., SUPPERER, R. (Hrsg.): Veterinärmedizinische Parasitologie. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 458-507.
- EU-ÖKO-VO (1999): EG VERORDNUNG (EG) NR. 1804/1999 für den ökologischen Landbau.
- EHLERS, A. (2002): Soviel Salmonellen im Schweinefleisch. In: KOCH, F.J. (2003): Salmonellenmonitoring kommt. dlz - Agrarmg., 03, 92-97.
- EICHINGER, E.; SEIDEL, I.; STOLL, J.; SOPERNBAUER, TH.; FÜRSCHUSS, N.; HUBER, S. (2001): Bio- Schweinemast in Österreich, LVNr. 355.024, Wien.
- EIJK, I.A.J.M.; BORGSTEEDE, F.H.M. (2005): A survey of gastrointestinal pig parasites on free range, organic and conventional pig farms in the netherlands. Veterinary research communications, 29, 407-414.
- EISENHARDT, G. (1985): Zur Verbreitung der Endoparasiten beim Schwein unter besonderer Berücksichtigung der Haltungsform und Herkunft. Diss. München.
- ELBERS, A.R.W. (1991): The use of slaughter house information in monitoring systems for herd health control in pigs. Proefschrift. Rijksunivers. Utrecht.
- ENIGK, K. (1966): Auftreten und Bekämpfung des Helminthenbefalls beim Schwein. Deutsche tierärztliche Wochenschrift 24.
- ERIKSEN, L.; LIND, P.; NANSEN, P.; ROEPSDORFF, A.; URBAN, J. (1992): Resistance to *Ascaris suum* in parasite native and naturally exposed growers, finishers and sows. Vet Parasitology; 41 (1-2), 137-49.
- ERIKSEN, L.; ROEPSTORFF, A.; NANSEN, P. (1996): Prevalence and control of Helminth infections in pigs under different management Systems. Proceedings of the 14th IPVS Congress, Bologna, 7.-10. July 1996.
- FERNANDEZ, X.; MONIN, G.; TALMANT, A.; MOUROT, J.; LEBRET, B. (1999): Influence of intramuscular fat content on the quality of pig meat. Meat Science 53, 67-72.
- FLESJA, K.; ULVESAETER, H. (1980): Pathological lesions in swine at slaughter. Acta Vet. Scand (Suppl) 74, 1-22.
- FUTTERBERATUNGSDIENST HANNOVER (1998): Futterwerttabelle für Mastschweine. Landwirtschaftskammer Hannover. Referat Futter und Fütterung.

- GERWERT, S.; FAILING, K.; BAUER, C. (2004): Husbandry management, worm control practices and gastro-intestinal parasite infections of sows in pig-breeding farms in Münsterland, Germany. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 111, 381-420, Heft 10, Okt. 2004.
- GOODALL, E.A.; McLOUGHLIN, E.M.; MENZIES, F.D.; MC ILLROY, S.G. (1991): Time series analysis of the prevalence of *Ascaris suum* infections in pigs using abattoir condemnation data. Anim. Prod. 53; 367-72.
- GRASMANN, W. (1977): Hochdruckreiniger für Hof und Stall. Die Landtechn. Zschr. 28, 234-238.
- GROß, E. (1987): Arbeitswirtschaftliche Probleme in der Sauenhaltung und Ansätze zu ihrer Lösung. Landtechnik 5, S. 223-224. Mai 1987
- GROSSE BEILAGE, TH. (1990): Gesundheits- und leistungsbezogene Befunde aus Mastbeständen, die wöchentlich eingestellte Schweine aus bekannter oder eigener Ferkelaufzucht mästen (kontinuierliches Verfahren). Diss. Hannover.
- GROSSE BEILAGE, E. (1999): Klinische und serologische Verlaufsuntersuchungen zu Prävalenz, Inzidenz und Interaktionen viraler und bakterieller Infektionen des Respirationstraktes von Mastschweinen. Hannover, Tierärztliche Hochschule, Habil.-Schrift
- GRUSS, A. (2004): Schweinebestandsbetreuung und Erlössteigerung. Grosstierpraxis 5:12, 6-9.
