WISSENSCHAFTLICHE EINRICHTUNGEN VETERINARY PUBLIC HEALTH

Institut für Fleischhygiene und –technologie
des Fachbereichs Veterinärmedizin
der Freien Universität Berlin

Auswirkungen unterschiedlich ausgeprägter Managementsysteme in der Schweineproduktion auf das Auftreten postmortal erhobener Befunde

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Grades eines
Doktors der Veterinärmedizin
an der
Freien Universität Berlin

vorgelegt von
KATRIN ILONA SCHUMANN
Tierärztin aus Minden / Westfalen

Berlin 2009
Journal-Nr. 3315

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs Veterinärmedizin

der Freien Universität Berlin

Dekan:	Univ.- Prof. Dr. Leo Brunnberg
Erster Gutachter:	Univ.-Prof. Dr. Reinhard Fries
Zweiter Gutachter:	Univ.-Prof. Dr. Uwe Rösler
Dritter Gutachter:	Prof. Dr. Karl Heinz Lahrmann

Deskriptoren (nach CAB-Thesaurus):
abattoirs; disease prevalence; meat inspection; pigs; pig farming; record keeping; risk factors; swine diseases

Tag der Promotion: 16. Oktober 2009

Bibliografische Information der *Deutschen Nationalbibliothek*

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN: 978-3-86664-717-6
Zugl.: Berlin, Freie Univ., Diss., 2009
Dissertation, Freie Universität Berlin
D 188

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.
Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des Nachdruckes und der Vervielfältigung des Buches, oder Teilen daraus, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Warenbezeichnungen, usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

This document is protected by copyright law.
No part of this document may be reproduced in any form by any means without prior written authorization of the publisher.

Coverbild © Fotolia VI - Fotolia.com
alle Rechte vorbehalten | all rights reserved
© **m**ensch und **b**uch **v**erlag 2009
choriner str. 85 - 10119 berlin
verlag@menschundbuch.de – www.menschundbuch.de

Inhaltsverzeichnis

1	**Einleitung**	**1**
2	**Literatur**	**3**
2.1	**Managementsysteme in der Schweineproduktion**	**3**
2.2	**Die Befunderfassung im Rahmen der amtlichen Fleischuntersuchung**	**5**
2.2.1	Entwicklung der Fleischuntersuchung	5
2.2.2	Die Durchführung der amtlichen Fleischuntersuchung zum Zeitpunkt der Datenerhebung (Febr. 2004 – Febr. 2005)	6
2.2.3	Befunderfassung mittels Terminal	7
2.2.4	Kritikpunkte an und Verbesserungsmöglichkeiten der amtlichen Fleischuntersuchung	9
2.3	**Bei der post-mortem Untersuchung festgestellte Befunde und kausale Umstände in der Haltung**	**13**
2.3.1	Pneumonie, Pleuritis und Pericarditis	13
2.3.1.1	Kausale Umstände in der Haltung	16
2.3.1.1.1	Pneumonie / Pleuritis	16
2.3.1.1.2	Pericarditis	19
2.3.2	Milkspots der Leber	20
2.3.2.1	Kausale Umstände in der Haltung	20
2.3.3	Abszesse und Veränderungen an den Gliedmaßen	22
2.3.3.1	Kausale Umstände in der Haltung	23
2.3.3.1.1	Abszesse	23
2.3.3.1.2	Arthritis	24
2.3.3.1.3	Veränderungen an den Gliedmaßen	26
3	**Eigene Untersuchungen**	**27**
3.1	**Datenerhebung (Material)**	**27**
3.1.1	**Betriebsdaten**	**27**
3.1.1.1	Teilnehmende Betriebe	27
3.1.1.2	Managementsysteme in den einzelnen Erzeugergemeinschaften	28
3.1.1.2.1	Erzeugergemeinschaft 1	28
3.1.1.2.2	Erzeugergemeinschaft 2	35
3.1.1.2.3	Erzeugergemeinschaft 3	37
3.1.1.2.4	Fremdlieferanten	37

3.1.2 Befunddaten 37
3.1.2.1 Der installierte Befundkatalog (Terminalbefunde) 38
3.1.2.2 Die Befunde der Endbeurteilung 39
3.1.2.3 Der für die Untersuchung angewandte Befundkatalog 40

3.1.3 Qualitätssicherung der Befunddatenerhebung 42
3.1.3.1 Gewährleistung der korrekten Identifizierung und Befundzuordnung 42
3.1.3.2 Sicherung der Befundeingabe 44
3.1.3.2.1 Das Terminal-System und die Gegebenheiten auf der Untersuchungsplattform 44
3.1.3.2.2 Inspektion des elektronischen Eingabesystems zur Sicherung einer korrekten Befundaufnahme 45
3.1.3.2.3 Schulungen 46

3.2 Datenaufbereitung und –auswertung (Methode) 46
3.2.1 Datenaufbereitung 46
3.2.2 Datenauswertung 48

4 Ergebnisse 53
4.1 Ergebnisse der Voruntersuchung: Präzision des Befunderfassungssystems 53
4.1.1 Ergebnisse Teil A: Übereinstimmung der Befundeingaben mit der Ausgabedatei 53
4.1.2 Ergebnisse Teil B: Tastenfunktionsprüfung 54

4.2 Ergebnisse der Hauptuntersuchung 55
4.2.1 Die im Beobachtungszeitraum aufgetretenen Befunde 55
4.2.1.1 Häufigkeiten der einzelnen Befunde 55
4.2.1.2 Einzelbefunde und Befundkombinationen 58

4.2.2 Betriebsgröße und durchschnittliches Befundaufkommen 64

4.2.3 Auswirkungen der Managementsysteme auf das generelle Befundaufkommen 64

4.2.4 Auswirkungen der Managementsysteme auf das Aufkommen einzelner Befunde 66

4.2.4.1 Prozentuales Befundaufkommen und prozentualer Anteil der einzelnen Managementgruppen am Gesamtaufkommen 66

4.2.4.2 Prüfung von Unterschieden im Aufkommen einzelner Befunde in den verschiedenen Managementgruppen anhand von Konfidenzintervallen 74

4.2.4.3 Ableitbare Befundprofile der einzelnen Managementsysteme 85

5 Diskussion 89

5.1 Diskussion der Datenerhebung 90

5.1.1 Betriebsdaten 90

5.1.1.1 Auswahl der Betriebe 90

5.1.1.2 Gruppeneinteilung 90

5.1.2 Befunddaten 91

5.1.2.1 Technik der Befunderhebung 91

5.1.2.2 Befunderfassung mittels Terminal 92

5.1.2.3 Der Befundkatalog 94

5.2 Diskussion der Ergebnisse 96

5.2.1 Befundaufkommen 96

5.2.2 Betriebsgröße und Befundaufkommen 100

5.2.3 Managementsysteme und Befundaufkommen 101

5.2.4 Managementsysteme und das Auftreten einzelner Befunde 104

6 Zusammenfassung 109

7 Summary 111

8 Literaturverzeichnis 113

8.1 Wissenschaftliche Literatur 113

8.2 Zitierte Rechtsvorschriften 128

9 Anhang 131

Danksagung 137

Selbständigkeitserklärung 139

Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1	Beispiel für eine mögliche Gestaltung eines Management-systems	4
Tab. 2.2	Anzahl und Lokalisation der in den jeweiligen Unter-suchungen erhobenen Befunde	8
Tab. 2.3	Befundprävalenzen bei der post-mortem Untersuchung – Pneumonie	14
Tab. 2.4	Befundprävalenzen bei der post-mortem Untersuchung – (Chronische) Pleuritis	15
Tab. 2.5	Befundprävalenzen bei der post-mortem Untersuchung – Pericarditis	15
Tab. 2.6	Befundprävalenzen bei der post-mortem Untersuchung – Milkspots der Leber	20
Tab. 2.7	Befundprävalenzen bei der post-mortem Untersuchung – Abszesse	22
Tab. 2.8	Befundprävalenzen bei der post-mortem Untersuchung – (Poly-) Arthritis / Veränderungen an den Gliedmaßen	22
Tab. 3.1	Anteilige Aufstellung der an den Schlachtbetrieb liefernden Betriebe	28
Tab. 3.2	Dateiausschnitt aus der Ursprungsdatei	47
Tab. 3.3	Einteilung der Betriebe in Betriebsgrößenklassen	48
Tab. 3.4	Anteilige Aufstellung der an der weiteren Untersuchung teil-nehmenden Betriebe und der gelieferten Tiere	49
Tab. 4.1	Tasten mit fehlerhafter Befundausgabe	54
Tab. 4.2	Insgesamt erhobene Befunde: Die 10 häufigsten Befunde	56
Tab. 4.3	Insgesamt erhobene Befunde: Befunde 11 – 30, angeordnet nach der Häufigkeit ihres Auftretens	57
Tab. 4.4	Häufigkeit der unterschiedlichen Befundanzahlen pro Tier	58
Tab. 4.5	Solitäres bzw. kombiniertes Auftreten von Einzelbefunden	59
Tab. 4.6	Einzelbefunde mit ihren häufigsten Kombinationsbefunden	60
Tab. 4.7	Die häufigsten Zweierkombinationen	63
Tab. 4.8	Die häufigsten Dreierkombinationen	63
Tab. 4.9	Betriebsgrößenklassen und durchschnittliches Befundauf-kommen	64
Tab. 4.10	Prozentuales Befundaufkommen in der Grundgesamtheit und in den einzelnen Managementgruppen – Befunde 1 – 5	67

Tab. 4.11 Prozentuales Befundaufkommen in der Grundgesamtheit und in den einzelnen Managementgruppen – Befunde 6 – 10 68

Tab 4.12 Prozentuales Befundaufkommen in der Grundgesamtheit und in den einzelnen Managementgruppen – Befunde 11 – 15 69

Tab. 4.13 Prozentuales Befundaufkommen in der Grundgesamtheit und in den einzelnen Managementgruppen – Befunde 16 – 20 70

Tab. 4.14 Prozentuales Befundaufkommen in der Grundgesamtheit und in den einzelnen Managementgruppen – Befunde 21 – 25 71

Tab. 4.15 Prozentuales Befundaufkommen in der Grundgesamtheit und in den einzelnen Managementgruppen – Befunde 26 – 30 72

Tab. 4.16 Befundprofile der einzelnen Managementsysteme im Vergleich 88

Tab. 9.1 Konfidenzintervalle aller Befunde in den einzelnen Managementgruppen 133

Abbildungsverzeichnis

Abb. 3.1 Lieferverhältnisse der Betriebe zum Schlachtbetrieb 27

Abb. 3.2 Organisation des geschlossenen Systems der EZG 2 35

Abb. 4.1 Befundaufkommen der Betriebe in den einzelnen Managementgruppen (Box-and-Whisker-Plot) 65

Abb. 4.2 Darstellung der prozentualen Anteile, zu denen die einzelnen Managementgruppen am Gesamtaufkommen der Einzelbefunde beteiligt sind – Befunde 1- 5 67

Abb. 4.3 Darstellung der prozentualen Anteile, zu denen die einzelnen Managementgruppen am Gesamtaufkommen der Einzelbefunde beteiligt sind – Befunde 6 – 10 68

Abb. 4.4 Darstellung der prozentualen Anteile, zu denen die einzelnen Managementgruppen am Gesamtaufkommen der Einzelbefunde beteiligt sind – Befunde 11 – 15 69

Abb. 4.5 Darstellung der prozentualen Anteile, zu denen die einzelnen Managementgruppen am Gesamtaufkommen der Einzelbefunde beteiligt sind – Befunde 16 – 20 70

Abb. 4.6 Darstellung der prozentualen Anteile, zu denen die einzelnen Managementgruppen am Gesamtaufkommen der Einzelbefunde beteiligt sind – Befunde 21 – 25 71

Abb. 4.7 Darstellung der prozentualen Anteile, zu denen die einzelnen Managementgruppen am Gesamtaufkommen der Einzelbefunde beteiligt sind – Befunde 26 – 30 72

Abb. 4.8 Konfidenzintervalle für den Befund „Brustfell verwachsen“ 74
Abb. 4.9 Konfidenzintervalle für den Befund „Herzbeutel verwachsen“ 74
Abb. 4.10 Konfidenzintervalle für den Befund „Abszesse Kopf“ 74
Abb. 4.11 Konfidenzintervalle für den Befund „ggr. Lungenveränderung“ 75
Abb. 4.12 Konfidenzintervalle für den Befund „mgr. Lungenveränderung“ 75
Abb. 4.13 Konfidenzintervalle für den Befund „Pleuritis / Peritonitis“ 75
Abb. 4.14 Konfidenzintervalle für den Befund „Gelenksveränderungen“ 76
Abb. 4.15 Konfidenzintervalle für den Befund „Leber verwurmt“ 76
Abb. 4.16 Konfidenzintervalle für den Befund „Kopflymphknoten Mykobakterien“ 77
Abb. 4.17 Konfidenzintervalle für den Befund „Abszesse Tierkörper“ 77
Abb. 4.18 Konfidenzintervalle für den Befund „Hautveränderungen“ 78
Abb. 4.19 Konfidenzintervalle für den Befund „Leber patholog. verändert“ 78
Abb. 4.20 Konfidenzintervalle für den Befund „hgr. Lungenveränderung“ 78
Abb. 4.21 Konfidenzintervalle für den Befund „Endokarditis“ 79
Abb. 4.22 Konfidenzintervalle für den Befund „Eitrig-nekrotischer Sequester“ 79
Abb. 4.23 Konfidenzintervalle für den Befund „Milz verändert“ 80
Abb. 4.24 Konfidenzintervalle für den Befund „Nekrotisches Nackengewebe“ 80
Abb. 4.25 Konfidenzintervalle für den Befund „Liegebeulen“ 81
Abb. 4.26 Konfidenzintervalle für den Befund „Abszesse Geschlinge“ 81
Abb. 4.27 Konfidenzintervalle für den Befund „Polyarthritis“ 81
Abb. 4.28 Konfidenzintervalle für den Befund „Erysipel“ 82
Abb. 4.29 Konfidenzintervalle für den Befund „Nieren verändert“ 82
Abb. 4.30 Konfidenzintervalle für den Befund „Darm und Lymphknoten entzündlich verändert“ 83
Abb. 4.31 Konfidenzintervalle für den Befund „Darmlymphknoten Mykobakterien“ 83
Abb. 4.32 Konfidenzintervalle für den Befund „Allgemeinerkrankung“ 83
Abb. 4.33 Konfidenzintervalle für den Befund „Darmwand verdickt“ 83
Abb. 4.34 Konfidenzintervalle für den Befund „Hochgradige Abmagerung“ 84
Abb. 4.35 Konfidenzintervalle für den Befund „Lymphknoten verändert“ 84
Abb. 4.36 Konfidenzintervalle für den Befund „Myopathie“ 85
Abb. 4.37 Konfidenzintervalle für den Befund „Schwanzspitzenläsionen“ 85

Abb. 5.1 Box-and-Whisker-Plot-Darstellung über das Aufkommen des Befundes „Leber verwurmt“ in den einzelnen Management-Gruppen 102

Abb. 5.2 Box-and-Whisker-Plot-Darstellung über das Aufkommen des Befundes „Brustfell verwachsen“ in den einzelnen Management-Gruppen 103

Verzeichnis der Abkürzungen

°C	Grad Celsius
Abb.	Abbildung
ABl.	Amtsblatt der Europäischen Union
Abs.	Absatz
Art.	Artikel
AVVFlH	Allgemeine Verwaltungsvorschrift über die Durchführung der amtlichen Überwachung nach dem Fleischhygienegesetz und dem Geflügelfleischhygienegesetz (AVV Fleischhygiene)
BU	Bakteriologische Untersuchung
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa, ungefähr
CO_2	Kohlendioxid
et al.	et alii, und andere
EWG	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
EZG	Erzeugergemeinschaft
FlHG	Fleischhygienegesetz
FlHV	Fleischhygieneverordnung
ggf.	gegebenenfalls
h	Stunde
H_2S	Schwefelwasserstoff
Kap.	Kapitel
kg	Kilogramm
l/min	Liter pro Minute
lx	Lux (abgeleitete SI-Einheit der Beleuchtungsstärke)
m^2	Quadratmeter
m^3	Kubikmeter
m/s	Meter pro Sekunde

MDT	Magen-Darm-Trakt
mind.	mindestens
mm	Millimeter
mS / cm	Milli-Sievert pro Zentimeter
NH_3	Ammoniak
Nr.	Nummer
ppm	parts per million (Anzahl der Wirkstoffanteile auf 1 Million Lösungsstoffanteile)
RL (EWG)	Richtlinie der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft
RU	Rückstandsuntersuchung
spp.	subspecies
SPF	spezifisch Pathogen-frei
Tab.	Tabelle
TK	Tierkörper
u. a.	unter anderem
VO (EWG)	Verordnung der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft
z. B.	zum Beispiel

1 Einleitung

Die Herstellung eines qualitativ hochwertigen und gesundheitlich unbedenklichen Produktes ist das oberste Ziel der Schweinefleisch erzeugenden Industrie.
Zur Erreichung dieses Ziels müssen die einzelnen Produktionsstufen miteinander kooperieren, jede Stufe muss ein definiertes Produkt an die nächste Stufe weitergeben. Die Produktionsstufen umfassen die Futtermittelherstellung, die Schweineproduktion, die Fleischgewinnung und die Weiterverarbeitung.
Auf allen Stufen können Abweichungen oder Fehler (Produktions- oder Systemfehler) auftreten oder permanent vorhanden sein, die Folgen für das spätere Produkt haben. Im schlimmsten Fall sind dies der Verlust des Tieres im Stall, die Untauglichkeit bei der Fleischuntersuchung oder der Zwang zur Rücknahme des Erzeugnisses.

Besonderes Augenmerk ist in dieser Kette auf die Fleischuntersuchung im Rahmen der Fleischgewinnung zu richten, die zum Zeitpunkt der Untersuchung (Februar 2004 bis Februar 2005) noch als sogenannte „Endpunktkontrolle“ durch die amtliche Lebensmittelüberwachung durchgeführt wurde. Durch die Begutachtung jedes Tierkörpers mittels Adspektion, Palpation und Inzision wird über die Genusstauglichkeit für den menschlichen Verzehr entschieden.
Sichtbare Mängel und / oder Gründe zur Annahme, dass ein Mangel ein Gesundheitsrisiko für den Verbraucher darstellt, können zur Untauglichkeit des gesamten Tierkörpers oder von einzelnen Teilen führen.
Abgesehen von den im Zusammenhang mit der Schlachtung eventuell zustande gekommenen Schäden sind feststellbare Veränderungen am Tierkörper das Resultat verschiedener Faktoren während der Aufzucht und Mast. Das Erscheinungsbild eines Tierkörpers in der Fleischuntersuchung ist demnach immer als Ergebnis dessen zu werten, was zu Lebzeiten auf das Tier eingewirkt hat.

Dieser direkte Zusammenhang zwischen den in der Fleischuntersuchung festgestellten Mängeln und den zu Lebzeiten wirkenden Faktoren in der Mast ist grundlegend für den Gedanken, dass auftretende Mängel durch die Abschaffung des oder der negativen Faktoren behoben und dauerhaft abgestellt werden können. Im Umkehrschluss könnte dementsprechend auch durch die vorausschauende Anwendung oder Meidung bestimmter Faktoren das Auftreten von Mängeln schon von vornherein ausgeschlossen oder mindestens reduziert werden.

Somit könnte durch die Verknüpfung der Fleischuntersuchung und der landwirtschaftlichen Produktion eine ständige Verbesserung nicht nur im Herkunftsbetrieb, sondern auch entlang der gesamten Kette erreicht werden, was sich schließlich in der Wertsteigerung des Endprodukts niederschlägt mit allen positiven Konsequenzen für den Verbraucherschutz, den Tierschutz und letztlich auch für die Wirtschaft.
Managementsysteme, die diese Faktoren in ihren Produktionsregeln berücksichtigen und umsetzen, werden zunehmend auf der landwirtschaftlichen Stufe der tierischen Nahrungsmittelproduktion eingesetzt.

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist deshalb der Vergleich unterschiedlich ausgeprägter Managementsysteme auf der Stufe der Schweineproduktion in Bezug auf das Auftreten postmortal erhobener Befunde.
Es soll der Frage nachgegangen werden, ob durch die Anwendung von bestimmten Managementsystemen und durch die Einhaltung festgelegter Produktionsregeln Unterschiede im Ergebnis der Fleischuntersuchung erzielt werden können und ob durch die Anwendung solcher Systeme tatsächlich das Aufkommen von Befunden bei der Fleischuntersuchung gesenkt werden kann.

2 Literatur

2.1 Managementsysteme in der Schweineproduktion

Das Wort „Managementsystem“ setzt sich zusammen aus den Worten „Management“ und „System“. Nach BROCKHAUS (1991) ist „Management“ die Bezeichnung „einerseits für die Führung von Institutionen jedweder Art, (...), andererseits für die Gesamtheit der Personen, die diese Funktion erfüllen“. Die allgemeine Definition für „System“ lautet: „Prinzip oder Ordnung, nach der etwas aufgebaut oder organisiert wird“ (BROCKHAUS 1993).

Als Zusammenfassung lässt sich für das Unternehmen der landwirtschaftlichen Schweineproduktion folgende Definition ableiten: Managementsysteme beschreiben die Organisation der Gesamtheit aller Prozesse, die im Zusammenhang mit der Schweineproduktion stehen.

Zu diesen Prozessen gehören die Herkunft der Tiere, das Stallbelegungsverfahren, die angewandten Hygienemaßnahmen, die Umstände der Haltung (Klima, bauliche Voraussetzungen), die Fütterung, die Gesundheitsvorsorge und ggf. die Teilnahme an einem Qualitätssicherungsprogramm.

Die einzelnen Prozesse können dabei in unterschiedlichem Maße festgelegt sein. Die Ausprägung eines Managementsystems reicht von der Berücksichtigung eines Aspektes, z. B. der Festlegung der Ferkelherkünfte, bis zu detaillierten Angaben zu verschiedenen Produktionsbereichen.

Ein Beispiel für eine mögliche Gestaltung eines Managementsystems ist bei HEINONEN et al. (2001) gegeben. Es enthält Vorgaben zur Stallbelegung, zu den baulichen Voraussetzungen, schreibt Grenzwerte für die Konzentration von Schadgasen in der Stallluft vor, enthält Angaben zu Hygienemaßnahmen und der tierärztlichen Betreuung des Bestandes. Genauere Angaben gehen aus Tabelle 2.1 hervor.

Alle genannten Prozesse und Vorgaben nehmen Einfluss auf das am Ende der landwirtschaftlichen Stufe stehende Produkt, das schlachtreife Schwein. Dieses stellt somit einen Spiegel der bisher gewirkten Faktoren und damit des Managementsystems dar.

Tab. 2.1 Beispiel für eine mögliche Gestaltung eines Managementsystems nach HEINONEN et al. (2001)

Faktor	**Anforderung** (verpflichtendes Kriterium zur Teilnahme an diesem Managementsystem)
Anzahl Mastschweine in einem Rein-raus-Abteil	< 400 (300)
Gesamtfläche / Tier	>0,9 m^2
Liegefläche / Tier (kein Spaltenboden)	>0,6 m^2
Breite der Spalten (gute Kondition der Böden)	18 – 23 mm
Freier Zugang zu Trinkwasser	Ja, 1,0 – 1,5 l / min Durchfluss
Lokalisation der Tränken	Dungplatz
Möglichkeit der zusätzlichen Beheizung	Ja
Ventilations-Einstellung: Luftgeschwindigkeit auf Höhe der Tiere NH_3-Konzentration CO_2-Konzentration H_2S-Konzentration Luftfeuchtigkeit Effektive Umgebungstemperatur[1]	 < 0,2 m / s < 10 ppm < 3000 ppm < 0,3 ppm 50 – 80 % 12 – 22°C
Lichtintensität, Dauer	> 100 lx, 10 – 16 h / Tag
Einstreu	Ja
Zaun zwischen den Buchten	Kein elektrischer Zaun erlaubt, guter Erhaltungszustand
Krankenbucht	5 Liegeplätze pro 100 eingestallte Tiere
Verladung der Tiere	Keine Elektotreiber erlaubt
Maßnahmen zur Biosicherheit installiert[2]	Ja
Fütterung nur mit anerkannten Futtermitteln[3]	Ja
Antimikrobielle Wachstumsförderer	Nicht erlaubt
Wasserqualität (Untersuchung mind. alle 3 Jahre)	Ja
Vertraglich gebundener Hoftierarzt	Ja
Routinemäßige Gruppenbehandlungen	Nein
Individuelle Behandlungen (Kennzeichnung der behandelten Tiere)	Ja
Keine Vermischung von Tieren aus unterschiedlichen Läuferställen	Ja
Umgebungsuntersuchungen	Alle 18 Monate

[1] Effektive Umgebungstemperatur: gemessene Temperatur + Boden-Effekt (- 4°C Beton, - 5,5°C Stahl, + / - 0°C auf Holz, + 0,5°C Kunststoff) + Einstreu-Effekt (+ 0 – 5°C, subjektiv geschätzt durch Techniker) – Luftgeschwindigkeit x 15.

[2] Geeignete Verladeeinrichtungen und Schutzkleidung / Stiefel für Besucher

[3] Anerkannt durch den Qualitätsbeauftragten des Schlachtbetriebes: Finnisches Getreide (>70%), keine antimikrobiellen Futterzusatzstoffe, Salmonellen-Kontrolle und auf Substanzen, die schlechten Geschmack erzeugen (z. B. Fischprodukte), technisch einwandfrei (z. B. nur Pflanzenöl), ethisch einwandfrei (z. B. kein Blut), Sicherheitsrisiken (z. B. Lebensmittel-Abfälle) verboten oder eingeschränkt.

2.2 Die Befunderfassung im Rahmen der amtlichen Fleischuntersuchung

Die Befunderfassung im Rahmen der amtlichen Fleischuntersuchung als Bewertungsinstrument für die Auswirkungen eines Managementsystems ist Teil der vorliegenden Untersuchung und wird deshalb im Folgenden näher beleuchtet.

2.2.1 Entwicklung der Fleischuntersuchung

In Deutschland stammen die ältesten Urkunden, die auf eine Regelung des Verkehrs mit Fleisch hinweisen, aus dem Jahre 1120. Im Jahr 1248 wurde erstmalig zwischen bankwürdigem und bankunwürdigem Fleisch unterschieden, und ein Schlachthaus wurde im Jahre 1253 zum ersten Mal urkundlich erwähnt (EDELMANN 1914).

Innerhalb der nächsten hundert Jahre wurden öffentliche Schlachthäuser errichtet, in denen die Untersuchung und Deklaration kranker Tiere vorgeschrieben war (Augsburg, 1276) oder in denen ein sachverständiges Mitglied des Rates mit der Untersuchung der Schlachttiere und des Fleisches beauftragt war, wie in Ulm seit dem Jahre 1350 (EDELMANN 1914; ZRENNER und HAFFNER 1999).

Nachdem die Fleischbeschau durch den Dreißigjährigen Krieg im 17. Jahrhundert teilweise zum Erliegen gekommen war und im 18. Jahrhundert durch die schlechte Wirtschaft nur noch mangelhaft ausgeführt wurde (ZRENNER und HAFFNER 1999), wurde im Königreich Bayern die Notwendigkeit einer Fleischbeschau im Jahre 1836 wieder erkannt (EDELMANN 1914). Nach der Gründung der Tierarzneischulen in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts setzte sich langsam eine auf dem Pathogenitätsgedanken beruhende Fleischbeschau durch, die in einigen deutschen Ländern eine Untersuchung der lebenden Tiere und eine Fleischuntersuchung vorschrieb (ZRENNER und HAFFNER 1999). In Folge der Trichinelloseepidemien erließ Preußen 1868 das Gesetz zur Errichtung öffentlicher, ausschließlich zu benutzender Schlachthäuser, das später als Reichsgesetz übernommen wurde (ZRENNER und HAFFNER 1999).

Am 3. Juni 1900 wurde das Reichsgesetz, betreffend die Schlachtvieh- und Fleischbeschau, verkündet, welches bereits Aspekte des Tierschutzes, der Schlachthygiene und der Seuchenprophylaxe beinhaltete (ZRENNER und HAFFNER 1999). Die vor allem morphologisch ausgerichteten Fleischuntersuchungstechniken waren den Bedingungen und dem Wissensstand angepasst und effektiv (FRIES 2001).

Die bestehenden Fleischuntersuchungstechniken wurden im Jahr 1922 um die in Zweifelsfällen durchzuführende bakteriologische Untersuchung und 1974 um die stichprobenartige

Untersuchung auf Hemmstoffe, östrogen wirksame Substanzen und Thyreostatika ergänzt (STOLLE und REUTER 1980; FRIES 1992).
Seit 1904 flossen die Ergebnisse der Schlachtvieh- und Fleischschau in die neu erlassene Schlachtungs- und Fleischbeschaustatistik ein (EDELMANN 1914; SCHROETER und HELLICH 1960). Die Fleischbeschaustatistik verfolgte dabei mehrere Ziele: die Ermittlung des Fleischverbrauchs, die übersichtliche Darstellung der Beanstandungen und die dadurch entstandenen Verluste sowie die Erfassung von Art und Verbreitung von Krankheiten (SCHROETER und HELLICH 1960).
Mit Hilfe der Fleischuntersuchung und der Listung in der Fleischbeschaustatistik konnten erforderliche Daten zur Tiergesundheit in den Nutztierbeständen gesammelt werden. So konnten infizierte Tiere aus der Lebensmittelkette entfernt und in der Folge die seinerzeit vorherrschenden Zoonosen Tuberkulose und Brucellose zurückgedrängt werden (BLAHA 1993).

Trotz des sich vollziehenden Wandels vom Auftreten klinischer Erkrankungen hin zu eher inapparent verlaufenden mikrobiologischen Belastungen (FRIES 2001), die nicht mehr durch die Techniken der bestehenden Fleischuntersuchung erkannt werden konnten (STOLLE 1986), blieb die Schlachttier- und Fleischuntersuchung - bei diversen inhaltlichen und Namensänderungen - in ihren Grundzügen auf der Grundlage der Richtlinie 64/433/EWG aus dem Jahre 1964 und ihrer nationalen Umsetzung im Fleischhygienerecht (Fleischhygienegesetz, FlHG und Fleischhygieneverordnung, FlHV) bestehen.

2.2.2 Die Durchführung der amtlichen Fleischuntersuchung zum Zeitpunkt der Datenerhebung (Febr. 2004 – Febr. 2005)

Seit der Verkündung des Reichsgesetzes von 1900 gliedert sich die amtliche Fleischuntersuchung in zwei sich ergänzende Untersuchungsschritte: die Schlachttieruntersuchung des lebenden Tieres und die Fleischuntersuchung der Karkassen unmittelbar nach der Schlachtung und Herrichtung der Tierkörper zur Untersuchung.
Die Schlachttieruntersuchung wurde von einem amtlichen Tierarzt nach den Vorgaben des Kapitels I, Anlage 1 der Fleischhygieneverordnung (FlHV) vorgenommen und mündete in der Schlachterlaubnis, der um 24 Stunden aufgeschobenen Schlachterlaubnis, der Schlachterlaubnis unter besonderen Vorkehrungen oder dem Schlachtverbot.
Ziel der Schlachttieruntersuchung war es, Merkmale festzustellen, die das Fleisch dieser Tiere für den menschlichen Genuss gesundheitlich bedenklich machten (übertragbare Krankheiten,

Rückstandsbelastungen). Wurden keine solchen Merkmale gefunden, wurde die Schlachterlaubnis erteilt.

Bei der Fleischuntersuchung nach Kapitel II, Anlage 1 der Fleischhygieneverordnung wurde über die Genusstauglichkeit aller Teile des geschlachteten Tieres einschließlich des Blutes entschieden. Die Untersuchung mittels Adspektion, Palpation und Inzision war in erster Linie auf pathologisch-anatomische Veränderungen ausgerichtet. Außerdem wurde auf das Vorhandensein von Krankheitserregern untersucht, sowie das Vorliegen sonstiger Mängel wie mangelhafte Ausblutung oder Wässrigkeit und auf Stoffe mit pharmakologischer Wirkung. Beim Schwein waren zusätzlich systematische Untersuchungen auf Finnen und Trichinen vorgeschrieben.

Die gegebenenfalls durchzuführenden weiteren Untersuchungen umfassten Rückstandsuntersuchungen, die sowohl stichprobenartig als auch in Verdachtsfällen vorgenommen wurden, bakteriologische Untersuchungen und sonstige Untersuchungen zur Qualität des Fleisches (abweichende Fleischreifung, Farb-, Geruchs- und Geschmacksabweichungen).

Nach Vorliegen der Ergebnisse der Schlachttier- und Fleischuntersuchung wurde das Fleisch als tauglich, tauglich nach Brauchbarmachung oder untauglich beurteilt und damit der weiteren Lebensmittelkette übergeben oder ihr entzogen.

2.2.3 Befunderfassung mittels Terminal

Die Ergebnisse der Schlachttier- und Fleischuntersuchung (Krankheiten und die entsprechende Beurteilung) wurden seit Beginn der gesetzlich vorgeschriebenen Fleischuntersuchung dokumentiert und in der Fleischbeschaustatistik gelistet. Zu diesem Zweck wurden Beschau-Tagebücher verwendet (EDELMANN 1914).

Mit fortschreitenden technischen Möglichkeiten hat sich die Art der Dokumentation verändert und dem Stand der Technik angepasst. Neben den weiterhin bestehenden Befund-Tagebüchern wurden computergestützte Terminalsysteme an den Untersuchungsbändern zur direkten Befundeingabe installiert. Seit Februar 2002 ist laut Nr. 1.3, Abs. 1, Kap. III der AVVFlH ab einer Untersuchungsleistung von 200 Schweinen pro Stunde (bzw. 40 Kälbern/Rindern) eine elektronische Datenerhebung über das Befundaufkommen bei den geschlachteten Tieren vorgeschrieben. Mit Hilfe der direkt am Band positionierten Terminals konnten Befunde von nun an tier- und herkunftsbezogen eingegeben werden.

Die Nutzung der elektronischen Datenerhebung im Rahmen der Fleischuntersuchung wurde von PREDOIU und BLAHA (1993) als sehr hilfreich angesehen. Auch nach SOMMERER et

al. (2000) bieten sich elektronische Systeme mit Eingabemasken bei der Befunderhebung an, um die zahlreich anfallenden Daten festzuhalten und zu verwalten.

Die Entwicklung von einheitlichen Datenerfassungssystemen wird allerdings dadurch erschwert, dass einheitliche Befundkataloge mit klaren Befunddefinitionen weder in der EU noch national vorgegeben sind, was zur Folge hat, dass individuelle Systeme mit unterschiedlichem Design und verschiedenen Befundkatalogen installiert wurden. Sowohl die Hardware (das Terminal inklusive der Benutzeroberfläche) als auch die Software zur Datenerhebung (Befundkataloge, Datenverarbeitung und -speicherung) wurden betriebsindividuell angefertigt (SIEMENS 2008; GAMISCH 2008).

Aus den Angaben in Tabelle 2.2 wird deutlich, dass sich im Laufe der Zeit individuelle Befundkataloge entwickelt haben. In den verschiedenen Untersuchungen schwankt die Anzahl der zu erhebenden Befunde zwischen 9 und 116 und es zeigt sich, dass bei der Befunderfassung das Geschlinge in allen Untersuchungen mit Ausnahme der von DESPRÉS (1983) im Vordergrund steht. BANDICK et al. (2001) resümieren ebenfalls eine Häufung der Nennungen von Veränderungen am Geschlinge, gefolgt von Leber-, Gelenks- und Hautveränderungen.

Tab. 2.2 Anzahl und Lokalisation der in den jeweiligen Untersuchungen erhobenen Befunde

Autor (Jahr)	Land	Anzahl der Befunde	Lokalisation der Befunde
FLESJÅ and ULVESÆTER (1979)	N	57	8x Geschlinge, 7x TK*, Pyämie (die übrigen 41 Befunde traten bei <0,1% der untersuchten Tiere auf und wurden nicht genannt)
DESPRÈS (1983)	CH	77	4x Geschlinge, 73x TK*
SNIJDERS et al. (1989)	NL	12	6x Geschlinge, 5x TK*, BU*
PREDOIU und BLAHA (1993)	D	9	8x Geschlinge und RU*
HAUPT et al. (1995)	A	17	13x Geschlinge, Mageninhalt, Arthritis, 2x Räude
FRIES (1997)	D	116	23x Geschlinge, 11x MDT*, 5x Kopf, 11x TK-außen, 14x TK-innen, 14x Bewegungsapparat, 14x multilokulare Befunde, 24x Technopathien
MOUSING et al. (1997)	DK	58	19x Geschlinge, 35x TK*, 4x MDT*
KÖFER et al. (2001)	A	13	11x Geschlinge, Arthritis, Räude

*: BU: bakteriologische Untersuchung; MDT: Magen-Darm-Trakt; RU: Rückstandsuntersuchung; TK: Tierkörper

2.2.4 Kritikpunkte an und Verbesserungsmöglichkeiten der amtlichen Fleischuntersuchung

Kritik an der bestehenden sogenannten „traditionellen“ Fleischuntersuchung am Ende der Produktionskette wird schon seit geraumer Zeit geübt. Vor allem wird die Zielerreichung, nämlich der Schutz der öffentlichen Gesundheit als einem der Hauptziele (STOLLE 1986; HATHAWAY et al. 1987), durch die gegenwärtig angewandten Methoden und Fleischuntersuchungstechniken in Frage gestellt (BERENDS et al.1993).

Der Charakter einer Endpunktkontrolle (SNIJDERS und BERENDS 1995), die auf die Erkennung und Entfernung von makroskopischen Abnormalitäten durch eine pathologisch-anatomische Untersuchung am Ende der Fleischgewinnung ausgelegt ist, wird als kostenintensiv und auch ineffektiv oder zumindest inadäquat beurteilt (BERENDS et al. 1993; HATHAWAY and RICHARDS 1993; MOUSING et al. 1997). Zum einen geht durch die alleinige Kontrolle ohne Rückinformation der Ergebnisse an den Erzeuger jede Möglichkeit der Verbesserung und Prävention verloren (SNIJDERS und BERENDS 1995), zum anderen werden wertvolle Informationen aus der vorgelagerten Stufe der Produktion, die durch den Landwirt zur Verfügung gestellt werden könnten, bei dieser Art der Untersuchung ignoriert (SNIJDERS et al. 1989). Das bestehende System ist darauf ausgerichtet, grob erkennbare Gefährdungspotentiale zu erkennen und vom Verbraucher abzuwenden (BERENDS et al. 1993). Diese grob erkennbaren Gefährdungspotentiale treten allerdings in modernen Tierhaltungssystemen kaum noch auf (FRIES 1997).

Dass gerade die sichtbaren Mängel seit der Zurückdrängung der zu Beginn des 20. Jahrhunderts relevanten Krankheiten nicht mehr die Hauptquelle von Gefährdungspotentialen darstellen, sondern vielmehr nicht sichtbare mikrobiologische Belastungen mit Zoonoseerregern wie *Salmonella*, *Yersinia* und *Campylobacter* spp. sowie Rückstandsbelastungen von Tierarzneimitteln oder anderen Chemikalien in den Vordergrund getreten sind (BERENDS et al. 1993; MOUSING et al. 1997; FRIES 2001), bleibt in der Grundkonzeption unberücksichtigt.

Weil die Untersuchung immer noch auf die Entdeckung klinisch manifester Erkrankungen ausgerichtet ist (BERENDS et al. 1993), stellen MOUSING et al. (1997) fest, dass nur noch sehr wenige der für die menschliche Gesundheit relevanten Veränderungen aufgedeckt werden. Dagegen können subklinisch infizierte Tiere ohne Organveränderungen nicht als potentielle Gesundheitsgefährdung erkannt werden (BERENDS et al. 1993; SNIJDERS und BERENDS 1995).

Andererseits werden sichtbare Veränderungen entfernt, die nicht unbedingt eine Gefahr darstellen, was die Verwurfrate von Tierkörperteilen möglicherweise ohne direkte Notwendigkeit erhöht: infizierte Arthritiden können zwar eine Gefahr für die öffentliche Gesundheit darstellen und werden deshalb entfernt (HEINONEN et al. 2007). Über 70% der arthritischen Gelenke sind jedoch steril (BUTTENSCHØN et al. 1995).

Ein weiterer Kritikpunkt betrifft die Untersuchungstechnik der Palpation und Inzision, die von BERENDS et al. (1993) und MOUSING et al. (1997) als bedenklich erachtet wird. Das Anschneiden von Lymphknoten kann nach SNIJDERS und BERENDS (1995) sogar einen negativen Effekt auf die Sicherheit und Qualität des Fleisches haben, der im Gegensatz zum Informationsgewinn durch den Anschnitt steht. Das Vorhandensein von Salmonellen auf Arbeitsmaterialien wie Messern, Schürzen oder Sägeblättern und / oder auf Handflächen des Schlachthofpersonals wurde bereits von verschiedenen Autoren beschrieben (KAMPELMACHER et al. 1961; DE WIT and KAMPELMACHER 1982; VON ALTROCK et al. 1999; EINSCHÜTZ 2004). DÜNNEBIER (2006) konnte die von diesen Oberflächen ausgehende Verbreitung von Keimen, insbesondere der von Salmonellen, über die Schlachtlinie hinweg darstellen.

Weitere Kritikpunkte beziehen sich auf die Durchführung der Untersuchung am Band. Nach HARBERS et al. (1992) ist das Untersuchungsergebnis abhängig von der Bandgeschwindigkeit. Auch die ständig geforderte Wachsamkeit und der Zwang zur schnellen Entscheidung sind „schwache Stellen“ bei der Befunderhebung am laufenden Band (ELBERS et al. 1992).

Unabhängig von der Bandgeschwindigkeit wurde bei dem Forschungsprojekt „Integrated quality control for finishing pigs“ festgestellt, dass bei beiden Untersuchungsmethoden („traditionell“ und „visuell“) lediglich ca. 50% der Auffälligkeiten aufgedeckt wurden (BERENDS et al. 1993).

BERENDS et al. (1993) bezweifeln auch die Sensitivität der Untersuchung an sich. Durch die Beschränkung des Untersuchungsblickes auf „Prädilektionsstellen“ schließen sie einen Informationsverlust nicht aus. Auch werden Veränderungen mit geringen Prävalenzen öfter übersehen als häufig vorkommende Veränderungen. Zudem ist die mangels objektiver Bewertungskriterien subjektiv geprägte Befunderhebung von großem Einfluss auf das Ergebnis der Fleischuntersuchung (WILLEBERG et al. 1984/5; TUOVINEN et al. 1994 I). Damit einher geht auch eine fehlende Vergleichbarkeit von unterschiedlichen Erhebungen (KÖFER et al. 2001).

Außerhalb Europas wird die fehlende Ausrichtung auf das Spektrum der Krankheiten von speziellen Nutzungsgruppen in unterschiedlichen geographischen Regionen kritisiert

(HATHAWAY et al. 1987; HATHAWAY and RICHARDS 1993). Das aus Europa über alle geographischen, tierartspezifischen und Altersgrenzen hinaus getragene Fleischuntersuchungssystem sei nicht geeignet, den unterschiedlichen Anforderungen in unterschiedlichen Ländern oder Kontinenten gerecht zu werden.

Kritik wird auch an der ante-mortem Untersuchung geübt. Bemängelt wird die mangelnde Einbeziehung von Informationen aus der Vorgeschichte der Tiere (SNJIDERS et al. 1989; BERENDS et al. 1993). Die vorhandenen wichtigen Informationen über Krankheitsvorfälle und veterinärmedizinische Behandlungen der Tiere bleiben beim Mäster, und mit Rückständen belastete Tiere oder symptomlose Träger von Pathogenen können bei der ante-mortem Untersuchung nicht festgestellt werden (BERENDS et al. 1993).
Wie auch bei der Fleischuntersuchung werden die Arbeitsbedingungen und die großen Tierzahlen bei der Schlachttieruntersuchung kritisch gesehen: die Aufmerksamkeit des Untersuchers und die Möglichkeit einer genaueren Untersuchung werden beeinträchtigt und damit der Wert der ante-mortem Untersuchung (BERENDS et al. 1993). Es konnte gezeigt werden, dass durch eine ante-mortem Untersuchung im Maststall signifikant mehr Veränderungen aufgedeckt wurden (BERENDS et al. 1993). Die Idee allerdings, die Schlachttier-Untersuchung in die Mastställe vorzuverlegen, ist schon wesentlich älter (BARTELS 1966; REUTER und STOLLE 1974; GERIGK 1986).

Durch ungenügende Anpassung an die sich verändernden Umstände ist auch die durch die Fleischhygiene-Statistik-Verordnung in Verbindung mit dem Fleischhygienegesetz vorgeschriebene statistische Erfassung der Ergebnisse der Schlachttier- und Fleischuntersuchung in die Kritik geraten (FRIES 1994): nach der Novellierung des Fleischhygienerechts 1985/86 wurden konkret genannte Krankheiten und einzeln gelistete Massenmerkmale entweder ganz aus der Statistik genommen oder zu übergeordneten Beurteilungsgründen wie „erhebliche Veränderungen anderer Ursachen – Geschwülste, Abszesse, vollständige Abmagerung“ zusammengefasst. Mit der Zusammenfassung von Merkmalen ging eine sinkende Aussagekraft der erhobenen Befunde einher (FRIES 1994).
Die Nicht-Beachtung in der Statistik von Befunden, die zwar nicht zur Beanstandung führen, aber Hinweise auf Gesundheitsprobleme in der Mastphase liefern können (Pneumonie, Pleuritis, Milkspots der Leber oder Schwanzspitzenläsionen) und zur Rückmeldung an den Erzeuger geeignet wären, mindert die Aussagekraft der Statistik erheblich (BLAHA 1993). Auch der Herkunftsbezug bei der Befunderhebung, der eine Rückmeldung der Befunde erst

möglich machen würde, ist in der nach wie vor bestehenden Form der Statistik nicht vorhanden (BLAHA 1993).

Die genannten Punkte ließen Forderungen nach Alternativen laut werden, die schließlich im Art. 17 der 1991 novellierten Richtlinie 64/433/EWG formuliert wurden. Der Artikel beinhaltete die Aufforderung, Alternativen der derzeitigen Durchführung der Schlachttier- und Fleischuntersuchung vorzuschlagen, deren Gleichwertigkeit mit den seinerzeit gültigen Verfahren in gesundheitlicher Hinsicht garantiert sein müsse.

