

Aus dem  
Institut für Tierproduktion in den Tropen und Subtropen  
der Universität Hohenheim

Prof. Dr. A. Valle Zárate

**Bewertung praxisüblicher Mastschweinehaltungen  
in Nordrhein-Westfalen  
hinsichtlich der Tiergerechtigkeit**

DISSERTATION  
zur Erlangung des Grades eines Doktors  
der Agrarwissenschaften

vorgelegt der Fakultät IV –  
Agrarwissenschaften II der Universität Hohenheim

von  
**Dipl.-Ing. agr. Katrina Zaludik**  
aus Wien / Österreich

Stuttgart – Hohenheim 2002

Die vorliegende Arbeit wurde am 8. November 2001 von der Fakultät IV – Agrarwissenschaften II der Universität Hohenheim als „Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Agrarwissenschaften“ angenommen.

Tag der mündlichen Prüfung: 12. Dezember 2001

Dekan: Prof. Dr. S. Dabbert

Berichterstatterin, 1. Prüferin: Prof. Dr. A. Valle Zárate

Mitberichterstatter, 2. Prüfer: Prof. Dr. J. Troxler

3. Prüfer: Prof. Dr. T. Jungbluth

### **Danksagung:**

Ich möchte mich bei allen bedanken, die mir bei der Durchführung meiner Dissertation behilflich waren:

Frau Prof. Dr. A. Valle Zárate für die Überlassung des Themas und die umfangreiche Unterstützung bei allen wissenschaftlichen und praktischen Fragestellungen,

Herrn Prof. Dr. J. Troxler für die ausführliche Diskussion ethologischer Themen sowie für die Übernahme der Zweitbegutachtung,

Herrn Prof. Dr. T. Jungbluth für die Übernahme des dritten Prüfers,

Herrn Prof. Dr. H. Sölkner und Frau Dr. R. Baumung aus dem Institut für Nutztierwissenschaften der Universität für Bodenkultur in Wien, die mir bei der Auswertung der statistischen Daten hilfreich zur Seite standen,

den Kolleginnen und Kollegen des Instituts für Tierproduktion in den Tropen und Subtropen der Universität Hohenheim für das positive Arbeitsklima und die zahlreichen fachlichen Diskussionen sowie praktischen Hilfestellungen,

dem Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein – Westfalen für die Ermöglichung der Durchführung und Finanzierung des Forschungsprojektes,

dem Erzeugerring Münster und den Arbeitskreisleitern der Landwirtschaftskammer sowie den Verbänden des ökologischen Landbaus Bioland, Demeter und Naturland und den Markenfleischprogrammen Thönes Natur und Neuland für die Herstellung der Kontakte zu den Landwirten,

allen Landwirten für ihre Aufgeschlossenheit und die Möglichkeit der Durchführung der Datenerhebung in ihren Betrieben,

dem Institut für Tierzuchtwissenschaften der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn für die guten Arbeitsbedingungen, die zum Gelingen dieser Doktorarbeit beitrugen,

all jenen, die mir mit Rat und Tat zur Seite standen.

**Katrina Zaludik**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. Literatur</b>	<b>3</b>
2.1. Bewertungsmöglichkeiten von Stalleinrichtungen hinsichtlich deren Tiergerechtheit bei Mastschweinen	3
2.1.1. Methoden zur Bestimmung der Tiergerechtheit von Haltungssystemen	5
2.1.2. Der Tiergerechtheitsindex (TGI) 200 / 1994	7
2.1.3. Der Tiergerechtheitsindex für Mastschweine (TGI 35L / 1995 – Mastschweine)	7
2.1.4. Stellungnahmen zum TGI	8
2.2. Anforderungen an Haltungsverfahren von Mastschweinen und an Einrichtungsgegenstände von Mastschweinebuchten	10
2.2.1. Stallraum	10
2.2.1.1. Gruppeneinteilung	10
2.2.1.2. Geschlechtertrennung	11
2.2.1.3. Belegung und Ferkelbezug	11
2.2.1.4. Stallklima	13
2.2.1.5. Licht	15
2.2.2. Bucht	16
2.2.2.1. Bedeutung der Buchtenstruktur und des Auslaufs	16
2.2.2.2. Bedeutung des Flächenangebotes	18
2.2.2.3. Bedeutung von Beschäftigungsmöglichkeiten und Bodenbeschaffenheit	19
2.2.2.4. Bedeutung der Fütterungseinrichtung und Tränke	21
2.2.3. Betreuungsintensität und –qualität	23
2.3. Beurteilung des Wohlbefindens der Tiere	25
2.3.1. Verhalten der Tiere	25
2.3.1.1. Zeitorientiertes Verhalten	26
2.3.1.2. Ruheverhalten	27
2.3.1.3. Spiel-, Neugier- und Erkundungsverhalten	29
2.3.1.4. Nahrungsaufnahmeverhalten (Alimentation)	30
2.3.1.5. Agonistisches Verhalten	32
2.3.1.6. Komfortverhalten	33
2.3.1.7. Sozialverhalten	34
2.3.1.8. Lokomotion	35
2.3.1.9. Ausscheidungsverhalten (Elimination)	35
2.3.1.10. Verhaltensstörungen	36

2.3.2. Zustand des Integuments der Tiere	39
<b>3. Material und Methodik</b>	<b>41</b>
3.1. Auswahl der Untersuchungsbetriebe	41
3.2. Stallerhebung	43
3.3. Bonitierung der Tier- und Buchtenverschmutzung	45
3.3.1. Tierverschmutzung	45
3.3.2. Buchtenverschmutzung	45
3.4. Tierbeobachtung	46
3.4.1. Erfassung der Daten	47
3.4.2. Auswertung der Videoaufnahmen	47
3.4.3. Statistische Auswertung der Tierbeobachtung	49
3.5. Messung von Temperatur und Schadgasen	51
3.6. Leistungen und genetische Herkunft der Tiere	51
<b>4. Ergebnisse</b>	<b>52</b>
4.1. Betriebsformen, Produktion und Vermarktung	52
4.1.1. Haltungsform	52
4.1.2. Anzahl der Mastplätze	55
4.1.3. Haupt- und Nebenerwerb	56
4.1.4. Genetische Herkunft der Tiere	56
4.1.5. Tierische Leistungen	58
4.1.6. Verbleib der Schlachttiere	59
4.2. Management	60
4.2.1. Stallmanagement	60
4.2.1.1. Abteil- und Buchtenbelegung	60
4.2.1.2. Fütterungsmanagement	67
4.2.1.3. Lüftungsmanagement	69
4.2.1.4. Entmistungsmanagement und Verschmutzung der Tiere	72
4.2.1.5. Stallbeleuchtung und Tageslicht	73
4.2.2. Buchtengestaltung	75
4.2.2.1. Flächenangebot und Buchtenstrukturierung	75
4.2.2.2. Bodengestaltung	79
4.2.2.3. Fressplatzgestaltung und Tränke	82
4.2.3. Betreuungsintensität und –qualität	84
4.2.3.1. Beschäftigungsangebot für Schweine	84
4.2.3.2. Pflegezustand von Buchten und Tieren	87
4.2.3.3. Verletzungen bedingt durch Verhaltensstörungen und Mängel im Haltungssystem	89

4.3.	Stallparameter in den Beobachtungsbuchten	92
4.3.1.	Stallklima	92
4.3.2.	Tier- und Buchtenverschmutzung	94
4.3.3.	Verletzungen bedingt durch Verhaltensstörungen und Mängel im Haltungssystem	95
4.4.	Tierverhalten	97
4.4.1.	Zeitorientiertes Verhalten	97
4.4.2.	Ruheverhalten	100
4.4.3.	Spiel-, Neugier- und Erkundungsverhalten	104
4.4.4.	Nahrungsaufnahmeverhalten	107
4.4.5.	Agonistisches Verhalten	108
4.4.6.	Komfortverhalten	109
<b>5.</b>	<b>Diskussion</b>	<b>110</b>
5.1.	Betriebsformen, Produktion und Vermarktung	110
5.1.1.	Haltungsform	110
5.1.2.	Anzahl der Mastplätze	112
5.1.3.	Genetische Herkunft der Tiere	113
5.1.4.	Tierische Leistungen	114
5.1.5.	Verbleib der Schlachttiere	115
5.2.	Management	117
5.2.1.	Stallmanagement	117
5.2.1.1.	Abteil- und Buchtenbelegung	117
5.2.1.2.	Fütterungsmanagement	120
5.2.1.3.	Lüftungs- und Entmistungsmanagement	122
5.2.1.4.	Stallbeleuchtung und Tageslicht	124
5.2.2.	Buchtengestaltung	125
5.2.2.1.	Flächenangebot und Buchtenstrukturierung	125
5.2.2.2.	Bodengestaltung	128
5.2.2.3.	Fressplatzgestaltung und Tränke	130
5.2.3.	Betreuungsintensität und –qualität	132
5.2.3.1.	Beschäftigungsangebot für Schweine	132
5.2.3.2.	Pflegezustand von Buchten und Tieren	133
5.2.3.3.	Verletzungen bedingt durch Verhaltensstörungen und Mängel im Haltungssystem	135

5.3.	Tierverhalten	137
5.3.1.	Zeitorientiertes Verhalten	137
5.3.2.	Ruheverhalten	138
5.3.3.	Spiel-, Neugier- und Erkundungsverhalten	141
5.3.4.	Nahrungsaufnahmeverhalten	144
5.3.5.	Agonistisches Verhalten	144
5.3.6.	Komfortverhalten	145
5.3.7.	Zusammenfassende Bewertung der Verhaltensmerkmale zur Beurteilung der Tiergerechtigkeit von Haltungformen	146
5.4.	Schlussfolgerung	148
<b>6.</b>	<b>Schlussfolgerung für die Umsetzung in die Praxis</b>	<b>151</b>
6.1.	Vollspaltenhaltungsform	151
6.2.	Teilspaltenhaltungsform	153
6.3.	Haltungsformen mit Einstreu	156
6.4.	Tieflaufstallhaltungsform	158
6.5.	Schlussbetrachtung	160
<b>7.</b>	<b>Zusammenfassung / Summary</b>	<b>162</b>
<b>8.</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>168</b>
<b>9.</b>	<b>Anhang</b>	<b>180</b>

## **Tabellenverzeichnis**

- Tabelle 1: Literaturangaben über die Liegedauer von Schweinen
- Tabelle 2: Aufteilung der Betriebe auf die unterschiedlichen Haltungformen
- Tabelle 3: Struktur der Erhebungsdaten in den untersuchten Schweinemastbetrieben
- Tabelle 4: Zuordnung untersuchter Verhaltensweisen zu ihren Funktionskreisen und ihre Definition
- Tabelle 5: Zuordnung der Untersuchungsbetriebe zu einzelnen Mastplätzegruppen bezogen auf Betriebe und Tiere innerhalb der vier Haltungformen und auf die Gesamtanzahl von Betrieben und Tieren (absolut und in %)
- Tabelle 6: Angaben der Betriebsleiter zur genetischen Herkunft ihrer Tiere in % der untersuchten Schweine
- Tabelle 7: Angestrebte Tageszunahmen der Schweine nach Angaben der Betriebsleiter in den Untersuchungsbetrieben
- Tabelle 8: Angaben der Betriebsleiter zur täglichen Zunahme und zu den Ausfällen ihrer Tiere in Betrieben mit Tierbeobachtung
- Tabelle 9: Verbleib der Schlachttiere (in % der Betriebe)
- Tabelle 10: Durchschnittliche Gruppengröße in den Untersuchungsbetrieben
- Tabelle 11: Auswirkung der Gruppengröße (Anzahl der Tiere / Bucht) bezogen auf den Anteil der Betriebe (%), die Tiere mit verhaltensbedingten und haltungsbedingten Verletzungen vorwiesen
- Tabelle 12: Angaben der Betriebsleiter über den Ferkelbezug bezogen auf die Anzahl der Betriebe und Tiere in den vier Haltungformen (in %)
- Tabelle 13: Angaben der Betriebsleiter über die Abteilbelegung bezogen auf die Anzahl der Betriebe und Tiere in den vier Haltungformen (in %)
- Tabelle 14: Angaben der Betriebsleiter über Trennung der Geschlechter bei der Aufstallung bezogen auf die Anzahl der Betriebe und Tiere in den vier Haltungformen (in %)
- Tabelle 15: Häufigkeit des Auftretens verschiedener Fütterungsarten innerhalb der vier Haltungformen und die dazu verwendeten Fütterungssysteme bezogen auf die Anzahl der Betriebe und die Anzahl der Tiere (in %)
- Tabelle 16: Art des Fütterungssystems in Betrieben ohne zusätzliche Tränken zur Wasserversorgung der Tiere (absolut und in %)
- Tabelle 17: Häufigkeit des Vorkommens unterschiedlicher Lüftungsvarianten in den vier untersuchten Haltungformen in % der Betriebe und Tiere
- Tabelle 18: Beleuchtungsart im Stallraum in % der Betriebe und Tiere in den vier untersuchten Haltungformen