- GUERRERO, R.J. (1990): Respiratory disease: An important global problem in the swine industry. In: Proc 11th Cong. Int. Pig Vet. Soc. Lausanne 11, 98.
- HAIDN, B. (1992): Arbeitswirtschaftliche Untersuchungen und Modellkalkulationen in der Zuchtsauenhaltung. Diss. München.
- HAIDN, B. (2004): Das Arbeitszeittagebuch des Instituts für Landtechnik, Bauwesen und Umwelttechnik der Landesanstalt für Landwirtschaft Bayern.
- HALE, O.M.; STEWART, T.B.; MARTI, O.G. (1985): Influence of an experimental infection of *Ascaris suum* on performance of pigs. J. Anim. Sci. 60, 220-225.
- HAMMEL, M.-L.; BLAHA, T. (1993): Erfassung pathologisch- anatomischer Organbefunde am Schlachthof. 3. Zusammenhang zwischen Tiergesundheit und Schlachtkörperqualität beim Schwein. Fleischwirtschaft 73 (12), 1427–1430.
- HANSEN, A. (2003): Betriebsoptimierung im Hinblick auf Tiergesundheit unter Beachtung des arbeitswirtschaftlichen Aufwandes am Beispiel eines ökologisch bewirtschafteten Zuchtsauenbetriebes. Diplomarbeit, Kassel.
- HANSSON, I.; HAMILTON, C.; EKMAN, T.; FORSLUND, K. (2000): Carcass quality in certified organic production compared with conventional livestock production. J. Vet. Med. 47, 111-120.
- HARBERS, A.H.M.; SMEETS, J.F.M.; SNIJDERS, J.M.A. (1992): Erfassung der postmortalen Anomalitäten bei Schweinen an der Schlachtlinie. Fleischwirtschaft 72, 131-138.
- HARMS, J. (1995): Untersuchungen zur Organbefundung am Schlachthof als Bewertungskriterium der Gesundheit von Schweinebeständen im Rahmen eines Integrierten Qualitätssicherungssystems. Diss. Hannover.
- HARR, G. (1989): Qualitätsabweichung bei Schweinefleisch - Ursachen und Maßnahmen zur Verhinderung. Fleischwirtschaft 69, 1246-1248.

- HARTUNG, H. (1991): Luftverunreinigung in der Nutztierhaltung. Atemw.- Lungenkrkh. 17, Beiheft 1, B4-B8, Schweinewelt.
- HASSLINGER, M.A. (1985): Bedeutsame Parasiten in der Schweinehaltung. Prakt. Tierarzt 11, 897-910.
- HENNIG-PAUKA, I. (1999): Erreger-Wirt-Interaktionen bei der Actinobacillus-pleuropneumoniae-Infektion des Schweins. In: OTTO, P. (Hrsg.) Bekämpfung bakterieller Infektionen - eine ständige Aufgabe des gesundheitlichen Verbraucherschutzes. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 42, 927-929.
- HOY, S. (1991): Kontrolle des Tiergesundheitsstatus von Schlachtschweinen und Rückinformation an die Erzeuger. Fleisch 45, Nr. 1, 1991.
- HOY, S. (1994a): Zu Häufigkeit und Auswirkungen pathologischer Leberveränderungen bei Mastschweinen. Der prakt. Tierarzt 11/94.
- HOY, S. (1994b): Zu den Auswirkungen von Atemwegserkrankungen auf die Mast- und Fruchtbarkeitsleistungen der Schweine. Der prakt. Tierarzt 2/1994.
- JENSEN, A.; BLAHA, TH. (1997): Zum Zusammenhang zwischen Management- und Hygienefaktoren in Schweinemastbeständen und Organveränderungen am Schlachthof. Prakt. Tierarzt 78: 6, 494-504.
- JENSEN, A.N.; LODAL, J.; BAGGESEN, D.L. (2004): High diversity of Salmonella serotypes found in an experiment with outdoor pigs. NJAS 52-2, Wageningen journal of life sciences.