Der einzige Vorschlag nach dieser Aufforderung wurde 1996 aus den Niederlanden (SNIJDERS und BERENDS 1995) eingereicht, der die Erfahrungen einer internationalen Arbeitsgruppe zur Modernisierung der Fleischuntersuchung einem neuen Konzept zu Grunde legte.

Der Vorschlag beinhaltete schwerpunktmäßig die Nutzbarmachung von Daten aus der Mast. Im Gegenzug sollte die Fleischuntersuchung vereinfacht werden. Außerdem sollte dem Landwirt mehr Verantwortung für die von ihm produzierten Tiere übertragen werden.

Die dem Vorschlag vorausgegangenen Untersuchungen zum sogenannten „Integrated quality control"-System (IQC) beruhten auf der Dokumentation von Vorkommnissen betreffend die Gesundheit der Tiere und deren Weitergabe in Form einer „Quality information card" (QUIC), die die schlachtreifen Schweine auf dem Weg zum Schlachthof begleitete (SNIJDERS et al. 1989; HARBERS et al. 1992).

Relevante pathologisch-anatomische Befunde wurden bei der Fleischuntersuchung erhoben und an den Erzeuger zurück gemeldet.

Das System setzte voraus, dass der Produzent die Verantwortung für seine Tiere übernehmen kann. Er sollte eine Vorselektion von Tieren vornehmen und für diese eine Garantie übernehmen, die mehrere Punkte umfasste: die ordnungsgemäße veterinärmedizinische Behandlung der Tiere, die Eintragung der Behandlungen ins Log-Buch, die Gesundheit der Tiere und deren Freiheit von sichtbaren pathologisch-anatomischen Veränderungen zum Zeitpunkt der Lieferung. Außerdem musste gewährleistet werden, dass eine Vermischung von selektierten mit nicht selektierten Tieren nicht stattgefunden hatte. Konnten diese Garantien nicht gegeben werden, musste die Fleischuntersuchung nach der herkömmlichen Methode durchgeführt werden, die vom Erzeuger bezahlt werden musste.

Kritik wurde auch an diesem Vorschlag geübt. Sie reichte von Zweifeln an der Objektivität der Mäster bei der Vorselektion (MALLA 1995; GRAF 1996) über organisatorische Fragen zum Einsatz und zur Durchführung der alternativen Untersuchung (REUTER 1995; GRAF

1996) bis zu dem Einwand, dass eine Voraussage über das Auftreten von Befunden bei einer Lieferung nicht getroffen werden kann (SNIJDERS et al. 1989). Auch wurde die Gleichwertigkeit des neuen Systems mit dem alten in Frage gestellt (MALLA 1995; GRAF 1996) und ein „Zwei-Klassen-System“ befürchtet, in dem es Betriebe gibt, die an der alternativen Fleischuntersuchung teilnehmen können und welche, die das nicht können (GRAF 1996).

Der Gedanke der Informationsrückmeldung von der Fleischuntersuchung zurück zum Erzeuger blieb aber weiterhin bestehen, und es etablierten sich Systeme, die die Qualitätssteigerung des Produkts „Schlachtschwein“ zum Ziel hatten (Managementsysteme).
Hierzu war zunächst abzuleiten, welche Haltungsfaktoren Einfluss auf die bei der post-mortem Untersuchung festgestellten Befunde nahmen.

2.3 Bei der post-mortem Untersuchung festgestellte Befunde und kausale Umstände in der Haltung

Seit den 1970-er Jahren sind Untersuchungen in verschiedenen Ländern Europas zum Aufkommen der bei der post-mortem Untersuchung auftretenden Befunde und zu kausalen Umständen in der Haltung durchgeführt worden. Untersuchungen aus Dänemark (AALUND et al. 1976), Schweden (LINDQUIST 1974; BÄCKSTRÖM and BREMER 1978), Norwegen (FLESJÅ et al. 1979 – 1982), den Niederlanden (ELBERS 1991; HARBERS 1991) und Deutschland (FRIES 1997) beleuchteten postmortal festgestellte Veränderungen und deren mögliche Ursachen in der Haltung.

2.3.1 Pneumonie, Pleuritis und Pericarditis

Die häufigsten pathologisch-anatomischen Veränderungen betreffen das Geschlinge.
Besonders Pneumonien und entzündliche Veränderungen der serösen Häute des Brustraumes wurden neben Milkspots der Leber (siehe Abschnitt 2.3.2) genannt (AALUND et al. 1976; BÄCKSTRÖM and BREMER 1978; BLAMIRE et al. 1980; FRIES 1997). Auch auf der landwirtschaftlichen Stufe der Produktion wurden schon früh Erkrankungen des Atmungs- und des Verdauungstrakts im Hinblick auf die wirtschaftlichen Auswirkungen an erster Stelle aufgeführt (CHRISTIAN et al. 1973). Minderleistungen wegen geringerer Tageszunahmen und schlechterer Futterverwertung führten zu ökonomischen Verlusten (STRAW et al. 1989), ebenso wie eine im Vergleich zu gesunden Tieren um 11,5 Tage längeren Mastzeit

(CHRISTENSEN 1982) und eine signifikant verminderte Schlachtkörperqualität (von HAMMEL und BLAHA 1993).

Die Tabellen 2.3 – 2.5 zeigen die in der Literatur genannten Prävalenzen der Befunde Pneumonie, Pleuritis und Pericarditis.

Tab. 2.3 Befundprävalenzen bei der post-mortem Untersuchung - Pneumonie

Vorkommen	Untersuchungs-zeitraum	Land	Quelle
22,1% (A*) 28,5% (B* / C*)	1971 – 1973	S	LINDQUIST (1974)
5,4%	1975 – 1977	N	FLESJÅ and ULVESÆTER (1979)
9,06-12,82% (Pneumonie und Pleuritis)	1969 – 1978	GB	BLAMIRE et al. (1980)
9,67%	1987 – 1988	NL	SNIJDERS et al. (1989)
5,6 – 18,1%	1986 – 1988	NL	HARBERS et al. (1992)
32,6%	1991 – 1993	D	PREDOIU und BLAHA (1993)
12,7%	1992	FIN	TUOVINEN et al. (1994 I)
42,29% (ggr. Veränderung) 28,2% (mgr. Veränderung) 26,98% (hgr. Veränderung)	1996	D	FRIES (1997)
ca. 80%	1996	D	DAHMS et al. (1999)

*: A: Rein-raus-Verfahren in Gruppen; B: kontinuierliche Produktion in Gruppen; C: kontinuierliche Produktion

Tab. 2.4 Befundprävalenzen bei der post-mortem Untersuchung - (Chronische) Pleuritis

Vorkommen	Untersuchungs-zeitraum	Land	Quelle
4,4% (A*) 6,0% (B*) 13,4% (C*)	1971 – 1973	S	LINDQUIST (1974)
6,97%	1975 – 1977	N	FLESJÅ and ULVESÆTER (1979)
10,44%	1987 – 1988	NL	SNIJDERS et al. (1989)
6,5 – 18,8%	1986 – 1988	NL	HARBERS et al. (1992)
8,8%	1991 – 1993	D	PREDOIU und BLAHA (1993)
5,1%	1992	FIN	TUOVINEN et al. (1994 I)
21,72%	1996	D	FRIES (1997)
ca. 20%	1996	D	DAHMS et al. (1999)
28,0%, davon 30,3% (konvent.*) 17,6% (SPF* / MS*)	 1987 1987	 DK DK	 MOUSING et al. (1990) ENØE et al. (2002)
5,6% (SPF*) 12,7% (MS*) 26,5% (konvent. Haltung*)	2000	DK	CLEVELAND-NIELSEN et al. (2002)

*: A: Rein-raus-Verfahren in Gruppen; B: kontinuierliche Produktion in Gruppen; C: kontinuierliche Produktion; konvent.: Konventionelle Haltung einer nicht spezifisch-pathogen-freien Herde; SPF: Haltung einer spezifisch Pathogen-freien Herde (s. Fußnote S. 18); MS: SPF-Haltung mit einer M. hyopneumoniae-Reinfektion

Tab. 2.5 Befundprävalenzen bei der post-mortem Untersuchung - Pericarditis

Vorkommen	Untersuchungs-zeitraum	Land	Quelle
2,3% (A*) 2,4% (B*) 4,5% (C*)	1971 – 1973	S	LINDQUIST (1974)
4,27%	1975 – 1977	N	FLESJÅ and ULVESÆTER (1979)
7,5%	1991 – 1993	D	PREDOIU und BLAHA (1993)
10,25%	1996	D	FRIES (1997)
ca. 10%	1996	D	DAHMS et al. (1999)

*: A: Rein-raus-Verfahren in Gruppen; B: kontinuierliche Produktion in Gruppen; C: kontinuierliche Produktion

2.3.1.1 Kausale Umstände in der Haltung

2.3.1.1.1 Pneumonie / Pleuritis

Bereits seit langem wurden der Herdengröße (Anzahl der produzierten Tiere) und dem Produktionsverfahren der größte Einfluss auf das Vorkommen von Pneumonien und Pleuritiden zugeschrieben (LINDQUIST 1974; AALUND et al. 1976; BÄCKSTRÖM and BREMER 1978).

Sowohl LINDQUIST (1974) als auch AALUND et al. (1976) stellten fest, dass sich die Produktion im strikten Rein-raus-Verfahren in Kombination mit einer Anzahl von weniger als 500 Tieren pro Abteil in den überwiegenden Fällen positiv auf die Befunde Pneumonie und Pleuritis auswirkte (LINDQUIST 1974, AALUND et al. 1976). AALUND et al. (1976) beschrieben ein 10-20fach geringeres Risiko für das Auftreten von Lungenaffekten bei derartig gehaltenen Tieren und begründeten dies mit einer inkonstanten Herdenimmunität in Herden mit mehr als 500 Tieren. Als weiterer Risikofaktor für das Auftreten von Infektionskrankheiten des Respirationstraktes wurde außerdem der Zukauf von Ferkeln und somit das ständige Einbringen empfänglicher Tiere in den Bestand angesehen (AALUND et al. 1976).

BÄCKSTRÖM und BREMER (1978) untersuchten Herden mit mindestens 500 Tieren. Es wurden höhere Befundaufkommen von Pneumonien und Pleuritiden bei steigenden Herdengrößen mit bis zu 1770 Tieren im Vergleich zu Herden mit maximal 1130 Tieren ermittelt. Auch die Herkunft der Ferkel und die Stallbelegung wurden als Faktoren mit Einfluss genannt: In einem geschlossenen System mit eigener Ferkelproduktion wurden niedrigere Pneumonie-Prävalenzen festgestellt. Der Grund sollte hier in einer immunologischen Balance innerhalb des geschlossenen Systems liegen. Stallbelegungen im Rein-raus-Verfahren senkten die Prävalenz von Pneumonien und Pleuritiden (BÄCKSTRÖM and BREMER 1978).

Neben diesen Faktoren stellte LINDQUIST (1974) eine geringere Pneumonie-Prävalenz bei Tieren fest, die mehr als $3m^3$ Volumen und mehr als $0,7m^2$ Fläche zur Verfügung hatten, wogegen die Häufigkeit der Pleuritis von der zur Verfügung stehenden Fläche bzw. dem Volumen nicht beeinflusst wurde.

Positive Erfahrungen mit geschlossenen Produktionen und nicht zu großen Herden wurden auch von FLESJÅ und ULVESÆTER (1979), FLESJÅ und SOLBERG (1981) und ELBERS et al. (1992) beschrieben. FLESJÅ und SOLBERG (1981) bezogen sich dabei auf Herdengrößen zwischen „unter 200 Tiere“ und „über 400 Tiere“, während sich ELBERS et al. (1992) bei der Herdengröße auf die pro Abteil gehaltenen Tiere bezogen. Diese sollte bei 80-100

Tieren liegen. Die Gesamtherdengröße (produzierte Tiere pro Jahr) zeigte keinen Einfluss auf die Pleuritis-Prävalenz, das Pneumonie-Aufkommen war in der größten Gruppe mit über 1000 Tieren sogar niedriger als in der Gruppe mit 550 – 1000 Tieren (ELBERS 1991).

BESKOW et al. (1989) stellten den Einfluss stallbautechnischer Voraussetzungen bei Untersuchungen zum Vorhandensein von *Actinobacillus pleuropneumoniae* Serotyp 2 bei Ferkeln und Läufern während der Aufzucht dar. Die Pleuritis-Prävalanz konnte bei gleichzeitigem Vorliegen von stallbaulichen Defiziten wie schlecht isolierten Wänden oder Dächern oder einer unzureichenden Belüftung nur dann durch Impfungen deutlich gesenkt werden, wenn zeitgleich auch Verbesserungen beim Stallklima vorgenommen wurden. Ohne diese Verbesserungsmaßnahmen konnte nur ein mäßiger Impferfolg erzielt werden.

TUOVINEN et al. (1994 II) haben den Einfluss des Gesundheitszustandes von zugekauften Ferkel untersucht („Gesundheits-Klassifizierung“). Als Gesundheits-klassifiziert galten Ferkel aus Herden, die frei von klinischen Anzeichen für Atrophische Rhinitis, Schweinedysenterie und Räude waren, und bei denen keine *Mycoplasma hyopneumoniae*-Antikörper im Kolostrum der Muttertiere nachweisbar waren. Im Gegensatz zu den übrigen Tieren mit unbekanntem Gesundheitsstatus zeigten die klassifizierten Tiere ein etwa neunmal geringeres Auftreten von Pneumonien und ein etwa um die Hälfte geringeres Aufkommen von Pleuritiden (TUOVINEN et al. 1994 II).

DAHMS et al. (1999) konnten das Auftreten von Lungenentzündungen in Zusammenhang bringen mit dem Fehlen von Desinfektionsmaßnahmen und einer freien Lüftung: Beide Faktoren zeigten von allen untersuchten Merkmalen die stärkste Assoziation zum Auftreten dieses Befundes.

MOUSING et al. (1990) und ENØE et al. (2002) untersuchten das Auftreten der chronischen Pleuritis (CP) im Zusammenhang mit mikrobiologischen bzw. haltungsbezogenen Risikofaktoren.
Als stärkster mikrobiologischer Faktor konnte *Actinobacillus pleuropneumoniae* Serotyp 2 (AP-2) identifiziert werden: 27,6% der Tiere mit chronischer Pleuritis waren seropositiv für AP-2 (MOUSING et al. 1990).

Um den Einfluss der haltungsbezogenen Risikofaktoren hinsichtlich des Auftretens von Pleuritiden zu ermitteln, wurden zwei Haltungssysteme, das sogenannte SPF-/ MS-System[1] und die konventionelle Haltung, miteinander verglichen. Ebenso wurden reine Mastbetriebe und geschlossene Systeme mit eigener Ferkelaufzucht verglichen (ENØE et al. 2002).
In den SPF-/ MS-Systemen lag das Auftreten von chronischer Pleuritis bei 17,6%, in den konventionellen Betrieben bei 30,3% (ENØE et al. 2002).
Innerhalb von SPF-/MS-Haltungen waren die Inzidenzen der chronischen Pleuritis in den reinen Mastbetrieben geringer als in den geschlossenen Betrieben mit eigener Ferkelaufzucht (ENØE et al. 2002).

CLEVELAND-NIELSEN et al. (2002) nennen vier Faktoren mit Einfluss auf die chronische Pleuritis : geringer Gesundheitsstatus der Herde, Schweinedichte innerhalb eines 5km-Radius, Vermischung von Tieren während der Mast und der Monat der Schlachtung. In den Sommermonaten Mai bis August lag die Pleuritis-Prävalenz höher als im Winter (Mai: 15,4%; Januar: 11,9%). Faktoren, die die Prävalenz der chronischen Pleuritis gesenkt haben, waren die Produktion im Rein-raus-Verfahren und die Fütterung mit Trockenfutter.

ZHUANG et al. (2007) beschreiben die lokale Ausbreitung von *A. pleuropneumoniae* von Herde zu Herde innerhalb eines 3km-Radius als einen signifikanten Faktor für die Verbreitung der Infektion. Dagegen wurden die Bedingungen, unter denen Tiere zugekauft werden (Anzahl der zugekauften Tiere, Zukauf von verschiedenen Lieferanten und Maßnahmen zur Biosicherheit beim Zukauf) nicht mit dem Auftreten von AP-2-Infektionen in Verbindung gebracht.

[1] In den in diesen Untersuchungen genannten SPF-Systemen wurden **s**pezifisch-**P**athogen-**f**reie Herden gehalten, die frei von *Actinobacillus pleuropneumoniae*-Serotyp-2, *Mycoplasma hyopneumoniae*, toxin-bildenden *Pasteurella multocida*-Stämmen, *Brachyspria hyodysenteriae*, *Sarcoptes scabiei* und *Haematopinus suis* waren (ZHUANG et al. 2007). Das SPF-Programm wurde 1968 durch das Danish Bacon and Meat Council (DBMC) organisiert und in den frühen 1990er Jahren stammten 25% der Schlachtschweine in Dänemark aus diesem Programm (ZHUANG 2002; ZHUANG et al. 2007). 1982 wurde nach steigenden Re-Infektionen von SPF-Herden durch *M. hyopneumoniae* eine zusätzliche Gruppe „MS-Herde“ gebildet. (Das Kürzel „MS“-Herde für die Bezeichnung einer durch ***M. h****yopneumoniae* re-infizierten Herde stammt möglicherweise von der früher auch gebräuchlichen Bezeichnung ***M. s****uipneumoniae*, Anm. der Autorin). Dies sind SPF-Herden, bei denen eine Mono-Reinfektion durch *M. hyopneumoniae* stattgefunden hat (ZHUANG 2002).
Diejenigen Herden, die die Anforderungen des SPF- oder MS-Programms nicht erfüllen, werden als „konventionell“ bezeichnet.

2.3.1.1.2 Pericarditis

Das Stallbelegungsverfahren hat nach LINDQUIST (1974) und FLESJÅ und SOLBERG (1981) auch Einfluss auf die Prävalenz von Pericarditiden. Der Unterschied zwischen beiden Belegungsverfahren (Rein-raus-System vs. kontinuierliche Produktion) war bei FLESJÅ und SOLBERG (1981) allerdings nicht stark ausgeprägt. LINDQUIST (1974) konnte dagegen eine leichte Erhöhung der Prävalenz bei der kontinuierlichen Produktion in Gruppen und eine starke Erhöhung im kontinuierlichen Verfahren gegenüber dem Rein-raus-System feststellen. Außerdem stellte LINDQUIST (1974) höhere Pericarditis-Prävalenzen in Betrieben mit mehr als 500 Tieren pro Abteil fest.

JENSEN und BLAHA (1997) fanden die niedrigsten Pericarditis-Prävalenzen in Tiergruppen, auf die Folgendes zutraf: Haltung in geschlossenen Beständen in Betrieben mit mehr als 800 Mastplätzen, weniger als 120 Schweine pro Abteil und weniger als 13 Tiere in einer Bucht. Diese Zahlen entsprechen der Tendenz, dass in größer werdenden Betrieben mit mehr Mastplätzen besonderes Augenmerk auf die Minderung des Infektionsdrucks bei hohen Tierzahlen in einem Abteil bzw. einer Bucht gerichtet wird (ELBERS 1991).

2.3.2 Milkspots der Leber

Die häufigste Veränderung der Leber sind die durch die Larvenwanderung des Schweinespulwurms Ascaris suum hervorgerufen „Milk spots".
Tabelle 2.6 zeigt die in der Literatur genannten Prävalenzen dieses Befundes.

Tab. 2.6 Befundprävalenzen bei der post-mortem Untersuchung - Milkspots der Leber

Aufkommen	Untersuchungs-zeitraum	Land	Quelle
24,9% (A*) 25,8% (B*) 23,4% (C*)	1971 – 1973	S	LINDQUIST (1974)
11,06%	1975 – 1977	N	FLESJÅ and ULVESÆTER (1979)
6,09-6,8%	1969 – 1978	GB	BLAMIRE et al. (1980)
0,48%	1987 – 1988	NL	SNIJDERS et al. (1989)
0,0-4,8% (Herkunft 1) 0,0-3,96% (Herkunft 2)	1987 – 1989	NL	ELBERS et al. (1992)
9,6%	1991 – 1993	D	PREDOIU und BLAHA (1993)
43,82%	1996	D	FRIES (1997)
Ca. 50%	1996	D	DAHMS et al. (1999)

*: A: Produktion im Rein-raus-Verfahren in Gruppen, B: kontinuierliche Produktion in Gruppen; C: kontinuierliche Produktion

2.3.2.1 Kausale Umstände in der Haltung

Das Auftreten von Milkspots in der Leber wurde nach LINDQUIST (1974), BÄCKSTRÖM und BREMER (1978) sowie FLESJÅ und SOLBERG (1981) durch das Rein-raus-Verfahren begünstigt. Die geschlossene Produktion mit eigenen Ferkeln (BÄCKSTRÖM and BREMER 1978; FLESJÅ and SOLBERG 1981) oder eine kontinuierliche Produktion in Gruppen (LINDQUIST 1974) führten entsprechend zu einem geringeren Vorkommen dieses Befundes. BÄCKSTRÖM und BREMER (1978) begründeten den Vorteil der kontinuierlichen Produktion mit einer sich einstellenden immunologischen Balance. Gleichzeitig gaben sie aber zu bedenken, dass bei den im kontinuierlichen System früh infizierten Ferkeln die Veränderungen der Leber innerhalb von zwei Monaten verheilt sein könnten und somit eine vorausgegangene Infektion der Erfassung bei der Fleischuntersuchung entgehen würde. Eine

tatsächliche Senkung des Vorkommens von Milkspots in kontinuierlichen Produktionsverfahren ist damit fraglich.
FLESJÅ und SOLBERG (1981) begründen das bessere Abschneiden der geschlossenen Produktion hinsichtlich des Aufkommens von Milkspots mit der konsequenteren Anwendung von Antiparasitika in diesem Produktionssystem.

Weitere Faktoren, die von LINDQUIST (1974) und BÄCKSTRÖM und BREMER (1978) mit einer niedrigeren Milkspot-Prävalenz in Verbindung gebracht wurden, sind der freie Zugang zu Trinkwasser und die Fütterung vom Boden. LINDQUIST (1974) sah in den bei freiem Zugang zu Trinkwasser feuchteren Böden bessere Entwicklungsmöglichkeiten für Askaridenlarven und folgerte daraus eine frühe Infektion von frisch eingestallten Ferkeln und eine sich entwickelnde immunologische Balance. Die Fütterung vom Boden wurde generell als weniger hygienisch angesehen als die Fütterung aus Trögen und wurde deshalb als Grund für eine frühe Infektion angenommen, ebenfalls mit der Folge einer sich entwickelnden immunologischen Balance.

ELBERS et al. (1992) stellten Prävalenzen von Milkspots von bis zu 5% fest. Die teilnehmenden Betriebe wurden im Rein-raus-Verfahren betrieben, pro Abteil wurden 80-100 Tiere eingestallt und die pro Jahr produzierte Menge an Schweinen lag bei mindestens 400 (ELBERS 1991). Das geringe Auftreten von Milkspots bei den Tieren aus diesen Betrieben wurde auf konsequenter umgesetzte prophylaktische Maßnahmen (strikt durchgeführtes Rein-raus-Management mit der damit verbundenen Möglichkeit zur Reinigung und Desinfektion) und die Unterbringung der Tiere in relativ kleinen Abteilen zurückgeführt.

FRIES (1997) fand ein gehäuftes Auftreten von Milkspots in Betrieben, die an einem Naturmastprogramm teilnahmen. Das Programm beinhaltete u. a. die Haltung auf Stroh und eine Beschränkung des Medikamenteneinsatzes auf Tiere bis 40kg Körpergewicht.
Ein weiterer Zusammenhang wurde bei konventionellen Mastbetrieben deutlich: Milkspots traten häufiger auf, wenn von den Ferkelerzeugern keine Garantien in Bezug auf die Ascariden-Freiheit gegeben wurden (FRIES 1997).

2.3.3 Abszesse und Veränderungen an den Gliedmaßen

Die am häufigsten genannten Befunde am Tierkörper sind Abszesse und / oder Veränderungen an den Gliedmaßen inklusive Arthritiden (LINDQUIST 1974; FLESJÅ and ULVESÆTER 1979; HARBERS et al. 1992; TUOVINEN et al. 1994 I; FRIES 1997).
Die Tabellen 2.7 und 2.8 zeigen die in der Literatur genannten Häufigkeiten dieser Befunde.

Tab. 2.7 Befundprävalenzen bei der post-mortem Untersuchung – Abszesse

Vorkommen	Untersuchungs-zeitraum	Land	Quelle
0,7% (A*); 0,6%(B*); 0,8% (C*)	1971 – 1973	S	LINDQUIST (1974)
2,09% 0,41% (Pyämie)	1975 – 1977	N	FLESJÅ and ULVESÆTER (1979)
0,53-0,93% 0,08-0,12% (Pyämie)	1969 – 1978	GB	BLAMIRE et al. (1980)
Ca. 0,8- 1,7%	1988 – 1991	FIN	TUOVINEN et al. (1994 I)
0,89% (Geschlinge) 0,21% (Kopf) 1,04% (TK-Außenseite) 0,3% (TK-Innenseite) 0,86% (Gliedmaßen) 0,18% (Wirbelsäule) 3,22% (mulitlok. Befund)	1996	D	FRIES (1997)

*: A: Produktion im Rein-raus-Verfahren in Gruppen, B: kontinuierliche Produktion in Gruppen; C: kontinuierliche Produktion

Tab. 2.8 Befundprävalenzen bei der post-mortem Untersuchung – (Poly-) Arthritis / Veränderungen an den Gliedmaßen

Vorkommen	Untersuchungs-zeitraum	Land	Quelle
0,6% (A*) 0,7% (B*+C*)	1971 – 1973	S	LINDQUIST (1974)
1,74%	1975 – 1977	N	FLESJÅ and ULVESÆTER (1979)
0,42-0,71%	1969 – 1978	GB	BLAMIRE et al. (1980)
0,92% 1,31% (Entz. d. Extremitäten)	1987 – 1988	NL	SNIJDERS et al. (1989)
Ca. 2,7-4,5%	1988 – 1991	FIN	TUOVINEN et al. (1994 I)
1,81% 55,0% (Liegebeulen)	1996	D	FRIES (1997)
3,3% (0,3-12,7%), gesamt 5,2% (3,7-12,4%), Fall-Gruppe 2,2% (0,3-2,8%), Kontroll-Gruppe	2002	FIN	HEINONEN et al. (2007)

*: siehe oben

2.3.3.1 Kausale Umstände in der Haltung

2.3.3.1.1 Abszesse

Abszesse entstehen durch das Eindringen von in der Umwelt verbreiteten Erregern wie *Actinobacillus pyogenes*, gramnegativen Anaerobiern oder seltener auch Staphylokokken in den Körper (PLONAIT 1997). Eintrittspforten sind u. a. vor allem Hautverletzungen, die durch Bisse, scharfkantige Stalleinrichtungen oder das Schwanzbeißen verursacht wurden (MILLER and OLSON 1983).

Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Abszessen – besonders in der Wirbelsäule – und dem Phänomen des Schwanzbeißens wurden bereits seit geraumer Zeit beschrieben (DE BRUIN and JAARTSVELD 1962; MEIJER et al. 1976; VAN DEN BERG 1982; HUEY 1996). Auch FLESJÅ und ULVESÆTER (1979) haben erhöhte Häufigkeiten von Abszessen und Pyämie in Beständen gefunden, bei denen ein gehäuftes Auftreten von Kannibalismus festgestellt wurde. TUOVINEN et al. (1994 I) halten das Schwanzbeißen für die primäre Ursache von Abszessen.

Die Ursachen für das Auftreten von Abszessen sind somit zum großen Teil bei den Ursachen für das Schwanzbeißen zu suchen. Das Schwanzbeißen wird bei PRANGE (2004) als Verhaltensstörung beschrieben, die aus dem natürlichen Erkundungs- und Spielverhalten durch Mangel an Beschäftigungsmöglichkeiten mit Stroh oder Holz, aber auch bei Bewegungsarmut entsteht. Besonders häufig wird das Schwanzbeißen bei Mastschweinen in Intensivhaltungen auf Spaltenböden ohne Einstreu beobachtet (PRANGE 1970; BÖHMER und HOY 1995; ZALUDIK 2002). Auch eine hohe Besatzdichte, ein schlechtes Stallklima und die automatisierte Fütterung mit Flüssigfutter wurden als mögliche Faktoren mit Einfluss genannt (FLESJÅ and ULVESÆTER 1979; PENNY et al. 1981; WARNIER and ZAYAN 1985; CHAMBERS et al. 1995; ROTH und MEYER 2002).

Als Präventionsmaßnahme hat sich das weit verbreitete Kupieren der Schwanzspitze durchgesetzt, was aber nicht die Ursachen beseitigt und deshalb nur eine unbefriedigende Lösung darstellt (ZIEMKE 2006). Statt dessen werden Beschäftigungsmöglichkeiten, z. B. durch Stroheinstreu (SIMONSEN 1990) oder mit Hilfe von Strohautomaten (BEATTIE 1998) oder anderen Gegenständen wie eine Metallkette oder Holzstücke (BÖHMER und HOY 1995) empfohlen, die das Auftreten der Schwanzläsionen senken konnten. Die Richtlinie 91/630/EWG, zuletzt geändert durch die Richtlinie 2001/93/EG, hat das ständige Angebot von gesundheitlich unbedenklichem Beschäftigungsmaterial während der Mast EU-weit vor-

geschrieben. Die Richtlinie wurde in Deutschland mit der zweiten Änderung der Tierschutznutztierhaltungsverordnung vom 22. August 2006 in nationales Recht umgesetzt.
Einen weiteren Faktor für das Auftreten von Abszessen konnte FRIES (1997) herausstellen: die Häufigkeit des Merkmals „Abszesse“ war signifikant höher, wenn die Tiere aus Herkünften stammten, die nach einer vorausgegangenen Bewertung von Angaben aus den Stallbüchern als „schlecht“ eingestuft worden waren. Dabei unterschieden sich „gute“ und „schlechte“ Betriebe vor allem in der Durchführung der Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen: bei den „guten“ Betrieben folgte der Hochdruckreinigung eine Desinfektion, während die „schlechten“ Betriebe auf die Desinfektion verzichteten und teilweise nur trocken reinigten und der Reinigung keine Leerzeit des Stalles folgen ließen.

2.3.3.1.2 Arthritis

Arthritiden sind bei einer Untersuchung in Finnland der häufigste Grund für die Untauglichkeit von Teilen des Tierkörpers gewesen (HEINONEN et al. 2007). Auch bei TUOVINEN et al. (1994 I) waren Arthritiden in 50% der Fälle die Ursachen für Teilverwerfungen, der zweithäufigste Grund waren Abszesse mit 35,5%.
HILL und JONES (1984) konnten bereits früher Arthritiden und Abszesse als häufigste Gründe für Teilverwerfungen identifizieren. Allerdings waren hier Abszesse mit 50,7% die häufigste Ursache, Arthritiden waren mit 17,9% der zweithäufigste Grund für Teilverwerfungen.

FLESJÅ und SOLBERG (1981) fanden den Befund „Arthritis“ am seltensten im Rein-raus-Verfahren im Gegensatz zum kontinuierlichen System.

ELBERS (1991) stellte ein erhöhtes Aufkommen von Arthritiden in geschlossenen Systemen mit eigener Ferkelaufzucht gegenüber Systemen mit Ferkelzukauf fest. Als Begründung wurde der Vorteil des Zukaufs genannt, bei der eine Selektion der Tiere stattfinden kann, während bei der eigenen Produktion alle Ferkel in die Mast übernommen werden.
In Bezug auf die Abteilgröße wurde eine höhere Prävalenz bei mehr als 100 Schweinen pro Abteil festgestellt (ELBERS 1991).

Für TOUVINEN et al. (1992) waren folgende Faktoren relevant für das Auftreten von Arthritiden: Herdengröße (Anzahl der Tiere pro Stall), Tierdichte (Tiere pro Bucht), Bodengestaltung (teilweise Spalten, keine Spalten), Menge Einstreu, Nippeltränken mit freiem Zu-

gang und die Lichtgestaltung. Dabei führten eine größere Herde, eine höhere Tierdichte, Teilspaltenboden, reichliche Einstreu, freier Zugang zu Trinkwasser und genügend Licht (mind. 50 lx für 8-10 Stunden pro Tag) zu geringeren Teilverwurfsraten, die durch Arthritiden verursacht worden waren.
In einer späteren Untersuchung haben TUOVINEN et al. (1994 II) im Vergleich von „gesundheits-klassifizierten" Tieren und Tieren aus konventionellen Haltungen mit unbekanntem Gesundheitsstatus ein um 50% höheres Aufkommen von Arthritiden bei den klassifizierten Tieren gefunden. Als Gesundheits-klassifiziert galten Tiere, die aus Herden stammten, die frei von klinischen Anzeichen für Atrophische Rhinitis und Schweinedysenterie waren und bei denen keine *Mycoplasma hyopneumoniae*-Antikörper im Kolostrum nachweisbar waren. Als mögliche Ursachen für das unerwartet höhere Vorkommen der Arthritis bei den gesundheitsklassifizierten Tieren wurden längere Transportwege oder eine *Erysipelothrix*-Infektion vermutet.

Nach LAHRMANN et al. (2003) sind Immundefizite oder Hygienemängel im Bestand durch hohen Infektionsdruck primäre Ursachen für das Aufkommen von Arthritiden.

HEINONEN et al. (2007) brachten den Gesundheitsstatus der Tiere im Abferkelstall und eine frühe Kastration in Zusammenhang mit dem Auftreten von Arthritiden. Den negativen Einfluss eines niedrigeren Kastrationsalters zwischen dem zweiten und 14. Lebenstag im Vergleich zur Kontrollgruppe, in der die Kastrationen zwischen dem dritten und dem 28. Lebenstag vorgenommen wurden, begründeten die Autoren mit einer verminderten Aktivität nach dem Eingriff mit folgender geringerer Aufnahme von Kolostrum und damit einhergehender verminderter passiver Immunität.
Beim Absetzen beeinflusste das Absetzalter die Häufigkeit von Arthritiden. Ein höheres Auftreten von Arthritiden war bei Tieren zu verzeichnen, die mit 28 Tagen abgesetzt wurden im Gegensatz zu Tieren, die mit 31 Tagen abgesetzt wurden (HEINONEN et al. 2007).
Außerdem war der Umstand von Bedeutung, ob die Sauen oder die Ferkel umgestallt wurden: wurden die Ferkel nach dem Absetzen umgestallt, war die spätere Arthritis-Prävalenz bei diesen Tieren geringer als bei denjenigen, die im Abferkelstall verblieben (HEINONEN et al. 2007).
Die Freiheit der zugekauften Ferkel von bestimmten Krankheiten (Enzootische Pneumonie, Athrophische Rhinitis, Schweine-Dysenterie und Räude) und ein verbessertes Management in Bezug auf Gesundheit, Tierschutz und Produktivität zeigten in einer schon früher durch-

geführten Untersuchung keinen Einfluss auf die Arthritis-Prävalenz (HEINONEN et al. 2001).
Zur Pathogenese des Befundes „Arthritis“ wurde keine Infektion, sondern in 93,4% (Fall-Gruppe) bzw. 95,6% (Kontroll-Gruppe) Osteochondrose angegeben. Nur die wenigsten (2,07%) veränderten Gelenke waren infiziert (*Staphylococcus aureus* und / oder *Streptococcus* spp.), wie es auch schon von BUTTENSCHØN et al. (1995) beschrieben worden war.

2.3.3.1.3 Veränderungen an den Gliedmaßen
LAHRMANN et al. (2003) untersuchten das Aufkommen von Gliedmaßenerkrankungen in der intensiven Schweineproduktion und stellten dabei besonders die Qualität des Bodens als Ursache für Erkrankungen an den Gliedmaßen (Osteochondropathien, Klauenerkrankungen, Liegebeulen u.a.) heraus. Dabei waren Klauenerkrankungen und Liegebeulen bei Absetzferkeln und Aufzuchtschweinen eng assoziiert mit beschädigten, zu glatten oder zu rauen Böden. Liegebeulen sind insbesondere bei Haltung auf Vollspaltenböden aufgetreten.

Einen Zusammenhang der Bodenbeschaffenheit (Vollspalten) mit dem Auftreten von Liegebeulen konnten auch DAHMS et al. (1999) in ihrer Untersuchung feststellen. Mit Hilfe eines Regressionsbaumes konnte eine deutliche Assoziation dieser beiden Faktoren dargestellt werden.

3 Eigene Untersuchungen

3.1 Datenerhebung (Material)

3.1.1 Betriebsdaten

3.1.1.1 Teilnehmende Betriebe

Ausgewertet wurden die Ergebnisse der Fleischuntersuchung von Schweinen aus insgesamt 760 Betriebseinheiten. Betriebseinheiten waren Mastställe mit eigenen Betriebsnummern, von denen mehrere (bis zu vier Ställe) zu einem landwirtschaftlichen Betrieb gehören konnten. Die Betriebseinheiten wurden hinsichtlich ihres Managementsystems in vier unterschiedliche Gruppen eingeteilt: drei sich in ihrer Struktur ähnelnde Erzeugergemeinschaften (im Folgenden „EZG“ genannt) und die Gruppe der Fremdlieferanten. Die Erzeugergemeinschaften lagen alle im nordwestdeutschen Raum und hatten eine 100%-ige Andienungspflicht an den Schlachtbetrieb, an dem die Untersuchung stattfand. In diesen drei Erzeugergemeinschaften wurden Erhebungen über die angewandten Managementsysteme vorgenommen (Abschnitt 3.1.1.2). Die Gruppe der Fremdlieferanten umfasste Lieferanten, die während der Untersuchungszeit über die drei Erzeugergemeinschaften mit bekanntem Betriebsstatus hinaus an den Schlachtbetrieb geliefert haben. In dieser Gruppe waren sowohl Betriebe von privaten Landwirten enthalten, die keiner Organisation angehörten, als auch Mitglieder anderer Erzeugergemeinschaften oder Viehzentralen und Viehvermarktungsgesellschaften. Allen Fremdlieferanten gemeinsam ist die Tatsache, dass keine Andienungspflicht bestand und keine Hintergrundinformationen über eventuell angewandte Managementsysteme vorlagen.

Abbildung 3.1 verdeutlicht die Verhältnisse der Anlieferungsbetriebe:

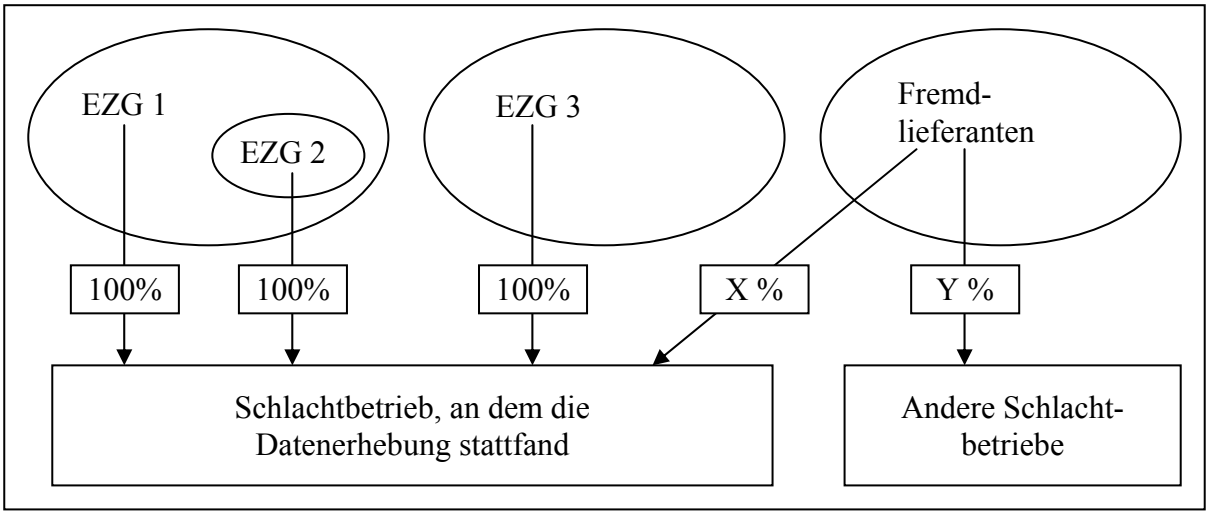

Abb. 3.1 Lieferverhältnisse der Betriebe zum Schlachtbetrieb

Von den insgesamt 760 Betriebseinheiten gehörten 277 Betriebseinheiten mit 335.844 gelieferten Tieren zur EZG 1, 28 Betriebseinheiten mit 39.470 Tieren zur EZG 2, wobei diese eine geschlossene Produktionsgemeinschaft innerhalb der EZG 1 war. 76 Betriebeinheiten mit 117.705 Tieren gehörten zur dritten Erzeugergemeinschaft. Die übrigen 379 Betriebeinheiten mit 416.984 Tieren waren der Gruppe der Fremdlieferanten zuzuordnen (Tab. 3.1).

Tab. 3.1 Anteilige Aufstellung der an den Schlachtbetrieb liefernden Betriebe

	Anzahl Betriebseinheiten		Anzahl gelieferter Tiere	
EZG 1	277	36,45%	335.844	36,91%
EZG 2	28	3,68%	39.470	4,34%
EZG 3	76	10,0%	117.705	12,93%
Summe EZG 1-3	381	50,13%	493019	54,18%
Fremdlieferanten	379	49,87%	416.984	45,82%
Summe aller Lieferanten	760	100%	910.003	100%

3.1.1.2 Managementsysteme in den einzelnen Erzeugergemeinschaften

3.1.1.2.1 Erzeugergemeinschaft 1

Die Erzeugergemeinschaft 1 aus dem Oldenburgischen Münsterland wurde von schweinehaltenden Betrieben gegründet, die sich zu einem wirtschaftlichen Verein mit eigenen Erzeugungs- und Qualitätsregeln zusammengeschlossen haben. Die Erzeugungs- und Qualitätsregeln sind für jedes Mitglied verbindlich und beinhalten Anforderungen an

- die Schlachttierproduktion, d. h. die Genetik der Tiere und die Organisation der Ferkelrekrutierung (Zukauf bzw. eigene Ferkelproduktion),
- die Fütterung, Tiergesundheit, Tierschutz, Haltung und Umwelt,
- die Mastgewichte,
- die Liefertermine und –mengen,
- die Qualitätseinstufung und Handelsklassen und
- die Beratung und Überwachung.

Tierproduktion

a. Ferkel- und Läuferrekrutierung

Ferkel sind aus bekannten Herkünften wie Ferkelerzeugergemeinschaften oder aus dem Direktbezug von Landwirt zu Landwirt zu beschaffen. Sie müssen den jeweils gültigen Qualitäts- und Erzeugungsregeln entsprechen, welche die nachfolgend aufgeführten Anforderungen an die Beschaffung, Aufstallung, Gesundheit und ggf. an die Elterntiere beinhalten. Dies gilt auch für Ferkel aus geschlossenen Systemen, bei denen sowohl die Ferkelproduktion als auch die Mast auf einem Betrieb angesiedelt sind.

Jeder Ferkellieferant muss beim Verkauf einen Gesundheitsnachweis für seine Tiere erbringen können. Der Nachweis bezieht sich auf die Durchführung und die Dokumentation prophylaktischer Behandlungen, wie z. B. Impfungen oder Parasitenbehandlungen.

Nach den Erzeugungsregeln sind alle Formen der Ferkelrekrutierung möglich, solange dabei die Herkünfte bekannt sind: Ferkel können im geschlossenen System produziert werden, sie können aber auch aus einer geteilten Produktion stammen, bei der die Ferkelproduktion und die Mast auf unterschiedlichen Betrieben stattfinden.

Bei reinen Mastbetrieben, die Ferkel immer zukaufen müssen, sind alle vier Möglichkeiten der Beschaffung und Aufstallungsorganisation möglich:

- Aufstallung im Rein-Raus-Prinzip mit einem bekannten Lieferanten
- Aufstallung im Rein-Raus-Prinzip mit mehreren bekannten Lieferanten
- kontinuierliche Aufstallung mit einem bekannten Lieferanten
- kontinuierliche Aufstallung mit mehreren bekannten Lieferanten.

Werden Ferkel aus eigener Produktion für die Mast verwendet, werden die folgenden Anforderungen an die Elterntiere gestellt:

b. Sauen

Die Sauenväter sollen Nachkommen von reinrassigen Sauen mit günstigen Fruchtbarkeitseigenschaften (sog. Mutterlinie, z.B. Deutsche Landrasse) sein. Sowohl diese Eber als auch die Väter der Sauenmütter sollen beim Halothan- oder Creatinkinase-Test als stressunanfällig eingestuft worden sein[1].

[1] Als stressunanfällig werden hier Tiere bezeichnet, die keine erbliche Disposition für die durch Stress ausgelöste Belastungsmyopathie haben. Halothan löst bei empfindlichen Tieren die Belastungsmyopathie aus, durch die Bestimmung der Creatinkinase-Konzentration im Blutplasma können Muskeldegenerationen festgestellt werden.

Als Muttertiere kommen Sauen zum Einsatz, deren Väter in der Mastleistungsprüfung festgelegte Mindestanforderungen an die Futterverwertung und an das Fleisch-Fett-Verhältnis erfüllen. Erzielen Mütter für bereits gemästete Ferkel überdurchschnittliche Rückmeldeergebnisse, so können auch diese für die Ferkelproduktion herangezogen werden.
Jungsauen werden aus vertraglich festgelegten Vermehrungsbetrieben zugekauft und sollen ebenfalls den oben beschriebenen Anforderungen entsprechen. Nachzuchten aus dem eigenen Bestand sollen nicht vorgenommen werden.
Die Sauenlinie muss eine Hybridsau auf der Grundlage der Stämme „Deutsche Landrasse", „Duroc", „Large White" oder „Deutsches Edelschwein" sein.

c. Eber

Es dürfen nur gekörte Eber eingesetzt werden, die einer festgelegten Mindestzuchtwertklasse entsprechen. Väter und / oder Mütter der Eber sollen ebenfalls mastleistungsgeprüft sein mit guten Ergebnissen bei der Futterverwertung und bei der Fleischqualität (pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit[2]).
Für die Ferkelproduktion können sowohl Reinzucht- als auch Kreuzungseber verwendet werden, sofern die Sauen die Anforderungen an die Stress-Unanfälligkeit erfüllen. Eber anderer Herkunft können ebenfalls eingesetzt werden, wenn die von ihnen gezogenen Ferkel den aktuellen Anforderungen genügen. In jedem Fall müssen die Eber aber stressunanfällig sein.
Erfüllen die Sauen nicht die Anforderungen an die Stressresistenz, so sollen die eingesetzten Eber, sofern es sich um Fleischeber handelt, zu 100% negativ beim Halothan-Test sein. Kreuzungseber, z.B. Pietrain x Hampshire, werden bevorzugt.