- Tabelle 19: Durchschnittliches Gesamtflächenangebot / Tier (arithmetisches Mittel und Standardabweichung) in den Untersuchungsbetrieben
- Tabelle 20: Durchschnittliches Angebot an eingestreuter Fläche / Tier (arithmetisches Mittel und Standardabweichung) sowie durchschnittlicher Anteil am Gesamtflächenangebot /Tier in Betrieben mit Einstreu- und Tieflaufställen
- Tabelle 21: Angaben zur Spaltenbodenbeschaffenheit in Voll- und Teilspaltenbetrieben unter Berücksichtigung der in der SHVO tolerierten Fertigungsungenauigkeiten (0,3 cm bei Spaltenweite) in % der Betriebe und betroffenen Tiere
- Tabelle 22: Anteil der Betriebe und Tiere mit weniger oder mehr als 33 cm Fressplatzbreite pro Tier bei automatischer Trogfütterung (Flüssig- und Trockenfütterung) und bei Fütterung per Hand in den vier Haltungsformen (in %)
- Tabelle 23: Tränkeverfügbarkeit in den vier Haltungsformen (in %)
- Tabelle 24: Auftreten von Verletzungen als Folge von Verhaltensstörungen (ausschließlich Schwanzbeißen) in Betrieben mit betroffenen Tieren je Haltungsform bis 500 Mastplätze
- Tabelle 25: Auftreten von Technopathien (Haut-, Klauen- und Gelenksverletzungen) in Betriebe mit betroffenen Tieren je Haltungsform bis 500 Mastplätze
- Tabelle 26: Durchschnittliche Temperaturmaxima und –minima (in °C) im Stallbereich in den vier untersuchten Haltungsformen an den Beobachtungstagen
- Tabelle 27: Durchschnittliche CO<sub>2</sub>- und NH<sub>3</sub>-Konzentration (in ppm) im Stallbereich in den vier untersuchten Haltungsformen an einem Beobachtungstag
- Tabelle 28: Beurteilung der Tierverschmutzung (in % der Tier pro Haltungsform) bei den Verhaltensbeobachtungen
- Tabelle 29: Beurteilung der Verschmutzungen in den Buchten bei den Verhaltensbeobachtungen (in % der Buchten pro Haltungsform)
- Tabelle 30: Auftreten von Verletzungen als Folge von Schwanz- und Ohrenbeißen sowie der Anteil an kupierten Schwänzen in % der betroffenen Tiere der Tierbeobachtungen
- Tabelle 31: Auftreten von Technopathien (Haut-, Klauen- und Gelenksverletzungen) in % der betroffenen Tiere der Tierbeobachtungen
- Tabelle 32: Wahl eines Liegeortes in % der Gesamtliegezeit der Tiere
- Tabelle 33: Entwicklungstendenzen praxisüblicher Mastschweinehaltungsformen anhand der Betriebe des Erzeugerrings Westfalen eG
- Tabelle 34: Entwicklungstendenzen praxisüblicher Mastschweinehaltungsformen anhand der Betriebe des Rheinischen Erzeugerrings e.V.
- Tabelle A1: Checkliste zur Erhebung der Stallparameter in der Schweinehaltung
- Tabelle A2: Erfassungsform erhobener Verhaltensweisen
- Tabelle A3: Durchschnittliche Gruppengröße in Abhängigkeit von der Anzahl der Mastplätze / Betrieb

- Tabelle A4: Auswirkung des Ferkelbezugs auf den Anteil der Betriebe, die Tiere mit verhaltensbedingten und haltungsbedingten Verletzungen aufwiesen
- Tabelle A5: Auswirkung der Geschlechtertrennung auf den Anteil (%) der Betriebe die Tiere mit verhaltensbedingten und haltungsbedingten Verletzungen vorwiesen
- Tabelle A6: Häufigkeit des Vorkommens unterschiedlicher Fütterungssysteme bezogen auf die Anzahl der Untersuchungsbetriebe und die Anzahl der Tiere (in %)
- Tabelle A7: Durchschnittliche Fütterungshäufigkeit / Tag bei rationierter Fütterung in den vier Haltungsformen
- Tabelle A8: Einfluss der Fütterungsart auf den Anteil der Betriebe, die Tiere mit verhaltensbedingten und Technopathien haltungsbedingten Verletzungen vorwiesen
- Tabelle A9: Häufigkeit des Vorkommens unterschiedlicher Lüftungsvarianten (in % der Betriebe)
- Tabelle A10: Durchschnittliches Gesamtflächenangebot / Tier (arithmetisches Mittel und Standardabweichung) innerhalb der Einstreuhaltungen
- Tabelle A11: Durchschnittliche Spaltenweite und Auftrittsbreite von Spaltenböden in Voll- und Teilspaltenbetrieben
- Tabelle A12: Angaben zur Spaltenbodenbeschaffenheit bei Betrieben der Gruppe Vollspaltenbetriebe, deren Zweitsystem Teilspalten und Betrieben der Gruppe Teilspaltenbetriebe, deren Zweitsystem Vollspalten zusätzlich beurteilt wurde
- Tabelle A13: Angaben über Beschäftigungsmöglichkeiten sowie das Vorhandensein von Strohraufen in den vier Haltungsformen (in absoluter Anzahl der Betriebe und Tiere und in %)
- Tabelle A14: Least-Squares Mittelwerte und Standardabweichungen des Auftretens von Verhaltensmerkmalen in % der Beobachtungszeit (9<sup>00</sup>-11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>) eines Versuchstages
- Tabelle A15: Häufigkeit des Auftretens eines Verhaltensmerkmals bei mindestens einem Tier in der Beobachtungszeit (9<sup>00</sup>-11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>) eines Versuchstages

## **Abbildungverzeichnis**

- Abbildung 1: Beurteilung der Tiergerechtheit von Mastschweinehaltungen
- Abbildung 2: Schematische Darstellung der Haltungsform Vollspaltenboden
- Abbildung 3: Schematische Darstellung der Haltungsform Teilspaltenboden
- Abbildung 4: Schematische Darstellung der Dänischen Aufstallungsform
- Abbildung 5: Schematische Darstellung der Schrägboden Aufstallungsform
- Abbildung 6: Schematische Darstellung des Tieflaufstalles
- Abbildung 7: Ferkelbezug in den untersuchten Betrieben nach Betrieben und Tieren (%)
- Abbildung 8: Abteilbelegung in Abhängigkeit des Ferkelbezugs in den untersuchten Betrieben
- Abbildung 9: Geschlechtertrennung in Abhängigkeit der Betriebsgröße (Anzahl der Mastplätze) in den Untersuchungsbetrieben
- Abbildung 10: Angaben der Betriebsleiter zur Temperaturregelung in der Endmast in beheizbaren Schweineställen bis 1000 Mastplätze (in % der Betriebe / Haltungsform)
- Abbildung 11: Auftreten von verhaltensbedingten Verletzungen (in % der Betriebe mit betroffenen Tiere) bezogen auf die Beleuchtungsart im Stallraum
- Abbildung 12: Auswirkung unterschiedlicher Platzangebote / Tier auf das Auftreten von Schäden bedingt durch Verhaltensstörungen (in % der Betriebe mit betroffenen Tieren)
- Abbildung 13: Auswirkung unterschiedlicher Platzangebote / Tier auf die Buchtenverschmutzung (in % der Betriebe)
- Abbildung 14: Auswirkung der Bodengestaltung auf den Verschmutzungsgrad von Buchten (in % der betroffenen Tiere)
- Abbildung 15: Auswirkung der Bodengestaltung auf den Verschmutzungsgrad von Tieren (in % der betroffenen Tiere)
- Abbildung 16: Auswirkung der Bodengestaltung auf das Auftreten von Technopathien (in % der Betriebe mit betroffenen Tiere)
- Abbildung 17: Angaben über Beschäftigungsmöglichkeiten sowie das Vorhandensein von Strohraufen in den vier Haltungsformen (in % der betroffenen Tiere)
- Abbildung 18: Auswirkung verschiedener Beschäftigungsmaterialien auf das Auftreten von verhaltensbedingten Verletzungen (in % der Betriebe mit betroffenen Tieren)
- Abbildung 19: Buchtenverschmutzung in den vier unterschiedlichen Haltungsformen bis 500 Mastplätze (in % der betroffenen Tiere)
- Abbildung 20: Tierverschmutzung in den vier unterschiedlichen Haltungsformen bis 500 Mastplätze (in % der betroffenen Tiere)
- Abbildung 21: Verletzungen aufgrund von Verhaltensstörungen in Abhängigkeit der Anzahl von Mastplätzen / Betrieb in der Vollspaltenhaltungsform

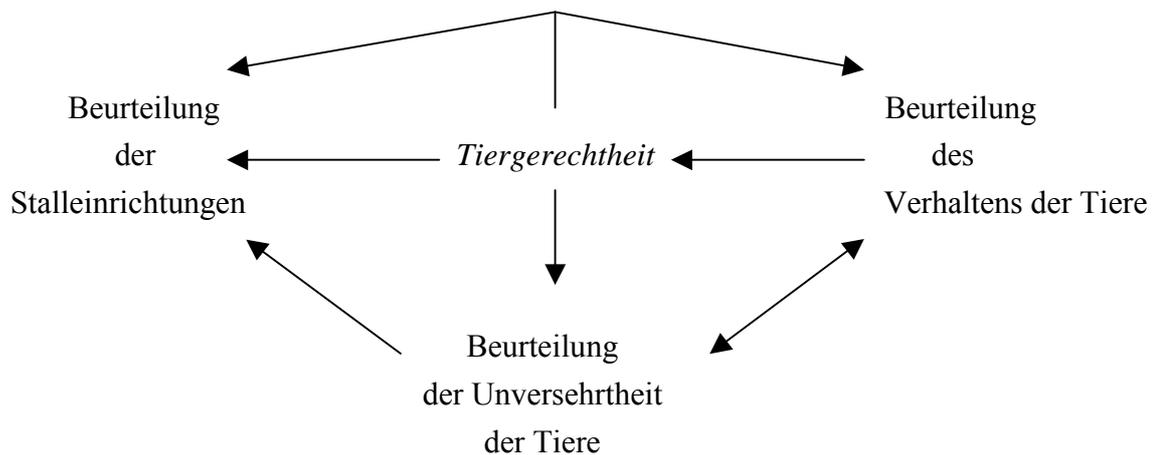
- Abbildung 22: Zusammenhang zwischen dem Auftreten von verhaltensbedingten Schäden und Technopathien (in % der Betriebe mit betroffenen Tieren)
- Abbildung 23: Tagesverlauf des Liegeverhaltens in % des Gesamtverhaltens der Tiere von 9<sup>00</sup> – 16<sup>00</sup> in den vier Haltungformen an zwei aufeinanderfolgenden Tagen
- Abbildung 24: Tagesverlauf des Beschäftigungsverhaltens in % des Gesamtverhaltens der Tiere von 9<sup>00</sup> – 16<sup>00</sup> in den vier Haltungformen an zwei aufeinanderfolgenden Tagen (in %)
- Abbildung 25: Auftreten des Liegeverhaltens in % des Gesamtverhaltens der Tiere in der Beobachtungszeit (9<sup>00</sup>-11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>) in den vier Haltungformen an zwei aufeinanderfolgenden Tagen
- Abbildung 26: Auftreten des Verhaltensmerkmals Sitzen im Verhältnis zum Liege- und Beschäftigungsverhalten in % des Gesamtverhaltens der Tiere in der Beobachtungszeit (9<sup>00</sup>-11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>) in den vier Haltungformen
- Abbildung 27: Auftreten des Beschäftigungsverhaltens in % des Gesamtverhaltens der Tiere in der Beobachtungszeit (9<sup>00</sup>-11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>) in den vier Haltungformen an zwei aufeinander folgenden Tagen
- Abbildung 28: Aufteilung der unterschiedlichen Beschäftigungsarten auf die Gesamtbeschäftigung in % des Gesamtverhaltens der Tiere in der Beobachtungszeit (9<sup>00</sup>-11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>) in den vier Haltungformen an zwei aufeinander folgenden Tagen
- Abbildung A1: Ferkelbezug in Abhängigkeit der Mastplätzeanzahl der Betriebe (%)
- Abbildung A2: Abteilbelegung in Abhängigkeit der Mastplätzeanzahl der Betriebe (%)
- Abbildung A3: Einfluss des Ferkelbezugs auf die Geschlechtertrennung bei der Einstallung in den Betrieben (%)
- Abbildung A4: Einfluss der Gruppengröße (Anzahl der Tiere / Bucht) auf die Geschlechtertrennung bei der Einstallung in den Betrieben (%)
- Abbildung A5: Auswirkung unterschiedlicher Platzangebote / Tier auf das Auftreten von haltungsbedingten Verletzungen (in % der Betriebe mit betroffenen Tieren)
- Abbildung A6: Auswirkung verschiedener Beschäftigungsmaterialien auf das Auftreten von haltungsbedingten Verletzungen (in % der Betriebe mit betroffenen Tieren)
- Abbildung A7: Buchtenverschmutzung in Voll- und Teilspaltenbetrieben bis 1500 Mastplätze (in % der betroffenen Tiere)
- Abbildung A8: Tierverschmutzung in Voll- und Teilspaltenbetrieben bis 1500 Mastplätze (in % der betroffenen Tiere)
- Abbildung A9: Auswirkung der Buchtensauberkeit auf Verhaltensstörungen in % der Betriebe mit davon betroffenen Tieren der Gruppen Voll- und Teilspaltenbetriebe bis 1500 Mastplätze
- Abbildung A10: Auftreten von Verletzungen als Folge von Schwanz- und Ohrenbeißen in % der Voll- und Teilspaltenbetriebe bis 1500 Mastplätze
- Abbildung A11: Auftreten von Technopathien (Haut-, Klauen- und Gelenksverletzungen) in % der Voll- und Teilspaltenbetriebe bis 1500 Mastplätze