- JOACHIM, A.; DÜLMER, N.; DAUGSCHIESS, A.; ROEPSTORFF, A. (2001): occurrence of helminths in pig fattening units with different management systems in North Germany. Veterinary Parasitology 96, 135-146.
- KACZMAREK, J.; MEHLHORN, G.; SCHIMMEL, D.; JÄHNING, V. (1991): Der Einfluß hoher Stalllufttemperaturen im Abferkelstall während des perinatalen Zeitraums auf eine experimentelle Infektion der Saugferkel mit Pasteurella. multocida. Proc. 7th int. Congr. Animal Hyg. Leipzig, 250-258.
- KELLEY, K. (1985): Stress and immune functions: A bibliographics review. Ann. Rech. Vet. 11, 445-478.
- KIJLSTRA, A.; MEERBURG, B.G.; MUL, M.F. (2004): Animal - friendly production systems may cause reemergence of Toxoplasma gondii. NJAS 52-2, Wageningen.
- KOCH, F.J. (2003): Salmonellenmonitoring kommt. dlz - Agrarmgz., 03, 92-97.
- KÖFER, J.; AWAD-MASALMEH, M.; THIEMANN, G. (1993): Der Einfluss der Haltung, Management und Stallklima auf die Lungenveränderungen bei Schweinen. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 100, 319-322.
- KTBL (2005): Datensammlung Betriebsplanung 2004/ 2005.
- KTBL (2006): mündliche Mitteilung vom 10.3.2006.
- LABOR DIAGNOSTIK LEIPZIG (2003): Salmonellenüberwachung von Schweinebeständen. SALMOTYPE - Fleischsaft ELISA, Informationsschrift.
- LEEB, T. (2002): Aufstallung, Hygiene, Management und Gesundheit von Zuchtsauen und Ferkeln in biologisch bewirtschafteten Betrieben. Diss. Wien.

- LEEB, T., BAUMGARTNER, J. (2000): Husbandry and health of sows and piglets on organic farms in Austria. Proc. from the 13th IFOAM Scientific conference. 361.
- LINDQUIST, J.O. (1974): Animal health and environment in the production of fattening pigs. Acta Vet Scand. Suppl. 51,1.
- LINK, M. (2002a): Parasiten im Bio- Schweinestall. Bioland- Zeitschrift 3/2002.
- LINK, M. (2002b): Parasitenregulierung im Öko-Schweinestall. Tagung: Perspektiven für die ökologische Schweinehaltung 4.-5. Februar 2002 in Hamburg.
- LÖSER, R. (2004a): Ökologische Schweineproduktion: Struktur, Entwicklung, Probleme, politischer Handlungsbedarf. BLE-Projekt Nr. 02 OE 175.
- LÖSER, R. (2004b): Betriebszweig Ferkelerzeugung. In: REDELBERGER, H. (Hrsg.): Managementhandbuch für die ökologische Landwirtschaft, Verfahren - Kostenrechnung - Baulösungen. KTBL-Handbuch 426, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster.
- MARTINSON, K.; LUNDHELM, N. (1988): Effekter av drifson, besättninges och stallstorlek. Svensk Vet Tidn. 40, 313-319.
- MÄHLMANN, B. (1996): Zum Informationsgehalt von Organbefunden von Schlachtschweinen für epidemiologische Erhebungen über den Gesundheitsstatus von Mastschweinebeständen. Diss. Hannover.
- MEHL, W.M. (1983): Versuche zur Differenzierung von Milk spots beim Schwein mittels ELISA. Diss. München.
- MEHLHORN, G.; HOY, ST.; EULENBERGER, K.W.; EWERT, W. (1986): Die Bedeutung endogener und exogener Faktoren bei der Entstehung und Ausprägung entzündlicher Lungenveränderungen bei Schweinen. Tierzucht 40, 467-469.
- MENZIES, F.D.; GOODALL, E.A.; TAYLOR, S.M. (1995): The epidemiology of *Ascaris suum* infections in pigs in Northern Ireland, 1969 - 1991. Br. Vet. J. 150, 165-172.