Fütterung, Tiergesundheit, Haltung, Tierschutz und Umwelt

a. Fütterung

Grundsätzlich muss die Fütterung leistungs- und tiergerecht sein und den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen entsprechen.

[2] Die elektrische Leitfähigkeit des Fleisches beschreibt einen während der Fleischreifung gemessenen Parameter zur Bestimmung der strukturellen Veränderungen aufgrund von Proteindenaturierungen, in Folge derer es zu einer erhöhten Membrandurchlässigkeit und zur Veränderung der Leitfähigkeit kommt. 45 Minuten p.m. sollte die Leitfähigkeit bei unter 4,3 mS / cm liegen, 24 Stunden p.m. bei unter 7,8 mS / cm. Höhere Werte (über 8,3 bzw. über 9,8 mS / cm) sprechen für verminderte Fleischqualität, die den Merkmalen von PSE-Fleisch ähneln.

Bei der Fütterung wird Wert auf eine ausreichende Eiweißversorgung gelegt, die ausschließlich über Sojaschrot, Fischmehl, Rapsschrot und / oder Erbsen erfolgen darf. Stoffe, die qualitätsmindernd auf das Fleisch wirken (z. B. Toxine (Aflatoxin, Zearalenone) oder Stoffe, die Geschmacksabweichungen verursachen) und / oder die schädliche Rückstände im Fleisch hinterlassen (z. B. Dioxine), sind verboten, ebenso wie prophylaktisch eingesetzte Antibiotika und / oder Wachstumsförderer wie Kupfer oder Zink.

Darüber hinaus müssen alle gesetzlichen Anforderungen, die Höchstmengen von Zusatzstoffen betreffend, erfüllt werden. Aufgrund der immensen Fülle der gesetzlichen Anforderungen für Zusatzstoffe wurde durch die Normenkommission für Einzelfuttermittel im Zentralausschuss der Deutschen Landwirtschaft[3] eine Positivliste für Einzelfuttermittel (Futtermittel-Ausgangserzeugnisse) erarbeitet, die für die an die EZG liefernden Futtermittelhersteller verbindlich ist. Um die Einhaltung der Vorgaben nachweisen zu können, wurde auf Eigeninitiative von Futtermittelherstellern und der LUFA Nord-West (Landwirtschaftliche Untersuchungs- und Forschungs-Anstalt) der Landwirtschaftskammer Niedersachsen ein freiwilliges Schadstoffabkommen vereinbart. Die an die EZG liefernden Futtermittellieferanten müssen diesem Abkommen angeschlossen sein und ihre Futtermittel im Rahmen dieses Abkommens regelmäßig und unangemeldet auf Freiheit von verbotenen Substanzen und weiteren Schadstoffen sowie Verpilzung untersuchen lassen. Die Ergebnisse sind der EZG zur Verfügung zu stellen.

Die Optimierung der Futterzusammensetzung wird durch zweimal jährlich stattfindende Futterausschreibungen gewährleistet. Die für diesen Zweck eingerichtete „Futtergruppe“ der Erzeugergemeinschaften 1 und 2 legt die jeweiligen Anforderungen an die Futtermittel in Form einer Rezeptur fest, welche dann nach dem Zuschlag für einen oder mehrere Mischfutterlieferanten nur noch von diesen bezogen werden dürfen.

Die Angebote müssen zwingend eine offene Deklaration aller Futtermittel enthalten, und die Einzelkomponenten müssen in der oben genannten Positivliste für Einzelfuttermittel (Futtermittel-Ausgangserzeugnisse) enthalten sein. Werden hofeigene Futtermittel verfüttert, so gelten die genannten Kriterien auch dort. Speiseabfälle sind verboten.

[3] Der Zentralausschuss der Deutschen Landwirtschaft setzt sich zusammen aus dem Deutschen Bauernverband e.V., der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft e.V., dem Deutschen Raiffeisen-Verband e.V. und dem Verband der Landwirtschaftskammern e.V. und erstellt jedes Jahr eine Positivliste, in der alle von der Normenkommission zugelassenen Einzelfuttermittel für die Nutztierfütterung enthalten sind. Mittlerweile ist die Liste Bestandteil des QS-Leitfadens auf der Stufe Futtermittelwirtschaft.

Der Einsatz von RAM-Futter (**r**ohprotein**a**rmes **M**ischfutter) zur Reduzierung der Stickstoff- und Phosphor- Belastung der Böden ist gestattet. Dabei muss das RAM-Futter den Anforderungen der Landwirtschaftkammer Niedersachsen entsprechen.

b. Tiergesundheit

Die zur Mast bestimmten Tiere müssen gesund sein. Die Mitglieder der Erzeugergemeinschaft verpflichten sich zu folgenden Maßnahmen:

Die tiergesundheitliche Betreuung hat durch einen Vertrags-Hoftierarzt der EZG zu erfolgen. Dabei sind während eines Mastdurchganges mindestens drei Bestandskontrollen durchzuführen mit anschließender Besprechung der Befund- und Produktionsdaten unter Einbeziehung eines unabhängigen Beraters des die Erzeugergemeinschaft betreuenden Beratungsringes und unter Umständen auch eines Beraters des Tiergesundheitsdienstes. Erforderliche Behandlungen sind nach Diagnosestellung lückenlos aufzuzeichnen. Stallkarten sind zu führen, auf denen entweder handschriftlich oder per PC abteilungsweise Angaben zu den gemästeten Tieren gemacht werden. Dazu gehören

- die Angabe des verwendeten Futters mit Verbrauch pro Abteil,
- das Datum der Einstallung, die Herkunft, Rasse und Anzahl der Tiere unter Angabe der Ohrmarkennummern,
- die Angabe von Behandlungen mit Datum und Bucht,
- die Anzahl der Abgänge mit Gewichtsangabe und
- der Nachweis der Reinigung und Desinfektion nach jedem Durchgang.

Zusätzlich sind im Bedarfsfall systematische Parasitenbekämpfungsmaßnahmen (z. B. gegen Räude und / oder gegen Askariden) durchzuführen.

Mit den vorgeschriebenen Maßnahmen zur Schädlingsbekämpfung im Stall und der Umgebung ist eine vertraglich gebundene externe Schädlingsbekämpfungsfirma beauftragt.

Vorbeugende Impfungen werden betriebsindividuell durchgeführt. Betriebsindividuell heißt, dass keine vertraglich vorgegebenen Impfmaßnahmen durchzuführen sind, sondern dass nur nach den Belangen des einzelnen Betriebes geimpft wird. Nahezu alle Betriebe impfen jedoch mindestens gegen Parvovirose und Rotlauf (WARNKE 2009).

Die Salmonellen-Bekämpfung ist durch das Salmonellenmonitoring der „QS Qualität und Sicherheit GmbH“ festgelegt, dem jeder Betrieb automatisch als Mitglied der EZG angeschlossen ist. Die Tiere jedes Betriebes werden am Schlachthof stichprobenartig nach den

Vorgaben der QS-Leitlinien beprobt und der Betrieb danach in eine der drei Salmonellen-Kategorien eingeteilt. Untersucht wird das Vorhandensein von Salmonellen-Antikörpern im Fleischsaft der Schweine. Die Kategorisierung erfolgt folgendermaßen:

Kategorie 1 unter 20% der Proben eines Bestandes positiv

Kategorie 2 20 – 40% der Proben eines Bestandes positiv

Kategorie 3 über 40% der Proben eines Bestandes positiv

Bei einer Einstufung in die dritte Kategorie oder bei einer Einstufung in die zweite Kategorie mit Tendenz zur dritten sind Maßnahmen auf dem betroffenen Betrieb einzuleiten. Diese Maßnahmen umfassen die Analyse der Epidemiologie (Feststellung der Eintragsquelle, Dynamik) und die konkret durchzuführenden Maßnahmen zur Reduktion der Salmonellen-Belastung. Genannt werden insbesondere die Reinigung und Desinfektion leerer Stallabteile, das Tragen von Schutzkleidung und die Schadnagerbekämpfung (Leitfaden Salmonellen-monitoring des QS-Systems).

c. Haltung, Tierschutz

Alle Ställe müssen in Bauweise, Material, technischer Ausstattung und Zustand so gestaltet sein, dass von ihnen keine gesundheitlichen Schäden für die Tiere ausgehen und dass die Schweine die Möglichkeit haben, ihren Bedarf an artgerechtem Verhalten weitestgehend zu decken. Dazu gehören:

- Liegefläche pro Schwein: mind. 0,75 – 0,8 m^2
- Luftvolumen pro Schwein: mind. 2 m^3
- Heizung: empfohlen: 28°C während der Aufstallung, mind. 24°C auf der Liegefläche gemessen
- Licht: natürliches Tageslicht durch Fenster
- Beschäftigung: Ketten, Reifen oder Scheuerbaum, dabei müssen die Beschäftigungsgegenstände hygienisch sein
- Futterplatz: ausreichende Fressplätze müssen zur Verfügung stehen, mind. 35 cm Fressplatzbreite am Trog in der Endmast oder max. 15 Tiere pro Automat bei Breiautomaten
- Tränken: auch bei Flüssigfütterung vorgeschrieben, mind. 1 Tränke / 10 Tiere, bei Breiautomaten und Flüssig-fütterung 1 Tränke / 20 Tiere
- Futtersilo: ist mindestens einmal im Jahr zu reinigen

- Fütterungsanlage: ist so oft zu reinigen, dass keine verdorbenen Reste in das Futter gelangen können, der Anmischbottich ist ständig auf Verunreinigungen hin zu untersuchen
- Kadaverlagerung möglichst in Erd-Containern

Nach jedem Durchgang ist eine komplette Reinigung und Desinfektion des Stallgebäudes vorgeschrieben und in der Stallkarte einzutragen.

d. Umwelt

Der schonende Umgang mit den zur Verfügung stehenden Ressourcen ist nach den Erzeugungs- und Qualitätsregeln fester Bestandteil der Bewirtschaftung. Die Düngung der Böden geschieht nach den Vorgaben der Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (Dünge-Verordnung).

In den weiteren Punkten der Qualitäts- und Erzeugungsregeln ist die Andienungspflicht aller Tiere der Betriebe an den Schlachtbetrieb der Erzeugergemeinschaft geregelt. Die rechtzeitige Anmeldung, eine ordnungsgemäße Kennzeichnung sowie ein korrekt ausgefüllter Lieferschein sind Voraussetzungen für jede Lieferung. 12 Stunden vor Verladung zur Schlachtung sind die Schweine auszunüchtern.

Vertraglich geregelt ist auch die Rückmeldung der Qualitätseinstufung bei der Klassifizierung sowie die Rückmeldung der ermittelten Befunddaten und des aktuellen Salmonellenstatus vom Schlachtbetrieb an den Landwirt.

Jedes Mitglied ist außerdem verpflichtet, interne und externe Audits vom Beratungsring bzw. von einer neutralen Zertifizierungsstelle zur Überprüfung der Einhaltung der Anforderungen zu dulden. Für das Erreichen einer besonders hohen Audit-Einstufung wird den Landwirten ein gesonderter Bonus gezahlt.

Über das oben bereits erwähnte Salmonellenmonitoring hinaus beinhaltet das QS-System für die Sparte „Fleisch“ Leitlinien für die Landwirtschaftliche Produktion. Auch für die Bereiche der Futtermittelherstellung und der Schlachtung / Zerlegung liegen Leitlinien vor. Alle Mitglieder der EZG, die angeschlossenen Futtermühlen und der Schlachtbetrieb gehören diesem

System an und produzieren nach den entsprechenden Leitlinien. Die Leitlinien sind veröffentlicht und über das Internetportal der „QS – Qualität und Sicherheit GmbH“ einsehbar.

3.1.1.2.2 Erzeugergemeinschaft 2

Diese Erzeugergemeinschaft besteht aus einem Zusammenschluss von 13 Landwirten mit 28 Betriebseinheiten innerhalb der EZG 1. Für diese Betriebe gelten die Erzeugungs- und Qualitätsregeln der EZG 1, darüber hinaus bestehen noch weitere Anforderungen und es ist ein höheres Maß an interner Organisation erreicht: Alle 28 Betriebseinheiten arbeiten in einem geschlossenen System bei geteilter Produktion zusammen. Die gesamte Anlage wird aus einer eigenen Sauenanlage gespeist. Aus dieser Sauenanlage (Deckbetrieb) werden vier Abferkelbetriebe beliefert, die wiederum neun Flatdeck-Betriebe (Ferkelaufzuchtställe) beliefern. Aus diesen neun Flatdeck-Betrieben werden die Tiere zur Mast auf 28 Mastställe verteilt, die 13 unterschiedlichen Betrieben angehören. Abbildung 3.2. zeigt den Aufbau des Systems.

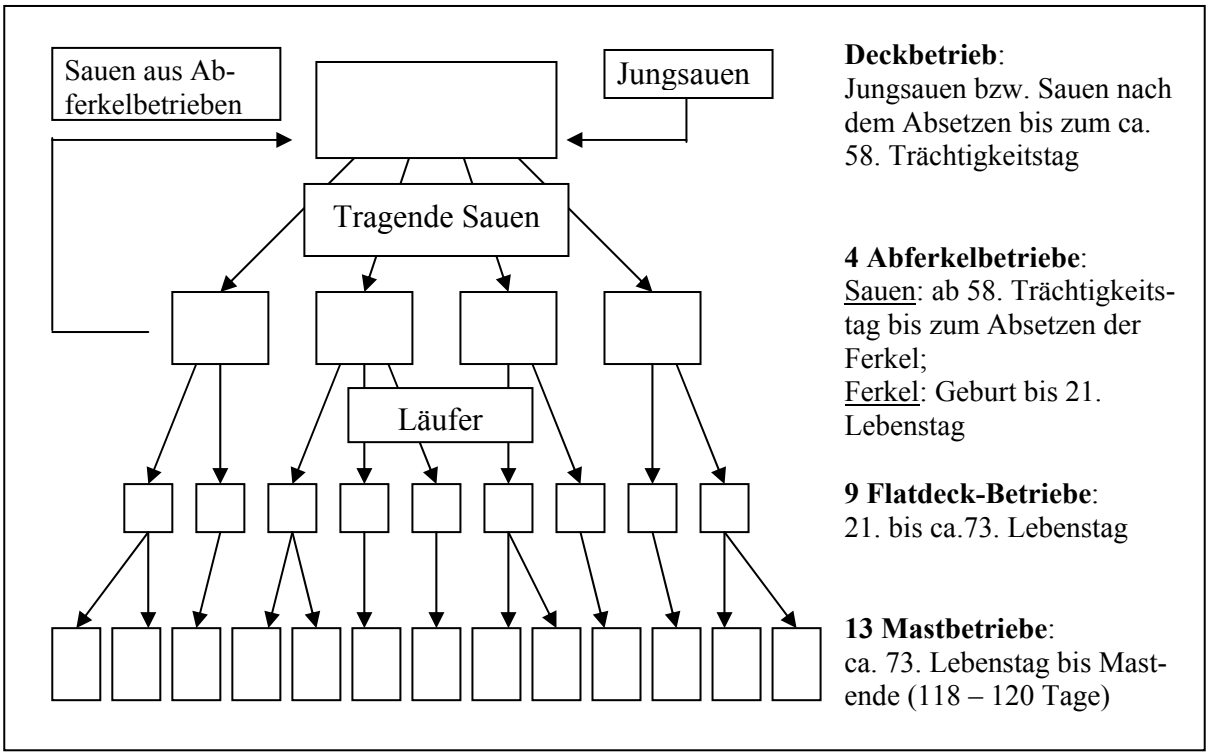

Abb. 3.2 Organisation des geschlossenen Systems der EZG 2

Die Sauenanlage ist Deck- und Wartebetrieb der Gesamtanlage, sie beherbergt auch einen Eingliederungsstall für Jungsauen mit 3 Abteilen. Im Deckbetrieb werden die Sauen künstlich besamt und bleiben dort bis zum ca. 58. Tag der Trächtigkeit. Danach werden sie in Gruppen in die Abferkelbetriebe umgestallt, in denen die synchronisierten Geburten innerhalb von zwei bis maximal drei Tagen stattfinden. Nach 21 Tagen im Abferkelbetrieb werden die

Ferkel mit 6,5 – 7 kg auf die neun Flatdeck-Betriebe verteilt, die Sauen gehen zurück in die Sauenanlage, in der ein neuer Produktionszyklus beginnt. Die Ferkel verbleiben bis zu ihrem 73. Lebenstag in den Flatdeck-Betrieben und haben dann ein Gewicht von 28 – 33 kg erreicht. Am 73. Tag werden die Tiere zur Endmast in die 28 Mastställe der insgesamt 13 Landwirte umgestallt. Die Endmast dauert zwischen 118 und 120 Tagen. Angestrebt wird eine Mastzeit von 118 Tagen, um einen festen 18-Wochen-Rhythmus einhalten zu können, der im Anschluss an die Reinigung und Desinfektion der Ställe nach jedem Durchgang eine Leerzeit des Stalles von 8 Tagen berücksichtigt (118 Tage + 8 Tage = 126 Tage = 18 Wochen). Nach dieser Mastzeit haben die Tiere mit einem Alter von knapp 6,5 Monaten ein Durchschnittsgewicht von ca. 120 kg erreicht und werden zum angeschlossenen Schlachtbetrieb geliefert.

Die Produktion ist durchweg geschlossen auf mehrere Betriebe verteilt mit festen Lieferbeziehungen. Die Produktion ermöglicht die strikte Einhaltung des Rein-Raus-Prinzips im 18-Wochen-Rhythmus.
In allen 28 Mastställen finden sich Tiere mit der gleichen Genetik (Tiere von englischen Sauen mit erhöhtem Duroc-Anteil) und einer bis dahin fast identischen Historie. Auf alle Tiere wird das gleiche Impfregime angewendet:
Alle Sauen werden im 4- bzw. 3-Monats-Rhythmus gegen Parvovirose, Rotlauf und Influenza bzw. PRRS geimpft. Zusätzliche Impfungen gegen E. coli- und Clostridien-Infektionen werden vorgenommen. 3 Wochen vor der Abferkelung werden die Sauen zusätzlich gegen Mykoplasmen geimpft. Die Ferkel, die zunächst durch maternale Antikörper geschützt sind, werden im Alter von 10 Tagen gegen PRRS und nach 4 Wochen gegen Mykoplasmen geimpft.
Bevor neue Jungsauen in die Anlage aufgenommen werden, ist eine Quarantäne von fünf Wochen in einem ca. 50 km entfernten Stall vorgeschrieben. In der Sauenanlage selbst wird ein ständiges *Actinobacillus pleuropneumoniae* (APP) - Monitoring durchgeführt. Dabei ist die vollständige APP-Freiheit das Ziel, sie wird aber nicht garantiert.
Vor jeder Umstallung in die Abferkelställe werden die Sauen gewaschen. Dies dient vor allem dem Schutz vor Übertragungen von Parasiten aus dem Deckbetrieb in die Abferkelbetriebe, insbesondere von *Ascaris suum*.
Auch die Fütterung ist einheitlicher als in der EZG 1. Bis zu einem Gewicht von 30 kg bekommen alle Tiere das gleiche Futter, und auch danach beziehen rund 80% der Mäster ihr Futter von demselben Lieferanten.

Der Produktionsrhythmus ist so aufgebaut, dass in jedem Jahr knapp drei Durchgänge gemästet werden können.
Alle Stufen der Produktion inklusive der Sauenanlage werden von einem Tierarzt betreut. Dies bietet die Möglichkeit, notwendige Sanierungs- und Kontrollmaßnahmen auf allen Stufen zeitgleich durchführen zu können.

3.1.1.2.3 Erzeugergemeinschaft 3

Diese Erzeugergemeinschaft mit 76 Betrieben bzw. Betriebseinheiten liegt in Ostfriesland, wo die Bestandsdichte und somit auch die *Actinobacillus pleuropneumoniae*-Belastung wesentlich geringer ist. Die Erzeugungs- und Qualitätsregeln dieser EZG sind nahezu identisch mit denen der EZG 1 mit Ausnahme der Genetik. Statt der in der EZG 2 verwendeten englischen Sauen werden hier BHZP-Sauen (deutsche Sauen aus dem **B**undes**h**ybrid**z**ucht**p**rogramm) verwendet.
Aufgrund der *APP*-Situation werden keine APP-Impfungen durchgeführt.

3.1.1.2.4 Fremdlieferanten

Die Fremdlieferanten bilden eine inhomogene Gruppe aus unterschiedlichen Herkünften. Sowohl private Mäster mit hohem Produktionsniveau als auch Viehzentralen mit Tieren aus Herkünften mit unbekanntem Produktionsmanagement und Gesundheits-Status sind in dieser Gruppe enthalten. Von diesen Tieren liegen nur die Befunddaten vor.

3.1.2 Befunddaten

Im Zeitraum vom 25. Februar 2004 bis zum 24. Februar 2005 wurden die Untersuchungsergebnisse der amtlichen Fleischuntersuchung von allen in dieser Zeit an den Schlachtbetrieb gelieferten Tieren gesammelt.
Die Befundaufnahme fand durch das amtliche Fleischuntersuchungspersonal am Schlachtbetrieb statt. In die Untersuchung eingegangen sind zum einen die am Band festgestellten Befunde, die über Terminals aufgenommen wurden, zum anderen die teils handschriftlich, teils elektronisch vorliegenden Ergebnisse der Endbeurteilung der vorläufig beschlagnahmten Tierkörper. Die Daten der Endbeurteilung wurden im Rahmen der Datenaufbereitung in die elektronische Datei der Terminalbefunde integriert. Die Zusammenführung der verschiedenen Datensätze (Terminaldaten, handschriftliche und elektronische Daten der Endbeurteilung) und

die Integration wird im folgenden Abschnitt „Datenaufbereitung und –auswertung“ (Abschnitt 3.2.1) beschrieben.

3.1.2.1 Der installierte Befundkatalog (Terminalbefunde)

Der aktuelle Befundkatalog ist seit dem 26.09.2003 installiert und umfasst 37 Befunde, die sich auf drei am Band installierte Terminals verteilen. Diese sind nachfolgend aufgeführt.

Befundliste auf dem Terminal „Geschlinge und Magen-Darm-Trakt“ (11+ 4 Befunde):

- Geringgradige Lungenveränderung (L1)
- Mittelgradige Lungenveränderung (L2)
- Hochgradige Lungenveränderung (L3)
- Brustfell verwachsen (BF)
- Herzbeutel verwachsen (HB)
- Leber verwurmt (LW)
- Leber pathologisch verändert (LP)
- Endokarditis (EN)
- Eitrig-nekrotischer Sequester (ENS)
- Abszesse Geschlinge (AsG)
- Geschlinge ohne besonderen Befund (GobB)
- Milz verändert (MI)
- Darm- und Lymphknoten entzündlich verändert (DL)
- Darmlymphknoten Mykobakterien (DMY)
- Darmwand verdickt (DV)

Befundliste auf dem Terminal „Tierkörper innen“ (14 Befunde):

- Abszesse Tierkörper, entfernbar (AsTe)
- Abszesse Tierkörper (AsT)
- Gelenke vorne (Gv)
- Gelenke hinten (Gh)
- Liegebeulen (LB)
- Pleuritis / Peritonitis (PL/PE)
- Nieren entzündlich verändert (NI)
- Hochgradige Abmagerung (ABM)
- Allgemeinerkrankung (ALG)
- Fleischmängel / mangelhafte Ausblutung(FL/mA)
- Verunreinigungen / Borsten (KON)
- Farbabweichungen / Geruch (F/G)
- Binneneber /Zwitter (BI/Z)
- Sonstiges (SO)

Befundliste auf dem Terminal „Tierkörper außen und Kopf“ (8 Befunde):

- Abszesse Kopf (AsK)
- Kopflymphknoten Mykobakterien (KMY)
- Lymphknoten verändert (LY)
- Nekrotisches Nackengewebe (NN)
- Erysipel (ERY)
- Schwanzspitzennekrose (SSN)
- Schlachtschaden (SSA)
- Schlagstriemen (SST)

3.1.2.2 Die Befunde der Endbeurteilung

Die Dokumentation der Endbeurteilung wurde im Laufe des Untersuchungsjahres von der handschriftlichen Form in einem Befundbuch auf eine elektronische Befundeingabe an einem bei der Endbeurteilung installierten Computerterminal umgestellt. Somit lagen die Befunddaten vom Beginn der Untersuchung bis zum 15. Oktober 2004 in handschriftlicher Form und ab dem 16. Oktober 2004 bis zum Ende der Untersuchung am 24. Februar 2005 in elektronischer Form vor.
Allerdings wurden keine festen Befundvorgaben eingegeben wie an den Terminals am Untersuchungsband. Vielmehr wurde zu jedem Tier ein Befundtext frei formuliert. Bedingt durch die freie Textwahl sowohl bei der handschriftlichen als auch bei der elektronischen Dokumentation wurden über 2000 unterschiedlich beschriebene Befunde festgestellt, die nach Ausschluss von Befunden mit Rechtschreibfehlern, unterschiedlichen Schreibweisen für denselben Ausdruck und nicht eindeutigen Ausdrücken reduziert und präzisiert wurden. Die so bereinigte, aber inhaltlich nicht veränderte Liste der Befunde enthält 155 Befundnennungen. Sie befindet sich im Anhang (Abschnitt 9.1).

Die bereinigten Befundnennungen der Endbeurteilung wurden nach ihrer Erfassung an die Befundvorgaben der Terminals angeglichen, um einen einheitlichen Befundkatalog mit allen während des Untersuchungszeitraumes erfassten Befunden zu erhalten. Dies geschah - besonders bei unklaren Fällen - in Rücksprache mit den amtlichen Tierärzten der Untersuchungsstelle des Schlachtbetriebes. Befunde, die keinem Terminalbefund zugeordnet werden konnten, wurden unter einem eigenen Namen neu angelegt.
Für alle Befunde wurden Definitionen formuliert (Abschnitt 3.1.2.3).
Bei der Erstellung des endgültigen Befundkatalogs für die Auswertung wurden in einem weiteren Schritt diejenigen Befunde, die nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Management- und Organisationsform des Herkunftsbetriebes standen, von der Untersuchung ausgeschlossen. Diese Befunde bezogen sich auf Tierschutz-relevante Befunde (z.B. Schlagstriemen) und Befunde, die die Qualität der Schlachtlinie widerspiegelten (z.B. Schlachtschaden). Nach dem Zusammenschluss aller relevanten Befunde aus der Untersuchung am Band und der Endbeurteilung ergab sich der nachstehende Befundkatalog, der die in der Untersuchung betrachteten 30 Befunde enthält.

3.1.2.3 Der für die Untersuchung angewandte Befundkatalog

Befunde am Geschlinge

AsG	Abszesse am Geschlinge	Abszesse der Lunge und / oder des Brustfells
BF	Brustfell verwachsen	Verwachsungen des Brustfells mit der Lunge ab einer Größe von einem (ehem.) 5-Mark-Stück
EN	Endokarditis	Entzündungen des Endokards und / oder Veränderungen der Herzklappen
ENS	eitrig-nekrotischer Sequester	eitrig-nekrotisierende, meist abgegrenzte Entzündungsherde jeder Größe der Lunge, die allem Anschein nach durch *Actinobac. pleuropneumoniae* verursacht wurden
HB	Herzbeutel verwachsen	Entzündung des Herzbeutels mit Verwachsungen; auch „Perikarditis“
L1	geringgradige Lungenveränderung	Veränderungen, bei denen ein Spitzenlappen betroffen ist
L2	mittelgradige Lungenveränderung	Veränderungen, bei denen beide Spitzenlappen betroffen sind mit Übergriff auf den Mittellappen bzw. den kaudalen Teil des kranialen Lappens
L3	hochgradige Lungenveränderung	Veränderungen, bei denen alle Lappen betroffen sind; auch „(eitrige) Lungenentzündung“, „Pleuropneumonie“ und „(eitrig / jauchige) Pneumonie“
LP	Leber patholog. verändert	alle Verklebungen, Verfärbungen oder sonstigen Veränderungen der Leber, die nicht durch Ascaris suum verursacht wurden
LW	Leber verwurmt	jede Veränderung der Leber, die durch Ascaris suum hervorgerufenen wurde (Milkspots)

Befunde am Magen-Darm-Trakt

DL	Darm und Lymphknoten entzündlich verändert	entzündliche Veränderungen des Darms, aktivierte und vergrößerte Nll. jejunales, Enteritis, akute Darmentzündung
DMY	Darmlymphknoten Mykobakterien	vergrößerte Nll. jejunales mit verkäsenden Veränderungen im Anschnitt
DV	Darmwand verdickt	proliferative Veränderungen der Darmwand, wie sie typisch für eine Lawsonia intracellularis-Infektion ist (PIA, porcine intestinale Adenomatose)
MI	Milz verändert	alle Veränderungen der Milz

Befunde am Tierkörper

ABM	hochgradige Abmagerung	Kachexie; Schlachtkörper, die in Größe und Gewicht (Fleisch- und Fettansatz) deutlich zurück geblieben sind (Kümmerer)
ALG	Allgemeinerkrankung	pathologische Veränderungen am Schlachtkörper, die keinem der anderen Befunde zugeordnet werden können; auch „Sepsis“ und „Septikämie“
AsK	Abszesse Kopf	alle Abszesse im Bereich des Kopfes, besonders der Backen
AsT	Abszesse am Tierkörper	alle Abszesse am Schlachtkörper, inklusive Abszesse der Haut, der Wirbelsäule und an den Beinen, aber exklusive von Abszessen der Nieren, des Geschlinges, des Kopfes, der Nackenmuskulatur und der Schwanzspitze
ERY	Erysipel	alle Anzeichen einer Rotlauf-Infektion an Haut, Herz und / oder Gelenken
GEL	Gelenksveränderungen	hervorgegangen aus den beiden Befunden „Gelenke vorne“ und „Gelenke hinten“, beinhaltet alle einzelnen Gelenksveränderungen (Schwellungen, Fluktuationen, Verletzungen)
HVÄ	Hautveränderungen	alle Veränderungen der äußeren Haut (Ekzeme, Phlegmonen, Verletzungen, Enzündungen und parasitär bedingte Irritationen), keine Abszesse.
KMY	Kopflymphknoten Mykobakterien	verkäsende Veränderungen im Anschnitt der Nll. mandibulares
LB	Liegebeulen	über eine reaktive Verdickung der Extremität hinausgehende Schwellungen mit Anzeichen einer Entzündung (evtl. mit Gewebsnekrosen)
LY	Lymphknoten verändert	aktivierte und vergrößerte Lymphknkoten im Bereich des Kopfes, besonders der Nll. mandibulares
MYO	Myopathie	degenerative Veränderungen der Muskulatur, besonders des Koteletts, die mit einer Hellfleischigkeit oder Marmorierung des Fleisches einhergehen (PSE, hervorgerufen durch eine stressinduzierte Belastungsmyopathie); auch „Rückenmuskelnekrose“ und „Fleischmängel“

NI	Nierenveränderungen	alle Veränderungen der Nieren (entzündlich und degenerativ), einschließlich Abszesse
NN	nekrotisches Nackengewebe	sowohl entzündliche (Abszess) als auch degenerative (Nekrose) Veränderungen in der Nackenmuskulatur, hervorgerufen durch unsachgemäße Injektionen
PL/PE	Pleuritis / Peritonitis	alle entzündlichen Veränderungen der serösen Häute (Verklebungen, Verfärbungen)
POL	Polyarthritis	entzündliche Veränderungen mehrerer Gelenke eines Tierkörpers
SSL	Schwanzspitzenläsionen	fasst die Befunde „Schwanzspitzennekrose“ und „Schwanzspitzenabszess“ zusammen und beschreibt alle akut und chronisch entzündlichen Veränderungen der Schwanzspitze

3.1.3 Qualitätssicherung der Befunddatenerhebung

Voraussetzungen für eine gesicherte und nachvollziehbare Datenerhebung waren zum einen die Gewährleistung einer einwandfreien Identifikation aller Tiere und einer korrekten Befundzuordnung, zum anderen die gesicherte Eingabe von Befunden durch geschultes Personal an Terminals, die auf technische Präzision geprüft waren.

3.1.3.1 Gewährleistung der korrekten Identifizierung und Befundzuordnung

Die Identifizierung der Schlachtschweine und die korrekte Zuordnung zu einem bestimmten Herkunftsbetrieb waren grundlegende Voraussetzung für die herkunftsbezogene Datenerfassung, da das Befundbild der Tiere dem Managementsystem im Herkunftsbetrieb gegenübergestellt werden sollte. Für die Identifizierung war die nach dem zum Zeitpunkt der Untersuchung noch gültigen § 3 der Fleischhygiene-Verordnung und in den §§ 19a und 19b der Viehverkehrsverordnung in der Fassung vom 27. März 2003 verlangte Kennzeichnung der Tiere durch Ohrmarke und / oder Schlagstempel nutzbar.
Außerdem musste die Zusammengehörigkeit der Tierkörperhälften und der Organe gewährleistet sein, um die an den unterschiedlichen Terminals aufgenommenen Befunde demselben Tier richtig zuordnen zu können.

Die Identifizierung der Tiere im Schlachtbetrieb und die richtige Befundzuordnung wurden durch den Schlachtbetrieb gewährleistet und von einer beauftragten unabhängigen Klassifizierungs-Gesellschaft durch Abgleich bei der Klassifizierung geprüft. Es wurde prinzipiell wie folgt vorgegangen:

Bei Ankunft einer Lieferpartie wurde das Schlagzeichen der Tiere beim Pförtner aufgenommen und dadurch der Herkunftsbetrieb identifiziert (Herkunftsnachweis). Name und Adresse des Lieferanten, Schlagstempel und die Anzahl der gelieferten Tiere waren auch auf dem Lieferschein aufgeführt. Die gelieferten Tiere wurden durch die Registrierung beim Pförtner in das interne EDV-System des Schlachtbetriebes aufgenommen.

Nach der Schlachtung wurde den Schweinen eine fortlaufende Schlachtnummer, die der hausinternen Identifikation diente, zugeordnet und auf beide Hälften im Rückenbereich aufgesprüht. Die Schlachtnummer begann mit dem ersten Tier am Montag jeder Woche mit „1“ und wurde fortlaufend numerisch bis zum letzten Tier am Samstag weitergeführt. Die Schlachtnummer wurde bei der Klassifizierung elektronisch mit dem Schlagzeichen verbunden, so dass auch über die Schlachtnummer sicher auf den Herkunftsbetrieb zurückgegriffen werden konnte.

Für die korrekte Befundzuordnung wurde folgendes Vorgehen angewandt:

Zum Zeitpunkt der Fleischuntersuchung waren die Tiere bereits gehälftet und die Organe waren entnommen. Tierkörper, Geschlinge und Magen-Darm-Trakt liefen parallel zueinander rechts und links am Untersuchungspodest der amtlichen Fleischuntersuchung vorbei.

Während die Karkassen und die Organe durch den Untersuchungsbereich transportiert wurden, wurde die jeweilige Schlachtnummer des gerade aktuellen Tieres auf den Displays der drei Terminals angezeigt. In dieser Zeit musste die Eingabe eventuell aufgetretener Befunde geschehen (siehe 3.1.3.2.1). Ein Befund wurde immer der aktuell angezeigten Schlachtnummer zugeordnet.

Die Kontrolle über die Übereinstimmung von der aufgesprühten Nummer auf der Tierkörperhälfte und der Anzeige im Display oblag einem Mitarbeiter des Schlachtbetriebes. Bei Abweichungen konnte er die Anzeige im Display entsprechend korrigieren.

Durch die lückenlose Kennzeichnung der Schweine und die elektronische Erkennung der Karkassen und Organe war gewährleistet, dass die Befunde der aktuellen Schlachtnummer zugeordnet werden konnten und somit auch dem Erzeugerbetrieb.

3.1.3.2 Sicherung der Befundeingabe

3.1.3.2.1 Das Terminal-System und die Gegebenheiten auf der Untersuchungsplattform

Bei einer durchschnittlichen Bandgeschwindigkeit von ca. 330 Schweinen pro Stunde waren drei Terminals an den Positionen „Tierkörper außen und Kopf“, „Tierkörper innen“ und „Geschlinge und Magen-Darm-Trakt“ mit den in Abschnitt 3.1.2.1. aufgelisteten 37 Befundcodes installiert. Jedes Terminal bot dabei die an der entsprechenden Position relevanten Befunde auf einer Eingabe-Oberfläche als Befundsymbol an.
Während der pro Tier zur Verfügung stehenden Untersuchungszeit konnten diese Befunde einzeln oder in jeder beliebigen Kombination in die Terminals eingegeben werden. Dabei wurde jede Befundeingabe der Schlachtnummer des aktuell untersuchten Tierkörpers zugeordnet, die zeitgleich während der Untersuchung automatisch in einem separaten Display auf der Eingabe-Oberfläche angezeigt wurde.
Erfolgreiche Eingaben wurden durch das Aufleuchten eines Lichtsignals unmittelbar neben dem entsprechenden Befundsymbol auf der Oberfläche bestätigt. Das Lichtsignal blieb bis zum Eintritt des nächsten Tierkörpers in den Untersuchungsbereich mit der zeitgleichen Anzeige der neuen Schlachtnummer bestehen, das entsprechende Symbol war für eine weitere Eingabe gesperrt. Nachdem die nächste Schlachtnummer im Display erschienen war, konnten Befunde zum nächsten Tierkörper eingegeben werden. Diese Funktionsweise gewährte die Sicherheit, keine doppelten Eingaben desselben Befundes vornehmen zu können. Für eine erfolgreiche Eingabe war ein ausreichender Druck und eine genügende Dauer des Tastenanschlages erforderlich.
Bei einer verspäteten Eingabe wurde der eingegebene Befund der nächsten Schlachtnummer zugeordnet. Nachträgliche Eingaben waren nicht möglich. Im Falle einer irrtümlichen Eingabe konnte diese durch wiederholtes Drücken des unerwünschten Befundsymbols rückgängig gemacht werden.

Die Untersuchung mit Befundeingabe am Terminal wurde von jeweils zwei amtlichen Fleischkontrolleuren am Geschlinge, weiteren zwei Kontrolleuren am Tierkörper (innen) und einem Kontrolleur an der Außenseite durchgeführt. Eine tierärztliche Aufsicht („Supervision“) hatte die Aufgabe, für die Lieferung bestandsbezogen auf auffällige und gemeinsam auftretende Befunde zu achten. Für die Trichinenprobenentnahme war eine weitere Position eingerichtet.

Die Arbeitspositionen der einzelnen Untersucher wurden in regelmäßigen Abständen (alle 30 Minuten) gewechselt. Alle 2 Stunden wurde pausiert, um Ermüdungserscheinungen mit der Folge fehlerhafter Eingaben vorzubeugen.

3.1.3.2.2 Inspektion des elektronischen Eingabesystems zur Sicherung einer korrekten Befundaufnahme

Im Vorfeld der vorliegenden Untersuchung wurde eine Untersuchung zur Präzision des Befunderfassungssystems per Terminal durchgeführt.

Die Untersuchung wurde im Frühjahr 2004 an demselben Eingabesystem durchgeführt, das auch bei der eigentlichen Untersuchung zur Verfügung stand.
Zur Überprüfung des Terminalsystems wurden – unabhängig voneinander – die Übereinstimmung von Befundeingabe am Terminal und der daraus resultierenden elektronischen Befundausgabe geprüft (Teil A) und die Tasten des Terminals wurden auf ihre Funktionsfähigkeit untersucht (Teil B).

Teil A: Übereinstimmung der Befundeingaben mit der Ausgabedatei
An zwei Tagen wurden während des regulären Schlachtbetriebes die Befundeingaben an den Terminals durch jeweils eine weitere Person pro Terminal handschriftlich protokolliert. In vorgefertigte Protokolltabellen wurden die Schlachtnummern und die vorgenommenen Befundeingaben eingetragen, wobei die Richtigkeit der Befunderhebung durch die einzelnen Untersucher außer Betracht blieb.
Im Anschluss an die Protokollaufnahme wurde das handschriftliche Protokoll mit der elektronischen Ausgabe verglichen, die regulär durch ein betriebseigenes EDV-Programm aus den Eingaben erstellt wurde. Bei dem Vergleich wurde das handschriftliche Protokoll als Basis („Wahrheit“) angenommen. Kriterien bei der Auswertung des Vergleichs waren:

1. Vollständigkeit der Befunddaten,
2. Richtigkeit der Einzelwerte und
3. Zugehörigkeit zur richtigen Schlachtnummer.

Teil B: Tastenfunktionsprüfung
Alle 37 Tasten wurden nach einem vorher erstellten Schema an allen drei Terminals bedient. Diese Untersuchung diente dem Zweck, eine Funktionsprüfung der Tasten unabhängig von den übrigen Systemkomponenten durchzuführen. Dabei wurde jede Taste bis zu vier Mal unter besonderer Beachtung des Lichtsignals geprüft. Anschließend wurden die Eingaben entsprechend der ersten Untersuchung mit der elektronischen Datei verglichen.
Die Ergebnisse beider Voruntersuchungen sind im Kapitel 4 (Ergebnisse) aufgeführt.

3.1.3.2.3 Schulungen

Bei Einführung der elektronischen Datenerhebung mit Terminal-Systemen wurden Schulungen mit dem amtlichen Untersuchungspersonal des Schlachtbetriebes durchgeführt. Die Schulungen beinhalteten die einzelnen Befunddefinitionen und die technischen Aspekte (Eingabezeiten, Technik der Eingabe und Löschung von Falscheingaben) bei der Befundeingabe.

3.2 Datenaufbereitung und -auswertung (Methode)

3.2.1 Datenaufbereitung

Nach Erhebung der Untersuchungsbefunde am Schlachtbetrieb wurden die Terminaldaten in elektronischer Form wöchentlich zur Verarbeitung und Auswertung an das Institut für Fleischhygiene und –technologie der Freien Universität Berlin gesandt. Dort wurden die eingegangenen Dateien aufbereitet und in eine auswertbare Arbeitsdatei umgewandelt:
Die wöchentlich als Excel-Dateien eingegangenen Daten enthielten pro Zeile ein Tier mit den jeweils eingegebenen Befunden. Tabelle 3.2 zeigt beispielhaft die ersten 13 Spalten dieser Datei. Die Originaldatei umfasste Spalten für alle 37 Befunde.

Tab. 3.2 Dateiausschnitt aus der Ursprungsdatei

Datum	Tier-Nr.	Bean-standung	Befund	Betriebs-Nummer	L3*	LW*	BF*	HB*	LP*	GobB*	L1*	L2*
26.02.04	10328		8	xxxxx	0	0	0	0	0	1	0	0
26.02.04	10329		8	xxxxx	0	0	0	0	0	1	0	0
26.02.04	10330		4;7	xxxxx	0	0	1	0	1	0	0	0
26.02.04	10331	VB*	8	xxxxx	0	0	0	0	0	1	0	0
26.02.04	10332		8	xxxxx	0	0	0	0	0	1	0	0
26.02.04	10333		8	xxxxx	0	0	0	0	0	1	0	0

*: VB: vorläufig beschlagnahmt; L3: hochgradige Lungenveränderung; LW: Leber verwurmt; BF: Brustfell verwachsen; HB: Herzbeutel verwachsen; LP: Leber pathologisch verändert; GobB: Geschlinge ohne besonderen Befund; L1: geringgradige Lungenveränderung; L2: mittelgradige Lungenveränderung

In der Spalte „Datum“ ist das Schlachtdatum angegeben, die „Tiernummer“ entspricht der jeweiligen Schlachtnummer des Tierkörpers, die auch während der Eingabe auf den Displays angezeigt wird. War in der Spalte „Beanstandung“ ein VB vermerkt, wurde dieser Tierkörper **v**orläufig **b**eschlagnahmt und es lagen weitere Befunddaten von der Endbeurteilung vor, die aber zunächst nicht in dieser Datei enthalten waren. In der Spalte „Befund“ ist der eingegebene Befund zahlenkodiert wiedergegeben (z.B. 8 = GobB für „Geschlinge ohne besonderen Befund; 4 = BF für Brustfell verwachsen; 7 = LP für Leber patholog. verändert). Die Spalte „Betriebsnummer“ enthält die Identität des Herkunftsbetriebes. In der binären Darstellung der Befunde im rechten Teil der Datei finden sich die jeweiligen Befunde wieder: jedem Befund ist eine eigene Spalte zugeordnet, in der das Vorhandensein des entsprechenden Befundes mit einer „1“ und die Abwesenheit mit einer „0“ ausgedrückt wird.

Die Excel-Dateien wurden als SPSS-Dateien (SPSS for Windows, Version 12.0) ohne inhaltliche Änderung gespeichert. Nachdem alle Dateien des Untersuchungszeitraumes (Februar 2004 bis Februar 2005) vorlagen, wurde aus den einzelnen SPSS-Dateien eine Gesamtdatei, die alle Tiere enthielt, generiert („Terminal-Befunde“).

Im Anschluss an die Generierung der Gesamtdatei „Terminal-Befunde“ wurden die bisher fehlenden Befunde der Endbeurteilung aufgenommen. Die handschriftlich vorliegenden Befunde vom 25. Februar 2004 bis zum 15. Oktober 2004 wurden aus den Befundbüchern der amtlichen Untersuchungsstelle übernommen. Ab dem 16. Oktober 2004 waren die elektronischen Befunde als Excel-Datei verfügbar. Diese elektronischen Daten konnten über das Schlachtdatum und die Tiernummer in die vorhandene Datei „Terminalbefunde“ integriert werden. Die noch fehlenden handschriftlichen Daten vom Beginn der Untersuchung bis zum 15. Oktober 2004 wurden per Einzeleingabe nachgetragen. Durch stichprobenartige Kontrollen wurden die Einträge auf Übertragungsfehler geprüft.