Abbildung A12: Häufigkeit des Auftretens von Verhaltensmerkmalen als Indikatoren für Wohlbefinden und Leiden in % des Gesamtverhaltens der Tiere in der Beobachtungszeit (9<sup>00</sup>-11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>) in den vier Haltungsformen an zwei aufeinander folgenden Tagen

## 1. Einleitung

Konsumenten setzen sich in zunehmendem Maße mit Produktionsverfahren tierischer Produkte auseinander und nehmen Qualitätsbeurteilungen vor, die mangels Informationen vorwiegend subjektiv begründet sind. Dabei wird zunehmend der Wunsch nach Produkten aus artgemäßer Nutztierhaltung laut. Die Forderung stößt in der landwirtschaftlichen Praxis noch auf erhebliche Akzeptanzprobleme. Diese beruhen auf Erwartungen gesteigerter Produktionskosten, insbesondere erhöhter Arbeitszeiten in tiergerechteren Haltungsverfahren. Aufgrund mangelnder Bewertungsmaßstäbe ist es derzeit nicht möglich, die Tiergerechtigkeit praxisüblicher Haltungsverfahren in ihrer Komplexität hinreichend objektiv zu beurteilen und für die Verbraucher transparent zu machen. Dies wäre Voraussetzung dafür, dass erhöhte Aufwendungen der Erzeuger durch die Verbraucher angemessen honoriert werden könnten.

Eine Bewertung praxisüblicher Mastschweinehaltungsverfahren muss auf mehreren Ebenen vorgenommen werden, wie die folgende Abbildung 1 verdeutlicht.



**Abbildung 1: Beurteilung der Tiergerechtigkeit von Mastschweinehaltungen**

Bislang wurden zahlreiche Haltungsverfahren im Rahmen der angewandten Ethologie überprüft, jedoch fehlen vergleichende Untersuchungen, die unter vorherrschenden Praxisbedingungen vorgenommen werden. Die Ermittlung von Unterschieden zwischen Haltungsverfahren in der Praxis beschränkt sich derzeit hauptsächlich auf Analysen von Leistungsdaten. Um die Tiergerechtigkeit als eine Prozessqualität und damit als ein absatzförderndes Qualitätskriterium zu nutzen, findet der Tiergerechtheitsindex zur Zeit nur in den Kontrollen ökologisch wirtschaftender Betriebe Anwendung. Bewertungen zur artgemäßen Schweinehaltung werden auch in Betrieben, die an Markenfleischprogrammen mit hohen Anforderungen an die Haltung teilnehmen, vorgenommen. Es handelt sich dabei jedoch ausschließlich um eine Überwachung der vorgeschriebenen Haltungsrichtlinien.

Ziel der vorgelegten Arbeit ist es, eine Bewertung der Tiergerechtigkeit in praxisüblichen Mastschweinehaltungen vorzunehmen und Maßnahmen zu deren Verbesserung abzuleiten. Nur umfassende Betrachtungen unter Einbeziehung verschiedener Parameter (ethologische, Gesundheits-, Hygiene-, Leistung- und haltungstechnische Parameter) können der Komplexität der Beurteilung von Haltungsformen hinsichtlich der Auswirkung auf die Tiere gerecht werden. Den Produzenten soll eine auf Verbraucherwünsche abgestimmte, praktikable Produktion innerhalb ihrer Haltungsformen erleichtert werden.

## 2. Literatur

### 2.1. Bewertungsmöglichkeiten von Stalleinrichtungen hinsichtlich deren Tiergerechtigkeit bei Mastschweinen

Als Ausgangspunkte für die Beurteilung von Aufstallungsformen in der Mastschweinehaltung können das Tierschutzgesetz und die Schweinehaltungsverordnung in Deutschland angesehen werden. Alle EU-Mitgliedsländer sind im übrigen dazu verpflichtet, die entsprechenden Tierhaltungsrichtlinien der Union umzusetzen. Die Bestrebungen, einheitliche Normen für den Schutz der Tiere in Europa zu erstellen, erweisen sich jedoch als schwierige und sehr langwierige Aufgabe (BLUMENSTOCK, 1994). Der gesellschaftliche Stellenwert, den der Tierschutz in den verschiedenen Ländern einnimmt, ist unterschiedlich. Neben den soziologischen, historischen und religiösen Ursachen dieses Ungleichgewichts spielt auch der Intensivierungsgrad der Landwirtschaft und Industrie eine Rolle (BLUMENSTOCK, 1994; BMELF, 1999)

Schon 1965 forderte in Großbritannien eine Regierungskommission unter der Leitung von BRAMBELL (zit. bei VAN PUTTEN, 1992) die „Fünf kleinen Freiheiten“ für die Tiere: Jedem Tier in der Obhut des Menschen sollen wenigstens fünf Bewegungsmöglichkeiten ermöglicht werden. Es muss sich erstens unbehindert niederlegen und liegen können, zweitens muss es unbehindert aufstehen und stehen können, sich drittens unbehindert ausstrecken, sich viertens unbehindert umdrehen und fünftens unbehindert Körperpflege betreiben können. Die heutige Schweinehaltung ist nach VAN PUTTEN (1992) im Großen und Ganzen noch weit von dieser Forderung entfernt, obwohl das Geforderte eigentlich recht bescheiden ist (KNIERIM, 1997).

Im ersten Paragraphen des deutschen Tierschutzgesetzes (BGBI 1993, BGBI 1998) wird über den Zweck des Gesetzes informiert: „Zweck dieses Gesetzes ist es, aus der Verantwortung des Menschen für das Tier als Mitgeschöpf dessen Leben und Wohlbefinden zu schützen. Niemand darf einem Tier ohne vernünftigen Grund Schmerz, Leiden oder Schäden zufügen.“. Der zweite Paragraph betrifft die artgemäße Tierhaltung und zwar im speziellen die Anforderungen an Haltung und Transport von Tieren: „Wer ein Tier hält, betreut oder zu betreuen hat,

1. muss das Tier seiner Art und seinen Bedürfnissen entsprechend angemessen ernähren, pflegen und verhaltensgerecht unterbringen,
2. darf die Möglichkeit des Tieres zu artgemäßer Bewegung nicht so einschränken, dass ihm Schmerzen oder vermeidbare Leiden oder Schäden zugefügt werden,
3. muss über die für eine angemessene Ernährung, Pflege und verhaltensgerechte Unterbringung des Tieres erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten verfügen.“

Für den Vollzug des Tierschutzes hat es sich als notwendig erwiesen, Mindestvoraussetzungen für das Wohlbefinden bestimmter Tierarten näher zu regeln. Daher wurden für einige Bereiche entsprechende Rechtsverordnungen erlassen, so beispielsweise die Verordnung zum Schutz von Schweinen bei Stallhaltung (SHVO, 1995). Auf diese Verordnung soll im folgenden näher eingegangen werden, insofern sie eine Grundlage für die im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen erfolgten Bewertungen darstellt.

In der SHVO (1995) werden Mindestanforderungen an die Haltung, Fütterung, Bewegungsmöglichkeiten und Pflege der Schweine sowie über Beleuchtung, Stallklima und Fußbodenbeschaffenheit im Stall und die Überwachung und Wartung der Anlagen gestellt. Ein Schweinestall muss so gebaut sein, dass von ihm keine vermeidbaren Gesundheitsschäden für die Tiere ausgehen und eine Deckung des Bedarfs der Tiere möglich ist. Der Fußboden muss im Tierbereich rutschfest und trittsicher sein, Löcher und Spalten im Fußboden sollen der Größe und dem Gewicht der Tiere entsprechen und es darf davon keine Gefahr von Verletzungen der Klauen oder Gelenke ausgehen. In §2 wird aufgeführt, dass eine Wärmeableitung im Liegebereich aus gesundheitlichen Gründen vermieden werden muss (SHVO, 1995). Weiterhin soll den Schweinen eine trockene Liegefläche zur Verfügung stehen, die Tiere dürfen nicht mehr als unvermeidbar mit Kot und Harn in Berührung kommen. Bei einstreulosen Haltungen muss laut §2a sichergestellt sein, dass sich die Schweine mehr als eine Stunde täglich mit Stroh, Rauhfutter oder anderen geeigneten Gegenständen beschäftigen können (SHVO, 1995). Besondere Anforderungen an Ställe für die Haltung von Schweinen über 30 kg werden in §5 (SHVO, 1995) aufgeführt. Die Spaltenweite bei Betonspaltenboden darf bei Schweinen mit einem Gewicht a) bis 125 kg höchstens 1,7 cm, b) über 125 kg höchstens 2,2cm betragen (+/-0,3 cm Fertigungsungenauigkeit). Die Auftrittsbreite des Balkens muss mindestens 8 cm betragen. §6 schreibt vor, dass für Tiere, die in Gruppen gehalten werden, für jedes Schwein eine uneingeschränkt benutzbare Bodenfläche wie folgt zur Verfügung stehen soll (SHVO, 1995):

Durchschnittsgewicht (kg)	Bodenfläche m <sup>2</sup> /Tier
30-50	0,40
50-85	0,55
85-110	0,65
110-150	1,00
über 150	1,60

In §8 (SHVO, 1995) wird eine Beleuchtung angeordnet, wenn wegen zu geringem Tageslichteinfall künstliche Beleuchtung erforderlich ist. Sie muss dem Tagesrhythmus der Schweine angepasst, mindestens 8 Stunden eingeschaltet sein und im Tierbereich eine Stärke von mindestens 50 Lux aufweisen. Weiterhin muss gemäß §9 sichergestellt sein, dass Luftzirkulation, Staubgehalt, Temperatur, relative Luftfeuchte und Gaskonzentration in einem

Bereich gehalten werden, der die Gesundheit der Schweine nicht nachteilig beeinflusst (SHVO, 1995).

Folgende Werte sollen pro Kubikmeter Luft nicht überschritten werden:

Gas	cm <sup>3</sup>
Ammoniak	20
Kohlendioxid	3000
Schwefelwasserstoff	5

Es muss sichergestellt sein, dass alle Schweine mit Futter und Wasser in ausreichender Menge und Qualität versorgt werden. Mindestens einmal täglich muss gefüttert werden. Jedes über zwei Wochen alte Schwein soll jederzeit Zugang zu Wasser haben. Die für die Tiere verantwortliche Person muss das Befinden der Schweine einmal morgens und abends überprüfen. §10 schreibt vor, dass die regelmäßige Entmistung gewährleistet sein muss und die Bucht regelmäßig neu mit trockenem, sauberem und gesundheitsunschädlichem Material eingestreut werden soll (SHVO, 1995).

Bei der Rechtsverordnung handelt es sich im wesentlichen um die Umsetzungen der entsprechenden Richtlinien des Ministerrats der Europäischen Union in nationales Recht. Alle Richtlinien wurden in Deutschland, basierend auf dem Tierschutzgesetz, bereits über die Verordnungen in nationales Recht umgesetzt. Die EU-Richtlinien sehen ausdrücklich vor, dass auf nationaler Ebene strengere Regelungen erlassen werden können. In Deutschland wurde von diesen Möglichkeiten jedoch nur partiell Gebrauch gemacht (BAUMGARTNER, 1991; SUNDRUM et al., 1994).

Die Mindestnormen in der Rechtsverordnung zum Tierschutzgesetz können als Grundlage und Ausgangspunkt für weitere Diskussionen und Bemühungen zur Verbesserung der Haltungsbedingungen gesehen werden (SUNDRUM et al., 1994).