- MEYER, CH.; KRIETER, J. (2004): Beeinflusst das Haltungsverfahren den Salmonellenstatus schweinehaltender Betriebe in Schleswig- Holstein? 54. Hochschultagung der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Universität Kiel, Heft 102, S. 161-168.
- MORRIS, C.; GARDNER, I.; HIETALA, S.; CARPENTER, T.; ANDERSON, R.; PARKER, K. (1995): Seroepidemiologic study of natural transmission of *Mycoplasma hyopneumoniae* in a swine herd. Prev. Vet. Med. 21, 332-337.
- MORRISSON, R.B.; THAWLEY, D.G. (1988): Monitoring the serological status to pseudorabies virus in growing/ finishing pigs. Proc. United States Animal Health Assoc., 92, 283-285.
- MÜLLER, E. (2005): Direktor des Schlachthofes in Fulda. Mündliche Mitteilung vom 7. 12. 2005.
- NANSEN, P.; ROEPSDORFF, A. (1999): Parasitic helminths of the pig: factors influencing transmission and infection levels. Int. journal of parasitology 29, 877-891.
- NILSSON, O. (1982): Ascariasis in the pig. An epizootiological and clinical study. Acta vet Scand. Suppl. 79:1-108.
- NIELSEN, B.; FLEMMING, B.; MOUSING, J.; DAHL, J.; HALGAARD, CH.; CHRISTENSEN, H. (2005): Danish Perspective on the implementation of HACCP in the Swine Industry. www.cvm.uiuc.edu/HACCP/Symposium.

- NOORDHUIZEN, J.P.T.M.; WELPELO, H.J. (1996): Sustainable improvement of animal health care by systematic quality risk management according to the HACCP concept. *Veterinary Quarterly* 18: 121-126.
- NOYES, E.P.; FEENEY, D.A.; PIJOAN, C. (1990): Comparison of the effect of pneumonia detected during lifetime with pneumonia detected at slaughter on growth in swine. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 197, 1025-1029.
- OHLINGER, V.F.; BISCHOFF, C.; PESCH, S. (1999): Porzines Circovirus Typ II und seine Bedeutung für die Schweineproduktion. In: P. Otto (Hrsg.) *Bekämpfung bakterieller Infektionen - eine ständige Aufgabe des gesundheitlichen Verbraucherschutzes.* Bundesgesundheitsbl. - Gesundheitsforsch. - Gesundheitsschutz 42, 940-942.
- OLSSSEN, A.C.; SVENDSEN, J.; SUNDELOF, J.A. (1996): *Ekologisk Svinproduktion.* Specialmeddelandem, Institutionem for Jordbrukets Biosystem och Teknologi, Sveriges Lantbruks universitet. 224, p. 72.
- PFISTER, K.; BEELITZ, P.; BECK, W. (2004): *Parasitologische Diagnostik.* In: KRAFT, W., DÜRR, U. (2005): *Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin*, 6. Auflage.
- PIJOAN, C. (1986): Respiratory system. In LEMAN, A.D., SRAW, B., GLOCK, R.D., MENGELING, W.L., PENNY, R.H.C., SCHOLL, E. (Hrsg.): *Diseases of Swine*, 6th ed., Iowa State University Press, Ames, p. 469-483.
- PIRRON, N. (2001): *Empirische Untersuchungen zum Vorkommen von Salmonellen in Schweinemastbetrieben.* Diss. Hannover.
- PLONAIT, H.; WALDMANN, K.- H. (2001): *Erkrankungen der Verdauungsorgane und des Abdomens.* In: PLONAIT, H., BICKHARDT, K. (Hrsg.): *Lehrbuch der Schweinekrankheiten.* Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 307-384.
- POINTON, A.; HEAP, P.; McCLOUD, P. (1985): *Enzootic pneumonia of pigs in South Australia-factors relating to incidence of disease.* *Aust. Vet. J.* 62, 98-100.