3.2.2 Datenauswertung

Nach Zusammenführung aller Befundquellen zu einer Arbeitsdatei, die alle Tiere und alle Befunde enthielt, erfolgte die Auswertung der eingegangenen Daten nach den folgenden Gesichtspunkten:

1. **Häufigkeit und Qualität der im Beobachtungszeitraum aufgetretenen Befunde**
   Die Befunddaten aller Tiere (N = 910.003) wurden erfasst und sowohl die Einzelbefunde als auch aufgetretene Befundkombinationen wurden ausgewertet und dargestellt.

2. **Prüfung eines möglichen Zusammenhangs zwischen der Betriebsgröße und dem durchschnittlichen Befundaufkommen**
   Die einzelnen Betriebe wurden unabhängig von ihrer Zugehörigkeit zu einer der Erzeugergemeinschaften nach der Anzahl der gelieferten Tiere in sechs Betriebsgrößenklassen eingeteilt. Tabelle 3.3 zeigt die Einteilung der Betriebe in die einzelnen Größenklassen und die Anzahl der in den jeweiligen Klassen enthaltenen Betriebe und Tiere.

Tab. 3.3 Einteilung der Betriebe in Betriebsgrößenklassen

Betriebsgrößenklasse	1	2	3	4	5	6
Anzahl gelieferter Tiere (Einteilungskriterium)	1 bis 10	11 - 100	101 - 1000	1001 - 3000	3001 - 10000	über 10000
Anzahl Betriebe in der Klasse	28	135	345	209	35	8
Gesamtanzahl Tiere in der Klasse	136	6.688	155.510	367.092	168.071	212.506

Nach der Einteilung der Betriebe wurde eine tierbezogene und eine befundbezogene Betrachtung durchgeführt. Bei der tierbezogenen Betrachtung wurde innerhalb der betrachteten Klasse die durchschnittliche Anzahl der Tiere pro Betrieb mit mindestens einem Befund ermittelt. Bei der befundbezogenen Betrachtung wurde die durchschnittliche Anzahl von Befunden der pro Betrieb gelieferten Tiere berechnet.

3. Prüfung von Auswirkungen der unterschiedlich ausgeprägten Managementsysteme auf das generelle Befundaufkommen

Die Lieferbetriebe wurden entsprechend ihrer Zugehörigkeit zu einer der in Abschnitt 3.1.1.2 beschriebenen Erzeugergemeinschaften mit Managementsystem bzw. der Gruppe der Fremdlieferanten aufgeteilt. Tiere, die in einem bestimmten Managementsystem aufgezogen wurden, wurden zu einer Managementgruppe zusammengefasst.

Zusätzlich wurden Betriebe mit Lieferzahlen von bis zu 100 Tieren von der Untersuchung ausgeschlossen, um Verzerrungen bei der Auswertung möglichst gering zu halten. Ausgeschlossen wurden insgesamt 163 Betriebe mit 6.824 Tieren. Somit beziehen sich die Ergebnisse dieses Abschnitts auf die Daten von 903.179 Tieren von insgesamt 597 Betrieben (Tab. 3.4).

Tab. 3.4 Anteilige Aufstellung der an der weiteren Untersuchung teilnehmenden Betriebe und der gelieferten Tiere (nach Ausschluss der Betriebe mit bis zu 100 gelieferten Tieren)

	Anzahl Betriebseinheiten		Anzahl gelieferter Tiere	
EZG 1	260	43,55%	335.021	37,09%
EZG 2	27	4,52%	39.464	4,37%
EZG 3	74	12,4%	117.604	13,02%
Summe EZG 1 – 3	361	60,47%	492.089	54,48%
Fremdlieferanten	236	39,53	411.090	45,52%
Summe aller berücksichtigten Lieferanten / Tiere	**597**	100%	**903.179**	100%

Für die Auswertung wurde das Befundaufkommen als der prozentuale Anteil der Tiere mit mindestens einem Befund von allen pro Betrieb gelieferten Tieren definiert.

Die Darstellung des Befundaufkommens der einzelnen Betriebe pro Gruppe erfolgt in einem Box-and-Whisker-Plot-Diagramm.

Der Boxplot besteht aus einer Box, die vom ersten und dritten Quartil (25. bzw. 75. Perzentil) begrenzt wird und deren innere horizontale Linie den Median repräsentiert. Ferner werden der kleinste und größte Wert markiert, sofern sie keine Ausreißer sind. Werte, die um mehr als drei Kastenlängen außerhalb liegen (Extremwerte), werden im Boxplot mit einem Stern markiert. Werte, die um mehr als anderthalb Kastenlängen außerhalb liegen (Ausreißer), werden mit einem Kreis gekennzeichnet (BÜHL und ZÖFEL 2002).

Die für jede Managementgruppe separat dargestellte Box hebt den Bereich zwischen dem ersten und dritten Quartil hervor (untere bzw. obere Begrenzung der Box), in dem 50% der Messwerte enthalten sind. Der Median zeigt denjenigen Wert an, unter bzw. über dem das Befundaufkommen von 50% der Betriebe der dargestellten Gruppe liegt.

4. Prüfung von Auswirkungen der unterschiedlich ausgeprägten Managementsysteme auf das Aufkommen einzelner Befunde

Um mögliche Unterschiede im Aufkommen einzelner Befunde in den verschiedenen Gruppen auswertbar machen zu können, wurde zunächst das prozentuale Aufkommen aller Einzelbefunde in allen drei Managementgruppen und in der Gruppe der Fremdlieferanten separat bestimmt (Tab. 4.10 bis 4.15).

In einem weiteren Schritt wurde in gestapelten Säulendiagrammen dargestellt, zu welchem prozentualen Anteil jede Gruppe am Aufkommen des entsprechenden Befundes beteiligt war, wobei das Aufkommen jedes Befundes (Summe der Häufigkeiten in den einzelnen Gruppen) mit 100% gleichgesetzt wurde (Abb. 4.2 bis 4.7). Hierzu mussten die unterschiedlichen Gruppengrößen überwunden werden. Dies geschah durch die Berechnung der relativen Befundhäufigkeiten in den einzelnen Gruppen.

Die prozentualen Anteile jeder Gruppe wurden folgendermaßen berechnet:

1. Erfassung der absoluten Häufigkeit jedes einzelnen Befundes in allen vier Gruppen.
2. Berechnung der relativen Häufigkeit jedes Befundes in allen vier Gruppen:

$$\frac{\text{Absolute Häufigkeit des betrachteten Befundes in der betrachteten Gruppe}}{\text{Gesamtanzahl der Tiere in der betrachteten Gruppe}}$$

Beispiel: Befund „Leber verwurmt“ in den vier Gruppen:

(17.557 Befundregistrierungen / 335.021 Tiere in **EZG 1**) = **0,0524**

(1.996 Befundregistrierungen / 39.464 Tiere in **EZG 2**) = **0,0506**

(36.646 Befundregistrierungen / 411.090 Tiere in **Fremde**) = **0,0891**

(3.628 Befundregistrierungen / 117.604 Tiere in **EZG 3**) = **0,0308**

3. Addition der einzelnen relativen Häufigkeiten.
   Beispiel „Leber verwurmt“: 0,0524 + 0,0506 + 0,0891 + 0,0308 = **0,2229**

4. Berechnung des prozentualen Anteils jeder einzelnen Gruppe in Relation zu den addierten relativen Häufigkeiten.
   Beispiel „Leber verwurmt“: EZG 1: 0,0524 / 0,2229 = 0,2351 = **23,51%**
   EZG 2: 0,0506 / 0,2229 = 0,2270 = **22,70%**
   Fremde: 0,0891 / 0,2229 = 0,3997 = **39,97%**
   EZG 3: 0,0308 / 0,2229 = 0,1382 = **13,82%**
   100,00%

5. Darstellung der prozentualen Anteile in gestapelten Säulendiagrammen, wobei die Summe der relativen Häufigkeiten (im Beispiel 0,2229) der Höhe der Säule (100%) entspricht.

In einem dritten Schritt wurde zusätzlich zum Wert des prozentualen Befundaufkommens das 95%- Konfidenzintervall[4] ermittelt und für das Vorhandensein von Unterschieden im Befundaufkommen der einzelnen Managementgruppen ein Kriterium formuliert: Ein Unterschied wurde angenommen, wenn die einzelnen Konfidenzintervalle (95%) für das Befundauftreten in den einzelnen Gruppen keine Schnittmenge (Zahlenbereich der Intervalle, der in allen betrachteten Gruppen vorkommt) hatten, bzw. wenn sich die Intervalle in der graphischen Darstellung nicht überlappten (Abb. 4.8 bis 4.37). Gab es Schnittmengen bzw. Überlappungen der Intervalle, war kein Unterschied im Aufkommen des Befundes in den betroffenen Managementgruppen feststellbar.

Die Konfidenzintervalle wurden mit Hilfe des Programms BIAS für Windows, Version 8.2 berechnet, die graphische Darstellung erfolgte in SPSS für Windows, Version 17.0.

Die graphischen Darstellungen zeigen jeweils die Befundhäufigkeiten eines Befundes in den verschiedenen Gruppen. Dabei wird die tatsächliche Befundhäufigkeit des be-

[4] Konfidenzintervalle werden in der schließenden Statistik verwendet, um von einem Schätzwert in einer Stichprobe auf den wahren Wert in der Grundgesamtheit zu schließen. Das Konfidenzintervall beschreibt denjenigen Wertebereich, der den unbekannten wahren Wert mit einer bestimmten Sicherheit (z. B. 95%) einschließt (LORENZ 1988).
Im Falle der vorliegenden Arbeit ist die Stichprobe gleich der betrachteten Grundgesamtheit. Das gewählte Kriterium zur Bestimmung von Unterschieden kann dennoch als Modell genutzt werden.

trachteten Befundes in der jeweiligen Gruppe als horizontaler Strich markiert und die vertikale Linie beschreibt das berechnete Konfidenzintervall (95%).

Anhand der berechneten Konfidenzintervalle konnte eine Einteilung der Befunde nach ihrem Auftreten in den einzelnen Gruppen vorgenommen werden.
Es konnten vier Gruppen gebildet werden:

Gruppe 1: Befunde ohne Schnittmenge,
Gruppe 2: Befunde mit Schnittmengen in zwei Managementgruppen,
Gruppe 3: Befunde mit Schnittmengen in drei Managementgruppen und
Gruppe 4: Befunde mit einer Schnittmenge in allen vier Managementgruppen.

Auch bei dieser Auswertung waren Betriebe mit bis zu 100 gelieferten Tieren ausgeschlossen.

4 Ergebnisse

4.1 Ergebnisse der Voruntersuchung: Präzision des Befunderfassungssystems

4.1.1 Ergebnisse Teil A: Übereinstimmung der Befundeingaben mit der Ausgabedatei

Bei der Übereinstimmungsprüfung wurden 2086 Befundeingaben an 34 der 37 Tasten protokolliert. Von diesen waren 1999 identisch mit den Daten der elektronischen Datei, das entspricht einer Übereinstimmungsquote von 95,83%.

Die 87 abweichend verarbeiteten Eingaben resultierten aus Eingaben an 19 der 34 geprüften Tasten und konnten in drei Fehlerarten eingeteilt werden:

1. fehlende Ausgabe: eine protokollierte Eingabe erschien nicht in der Ausgabedatei (41 Eingaben, 1,97% von allen Eingaben)
2. falsche Ausgabe: statt der protokollierten Eingabe erschien ein anderer Befund in der Ausgabedatei (12 Eingaben, 0,58% von allen Eingaben)
3. Zuordnungsfehler: eine protokollierte Eingabe erschien um eine Schlachtnummer versetzt in der Ausgabedatei (34 Eingaben, 1,63% von allen Eingaben).

Von den 19 Tasten, von denen die fehlerhaften Ausgaben ausgingen, zeigten 17 Tasten Übereinstimmungsquoten zwischen 61,11 und 99,63%, Eingaben an zwei Tasten erschienen gar nicht in der Datei.

Eingaben an den übrigen 15 Tasten wurden vollständig und an richtiger Stelle in die Datei übertragen.

In Tabelle 4.1 sind die 19 Tasten mit fehlerhafter Befundausgabe einzeln aufgeführt mit ihren Übereinstimmungsquoten und den aufgetretenen Fehlerarten.

Außerdem war auffällig, dass die Fehlerarten auch kombiniert an einzelnen Tasten auftraten. Bei Eingaben an 12 der 17 Tasten, von denen Eingaben fehlerhaft ausgegeben wurden, konnten mehrere Fehlerarten festgestellt werden. So wurden von 113 Eingaben an „Taste 5“ 109 Eingaben richtig ausgegeben, eine falsch, eine weitere fehlend und zwei Eingaben wurden falsch zugeordnet (siehe Tabelle 4.1). Diese Beobachtung lässt vermuten, dass es sich nicht um systematische Fehler handelt, die zwangsläufig bei Eingaben an diesen Tasten auftreten, sondern dass es sich aufgrund der Varianz der Fehlerarten eher um Eingabefehler handelt. Im Gegensatz dazu spricht der Ausfall der Übertragung an zwei der Tasten eher für einen systematischen Fehler (Tasten- oder Systemdefekt).

Tab. 4.1 Tasten mit fehlerhafter Befundausgabe (Ergebnis Teil A)

Terminal	Tasten-nummer	Eingabeanzahl	Anzahl der entsprechenden Ausgaben	Übereinstimmung in %	Fehlerart* und Anzahl des Auftretens
I. Geschlinge und Magen-Darm-Trakt	1	108	105	97,22	Falsch: 2 Zuordnung: 1
	2	56	55	98,21	Falsch: 1
	3	18	17	94,44	Fehlend: 1
	4	15	13	86,67	Falsch: 1 Fehlend: 1
	5	113	109	96,46	Falsch: 1 Fehlend:1 Zuordnung: 2
	6	26	24	92,31	Zuordnung: 2
	8	79	75	94,94	Fehlend: 1 Zuordnung: 3
	9	164	157	95,73	Falsch: 1 Fehlend: 1 Zuordnung: 5
	15	1083	1079	99,63	Falsch: 1 Fehlend: 3
II. Tierkörper außen	16	25	20	80,0	Falsch: 2 Zuordnung: 3
	17	12	9	75,0	Falsch: 2 Zuordnung:1
	18	10	9	90,0	Zuordnung: 1
	20	54	33	61,11	Fehlend: 19 Zuordnung: 2
	21	55	46	83,64	Falsch: 1 Fehlend: 3 Zuordnung: 5
	27	156	147	94,23	Fehlend: 4 Zuordnung: 5
	29	3	0	0,0	Fehlend: 3
III. Tierkörper innen	30	6	4	66,67	Fehlend: 2
	34	2	0	0,0	Fehlend: 2
	35	34	30	88,24	Fehlend: 2 Zuordnung: 2

*: Fehlerarten: „Falsch“ = falsche Ausgabe; „Fehlend“ = fehlende Ausgabe; „Zuordnung“ = Zuordnungsfehler. Definitionen siehe S. 53.

4.1.2 Ergebnisse Teil B: Tastenfunktionsprüfung

Bei der Tastenfunktionsprüfung wurden 70 Eingaben an allen 37 Tasten vorgenommen. 61 der 70 Eingaben wurden korrekt in der elektronischen Ausgabe wiedergegeben (87,1%), 9 Eingaben fehlten in der Datei. Die neun fehlenden Ausgaben resultierten aus Eingaben an vier Tasten. Es handelte sich um dieselben Tasten, die auch schon in Teil A der Untersuchung auffällig waren (Tasten 20, 29, 30 und 34). Von diesen vier auffälligen Tasten wurden Ein-

gaben von zwei Tasten unregelmäßig (zu 50 bzw. 25%) weitergeleitet, Eingaben an den übrigen zwei Tasten wurden in keinem Fall übertragen.
In allen neun Fällen, bei denen die Befundeingabe nicht in der Ausgabe erschien, gab es kein Lichtsignal zur Bestätigung der korrekten Eingabe. Alle anderen Eingaben, die durch das Lichtsignal bestätigt wurden, erschienen auch an korrekter Stelle in der Datei.
Zuordnungsfehler und falsche Eingaben wurden in diesem Teil der Überprüfung nicht festgestellt.

4.2 Ergebnisse der Hauptuntersuchung

In die Untersuchung eingegangen sind Daten von 910.003 geschlachteten Tieren aus den vorgestellten 760 Betriebseinheiten. Im Untersuchungszeitraum (25. Februar 2004 bis 24. Februar 2005) wurden bei der amtlichen Fleischuntersuchung 202.953 Befunde erhoben, die sich auf 152.966 Tiere verteilten (16,8%). Von diesen wiesen 36.955 Tiere mehr als einen Befund auf. Bei 757.037 Tieren (83,2%) wurden keine Befunde erfasst.

4.2.1 Die im Beobachtungszeitraum aufgetretenen Befunde

4.2.1.1 Häufigkeiten der einzelnen Befunde

Die Tabellen 4.2 und 4.3 zeigen die insgesamt erhobenen Befunde und die Häufigkeit ihres Auftretens. Wiedergegeben sind die absoluten Häufigkeiten der Nennungen der jeweiligen Befunde in absteigender Folge ihres Auftretens. Die Darstellungen in diesem Abschnitt berücksichtigen nicht, ob ein Befund solitär oder in Kombination mit einem oder mehreren weiteren Befunden aufgetreten ist.
In den weiteren Spalten ist dargestellt, bei wie viel Prozent der untersuchten Tiere (von N = 910.003) die einzelnen Befunde vorgekommen sind, wie sich die Befunde auf Tiere mit mindestens einem Befund verteilt haben (von N = 152.966 Tiere mit mindestens einem Befund) und wie hoch der Anteil der Einzelbefunde an der Gesamtheit aller erhobenen Befunde (von N = 202.953 Befunde) gewesen ist.

Tab. 4.2 Insgesamt erhobene Befunde: Die 10 häufigsten Befunde

Befund	**Absolute Häufigkeit**	**Vorkommen in der Grundgesamtheit in %** (N=910.003 Tiere)	**Anteil von allen Tieren mit Befund/ -en in %** (N=152.966 Tiere)	**Anteil von allen erhobenen Befunden in %** (N=202.953 Befunde)
Leber verwurmt (LW)	60.734	6,67%	39,70%	29,93%
Brustfell verwachsen (BF)	33.420	3,67%	21,85%	16,47%
Herzbeutel verwachsen (HB)	29.088	3,20%	19,02%	14,33%
Pleuritis/Peritonitis (PL/PE)[1]	19.247	2,12%	12,58%	9,48%
Ggr. Lungenveränderung (L1)	8.932	0,98%	5,84%	4,40%
Abszesse Tierkörper (AsT)	8.670	0,95%	5,67%	4,27%
Gelenksveränderungen (GEL)	7.942	0,87%	5,19%	3,91%
Mgr. Lungenveränderung (L2)	6.396	0,70%	4,18%	3,15%
Kopflymphknoten Mykobakterien (KMY)	5.740	0,63%	3,75%	2,83%
Eitrig-nekrotischer Sequester (ENS)	3.834	0,42%	2,51%	1,89%

Die zehn am häufigsten genannten Befunde machen 90,66% aller erhobenen Befunde aus. Hiervon betreffen sechs das Geschlinge, von denen der Befund „Leber verwurmt“ mit einem Vorkommen bei 6,67% aller Tiere (Grundgesamtheit) den häufigsten Befund darstellt. Gefolgt wird dieser Befund von den Befunden „Brustfell verwachsen“ und „Herzbeutel verwachsen“ mit jeweils einem Vorkommen von 3,67% bzw. 3,20% aller Tiere. Von denjenigen Befunden, die nicht das Geschlinge betreffen, ist der Befund „Pleuritis / Peritonitis“[1] als korrespondierender Tierkörper-Befund zu den Verwachsungen am Geschlinge führend (2,12% aller Tiere), gefolgt von „Abszesse Tierkörper“ (0,95%) und den „Gelenksveränderungen“ mit 0,87%.

Tabelle 4.3 zeigt das Aufkommen aller übrigen Befunde.

[1] Der Befundcode „Pleuritis / Peritonitis“ ist durch die Tastenbelegung des Terminals vorgegeben gewesen und unpräzise, weil kein innerer Zusammenhang zwischen diesen beiden Befunden existiert. Er wurde laut Rücksprache mit dem Untersuchungspersonal eingegeben, wenn Lungenreste auf Grund einer Pleuritis im Tierkörper verblieben sind.

Tab. 4.3 Insgesamt erhobene Befunde: Befunde 11-30, angeordnet nach der Häufigkeit ihres Auftretens

Befund	Absolute Häufigkeit	Vorkommen in der Grundgesamtheit in % (N=910.003 Tiere)	Anteil von allen Tieren mit Befund/-en in % (N=152.966 Tiere)	Anteil von allen erhobenen Befunden in % (N=202.953 Befunde)
Liegebeulen (LB)	3.619	0,40%	2,37%	1,78%
Hgr. Lungenveränderung (L3)	2.329	0,26%	1,52%	1,15%
Leber patholog. verändert (LP)	2.144	0,24%	1,40%	1,06%
Schwanzspitzenläsionen (SSL)	1.705	0,19%	1,11%	0,84%
Darmwand verdickt (DV)	1.289	0,14%	0,84%	0,64%
Abszesse Kopf (AsK)	1.127	0,12%	0,74%	0,56%
Darmlymphknoten Mykobakterien (DMY)	1.002	0,11%	0,66%	0,49%
Hautveränderungen (HVÄ)	963	0,11%	0,63%	0,47%
Hgr. Abmagerung (ABM)	792	0,09%	0,52%	0,39%
Abszesse Geschlinge (AsG)	529	0,06%	0,35%	0,26%
Endokarditits (EN)	521	0,06%	0,34%	0,26%
Milz verändert (MI)	516	0,06%	0,34%	0,25%
Lymphknoten verändert (LY)	477	0,05%	0,31%	0,24%
Darm und Ln. entzündlich verändert (DL)	466	0,05%	0,30%	0,23%
Nekrotisches Nackengewebe (NN)	418	0,05%	0,27%	0,21%
Nieren verändert (NI)	392	0,04%	0,26%	0,19%
Polyarthritis (POL)	265	0,03%	0,17%	0,13%
Allgemeinerkrankung (ALG)	257	0,03%	0,17%	0,13%
Erysipel (ERY)	74	0,01%	0,05%	0,04%
Myopathie (MYO)	65	0,01%	0,04%	0,03%
Summe aller Befunde:	**202.953**			**100,00%**

4.2.1.2 Einzelbefunde und Befundkombinationen

36.955 Tiere vereinen mehr als einen Befund auf sich. Dies ergibt sich aus der Summe der Tiere mit zwei und mehr Befunden (Tab. 4.4). Neben den Tieren mit keinem bzw. genau einem registrierten Befund (83,19% bzw. 12,75%) entspricht das 4,06% aller Tiere. Bei diesen 36.955 Tieren sind Befunde in Kombination aufgetreten.

Tab. 4.4 Häufigkeit der unterschiedlichen Befundanzahlen pro Tier[2]

Befundanzahl pro Tier	**Häufigkeit** (Anzahl Tiere mit entspr. Befundanzahl)	**Häufigkeit in % von N**
0	757.037	83,1906%
1	116.011	12,7484%
2	27.001	2,9671%
3	7.880	0,8659%
4	1.670	0,1835%
5	290	0,0319%
6	88	0,0097%
7	10	0,0011%
8	4	0,0004%
9	1	0,0001%
10	7	0,0008%
11	2	0,0002%
12	2	0,0002%
Summe:	**910.003**	**100,0000%**

N = Grundgesamtheit aller Tiere (910.003)

Tabelle 4.5 gibt die einzelnen Befunde unter dem Gesichtspunkt wieder, ob sie eher solitär für sich standen oder ob sie häufiger in Kombination aufgetreten sind.

Knapp die Hälfte (14 von 30) aller Befunde trat häufiger in Kombination mit anderen Befunden auf. Besonders häufig in Kombination traten die Befunde „hochgradige Abmagerung“, „Darm und Lymphknoten entzündlich verändert“, „Herzbeutel verwachsen“ und „Allgemeinerkrankung“ mit jeweils über 70% ihrer Gesamthäufigkeit auf. Der numerisch häufigste Befund „Leber verwurmt“ ist dagegen in den meisten Fällen (78,54%) solitär aufgetreten. Der Befund „Liegebeulen“ trat insgesamt am häufigsten solitär auf (81,43% der Fälle).

[2] 16 Tiere vereinten mehr als 7 Befunde auf sich. Es ist davon auszugehen, dass bei den Schlachtnummern dieser Tiere das verschmutzte Geschlinge-Terminal gespült wurde und dabei fälschlicherweise Befunde durch den Druck des Wasserstrahls eingegeben wurden. Diese Vermutung wird unterstützt durch die Tatsache, dass bei diesen Tieren fast ausschließlich Geschlinge-Befunde dokumentiert wurden und diese zum Teil widersprüchlich sind, wie z.B. alle drei Schweregrade der Lungenveränderungen an einem Tier (12 Fälle). Unter den 16 Tieren befinden sich vier, die vorläufig beschlagnahmt wurden. Von diesen wurden zwei als untauglich beurteilt. Welche Befunde zutreffend waren und welche Befunde tatsächlich zur Untauglichkeit geführt haben, kann aber nicht mehr nachvollzogen werden. Aus diesen Gründen wurden diese 16 Tierkörper bei der weiteren Betrachtung der Befundkombinationen nicht berücksichtigt. Sie sind als Artefakte der Befundeingabe anzusehen.

Tab. 4.5 Solitäres bzw. kombiniertes Auftreten von Einzelbefunden

Befund	absolute Häufigkeit	Solitäres Auftreten	Solitäres Auftreten in % von N	Auftreten in Kombination in % von N
Hgr. Abmagerung (ABM)	792	113	14,27%	85,73%
Darm und Ln. entzündlich verändert (DL)	466	122	26,18%	73,82%
Herzbeutel verwachsen (HB)	29.088	8.449	29,05%	70,95%
Allgemeinerkrankung (ALG)	257	76	29,57%	70,43%
Brustfell verwachsen (BF)	33.420	10.418	31,17%	68,83%
Polyarthritis (POL)	265	83	31,32%	68,68%
Darmlymphknoten Mykobakterien (DMY)	1.002	368	36,73%	63,27%
Leber patholog. verändert (LP)	2.144	847	39,51%	60,49%
Hgr. Lungenveränderung (L3)	2.329	955	41,00%	59,00%
Darmwand verdickt (DV)	1.289	552	42,82%	57,18%
Erysipel (ERY)	74	32	43,24%	56,76%
Milz verändert (MI)	516	239	46,32%	53,68%
Eitrig-nekrotischer Sequester (ENS)	3.834	1.888	49,24%	50,76%
Abszesse Geschlinge (AsG)	529	263	49,72%	50,28%
Nierenveränderung (NI)	392	221	56,38%	43,62%
Hautveränderung (HVÄ)	963	584	60,64%	39,36%
Lymphknoten verändert (LY)	477	292	61,22%	38,78%
Ggr. Lungenveränderung (L1)	8.932	5.525	61,86%	38,14%
Abszesse Tierkörper (AsT)	8.670	5.478	63,18%	36,82%
Pleuritis/Peritonitis (PL/PE)	19.247	12.219	63,49%	36,51%
Mgr. Lungenveränderung (L2)	6.396	4.174	65,26%	34,74%
Nekrotisches Nackengewebe (NN)	418	273	65,31%	34,69%
Schwanzspitzenläsionen (SSL)	1.705	1.126	66,04%	33,96%
Gelenksveränderungen (GEL)	7.942	5.282	66,51%	33,49%
Abszesse Kopf (AsK)	1.127	758	67,26%	32,74%
Myopathie (MYO)	65	50	76,92%	23,08%
Leber verwurmt (LW)	60.734	47.702	78,54%	21,46%
Kopf-Lymphknoten Mykobakterien (KMY)	5.740	4.525	78,83%	21,17%
Endokarditis (EN)	521	421	80,81%	19,19%
Liegebeulen (LB)	3.619	2.947	81,43%	18,57%

N = Gesamthäufigkeit des Auftretens des entsprechenden Befundes

Tabelle 4.6 gibt Auskunft, welche Befunde am häufigsten miteinander kombiniert waren. Aufgeführt sind pro Befund die drei jeweils am häufigsten aufgetretenen Kombinationsbefunde.

Tab. 4.6 Einzelbefunde mit ihren häufigsten Kombinationsbefunden

1. Befund	die am häufigsten kombinierten Befunde	% von N
Herzbeutel verwachsen	**Brustfell verwachsen**	**57,95%**
N = 29.088	Leber verwurmt	17,49%
	Pleuritis / Peritonitis	10,40%
Brustfell verwachsen	**Herzbeutel verwachsen**	**50,44%**
N = 33.420	Leber verwurmt	15,54%
	Pleuritis / Peritonitis	12,56%
Leber pathologisch verändert	**Herzbeutel verwachsen**	**38,48%**
	Brustfell verwachsen	38,39%
N = 2.144	Leber verwurmt	13,06%
Eitrig-nekrotischer Sequester	**Brustfell verwachsen**	**33,20%**
	Herzbeutel verwachsen	10,49%
N = 3.834	Leber verwurmt	8,92%
hgr. Abmagerung	**Abszesse Tierkörper**	**32,07%**
N = 792	Gelenksveränderungen	26,77%
	Leber verwurmt	18,06%
Darm und Ln. entzündlich verändert	**Brustfell verwachsen**	**29,61%**
	Darmwand verdickt	25,97%
N = 466	Leber verwurmt	16,74%
Allgemeinerkrankung	**Abszesse Tierkörper**	**29,18%**
N = 257	Gelenksveränderungen	21,40%
	Leber verwurmt	21,40%
Hgr. Lungenveränderung	**Brustfell verwachsen**	**28,77%**
N = 2.329	Herzbeutel verwachsen	25,93%
	Leber verwurmt	25,59%
Darm-Lymphknoten Mykobakterien	**Leber verwurmt**	**28,74%**
	Brustfell verwachsen	22,95%
N = 1.002	Herzbeutel verwachsen	9,38%
Polyarthritis	**hgr. Abmagerung**	**26,79%**
N = 265	Abszesse Tierkörper	24,53%
	Gelenksveränderungen	18,49%
Darmwand verdickt	**Brustfell verwachsen**	**22,03%**
N = 1.289	Leber verwurmt	20,40%
	Herzbeutel verwachsen	14,90%
Ggr. Lungenveränderung	**Leber verwurmt**	**21,82%**
N = 8.932	Brustfell verwachsen	10,40%
	Herzbeutel verwachsen	9,03%
Pleuritis / Peritonitis	**Brustfell verwachsen**	**21,81%**
N = 19.247	Herzbeutel verwachsen	15,72%
	Leber verwurmt	9,15%
Erysipel	**Nekrotisches Nackengewebe**	**20,27%**
N = 74	Abszesse Kopf	14,86%
	Leber verwurmt	14,86%

Tab. 4.6 Einzelbefunde mit ihren häufigsten Kombinationsbefunden – Forts.

1. Befund	die am häufigsten kombinierten Befunde	% von N
Milz verändert	**Darmwand verdickt**	17,64%
N = 516	Brustfell verwachsen	15,31%
	Herzbeutel verwachsen	13,95%
Mgr. Lungenveränderung	**Leber verwurmt**	17,06%
N = 6.396	Brustfell verwachsen	11,55%
	Herzbeutel verwachsen	10,71%
Hautveränderungen	**Leber verwurmt**	14,33%
N = 963	Abszesse Tierkörper	8,62%
	Brustfell verwachsen	7,48%
Gelenksveränderungen	**Abszesse Tierkörper**	13,80%
N = 7.942	Leber verwurmt	6,95%
	Brustfell verwachsen	6,48%
Nekrotisches	**Abszesse Tierkörper**	13,16%
Nackengewebe	Abszesse Kopf	6,22%
N = 418	Brustfell verwachsen	5,98%
Abszesse Tierkörper	**Gelenksveränderungen**	12,03%
N = 8.670	Leber verwurmt	6,70%
	Brustfell verwachsen	5,71%
Lymphknoten verändert	**Kopf-Ln. Mykobakterien**	11,53%
N = 477	Leber verwurmt	9,22%
	Pleuritis / Peritonitis	5,87%
Nierenveränderungen	**Gelenksveränderungen**	11,48%
N = 392	Abszesse Tierkörper	10,71%
	Hgr. Abmagerung	9,69%
Abszesse Geschlinge	**Herzbeutel verwachsen**	11,34%
N = 529	Brustfell verwachsen	11,15%
	Pleuritis / Peritonitis	9,83%
Schwanzspitzenläsionen	**Abszesse Tierkörper**	9,97%
N = 1.705	Leber verwurmt	7,80%
	Gelenksveränderungen	6,16%
Abszesse Kopf	**Abszesse Tierkörper**	8,61%
N = 1.127	Kopf-Ln. Mykobakterien	8,07%
	Leber verwurmt	5,86%
Kopf-Lymphknoten	**Leber verwurmt**	8,55%
Mykobakterien	Brustfell verwachsen	4,11%
N = 5.740	Herzbeutel verwachsen	3,28%
Leber verwurmt	**Brustfell verwachsen**	8,55%
N = 60.734	Herzbeutel verwachsen	8,38%
	ggr. Lungenveränderung	3,21%
Myopathie	**Abszesse Tierkörper**	6,15%
N = 65	Gelenksveränderungen	6,15%
	Brustfell verwachsen	3,08%
Endokarditis	**Eitrig-nekrotischer Sequester**	5,95%
N = 521	Leber verwurmt	5,76%
	Herzbeutel verwachsen	4,03%
Liegebeulen	**Pleuritis / Peritonitis**	5,39%
N = 3.619	Leber verwurmt	4,06%
	Abszesse Tierkörper	3,26%

Vor allem Befunde, die das Geschlinge betrafen, traten am häufigsten als Kombinationsbefunde zu anderen Befunden auf: der Befund „Leber verwurmt“ war in 23 Fällen unter den drei häufigsten Kombinationsbefunden zu finden, „Brustfell verwachsen“ 19-mal und „Herzbeutel verwachsen“ 14-mal. Der Befund „Abszesse Tierkörper“ war 11-mal unter den drei am häufigsten kombinierten Befunden vertreten. Ursächliche Zusammenhänge lassen sich durch die zahlenmäßige Dominanz der Geschlinge-Befunde als Kombinationsbefunde in den meisten Fällen jedoch nicht ableiten.

Zusammenhänge, die eine gemeinsame infektiöse Ätiologie vermuten lassen, sind allerdings feststellbar bei der hohen Affinität der Befunde „Brustfell verwachsen“ und „Herzbeutel verwachsen“ in über 50% der Fälle und bei weiteren Kombinationsbefunden aus dem Bereich des Geschlinges, wie z. B. die Kombination „Eitrig-nekrotischer Sequester“ / „Brustfell verwachsen“ in knapp 33% der Fälle.

Zum anderen sind Kombinationen aufgetreten, bei denen der Kombinationsbefund eine Folge des anderen Befundes sein könnte, wie z. B. bei der Kombination der Befunde „Schwanzspitzenläsionen“ / „Abszesse Tierkörper“.

Weitere Zusammenhänge wurden auffällig bei der Kombination der Befunde „Abszesse Tierkörper“ und „Gelenksveränderungen“. Die letztgenannten Befunde waren zusammen vor allem in Kombination mit Befunden aufgetreten, die auf eine gewisse Schwäche oder Angeschlagenheit der Tiere hinwiesen („hgr. Abmagerung“, „Allgemeinerkrankung“, „Polyarthritis“ und „Schwanzspitzenläsionen“).

Dagegen gab es keinen ersichtlichen Zusammenhang zwischen den Befunden „Kopflymphknoten Mykobakterien“ und „Darmlymphknoten Mykobakterien“. Der jeweils andere Befund war bei beiden Befunden nicht unter den ersten drei Kombinationsbefunden. Stattdessen wurde bei denjenigen Tieren, die Veränderungen am Kopflymphknoten zeigten, der entsprechende Darmbefund in nur 0,1% der Fälle erhoben. Im umgekehrten Fall wurden die entsprechenden Veränderungen am Kopflymphknoten in 0,6% der Fälle dokumentiert.

Die Tabellen 4.7 und 4.8 zeigen die zehn am häufigsten aufgetretenen Zweier- und Dreier-Kombinationen. Aufgeführt ist das rein numerische Auftreten der Befundkombinationen, ohne kausale Zusammenhänge darstellen zu wollen.

Tab 4.7 Die häufigsten Zweierkombinationen

Befundkombination	**Absolute Häufigkeit**	**Anteil von allen Tieren in %** (N = 910.003 Tiere)
Herzbeutel verwachsen - Brustfell verwachsen	10.058	1,11%
Herzbeutel verwachsen - Leber verwurmt	1.497	0,16%
Brustfell verwachsen - Leber verwurmt	1.448	0,16%
Brustfell verwachsen - Pleuritis / Peritonitis	1.390	0,15%
Ggr. Lungenveränderung - Leber verwurmt	1.319	0,14%
Pleuritis / Peritonitis - Leber verwurmt	891	0,10%
Abszess Tierkörper - Gelenksveränderung	693	0,08%
Eitrig-nekrotischer Sequester - Brustfell verwachsen	652	0,07%
Mgr. Lungenveränderung - Leber verwurmt	613	0,07%
Herzbeutel verwachsen - Pleuritis / Peritonitis	427	0,05%

Tab. 4.8 Die häufigsten Dreierkombinationen

Befundkombination	**Absolute Häufigkeit**	**Anteil von allen Tieren in %** (N = 910.003 Tiere)
Herzbeutel verwachsen - Brustfell verwachsen - Leber verwurmt	2.019	0,22%
Herzbeutel verwachsen - Brustfell verwachsen - Pleuritis / Peritonitis	1.731	0,19%
Herzbeutel verwachsen - Brustfell verwachsen - Leber pathologisch verändert	424	0,05%
Brustfell verwachsen - Pleuritis / Peritonitis - Leber verwurmt	167	0,02%
Ggr. Lungenveränderung - Brustfell verwachsen - Leber verwurmt	164	0,02%
Hgr. Lungenveränderung - Herzbeutel verwachsen - Brustfell verwachsen	159	0,02%
Mgr. Lungenveränderung - Herzbeutel verwachsen - Leber verwurmt	153	0,02%
Eitrig-nekrotischer Sequester - Herzbeutel verwachsen - Brustfell verwachsen	148	0,02%
Gelenksveränderungen - Herzbeutel verwachsen - Brustfell verwachsen	142	0,02%
Ggr. Lungenveränderung - Herzbeutel verwachsen - Brustfell verwachsen	128	0,01%

Insgesamt wurden 303 verschiedene Zweier-Kombinationen, 519 Dreier-, 348 Vierer- und 163 Fünfer-Kombinationen festgestellt. Hinzu kommen 35 Sechser- und 9 siebenfache Kombinationen.

4.2.2 Betriebsgröße und durchschnittliches Befundaufkommen

Nach Einteilung der Betriebe in sechs Betriebsgrößenklassen wurde das durchschnittliche Befundaufkommen tierbezogen und befundbezogen betrachtet (siehe Kapitel 3, Eigene Untersuchungen, S. 48). Tabelle 4.9 enthält die Ergebnisse beider Betrachtungsweisen.

Tab. 4.9 Betriebsgrößenklassen und durchschnittliches Befundaufkommen

Betriebsgrößenklasse	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Anzahl gelieferter Tiere	1 bis 10	11 - 100	101 – 1.000	1.001 – 3.000	3.001 – 10.000	Über 10.000
Durchschnittliche Anzahl der pro Betrieb gelieferten **Tiere mit mind. einem Befund** in % von allen gelieferten Tieren	31,49%	23,45%	19,57%	15,12%	15,84%	20,34%
Durchschnittliche Anzahl der **erhobenen Befunde pro Tier** pro Betrieb	0,45	0,33	0,26	0,20	0,21	0,27

Beide Betrachtungsweisen ergaben im Resultat die gleiche Aussage: bis zur Klasse 4 eine stetige Verringerung des Befundaufkommens mit steigender Betriebsgröße (1001 – 3000 gelieferte Tiere). Klasse 5 blieb auf etwa dem gleichen niedrigen Niveau wie Klasse 4, während Klasse 6 (über 10.000 gelieferte Tiere) wieder ein deutlich höheres durchschnittliches Befundaufkommen zeigte.

4.2.3 Auswirkungen der Managementsysteme auf das generelle Befundaufkommen

Abbildung 4.1 zeigt das Befundaufkommen der jeweiligen Betriebe in den einzelnen Managementgruppen und in der Gruppe der Fremdlieferanten. Dabei wird das Befundaufkommen definiert als der prozentuale Anteil der Tiere mit mindestens einem Befund von allen pro Betrieb gelieferten Tieren.

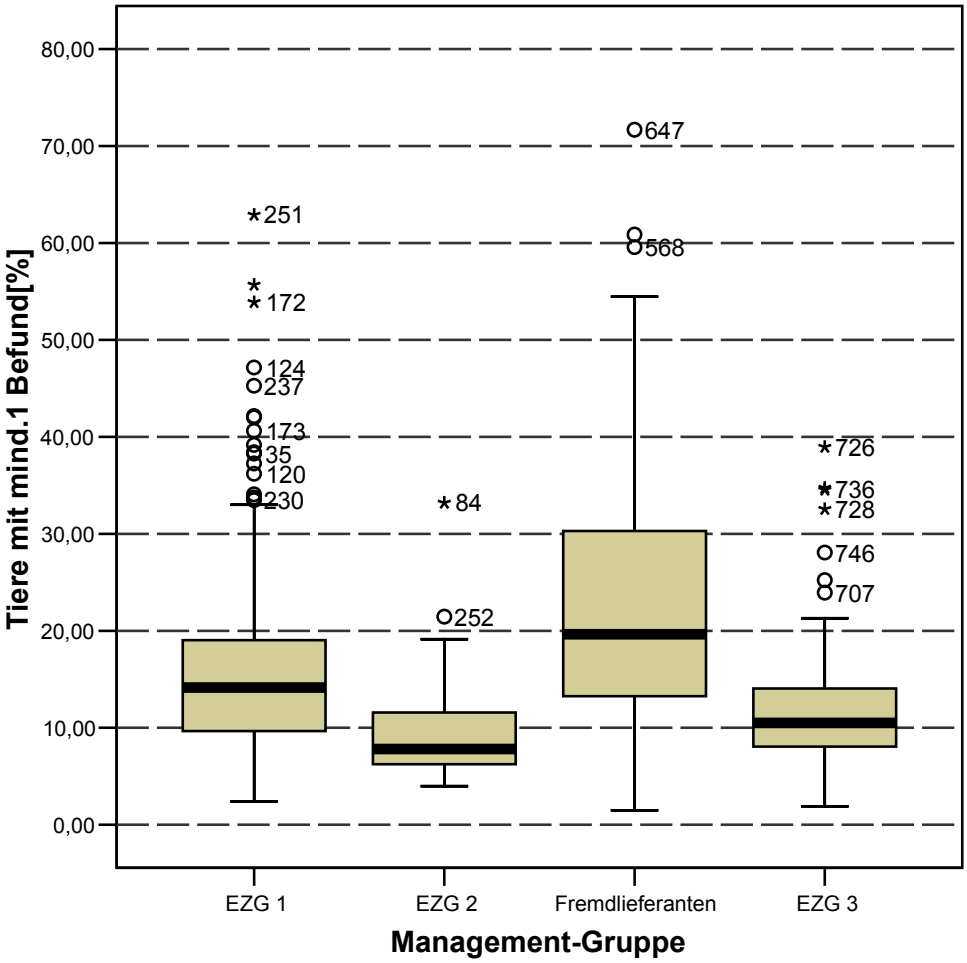

Abb. 4.1 Befundaufkommen der Betriebe in den einzelnen Managementgruppen

Die Messwerte der pro Managementgruppe ermittelten Befundaufkommen der einzelnen Betriebe stellten sich unterschiedlich dar:

Das mediane Befundaufkommen der Gruppe „EZG 1“ lag bei 14,15%. Die Hälfte der Betriebe zeigte ein Befundaufkommen zwischen 9,65 und 19,05% (1. bzw. 3. Quartil) und die Werte aller Betriebe dieser Gruppe lagen zwischen 2,41 und 62,9%, einschließlich des Extremwertes des Betriebes 251 („62,9% der von Betrieb 251 gelieferten Tiere zeigen mindestens einen Befund“). Der Quartilsabstand zwischen erstem und drittem Quartil, der ein Maß für die Streuung der Einzelwerte darstellt, betrug 9,4 Prozentpunkte.

Der Median der Gruppe „EZG 2“ lag mit 7,81% auf dem niedrigsten Niveau aller betrachteten Gruppen. Auch der Quartilsabstand zwischen dem ersten (6,17%) und dritten Quartil (11,67%) war mit 5,5 Prozentpunkten im Vergleich zu den anderen Gruppen am geringsten. Damit lag in der Gruppe „EZG 2“ die geringste Streuung der Einzelwerte vor und die höchste Homogenität der Tiere dieser Betriebe. Die Werte aller Betriebe dieser Gruppe lagen

zwischen 3,99 und 33,20%, inklusive des einzigen Extremwertes in dieser Gruppe (Betrieb 84).
Der Median der Gruppe „Fremdlieferanten“ lag mit 19,64% auf dem höchsten Niveau aller betrachteter Gruppen. Die 25%- bzw. 75%-Quartile lagen bei 13,21% bzw. 30,37%. Der Quartilsabstand zeigte mit 17,16 Prozentpunkten die größte Streuung des Befundaufkommens in den Betrieben der Gruppe „Fremdlieferanten“. Die Werte aller Betriebe dieser Gruppe lagen zwischen 1,49 und 71,69%.
Gruppe „EZG 3“ wies einen Median von 10,5% auf und die Hälfte der Betriebe zeigte ein Befundaufkommen zwischen 8,04 und 14,17%. Der Quartilsabstand lag mit 6,13 Prozentpunkten nur leicht (0,63 Punkte) über dem von Gruppe „EZG 2“. Das Befundaufkommen aller Betriebe dieser Gruppe lag zwischen 1,9 und 38,96%.

Neben dem Quartilsabstand ist die Homogenität einer Gruppe auch aus der Spanne zwischen dem niedrigsten und höchsten Wert des Befundaufkommens ersichtlich. Diese Spanne ist in der Gruppe „EZG 2“ mit 29,21 Prozentpunkten am geringsten und in der Gruppe „Fremdlieferanten“ mit 70,2 Prozentpunkte am größten. Der großen Spanne entsprechend sind in der Gruppe der Fremdlieferanten auch das niedrigste (1,49%) und höchste (71,69%) Befundaufkommen aller in die Untersuchung eingegangener Betriebe eines einzelnen Betriebes enthalten.
Außerdem bleibt festzuhalten, dass kein Betrieb ein Befundaufkommen von unter 1% aufwies.