### *2.1.1. Methoden zur Bestimmung der Tiergerechtheit von Haltungssystemen*

Jedes wissenschaftliche Konzept für die Beurteilung der Tiergerechtheit von Haltungssystemen ist mit der Schwierigkeit konfrontiert, eine Vielzahl von sich wechselseitig bedingenden Einflussfaktoren in ein schlüssiges Gesamtkonzept zu integrieren. Zu den Faktoren, die einen maßgeblichen Einfluss ausüben, zählen insbesondere das Tier selbst, das technische Haltungssystem und der das Tier betreuende Mensch. Von der DGfZ (1985), bei SMIDT (1987) und bei SUNDRUM et al. (1994) werden diese drei Hauptfaktoren, die auch Belastungsindikatoren genannt werden, wie folgt untergliedert:

### 1) Tierbezogene Indikatoren:

physiologische, biochemische und biophysikalische  
pathologische  
ethologische

### 2) Technische Indikatoren:

Raumstruktur und -maße  
Gestaltung und Einrichtungselemente  
Stallklima (inkl. Schadgase) und Hygiene

### 3) Tierhalterbezogene Indikatoren:

Formen des Nutztier-Managements  
Betreuungsintensität, Pflegezustand  
Qualifikation der betreuenden Person

Von der DGfZ (1985) werden als Zweck der Anwendung von Belastungsindikatoren vor allem tierschutz- und leistungsrelevante Beeinträchtigungen der Tiere in einem Haltungssystem angeführt, die ermittelt werden müssen. Die gewonnenen Ergebnisse dienen als Grundlage für die:

- Optimierung von Haltungssystemen und Haltungseinrichtungen,
- Vermeidung von Leistungsminderungen,
- Realisierung von Tierschutzbestimmungen.

SUNDRUM et al. (1994) argumentieren, dass man zur Beurteilung von Haltungsbedingungen in der landwirtschaftlichen Praxis ein Konzept benötigt, welches einzelne praxis- und tierschutzrelevante Indikatoren zu einem Bewertungssystem integriert. Die Indikatoren sollen erfassbar und objektivierbar bezüglich des Ergebnisses und der Interpretation sein. Darüber hinaus soll ein vertretbares Verhältnis zwischen dem Aufwand der Erhebung und der Aussagefähigkeit hinsichtlich der Tiergerechtigkeit bestehen.

Im folgenden werden diejenigen Bewertungsformen beschrieben, die zur Entwicklung des im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen verwendeten Konzeptes zur Beurteilung der Tiergerechtigkeit praxisüblicher Haltungsformen beigetragen haben.

### 2.1.2. *Der Tiergerechtheitsindex (TGI) 200/1994*

Der TGI 200/1994 wurde 1994 von SUNDRUM, ANDERSON und POSTLER veröffentlicht. Der Tiergerechtheitsindex soll Landwirten und Beratern einen Leitfaden an die Hand geben, mit dem Praxisbedingungen auf tierschutzrelevante Schwachstellen hin untersucht werden können. Die mit dem Leitfaden bewerteten Einflussbereiche beinhalten:

- technische Indikatoren des Haltungssystems, die für das arttypische Verhalten der Tiere relevant sind und
- markante Kriterien der Tierhygiene und Betreuung, die mit der Tiergesundheit bzw. mit dem Erkrankungsrisiko in Beziehung stehen.

Die Einstufung erfolgt mit Hilfe einer Punktesystembewertung.

Der TGI wird als eine Diskussionsgrundlage verstanden, anhand derer die Auseinandersetzung um eine möglichst tiergerechte Gestaltung der Haltungsumwelt landwirtschaftlicher Nutztiere konkretisiert und versachlicht wird (SUNDRUM et al., 1994; SUNDRUM 1995 u. 1996).

### 2.1.3. *Der Tiergerechtheitsindex für Mastschweine (TGI 35L/1995-Mastschweine)*

1995 entwickelte BARTUSSEK (1995) den Entwurf TGI 35/L-Mastschweine. Der TGI als ganzheitliches Bewertungsverfahren ersetzt nicht die Festlegung von Mindestansprüchen für Körperbewegungen, für ungestörtes Fressen, Ausscheiden, Ruhen, Trinken, Auslauf usw., sondern setzt diese vielmehr voraus. Das Konzept des TGI ermöglicht eine flexiblere, an die vielfältigen Bedingungen der Praxis leichter anpassbare Handhabung von Anforderungen an das Haltungssystem als eine Anzahl von einzelnen Mindestanforderungen allein. Für die Ermittlung der TGI - Zahl wird das Haltungssystem in folgenden fünf Einflussbereichen mit einem Punktesystem bewertet:

I	Bewegungsmöglichkeit	IV	Klima
II	Sozialkontakt	V	Betreuungsintensität
III	Bodenbeschaffenheit		

Wird die TGI -Bewertung regelmäßig durchgeführt, ermöglicht sie einen raschen Überblick über den Ist-Zustand und die Entwicklung der Tiergerechtheit in einem Betrieb (BARTUSSEK, 1988, 1990 u. 1995).

#### 2.1.4. *Stellungnahmen zum TGI*

HÖRNING (1992) stellt die Frage, wie viele Abweichungen vom Normalverhalten zulässig sind, damit ein Haltungssystem noch als tiergerecht gelten kann. Es erfolgen beträchtliche Unterschiede hinsichtlich der Interpretation und des Ermessensspielraumes, ferner bemängelt HÖRNING (1992) die Verwendung von Indikatoren, die nur negative Auswirkungen auf die Tiere belegen. Aus dem Fehlen solcher Merkmale könne nicht auf das Vorhandensein von Wohlbefinden geschlossen werden. Der Autor schlägt vor, positive Indikatoren für das Vorhandensein von Wohlbefinden einzusetzen oder die Tiere in Wahlversuchen selbst zu „fragen“.

KONRAD (1995) bemängelt, dass ähnlich wie bei anderen Bewertungsmaßstäbe auch beim Tiergerechtheitsindex davon ausgegangen wird, dass Tieren zur Kompensation belastender Faktoren in bestimmten Funktionskreisen durch entlastende, pflegerische und gesundheitsfördernde Momente in anderen Funktionskreisen gewissermaßen ein „Gesamtbudget“ zur Verfügung steht. Daraus wird die Zulässigkeit abgeleitet, die Bewertungspunkte einzelner Einflussbereiche zu einer Gesamtpunkteanzahl als Bewertungsmaßstab für das ganze Haltungssystem zu addieren. Die angesprochene Möglichkeit zur Kompensation darf aber wohl nur als individuelle Reaktionsnorm eines Tieres verstanden werden, die nicht so sehr im Hinblick auf das gesamte Verhaltensinventar, sondern vor allem innerhalb der einzelnen Funktionskreise des Verhaltens zu sehen ist.

SUNDRUM (1995) schränkt ein, dass der Tiergerechtheitsindex bislang insbesondere auf Betrieben des Ökologischen Landbaus praktisch angewendet und für die Beurteilung dieser auch entwickelt wurde.

Laut SCIARRA (1998) lehnten Fachleute anlässlich eines 1997 in der Schweiz zum Thema TGI durchgeführten Kolloquiums jede Form des TGI zu Kontroll- und Vollzugszwecken in Einhelligkeit ab. Folgende Kritikpunkte wurden geäußert:

- zu lange Erhebungszeiten,
- kein vollständiges Bild der Tierhaltung (Kriterien wie die Betreuung durch den Menschen, die sanitäre und gesundheitliche Situation sind stark untervertreten),
- schlechte Kommunizierbarkeit,
- ungerechtfertigte Kompensationsmöglichkeiten,
- leichte Manipulierbarkeit.

Die Anwendung eines Bewertungssystems mit den aufgezählten Schwachstellen könnte mittelfristig das Vertrauen der Konsumenten in die kontrollierte artgemäße Nutztierhaltung untergraben (SCIARRA, 1998).

Die vorangegangenen Statements und Kritikpunkte müssen beachtet werden. Einige Fehler im Beurteilungssystem können erst im Einsatz in der Praxis erforscht und behoben werden. Wenn die TGI-Beurteilung regelmäßig durch neue Erkenntnisse modifiziert wird, kann sie als Werkzeug einer Stallbeurteilung Anwendung finden. Bis zu diesem Zeitpunkt gibt es noch kein praktikableres System, mit dem die Tiergerechtheit von Aufstallungssystemen in der Praxis vergleichbar einfach und objektiv erhoben werden kann. Jedoch ist die Anpassung an die sich rasch wandelnden Strukturen in der Praxis dringend erforderlich.

## **2.2. Anforderungen an die Haltungsverfahren von Mastschweinen und an die Einrichtungsgegenstände von Mastschweinebuchten**

Das folgende Kapitel gibt einen literaturbezogenen Überblick über Anforderungen an die Gestaltung von Stallraum und Buchten sowie die Bedeutung des Managements aus welchen jene technischen und tierhalterbezogenen Faktoren abgeleitet werden, die von besonderer Bedeutung für die Tiergerechtheit eines Haltungssystems sind.

### *2.2.1. Stallraum*

#### *2.2.1.1. Gruppeneinteilung*

Die SHVO (1995) stellt keine Forderung an die Gruppengröße in der Mastschweinhaltung. Richtlinien zur Tierhaltung von Bioland (ROß, 1996) und für die artgemäße Schweinehaltung von NEULAND (1991) empfehlen Gruppengrößen von 10 – 12 Tieren bzw. schreiben Obergrenzen von max. 30 Mastschweinen für ihre Mitgliedsbetriebe vor. In der Praxis durchgeführte Erhebungen zeigten, dass Schweine hauptsächlich in Gruppen von 11 - 12 Tieren / Bucht eingestallt werden (HÖGES, 1998; ERZEUGERRINGAUSWERTUNG, 1999a). SAMBRAUS (1991) gibt an, dass der natürlichen Größe einer Rotte von 15 Tieren bei Neubildung von Gruppen mit 10-20 Tieren entsprochen werden sollte. Auch PLONAIT (1988) empfiehlt, eine maximale Gruppengröße von 20 Schweinen nicht zu überschreiten. BARTUSSEK (1988) gibt Gruppengrößen in geschlossenen Buchten und Räumen von max. 40-50 Tiere an und stellt fest, dass durch die Schwächung der sozial bindenden Kräfte aus Familienbeziehungen und Freundschaften das aggressive Verhalten zunimmt. GRAUVOGL et al. (1997) argumentieren dagegen, dass Gruppen eigentlich gar nicht zu groß sein können, weil mit zunehmender Tierzahl innerhalb einer Umfriedung Aggressionen geringer werden. Allerdings müsste dabei beachtet werden, dass für eine größere Tierzahl mehr Platz je Tier benötigt wird, um die Verkehrswege zum Futter, zu Eliminationen oder zu Ruheplätzen frei zu halten. Jedoch werden häufig zu viele Tiere innerhalb einer Stallraumeinheit aufgestellt. Den dabei entstehenden Crowding-Effekt führen GRAUVOGL et al. (1997) als Ursache für die Entstehung von Krankheiten und Verhaltensstörungen an.

Bei 320 Versuchen, Schweine neu zu gruppieren, konnten TURNER und EDWARDS (2000) feststellen, dass es in großen Gruppen mit 80 Tieren zu deutlich weniger aggressiven Auseinandersetzungen kam als in Gruppen mit 20 Tieren. Bezogen auf 100 % des agonistischen Verhaltens war unter Buchtenkumpanen nur ein Anteil von 24,8 % zu beobachten, 75,2 % des beobachteten Verhaltensmerkmals fand zwischen fremden Tieren statt. Aus diesem Grund schlagen auch DEININGER et al. (1998 und 1999) vor, die ihre Empfehlungen aus einer Befragung von 57 Landwirten sowie aus Versuchen an fünf

Sauengruppen zu sieben oder acht Sauen ableiteten, dass bei Wiedergruppierung von Sauen untereinander bekannte Tiere gemeinsam aufgestallt werden sollten, was zu einer deutlichen Verringerung von Kämpfen führen kann.

In einer Untersuchung mit je 15 Schweinen in 12 Versuchsbuchten konnten AREY und FRANKLIN (1995) ermitteln, dass die Kampfhandlungen zwischen neu gruppierten Ferkeln durch Stroheinstreu nicht reduziert wurden. Die Anzahl an Auseinandersetzungen nahm mit der Gruppengröße und bei nichtverwandten Tieren zu.

#### 2.2.1.2. Geschlechtertrennung

Erhebungen in 3.242 Mastbetrieben der Erzeugerringe ergaben, dass 65,9 % gemischtgeschlechtlich bzw. 34,1 % getrenntgeschlechtlich aufstallten (ERZUEGERRINGAUSWERTUNG, 1999a).

VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) ziehen die Geschlechtertrennung vor, da in der Regel die Kastraten in der Rangstellung über den weiblichen Tieren stehen. Auch aufgrund der gezielteren Fütterungsmöglichkeit und der unterschiedlichen Ansprüche von weiblichen Tieren und Kastraten an die Fütterung ist es vorteilhafter, die Tiere getrenntgeschlechtlich aufzustallen (BUGL, 1989).