- PRANGE, H.; HÖRÜGEL, K. (2002): *Tiergesundheit und Verfahrenshygiene-strategische Maßnahmen zur Bekämpfung chronischer Bestandsinfektionen.* Int. Kongress: *Wirtschaftliche Schweineproduktion unter neuen Rahmenbedingungen 28.2.-2.3.02* in Leipzig. DGFZ Schriftenreihe Heft 25.
- PRANGE, H. (2004): *Gesundheitsmanagement Schweinehaltung.* Ulmer Verlag
- PREDOIU, J.; BLAHA, T. (1993): *Erfassung pathologisch- anatomischer Organbefunde am Schlachthof. 2. Mitteilung: Beitrag integrierter Qualitätssicherungssysteme zur Verbesserung des Verbraucherschutzes, der Tiergesundheit und des Tierschutzes.* *Fleischwirtschaft* 73, 1183-1186.
- PROTZ, D.; STAAK, CH.; STEINBACH, G.; KÄSBOHRER, A.; HELMUTH, R. (1997): *Pilot study on the prevalence of Salmonella in slaughter pigs in Germany: IV. Field experiences used in Danish serological method for detection.* In: 2nd Int. Symp. on Epidemiology and Control of Salmonella in Pork, Copenhagen, Proc. 251-253.
- ROEPSTORFF, A. (1994): *Prevalence of gastrointestinal parasites in swine in relation to management and anthelmintic treatment.* *Biologija*, 1: 77-79.
- ROEPSTORFF, A.; NANSEN, P. (1994): *Epidemiology and control of helminth infections in pigs under intensive and non intensive production systems.* *Veterinary parasitology* 54, 69-85.

- ROEPSDORFF, A.; NILSSON, O.; CALLAGHAN, C.J.O.; OKSANEN, A.; GJERDE, B.; RICHTER, S.H.; ORTENBERGE, Ö.; CHRISTENSSON, D.; NANSEN, P.; ERIKSEN, L.; MEDLEY, G.F. (1999): Intestinal parasites in swine in the Nordic countries: multilevel modelling of *Ascaris suum* infections in relation to production factors. *Parasitology*, 119, 521-534.
- ROLLE, M.; MAYR, A. (2004): Medizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre, 7. Aufl., Enke Verlag, Stuttgart.
- ROMMEL, M.; ECKERT, J.; KUTZNER, E.; KÖRTLING, W.; SCHNIEDER, TH. (2000): Veterinärmedizinische Parasitologie, 5. Auflage, Parey Verlag.
- ROTH, E. (1998): Spulwürmer in den Griff bekommen. SUS 6/98.
- RÜTTEN, J. (2002): Geschäftsführer der land- und forstwirtschaftlichen Arbeitgebervereinigung des Rheinischen Landesverbandes e.V., Bonn. Fernmündliche Mitteilung an HANSEN, A. (2003), 26.7.2002.
- SACHS, L. (1991): Angewandte Statistik, 7. Auflage, Berlin.
- SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (1997): Arbeitszeitrichtwerte für größere Sauenanlagen in den neuen Bundesländern. Abschlussbericht. August- Böckstiegel-Str. 1, 01326 Dresden.
- SCHICK, M. (1995): Arbeitszeitbedarf in der Schweinehaltung. Kalkulationsunterlagen für Zucht und Mast. Eidg. Forschungsanstalt für Argarwirtschaft und Landtechnik (FAT), CH-8356 Tänikon.
- SCHLIESSER, TH.; STRAUCH, D. (1981): Desinfektion in Tierhaltung, Fleisch- und Milchwirtschaft. Enke Verlag, Stuttgart.
- SCHUH, M. (2001): Stallklimabedingte Erkrankungen beim Schwein. In: Gumpensteiner Bautagung, BAL Gumpenstein, S. 93-96.
- SCHULTZ, R.A. (1986): Swine pneumonia: Assessing the problem in individual herds. *J. Vet. Med.* 81, 757-763.
- SCHULZIG, H.S. (2005): Untersuchungen zur epidemiologischen Bedeutung des Schweines bei der Verbreitung der humanen Toxoplasmose. Diss. Leipzig.