4.2.4 Auswirkungen der Managementsysteme auf das Aufkommen einzelner Befunde

4.2.4.1 Prozentuales Befundaufkommen und prozentualer Anteil der einzelnen Managementgruppen am Gesamtaufkommen

Aus den Tabellen 4.10 bis 4.15 wird das prozentuale Aufkommen der Einzelbefunde in der Grundgesamtheit (N = 903.179 Tiere) und in den einzelnen Managementgruppen ersichtlich. Die zugehörigen gestapelten Säulendiagramme (Abbildungen 4.2 bis 4.7) zeigen die prozentualen Anteile, zu denen die einzelnen Managementgruppen am Gesamtaufkommen der Einzelbefunde beteiligt waren.
Dargestellt sind pro Tabelle / Abbildung jeweils fünf Befunde, diese in absteigender Reihenfolge ihrer Häufigkeit in der Grundgesamtheit.

Tab. 4.10 Prozentuales Befundaufkommen in der Grundgesamtheit und in den einzelnen Managementgruppen – Befunde 1 - 5

Befund	Aufkommen bei **allen Tieren** in % (N= 903.179)	Aufkommen in Gruppe „**EZG 1**“ in % (N = 335.021)	Aufkommen in Gruppe „**EZG 2**“ in % (N = 39.464)	Aufkommen in Gruppe „**Fremdlieferanten**“ in % (N = 411.090)	Aufkommen in Gruppe „**EZG 3**“ in % (N = 117.604)
Leber verwurmt (LW)	6,62%	5,24%	5,06%	8,91%	3,08%
Brustfell verwachsen (BF)	3,67%	3,44%	1,99%	4,38%	2,40%
Herzbeutel verwachsen (HB)	3,19%	2,94%	1,45%	3,75%	2,54%
Pleuritis / Peritonitis (PL / PE)	2,12%	1,89%	1,21%	2,61%	1,34%
Geringgradige Lungenveränderung (L1)	0,98%	0,98%	0,71%	1,06%	0,77%

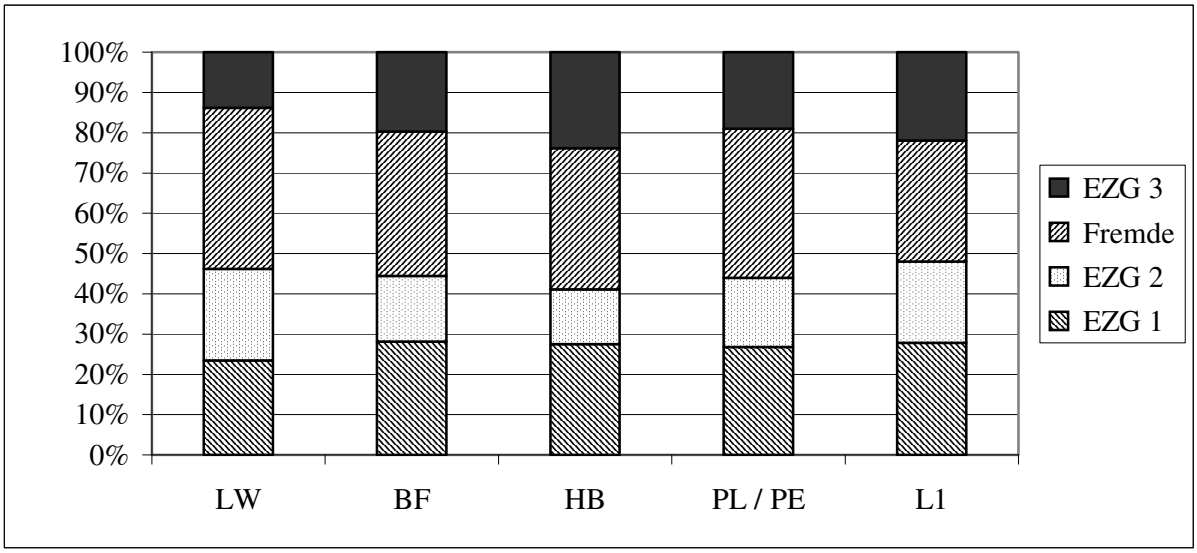

Abb. 4.2 Darstellung der prozentualen Anteile, zu denen die einzelnen Managementgruppen am Gesamtaufkommen der Einzelbefunde beteiligt sind – Befunde 1 - 5

Das höchste Vorkommen der Befunde „Leber verwurmt“, „Brustfell verwachsen“, „Herzbeutel verwachsen“, „Pleuritis / Peritonitis“ und „geringgradige Lungenveränderung“ ist jeweils in der Gruppe der Fremdlieferanten zu finden, welche auch bei allen fünf Befunden den größten Anteil bei der Beteiligung der Managementgruppen am Befundaufkommen einnimmt. Das Aufkommen der fünf Befunde in dieser Gruppe liegt auch über dem Aufkommen in der Grundgesamtheit, wogegen die Befundhäufigkeiten in allen drei Erzeugergemeinschaften (Gruppen „EZG 1 – 3“) immer unter demjenigen von allen Tieren liegt. Abgesehen

vom Befund „Leber verwurmt“, der in Gruppe „EZG 3“ am seltensten vorkam, ist das Befundaufkommen der übrigen Befunde jeweils in der EZG 2 am geringsten, gefolgt von der EZG 3 und der EZG 1.

Tab. 4.11 Prozentuales Befundaufkommen in der Grundgesamtheit und in den einzelnen Managementgruppen – Befunde 6 - 10

Befund	Aufkommen bei **allen Tieren** in % (N= 903.179)	Aufkommen in der Gruppe „**EZG 1**“ in % (N = 335.021)	Aufkommen in der Gruppe „**EZG 2**“ in % (N = 39.464)	Aufkommen in der Gruppe „**Fremdlieferanten**“ in % (N = 411.090)	Aufkommen in der Gruppe „**EZG 3**“ in % (N = 117.604)
Abszesse Tierkörper (AsT)	0,95%	0,88%	0,73%	1,00%	1,03%
Gelenksveränderungen (GEL)	0,87%	0,79%	0,74%	0,89%	1,07%
mittelgradige Lungenveränderung (L2)	0,70%	0,66%	0,51%	0,79%	0,57%
Kopf-Ln. Mykobakterien (KMY)	0,63%	0,59%	0,32%	0,70%	0,58%
eitrig-nekrotischer Sequester (ENS)	0,42%	0,47%	0,51%	0,45%	0,16%

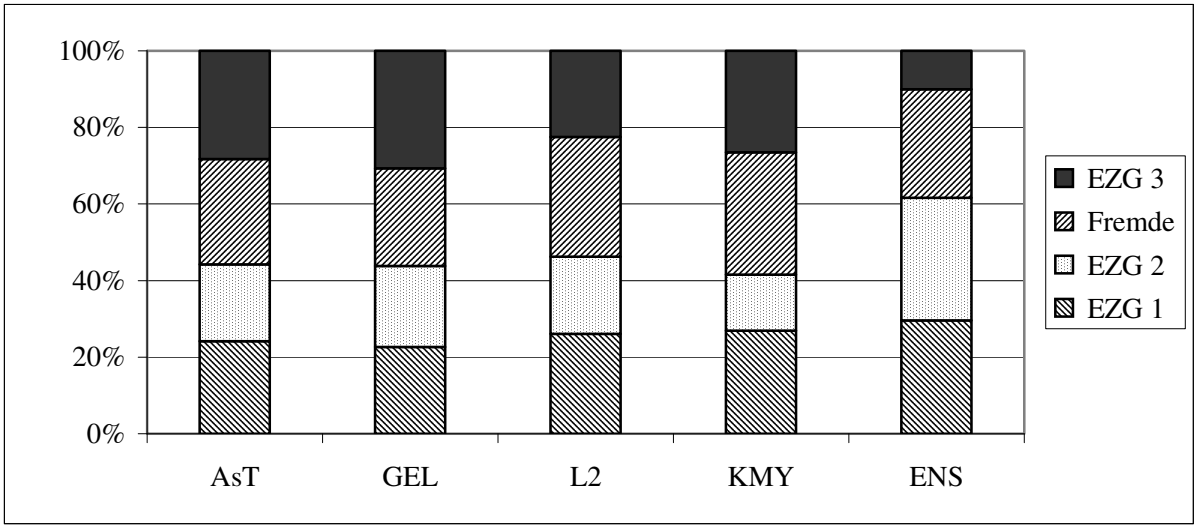

Abb. 4.3 Darstellung der prozentualen Anteile, zu denen die einzelnen Managementgruppen am Gesamtaufkommen der Einzelbefunde beteiligt sind – Befunde 6 – 10

Die Befunde „Abszesse Tierkörper“ und „Gelenksveränderungen“ sind am häufigsten in der Gruppe „EZG 3“ zu finden, deren Anteil am Gesamtaufkommen dieser Befunde damit ebenfalls am größten ist (28,3 bzw. 30,7%). Dagegen ist der Anteil dieser Gruppe am Aufkommen des Befundes „Eitrig-nekrotischer Sequester (ENS)“ am geringsten (10,1%).

In der Gruppe „EZG 2“ kommt der Befund „eitrig-nekrotischer Sequester“ mit einem Anteil dieser Gruppe am Gesamtaufkommen von 32,1% besonders oft vor, während der Anteil dieser Gruppe am Befund „Kopflymphknoten Mykobakterien“ bei 14,6% liegt.

Tab. 4.12 Prozentuales Befundaufkommen in der Grundgesamtheit und in den einzelnen Managementgruppen – Befunde 11 - 15

Befund	Aufkommen bei **allen Tieren** in % (N= 903.179)	Aufkommen in der Gruppe „**EZG 1**“ in % (N = 335.021)	Aufkommen in der Gruppe „ **EZG 2**“ in % (N = 39.464)	Aufkommen in der Gruppe „**Fremd-lieferanten**“ in % (N = 411.090)	Aufkommen in der Gruppe „**EZG 3**“ in % (N = 117.604)
Liegebeulen (LB)	0,40%	0,43%	0,46%	0,37%	0,40%
hochgradige Lungenveränderung (L3)	0,26%	0,25%	0,27%	0,29%	0,17%
Leber patholog. verändert (LP)	0,24%	0,22%	0,19%	0,28%	0,17%
Schwanzspitzenläsionen (SSL)	0,19%	0,18%	0,15%	0,19%	0,20%
Darmwand verdickt (DV)	0,14%	0,14%	0,12%	0,15%	0,12%

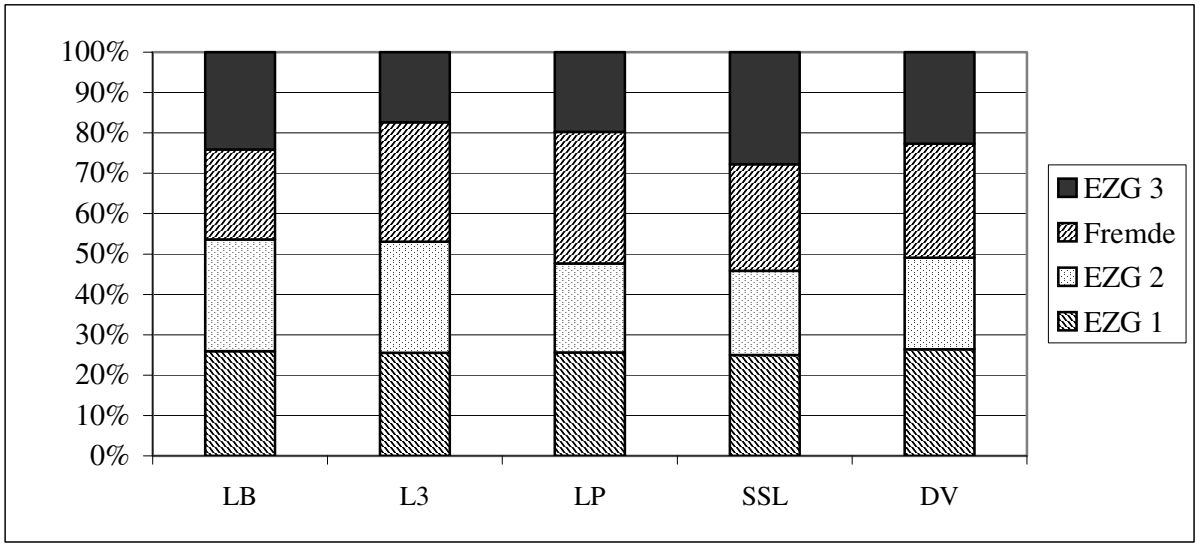

Abb. 4.4 Darstellung der prozentualen Anteile, zu denen die einzelnen Managementgruppen am Gesamtaufkommen der Einzelbefunde beteiligt sind – Befunde 11 – 15

Von den in Tab. 4.12 und Abbildung 4.4 genannten Befunden sind besonders die Befunde „Liegebeulen“ und „Schwanzspitzenläsionen“ auffällig, weil diese Befunde häufiger in den Erzeugergemeinschaften vorhanden sind als in der Gruppe der Fremdlieferanten (Liegebeulen) oder mindestens auf ähnlichem Niveau (Schwanzspitzenläsionen). Am häufigsten tritt

der Befund „Liegebeulen“ in der Gruppe „EZG 2“ auf. Dabei liegt die Häufigkeit dieses Befundes in den Erzeugergemeinschaften über dem Aufkommen in der Grundgesamtheit oder mindestens auf gleichem Niveau (EZG 3).

„Schwanzspitzenläsionen“ werden am häufigsten in der Gruppe „EZG 3“ festgestellt.

Die „hochgradige Lungenveränderung“ tritt in der Gruppe EZG 2 häufiger auf als in den beiden anderen Erzeugergemeinschaften.

Der Befund „Darmwand verdickt“ kommt in allen Gruppen fast gleich häufig vor.

Tab. 4.13 Prozentuales Befundaufkommen in der Grundgesamtheit und in den einzelnen Managementgruppen – Befunde 16 - 20

Befund	Aufkommen bei **allen Tieren** in % (N= 903.179)	Aufkommen in der Gruppe „**EZG 1**“ in % (N = 335.021)	Aufkommen in der Gruppe „**EZG 2**“ in % (N = 39.464)	Aufkommen in der Gruppe „**Fremdlieferanten**“ in % (N = 411.090)	Aufkommen in der Gruppe „**EZG 3**“ in % (N = 117.604)
Abszesse Kopf (AsK)	0,12%	0,10%	0,04%	0,13%	0,20%
Darm-Ln. Mykobakterien (DMY)	0,11%	0,09%	0,09%	0,13%	0,10%
Hautveränderungen (HVÄ)	0,11%	0,07%	0,04%	0,13%	0,14%
hgr. Abmagerung (ABM)	0,09%	0,08%	0,09%	0,09%	0,10%
Abszesse Geschlinge (AsG)	0,06%	0,06%	0,05%	0,07%	0,04%

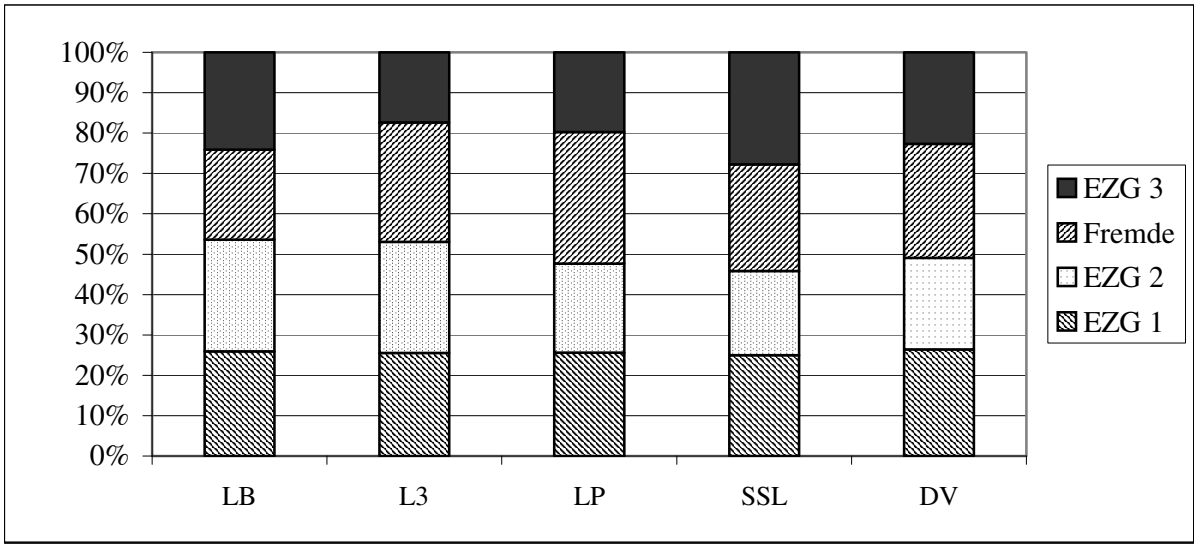

Abb. 4.5 Darstellung der prozentualen Anteile, zu denen die einzelnen Managementgruppen am Gesamtaufkommen der Einzelbefunde beteiligt sind – Befunde 16 – 20

Die Anteile der einzelnen Gruppen am Befund „Abszesse Kopf“ sind sehr unterschiedlich verteilt. Gruppe „EZG 3“ nimmt mit 42,6% den größten Anteil vom Gesamtaufkommen dieses Befundes ein, während die Gruppe „EZG 2“ mit 8,5% mit einem nur geringen Anteil vertreten ist. Auch die Befunde „Hautveränderungen“ und „hochgradige Abmagerung“ kommen in der Gruppe „EZG 3“ am häufigsten vor. Dagegen findet sich der Befund „Abszesse Geschlinge“ am seltensten in der Gruppe „EZG 3“ (Tab. 4.13 und Abb. 4.5).

Tab. 4.14 Prozentuales Befundaufkommen in der Grundgesamtheit und in den einzelnen Managementgruppen – Befunde 21 - 25

Befund	Aufkommen bei **allen Tieren** in % (N= 903.179)	Aufkommen in der Gruppe „**EZG 1**“ in % (N = 335.021)	Aufkommen in der Gruppe „ **EZG 2** in % (N = 39.464)	Aufkommen in der Gruppe „**Fremdlieferanten**“ in % (N = 411.090)	Aufkommen in der Gruppe „**EZG 3**“ in % (N = 117.604)
Endokarditis (EN)	0,06%	0,04%	0,04%	0,08%	0,03%
Milz verändert (MI)	0,06%	0,06%	0,01%	0,06%	0,06%
Kopf-Ln. verändert (LY)	0,05%	0,05%	0,03%	0,06%	0,05%
Darm und Ln. entz. verändert (DL)	0,05%	0,05%	0,04%	0,06%	0,03%
Nekrot. Nackengewebe (NN)	0,05%	0,05%	0,13%	0,04%	0,05%

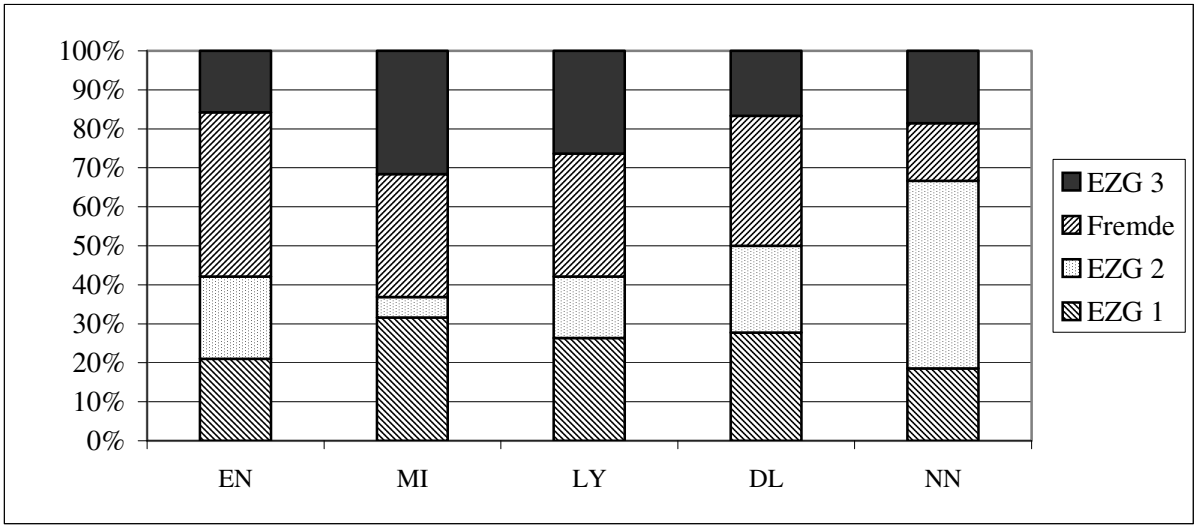

Abb. 4.6 Darstellung der prozentualen Anteile, zu denen die einzelnen Managementgruppen am Gesamtaufkommen der Einzelbefunde beteiligt sind – Befunde 21 - 25

Besonders auffällig von den in Tabelle 4.14 und Abbildung 4.6 dargestellten Befunden ist der niedrige bzw. hohe Anteil der Gruppe „EZG 2“ an den Befunden „Milz verändert“ bzw. „nekrotisches Nackengewebe“. Der Anteil dieser Gruppe am Gesamtaufkommen des Be-

fundes „Milz verändert“ liegt bei 5,26%, während die anderen Gruppen mit jeweils 31,58% beteiligt sind.

Am Aufkommen des Befundes „Nekrotisches Nackengewebe“ ist Gruppe „EZG 2“ dagegen mit 48,15% beteiligt. Somit tritt dieser Befund in der EZG 2 mehr als 2,5-mal öfter auf als in den anderen Erzeugergemeinschaften (jeweils 18,5%) und sogar mehr als dreimal häufiger als in der Gruppe der Fremdlieferanten (14,8%).

Der Befund „Endokarditis“ wurde am häufigsten in der Gruppe der Fremdlieferanten gefunden.

Tab. 4.15 Prozentuales Befundaufkommen in der Grundgesamtheit und in den einzelnen Managementgruppen – Befunde 26 - 30

Befund	Aufkommen bei **allen Tieren** in % (N= 903.179)	Aufkommen in der Gruppe „**EZG 1**“ in % (N = 335.021)	Aufkommen in der Gruppe „**EZG 2**“ in % (N = 39.464)	Aufkommen in der Gruppe „**Fremdlieferanten**“ in % (N = 411.090)	Aufkommen in der Gruppe „**EZG 3**“ in % (N = 117.604)
Nieren verändert (NI)	0,04%	0,04%	0,08%	0,04%	0,04%
Polyarthritis (POL)	0,03%	0,03%	0,02%	0,03%	0,05%
Allgemeinerkrankung (ALG)	0,03%	0,02%	0,02%	0,03%	0,03%
Erysipel (ERY)	0,01%	0,01%	0,03%	0,01%	0,01%
Myopathie (MYO)	0,01%	0,01%	0,00%	0,01%	0,01%

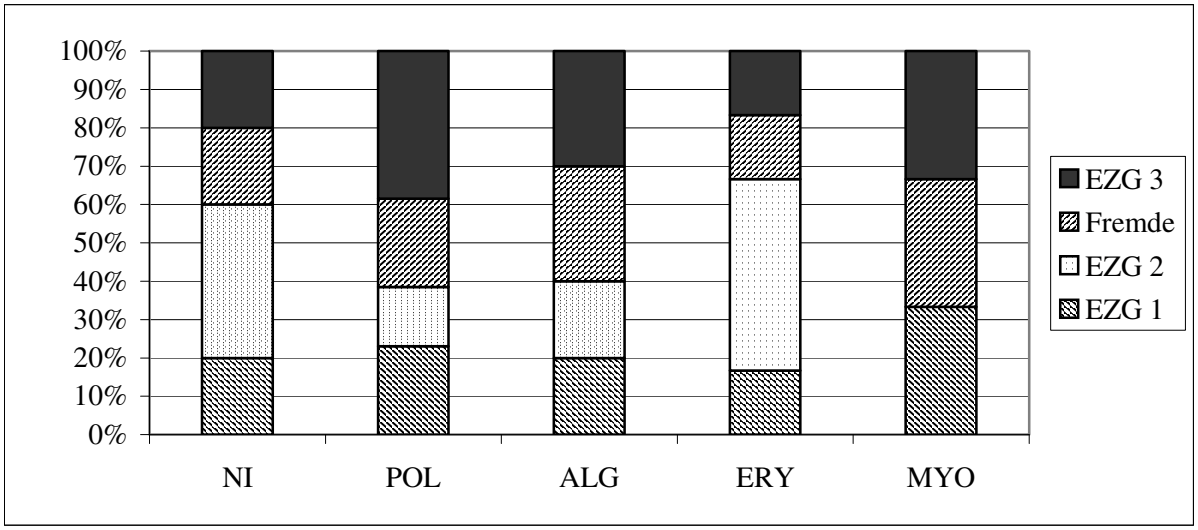

Abb. 4.7 Darstellung der prozentualen Anteile, zu denen die einzelnen Managementgruppen am Gesamtaufkommen der Einzelbefunde beteiligt sind – Befunde 26 - 30

Die in Tabelle 4.15 bzw. Abbildung 4.7 dargestellten Befunde sind in der Grundgesamtheit mit Prävalenzen von unter 0,05% aufgetreten. Trotz des geringen Gesamtaufkommens zeigen

sich Unterschiede beim Auftreten in den einzelnen Gruppen. Die Befunde „Nieren verändert“ und „Erysipel“ sind zwei- bzw. knapp dreimal häufiger in Gruppe „EZG 2“ vorgekommen als in den anderen Gruppen. Dagegen ist der Befund „Myopathie“ in dieser Gruppe gar nicht festgestellt worden.

Der Befund „Polyarthritis“ ist am häufigsten in Gruppe „EZG 3“ und am seltensten in Gruppe „EZG 2“ festgestellt worden.

4.2.4.2 Prüfung von Unterschieden im Aufkommen einzelner Befunde in den verschiedenen Managementgruppen anhand von Konfidenzintervallen

Die folgenden 30 Abbildungen (Abb. 4.8 bis 4.37) zeigen die pro Befund berechneten 95%-Konfidenzintervalle für das prozentuale Auftreten des entsprechenden Befundes in jeder Gruppe. Die exakten Zahlen finden sich im Anhang (Abschnitt 9.2).
Die Darstellung entspricht der in Abschnitt 3.2.2 (S. 52) beschriebenen Gruppeneinteilung der Befunde.

Befundgruppe 1: Befunde ohne Schnittmenge

Die Befunde „Brustfell verwachsen“, „Herzbeutel verwachsen“ und „Abszesse Kopf“ (Abb. 4.8 bis 4.10) zeigen in allen vier Managementgruppen deutliche Unterschiede in ihrer Befundhäufigkeit, die einzelnen Intervalle überschneiden sich nicht. Entsprechend dem formulierten Kriterium bestehen hier Unterschiede zwischen allen Gruppen, und ein Zusammenhang zwischen Managementsystem und Befundaufkommen kann angenommen werden.

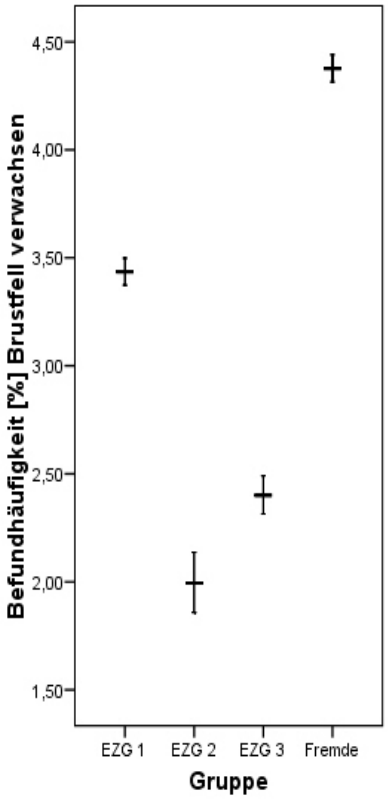

Abb. 4.8 Konfidenzintervalle „Brustfell verwachsen“

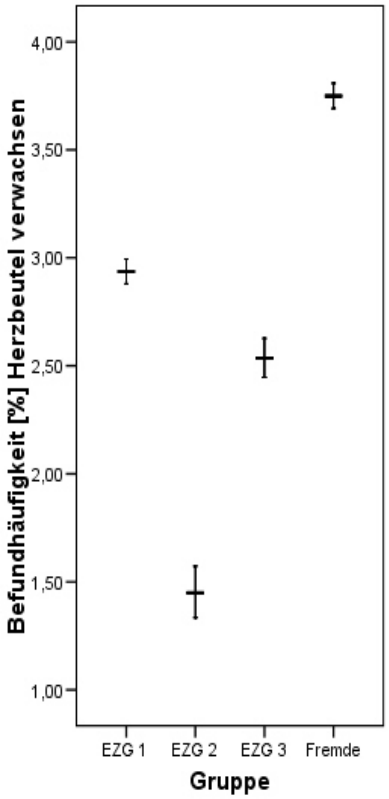

Abb. 4.9 Konfidenzintervalle „Herzbeutel verwachsen“

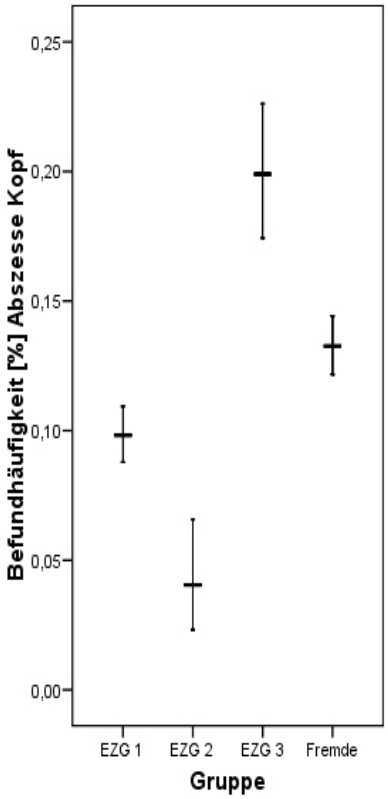

Abb. 4.10 Konfidenzintervalle „Abszesse Kopf“

Befundgruppe 2: Befunde mit Schnittmengen in zwei Gruppen

Die Konfidenzintervalle der zehn Befunde dieser Gruppe zeigen mindestens eine Überschneidung von zwei der vier Gruppen. Die Schnittmenge ist durch gestrichelte Linien markiert.

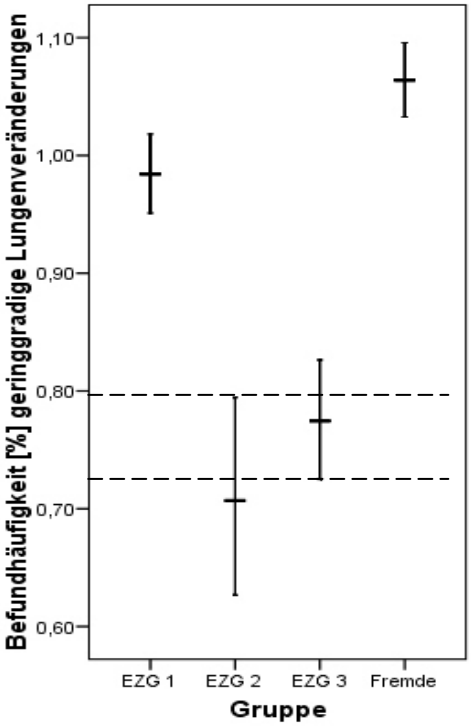

Abb. 4.11 Konfidenzintervalle für den Befund „ggr. Lungenveränderung“

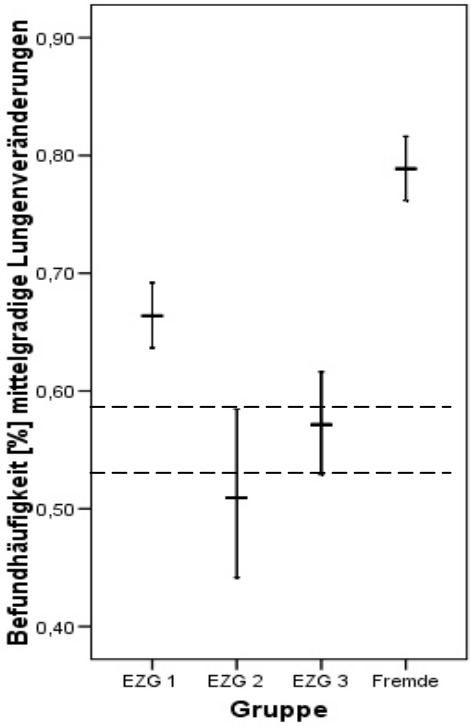

Abb. 4.12 Konfidenzintervalle für den Befund „mgr. Lungenveränderung“

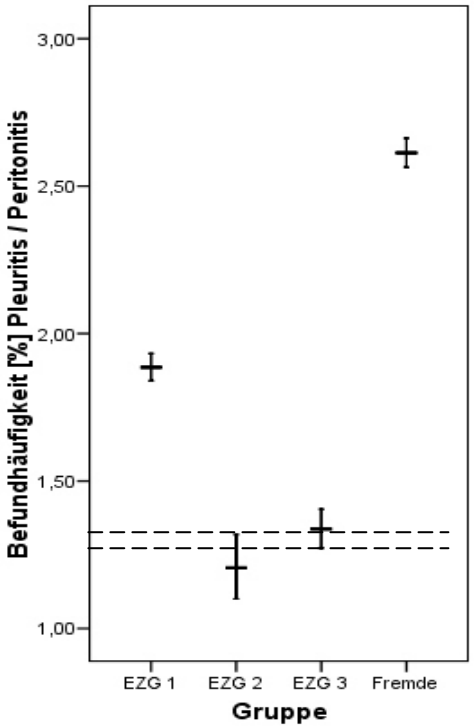

Abb. 4.13 Konfidenzintervalle für den Befund „Pleuritis/Peritonitis“

Sieben der zehn Befunde haben eine Schnittmenge mit einer weiteren Gruppe. Bei den Befunden „ggr. Lungenveränderung“, „mgr. Lungenveränderung“ und „Pleuritis/ Peritonitis“ überschneiden sich die Gruppen „EZG 2“ und „EZG 3“ (Abb. 4.11 – 4.13).

Ein Zusammenhang zwischen Befundaufkommen und Managementsystem kann insoweit festgestellt werden, dass sich die Gruppen „EZG 2“ und „EZG 3“ nicht unterscheiden, die anderen beiden Managementsysteme aber zu einem im Vergleich höheren Aufkommen führen.

Das Aufkommen der Befunde „Gelenksveränderungen“ und „Leber verwurmt“ (Abb. 4.14 und 4.15) zeigt Schnittmengen zwischen den Managementsystemen der „EZG 1“ und der „EZG 2“. Auffällig ist hier jedoch das ungleich höhere Vorkommen des Befundes „Gelenksveränderungen“ in der Gruppe „EZG 3“ und das besonders niedrigere Vorkommen des Befundes „Leber verwurmt“ in derselben Gruppe. Hier bestehen weitere Zusammenhänge zwischen den Herkünften und dem Befundaufkommen.

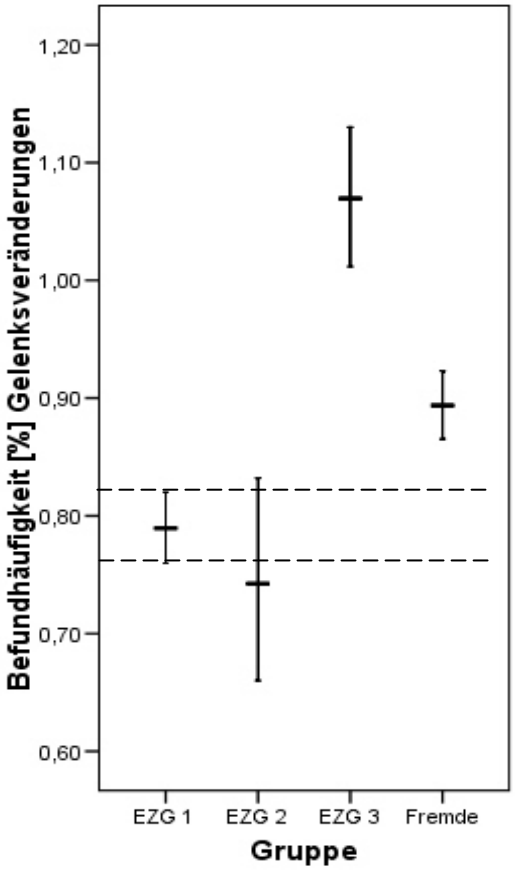

Abb. 4.14 Konfidenzintervalle für den Befund „Gelenksveränderungen“

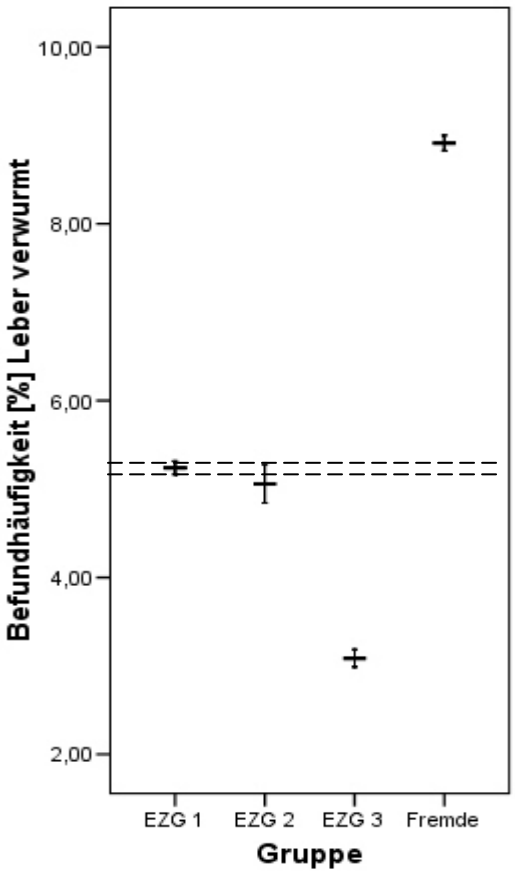

Abb. 4.15 Konfidenzintervalle für den Befund „Leber verwurmt“

Hinsichtlich des Befundes „Kopflymphknoten Mykobakterien“ (Abb. 4.16) zeigen die Tiere aus den Managementgruppen „EZG 1“ und „EZG 3“ keine Unterschiede. Das Aufkommen dieses Befundes ist in der Gruppe „EZG 2“ besonders niedrig.
Abszesse am Tierkörper sind ebenfalls mit der geringsten Prävalenz in der Gruppe „EZG 2“ aufgetreten (Abb. 4.17). Dagegen war hier kein Unterschied feststellbar zwischen der Gruppe „EZG 3“ und den Fremdlieferanten.

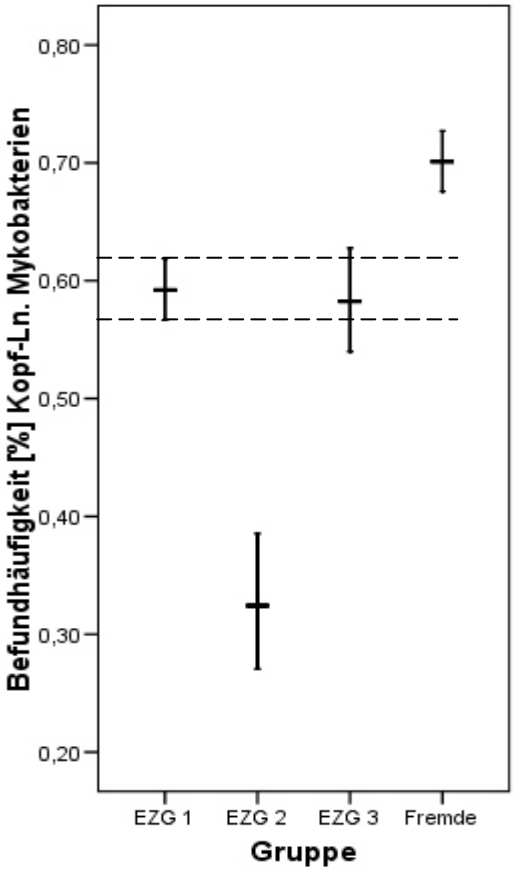

Abb. 4.16 Konfidenzintervalle für den Befund „Kopflymphknoten Mykobakterien“

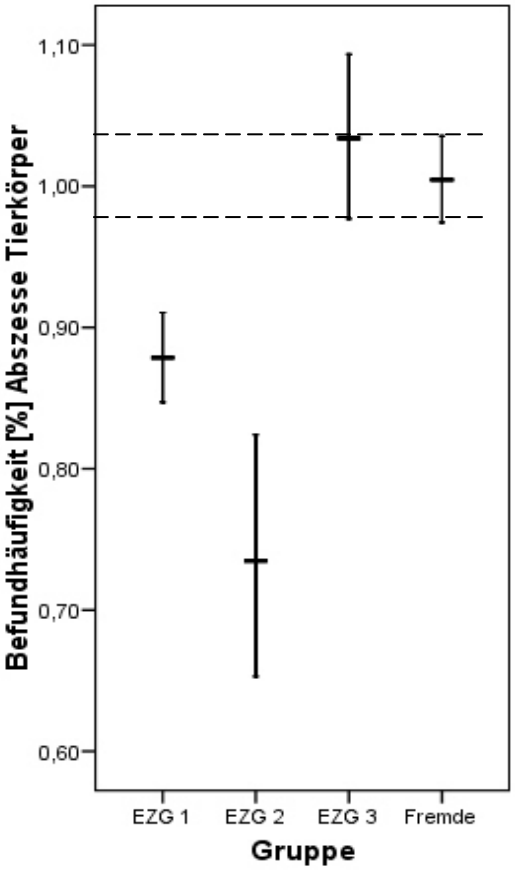

Abb. 4.17 Konfidenzintervalle für den Befund „Abszesse Tierkörper“

Die übrigen drei Befunde dieser Gruppe zeigen zwei unterschiedliche Schnittmengen mit jeweils einer weiteren Gruppe (Abb. 4.18 bis 4.20).

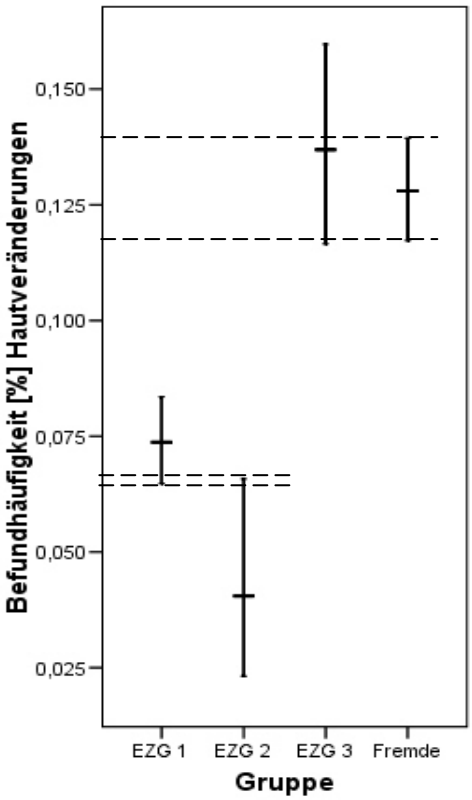

Abb. 4.18 Konfidenzintervalle für den Befund „Hautveränderungen“

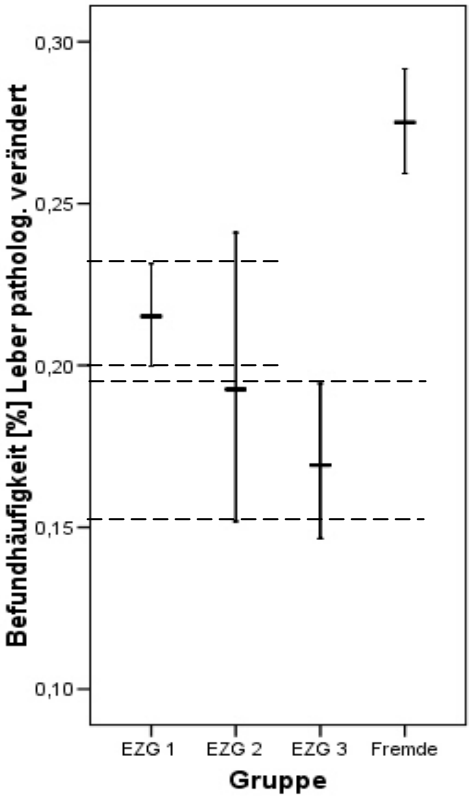

Abb. 4.19 Konfidenzintervalle für den Befund „Leber patholog. verändert“

Die Häufigkeit des Befundes „Hautveränderungen“ (Abb. 4.18) überschneidet sich knapp in den Gruppen „EZG 1“ und „EZG 2“ und deutlicher in den Gruppen „EZG 3“ und „Fremde“.

Bei den Befunden „Leber pathologisch verändert“ (Abb. 4.19) und „hochgradige Lungenveränderung“ (Abb. 4.20) überschneiden sich die Befundhäufigkeiten der „EZG 2“ sowohl mit der der „EZG 1“ als auch mit der der „EZG 3“ bzw. den Fremdlieferanten. Die jeweils vierte Gruppe (Fremde bzw. EZG 3) liegt auf deutlich höherem bzw. niedrigerem Niveau.

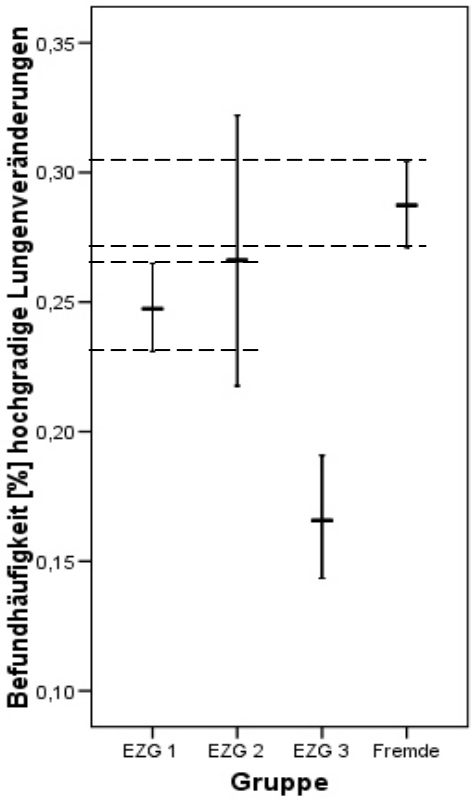

Abb. 4.20 Konfidenzintervalle für den Befund „hochgr. Lungenveränderung“

Befundgruppe 3: Befunde mit Schnittmengen in drei Gruppen

Diese Gruppe ist mit 13 der insgesamt 30 Befunde die größte.