Untersuchungen von KÜHLEWIND et al. (1999) in einer Mastanlage mit 3500 Mastplätzen zeigten, dass mit gemischtgeschlechtlich aufgestellten Schweinen eine geringfügig höhere Mastleistung erzielt werden kann, wenn keine unterschiedliche Fütterungsstrategie zwischen weiblichen und männlichen Tieren verfolgt wird.

Der Vorteil der gemischtgeschlechtlichen Aufstallung kann auch überwiegen, wenn ganze Würfe gemeinsam in die Mastbuchten aufgestallt werden, da so Rangauseinandersetzungen reduziert werden können.

#### 2.2.1.3. Belegung und Ferkelbezug

Sowohl die Größe der Stallabteile als auch die Vorgehensweise bei der Belegung werden in der Literatur als bedeutende Faktoren für die Gewährleistung einer einwandfreien Stallhygiene angeführt, welche in Folge weniger Stress und mehr Wohlbefinden bei den Tieren bewirkt (HÖGES, 1991).

BUGL (1989) sieht Vorteile bei der Stallbelegung im Rein-Raus-Verfahren. Bei kontinuierlicher Mast wird ein Schwein von 25 - 100 kg im Durchschnitt um 5° C unter der erwünschten Stalltemperatur gehalten. Für kleine Ferkel ist es zu kalt, für Tiere aus der Endmast zu warm. Durch die Belegung eines Stalles mit gleich schweren Tieren können die

Schweine vor Temperaturschwankungen geschützt werden Diese werden von Seiten der Betriebsleiter als unerwünscht angesehen, da eine optimale Zunahme der Schweine nicht gewährleistet und das Risiko einer Erkrankung erhöht sei. Im Rein-Raus-Verfahren ergeben sich oft Probleme dadurch, dass für große Einheiten nicht genügend Ferkel zu bekommen sind. So wird ein Bezug bei mehreren Ferkelerzeugerbetrieben notwendig, was sich aber negativ auf den Krankheitsdruck auswirkt. Belegung mit betriebseigenen Ferkeln bewertet BUGL (1989) als am günstigsten, jedoch ist dann meist nur eine kontinuierliche Belegung möglich.

Das System der arbeitsteiligen Schweineproduktion setzt das Rein-Raus-Verfahren für alle angeschlossenen Betriebe (Abferkel-, Ferkelaufzucht- und Mastbetriebe) voraus. Produktionsziele sind bessere biologische Leistungen, reduzierter Arzneimitteleinsatz und gesunde Mastschweine (GINDELE, 1996).

Auswertungen des Rheinischen Erzeugerringes (GRESHAKE, 1996) führten unterdurchschnittliche Leistungen (tägliche Zunahme: 624 g, 4,4 % Ausfälle) bei kontinuierlicher Aufstallung an (n = 93.000 Mastschweine). Im Vergleich dazu zeigten Tiere im Rein / Raus – Verfahren ohne Umstallen (n = 148.000) mit 675 g täglicher Zunahme und 3,3 % Verlusten die besten Ergebnisse. Ähnlich hohe Leistungen wurden mit Tiere bei kontinuierlicher Aufstallung nur erzielt, wenn sie aus eigener Aufzucht oder zumindest nur von einem Herkunftsbetrieb stammten. Jedoch stammten 63 % der Tiere aus zwei oder mehreren Ferkelherkünften.

Die Datenauswertung westfälischer Mastbetriebe des Wirtschaftsjahres 1997/98 durch die Landwirtschaftskammer Westfalen – Lippe (KLOTH, 1999) bezüglich deren Ferkelbezug führte zu folgenden Ergebnissen: Prinzipiell waren Tierarzt- und Medikamenteneinsatz sowie Tierverluste umso geringer und tägliche Zunahmen umso höher, je weniger Ferkelbezugsquellen beansprucht wurden. Rein / Raus – Belegung wurde vorausgesetzt. Am besten schnitten Ferkel aus dem „SEW – Verfahren“ (Segregated Early Weaning) ab, ein amerikanisches Verfahren, in dem die Ferkel zwischen dem 14. und 18. Lebenstag abgesetzt und räumlich getrennt von der Mutter aufgezogen werden. Laut SHVO (1995) ist ein Absetzalter unter 21 Tagen nicht erlaubt, jedoch kann auch bei Tieren, die am 21. Tag entwöhnt werden, der Infektionsdruck deutlich reduziert werden (KLOTH, 1999).

#### 2.2.1.4. Stallklima

Das Stallklima ist ein Umweltfaktor in der Tierhaltung, dessen große Bedeutung für Gesundheit, Wohlbefinden und Leistung der Nutztiere in der Praxis selten ausreichend berücksichtigt wird (BARTUSSEK, 1988). Um jederzeit eine gute Luftqualität zu erzielen, muss durch eine kontrollierte Entlüftung und Luftführung Rücksicht auf die jahreszeitlichen Temperaturschwankungen genommen werden. Besonders die heißen Sommermonate zeichnen sich jedoch häufig durch schlechtes Lüftungsmanagement und die kalten Wintermonate durch zu geringe Durchlüftung der Ställe aus. Durch gezielte, auf Verminderung des Stoffaustausches ausgelegte Lüftungs- und Entmistungssysteme können Schadgasemissionen, insbesondere Ammoniak, verringert werden (EPINATJEFF, 1994).

Jener Bereich der Umgebungstemperatur, der bei Tieren keine Änderung des Energieumsatzes zur Folge hat, wird als thermoneutrale Zone bezeichnet (PFLUMM, 1989). BOLDUAN und ROSTOCK (1992) (nach einer Tabelle von NICHELMANN, 1988) geben die biologisch optimale Temperatur für wachsende Schweine mit hoher Leistung bis 100 kg mit 4° C bei Stroheinstreu und 9° C bei Betonboden an. RIST (1989) grenzt den Optimalbereich der Lufttemperatur im Stallbereich für Mastschweine von 20 – 100 kg mit 22 – 15 °C ein.

NICHELMANN und TZSCHENTKE (1991) führten Untersuchungen zur thermoregulatorischen Präferenz an Mastschweinen und anderen Haustieren durch und konnten feststellen, dass:

- die Präferenztemperatur endothermer Tiere die Körperkerntemperatur ist,
- die Ruhepräferenztemperatur höher als die biologisch optimale Temperatur ist und dass
- für verschiedene Verhaltensweisen verschiedene Präferenztemperaturen existieren.

Die Autoren erwarten, dass Tiere, die die Möglichkeit erhalten, im Stallraum verschiedene Temperaturzonen zu verschiedenen Tageszeiten und zur Realisierung verschiedener Verhaltensweisen aufzusuchen, geringer belastet werden als Tiere, die bei konstanten Umgebungstemperaturen gehalten werden. Auch HELLMUTH (1989) konnte bei seinen Versuchen an tragenden Sauen feststellen, dass die Tiere differenzierte Temperaturansprüche am Tag, in der Nacht und in der Ruhe- und Aktivitätsphase haben, denen man mit einer differenzierten Konzeption einer Stallanlage entgegenkommen sollte.

Probleme zeigen sich bei Messungen zur Überprüfung der von der SHVO (1995) vorgeschriebenen Richtwerte. Nach wie vor gibt es keine geeigneten Verfahren, mit denen Stallklimamessungen in Praxisbetrieben sowohl rasch und kostengünstig als auch ausreichend exakt und häufig durchgeführt werden können.

BEA et al. (2000) führten Untersuchungen in zwei Haltungsformen (Vollspaltenhaltung, Teilspaltenhaltung mit Ruheboxen) mit 100 Mastschweinen zur Liegeortwahl durch. Trotz

heißer Temperatur im Sommer lagen mehr als die Hälfte der Tiere in Ruhekisten, obwohl genügend Platz außerhalb angeboten wurde, was auf die Bodenbeschaffenheit sowie die Boden- und Umgebungstemperatur innerhalb der Kisten zurückgeführt wurde. Die Schweine bevorzugten die planbefestigte Fläche als Liegefläche, extreme Temperaturen wurden durch die isolierende Wirkung der Kiste abgeschwächt.

Bei eingestreuten Systemen leiteten MAYER und HAUSER (2000) die untere und obere Temperaturgrenze für eine tiergerechte Mastschweinehaltung mit 9 und 23° C ab. Auskunft darüber gab das Liegeverhalten und die Vokalisation von Mastschweinen (> 70 kg) in Abhängigkeit der Temperatur im Liegebereich.

Bei einem Vergleich alternativer Haltungsverfahren von Mastschweinen im Kaltstall auf Einstreu mit einstreulosen Haltungen in zwangsbelüfteten, wärmegeämmten Ställen stellten VENZLAFF et al. (1997) eine wirtschaftliche Unterlegenheit von Kaltstallvarianten fest. BREININGER (1997) kam mit seinen Untersuchungen bei Außenklimaställen im Vergleich zu einem Teilspaltenbodenstall zu nachfolgenden Ergebnissen: Im Außenklimastall konnten bessere Mastleistungen erzielt werden; die Leistungssteigerung wurde auf die bessere Luftqualität zurückgeführt; Krankheiten wurden im Außenklimastall nicht festgestellt. Leistungen von 650 bis 760 g / Tag erzielten die Schweine im Außenklimastall bei einer Untersuchung von BEHNINGER et al. (1997). Es waren aber klimaregulierende Maßnahmen notwendig (Kisten als Schlafplatz, Rollos an den „offenen“ Stallseiten), um ungünstige Einflüsse des Stallklimas nach längeren Hitze- oder Kälteperioden auf das Tierverhalten und die tierische Leistung abzumildern.

LEONHARD und HOY (1999) waren mit der durchschnittlichen Masttagszunahme von 691 g bei 140 Versuchstieren in einem Außenklimastall nicht vollständig zufrieden. Bezüglich Tageszunahme konnten keine Unterschiede zwischen im Winter und im Sommer gemästeten Tieren ermittelt werden. Die Tiere hatten im Winter eine deutlich höheren Futteraufwand (3,37 kg Futter/ kg Zunahme), jedoch der Muskelfleischanteil war um knapp 2 % höher.

Einen jahreszeitlichen Effekt konnten PLATZ et al. (1995) beim Ammoniakgehalt in der Stallluft feststellen. Ihre Untersuchungen in 13 Mastbetrieben mit durchschnittlich 737 Mastplätzen ergaben Maximalwerte in den Wintermonaten Dezember / Januar (27 ppm) und Minimalwerte in den Sommermonaten Juni / Juli (11 ppm).

Die Schwelle der Geruchswahrnehmung für NH<sub>3</sub> liegt zwischen 0,02 und 0,5 ppm. Im Bereich von 30 – 50 ppm sind Reizerscheinungen an den Konjunktiven und Schleimhäuten der Atemwege sowie Leistungsminderungen und Anfälligkeit für Atemorganinfektionen zu erwarten. Über 100 ppm sind Futteraufnahme und Zunahmen vermindert (PLONAIT, 1988).

HESSE et al. (1997) konnten mit ihren Versuchen an Mastschweinen in sechs unterschiedlichen Haltungsformen über zwei Versuchsreihen und drei Durchgängen den direkt proportionalen Zusammenhang zwischen der Größe der emittierenden Fläche und der Höhe der Schadgasabgaben belegen. Dies bedeutet zugleich, dass eine negative Korrelation mit der den Tieren zur Verfügung stehenden Fläche existiert.

METZ (1999) verdeutlichte in einer Tabelle, in der er Werte von AARNINK (1997) und Richtlinien der Niederlande zusammenfasste, dass die Ammoniakemission (in kg pro Platz und Jahr) mit zunehmendem Anteil an Spaltenbodenfläche zunimmt (25 % Spaltenbodenanteil = 1,9; 50 % = 2,1; 100 % = 3,0).

Zwei Gruppen mit jeweils vier Schweinen wurden bei Untersuchungen von JONES et al. (1996) die Wahlmöglichkeit zwischen Buchten mit unterschiedlicher Ammoniakkonzentration geboten. Die Tiere verbrachten einen signifikant höheren Anteil der Beobachtungszeit (53,4 %) in der Bucht mit 0 ppm Ammoniakbelastung. Mit zunehmender Konzentration an Ammoniak hielten sich die Schweine immer weniger in den belasteten Buchten auf (z.B. bei 40 ppm nur 5,1 % der Zeit). Auffallend erwies sich für die Autoren, dass sich höhere Ammoniakwerte nicht durch geruchliche Wahrnehmung beim Betreten der entsprechenden Bucht, sondern durch das mit zunehmender Aufenthaltsdauer herabgesetzte Wohlbefinden auf das Tierverhalten auswirkten. Zusätzlich konnte in Buchten mit 0 ppm und bis 40 ppm Ammoniak signifikant mehr Futteraufnahmeverhalten und eine höhere Futteraufnahme, sowie mehr Wühlverhalten ermittelt werden, als in Buchten mit 100 ppm (JONES et al., 1996 und 1998).