- SCHÜTTE, A. (1999): Erfassung, Auswertung und Rückmeldung von Daten aus den Bereichen „Herkunft“, „Transport“ und „Schlachthof“ zur Verbesserung von Tierschutz und Produktqualität bei der Schweinefleischerzeugung. Präsentation der Methoden und Ergebnisse aus dem Vorhaben am Schlachthof Vogler. Abschlußbericht.
- SCHWÖRER, D.; LORENZ D.; REBSAMEN, A. (1994): Schweinefleisch - Menge statt Qualität. *Der Kleinviehzüchter* 42, 253-294.
- STEIN, M. (1991): Die Mykoplasmosen im Mastbetrieb. *Schweinewelt* 5, 23-24.
- STEPHENSON, L.S.; POND, W.G.; NESHERIM, M.C.; KROOK, L.P.; CROMPTON, D.W.T. (1980): *Ascaris suum*: nutrient absorption, growth and intestinal pathology in young pigs experimentally infected with 15 day old larvae. *Wexp. Parasitol.* 49, 15-25.
- STOY, F.-J. (1983): Über die Auswirkungen der Hochdruckreinigung und- desinfektion mit unterschiedlichen Temperaturen auf den Keimgehalt von Stalloberflächen. Uni. Hohenheim, Diss. Agrarwiss.

- STRAUCH, D.; BÖHM, R. (2001): Reinigung und Desinfektion in der Nutztierhaltung und Veredelungswirtschaft, Enke Verlag 2. Auflage.
- STRAW, B.E.; TUOVINEN, V.K.; BIRGA-POULIN, M. (1989): Estimation of the cost of pneumonia in swine herds. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 195, 1702-1706.
- STRAW, B.E. (1992): Controlling pneumonia in swine herds. *Vet. Med.* 87, 78-86.
- STRIEZEL, A. (2005): Leitfaden der Nutztiergesundheit. Sonntag Verlag.
- SUNDRUM, A.; BENNINGER, T.; RICHTER, U. (2004): Statusbericht zum Stand des Wissens über die Tiergesundheit in der ökologischen Tierhaltung. Endbericht Uni Kassel.
- TENTER, A.M.; HECKEROTH, A.R.; WEISS, L.M. (2000): *Toxoplasma gondii*: from animals to humans. *International journal of Parasitology* 30: 1217-1258.
- TEXDORF, T. (1981): Qualitätsmindernde Erkrankungen des Mastschweins. *Fleischwirtschaft* 61, 999-1003.
- THAMSBORG, S.M.; ROEPSTORFF, A.; LARSEN, M. (1999): Integrated and biological control of parasites in organic and conventional farms. *Vet. Parasit.* 84, 169-186.
- TIELEN, M.J.M. (1974): The frequency of the lung and liver lesions in pigs. *Medeelingen Landbouwhogeschool Wageningen* 74, 7-131.
- TIELEN, M.J.M.; TRUIJEN, W.T.; REMMER, J.W.A. (1976): The incidence of disease of the lung and liver on slaughtered pigs as a criterion in the detection of herds in which the disease is a recurrent problem. *Tijdschr. Diergeneesk.* 17, 69-84.
- TIELEN, M.J.M. (1987): Respiratory diseases in pigs: incidence, economic losses and prevention in the Netherlands. In: VERSTEGEN M.W.A. & HENKEN, A.M. (Eds.): *Energy metabolism of farm animals. Effects of housing, stress and disease. Current topics in Vet. Med. and Anim. Sci.* 321-336. Martinus Nijhoff Publ., Dordrecht, Boston, Lancaster.
- TIELEN, M. J. M. (1991): System der Integrierten Qualitätskontrolle (I.Q.K.) für Mastschweine in den Niederlanden. *Tierzucht* 45, 490-492.
- TUOVINEN, V.K.; GRÖHN, Y.T.; STRAW, B. (1993): Partial condemnations of swine carcasses – a descriptive study of meat inspection findings at Southwestern Finland's Cooperative Slaughterhouse. *Preventive Veterinary Medicine* 19, 69 – 84.