Bei vier Befunden (Abb. 4.21 – 4.24) überschneiden sich die Konfidenzintervalle der Befundhäufigkeiten von drei Gruppen, das Intervall der vierten Gruppe liegt separat über oder unter dem Niveau der anderen Gruppen. Diese Fälle weisen darauf hin, dass ein Zusammenhang zwischen dem Managementsystem der vierten Gruppe und dem höheren oder niedrigeren Befundaufkommen dieser Gruppe besteht.

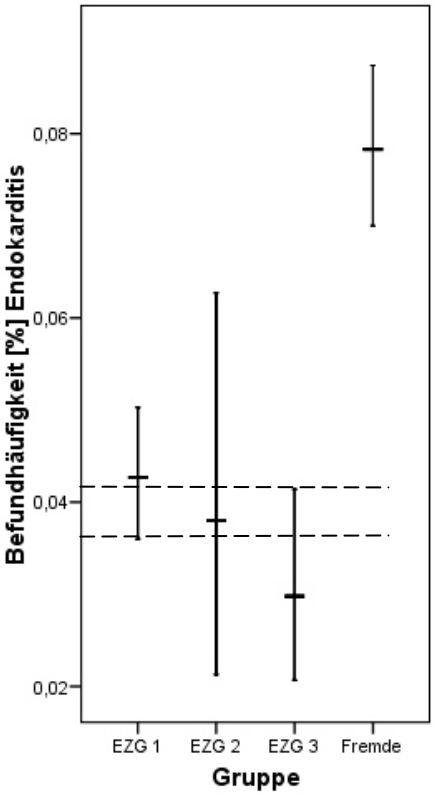

Abb. 4.21 Konfidenzintervalle für den Befund „Endokarditis“

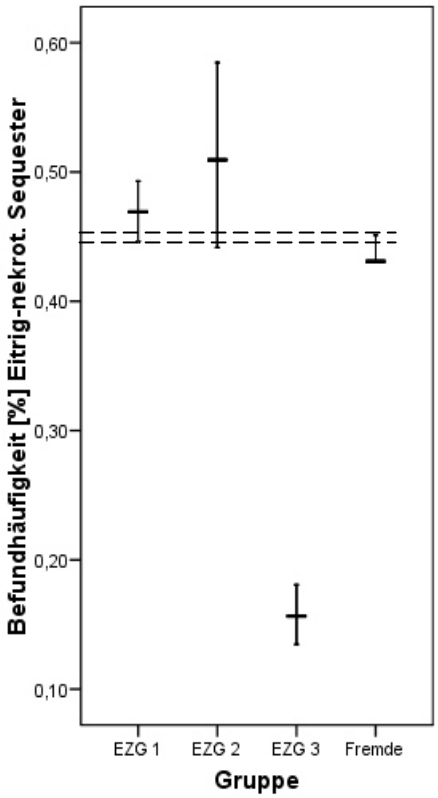

Abb. 4.22 Konfidenzintervalle für den Befund „Eitrig-nekrot. Sequester“

Der Befund „Endokarditis“ ist der einzige Befund, bei dem ein deutlicher Unterschied im Aufkommen in den Erzeugergemeinschaften verglichen mit dem bei den Fremdlieferanten besteht (Abb. 4.21). Vergleichbar ist der Befund „Leber pathologisch verändert“ (Abb. 4.19), bei dem nur ein Unterschied von 0,0054% zwischen den Intervallen von der „EZG 1“ und der „EZG 3“ die Erzeugergemeinschaften als eine einheitliche Gruppe von den Fremdlieferanten trennt.

Beim Befund „Eitrig-nekrotischer Sequester“ verhält es sich ähnlich, nur dass hier ausschließlich Gruppe „EZG 3“ mit einem wesentlich geringeren Befundaufkommen auffällt (Abb. 4.22). Vergleichbar ist hier der Befund „hochgradige Lungenveränderung“ (Abb. 4.20), bei

dem der Unterschied zwischen den Intervallen der Gruppen „EZG 1“ und „Fremde“ 0,0063% beträgt.

Die Befundhäufigkeiten der Befunde „Milz verändert“ und „Nekrotisches Nackengewebe“ (Abb. 4.23 und 4.24) zeigen deutliche Abweichungen der Gruppe „EZG 2“. Im Falle der Veränderungen an der Milz (Abb. 4.23) weicht diese Gruppe deutlich mit einem niedrigeren Befundaufkommen ab, beim Befund „Nekrotisches Nackengewebe“ (Abb. 4.24) liegt das Befundaufkommen dieser Gruppe deutlich höher als das der anderen.

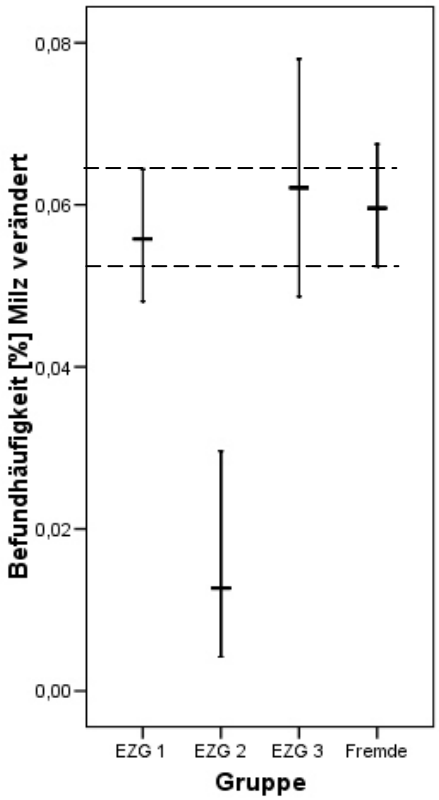

Abb. 4.23 Konfidenzintervalle für den Befund „Milz verändert“

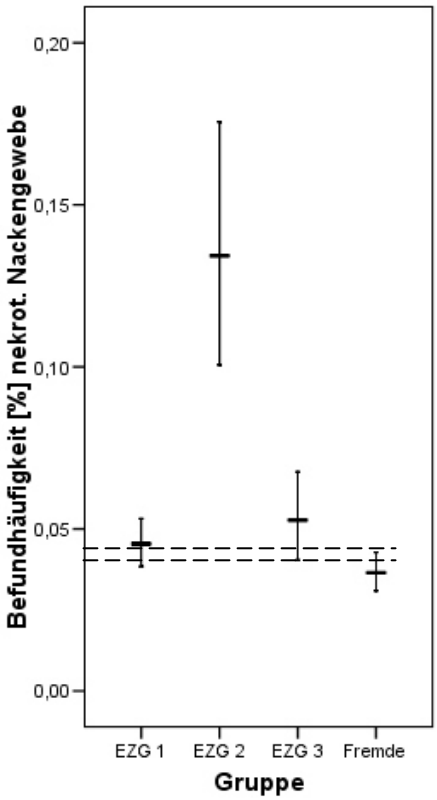

Abb. 4.24 Konfidenzintervalle für den Befund „Nekrotisches Nackengewebe“

Bei fünf weiteren Befunden dieser Gruppe kommt es zusätzlich zu den dreifach-Überschneidungen zu weiteren zweifachen Überschneidungen (Abb. 4.25 – 4.29).

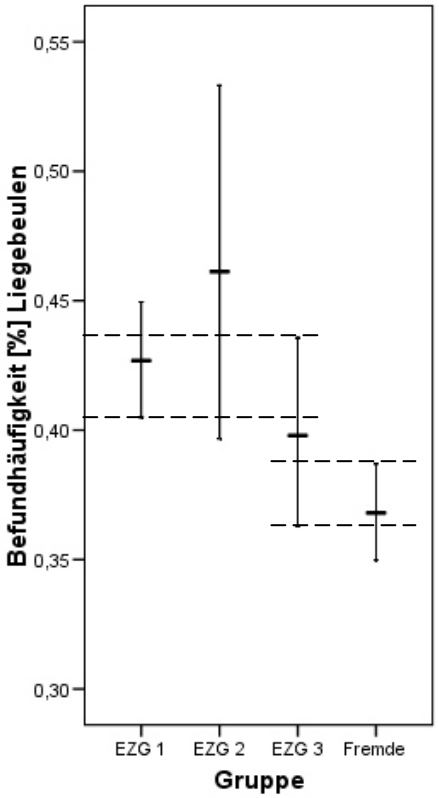

Abb. 4.25 Konfidenzintervalle für den Befund „Liegebeulen“

Hinsichtlich des Befundes „Liegebeulen“ (Abb. 4.25) sind in den drei Erzeugergemeinschaften keine Unterschiede aufgetreten. Die Gruppe „EZG 3“ hat im Gegensatz zu den anderen beiden Erzeugergemeinschaften aber auch eine Überschneidung mit der Gruppe der Fremdlieferanten, die bei diesem Befund das geringste Aufkommen zeigt.

Bei den Befunden der Abbildungen 4.26 und 4.27 ist es jeweils Gruppe „EZG 3“, die nicht in der Dreifachüberlappung enthalten ist. Sie zeigt aber in beiden Fällen Überschneidungen mit der Erzeugergemeinschaft 2.

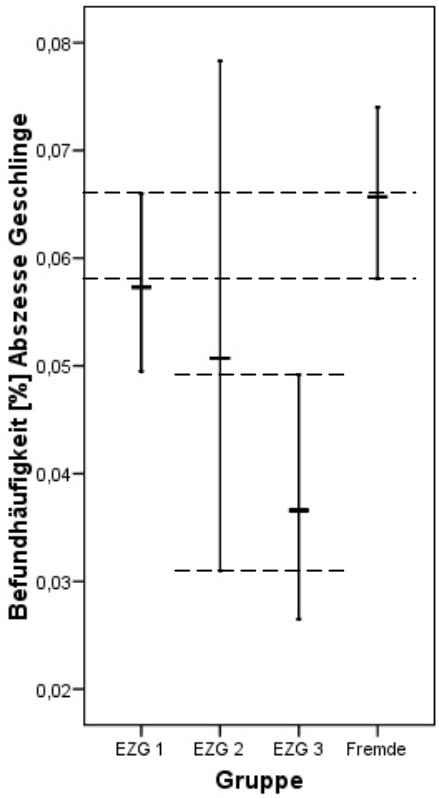

Abb. 4.26 Konfidenzintervalle für den Befund „Abszesse Geschlinge“

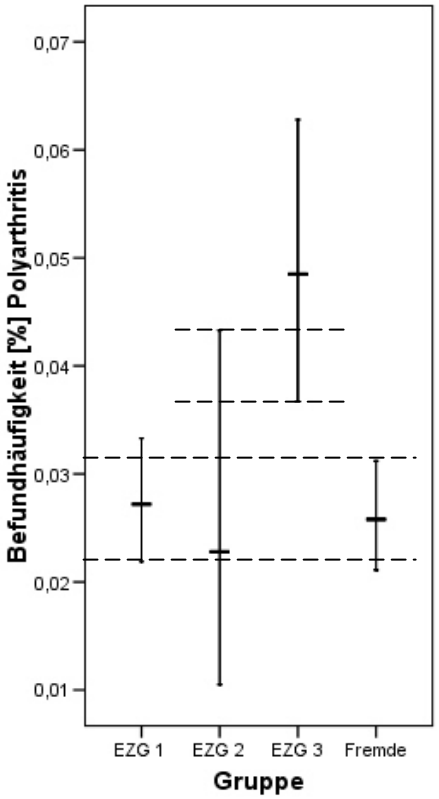

Abb. 4.27 Konfidenzintervalle für den Befund „Polyarthritis“

Die Befunde der Abbildungen 4.28 und 4.29 zeigen im Prinzip das gleiche Bild wie die vorgenannten Befunde „Abszesse Geschlinge“ und „Polyarthritis“. Allerdings ist es hier die „EZG 2“, die von den anderen Gruppen abweicht, aber dennoch eine Überschneidung mit der „EZG 3“ zeigt.

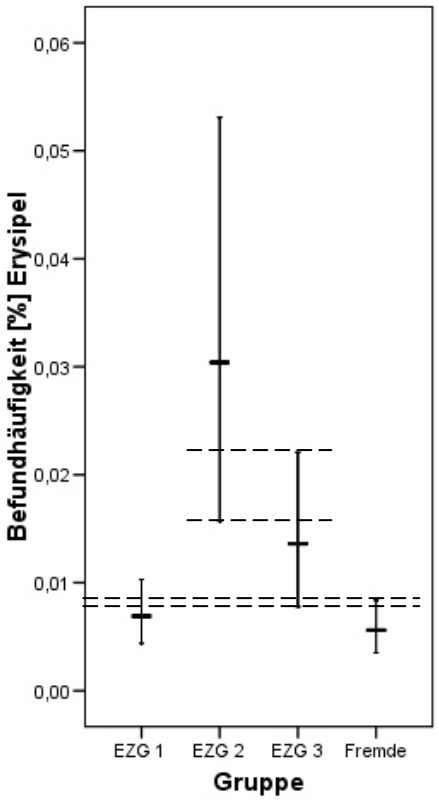

Abb. 4.28 Konfidenzintervalle für den Befund „Erysipel“

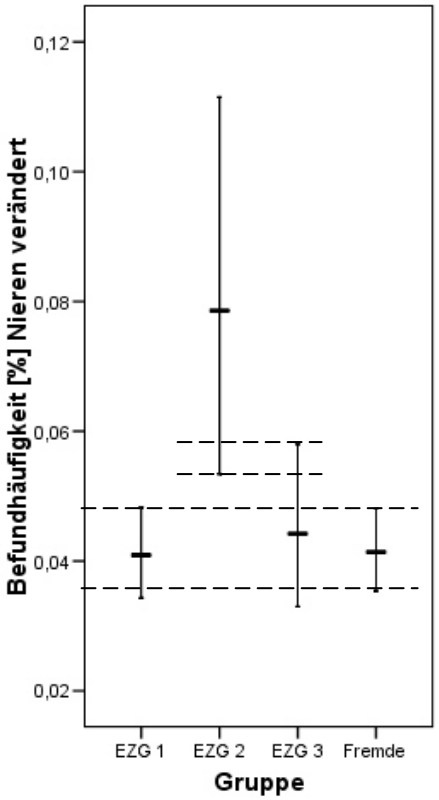

Abb. 4.29 Konfidenzintervalle für den Befund „Nieren verändert“

Die übrigen vier Befunde (Abb. 4.30 bis Abb. 4.33) zeichnen sich durch zweimalige Dreifachüberschneidungen aus. Dabei fällt auf, dass sich die Konfidenzintervalle der Gruppe „EZG 2“ mit allen anderen Intervallen überschneiden. Die drei anderen Gruppen zeigen Übereinstimmung mit mindestens zwei weiteren Gruppen.

Die Befunde „Allgemeinerkrankung“ (Abb. 4.32) und „Darmwand verdickt“ (Abb. 4.33) zeigen zwischen den Gruppen „EZG 1“ und „Fremde“ bzw. „EZG 3“ und „Fremde“ nur einen Unterschied von 0,0004 bzw. 0,0001%. Vernachlässigt man diesen rechnerischen Unterschied, würden hier Überschneidungen über alle Gruppen vorliegen. In dem Fall besteht kein Zusammenhang zwischen den Managementsystemen und dem Befundaufkommen dieser Befunde.

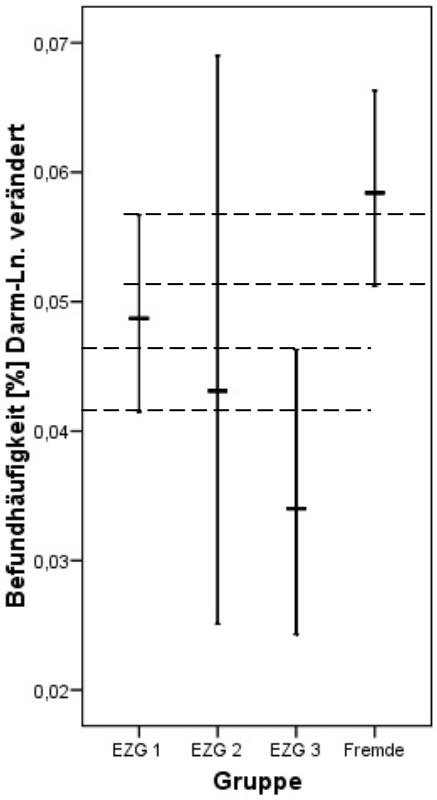

Abb. 4.30 Konfidenzintervalle für den Befund „Darm und Lymphknoten entzündlich verändert“

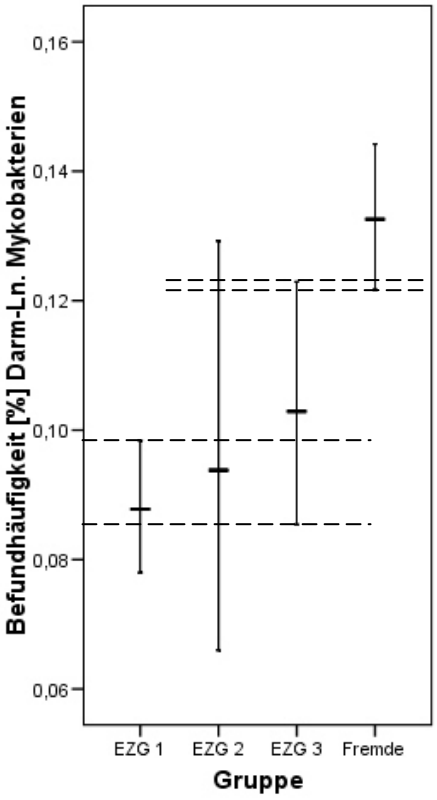

Abb. 4.31 Konfidenzintervalle für den Befund „Darmlymphknoten Mykobakterien“

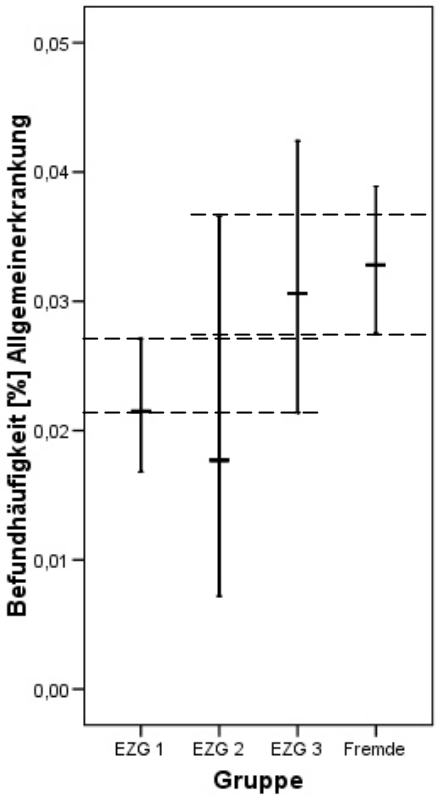

Abb. 4.32 Konfidenzintervalle für den Befund „Allgemeinerkrankung“

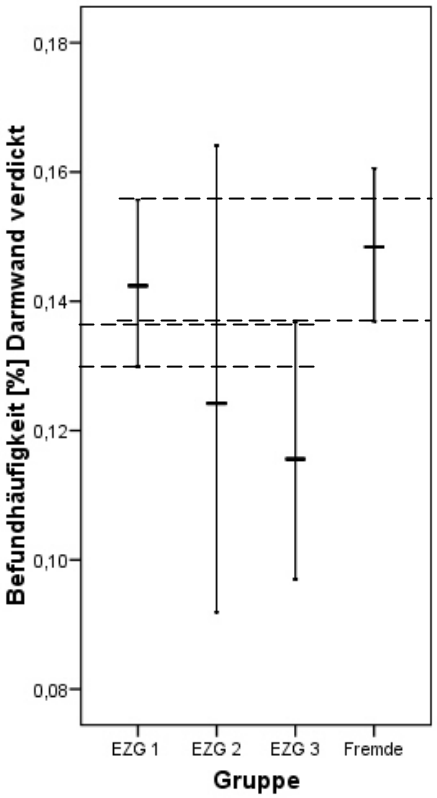

Abb. 4.33 Konfidenzintervalle für den Befund „Darmwand verdickt“

Befundgruppe 4: Befunde mit einer Schnittmenge in allen vier Gruppen

Die Konfidenzintervalle der vier Gruppen für die Befundhäufigkeiten der Befunde „hochgradige Abmagerung“, „Lymphknoten verändert“, „Myopathie“ und „Schwanzspitzenläsionen“ (Abb. 4.34 – 4.37) überschneiden sich in einem gemeinsamen Bereich. Entsprechend dem formulierten Kriterium besteht hier kein Unterschied zwischen den Gruppen. Ein Zusammenhang zwischen dem Managementsystem und dem Aufkommen dieser Befunde ist hier nicht abzuleiten.

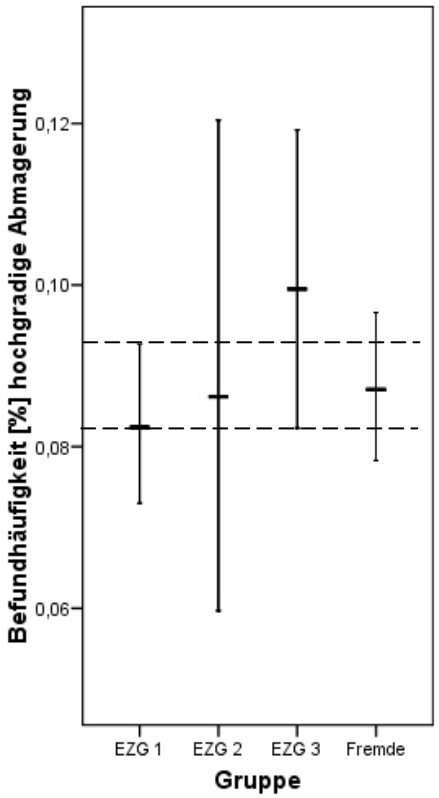

Abb. 4.34 Konfidenzintervalle für den Befund „Hochgradige Abmagerung“

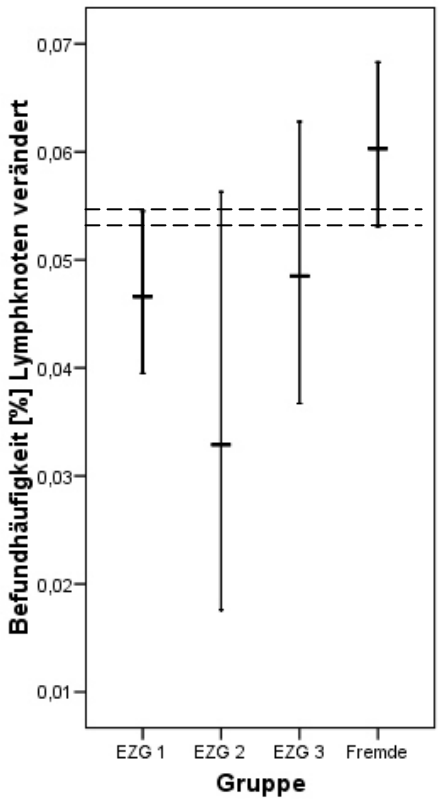

Abb. 4.35 Konfidenzintervalle für den Befund „Lymphknoten verändert“

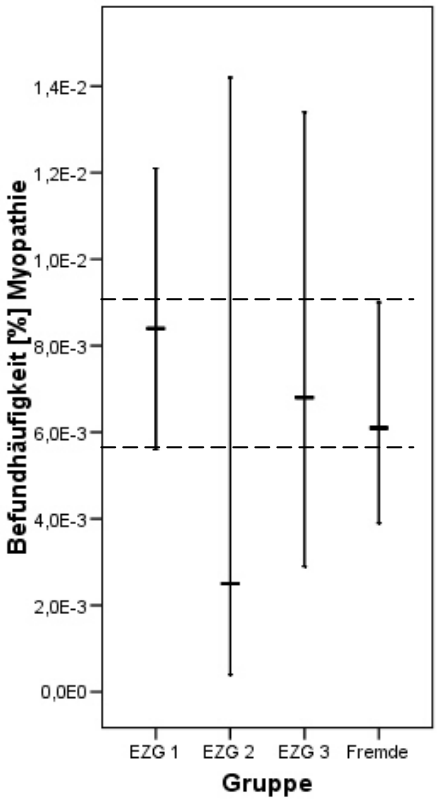

Abb. 4.36 Konfidenzintervalle für den Befund „Myopathie“

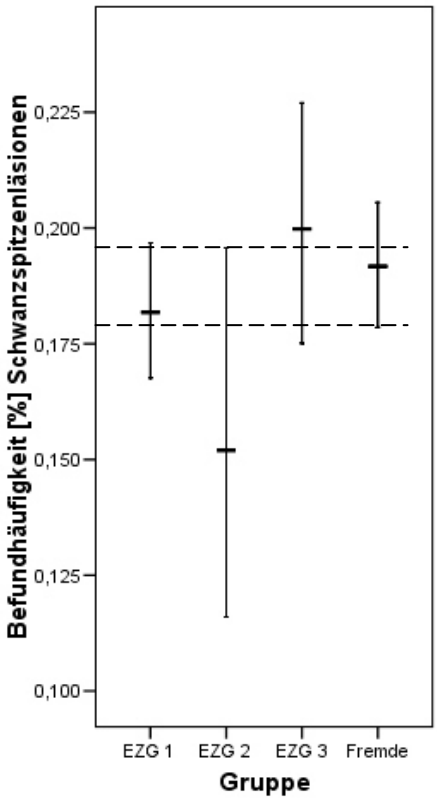

Abb. 4.37 Konfidenzintervalle für den Befund „Schwanzspitzenläsionen“

4.2.4.3 Ableitbare Befundprofile der einzelnen Managementsysteme

Aus den in den Abschnitten 4.2.3 und 4.2.4 dargelegten Ergebnissen kann für jedes Managementsystem bzw. für die Gruppe der Fremdlieferanten ein Profil abgeleitet werden:

Erzeugergemeinschaft 1:

Das Gesamtbefundaufkommen in dieser Gruppe lag mit einem Median von 14,15% über denen der anderen Erzeugergemeinschaften, aber unter dem der Fremdlieferanten.

Die Konfidenzintervalle zeigten bei 8 von insgesamt 30 Befunden keine Überschneidungen mit anderen Gruppen. Allerdings lag das Befundaufkommen bei keinem dieser acht Befunde auffällig weit oben oder unten, sondern stets im Mittelfeld der vier Gruppen.

Auffälligkeiten, die auf das Managementsystem zurückzuführen sind, können hier nicht hervorgehoben werden.

Erzeugergemeinschaft 2:

Die Erzeugergemeinschaft 2 zeigte das im Vergleich mit den anderen Gruppen geringste Befundaufkommen mit einem Median von 7,81%.

Bei Betrachtung der Einzelbefunde zeigte diese EZG bei 16 Befunden das niedrigste Befundaufkommen. Von den 16 Befunden wurden bei sechs Befunden (Abszesse Kopf, Abszesse Tierkörper, Brustfell verwachsen, Herzbeutel verwachsen, Kopflymphknoten Mykobakterien, Milz verändert) keine Überschneidungen mit anderen Gruppen festgestellt, hier unterschied sich die EZG 2 von allen anderen Gruppen. Bei fünf weiteren Befunden (Gelenksveränderungen, Hautveränderungen, gering- und mittelgradige Lungenveränderungen, Pleuritis / Peritonitis) war das prozentuale Befundaufkommen insgesamt am niedrigsten, allerdings besteht laut dem formulierten Kriterium bei diesen Befunden kein Unterschied im Aufkommen zwischen der EZG 2 und der EZG 1 (in zwei Fällen) bzw. zwischen der EZG 2 und der EZG 3 (in drei Fällen).

Das im Vergleich höchste Befundvorkommen zeigte die EZG 2 bei fünf Befunden (eitrig-nekrotischer Sequester, Erysipel, Liegebeulen, Nieren verändert, Nekrotisches Nackengewebe), davon beim Befund „Nekrotisches Nackengewebe“ ohne Überschneidungen mit anderen Gruppen. Bei den anderen vier Befunden konnten keine Unterschiede zu mindestens einer weiteren Gruppe festgestellt werden.

Erzeugergemeinschaft 3:

Mit einem medianen Befundaufkommen von 10,5% zeigt diese EZG das zweit-niedrigste Befundaufkommen von allen vier Gruppen.

Bei acht Befunden ist hier die geringste Befundhäufigkeit festzustellen, davon ist das Aufkommen von drei Befunden deutlich unterscheidbar von den anderen Gruppen (eitrig-nekrotischer Sequester, hochgradige Lungenveränderung und Leber verwurmt).

Ebenfalls achtmal wird auch das im Vergleich höchste Befundaufkommen in dieser Gruppe registriert. Bei den Befunden „Abszesse Kopf“ und „Gelenksveränderungen“ liegt das Befundaufkommen deutlich über dem Niveau der anderen Gruppen.

Fremdlieferanten:

Das mediane Befundaufkommen dieser Gruppe von knapp 20% zeichnet diese Gruppe als diejenige mit dem höchsten Befundaufkommen aus.

Bei 21 der insgesamt 30 untersuchten Befunde zeigt diese Gruppe das höchste Aufkommen, wobei bei neun Befunden deutliche Unterschiede zu den anderen Gruppen zu verzeichnen

sind. Bei nur drei Befunden wird das geringste Befundaufkommen registriert (Erysipel, Liegebeulen und nekrotisches Nackengewebe).

Tabelle 4.16 zeigt die bisher beschriebenen Ergebnisse zusammengefasst über alle Befunde und alle Gruppen und gibt somit eine tabellarische Übersicht über die einzelnen Befundprofile der Managementsysteme. Die Befunde sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

Die Pfeile symbolisieren die Häufigkeit der einzelnen Befunde in den verschiedenen Gruppen. Dabei wurden folgende Graduierungen für das Vorkommen gewählt:

↑↑↑	Höchstes Befundaufkommen, keine Überschneidungen mit anderen Gruppen
↑↑	Höchstes Befundaufkommen, eine Überschneidung mit einer anderen Gruppe
↑	Höchstes Befundaufkommen, mindestens zwei weitere Überschneidungen mit anderen Gruppen
--	Keine der anderen Abstufungen, mittleres Befundaufkommen
↓	Niedrigstes Befundaufkommen, mindestens zwei weitere Überschneidungen mit anderen Gruppen
↓↓	Niedrigstes Befundaufkommen, eine Überschneidung mit einer anderen Gruppe
↓↓↓	Niedrigstes Befundaufkommen, keine Überschneidungen mit anderen Gruppen

Tab. 4.16 Befundprofile der einzelnen Managementsysteme im Vergleich

Befund	EZG 1	EZG 2	EZG 3	Fremde
Hgr. Abmagerung	↓	--	--	↑
Allgemeinerkrankung	--	↓	↑	--
Abszesse Geschlinge	--	--	↓	↑
Abszesse Kopf	--	↓↓↓	↑↑↑	--
Abszesse Tierkörper	--	↓↓↓	↑↑	↑↑
Brustfell verwachsen	--	↓↓↓	--	↑↑↑
Darm u. Lymphknoten entzündlich verändert	--	--	↓	↑
Darmlymphknoten Mykobakterien	↓	--	--	↑
Darmwand verdickt	--	--	↓	↑
Endokarditis	--	--	↓	↑↑↑
Eitrig-nekrotischer Sequester	--	↑	↓↓↓	--
Erysipel	--	↑↑	--	↓
Gelenksveränderungen	--	↓↓	↑↑↑	--
Herzbeutel verwachsen	--	↓↓↓	--	↑↑↑
Hautveränderungen	--	↓↓	↑↑	↑↑
Kopflymphknoten Mykobakterien	--	↓↓↓	--	↑↑↑
Geringgradige Lungenveränderung	--	↓↓	--	↑↑↑
Mittelgradige Lungenveränderung	--	↓↓	--	↑↑↑
Hochgradige Lungenveränderung	--	--	↓↓↓	↑↑
Liegebeulen	--	↑	--	↓↓
Leber pathologisch verändert	--	--	↓↓	↑↑↑
Leber verwurmt	--	--	↓↓↓	↑↑↑
Lymphknoten verändert	--	↓	--	↑
Milz verändert	--	↓↓↓	↑	--
Myopathie	↑	↓	--	--
Nieren verändert	↓	↑↑	--	--
Nekrotisches Nackengewebe	--	↑↑↑	--	↓
Pleuritis / Peritonitis	--	↓↓	--	↑↑↑
Polyarthritis	--	↓	↑↑	--
Schwanzspitzenläsionen	--	↓	↑	--

5 Diskussion

Mit der vorliegenden Untersuchung sollten Zusammenhänge zwischen der landwirtschaftlichen Urproduktion von Schweinen und dem Erscheinungsbild der gewonnenen Tierkörper bei der amtlichen Fleischuntersuchung geprüft werden. Der Grundgedanke war, dass die bei der Fleischuntersuchung erhobenen morphologischen Befunde möglicherweise Faktoren reflektieren könnten, die zu Lebzeiten auf das Tier gewirkt haben.
Ebenso wurde angenommen, dass die allgemein gültige Abhängigkeit der Produktqualität von der Herstellungsqualität auch auf die Gewinnung von Schweinefleisch übertragbar ist: das Erscheinungsbild des Tierkörpers bei der Fleischuntersuchung (Produktqualität) hängt von den während der Aufzucht und Mast wirkenden Faktoren (Herstellungsqualität) ab.
Abweichungen und Fehler, die zu Beeinträchtigungen des Endproduktes führen und die auf allen Stufen der Produktionskette auftreten können, gilt es im Sinne des Verbraucherschutzes, aber auch der Tiergesundheit, des Tierschutzes und der Wirtschaftlichkeit zu vermeiden.

Der amtlichen Fleischuntersuchung als derjenigen Instanz, die das Erscheinungsbild des Endproduktes feststellt und dokumentiert, kommt dabei eine entscheidende Rolle zu. Jedoch konnte sie in ihrer bisherigen Form als reine Endproduktkontrolle nur einen sehr begrenzten Beitrag zur ständigen Verbesserung des Produktes leisten. Die Schwächen der traditionellen Kontrolle von Nutztieren zur Lebensmittelgewinnung führten zu einer Etablierung von Rückmeldesystemen über abweichende Beobachtungen am Tierkörper (festgestellte Tierkörper- und Organbefunde) an die vorgeschaltete Produktionsstufe mit dem Ziel, eine Verbesserung durch diese Feed-back-Systeme (WILLEBERG et al. 1984/5; DOHOO and STAHLBAUM 1988; BLAHA 1993) zu erreichen.
Durch die Befundrückmeldungen konnten korrigierende Maßnahmen im Herkunftsbetrieb eingeleitet werden, deren Erfolg oder Misserfolg sich bei der Fleischuntersuchung der nächsten Partie möglicherweise auswirkten. Im Laufe der Zeit konnten durch die Feed-back-Systeme Faktoren identifiziert werden, die positive oder negative Effekte auf das Erscheinungsbild des Tierkörpers zu haben schienen.

Managementsysteme, die im Idealfall möglichst viele der mit positivem Einfluss belegten Faktoren miteinander vereinen, sind erstrebenswert, um eine dauerhafte Verbesserung der Haltung und damit des Produktes „Mastschwein“ zu erzielen.

Die Frage ist, ob die in der vorliegenden Untersuchung betrachteten Managementsysteme in der Lage sind, Verbesserungen zu bewirken. Drei unterschiedlich ausgeprägte Managementsysteme wurden vorgestellt, und es wurde geprüft, ob sich die Tiere aus den verschiedenen Managementsystemen oder aus einer Haltung mit undefinierten Haltungsbedingungen hinsichtlich der postmortal erhobenen Befunde voneinander unterschieden.

5.1 Diskussion der Datenerhebung

Für die Durchführung der Untersuchung war es notwendig, einerseits Informationen zu den Umständen in der Haltung (Betriebsdaten), andererseits die Ergebnisse der Fleischuntersuchung (Befunddaten) zu erheben.

5.1.1 Betriebsdaten

5.1.1.1 Auswahl der Betriebe

Die Untersuchung umfasste alle im Untersuchungszeitraum an den Schlachtbetrieb gelieferten Tiere. Dementsprechend wurden die Betriebsdaten von den Herkünften aller Tiere – soweit vorhanden – erhoben. Bei der Auswertung wurden die Daten anonymisiert und verschlüsselt wiedergegeben.

Die Betriebsdaten in Form von Informationen zu den Managementsystemen (Qualitäts- und Erzeugungsregeln) wurden mit der Zustimmung der jeweiligen Vorstände von den drei miteinander verglichenen Erzeugergemeinschaften erhoben. Zu den übrigen Tieren (Gruppe „Fremdlieferanten“) lagen keine Informationen über eventuell angewendete Managementsysteme vor. Da diese Gruppe sowohl Tiere von privaten Mästern als auch Tiere von anderen Erzeugergemeinschaften oder Viehvermarktungsgesellschaften enthielt, konnte sie als Vergleichsgruppe angesehen werden.

5.1.1.2 Gruppeneinteilung

Die Zuordnung der angelieferten Tiere zu den unterschiedlichen Managementsystem-Gruppen war durch die Organisation und Anlieferstrukturen des Schlachtbetriebes vorgegeben. Die drei Erzeugergemeinschaften waren vertraglich an den Schlachtbetrieb gebunden, die Gruppe „Fremdlieferanten“ bildete sich aus allen über die Tiere der Erzeugergemeinschaften hinaus gelieferten Tiere. Eine Teilung der Gruppe „Fremdlieferanten“ in solche mit bekanntem Managementsystem (private Mäster ohne Zugehörigkeit zu einer Organisation) und solche

ohne (Viehvermarkter) konnte aufgrund der Datenstruktur innerhalb der Gruppe „Fremdlieferanten“ nicht vorgenommen werden.

5.1.2 Befunddaten

Für die Befunddatenerhebung konnten die Ergebnisse der amtlichen Fleischuntersuchung genutzt werden.
Da die Richtigkeit der erhobenen Befunde für das Ergebnis der Untersuchung von großer Relevanz war, sollen hier einige Aspekte der Befunderhebung erörtert werden.

5.1.2.1 Technik der Befunderhebung

Die Durchführung der traditionellen Fleischuntersuchung am laufenden Schlachtband beinhaltet die Inaugenscheinnahme des Tierkörpers, das Erkennen von eventuell vorhandenen Veränderungen und die Dokumentation der Veränderungen.
Bei der Betrachtung der Tierkörper ist nach BERENDS et al. (1993) ein Informationsverlust durch die Beschränkung des Untersuchungsblickes auf Prädilektionsstellen zu befürchten. Untersuchungen zur Non-Detection-Rate der traditionellen Fleischuntersuchung ergaben, dass zwischen 10,1% (Hautverschmutzungen) und 73,0% (Darmbeinlymphknoten verändert) nicht erkannt wurden (FRIES 1997). HAMILTON et al. (2002) schätzten, dass 6% aller Abszesse und 28% aller Arthritiden bei der traditionellen Untersuchung nicht erkannt werden.
Es ist folglich davon auszugehen, dass nicht alle tatsächlich vorhandenen Befunde erfasst wurden. Da aber für alle in dieser Arbeit berücksichtigten Tiere dieselbe Untersuchungstechnik und dasselbe Untersuchungspersonal eingesetzt wurden, galten für alle Tiere dieselben Untersuchungsumstände, und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse aller Tiere und der einzelnen Managementsysteme war damit gegeben.

Die Erkennung von morphologischen Veränderungen ist auch abhängig von der subjektiven Wahrnehmung des Untersuchers (ELBERS et al. 1992; TUOVINEN et al. 1994 I; ADAM 2001). Einer möglichen Verzerrung von Befundhäufigkeiten aufgrund subjektiver Wahrnehmung wurde durch ein Rotationsverfahren der Untersucher im 30-Minuten-Takt entgegengewirkt. Außerdem konnte durch den lang gewählten Untersuchungszeitraum von einem Jahr, in dem es keine nennenswerten personellen Veränderungen gab, eine gewisse Gleichmäßigkeit in die Datenerhebung gebracht werden.

Die Dokumentation der Veränderungen erfolgte an computergestützten Eingabesystemen. Für eine erfolgreiche und richtige Befundregistrierung haben HARBERS et al. (1992) Empfehlungen formuliert. Sie beinhalteten eine möglichst kurze Zeitspanne zwischen Beobachtung und Registrierung der Befunde, eine angemessene Bandgeschwindigkeit, eine automatische Registrierung des Tierkörpers und mehrere Terminals zur Verteilung der Befunde. Die Gegebenheiten im Schlachtbetrieb, in dem die Untersuchung stattfand, entsprachen den genannten Empfehlungen. Jedem Untersucher, der an der vorliegenden Untersuchung beteiligt war, war es möglich, festgestellte Befunde in der zur Verfügung stehenden Zeit einzugeben.
Dennoch war auch die technische Seite der Befunderhebung zu prüfen. Die computergestützte Befundaufnahme wurde im Vorfeld der Untersuchung auf ihre Verlässlichkeit geprüft, und folgende Schlüsse konnten gezogen werden.

5.1.2.2 Befunderfassung mittels Terminal

Die computergestützte Befunderhebung per Terminal hat der Dokumentation der am Band anfallenden Daten und der Speicherung und Auswertung neue Möglichkeiten gegeben. Einfachere und schnellere Befundaufnahme, transparente Befunddefinitionen und die Möglichkeit etwa einer lieferantenbezogenen Auswertung, auch über bestimmte Zeiträume hinweg, gehören zu den Vorteilen eines gut funktionierenden Systems.
Technische und elektronische Voraussetzungen sind allerdings für das Funktionieren eines erfolgreichen Systems nötig. Zu den technischen Voraussetzungen gehören die Installation einer angemessenen Anzahl von Terminals und eine Bandgeschwindigkeit, die die Eingabe von Befunden ermöglicht. Elektronische Voraussetzungen sind ein übersichtlicher Befundkatalog und die Gewährleistung einer korrekten Befundzuordnung zum entsprechenden Tier. SOMMERER et al. (2000) empfehlen die Vermeidung einer freien Texteingabe und eine Standardisierung der Daten und der Datenerfassung.
HARBERS et al. (1992) haben auch Probleme bei der Datenerfassung direkt an der Schlachtlinie festgestellt: mangelnde Motivation der Untersucher und falsche Registrierungen bei der Befundaufnahme hatten Fehler in der Datenerfassung zur Folge. Auch die Anzahl der zu registrierenden Anomalitäten beeinflusste den Erfolg der elektronischen Befunderhebung (HARBERS et al. 1992).

Die genannten Aspekte der terminalgestützten Befundaufnahme wurden in der im Vorfeld der Untersuchung durchgeführten Prüfung der Terminalsysteme berücksichtigt. Als Ergebnis der

Prüfung konnte die Sicherheit des Systems bei Beachtung der richtigen Eingabetechnik für zuverlässig erklärt werden.

Die bei der Übereinstimmungsprüfung von Befundeingabe am Terminal und der elektronischen Befundausgabe (Teil A) festgestellten Differenzen konnten drei Fehlerarten zugeordnet werden (fehlende Ausgabe, falsche Ausgabe, Zuordnungsfehler). Alle drei Fehlerarten konnten sowohl durch das System als auch durch Fehler bei der Protokollaufnahme oder der Befundeingabe verursacht worden sein.

Fehler des Systems können durch defekte Tasten verursacht sein oder auf jeder Stufe der späteren Verarbeitung der Daten entstehen. Fehler bei der Protokollaufnahme können durch Irrtum oder Ablenkung der Protokollanten oder durch teilweise verhinderte Sicht auf das Terminal bei Gedränge, z. B. bei Positionswechsel des Untersuchungspersonals, zustande kommen. Eingabefehler entstehen durch eine unsachgemäße Bedienung der Tasten (zu geringer Druck oder zu kurze Dauer des Tastenanschlages), bei einer Eingabe außerhalb des Zeitfensters (zu spät) oder durch versehentliche Falscheingaben.

Die Fehlerverteilung auf 19 der 34 in der ersten Untersuchung geprüften Tasten, die sich bei geringer Fehlerquote (4,17%) ungerichtet und gleichmäßig gering auf die Tasten verteilten, spricht dabei für Eingabefehler oder Fehler bei der Protokollaufnahme. Im Gegensatz dazu sprechen die hohen Fehlerquoten bei den vier auffälligen Tasten eher für einen Tasten- oder Systemdefekt.

Um der Vermutung des Tastendefektes einzelner Tasten nachgehen zu können, wurde die zweite Untersuchung vorgenommen (Teil B). Durch die schematische Eingabe konnten Fehler bei der Protokollaufnahme und der Befundeingabe ausgeschlossen werden.

Weil die Prüfung nicht vom Auftreten des Befundes während der regulären Untersuchung der Tierkörper abhängig war, konnten alle 37 Tasten geprüft werden. Als erfolgreiche Eingabe wurden Eingaben gewertet, die durch ein Lichtsignal an der entsprechenden Taste bestätigt wurden.

Bei der Tastenfunktionsprüfung fielen zwei Tasten auf, an denen Eingaben nur mit unregelmäßigem Erfolg (Lichtsignal bei 25 bzw. 50% der Eingaben vorhanden) vorgenommen werden konnten. An zwei weiteren Tasten wurden die Eingaben gar nicht angenommen (kein Lichtsignal). Eingaben, die durch das Lichtsignal bestätigt wurden, fanden sich in allen Fällen an der entsprechenden Stelle der Ausgabe wieder. Diese Tatsache spricht für eine fehlerfreie Weiterverarbeitung von korrekt eingegebenen Befunden durch das System. Die festgestellten Differenzen mussten folglich aus Tastendefekten und / oder Eingabefehlern resultieren.

Im Nachgang zur Untersuchung konnten technische Defekte an den zwei Tasten festgestellt werden, die die Befundeingabe nicht angenommen haben. Die fehlenden Ausgaben von Eingaben an den beiden übrigen Tasten waren durch Eingabefehler verursacht worden.