Diese Ergebnisse decken sich mit jenen von SMITH et al. (1996), in deren Versuch sechs Ferkel signifikant mehr Zeit in einem Raum mit frischer Luft als in einem mit 100 ppm Ammoniakgehalt verbrachten.

#### 2.2.1.5. Licht

Die Stärke der Lichtwahrnehmung ist abhängig von der Intensität des Lichtes, der Dauer der Lichteinwirkung und der räumlichen Ausdehnung der Lichtquelle (LOEFFLER, 1983). Das Farbsehvermögen zeichnet sich bei Schweinen durch einen verhältnismäßig gut entwickelten Farbsinn aus. Das Schwein besitzt darüber hinaus noch eine *Area centralis striaeformis*, sie dient vermutlich dem Bewegungssehen mit einem Auge.

Das natürliche Sonnenlicht wirkt auf vielfältige Weise über einen zeitlichen Rhythmus im Tages- und Jahresgang auf den tierischen Organismus. Dadurch begründet sieht BARTUSSEK (1988) eine dauernde Abschirmung der Tiere vom natürlichen Licht als problematisch. Die Gewährung von Auslauf ermöglicht dem Tier dagegen direkten Kontakt

mit Sonnenlicht. Mit entsprechenden Fensterflächen sollte dafür Sorge getragen werden, dass die Tiere an den im Freien ablaufenden Lichtrhythmus gekoppelt bleiben und mit Tageslicht von ausreichender Intensität versorgt werden. Künstliche Lichtprogramme sollten den natürlichen Lichttag einschließen (BARTUSSEK, 1988). Die Schweinehaltungsverordnung (SHVO, 1995) schreibt bei zu geringem Tageslichteinfall in die Ställe vor, dass diese dem Tagesrhythmus angepasst, mindestens acht Stunden mit einer Stärke von mindestens 50 Lux beleuchtet werden müssen. HÖGES (1991) spricht von einer Fensterfläche von wenigstens einem Prozent, besser drei Prozent der Stallgrundfläche. Die artgegebene Biorhythmik wird durch Stroh (Beschäftigung, Liegekomfort) verstärkt, durch ungünstige Bodenarten bzw. Flächengrößen (Liegekomfort, Aktivität) verändert und insbesondere durch Licht synchronisiert. Dauernde Dämmerhaltung ist abzulehnen, damit die Tiere ihren arteigenen Aktivitätsrhythmus einhalten können (MARX, 1991a).

## 2.2.2. *Bucht*

### 2.2.2.1. Bedeutung der Buchtenstruktur und des Auslaufs

Wahlversuche haben immer wieder erkennen lassen, dass Schweine eine differenzierte Bodenstruktur bevorzugen, um funktionsbezogen auch eine Raumstruktur umsetzen zu können (Liegefläche, Kotstelle) (MARX, 1985; SCHLICHTING, 1992; JACKISCH et al., 1996). Auch im Bundeswettbewerb Landwirtschaftliches Bauen des KTBL (1995) wurde besonderes Augenmerk auf die Gestaltung der Funktionsbereiche für Fressen, Liegen, Laufen, Koten und Harnen durch das Angebot differenzierter Funktionsbereiche gelegt, da diese den Bedürfnissen und dem Wohlbefinden der Schweine entgegenkommen. BARTUSSEK (1988) fordert eine Gliederung der Buchten in vier bis fünf Bereiche: Liegenest, Fressplatz, Aktivitätsbereich, Mistplatz und Auslauf. JACKISCH et al. (1996) kamen bei ihrem Versuch zum Raumstrukturbezug des Verhaltens von Mastschweinen zu folgenden Erkenntnissen: Es ist deutlich zu erkennen, dass die Tiere in unterschiedlichen Haltungssystemen (Voll- und Teilspaltenboden, Schrägbodenstall, Tieflaufstall, Kompoststall) die ihnen zur Verfügung stehende Bucht strukturiert nutzen. Mit Ausnahme des Teilspaltenbodens ist in keiner der Buchten eine bauliche Raumstruktur vorgegeben. Dennoch „leben“ die Tiere, insbesondere in eingestreuten Systemen, eine Raumstruktur, in der sie Teilbereiche differenziert für verschiedene Funktionen nutzen. Die Möglichkeiten dazu sind jedoch oft stark eingeschränkt.

Als eine wichtige Anforderung an ein Haltungssystem fordert WEBER (1991) die Möglichkeit der Trennung von Kot- und Liegebereich. Diese sollte klar erkennbar sein. Folgendermaßen versucht die Schweinehaltungsverordnung (SHVO, 1995) dieser Forderung gerecht zu werden (§2a, 2): Die Schweine dürfen nicht mehr als unvermeidbar mit Harn und

Kot in Berührung kommen; ihnen muss ein trockener Liegeplatz zur Verfügung stehen. Eine räumliche Trennung und Strukturierung wird hier aber nicht explizit gefordert.

Es gibt eine Vielzahl von Reizen, die das Aufsuchen von Kot- und Harnplätzen durch Schweine beeinflussen. Daraus kann abgeleitet werden, dass die Tiere ihren Kotplatz annehmen, wenn er heller und zugiger als der Liegeplatz ist. Zweckmäßig ist es, die Tränke im Kotbereich zu installieren, da feuchte Plätze zum Ausscheiden aufgesucht werden. Der Kotplatz soll nur mäßig warm, aber nicht zu kalt sein. Eine durchsichtige Abtrennung zur Nachbarbucht weckt das Bedürfnis zum Markieren der Grenzen (VON ZERBONI u. GRAUVOGL, 1984; MOLLET u. WECHSLER, 1991).

ERNST et al. (1994) führen an, dass ein Auslauf die Tiergerechtigkeit eines Haltungssystems verbessert, da dieser einen Anreiz zum Aktivitätsverhalten bietet. Dabei wird das Bewegungsverhalten durch den befestigten, nicht perforierten Auslauf gefördert und dem Aggressionsverhalten durch reichliche Flächenzumessung vorgebeugt.

BARTUSSEK (1994) fasst positive und negative Befunde in der Freilandhaltung zusammen. Licht, Luft und Temperatur wirkt sich positiv auf die Organbeanspruchungen und die Gesundheit aus. Dahingegen kann es bei unzureichender Weidehygiene zu einem starken Druck durch Krankheitserreger und Parasiten kommen.

BREMERMANN und KAUFMANN (1999) untersuchten 470 Schweine in folgenden vier Verfahrenskombinationen. 50 % der Tiere wurden im Freiland und 50 % im Stall geboren. Jeweils die Hälfte der Schweine der beiden Gruppen wechselten nach der Säugezeit in die jeweils andere Haltungsform. Der Haltungswechsel wirkte sich für die Tiere aus der Stallhaltung, im Vergleich zu jenen aus der Freilandhaltung, deutlich schlechter auf die Gesundheit aus. Die Schlachtbefunde zeigten bei den Schweinen, die nur im Stall gehalten wurden, den höchsten Anteil an Lungenbefunden, bei denen die nur im Freiland gehalten wurden, die geringste Anzahl an Befunden.

INGOLD und KUNZ (1997) untersuchten 594 Mastschweine in Freilandhaltung, wobei während der Untersuchungsperiode keine Bestandesprobleme durch vermehrte Verluste auftraten. Die Aktivität der Tiere wurde hauptsächlich durch die Tageszeit und das Klima beeinflusst. Die Schweine erreichten eine Lebenstagszunahme von 696 g, wobei die Futtermittelverwertung im Winter signifikant höher als im Sommer ausfiel. Im Vergleich zur Stallhaltung waren Futter- und Arbeitskosten in der Freilandhaltung höher, dafür waren die Fixkosten tiefer. Laut den Autoren stellte die Freilandhaltung eine wirtschaftliche und tiergerechte Alternative zur Stallhaltung dar.

KONRAD und LAISTER (2001) konnten bei 48 im Freiland gehaltenen Mastschweinen von unterschiedlicher genetischer Herkunft Mastleistungen von 641,7 bis 805,8 g ermitteln. Die

Nutzung der einzelnen Teilflächen des Geheges durch die Tiere stand in Abhängigkeit zum Tages- und Temperaturverlauf. In durchschnittlich 25,9 % der Beobachtungsdauer führten die Schweine Erkundungs-, Wühl-, Futter- oder Wasseraufnahmeverhalten durch. 67,7 % des Tages verbrachten sie mit Ruhen.

#### 2.2.2.2. Bedeutung des Flächenangebotes

Alle Tiere brauchen ein Platzangebot, das den Raumansprüchen für eine artgemäße Körperbewegung, für den artbedingten Mindestabstand von Tier zu Tier und für den Fress-, Bewegungs- und Ruhebereich entspricht (BARTUSSEK, 1990).

Die in der SHVO (1995) angegebenen Mindestmaße für die uneingeschränkt benutzbare Bodenfläche von 0,40 m<sup>2</sup> - 0,65 m<sup>2</sup> / Tier, die in der Praxis der Mastschweinehaltung häufig vorgefunden werden, sind nach Bewertungen in der im folgenden angeführten Literatur zu gering bemessen.

Markenfleischprogramme und Verbände des ökologischen Landbaus fordern bei ihren Mitgliedsbetrieben eine Flächengröße von 1,2 m<sup>2</sup> / Tier bei Mastschweinen ab 60 kg (NEULAND, 1991; THÖNES, 1995; ROß, 1996)

GÖTZ (1986) fordert für Mastschweine bis 110 kg eine Vergrößerung der Liegefläche um 25 % von 0,65 auf 0,81 m<sup>2</sup> / Tier, damit diese bei erhöhten Temperaturen im Liegen ausreichend Abstand halten können. Laut BOLDUAN und ROSSOW (1992) werden mindestens 0,8 – 1 m<sup>2</sup> Flächenangebot / Tier benötigt, damit Schweine in der Endmast zwecks Abkühlung Seitenlage einnehmen können, ohne sich gegenseitig zu berühren. Auch BARTUSSEK et al. (1995) leiteten von einem Versuch mit 106 Mastschweinen (27 bis 100 kg) in Schrägbodenbuchten ein Mindestflächenangebot von 1 m<sup>2</sup> / Tier ab, um den Schweinen bei höheren Temperaturen in den Sommermonaten ausreichend Platz zu bieten.

HESSE et al. (1993) konnten bei Untersuchungen eingestreuter Systeme (Tiefstreu mit Langstroh, mit Strohmehl und Bioaktivator, Schrägbodensystem) bei einem Flächenangebot von 1 m<sup>2</sup> / Tier eine funktionsspezifische Raumnutzung feststellen.

Laut MARX (1991b) erfüllen die Angaben über Mindestflächengrößen in der Schweinehaltungsverordnung nicht die Ansprüche der Schweine. Andererseits verweist derselbe Autor darauf, dass zu große Flächen nicht genutzt und nach einiger Zeit sogar gemieden werden.

SÜSS (1985) konnten bei Untersuchen an je 150 Tieren in Voll- und Teilspaltenhaltung feststellen, dass Schweine in Teilspaltenhaltung das ungenützte Liegeflächenangebot zum Kotbereich umfunktionieren.

### 2.2.2.3. Bedeutung von Beschäftigungsmöglichkeiten und Bodenbeschaffenheit

MARX (1985) konnte bei seinen Kombinationswahlversuchen feststellen, dass Ferkel die folgende Reihung der Bedeutung von Umweltfaktoren vornehmen:

1. Bodenbeschaffenheit,
2. Umweltreize (z.B. Strohraufe, mobile Objekte),
3. Flächengröße.

BEATTIE et al. (1996) beobachteten an je 6 Absatzferkeln in vier Gruppen mit unterschiedlichem Platzangebot, dass Beschäftigungsmöglichkeiten eine größere Rolle im Verhalten spielen als die Flächengröße von Buchten.

In einstreulosen Ställen muss sichergestellt sein, dass sich die Schweine täglich mehr als eine Stunde mit Stroh, Rauhfutter oder anderen geeigneten Gegenständen beschäftigen können (SHVO, 1995). Auch bei der Beurteilung der Tiergerechtigkeit von Haltungssystemen untersuchte das KTBL (1995) das Angebot von Beschäftigungsmaterial (z.B. Ketten oder Stroh in Raufen) oder auch von Komfortelementen (z.B. Scheuerpfahl). Das Vorhandensein von Beschäftigungsgegenständen wie Ketten, Holzstücken oder Teilen von Autoreifen bietet zwar den Schweinen laut BÖHMER und HOY (1995) auf Vollspaltenboden eine Abwechslung, trotzdem bevorzugen die Tiere aber den Kompoststall. Er ist nach BÖHMER und HOY (1995) reicher an Umweltreizen und deckte den Bedarf an Verhaltensweisen wie Wühlen, Erkunden, Kauen, aber auch Bewegung und Abliegen.