- UNSER LAND (2006): **Fehler! Hyperlink-Referenz ungültig.Fehler! Hyperlink-Referenz ungültig.gesundheit/ unserland/ freizeit_ garten/ garten/ mikroorganismen_ effektive.shtml, 2006**
- VAARST, M.; ROEPSDORFF, A.; FEENSTRA, A.; HOGEDAL, P.; LARSEN, A.; LAURIDSEN, H.B.; HERMANSEN, J. (2000): Animal health and welfare aspects of organic pig production. *Proceedings from the 13th International IFOAM Scientific Conference, Basel*, p. 373.
- VAARST, M.; ENEVOLDSEN, C.; THAMSBORG, S.M.; BENNEDSGAARD, T.W.; HOUE, H.; AARESTRUP, F.M.; DE SNOO, A. (2003): Organic dairy farmer's decision making in relation to mastitis treatment. *Livest. Prod. Sci.* 80, 109-120.
- VERCRUYSSSE, J.; VAN HOOFF D.; DE BIE, S. (1997): Study on the prevalence of white spots of the liver in pigs in Belgium and its relationship to management practices and anthelmintic treatment. *Vlaams Diergeneesk Tijdschr.* 66:28-30, 1997.

- VERMEER, H.M.; ALTENA, H.; BESTMAN, M.; ELLINGER, L.; CRANEN, I.; SPOOLER, H.A.M.; BAARS, T. (2000): Monitoring organic pig farms in the Netherlands. Proc. from the 51th annual meeting of the European Association of Animal Production, Hague, 156-161.
- VOGT, CH. (1996): Untersuchungen zur Vergleichbarkeit von Organbefunden am Schlachthof als Bewertungskriterium der Gesundheit von Schweinebeständen im Rahmen eines integrierten Qualitätssicherungssystems. Diss. Hannover.
- WALDMANN, K.-H. (2001): Veterinärbetreuung Zucht und Produktion (Wissenschaft). 5. Schweine- Workshop 20.-21.2. 01 in Uelzen. DGFZ Schriftenreihe Heft 21.
- WALDMANN, K.-H.; WENDT, M. (2004): Lehrbuch der Schweinekrankheiten. 4. Auflage, Parey Verlag.
- WEBSTER, J.P. (2001): Rats, cats, people, and parasites: the impact of latent toxoplasmosis on behaviour. *Microbes and infection* 3: 1037-1045.
- WIEDMANN, R. (2006): Gesundheitsmanagement und Arbeitsaufwand in der Schweinemast. Tagungsband 5. Internationale Öko - Schweinetagung Seddiner See 2006.
- WIKIPEDIA (2005): de.wikipedia.org/wiki/EFFEKTIVE_MIKROORGANISMEN 2005.
- WINGSTRAND, A.; DAHL, J.; LO FO WONG, D.M.A. (1999): Salmonella - prevalence in Danish organic, free range, conventional and breeding herds. In: BRAHMSON, P., (eds.): Proceedings of the 3rd International Symposium of Epidemiology and Control of Salmonella in Pork, 5.-7. August 199, Washington D.C., Biomedical Communications Center, Illinois, pp. 186-189.
- WITTMANN, M.; GERDEMANN, M.M.; SCHEEDER, M.R.L.; HANNEKEN, H.; JANECKE, D.; KREUZER, M. (1995): Zusammenhänge zwischen tierärztlichen Befunden und Schlachtkörper- bzw. Fleischqualität beim Schwein. *Fleischwirtschaft* 75, 492-495.
- WOLF, P.U. (1986): Untersuchungen zu Ursachen und Häufigkeit von Organbeanstandungen bei Schlachtschweinen - ein Beitrag zur Erhöhung der diagnostischen Aussagekraft der Fleischuntersuchungsstatistiken. Diss. Leipzig.