Für die Praxis der elektronischen Befundaufnahme kann festgehalten werden, dass Terminalsysteme grundsätzlich für eine verlässliche Befunderhebung geeignet sind. Fehler können – abgesehen von unvorhersehbaren Systemausfällen - durch Tastendefekte und durch Fehler bei der Eingabe auftreten. Funktionsüberprüfungen des Systems, insbesondere der Tasten, sollten daher zum Repertoire der betrieblichen Eigenkontrolle gehören. Des Weiteren sind Schulungen der Untersucher am Terminal erforderlich, um einen Vertrautheitsgrad zu erreichen, der für eine verlässliche Datenerhebung notwendig ist.

5.1.2.3 Der Befundkatalog

Der zur Befunderhebung eingesetzte Katalog mit insgesamt 37 Befunden verteilte sich auf drei Terminals entlang des Untersuchungsbandes. Die Anzahl und Definition der Befunde waren aufgrund der mangelnden rechtlichen Vorgaben von Seiten des Schlachtbetriebes in Zusammenarbeit mit der amtlichen Untersuchungsstelle festgelegt und vor der Installation des Terminalsystems den Untersuchern bekannt gemacht worden. Trotz der Definitionen waren drei der 37 Befunde schwierig auszuwerten. Diese sollen hier näher betrachtet werden.

Besonders der Befund „Pleuritis / Peritonitis“ ist als problematisch zu beurteilen. Die Zusammenfassung dieser zwei unter den Begriff „Serositis“ fallenden Befunde auf einer Taste am Tierkörper-Terminal führte zu einer Vernachlässigung der Dokumentation des Befundes „Peritonitis“, da die Taste „Pleuritis / Peritonitis“ nach Aussage der Untersucher hauptsächlich zur Dokumentation von im Tierkörper verbliebenen Lungenresten infolge einer Pleuritis genutzt wurde. Unklar bleibt deshalb, wie hoch der Anteil der Eingaben war, die tatsächlich den Befund „Peritonitis“ dokumentieren sollten. Eine Klärung war im Nachhinein nicht mehr möglich.

Als Lösung wurden – trotz der angebrachten Vorsicht im Umgang mit diesem Befundcode – alle an der Taste „Pleuritis / Peritonitis“ vorgenommenen Eingaben als „Pleuritis“ gewertet. Dies stützt sich zum einen auf die Aussage des Untersuchungspersonals, zum anderen werden Prävalenzen des Befundes „Peritonitis“ in anderen Untersuchungen mit unter 1% (FLESÅ and ULVESÆTER 1979; FRIES 1997) angegeben und bekräftigen damit die Annahme, dass in den überwiegenden Fällen der Eingabe an dieser Taste der Befund „Pleuritis“ dokumentiert werden sollte.

Da aber bereits der Befund „Pleuritis“ durch den Befundcode „Brustfell verwachsen“ am Geschlinge-Terminal erfasst wurde, können Tiere, bei denen der Befund „Pleuritis / Peritonitis“ am Tierkörper-Terminal zusätzlich dokumentiert wurde, als Tiere mit „schwerer Pleuritis“ eingestuft werden, da bei ihnen die Entzündung des Brustfells eine so starke Verklebung des parietalen und des viszeralen Blattes zur Folge hatte, dass sich die Lunge nicht mehr ohne Substanzverlust aus der Brusthöhle entnehmen ließ. Ein gemeinsames Auftreten der Befunde „Pleuritis / Peritonitis“ und „Brustfell verwachsen“ wurde bei 4197 Tieren festgestellt. Dies entspricht 0,46% aller Tiere und 12,56% der Tiere, bei denen der Befund „Brustfell verwachsen“ dokumentiert wurde.
Eine separate Darstellung des Befundes „Peritonitis“ war aufgrund der Uneindeutigkeit der Dokumentation nicht möglich und konnte im Rahmen dieser Untersuchung nicht behandelt werden.

Beim Befund „Schwanzspitzenläsionen“ war die Lokalisation des Befundcodes auf dem Terminal „Tierkörper außen und Kopf“ problematisch. Der Arbeitsplatz war so eingerichtet, dass eine gute Sicht auf die untere Tierkörperhälfte gewährleistet war. Dadurch war die Schwanzspitze weniger im Blickfeld, Eingaben erfolgten oft nur nach Feststellung und Zuruf vom höher stehenden Untersucher am Terminal „Tierkörper innen“. Möglicherweise resultierte hieraus eine Dokumentation des Befundes „Schwanzspitzenläsionen“ in Unterzahl.

Die Befunde „Abszesse Tierkörper, entfernbar“ und „Abszesse Tierkörper“ wurden bei der Auswertung zu einem Befund zusammengefasst, da die Unterscheidung zwischen entfernbaren und nicht entfernbaren Abszessen nicht eindeutig definiert war. Da außerdem alle Abszesse unabhängig von Größe und Lokalität durch die Keimbelastung des gesamten Tierkörpers (BUSCHULTE et al. 2008) eine mögliche Gefahr der öffentlichen Gesundheit darstellen, wurden bei der Auswertung beide Befunde ohne Informationsverlust zusammengefasst.

5.2 Diskussion der Ergebnisse

5.2.1 Befundaufkommen

Die am häufigsten aufgetretenen Befunde waren „Leber verwurmt“, „Brustfell verwachsen“ (Pleuritis) und „Herzbeutel verwachsen“ (Pericarditis), es folgten geringgradige Lungenveränderungen, Abszesse am Tierkörper und Gelenksveränderungen. Diese Befundhäufigkeiten stimmen mit den in der Literatur genannten häufigsten Befunden überein (LINDQUIST 1974; FLESJÅ and ULVESÆTER 1979; SNIJDERS et al. 1989; FRIES 1997), wobei Pneumonien in der überwiegenden Anzahl der eingesehenen Veröffentlichungen häufiger festgestellt wurden als Pericarditiden.

Offensichtlich wurde aus den Befunden der deutliche Schwerpunkt der Befundaufnahme am Geschlinge: Die dort lokalisierten Befunde machten inklusive des Befundes „Pleuritis / Peritonitis“ 82,38% von allen insgesamt erhobenen Befunden aus. Ohne den schwierig zu bewertenden Befund „Pleuritis / Peritonitis“ fielen die Befunde am Geschlinge mit 72,9% ins Gewicht. Im Gegensatz dazu wurden Befunde am Tierkörper mit 16,02% der insgesamt erhobenen Befunde deutlich seltener festgestellt (Abszesse mit 5,88% und Veränderungen am Bewegungsapparat mit 5,85%). Befunde am Magen-Darm-Trakt wurden bei 1,61% der Befunddokumentationen vermerkt.

Zu der Gruppe „Abszesse“ wurden neben den Abszessen am Tierkörper und Kopf auch die Befunde „Schwanzspitzenläsionen“ und „nekrotisches Nackengewebe“ gezählt.

Der mehrfach beschriebene Zusammenhang von durch Kannibalismus verursachten Schwanzspitzenläsionen und davon ausgehenden weiteren Abszessen am Tierkörper (DE BRUIN and JAARTSVELD 1962; MEIJER et al. 1976; VAN DEN BERG 1982; TUOVINEN et al. 1994 I; HUEY 1996) begründet die gemeinsame Betrachtung dieser Befunde und bestätigte sich auch bei der Darstellung der häufigsten Kombinationsbefunde (Tabelle 4.6): Schwanzspitzenläsionen traten in 9,97% der Fälle zusammen mit Abszessen am Tierkörper auf.

Die Einbeziehung des Befundes „nekrotisches Nackengewebe“ leitet sich aus der Annahme ab, dass er in den meisten Fällen als Folge von „Spritzabszessen“ angesehen werden kann. Er stellt also ein weiter entwickeltes Stadium eines Abszesses am Tierkörper dar. „Spritzabszesse“ im Bereich des Nackens resultieren in den meisten Fällen aus unsachgemäß durchgeführten Injektionen in die Gegend hinter dem Ohrgrund.

Die weitergehende Auswertung des Aufkommens des Befundes „Nekrotisches Nackengewebe“ in den einzelnen Managementgruppen zeigte ein unerwartet hohes Aufkommen in der Gruppe mit dem insgesamt niedrigsten Befundaufkommen (EZG 2). In dieser Gruppe wurde der Befund mit einem Aufkommen von 0,13% mehr als doppelt so häufig festgestellt

wie in den Vergleichsgruppen mit Werten zwischen 0,04 und 0,05%. In einem Einzelbetrieb der EZG 2 wurde der Befund bei 2,58% der gelieferten Tiere festgestellt.
Dieses Ergebnis lässt die Vermutung zu, dass eine höhere Bereitschaft der Landwirte und / oder des Tierarztes dieser EZG vorlag, Tiere schneller zu behandeln. Dies würde mit dem generell sehr niedrigen Befundaufkommen in dieser Gruppe zusammenpassen. Durch die im Gegensatz zu den anderen Gruppen öfter durchgeführten Behandlungen der Tiere kann es zu mehr Folgeerscheinungen gekommen sein. Komplikationen durch unsachgemäße durchgeführte Injektionen sind bekannt (PLONAIT 1997).
Die offensichtlich höhere Bereitschaft zu Behandlungen in dieser Gruppe lässt auch Gedanken an die Rückstandsproblematik aufkommen. Zu beachten wäre im Rahmen einer guten landwirtschaftlichen und auch veterinärmedizinischen Praxis die Einhaltung der Höchstgrenzen von Rückständen nach der Verordnung Nr. 2377 / 90 (EWG).
Die gute veterinärmedizinische Praxis beinhaltet ebenso die sachgemäße Durchführung von Behandlungen am Tier. Im Hinblick auf den Tierschutz und die ökonomischen Auswirkungen sollte das Aufkommen der leicht durch Abstellung der Ursachen zu behebenden Befunde wie der des nekrotischen Nackengewebes reduziert werden.

Ohne die beiden Befunde „Schwanzspitzenläsionen“ und „nekrotisches Nackengewebe“ machen Abszesse am Tierkörper 4,83% der insgesamt erhobenen Befunde aus.

Auch das Auftreten der Befunde „Darmlymphknoten Mykobakterien“ und „Kopflymphknoten Mykobakterien“ fällt wegen der Diskrepanz der Häufigkeit der beiden Befunde auf: Während am Mandibularlymphknoten von 0,63% der Tiere Veränderungen, die auf eine Mykobakterien-Infektion hinweisen, festgestellt und dokumentiert wurden, wurden dieselben Veränderungen an den Mesenteriallymphknoten bei nur 0,11% der Tiere festgestellt. Der naheliegende Schluss, dass bei den übrigen 0,52% der Tiere mit Veränderungen am Mandibularlymphknoten die Veränderungen am Mesenteriallymphknoten nicht festgestellt wurden, wird durch die Tatsache widerlegt, dass sich die Veränderungen in den seltensten Fällen auf das gleiche Tier bezogen. So sind in nur 0,1% der Fälle, in denen Veränderungen am Mandibularlymphknoten festgestellt wurden, auch an den Mesenteriallymphknoten entsprechende Veränderungen dokumentiert worden und im umgekehrten Fall in nur 0,6% der Fälle.
Ähnliche Werte für das Vorkommen von Mykobakterien bei Schweinen werden in der Literatur beschrieben. So stellten LÜCKER et al. (1997) und MEYER et al. (2007) Prä-

valenzen von 0,58% bzw. 0,87% fest. Bei einer gezielteren Untersuchung auf Mykobakterien hat FISCHER (1999) eine höhere Prävalenz von 1,85% festgestellt. Das Statistische Bundesamt gibt das Aufkommen von „durch Mykobakterien verursachte herdförmige Veränderungen“ bei den amtlichen Fleischuntersuchungen in den Jahren 1999 – 2006 dagegen mit Werten zwischen 0,2 und 0,3% (mit fallender Tendenz) an. Diese deutlichen Unterschiede zwischen den bei der Fleischuntersuchung festgestellten und dokumentierten Befunden und den Ergebnissen von gezielteren Untersuchungen werden bei FISCHER (1999) mit Personalmangel, einer hohen Bandgeschwindigkeit unter Praxisbedingungen sowie ungenügender Ausbildung der Fleischkontrolleure begründet.

Auch die Diskrepanz zwischen der am Kehlgangs- bzw. Mesenteriallymphknoten festgestellten Häufigkeit von Veränderungen wird in der Literatur beschrieben, allerdings mit unterschiedlichen Aussagen. DALCHOW (1988) und DEBEVC (2006) haben mehr Veränderungen am Mesenteriallymphknoten festgestellt, MORITA et al. (1994) und MEYER et al. (2007) fanden mehr veränderte Kopflymphknoten. PAVLIK et al. (2003) beschreiben neben Veränderungen am Mesenteriallymphknoten bei knapp zwei Dritteln der Tiere auch ein gleichzeitiges Vorkommen der Veränderungen in beiden Lymphknoten bei 15,9% der Tiere.

Die in der vorliegenden Untersuchung festgestellten Häufigkeiten liegen über denen des Statistischen Bundesamtes, aber unter denen von den gezielten Untersuchungen und erscheinen damit plausibel. Die häufiger festgestellten Veränderungen am Kehlgangslymphknoten sprechen für eine bessere Detektion von Veränderungen durch den Anschnitt des Lymphknotens.

Im Hinblick auf die geplante Vereinfachung der Fleischuntersuchung ist abzuwägen, ob das Anschneiden der Lymphknoten zur sicheren Feststellung von Mykobakteriosen beibehalten werden sollte. Gegen einen Anschnitt sprechen die unsichere Beurteilung rein visuell begutachteter Lymphknoten (BROWN and NEUMAN 1979) und die makroskopisch nicht mögliche Unterscheidung zwischen einer Mykobakteriose und einer Infektion mit *Rhodococcus equi* (MEYER et al. 2007). Sie machen den Anschnitt nicht unbedingt zum optimalen Mittel zur Erkennung von Mykobakteriosen.

Die Kombination des Befundes „Hautveränderungen“ mit dem Befund „Leber verwurmt“ in 14,33% der Fälle des Auftretens des ersten Befundes lässt möglicherweise auf einen verminderten Hygienestatus im Stall schließen. Die Folgen wären eventuell erhöhte parasitäre Belastungen durch *Ascaris suum* und *Sarcoptes suis* als Ursache für Auffälligkeiten der Leber und der Haut. Allerdings ist zu beachten, dass zwar der Befund „Leber verwurmt“ ein-

deutig ist, nicht aber der Befund „Hautveränderungen“, der alle – auch die über parasitäre Irritationen hinausgehende – Veränderungen umfasst. Inwiefern es sich bei den Hautveränderungen, die im Zusammenhang mit dem Befund „Leber verwurmt“ aufgetreten sind, um parasitär bedingte Veränderungen handelt, ist nicht mehr nachzuvollziehen.

Auch die stete Bindung zwischen den Befunden „hochgradige Abmagerung“, „Allgemeinerkrankung“, „Polyarthritis“ und „Schwanzspitzenläsionen“ und deren Kombinationsbefunden „Abszesse Tierkörper“ und „Gelenksveränderungen“ (im Falle der „hochgradigen Abmagerung“ bei 32,07 bzw. 26,77% der Fälle) ist auffällig. Obwohl alle erstgenannten Befunde nur bei weniger als 1% der Tiere dokumentiert wurden, könnte man ihnen eine Art „Indikator“-Rolle zuweisen, die gesundheitlich geschwächte Herden mit einem erhöhten Gefährdungspotential für die öffentliche Gesundheit anzeigt. Herden mit diesen Auffälligkeiten sollten nach der möglicherweise zukünftigen Einführung einer visuellen Untersuchung mit besonderer Aufmerksamkeit behandelt werden.

Bei den Einzelbefunden in Bezug auf solitäres oder kombiniertes Auftreten (Tabelle 4.5) fällt auf, dass unter den ersten 14 Befunden, die häufiger in Kombination aufgetreten sind, eher systemische Befunde wie „hochgradige Abmagerung“, „Allgemeinerkrankung“ oder „Polyarthritis“ vorkommen. Die weiteren 16 Befunde sind eher lokale Befunde, die in der überwiegenden Zahl solitär vorkommen. Zu diesen Befunden gehören spezifische Organveränderungen wie „Nierenveränderung“, „Abszesse Tierkörper“, „Schwanzspitzenläsionen“ oder „Leber verwurmt“.
Der Befund „Liegebeulen“ trat in über 80% der Fälle solitär auf. Liegebeulen gehören zu den Technopathien, die Körperschäden sind, die durch technische Einrichtungen verursacht wurden (MÜLLER und SCHLENKER 2007). Sie werden durch Liegen auf Spaltenböden ohne Einstreu provoziert. Gleichzeitig wird aber durch die einstreulose Haltung ein hohes hygienisches Niveau im Stall erreicht, welches das Auftreten von weiteren Befunden reduziert. Das solitäre Auftreten des Befundes „Liegebeulen“ ist somit plausibel. Allerdings ist mit dem Befund auch ein gewisser Subjektivitätscharakter verbunden.

5.2.2 Betriebsgröße und Befundaufkommen

Die sinkende Befundhäufigkeit mit größer werdenden Produktionszahlen und der erneute Anstieg bei mehr als 10.000 pro Betrieb und Jahr gelieferten Tieren reflektieren die in der Literatur genannten Aspekte.

Die vor allem in den 1970er Jahren beschriebenen Zusammenhänge zwischen der Herdengröße als den pro Jahr produzierten Tieren und dem Aufkommen von hauptsächlich am Geschlinge lokalisierten Befunden (LINDQUIST 1974; AALUND et al. 1976; BÄCKSTRÖM and BREMER 1978) wurden auch in der vorliegenden Untersuchung festgestellt. Allerdings hat sich die kritische Herdengröße weit nach oben verschoben. Erst in der Betriebsgrößenklasse von über 10.000 pro Jahr gelieferten Tieren stellte sich der negative Einfluss wieder ein.

Grund für die Verschiebung des beginnenden negativen Einflusses in größer werdenden Herden kann eine Optimierung der Haltung durch vermehrte prophylaktische Maßnahmen sein. TIELEN (1974) nimmt eine größere Notwendigkeit zur strikten Durchführung der Rein-raus-Belegung bei wachsenden Herdenzahlen an, die mit intensiver durchzuführenden Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen einher gehen. ELBERS (1991) vermutet den Grund für die sinkenden Befund-Prävalenzen in größer werdenden Betrieben in der Schaffung von Abteilen, die nicht mit mehr als 80-100 Tieren belegt werden sollten.

Ein anderer Grund für das in Betriebsgrößenklasse 6 (über 10.000 gelieferte Tier / Jahr) wieder angestiegene Befundaufkommen kann aber auch an den in dieser Gruppe enthaltenen Betrieben liegen. Alle acht Betriebe der Betriebsgrößenklasse 6 waren Fremdlieferanten, bei denen keine Informationen zu den Haltungsumständen vorlagen. Aufgrund der hohen gelieferten Tierzahlen kann nicht ausgeschlossen werden, dass es sich bei diesen Lieferanten um Viehvermarktungsgesellschaften handelte. Hier werden Tiere aus mehreren Herkünften zugekauft, gemischt und dann zum Schlachthof transportiert.

Eine mögliche geringere Sorgsamkeit von Landwirten, die ihre Tiere zum Verkauf an Viehhändler produzieren oder auch ein geringeres Interesse von Viehhändlern an den Tieren im Gegensatz zu Landwirten, die durch ihre Teilnahme an Erzeugergemeinschaften stärkeres Interesse an optimalen Ergebnissen zeigen, kann ebenfalls zu dem beschriebenen Wiederanstieg des Befundaufkommens geführt haben. Der Einfluss des Interesses des Betriebsinhabers auf das Befundaufkommen wurde bei HARBERS et al. (1991) beschrieben.

5.2.3 Managementsysteme und Befundaufkommen

Die Box-and-Whisker-Plot-Darstellung (Abb. 4.1) zeigt die Unterschiede zwischen den einzelnen betrachteten Gruppen in Bezug auf das allgemeine Befundaufkommen in den einzelnen Betrieben. Während die beiden Erzeugergemeinschaften „EZG 2“ und „EZG 3“ durch vergleichsweise niedrig liegende Boxen mit geringer Höhe gekennzeichnet sind, nimmt bei den Betrieben der „EZG 1“ die Boxenhöhe zu und auch der Median liegt höher. Dieser Trend setzt sich in der Gruppe der Fremdlieferanten fort, die ein Befundaufkommen in den Einzelbetrieben mit der größten Spanne von 1,49 bis über 70% aufweist. Das mediane Befundaufkommen über alle Betriebe dieser Gruppe liegt mit knapp 20% deutlich über denen der anderen Gruppen.

Die Whisker sind ebenfalls charakteristisch für die einzelnen Gruppen: verhältnismäßig kurz sind sie bei den Gruppen „EZG 2“ und „EZG 3“, außerordentlich lang dagegen bei der Gruppe der Fremdlieferanten. Die Whisker der „EZG 1“ sind dagegen relativ kurz, aber es liegen wesentlich mehr Betriebe als Ausreißer und Extremwerte außerhalb ihrer Grenzen als in den anderen Gruppen.

Aus dieser Betrachtung lassen sich folgende Aussagen ableiten:

1. Die Betriebe der verschiedenen Managementsysteme unterscheiden sich in ihrem durchschnittlichen Befundaufkommen (Mediane auf unterschiedlichem Niveau).
2. Die am weitestgehend reglementierte Gruppe mit dem höchsten Organisationsgrad (EZG 2) zeigt das niedrigste mediane Befundaufkommen und insgesamt die größte Homogenität der einzelnen Betriebe (nahe beieinander liegende Einzelwerte für durchschnittliche Befundaufkommen).
3. Die Gruppe „Fremdlieferanten“ zeigt ein entgegengesetztes Bild: das mediane Befundaufkommen liegt am höchsten und die durch die langen Whisker und die hohen Werte der Ausreißer von bis zu 71,7% gekennzeichnete hohe Heterogenität der einzelnen Betriebe charakterisiert diese Gruppe.
4. Ausreißer sind in allen Gruppen und Extremwerte in allen Erzeugergemeinschaften vorhanden.

Der aus den drei erstgenannten Aussagen ableitbare Schluss, dass ein stärker reglementiertes Managementsystem zu einem niedrigeren Befundstatus führen kann, wird durch das Vorhandensein der Ausreißer und Extremwerte eingeschränkt. Betriebe außerhalb der Whisker-Grenzen weisen trotz des gleichen Managementsystems innerhalb einer Gruppe ein ungleich höheres Befundaufkommen auf.

Besonders auffällig ist dies in der Gruppe „EZG 2“ (siehe Abb. 4.1):
Hier liegen 25 der 27 Betriebe innerhalb der Whisker (zwischen 3,99 und knapp 20%). Zwei Betriebe liegen außerhalb dieser Grenzen. Einer der Betriebe (Betrieb 252) überschreitet mit gut 20% Befundaufkommen das obere Whisker-Ende nur geringfügig, Betrieb 84 dagegen zeigt ein deutlich erhöhtes Befundaufkommen von 33,2% und fällt damit aus der sonst hohen Homogenität der Gruppe heraus. Die Frage nach den Ursachen drängt sich auf.
Ursachen für die Ausnahmestellung des Betriebes 84 können entweder einzelne Befunde oder ein generell hohes Aufkommen aller Befunde sein. Zu diesem Zweck wurden weitere Befunde in Box-and-Whisker-Plots dargestellt. Beispielhaft werden hier die Befunde „Leber verwurmt“ (Abb. 5.1) und „Brustfell verwachsen“ (Abb. 5.2) gezeigt.

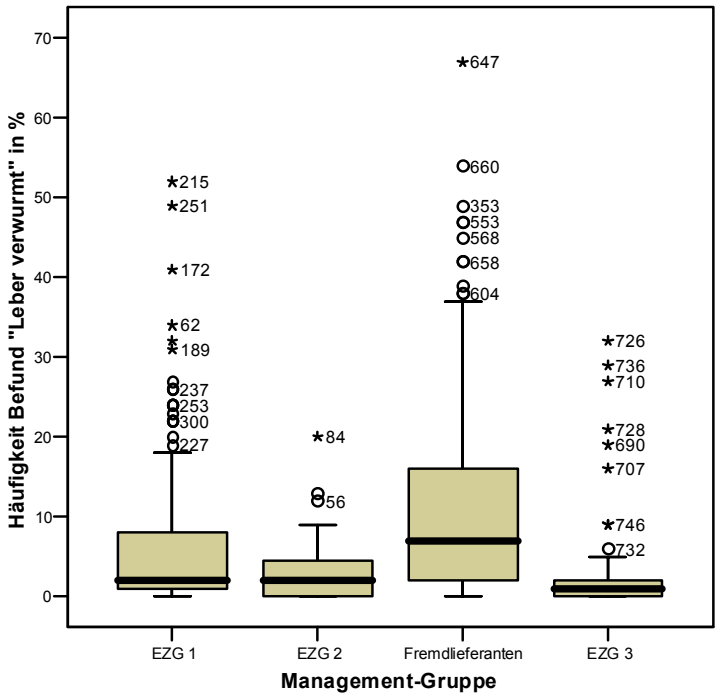

Abb. 5.1 Box-and-Whisker-Plot-Darstellung über das Aufkommen des Befundes „Leber verwurmt“ in den einzelnen Management-Gruppen

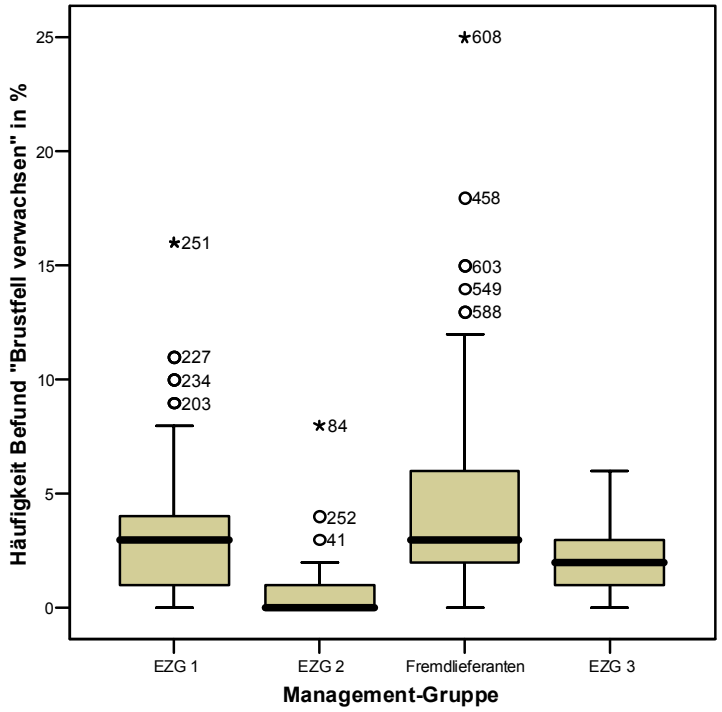

Abb. 5.2 Box-and-Whisker-Plot-Darstellung über das Aufkommen des Befundes „Brustfell verwachsen“ in den einzelnen Management-Gruppen

Die Abbildungen 5.1 und 5.2 lassen erkennen, dass Betrieb 84 sowohl in Bezug auf den Befund „Leber verwurmt“ als auch „ Brustfell verwachsen“ einen Extremwert darstellt. Im Hinblick auf weitere Befunde ist er dagegen nicht mehr auffällig.
Dieses Ergebnis legt nahe, dass die beiden Befunde „Leber verwurmt“ und „Brustfell verwachsen“ die Gründe für das hohe Befundaufkommen dieses Betriebes waren und nicht ein generell erhöhtes Aufkommen aller Befunde.

Eine weitere Betrachtung dieser Befunde („Leber verwurmt“ und „Brustfell verwachsen“) lässt folgende Schlüsse zu:
Das hohe Aufkommen des Befundes „Leber verwurmt“ kann als direkte Folge mangelhaft durchgeführter Maßnahmen zur Parasitenprophylaxe angesehen werden und ist damit in erster Linie dem Mäster zuzuschreiben. Im Gegensatz dazu wird der Befund „Brustfell verwachsen“ mit mehreren Faktoren in Verbindung gebracht wie Ferkelherkünfte, Stallbelegungsverfahren und Stallklima. Da die Ferkelherkünfte und das Stallbelegungsverfahren in Gruppe „EZG 2“, der der Betrieb 84 angehörte, fest definiert waren und bei den anderen Betrieben zu erfolgreichen Ergebnissen führten, bleibt nur noch der Faktor Stallklima als Ursache für das hohe Aufkommen der Pleuritiden in Betrieb 84. Das Stallklima steht ebenfalls wie die Parasiten-

prophylaxe in der Verantwortung des Betriebsleiters. Die Ausnahmestellung des Betriebes 84 kann somit hauptsächlich auf das sogenannte „Mästerhändchen“ zurückgeführt werden, das den Erfolg eines Betriebes trotz eines angewendeten Managementsystems deutlich beeinflussen kann.

Neben dem auffälligen Betrieb 84 in Gruppe „EZG 2“ ist die sehr hohe Homogenität der Gruppe „EZG 3“ in Bezug auf den Befund „Leber verwurmt“ bemerkenswert. Knapp 90% der in dieser Gruppe enthaltenen 74 Betriebe zeigen diesen Befund mit einem Aufkommen zwischen Null und 5%. Der Median liegt knapp über 0%. Nur wenige Betriebe liegen außerhalb dieser Werte und erreichen maximal 33%.
Dagegen zeigt die Gruppe der Fremdlieferanten ein sehr heterogenes Bild: das Befundaufkommen des Befundes „Leber verwurmt“ liegt zwischen 0 und 65%.
Gruppe „EZG 1“ zeigt einen niedrigen Median, aber sehr viele Ausreißer und Extremwerte nach oben.
Diese Beobachtungen bekräftigen den in Bezug auf Betrieb 84 gezogenen Schluss, dass es sich bei dem Befund „Leber verwurmt“ um einen sehr betriebsindividuellen Befund handelt. Zwar führen die in den Erzeugergemeinschaften angewandten Managementsysteme zu einem im Vergleich zur Gruppe der Fremdlieferanten deutlich niedrigerem medianen Auftreten dieses Befundes, die zahlreichen Ausreißer und Extremwerte zeigen aber auch, dass das Managementsystem eines Betriebes allein keine Garantie für einen niedrigen Befundstatus darstellen kann, sondern noch weitere, nicht unbedingt messbare Kriterien, wie der personenbezogene Einfluss des Mästers, eine nicht unwesentliche Rolle spielen können. Die große Bedeutung der persönlichen Charakteristik und auch des Ausbildungsgrades der Mäster wurde bereits von HARBERS et al. (1992) herausgestellt.

5.2.4 Managementsysteme und das Auftreten einzelner Befunde

Die Befundhäufigkeiten von acht Einzelbefunden (Brustfell verwachsen, Herzbeutel verwachsen, gering- und mittelgradige Lungenveränderungen, Pleuritis / Peritonitis, Kopflymphknoten Mykobakterien, Allgemeinerkrankung und Lymphknotenveränderungen) reflektieren in etwa das allgemeine Befundaufkommen in den einzelnen Managementgruppen: Das niedrigste Befundaufkommen wird in der EZG 2 festgestellt, das höchste in der Gruppe der Fremdlieferanten. Die Erzeugergemeinschaften 1 und 3 liegen zwischen den Aufkommenswerten der anderen beiden Gruppen, wobei das Befundaufkommen der EZG 3 bei sechs der acht Befunde niedriger liegt als das der EZG 1.

Vergegenwärtigt man sich, dass die Managementsysteme der Gruppen EZG 1 und EZG 3 praktisch identische Produktionsregeln befolgen, scheint es erstaunlich, dass sie nur hinsichtlich eines Befundes (Kopflymphknoten Mykobakterien) keinen Unterschied im Befundaufkommen zeigen und sich gleichzeitig von den beiden anderen Gruppen separieren. Dagegen sind bei drei Befunden, die dem Atmungstrakt zuzuordnen sind (gering- und mittelgradige Pneumonien, „Pleuritis / Peritonitis"), laut dem formulierten Kriterium keine Unterschiede zwischen den Gruppen „EZG 2" und „EZG 3" festzustellen. Hier scheint sich der Einfluss der APP-Freiheit in den Beständen der EZG 3 zu manifestieren, in denen der hauptsächlich einer APP-Infektion zuzuordnende Befund „Eitrig-nekrotischer Sequester" um 67% seltener aufgetreten ist als in den Vergleichsgruppen. Die APP-Freiheit könnte der Grund sein, weshalb gerade in Bezug auf Befunde am Respirationstrakt die EZG 3 im Bereich der EZG 2 liegt. Die Wegbereiterfunktion von *A. pleuropneumoniae* für weitere Erreger fällt hier weg und gleicht aus, was in der EZG 2 offensichtlich durch Managementfaktoren unterbunden werden konnte. Möglicherweise ist die wegfallende Wegbereiterfunktion auch für das sehr niedrige Aufkommen der hochgradigen Lungenveränderungen (L3) und das geringe Auftreten der Abszesse am Geschlinge (AsG) in der Gruppe EZG 3 verantwortlich.

Abgesehen von diesen Parallelen der Gruppen „EZG 2" und „EZG 3" sind weitere Auffälligkeiten im Aufkommen von Einzelbefunden aufgetreten.

Von den zu Beginn dieses Abschnitts genannten acht Befunden sind bei zwei Befunden (Brustfell verwachsen, Herzbeutel verwachsen) Unterschiede in der Befundhäufigkeit zwischen allen Managementsystemen aufgetreten. Hier hat das jeweils angewandte Managementsystem offensichtlich einen erheblichen Einfluss auf das Befundaufkommen genommen. Dass die Gruppen „EZG 2" und „EZG 3" die niedrigsten Befundraten zeigen, ist sicherlich auch auf die APP-Freiheit der Betriebe der EZG 3 bzw. die einheitliche Struktur innerhalb der EZG 2 zurückzuführen. Hier scheinen sich diejenigen Faktoren, die die EZG 2 von den anderen Gruppen unterscheiden, auszuwirken. Hierzu gehören eine einheitliche Genetik, eine gemeinsame Herkunft aus einer Sauenanlage mit einem im hohe Maße vergleichbaren Immunstatus aller Tiere und das strikt durchgeführte Rein-raus-Verfahren. Die fast identische Historie der Tiere und eine auf allen Stufen abgestimmte tierärztliche Betreuung tragen allem Anschein nach auch zu einer guten Entwicklung der Tiere bei. Welche Einzelfaktoren allerdings größeren, geringeren oder eventuell auch keinen Einfluss genommen hat, kann hier nicht weiter differenziert werden.

Bei einem weiteren der acht Befunde (Lymphknoten verändert) hat die Herkunft offensichtlich keinen Einfluss auf die Befundhäufigkeit. Auch bei den Befunden „hochgradige Ab-

magerung“, „Myopathie“ und „Schwanzspitzenläsionen“ konnte kein Einfluss des Managementsystems auf das Aufkommen festgestellt werden.

Die nachstehend genannten Befunde zeigen weitere Abweichungen von der eingangs genannten Verteilung auf die Gruppen und zeigen den Einfluss von Managementsystemfaktoren auf das Auftreten einzelner Befunde:
Der Befund „Abszesse Kopf“ ist am häufigsten und mit deutlichem Unterschied zu den anderen Gruppen in der EZG 3 aufgetreten. Hier könnte es sich – wie bei dem Befund „nekrotisches Nackengewebe“ – um Spritzabszesse im Bereich der Backe handeln, die in dieser Erzeugergemeinschaft durch eine andere Injektionstechnik, aber mit der gleichen Motivation wie in EZG 2 (s. S. 95f.) zustande gekommen sind. Das auch in dieser Gruppe geringe allgemeine Befundaufkommen unterstützt diese Annahme.
Ebenfalls deutlich erhöht ist das Aufkommen von Gelenksveränderungen in dieser Gruppe (EZG 3). Dazu gesellt sich ein erhöhtes Aufkommen von Polyarthritiden, auch wenn es bei diesem Befund eine Überschneidung der Häufigkeit mit EZG 2 gibt, die selbst das niedrigste Befundaufkommen bei diesem Befund zeigt. Erysipel als mögliche Ursache für die Arthritiden werden dagegen nur geringfügig vermehrt festgestellt und es gibt keinen Unterschied zu den Gruppen „EZG 1“ und „Fremde“. Da aber keine weitergehenden mikrobiologischen Untersuchungen zum Vorhandensein von *E. rhusiopathiae* in den arthritischen Gelenken durchgeführt wurden, kann eine Beteiligung des Erregers am erhöhten Befundaufkommen von Gelenksveränderungen in der Gruppe EZG 3 weder bestätigt noch verworfen werden.
Das höchste im Rahmen der Fleischuntersuchung festgestellte Aufkommen des Befundes „Erysipel“ ist dagegen in Gruppe „EZG 2“ zu verzeichnen. Hier ist es trotz geregeltem Impfregime zu einem Infektionsgeschehen gekommen. Die Ursachen hierfür sind aus den vorliegenden Informationen nicht abzuleiten.

Für das geringe Aufkommen des Befundes „Leber verwurmt“ in der EZG 3 kann ebenfalls keine konkrete Ursache aus den Produktionsregeln abgeleitet werden. Da es sich aber, wie schon in Abschnitt 5.2.3 beschrieben, um einen sehr betriebsindividuellen Befund handelt, ist eine höhere Motivation aller Betriebsleiter dieser Gruppe an Parasitenbekämpfungsmaßnahmen möglicherweise der Grund für dieses besonders niedrige – vor allem im Vergleich zu den auf fast gleichem Niveau liegenden Gruppen EZG 1 und EZG 2 – Befundaufkommen.

Abszesse am Tierkörper sind am seltensten in der EZG 2 aufgetreten, genauso wie die Befunde „Schwanzspitzenläsionen“ und „Hautveränderungen“. Hier könnte vermutet werden, dass zwischen den Abszess-begünstigenden Faktoren (Kannibalismus und Hautverletzungen, z. B. durch Bisse oder Rangkämpfe) und dem Auftreten von Abszessen am Tierkörper ein Zusammenhang besteht. Es ist denkbar, dass durch die in der EZG 2 konsequent konstanten Tiergruppen ein stabileres Sozialgefüge mit weniger Rangkämpfen und ausgeglicheneren Tieren geschaffen wird, was zunächst das Aufkommen von Schwanzspitzenläsionen und Hautverletzungen mindert und in der Folge auch das Auftreten von Abszessen indirekt reduziert.
Dem steht das hohe Aufkommen von Abszessen in der Erzeugergemeinschaft 3 gegenüber. Hier können aus den Produktionsregeln keine möglichen Ursachen abgeleitet werden.

Auf die möglichen Ursachen des hohen Aufkommens des Befundes „Nekrotisches Nackengewebe“ in Gruppe „EZG 2“ wurde bereits im Abschnitt 5.2.1 eingegangen.

Der Befund „Liegebeulen“ wurde am häufigsten in Gruppe „EZG 2“ festgestellt, gefolgt von den beiden anderen Erzeugergemeinschaften. In der Gruppe der Fremdlieferanten ist dieser Befund dagegen deutlich weniger – wenn auch mit Überschneidung der Konfidenzintervalle – aufgefallen. Hier ist ein Zusammenhang zur einstreulosen Haltung auf Spaltenböden in den Erzeugergemeinschaften naheliegend, dem die Tiere aus der Gruppe der Fremdlieferanten gegenüber stehen, von denen möglicherweise ein unbestimmter Anteil auf Einstreu gehalten wurde. Diese Vermutung lässt sich bekräftigen durch das ansonsten niedrigere Befundaufkommen der Erzeugergemeinschaften im Vergleich zu den Fremdlieferanten und das besonders hohe Auftreten der Askaridose bei den Fremdlieferanten.

Ein Grund für das erhöhte Aufkommen von Nierenveränderungen in Gruppe „EZG 2“ könnten Mykotoxine sein, die mit dem Futter aufgenommen wurden. Dem stehen geregelte Reinigungsvorgaben der Futtersilos und Fütterungsanlagen und die regelmäßige Untersuchung aller Futtermittel gegenüber. Mögliche andere Ursachen für die vermehrten Nierenveränderungen können jedoch aus den vorliegenden Daten nicht abgeleitet werden.

Insgesamt ist das Aufkommen von nur wenigen Befunden konkret auf bestimmte Managementfaktoren zurückzuführen. Es ist eher Resultat des gesamten Managementkonzepts und der Einstellung des Betriebsleiters. Somit kann zusammenfassend gesagt

werden, dass sich die Anwendung von Managementsystemen, die die Herkunft der Ferkel, die Stallbelegung, die Reinigung und Desinfektion der Ställe, die Fütterung und das Tiergesundheitsmanagement umfassen, positiv auf das Befundaufkommen auswirkt. Die Auswirkungen beziehen sich sowohl auf das allgemeine Befundaufkommen als auch auf das von Einzelbefunden.

Grundsätzlich ist damit ein Zusammenhang herzustellen zwischen den Bedingungen in der Haltung und dem äußeren Erscheinungsbild der Tiere bei der Fleischuntersuchung.

Allerdings wird dieser Zusammenhang durch das Auftreten von Ausreißern und Extremwerten in jeder der betrachteten Gruppen beeinträchtigt. Ausreißer und Extremwerte werden durch den persönlichen Einfluss des Betriebsleiters auf das Stallgeschehen, das sogenannte „Mästerhändchen“, verursacht. Ein derartiger personenbezogener Einfluss ist besonders groß auf diejenigen Faktoren, die in besonderem Maße in der Eigenverantwortung des Betriebsleiters liegen wie z. B. die Durchführung der Parasitenprophylaxe oder die Wahrung eines guten Stallklimas. Im Gegensatz zu diesen betriebsindividuellen Faktoren sind vorgegebene Managementfaktoren wie Ferkelherkünfte oder Stallbelegungsverfahren weniger vom Einfluss des jeweiligen Mästers betroffen.

Daraus wird gefolgert, dass eine allgemein gültige Vorhersehbarkeit der Höhe des Befundaufkommens eines einzelnen Betriebes aufgrund des Vorhandenseins eines Managementsystems oder einer Mitgliedschaft in einer Erzeugergemeinschaft allein nicht gegeben sein kann. Vor allem scheint es keine Einzelfaktoren zu geben, die einen ungestörten Mastablauf garantieren könnten. Dem von FRIES (2000) geäußerten Gedanken, dass kein Faktor allein als Schlüsselelement zum Masterfolg angesehen werden kann, wird damit zugestimmt. Dennoch scheint die Mitgliedschaft in Erzeugergemeinschaften und die Einhaltung definierter Produktionsvorgaben lohnend, vor allem, wenn die von außen festgelegten Vorgaben durch die einzelnen Betriebsleiter gewinnbringend im individuellen Betrieb weitergeführt werden.

6 Zusammenfassung

Auswirkungen unterschiedlich ausgeprägter Managementsysteme in der Schweineproduktion auf das Auftreten postmortal erhobener Befunde

Ausgehend von dem Gedanken, dass durch die vorausschauende Anwendung oder Meidung bestimmter Faktoren in der Haltung von Mastschweinen das Auftreten von Mängeln im Sinne von pathologisch-anatomischen Befunden bei der Fleischuntersuchung reduziert werden könnten, wurde geprüft, ob bei Tieren aus Haltungen mit unterschiedlich ausgeprägten Managementsystemen Unterschiede im Ergebnis der Fleischuntersuchung erzielt werden.
Über den Zeitraum von einem Jahr wurden die Befunddaten der amtlichen Fleischuntersuchung von allen an einen Schlachtbetrieb in Nordwestdeutschland gelieferten Tiere gesammelt und ausgewertet. Die Tiere stammten aus drei Erzeugergemeinschaften mit unterschiedlich ausgeprägten Managementsystemen und einer Vergleichsgruppe mit unbekannten Haltungsbedingungen.

Insgesamt gingen 910.003 Tiere in die Untersuchung ein. 202.953 Befunde wurden erhoben, die sich auf 152.966 Tiere (16,8%) verteilten. Am häufigsten wurde der Befund „Leber verwurmt“ (60.734 Fälle, 6,67%) festgestellt. Die Befunde „Brustfell verwachsen“ und „Herzbeutel verwachsen“ folgten mit 33.420 (3,67%) bzw. 29.088 (3,2%) Nennungen. Diese beiden Befunde zeigten auch bei den Befundkombinationen die höchste Affinität zueinander. Die häufigsten Befunde am Tierkörper waren Abszesse und Gelenksveränderungen mit 0,95 bzw. 0,87%.

Das durchschnittliche Befundaufkommen war in kleineren (Lieferzahlen bis zu 100 Tieren) und besonders großen Betrieben (über 10.000 gelieferte Tiere) höher als in Betrieben mit Lieferzahlen zwischen 101 und 10.000 Tieren.

Das allgemeine Befundaufkommen zeigte in den vier miteinander verglichenen Managementgruppen Unterschiede: in den drei Erzeugergemeinschaften lagen die Mediane bei 14,15% (EZG 1), 7,81% (EZG 2) und 10,5% (EZG 3) und damit auf gleichem Niveau mit bzw. unter dem Median der Grundgesamtheit (14,58%). Ein deutlich über dem Median der Grundgesamtheit liegendes medianes Befundaufkommen zeigte die Gruppe der Fremdlieferanten mit 19,64%. Damit zeigten die Gruppen mit festgelegtem Managementsystem (die Erzeugergemeinschaften) ein geringeres Befundaufkommen als die

Vergleichsgruppe mit unbekannten Haltungsfaktoren, allen voran die EZG 2 mit dem am stärksten reglementierten Managementsystem.
Die Homogenität der Tiere in Bezug auf die Befundbelastung war in den Gruppen „EZG 2“ und „EZG 3“ am deutlichsten ausgeprägt. Aber auch in diesen Gruppen sind Ausreißer und Exremwerte aufgetreten.
Die meisten Einzelbefunde zeigten in Bezug auf ihre Häufigkeit in den verschiedenen Gruppen eine Verteilung, wie sie bereits für das allgemeine Befundaufkommen beschrieben wurde. Daneben gab es aber auch Einzelbefunde, die Abweichungen von dieser Verteilung zeigten und die besonders häufig oder selten in einer der vier Gruppen aufgetreten sind. Hier sind verschiedene Zusammenhänge zu einzelnen Faktoren in der Haltung erkennbar.