BEATTIE et al. (1998) haben Untersuchungen zur Substratpräferenz von Mastschweinen durchgeführt. Dabei ging es ihnen darum, motivationsbedingte Unterschiede in der Substratwahl zu unterscheiden. Stroh wird bevorzugt, wenn die Tiere Bedürfnis nach Ruhe- oder Komfortverhalten haben oder zur Thermoregulation bei Kälte. Die Attraktivität von Torf, Pilz-Kompost und Sägemehl überwiegt jedoch, wenn es um das Erkundungs-, Beschäftigungs- oder Futteraufnahmeverhalten geht. Hingegen wird beim Aktivitätsverhalten Sand, Holzrinde und Stroh nur gegenüber Beton bevorzugt.

Zu ähnlichen Ergebnissen kamen 1993 auch KRETSCHMER und LADEWIG. Mit Hilfe der operanten Konditionierung wurde die Nachfrage nach verschiedenen Umweltfaktoren durch Schweine quantitativ gemessen. Unter anderem wurde die Nachfrageelastizität nach Stroh und alternativen Materialien als Einstreu ermittelt. Es konnten dabei keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden. In folgender Reihenfolge erwiesen die Faktoren abnehmende Attraktivität im Hinblick auf die Elastizität der Nachfrage: Sägespäne > Sägemehl > Stroh > Strohhacksel > Sand.

ERNST (1995b) konnte beobachten, dass das Einstreuen von Liegeflächen sowie die Verabreichung von Futterstroh über Raufen die Liegedauer von Sauen signifikant um fast

eine Stunde/Tag verkürzt und außerdem das für Schweine untypische Sitzen reduziert. Es sollte aber nicht unerwähnt bleiben, dass die Strohverteilung im Stall zu Staubentwicklung führt und Stroh im Falle ungünstiger Erntebedingungen mit Mykotoxinen belastet sein kann (ERNST, 1995a).

Bei je 15 Schweinen in 12 Buchten wurde das Aggressionsverhalten in Abhängigkeit des Vorhandenseins von Stroh beim Einstellen von nicht verwandten Tiere beurteilt (AREY und FRANKLIN, 1995). Die Aktivität war bei den Schweine in eingestreuten Buchten zwar höher, jedoch konnte Stroheinstreu aggressives Verhalten beim Gruppieren nicht reduzieren.

Um Verletzungen der Tiere zu vermeiden regelt die Schweinehaltungsverordnung die Rutschfestigkeit und Trittsicherheit des Bodens und der Treibgänge (SHVO, 1995).

Die Anforderungen an Stallböden ergeben sich von mehreren Seiten (WEBER, 1985):

- vonseiten des Tieres (Trittsicherheit, keine Verletzungen und Druckstellen, artgemäßer Bewegungsablauf, genügend Klauenabrieb, Berücksichtigung des Wärmebedürfnisses),
- vonseiten der Verfahrenstechnik (reinigungs- und desinfektionsfreundlich, gute Selbstreinigung perforierter Böden),
- vonseiten des Materials (konstante Löcher und Spalten bei perforierten Böden, keine scharfen Ecken und Kanten).

GREIF (1982) führte an 2.082 Mastschweinen in 48 Betrieben Untersuchungen zum Auftreten von Klauenverletzungen in Abhängigkeit der Bodengestaltung, insbesondere bei Spaltenböden durch. Bei Spaltenweiten von  $< 15$  mm und  $> 22$  mm traten vermehrt Verletzungen auf, jedoch aufgrund unterschiedlicher Ursachen. Bei über 22 mm Spaltenweite konnte die Klaue in den Spalt geraten oder an den Balkenkanten gequetscht werden. Unterhalb von 15 mm trat eine stärkere Verschmutzung des Bodens auf, die zur Klauenerweichung führte. Die Tiere fügten sich vermehrt schneidende Verletzungen im Bereich des Ballens zu. Würden diese ungünstig dimensionierten Spalten in Teilspaltenbuchten eingesetzt, nahm die Verletzungshäufigkeit mit zunehmendem Anteil an planbefestigter Fläche noch zu, was ebenfalls auf die stärkere Aufweichung der Klauen durch Verschmutzung bei größer dimensionierten Liegeflächen zurückgeführt wurde. Böden mit 18 mm Spaltenweite schnitten bei dieser Untersuchung am besten ab. Zusätzlich konnte GREIF (1982) mittels Tierbeobachtung feststellen, dass Schweine Spaltenböden mit breiten Auftrittsbalken gegenüber schmälere bevorzugten.

AARNINK et al. (1996 und 1997) testeten den Einfluss fünf unterschiedlicher Spaltenbodenvarianten in Teilspaltenhaltung an insgesamt 106 Mastschweinen auf Ammoniakemmission in der Winter- und Sommerjahreszeit. Die Spaltendimensionierung

beeinflusste die Liegeortwahl der Tiere sowie den Verschmutzungsgrad der Bucht, was sich wiederum auf die Schadgasemission auswirkte. Herkömmliche Betonspalten schnitten im Vergleich zu Metallspalten wesentlich schlechter ab, wobei ein Variante mit Metallnoppen, die die Tiere vom Liegen im Kotbereich abhielt, am besten abschnitt. Männliche Tiere verschmutzten die planbefestigte Fläche mehr und lagen häufiger auf den Spaltenelementen als weibliche. Der Spaltenanteil an der Gesamtfläche übte keinen Einfluss auf das Liegeverhalten der Schweine aus.

#### 2.2.2.4. Bedeutung der Fütterungseinrichtung und Tränke

In der Schweinehaltungsverordnung (SHVO, 1995) gibt es keine detaillierten Angaben über Fressplatzbreite oder -gestaltung. Die Vorschriften beschränken sich auf Minimalanforderungen von einer Fütterung pro Tag und freier Wasserverfügbarkeit (max. 12 Tiere / Tränkestelle). Nach Beobachtungen an Schweinen in Freilandgehegen ist aber bekannt, dass sich die Tiere in zwei Aktivitätsgipfeln bis zu acht Stunden mit Futtersuche und -aufnahme beschäftigen, wenn sie hierzu die Möglichkeit haben (STOLBA u. WOOD-GUSH, 1981; STOLBA und WOOD-GUSH, 1989; SAMBRAUS, 1991; WECHSLER, 1996)

Es gibt keine einheitlichen Erkenntnisse darüber, ob die Trocken- oder die Flüssigfütterung von den Schweinen bevorzugt wird. Das Problem der präzisen Mengenzuteilung ist bei Gruppenhaltung und rationierter Fütterung keineswegs durch die exakte Dosierung an jeder Bucht nach Masse oder Volumen zu lösen. Auch wenn jedes Tier am Trog einen eigenen Fressplatz hat, kann man davon ausgehen, dass die einzelnen Tiere unterschiedlich versorgt werden. Konkurrenz um das Futter hat zur Folge, dass die ranghohen Tiere überversorgt und die schwächeren Artgenossen dementsprechend unterversorgt werden. Als Folge entsteht das bekannte „Auseinanderwachsen“ der Tiere einer Gruppe (HEEGE und DE BAEY-ERNSTEN, 1995).

Als weiterer negativer Punkt der rationierten Trogfütterung ist der Stress zu nennen, dem die Tiere rund um die Fütterungszeit ausgesetzt sind.

Ausgehend von Vorgaben des DGfZ – Arbeitsausschusses für Tierhaltung und Tierschutz, empfehlen BOCKISCH et al.(1999) Fressplatzbreiten von 18 – 49 cm / Tier und Alter. Im Vergleich dazu schreiben Markenfleischprogramme wie THÖNES (1995) und NEULAND (1991) mindestens 25 bzw. 33 cm / Mastschwein je nach Alter vor.

In den vergangenen Jahren ersetzen Breifutterautomaten in Verbindung mit automatischer Trockenfütterungsanlage zunehmend die Trogfütterung und die Trockenfutterautomaten. Die Tränke im Breifutterautomat verringert den unkontrollierten Wasserzulauf in die Gülle, da die Tränke in den Trog integriert ist. Breifutterautomaten für ad libitum Futterzuteilung sollen ein

Tier:Fressplatz-Verhältnis von 12:1 aufweisen (HEEGE und DE BAEY-ERNSTEN, 1996; BOCKISCH et al., 1999; HESSE et al., 1999b; SCHWARZ, 2000). Die maximal mögliche Tierzahl pro Automat ist durch die darin befindliche Anzahl von zwei Tränken mit 24 Tieren begrenzt, da die SHVO (1995) nur max. 12 Tiere / Tränke zulässt. Die Breifutterautomaten werden tagesrationiert betrieben oder mehrmals am Tag mit kleinen Trockenfutterportionen beschickt, so dass sich immer frisches Futter im Automaten befindet (BECK und STUBBE, 1999). Der Stress um die Fütterungszeiten kann bei dieser Fütterungsart entfallen. HOY et al. (1995) stellen die Zweckmäßigkeit von Breifutterautomaten, bedingt durch die Konkurrenzsituation bei nebeneinander angeordneten Fressstellen und limitiertem Zugang zu Futter und Wasser in Frage. Aus ihren Versuchen mit 108 Tieren in zwei Ställen mit 2 Umtrieben konnten sie ableiten, dass bei Schweinen in kleineren Tiergruppen ein größeres Tier:Fressplatz-Verhältnis möglich ist, als in großen Mastschweinegruppen (>12 Tiere). Für große Tiergruppen wird ein Verhältnis von 6:1 bis 8:1 empfohlen, um die Anzahl von Verdrängungen an der Fütterungseinrichtung zu verringern, die Belegungsdauer zu reduzieren und die Konfliktsituation für die Tiere am Automaten zu entschärfen.

Nachteile von Futterautomaten treten auf, wenn die Futteraufnahmemenge nicht kontrolliert werden kann. Dann kann diese Fütterungsart in inhomogenen Gruppen für rangtiefe Tiere verringerte oder doch häufig unterbrochene Ruhezeiten bedeuten (VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984).

In der letzten Zeit findet die Sensorfütterung immer häufiger Anwendung. Hierbei können die Tiere jederzeit Futter aufnehmen, jedoch nur soviel, wie über Computer gesteuert vorgesehen ist. Da bis zu fünfzehn Mal am Tag gefüttert werden kann, kommt die Sensorfütterung einer ad-libitum-Fütterung gleich (NIGGEMEYER, 1999). Mit Hilfe der Sensortechnik kann Flüssigfutter in kleinen Mengen jeweils frisch vorgelegt werden. Ein Trogsensor ermittelt, ob nachdosiert werden muss oder der Trog noch voll ist. Die Tagesration wird nicht durch eine theoretische Futterkurve, sondern durch das Fressverhalten der Schweine vorgegeben. Die Anzahl der Fütterung an den Trögen ist frei wählbar. Pro Dosiervorgang wird eine feste Futtermenge vorgegeben (LVA Haus Düsse, 1997, HESSE et al., 1999b). Als weiterer Vorteil der Sensorfütterung gegenüber den Rohrbreiautomaten führt NIGGEMEYER (1999) an, dass hier viele verschiedene Futtermittel wie trockene, halbfleuchte und Nassfuttermittel eingesetzt werden können. Bei den Versuchen in der Fachhochschule Soest (NIGGEMEYER, 1999) wurde ein Tier:Fressplatz-Verhältnis von 6:1 angewendet, das auch HESSE et al. (1999b) empfiehlt. SCHWARZ (2000) fordert ein Tier:Fressplatz-Verhältnis von 4:1 bei sensorgestützter Fütterung.

Wie schon erwähnt wurde, ist es zweckmäßig, die Tränke im Kotbereich zu installieren. Spritzwasser sollte nicht die Liegefläche befeuchten können. Schalenstränken sind den

Nippeltränken vorzuziehen, da die Schweine nur so das arttypische Trinkverhalten ausführen können. Laut SAMBRAUS (1991) schlürfen die Schweine das Wasser in sich hinein, wobei die Höhe des Wasserspiegels nicht die Maulwinkel erreicht. Die Tränkenippel oder Zapfentränken haben den Vorteil, dass das Tränkewasser nicht wie bei den Tränkebecken durch Kot, Harn oder Futterreste verschmutzt werden kann (RIST, 1989).

BOCKISCH et al. (1999) hatten ausgehend von den Vorgaben der DGfZ - Arbeitsausschüsse für Tierhaltung und Tierschutz in der Liste der technischen Indikatoren ein Tier:Tränke-Verhältnis von 1:12 vorgegeben. Auch SCHAFZAHL (1999) empfiehlt, dass für 12 Tiere mindestens eine Tränkestelle zu Verfügung stehen sollte. Markenfleischprogramme (NEULAND, 1991; THÖNES, 1995) verlangen ein Verhältnis von höchstens 1:10.