- WOLF, VAN DE P.J.; ELBERS, A.R.W.; HEIJDEN, VAN DE H.M.J.F.; SCHIE, VAN F.W.; HUNNEMANN, W.A.; TIELEN, M.J.M. (2001): Salmonella seroprevalence at the population and herd level in pigs in the Netherlands. *Veterinary microbiology* 80: 171-184.
- ZIMMERMANN, W.; PLONAIT, H. (2001): Erkrankungen des Atmungsapparates. In: WALDMANN, K.H.; WENDT, M. (Hrsg.): Lehrbuch der Schweinekrankheiten. 3. Aufl., Parey Verlag, Berlin, 111-150.

Kurzfassung für Beratung und Praxis

Im Rahmen einer Interventionsstudie wurden auf 6 ökologisch wirtschaftenden Schweinemastbetrieben Erhebungen zur Tiergesundheit durchgeführt. Die betriebliche Situation bezüglich Haltung, Fütterung, Hygiene und Management wurde mit einem modifizierten CCP-Konzept beurteilt. Arbeitszeiten wurden mit einem Arbeitszeittagebuch bzw. mit der Stoppuhr ermittelt. Ferner wurden Daten zu Schlachtkörper- und Organbefunden von den Masttieren der Versuchsbetriebe sowie von ökologischen und konventionellen Vergleichsbetrieben erhoben.

Die Status quo Analyse deutete auf Defizite vor allem im Hygienebereich auf den Betrieben hin. Schlachthofbefunde zeigten, dass im Mittel 48,9 % der Schweine aus den 6 Versuchsbetrieben sowie 67 % der Tiere aus ökologischen und 14,5 % der Tiere aus konventionellen Vergleichsbetrieben von pathologischen Leberveränderungen betroffen waren. Die Lungenbefundrate der ökologischen war hingegen besser als die der konventionellen Tiere. Der Arbeitszeitbedarf für die Mastschweinehaltung variierte zwischen 2,0 und 3,7 Akh/ Mastplatz und Jahr.

Im 2. und 3. Mastdurchgang wurde das Entwurmungs- und Hygieneregime der Betriebe optimiert. Dies beinhaltete eine Einstallung ausschließlich zeitnah entwurmter Tiere in gereinigte und desinfizierte Buchten. Die Entwurmung sollte beim Ferkelerzeuger während der letzten 10 Tage vor Lieferung erfolgen. Die Reinigung sollte mit 40° C heißem Wasser mit einem Hochdruckreiniger durchgeführt werden. Aufgrund der Tatsache, dass wirksame Desinfektionsmittel gegen Spulwurmeier für ökologisch wirtschaftende Betriebe nicht zugelassen sind, sollte die Desinfektion mit einem Butangasbrenner erfolgen. Es bleibt zu prüfen, ob alternativ auch Branntkalk eingesetzt werden kann. Es sollte eine regelmäßige Fliegen- und Schädnerbekämpfung gewährleistet werden sowie eine Zugangssperre und regelmäßige Entwurmung von Hunden und Katzen. Der Reinigung sollte die größte Aufmerksamkeit gewidmet werden. Diese ist nur in Buchten mit glatten, gut zu reinigenden Oberflächen ordnungsgemäß durchzuführen. Betrieben mit schlecht zu reinigen und zu desinfizieren Buchten wird ein Stallumbau nahegelegt, da eine Reduzierung der hohen Parasitenbelastung ohne eine effiziente Reinigung nicht erreicht werden kann.

Durch die eingeleiteten Maßnahmen konnten die Raten pathologischer Leberveränderungen deutlich gesenkt werden. Allerdings war der erforderliche Zeitaufwand für die zusätzlichen Maßnahmen bei den Betrieben, die über unzureichende bauliche Gegebenheiten verfügten, beträchtlich. Mit Hilfe des CCP-Konzept können die unterschiedlichen Stärken und Schwächen der Betriebe identifiziert werden. Ein Arbeitszeittagebuch bietet einen Überblick hinsichtlich der Zeiteinteilung und der Arbeitsschwerpunkte der Betriebe. Beide Instrumente sind als Beratungsgrundlage geeignet.