Die Ergebnisse der Untersuchung lassen den Schluss zu, dass mit einem höheren Organisationsgrad ein niedrigeres allgemeines Befundaufkommen erreicht werden kann. Ein Zusammenhang zwischen den Bedingungen in der Haltung und dem Auftreten von postmortal erhobenen Befunden kann somit hergestellt werden. Allerdings schränkt das Auftreten von Ausreißer-Betrieben mit erhöhtem Befundaufkommen die allgemeine Aussage ein. Der personenbezogene Einfluss des Betriebsleiters (das sog. „Mästerhändchen“) scheint maßgeblich dazu beizutragen, ob die in einer Erzeugergemeinschaft von außen vorgegebenen Voraussetzungen mit Erfolg im individuellen Betrieb weitergeführt werden können.

7 Summary

Effects of different management systems in swine-housing on the occurrence of post-mortem meat inspection findings

Based on the idea that certain circumstances regarding the housing of swine could decrease the occurrence of pathological post-mortem meat inspection findings, the present investigation was concentrated on the question whether pigs that were raised in different housing-systems show different results in the post-mortem meat inspection.

Over a period of one year (Feb. 2004 – Feb. 2005), the meat inspection findings of all pigs slaughtered at one abattoir in Northwest-Germany were collected and evaluated. The animals originated from three different housing systems with an established management-system and a fourth group with unknown management.

A total of 910.003 pigs were included in the investigation. 202.953 pathological findings were recorded, which were found in 152.966 pigs (16.8%). The most common finding was "Ascaridosis in the liver" (Milk spots) with 60.734 cases (6.67%). "Pleuritis" and "Pericarditis" followed with 33.420 (3.67%) resp. 29.088 (3.2%) cases. The most common combination of two recordings constitute also of these two findings (Pleuritis, Peritonitis).
The most common findings on the carcass were abscesses and joint-alterations in 0.95 resp. 0.87 % of all cases.

The average occurrence of findings was higher in pigs originating from small (less than 100 slaughtered pigs / year) and very large (over 10.000 slaughtered pigs / year) farms compared to pigs from farms with a capacity of 101 to 10.000 slaughtered animals per year.

Differences were found between the four compared groups regarding the general occurrence of all findings: the three groups with defined housing factors had medians of 14.15 (group 1), 7.81 (group 2) and 10.5% (group 3). These medians lie under the median of all animals (14.58%) or are close to it. The fourth group with unknown housing factors showed a considerably higher median of 19.64%.
Therewith the groups with defined housing- and management factors showed a lower occurrence of pathological findings than the group with unknown circumstances on the level

of pig farming. Especially group No. 2, the most highly managed, showed the lowest occurrence of findings.
There was also a pronounced homogeneity of the animals originating from group 2 and 3, although there were outliers and extreme values in these groups, too.

The occurrence of most of the single recordings showed the same distribution over the four groups as it was described for the general occurrence. But there were also some single recordings which showed a considerably higher or lower prevalence in one of the compared groups (e.g. highest prevalence of necrotic neck-tissue in group 2). In these cases a relationship between housing- and management factors and the appearance of post-mortem meat inspection findings is evident.

The results of the present investigation allow the conclusion that a higher level of organisation in the management system of pig producing farms can lead to a lower occurrence of pathological findings in the post-mortem meat inspection. However, the appearance of outliers with elevated recorded findings shortens this general statement: the individual influence of the farm manager seems to be of significant importance to the farm's success.

8 Literaturverzeichnis

8.1 Wissenschaftliche Literatur

AALUND, O., WILLEBERG, P., MANDRUP, M. and RIEMANN, H. (1976):
Lung lesions at slaughter: Associations to factors in the pig herd.
Nord. Vet.-Med. **28**, 487 – 495

ADAM, F. (2001):
Informationen vom Schlachtband. Ein Beitrag zur Optimierung der Schweinefleischerzeugung.
KTBL Arbeitspapier 271: „Integrierte Qualitätsproduktion in der Landwirtschaft“, S. 19 - 25

BÄCKSTRÖM, L. and BREMER, H. (1978):
The relationship between disease incidences of fatteners registered at slaughter and environmental factors in herds.
Nord. Vet.-Med. **30**, 526 - 533

BANDICK, N., KOBE, A. und FRIES, R. (2001):
Inhaltliche Sichtung von Merkmalkatalogen bei der Fleischuntersuchung beim Schwein.
Fleischwirtsch. **81**, 193 - 197

BARTELS, H. (1966):
Die Entwicklung der tierärztlichen Fleischuntersuchung in neuer Sicht.
SVZ, **66**, 508 – 514

BEATTIE, V. E. (1998):
Tail biting and tail docking in pigs.
Vet. Rec. **142**, 408

BERENDS, B. R., SNIJDERS, J. M. A. and VAN LOGTESTIJN, J. G. (1993):
Efficacy of current EC meat inspection procedures and some proposed revisions with respect to microbiological safety: a critical review.
Vet. Rec. **133**, 411 – 415

BESKOW, P., SÖDERLIND, O. and THAFVELIN, B. (1989):
Actinobacillus (Haemophilus) pleuropneumoniae infections in swine: serological investigations and vaccination trials in combination with environmental improvements.
J. Vet. Med. B **36**, 487 – 494

BLAHA, T. (1993):
Erfassung pathologisch-anatomischer Organbefunde am Schlachthof. 1. Ansatz zu neuen Wegen bei der Wahrnehmung der Verantwortung für Verbraucherschutz und Tiergesundheit.
Fleischwirtsch. **73**, 877 - 881

BLAMIRE, R. V., GOODHAND, R. H. and TAYLOR, K. C. (1980):
A review of some animal diseases encountered at meat inspections in England and Wales, 1969 to 1978.
Vet. Rec. **106**, 195 – 199

BÖHMER, M. und HOY, S. (1995):
Untersuchungen zum agonistischen Verhalten, zur Beschäftigung und zum Abliegeverhalten von Mastschweinen bei Haltung auf Tiefstreu mit mikrobiell-enzymatischer Einstreubehandlung bzw. auf Vollspaltenboden.
Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung, KTBL-Schrift **361**, Darmstadt, KTBL, S. 264 - 272

BROCKHAUS ENZYKLOPÄDIE IN 24 BÄNDEN (1991):
19., völlig neu bearbeitete Auflage, Band 14 Mag. – Mod., S. 123
Verlag F. A. Brockhaus GmbH, Mannheim

BROCKHAUS ENZYKLOPÄDIE IN 24 BÄNDEN (1993):
19., völlig neu bearbeitete Auflage, Band 21 Sr – Teo., S. 549
Verlag F. A. Brockhaus GmbH, Mannheim

BROWN, J. and NEUMAN, M. A. (1979):
Lesions of swine lymph nodes as a diagnostic test to determine mycobacterial infection.
Appl. Environ. Microbiol. **37**, 740 - 743

BUSCHULTE, A., LUDEWIG, R. und FRIES, R. (2008):
Mikrobiologische Belastung unterschiedlicher Gewebe von als untauglich beurteilten Mastschweinen
in: R. Fries (Hrsg.): Proc. 8. Fachtagung Fleisch- und Geflügelfleischhygiene für Angehörige der Veterinärverwaltung, Berlin, 4. und 5. März 2008, S. 94 - 99

BUTTENSCHØN, J., SVENSMARK, B. and KYRVAL, J. (1995):
Non-purulent arthritis in Danish slaughter pigs. I. A study of field cases.
J. Vet. Med. A. **42**, 633 – 641

BÜHL, A. und ZÖFEL, P (2002):
Datenexploration
in: A. Bühl und P. Zöfel: SPSS 11. Einführung in die moderne Datenanalyse unter Windows 8. Auflage, Pearson Studium, München, S. 218 f.

CHAMBERS, C. C., POWELL, E., WILSON, L. and GREEN, E. (1995):
A postal survey of tail biting in pigs in south west England.
Vet. Rec. **136**, 147 - 148

CHRISTENSEN, G. (1982):
Pleuropneumonia in swine caused by *Haemophilus pleuropneumoniae*. III. Studies on clinical manifestation in herds, treatment and control by vaccination.
Nord. Vet.-Med. **34**, 113 - 123

CHRISTIAN, M. K., FAULL, W. B. and BAKER, J. R. (1973):
Observations on disease during the first two years of operation of a large pig fattening unit, Part I: Incidence.
Vet. Rec. **93**, 150 – 153

CLEVELAND-NIELSEN, A., NIELSEN, E. O. and ERSBØLL, A. K. (2002):
Chronic pleuritis in Danish slaughter pig herds.
Prev. Vet. Med. **55**, 121 - 135

DAHMS, S., BANDICK, N. und FRIES R. (1999):
Zusammenhänge zwischen Haltungsbedingungen in der Schweinemast und Befunden der amtlichen Schlachttier- und Fleischuntersuchung.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **112**, 46 – 51

DALCHOW, W. (1988):
Mykobakteriose beim Schwein durch Verfütterung von Teigabfällen.
Tierärztl. Umschau **43**, 62 – 74

DEBEVC, J. (2006):
Erhebungen zur Verbreitung von Mykobakterien in Schweinebeständen an Hand der Schlachtbefunde am Schlachthof Halberstadt.
Persönliche Kommunikation.
zit. in MEYER, S. et al. (2007): Prävalenz und Prädilektionsstellen von Makobakterien des MAIC beim Schlachtschwein.
in: R. Fries (Hrsg.): Proc. 7. Fachtagung Fleisch- und Geflügelfleischhygiene für Angehörige der Veterinärverwaltung, Berlin, 1. und 2. März 2007, S. 65 – 73

DE BRUIN, J. J. M. and JAARTSVELD, F. H. J. (1962):
Abscesses caused by deviations of the tail in pigs.
Tijdschr. Diergeneeskd. **87**, 847 - 851

DESPRÉS, P. (1983):
Datenverarbeitung und Fleischschau.
Schweiz. Arch. Tierheilk. **125**, 111 – 118

DE WIT, J. C. and KAMPELMACHER, E. H. (1982):
Microbiological aspects of washing hands in slaughter-houses.
Zbl. Bakt. Hyg., I. Abt. Orig. B **176**, 553 – 561

DOHOO, I. R. and STAHLBAUM, B. W. (1988):
APHIN – Animal productivity and health information network.
Acta vet. scand. Suppl. **84**, 246 - 248

DÜNNEBIER, K. (2006):
Oberflächen als Übertragungswege für Salmonellen in der Fleischgewinnung beim Schwein
Oec. troph. Diss., Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

EDELMANN, R. (1914):
Lehrbuch der Fleischhygiene
Verlag Fischer, Jena

EINSCHÜTZ, K. (2004):
Wirksamkeitsprüfung verschiedener Verfahren zur Verminderung der Keimbelastung auf Handgeräten der Fleischgewinnung
Vet. med. Diss., Freie Universität Berlin

ELBERS, A. R. W. (1991):
The use of slaughterhouse information in monitoring systems for herd health control in pigs.
Thesis, University of Utrecht, Netherlands

ELBERS, A. R. W., TIELEN, M. J. M., SNIJDERS, J. M. A., CROMWIJK, W. A. J. and HUNNEMAN, W. A. (1992):
Epidemiological studies on lesions in finishing pigs in the Netherlands. I. Prevalence, seasonality and interrelationship.
Prev. Vet. Med. **14**, 217 - 231

ENØE, C., MOUSING, J., SCHIRMER, A. L. and WILLEBERG, P. (2002):
Infectious and rearing-system related risk factors for chronic pleuritis in slaughter pigs.
Prev. Vet. Med. **54**, 337 – 349

FISCHER, S. (1999):
Epidemiologische Untersuchungen zur Bedeutung von Mykobakterieninfektionen bei Schlachtschweinen unter besonderer Berücksichtigung des *Mycobacterium avium-intracellulare*-Komplexes
Vet. med. Diss., Universität Leipzig

FLESJÅ, K. I. and ULVESÆTER, H. O. (1979):
Pathological lesions in swine at slaughter. I. Baconers.
Acta vet. scand. **20**, 498 – 514

FLESJÅ, K. I. and SOLBERG, I. (1981):
Pathological lesions in swine at slaughter. IV. Pathological lesions in relation to rearing system and herd size.
Acta vet. scand. **22**, 272 – 282

FLESJÅ, K. I., FORUS, I. B. and SOLBERG, I. (1982):
Pathological lesions in swine at slaughter. V. Pathological lesions in relation to some environmental factors in the herds.
Acta vet. scand. **23**, 169 - 183

FRIES, R. (1992):
Historische Entwicklung in der Untersuchung von Lebensmitteln
in: R. Fries: Fleischhygiene und Lebensmitteluntersuchung.
Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, S 15

FRIES, R. (1994):
Fleischhygienestatistik als Spiegel der Tiergesundheit?
Tierärztl. Umschau **49**, 642 – 647

FRIES, R. (Hrsg.) (1997):
Vergleichende Untersuchungen zur Aussagekraft der amtlichen Schlachttier- und Fleischuntersuchung und einer alternativen Erhebungstechnik an Schlachtschweinen im niederrheinischen Raum
Institut für Anatomie, Physiologie und Hygiene der Haustiere, Universität Bonn

FRIES, R. (2000):
Durchführung der Schlachttier- und Fleischuntersuchung – Stand der Diskussion um den Einsatz integrierender Systeme.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **113**, 1-8

FRIES, R. (2001):
Sichere Überwachung Lebensmittel liefernder Tiere: Versuch einer Ableitung.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **114**, 438 – 445

GAMISCH, R. (2008):
Installation von betriebsindividuellen Terminalsystemen.
Persönliche Kommunikation

GERIGK, K. (1986):
Möglichkeiten einer vorgezogenen Feststellung von Infektionserregern.
Fleischwirtsch. **66**, 1225 – 1227

GRAF, K. (1996):
Fleischuntersuchung – Quo vadis? Ist das Alternative Fleischuntersuchungssystem (AFUS) wirklich eine Alternative?
Dtsch. Tierärztebl. **44**, 622 – 624

HAMILTON, D. R., GALLAS, P., LYALL, L., LESTER, S., McORIST, S., HATHAWAY, S. C., POINTON, A. M. (2002):
Risk-based evaluation of postmortem inspection procedures for pigs in Australia.
Vet. Rec. **151**, 110 - 116

HABERS, A. H. M. (1991):
Aspects of meat inspection in an integrated quality control system for slaughter pigs
Thesis, University of Utrecht, Netherlands

HARBERS, A. H. M., SMEETS, J. F. M. und SNIJDERS, J. M. A. (1992):
Erfassung postmortaler Anomalitäten bei Schweinen an der Schlachtlinie.
Fleischwirtsch. **72**, 131 – 138

HATHAWAY, S. C., McKENZIE, A. I. and ROYAL, W. A. (1987):
Cost-effective meat inspection.
Vet. Rec. **120**, 78

HATHAWAY, S. C. and RICHARDS, M. S. (1993):
Determination of the performance attributes of post-mortem meat inspection procedures.
Prev. Vet. Med. **16**, 119 - 131

HAUPT, H., FUCHS, K. und KÖFER, J. (1995):
Der Nutzen von Qualitätsdaten zur Steuerung von Kenngrößen der Tiergesundheit und der Leistung
in: Proc. DVG, 36. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes „Lebensmittelhygiene“ Teil II Poster, 26. – 29. Sept. 1995, Garmisch-Partenkirchen, S. 111 – 112

HEINONEN, M., GRÖHN, Y. T., SALONIEMI, H., ESKOLA, E. and TUOVINEN, V. K. (2001):
The effects of health classification and housing and management of feeder pigs on performance and meat inspection findings of all-in-all-out swine-finishing herds.
Prev. Vet. Med. **49**, 41 - 54

HEINONEN, M., HAKALA, S., HÄMEENOJA, P., MURRO, A., KOKKONEN, T., LEVONEN, K. and PELTONIEMI, O. A. T. (2007):
Case-control study of factors associated with arthritis detected at slaughter in pigs from 49 farms.
Vet. Rec. **160**, 573 – 578

HILL, J. R. and JONES, J. E. T. (1984):
An investigation of the causes and of the financial loss of rejection of pig carcasses and viscera unfit for human consumption. II. Studies at seven abattoirs.
Br. vet. J. **140**, 558 – 569

HUEY, R. J. (1996):
Incidence, location and interrelationships between the sites of abscesses recorded in pigs at a bacon factory in Northern Ireland.
Vet. Rec. **138**, 511 – 513

JENSEN, A. und BLAHA, T. (1997):
Zum Zusammenhang zwischen Management- und Hygienefaktoren in Schweinemastbeständen und Organveränderungen am Schlachthof.
Prakt. Tierarzt **78**, 494 – 504

KAMPELMACHER, E. H., GUINEE, P. A. M., HOFSTRA, K. and VAN KEULEN, A. (1961):
Studies on Salmonella in slaughter-houses.
Zbl. Veterinaermed. **8**, 1025 - 1042

KÖFER, J., KUTSCHERA, G. und FUCHS, K. (2001):
Tiergesundheitsmonitoring durch Organbefundung am Schlachthof.
Fleischwirtsch. **81**, 107 – 111

LAHRMANN, K. H., STEINBERG, Ch., DAHMS, S. und HELLER, P. (2003):
Prävalenzen von bestandsspezifischen Faktoren und Gliedmaßenerkrankungen und ihre Assoziationen in der intensiven Schweineproduktion.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **116**, 67 - 73

LINDQUIST, J.-O. (1974):
Animal health and environment in the production of fattening pigs. A study of disease incidence in relation to certain environmental factors, daily weight gain and carcass classification
Acta vet. scand., Suppl. **51**, S. 1 – 78

LORENZ, R. J. (1988):
Schließende Statistik: Das Schätzen unbekannter Größen
in: R. J. Lorenz: Biometrie.
2. durchgesehene Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, S. 123

LÜCKER, E., THORIUS-EHRLER, S., ZSCHÖCK, M. und BÜLTE, M. (1997):
Zur Frage der fleischhygienerechtlichen Beurteilung tuberkulöser Veränderungen
in: Proc. DVG, 38. Arbeitstagung des Arbeitsgebietes „Lebensmittelhygiene“, 29. Sept. – 02.Okt.1997, Garmisch-Partenkirchen, S. 502 - 508

MALLA, K. E. S. (1995):
Gegenrede zur alternativen Fleischuntersuchung.
Dtsch. Tierärztebl. **43**, 13

MEIJER, P., RIJNVIS, H. J. and VAN LOGTESTIJN, J. G. (1976):
Inflammation of the tail in swine. Slaughter-house findings during 1972, 1973 and 1974.
Tijdschr. Diergeneeskd. **101**, 1073 – 1078

MEYER, S., GROßPIETSCH, R., OETJEN, M., BORGMANN-FUCHS, D. und FRIES, R. (2007):
Prävalenz und Prädilektionsstellen von Mykobakterien des MAIC beim Schlachtschwein
in: R. Fries (Hrsg.): Proc. 7. Fachtagung Fleisch- und Geflügelfleischhygiene für Angehörige der Veterinärverwaltung, Berlin, 1. und 2. März 2007, S. 65 – 73

MILLER, R. B. and OLSON, L. D. (1983):
Distribution of abscesses and shedder state in swine inoculated with group E streptococci via routes other than oral.
Am. J. Vet. Res. **44**, 937 - 944

MORITA, Y., MARUYAMA, S. and KATSUBE, Y. (1994):
Prevalence of atypical mycobacteriosis in slaughtered swine in Gumma Prefecture and the serovars of the isolates.
J. Vet. Med. Sci. **56**, 475 – 479

MOUSING, J., LYBYE, H., BARFOD, K., MEYLING, A., RØNSHOLT, L. and WILLEBERG, P. (1990):
Chronic pleuritis in pigs for slaughter: an epidemiological study of infectious and rearing system-related risk factors.
Prev. Vet. Med. **9**, 107 – 119

MOUSING, J., KYRVAL, J., JENSEN, T. K., AALBÆK, B., BUTTENSCHØN, J., SVENSMARK, B. and WILLEBERG, P. (1997):
Meat safety consequences of implementing visual postmortem meat inspection procedures in Danish slaughter pigs.
Vet. Rec. **140**, 472 – 477

MÜLLER, W. und SCHLENKER, G. (2007):
Aufgabengebiete der Tierhygiene. Tiergerechte und umweltverträgliche Tierhaltung
in: W. Müller und G. Schlenker: Kompendium der Tierhygiene
3., vollst. überarbeitete und erweiterte Auflage, Lehmanns Media Verlag, Berlin, S. 3

PAVLIK, I., MATLOVA, L., DVORSKA, L., BARTL, J., OKTABCOVA, L., DOCEKAL, J. and PARMOVA, I. (2003):
Tuberculous lesions in pigs in the Czech Republic during 1990 – 1999: occurrence, causal factors and economic losses.
Vet. Med. – Czech **48**, 113 - 125

PENNY, R. H. C., WALTERS, J. R. and TREDGET, S. J. (1981):
Tail-biting in pigs: a sex frequency between boars and gilts.
Vet. Rec. **108**, 35

PLONAIT, H. (1997):
in: H. Plonait und K. Bickhard (Hrsg.): Lehrbuch der Schweinekrankheiten.
2., neubearbeitete Aufl., Parey Buchverlag Berlin

PRANGE, H. (1970):
Untersuchungen zum Kannibalismus bei Mastschweinen.
Monatshefte Veterinärmedizin **25**, 583- 589

PRANGE, H. (2004):
Schutz vor Verhaltensstörungen
in: H. Prange: Gesundheitsmanagement Schweinehaltung.
Ulmer Verlag Stuttgart, S. 254 - 256

PREDOIU, J. und BLAHA, T. (1993):
Erfassung pathologisch-anatomischer Organbefunde am Schlachthof. 2. Beitrag integrierter Qualitätssicherungssysteme zur Verbesserung des Verbraucherschutzes, der Tiergesundheit und des Tierschutzes.
Fleischwirtsch. **73**, 1183 – 1186

QS-Internetportal:
www.q-s.info / downloads / interaktive dokumente
(zuletzt besucht am 05. März 2009)

REUTER, G. (1995):
Alternative Schlachttier- und Fleischuntersuchung bei Schweinen – vom Gesundheitsstatus sowie von der Erzeuger- und Vermarktungsstruktur – bei uns vertretbar?
Dtsch. Tierärztebl. **43**, 414 - 415

REUTER, G. und STOLLE, A. (1974):
Vorverlegung der Schlachttieruntersuchung in die Herkunftsbestände.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **87**, 312 – 316

ROTH, E. und MEYER, C. (2002):
Komfort und Erkundungsverhalten für Mastschweine verbessern.
in: Bau Briefe Landwirtschaft **40**, Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup, S. 62 - 65

SCHROETER, A. und HELLICH, M. (1960):
Schlachtungs- und Fleischbeschaustatistik
in: A. Schroeter / M. Hellich: Das Fleischbeschaugesetz mit Erläuterungen. Teil II
7. Auflage, Verlag Paul Parey, Berlin, S. 300 – 301

SIEMENS, D. (2008):
Zur Entwicklung und Installation von computergestützten Terminalsystemen.
Persönliche Kommunikation

SIMONSEN, H. B. (1990):
Behaviour and distribution of fattening pigs in the multi activity pen.
Appl. Anim. Behav. Sci. **27**, 311 - 324

SNIJDERS, J.M.A., SMEETS, J.F.M., HARBERS, A.H.M. und VAN LOGTESTIJN, J.G. (1989):
Entwicklung der Fleischuntersuchung bei Schlachtschweinen.
Fleischwirtsch. **69**, 1478 - 1480

SNIJDERS, J. M. A. and BERENDS, B. R. (1995):
A proposal for an alternative meat inspection system for fattening pigs
in: M. H. Hinton and Ch. Rowlings (Ed.): Proc. Concerted Action CT 94 – 1456,
23. – 26.10.1995, Kaap Doorn, Netherlands, S. 141 - 147

SOMMERER, M., KLUNDER, P., BANDICK, N., DAHMS, S., WEISS, H. und FRIES, R. (2000):
Einsatzmöglichkeiten der EDV in der amtlichen Fleischuntersuchung und notwendige Voraussetzungen.
Fleischwirtsch. **80**, 93 - 96

STATISTISCHES BUNDESAMT (2000 – 2006):
http://www.destatis.de
(zuletzt besucht am 13. April 2009)

STOLLE, F. A. (1986):
Das neue Fleischhygienekonzept mit dem Untersuchungsschwerpunkt im Herkunftsbestand.
Fleischwirtsch. **66**, 1228 - 1235

STOLLE, A. und REUTER, G. (1980):
Die Amtliche Bakteriologische Fleischuntersuchung (BU) in der Bundesrepublik Deutschland und in 14 Europäischen Ländern.
SVZ schlachten und vermarkten **80**, 175 – 182

STRAW, B. E., TUOVINEN, V. K. and BIGRAS-POULIN, M. (1989):
Estimation of the cost of pneumonia in swine herds.
JAVMA **195**, 1702 – 1706

TIELEN, M. J. M. (1974):
Incidence and the prevention by animal care of lung and liver affection of fattening pigs
Thesis, University of Wageningen, Netherlands

TUOVINEN, V. K., GRÖHN, Y. T., STRAW, B. E. and BOYD, R. D. (1992):
Feeder unit environmental factors associated with partial carcass condemnations in market swine.
Prev. Vet. Med. **12**, 175 - 195

TUOVINEN, V. K., GRÖHN, Y. T. and STRAW, B. E. (1994 I):
Partial condemnations of swine carcasses – a descriptive study of meat inspection findings at Southwestern Finland's Cooperative Slaughterhouse.
Prev. Vet. Med. **19**, 69 – 84

TUOVINEN, V. K., GRÖHN, Y. T. and STRAW, B. E. (1994 II):
Health classification of multisource feeder pigs – a field trial.
Prev. Vet. Med. **20**, 11 – 22

VAN DEN BERG, J. (1982):
Tail-biting in pigs. Causes, effects and prevention.
Tijdschr. Diergeneeskd. **107**, 736 – 743

VON ALTROCK, A., SCHÜTTE, A. und HILDEBRAND, G. (1999):
Untersuchungsergebnisse aus Deutschland zu dem EU-Projekt „Salmonella in Pork (Salinpork)" – 2. Mitteilung: Untersuchungen am Schlachthof.
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. **112**, 225 – 233

VON HAMMEL, M.-L. und BLAHA, T. (1993):
Erfassung pathologisch-anatomischer Organbefunde am Schlachthof, 3. Zusammenhänge zwischen der Tiergesundheit und der Schlachtkörperqualität beim Schwein.
Fleischwirtsch. **73**, 1427 – 1430

WARNIER, A. and ZAYAN, R. (1985):
Effects of confinement upon behaviour, hormonal reponse and production indices in fattening pigs
zit. in: Moinard, C., Mendl, M., Nicol, C. J. and Green, L. E. (2003): A case control study on farm-risk factors for tail biting in pigs.
App. Anim. Behav. Sc. **81**, 333 – 355

WARNKE, J. (2009):
Zu den Qualitäts- und Erzeugungsregeln der Erzeugergemeinschaften.
Persönliche Kommunikation

WILLEBERG, P., GERBOLA, M.-A., KIRKEGAARD PETERSEN, B. and ANDERSEN, J. B. (1984/85):
The Danish pig health scheme: nation-wide computer-based abattoir surveillance and follow-up at the herd level.
Prev. Vet. Med. **3**, 79 – 91

ZALUDIK, K. (2002):
Bewertung praxisüblicher Mastschweinehaltungen in Nordrhein-Westfalen hinsichtlich der Tiergerechtheit
Diss. agr., Universität Hohenheim

ZHUANG, Q. (2002):
Epidemiological investigation of risk factors for infection with respiratory diseases in genetic and production (SPF) pig herds.
Thesis, Royal Veterinary and Agricultural University, Denmark

ZHUANG, Q., BARFOD, K., WACHMANN, H., MORTENSEN, S., LAVRITSEN, D. T., YDESEN, B. and WILLEBERG, P. (2007):
Risk factors for *Actinobacillus pleuropneumoniae* serotype 2 infection in Danish genetic specific pathogen-free pig herds.
Vet. Rec. **160**, 258 – 262

ZIEMKE, J. V. (2006):
Verhaltensstörungen bei Mastschweinen und deren Einfluss auf Befunde in der Fleischuntersuchung
Vet. med. Diss., Freie Universität Berlin

ZRENNER, K. M. und HAFFNER, R. (1999):
Geschichtlicher Überblick
in: K. Zrenner und R. Haffner: Lehrbuch für Fleischkontrolleure.
Verlag Enke, Stuttgart, S. 4 - 9

8.2 Zitierte Rechtsvorschriften

Europäische Vorschriften:

Richtlinie 64 / 433 / EWG des Rates über die gesundheitlichen Bedingungen für die Gewinnung und das Inverkehrbringen von frischem Fleisch vom 26. Juni 1964
ABl. Nr. L 121 vom 29.Juli 1964, aufgehoben durch Art. 2 Nr. 1 ÄndRL 2004/41/EG vom 21.Apr. 2004 (ABl. Nr. L 157, S. 33)

Richtlinie 91 / 630 / EWG des Rates über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen vom 19. Nov. 1991
ABl. Nr. L 340 vom 11. Dez. 1991, S. 33 – 38

Verordnung (EWG) Nr. 2377 / 90 des Rates zur Schaffung eines Gemeinschaftsverfahrens für die Festsetzung von Höchstmengen für Tierarzneimittelrückstände in Nahrungsmitteln tierischen Ursprungs vom 26. Juni 1990
ABl. Nr. L 224 vom 18. Aug. 1990, S. 1 – 8

Nationale Vorschriften:

Allgemeine Verwaltungsvorschrift über die Durchführung der amtlichen Überwachung nach dem Fleischhygienegesetz und dem Geflügelfleischhygienegesetz (AVVFlH)
in der Fassung vom 19. Februar 2002
BAnz. Nr. 44a vom 05. März 2002, aufgehoben am 12.9.2007

Düngeverordnung - Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen (DüV) vom 26. Jan. 1996
BGBl. I 1996 S. 118; 1997 S. 1835; 14.2.2003 S. 235

Fleischhygienegesetz (FlHG) in der Fassung der Bekanntmachtung vom 30. Juni 2003
BGBl. I 2003 vom 14. Juli 2003, S. 1242
Aufgehoben durch Art. 7 des Gesetzes zur Neuordnung des Lebensmittel- und des Futtermittelrechts vom 1. Sept. 2005, BGBl. I 2005 vom 6. Sept. 2005, S. 2618

Fleischhygieneverordnung (FlHV) – Verordnung über die hygienischen Anforderungen und amtlichen Untersuchungen beim Verkehr mit Fleisch
in der Fassung der Bekanntmachung vom 29. Juni 2001
BGBl. I 2001 vom 04. Juli 2001, S. 1366

Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung – Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung
in der Fassung vom 22. Aug. 2006
BGBl I 2006 vom 1. Aug. 2006, S. 1804

Viehverkehrsverordnung – Verordnung zum Schutz gegen die Verschleppung von Tierseuchen im Viehverkehr (ViehVerkV).
In der Fassung der Bekanntmachung vom 27. März 2003
BGBl. I 2003 vom 27. März 2003, S. 381, außer Kraft und ersetzt durch Neufassung vom 6. Juli 2007

9 Anhang

9.1 Befundnennungen bei der Endbeurteilung, alphabetisch geordnet

A
Abmagerung
Abszess, Abszesse, multiple Abszesse
Abszess außen
Abszess (mit Nennung von 36 unterschiedlichen Lokalisationen)
Allgemeinerkrankung
Anämie, Blässe
Arthritis, Polyarthritis

B
„Bananenkrankheit“, Rückenmuskelnekrose, PSE
Bauch, Bauch sulzig
Bauchfell
Becken, Becken blutig, Beckenbruch
Bein blutig
Binneneber, Eber, Resthoden, Zwitter
Bluterguss, Hämatom
Blutungen Bauch
Borsten
Brühschaden
Brustfell verwachsen

E
Eiter, hochgradige Eiterkontamination
Ekzem Schwarte
Enteritis, akute Darmentzündung

F
Fraktur
Farbe, Farbabweichung
Fleischmängel, Filet Fleischmängel, Fleisch sulzig, Sulzigkeit

G
Gelbsucht, Ikterus
Gelenke, Gelenke eitrig
Geruch, Geruchsabweichung
Gonitis

H
Hacker, Hackschaden
Hautekzem, Hautveränderung, Hautentzündung, Parasitäre Hautveränderung
Herzbeutelentzündung
Hinterbein, Hinterbein blutig, Hinterbein Bruch
Hüfte, Hüfte blutig, Hüfte gebrochen, Hüftgelenke

K
Kachexie
Knie, Knie blutig, Kniegelenk
Kot, Kotkontamination
Kotelett blutig, Kotelett Fleischmängel
Kopf, Kopf blutig
Kümmerer

L
Lende, Lende blutig
Lungenentzündung
Lunge verwachsen

M
Mangelhafte Ausblutung
Mastdarmvorfall

N
Nacken, Nacken blutig
Narbengewebe
Nephritis, Nephrose, Niere

P
Perikarditis
Peritonitis, auch akut / eitrig
Phlegmone
Pleuritis, eitrige Pleuritis
Pleuropneumonie
Pneumonie, eitrige Pneumonie, eitrige Lungenentzündung, jauchige Pneumonie

R
Räude
Rippe, Rippenbruch
Rotlauf

S
Schinken, Schinken blutig, Schinkenbruch, Schinkennekrose
Schlachtschaden, Maschinenschaden
Schulter, Schulter blutig
Schwanznekrose
Schwarte, Schwarte Borsten, Schwarte blutig, Schwartenekzem
Sepsis, Septikämie
Substantielle Mängel

V
Verunreinigungen
Vorderbein

W
Wirbelbruch, Wirbelsäule blutig

9.2 Konfidenzintervalle aller Befunde in den einzelnen Managementgruppen

Tab. 9.1 Konfidenzintervalle

Gruppe	Befund	Obergrenze	Untergrenze	Wahrer Wert
EZG 1	hochgr. Abmagerung	0,0927%	0,0730%	0,0824%
EZG 2	hochgr. Abmagerung	0,1204%	0,0597%	0,0862%
EZG 3	hochgr. Abmagerung	0,1192%	0,0823%	0,0995%
Fremde	hochgr. Abmagerung	0,0966%	0,0783%	0,0871%
EZG 1	Allgemeinerkrankung	0,0271%	0,0168%	0,0215%
EZG 2	Allgemeinerkrankung	0,0366%	0,0072%	0,0177%
EZG 3	Allgemeinerkrankung	0,0424%	0,0214%	0,0306%
Fremde	Allgemeinerkrankung	0,0389%	0,0275%	0,0328%
EZG 1	Abszesse Geschlinge	0,0660%	0,0495%	0,0573%
EZG 2	Abszesse Geschlinge	0,0783%	0,0310%	0,0507%
EZG 3	Abszesse Geschlinge	0,0492%	0,0265%	0,0366%
Fremde	Abszesse Geschlinge	0,0740%	0,0581%	0,0657%
EZG 1	Abszesse Kopf	0,1094%	0,0879%	0,0982%
EZG 2	Abszesse Kopf	0,0658%	0,0232%	0,0405%
EZG 3	Abszesse Kopf	0,2261%	0,1743%	0,1990%
Fremde	Abszesse Kopf	0,1442%	0,1217%	0,1326%
EZG 1	Abszesse Tierkörper	0,9106%	0,8471%	0,8785%
EZG 2	Abszesse Tierkörper	0,8241%	0,6530%	0,7348%
EZG 3	Abszesse Tierkörper	1,0934%	0,9769%	1,0340%
Fremde	Abszesse Tierkörper	1,0356%	0,9744%	1,0046%
EZG 1	Brustfell verwachsen	3,4978%	3,3742%	3,4356%
EZG 2	Brustfell verwachsen	2,1370%	1,8586%	1,9942%
EZG 3	Brustfell verwachsen	2,4904%	2,3145%	2,4013%
Fremde	Brustfell verwachsen	4,4399%	4,3146%	4,3769%
EZG 1	Darm u. Ln. entzündl. verändert	0,0567%	0,0415%	0,0487%
EZG 2	Darm u. Ln. entzündl. verändert	0,0690%	0,0251%	0,0431%
EZG 3	Darm u. Ln. entzündl. verändert	0,0463%	0,0243%	0,0340%
Fremde	Darm u. Ln. entzündl. verändert	0,0663%	0,0512%	0,0584%
EZG 1	Darmlymphknoten Mykobakterien	0,0984%	0,0780%	0,0878%
EZG 2	Darmlymphknoten Mykobakterien	0,1292%	0,0660%	0,0938%
EZG 3	Darmlymphknoten Mykobakterien	0,1229%	0,0854%	0,1029%
Fremde	Darmlymphknoten Mykobakterien	0,1442%	0,1217%	0,1326%

Tab. 9.1 Konfidenzintervalle - Fortsetzung

Gruppe	Befund	Obergrenze	Untergrenze	Wahrer Wert
EZG 1	Darmwand verdickt	0,1557%	0,1299%	0,1424%
EZG 2	Darmwand verdickt	0,1641%	0,0919%	0,1242%
EZG 3	Darmwand verdickt	0,1368%	0,0970%	0,1156%
Fremde	Darmwand verdickt	0,1606%	0,1369%	0,1484%
EZG 1	Endokarditis	0,0503%	0,0360%	0,0427%
EZG 2	Endokarditis	0,0627%	0,0213%	0,0380%
EZG 3	Endokarditis	0,0414%	0,0207%	0,0298%
Fremde	Endokarditis	0,0874%	0,0700%	0,0783%
EZG 1	Eitrig-nekrot. Sequester	0,4929%	0,4464%	0,4692%
EZG 2	Eitrig-nekrot. Sequester	0,5846%	0,4415%	0,5093%
EZG 3	Eitrig-nekrot. Sequester	0,1807%	0,1347%	0,1565%
Fremde	Eitrig-nekrot. Sequester	0,4512%	0,4310%	0,4310%
EZG 1	Erysipel	0,0103%	0,0044%	0,0069%
EZG 2	Erysipel	0,0531%	0,0157%	0,0304%
EZG 3	Erysipel	0,0221%	0,0078%	0,0136%
Fremde	Erysipel	0,0084%	0,0035%	0,0056%
EZG 1	Gelenksveränderungen	0,8201%	0,7598%	0,7895%
EZG 2	Gelenksveränderungen	0,8321%	0,6601%	0,7424%
EZG 3	Gelenksveränderungen	1,1301%	1,0117%	1,0697%
Fremde	Gelenksveränderungen	0,9230%	0,8652%	0,8937%
EZG 1	Herzbeutel verwachsen	2,9943%	2,8796%	2,9365%
EZG 2	Herzbeutel verwachsen	1,5722%	1,3338%	1,4494%
EZG 3	Herzbeutel verwachsen	2,6271%	2,4465%	2,5356%
Fremde	Herzbeutel verwachsen	3,8078%	3,6914%	3,7493%
EZG 1	Hautveränderungen	0,0835%	0,0648%	0,0737%
EZG 2	Hautveränderungen	0,0658%	0,0232%	0,0405%
EZG 3	Hautveränderungen	0,1597%	0,1166%	0,1369%
Fremde	Hautveränderungen	0,1394%	0,1173%	0,1280%
EZG 1	Kopflymphknoten Mykobakterien	0,6188%	0,5665%	0,5922%
EZG 2	Kopflymphknoten Mykobakterien	0,3855%	0,2707%	0,3243%
EZG 3	Kopflymphknoten Mykobakterien	0,6276%	0,5398%	0,5825%
Fremde	Kopflymphknoten Mykobakterien	0,7270%	0,6758%	0,7011%
EZG 1	Geringgr. Lungenveränderung	1,0181%	0,9510%	0,9841%
EZG 2	Geringgr. Lungenveränderung	0,7946%	0,6267%	0,7070%
EZG 3	Geringgr. Lungenveränderung	0,8264%	0,7253%	0,7746%
Fremde	Geringgr. Lungenveränderung	1,0956%	1,0326%	1,0638%

Tab. 9.1 Konfidenzintervalle - Fortsetzung

Gruppe	Befund	Obergrenze	Untergrenze	Wahrer Wert
EZG 1	Mittelgr. Lungenveränderung	0,6919%	0,6366%	0,6638%
EZG 2	Mittelgr. Lungenveränderung	0,5846%	0,4415%	0,5093%
EZG 3	Mittelgr. Lungenveränderung	0,6162%	0,5291%	0,5714%
Fremde	Mittelgr. Lungenveränderung	0,8161%	0,7618%	0,7886%
EZG 1	Hochgr. Lungenveränderung	0,2649%	0,2309%	0,2474%
EZG 2	Hochgr. Lungenveränderung	0,3220%	0,2177%	0,2661%
EZG 3	Hochgr. Lungenveränderung	0,1908%	0,1434%	0,1658%
Fremde	Hochgr. Lungenveränderung	0,3041%	0,2712%	0,2873%
EZG 1	Liegebeulen	0,4495%	0,4050%	0,4268%
EZG 2	Liegebeulen	0,5331%	0,3967%	0,4612%
EZG 3	Liegebeulen	0,4356%	0,3628%	0,3979%
Fremde	Liegebeulen	0,3870%	0,3498%	0,3680%
EZG 1	Leber patholog. verändert	0,2315%	0,1998%	0,2152%
EZG 2	Leber patholog. verändert	0,2410%	0,1518%	0,1926%
EZG 3	Leber patholog. verändert	0,1944%	0,1465%	0,1692%
Fremde	Leber patholog. verändert	0,2916%	0,2593%	0,2751%
EZG 1	Leber verwurmt	5,3166%	5,1653%	5,2406%
EZG 2	Leber verwurmt	5,2786%	4,8436%	5,0578%
EZG 3	Leber verwurmt	3,1853%	2,9868%	3,0849%
Fremde	Leber verwurmt	9,0019%	8,8274%	8,9143%
EZG 1	Lymphknoten verändert	0,0545%	0,0395%	0,0466%
EZG 2	Lymphknoten verändert	0,0563%	0,0176%	0,0329%
EZG 3	Lymphknoten verändert	0,0628%	0,0367%	0,0485%
Fremde	Lymphknoten verändert	0,0683%	0,0531%	0,0603%
EZG 1	Milz verändert	0,0644%	0,0481%	0,0558%
EZG 2	Milz verändert	0,0296%	0,0042%	0,0127%
EZG 3	Milz verändert	0,0780%	0,0487%	0,0621%
Fremde	Milz verändert	0,0675%	0,0524%	0,0596%
EZG 1	Myopathie	0,0121%	0,0056%	0,0084%
EZG 2	Myopathie	0,0142%	0,0004%	0,0025%
EZG 3	Myopathie	0,0134%	0,0029%	0,0068%
Fremde	Myopathie	0,0090%	0,0039%	0,0061%
EZG 1	Nieren verändert	0,0483%	0,0343%	0,0409%
EZG 2	Nieren verändert	0,1115%	0,0534%	0,0786%
EZG 3	Nieren verändert	0,0580%	0,0330%	0,0442%
Fremde	Nieren verändert	0,0481%	0,0354%	0,0414%

Tab. 9.1 Konfidenzintervalle - Fortsetzung

Gruppe	Befund	Obergrenze	Untergrenze	Wahrer Wert
EZG 1	Nekrot. Nackengewebe	0,0532%	0,0384%	0,0454%
EZG 2	Nekrot. Nackengewebe	0,1756%	0,1006%	0,1343%
EZG 3	Nekrot. Nackengewebe	0,0676%	0,0404%	0,0527%
Fremde	Nekrot. Nackengewebe	0,0428%	0,0309%	0,0365%
EZG 1	Pleuritis / Peritonitis	1,9325%	1,8401%	1,8859%
EZG 2	Pleuritis / Peritonitis	1,3188%	1,1008%	1,2062%
EZG 3	Pleuritis / Peritonitis	1,4048%	1,2727%	1,3375%
Fremde	Pleuritis / Peritonitis	2,6623%	2,5645%	2,6131%
EZG 1	Polyarthritis	0,0333%	0,0219%	0,0272%
EZG 2	Polyarthritis	0,0433%	0,0105%	0,0228%
EZG 3	Polyarthritis	0,0628%	0,0367%	0,0485%
Fremde	Polyarthritis	0,0312%	0,0211%	0,0258%
EZG 1	Schwanzspitzenläsionen	0,1968%	0,1676%	0,1818%
EZG 2	Schwanzspitzenläsionen	0,1957%	0,1160%	0,1520%
EZG 3	Schwanzspitzenläsionen	0,2270%	0,1751%	0,1998%
Fremde	Schwanzspitzenläsionen	0,2055%	0,1785%	0,1917%

Danksagung

Ich möchte mich herzlich bei Herrn Prof. Dr. Fries für die Überlassung dieses interessanten Themas und für die fordernde und unterstützende Betreuung der Arbeit bedanken. Der Dank gilt auch dem besonderen Verständnis, das er mir über die gesamte Zeit entgegen gebracht hat.

Mein ganz besonderer Dank gilt Frau Dr. Arndt aus dem Institut für Biometrie und Informationsverarbeitung. Mit ihrer Hilfe konnte es mir nicht nur gelingen, meine „Millionen-Tabelle“ zu erstellen und auszuwerten, sondern auch die Freude an diesem Zahlenwerk zu behalten. Ich danke Frau Dr. Arndt und dem gesamten Institut, dass ich mich jederzeit an sie wenden konnte.

Bedanken möchte ich mich weiterhin bei der Leitung und den Angestellten des Schlachtbetriebes und den Erzeugergemeinschaften, die durch ihre Zustimmung zur Datenerfassung die Arbeit erst ermöglicht haben. Des Weiteren danke ich auch den Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen im Einkauf und der EDV-Abteilung und dem amtlichen Personal für ihre freundliche Unterstützung.

Allen Mitarbeitern des Instituts für Fleischhygiene und –technologie sei für die freundliche Aufnahme am Institut gedankt. Besonders sei hier Dr. Niels Bandick erwähnt, der mir gerade zu Beginn der Arbeit mit Rat und Tat zur Seite stand.

Frau Dr. Katja Dünnebier sei herzlich gedankt für die Tipps und Anregungen auf dem Weg zur richtigen Formulierung.

Für Ansporn und Ablenkung, Kritik und Zuspruch, für das Gegenlesen der gesamten Arbeit und vor allem für die moralische Unterstützung bedanke ich mich ganz besonders bei meinen Eltern. Suomalainen sisu voitti lopuksi!

Selbständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, die vorliegende Arbeit – Auswirkungen unterschiedlich ausgeprägter Managementsysteme in der Schweineproduktion auf das Auftreten postmortal erhobener Befunde – selbständig und nur unter Zuhilfenahme der angegebenen Literatur verfasst zu haben.

Berlin, im April 2009 Katrin Schumann