### *2.2.3. Betreuungsintensität und -qualität*

Laut Schweinehaltungsverordnung (SHVO, 1995) muss das Befinden der Schweine mindestens einmal morgens und abends von der für Fütterung und Pflege verantwortlichen Person überprüft werden. GRAUVOGL et al. (1997) führen an, dass auch in Tierhaltungen mit hoher Tierzahl zwischen dem betreuenden Menschen und den Tieren enger Kontakt bestünde. Das Wohlbefinden der landwirtschaftlichen Nutztiere wird wesentlich beeinflusst durch die Kontakte, aber auch durch die nonverbale akustische, oft visuelle oder auch taktile Kommunikation der Nutztiere mit ihrem Betreuer. Enge soziale Kontakte zwischen dem Menschen und seinen Nutztieren können schlechte Haltungsbedingungen weitgehend neutralisieren (GRAUVOGL et al., 1997).

SMIDT (1987) schreibt der Tierbetreuung große Bedeutung zu. Jedes Haltungssystem kann nur so gut sein, wie es der dafür verantwortliche Mensch betreut.

Die Betreuungsintensität kann gemessen werden, indem beispielsweise der Arbeitszeitaufwand bei unterschiedlichen Haltungsformen berechnet wird. Die in der Literatur angegebenen Werte zu strohlosen Verfahren liegen zwischen 0,6 und 0,9 Arbeitskraftstunden (AKh) pro Mastplatz und Jahr (KTBL, 1989). Für eingestreute Verfahren (Schrägmist-, Kisten- und Tieflaufställe) steigt der Arbeitszeitbedarf noch zusätzlich um 0,3 – 0,5 AKh pro Mastplatz und Jahr (HAIDN und RITTEL, 1995). Dahingegen ist die Betreuungsqualität nur sehr schwer erfassbar. Es gibt mehrere Faktoren, aus denen indirekt auf die Tierbetreuung geschlossen werden kann. So geben Luftqualität und Sauberkeit Auskunft über die Führung des Stalles, sind aber gleichzeitig stark von der Haltungstechnik bestimmt. Das gilt auch für weitere Kriterien, die zur Beurteilung der Betreuungsqualität herangezogen und im folgenden aufgelistet werden:

### Pflegezustand von Ställen und Tieren

- Unversehrtheit der Tiere
- Verschmutzung von Buchten und Tieren
- Auftreten von Krankheiten

### Nutztier-Management

- Anwendung von Zootechnika
- Überwachung und Wartung der Anlagen

### Qualifikation der betreuenden Person

- Aus- und Weiterbildung

SANDØE et al. (1997) unterteilen in ihrer Publikation in Managementfaktoren, die einfach und die schwer zu erfassen sind. Zu ersteren zählen unter anderen Futterzusammensetzung, Besatzdichte, aber auch die Umstallungshäufigkeit der Tiere. Schwieriger zu beurteilen ist die Einstellung der Tierhalter gegenüber ihren Tieren, technische Kompetenz und Geschicklichkeit sowie die Gabe, das Wohlbefinden oder Krankheitsanzeichen an den Tieren zu erkennen.

RUSHEN et al. (1999) fassen Folgen einer gestörten Tier-Mensch-Beziehung zusammen. Das dadurch entstehende herabgesetzte Wohlbefinden des Tieres kann zu einer Abnahme der Produktivität, zu erschwertem Umgang sowie zu Verletzungen des Tieres, aber auch des Betreuers, führen.

Dass ein erhöhtes Verständnis für Bedürfnisse von Tieren auch mehr Freude an der Arbeit im Stall vermittelt, zeigt eine Studie von COLEMAN et al. (2000). Die Autoren konnten bei ihren Untersuchungen mit 43 Tierbetreuern einer industriellen Schweinefarm ermitteln, dass die Personalfuktuation bei Betreuern, die über Verhalten, Wohlbefinden und Leistung von Schweinen aufgeklärt wurden und daraus resultierend ein größeres Verständnis für Bedürfnisse der Tiere entwickeln konnten, mit 39 % geringer ausfiel als bei nicht ausgebildeten mit 53 %.

## **2.3. Beurteilung des Wohlbefindens der Tiere**

Wie bereits in Abbildung 1 dargestellt wurde, können über das Verhalten der Tiere und über die Berücksichtigung ihres äußeren Zustandes Rückschlüsse auf ihr Wohlbefinden gezogen werden. Zu den häufig angewendeten Erhebungsmethoden des Tierverhaltens zählen neben der Direktbeobachtung auch die Erfassung mittels Videoaufnahmen und die der Vokalisation. Die Auswertung nach Dauer und Häufigkeit einzelner Verhaltensweisen aber auch das vollständige Entfallen von Merkmalen informiert, ob es den Tieren möglich ist, arteneigene Verhaltensabläufe innerhalb der Stallumwelt auszuführen.

### *2.3.1. Verhalten der Tiere*

Die Verhaltensweisen landwirtschaftlicher Nutztiere stellen Reaktionen auf Haltungseinflüsse dar, ändern sich dementsprechend oder können ungehindert ablaufen (SCHLICHTING u. SMIDT, 1989). Um das Tierverhalten als Bewertungskriterium für Haltungssysteme heranzuziehen, wird eine Unterteilung in Funktionskreise vorgenommen. In einem Funktionskreis werden jene Verhaltensweisen zusammengefasst, die einer bestimmten Lebensfunktion dienen. Das Verhalten innerhalb des Funktionskreises darf nicht isoliert betrachtet werden, sondern es steht in einer engen und vielfältigen Wechselbeziehung zum Verhalten in anderen Funktionskreisen und zu den Reizsituationen aus der Umwelt (VON ZERBONI u. GRAUVOGL, 1984; SCHLICHTING u. SMIDT, 1989). Wenn Haltungssysteme es den Tieren ermöglichen, die ihren Anlagen gemäßen art- bzw. rassetypischen Verhaltensmerkmale auszuüben, bezeichnet sie TSCHANZ (1985) als tiergerecht. Zu den Funktionskreisen des Verhaltens zählen (VAN PUTTEN, 1978; VON ZERBONI u. GRAUVOGL, 1984; SAMBRAUS, 1990 und 1991):

- Nahrungsaufnahmeverhalten (Alimentation)
- Ausscheidungsverhalten (Elimination)
- Sexual- oder Fortpflanzungsverhalten
- Brutpflegeverhalten
- Ruhe- oder Ausruhverhalten
- Komfortverhalten
- Sozialverhalten
- Kampf- und Fluchtverhalten
- Spiel-, Neugier- und Erkundungsverhalten
- Lokomotion

Es werden jedoch auch Einteilungen der Funktionskreise, die von dieser Form geringfügig abweichen, vorgenommen.

Im folgenden werden nur diejenigen Verhaltenselemente beschrieben, die für die Mastschweinehaltung von Bedeutung sind. Zuvor sollte aber noch auf die übergeordnete Zeitorientierung des Verhaltens von Schweinen hingewiesen werden.

#### 2.3.1.1. Zeitorientiertes Verhalten

Schweine sind tagaktiv (BRIEDERMANN, 1990). MARX (1991a) bezeichnet den Verlauf des Tagesrhythmus (24-Stundentag) dann als artgerecht, wenn eine deutliche Tag-Nachtphase mit tagsüber vorherrschender Aktivitätsstimmung und nachts Ruhestimmung vorliegt, und die Aktivität sich in Form eines endogen angelegten biphasischen Rhythmus abzeichnet, wobei eine höhere Aktivität in der abendlichen Aktivitätsphase zu erkennen ist.

Zu den stark wirkenden Zeitgebern zählten VAN PUTTEN (1978), SCHRENK (1981) und MARX (1991a) Licht, Fütterung und Stallarbeit. Bei ad libitum Fütterung ist jedoch hauptsächlich das Licht entscheidend (SCHRENK und MARX, 1982).

BUCHENAUER et al. (1988) untersuchten Einflüsse auf den Tagesrhythmus von Tieren. Der Alterseinfluss, die Bodenbeschaffenheit und die Stärke der Beleuchtung zeigten deutliche Auswirkungen. Zusätzlich lenkten die Fütterungszeiten das Aktivitätsverhalten. Unregelmäßigkeiten bezüglich der Fütterungszeitpunkte ergaben für die Tiere eine Stresssituation, die sich in Form einer Phasenverschiebung des Tagesrhythmus auszeichnete.

BRAUN (1997) beobachtete einen biphasisch alternierenden Aktivitätsrhythmus bei 1.653 Mastschweinen, die über drei Durchgänge verteilt, im Vollspalten mit Ruheboxen gehalten wurden. Unter diesem Gesichtspunkt kam die untersuchte Haltungsförm den Bedürfnisse der Schweine entgegen.

FRASER et al. (1991) ermittelten bei Untersuchungen an 64 Absetzferkel in Haltungen mit und ohne Stroh, dass das Aktivitätsverhalten beider Gruppen in den Morgenstunden gleich ausgeprägt war. Jedoch waren die Tiere, denen zu Mittag Stroh zu Verfügung gestellt wurde, ab diesem Zeitpunkt signifikant aktiver als jene ohne Stroh.

Stärker ausgebildete Erkundungsphasen konnten auch JACKISCH et al. (1996) bei Mastschweinen in eingestreuten Haltungsförm im Vergleich zu jenen in Spaltenhaltungsförm beobachten. Zur Ermittlung der Tagesrhythmen wurden in sechs unterschiedlichen strohlosen und eingestreuten Haltungsförm jeweils zehn Tiere über drei Durchgänge verglichen. Gegen Ende der Mast war auch die Ruhephase in den eingestreuten Varianten deutlich ausgeprägter, was die Autoren auf den Liegekomfort und das größere Platzangebot zurückführten.

### 2.3.1.2. Ruheverhalten

Schweine bevorzugen eine weiche Liegefläche an einem ruhigen, nicht zu hellen, zugfreien Platz. Einstreu erscheint verhaltensgerechter als unbedeckter Boden, da die Tiere, wenn es ihnen ermöglicht wird, Nester bauen. Ein geschlossener Boden wird bei Wahlmöglichkeit einem perforierten vorgezogen (SAMBRAUS, 1991; STS, 1992). VON ZERBONI u. GRAUVOGL (1984) fordern, dass der Liegeplatz den Tieren volle Deckung gewähren und den Eindruck von Geborgenheit vermitteln muss. Im Liegebereich soll deshalb im Gegensatz zum Kotplatz die Buchtenabtrennung undurchsichtig sein. Die Wärmeableitung über den Boden soll möglichst gering gehalten werden, dadurch entsteht andererseits aber keine unbedingte Notwendigkeit zum Einstreuen. Die genannten Autoren gehen davon aus, dass die Schwarte der Schweine gegen Aufliegen weitgehend unempfindlich ist. Bei Temperaturen im Behaglichkeitsbereich liegen Schweine mit Körperkontakt nebeneinander. Ist es ihnen zu warm, dann liegen sie im lockeren Verband ohne Berührungskontakt; ist es zu kalt, liegen sie eng aneinander gedrängt. Reicht das Platzangebot nicht aus, um das Wohlbefinden aller Tiere zufriedenzustellen, dann werden die rangtiefen auf ungünstige Plätze abgedrängt (SAMBRAUS, 1991). MARX (1991a) argumentiert, dass der Liegekomfort schon deshalb für die Schweine von grundlegender Bedeutung ist, weil sie 80 % des 24-Studentages liegen und sie damit diese Verhaltensweise am häufigsten ausführen. SAMBRAUS (1991) weist darauf hin, dass Liegeperioden von 80 - 90 % des 24-Studentages auf die anregungsarmen Bedingungen in den heute verbreiteten Ställen zurückzuführen sind. Auch tagsüber beträgt die Liegedauer dann 70 – 80 % der Gesamtzeit. VON ZERBONI u. GRAUVOGL (1984) und SCHLICHTING u. SMIDT (1989) geben die Ruhezeit bei Weidegang mit 12 - 15 Stunden und bei Stallhaltung mit 16 - 22 Stunden an.

Die folgende Tabelle 1 fasst Literaturangaben über die Liegedauer zusammen.

**Tabelle 1: Literaturangaben über die Liegedauer von Schweinen**

<i>Autor</i>	<i>Haltungsform / Haltungsanforderung</i>	<i>Liegedauer in %</i>
MARX (1991a)	Liegeplatz, der den Erfordernissen für ein verhaltensgerechtes Liegen der Tiere entspricht*	80 % des 24h-Tages
SAMBRAUS (1991)	in für die Tiere anregungsarmen Ställe	80-90 % des 24h-Tages, auch tagsüber 70-80 % der Gesamtzeit
VON ZERBONI u. GRAUVOGL (1984)	bei Weidegang bei Stallhaltung	50-63 % (12-15 Std.) 67-92 % (16-22 Std.)
GURTNER (1989)	Vollspaltenboden Dänische Aufstallung	82,5 % 81,9 % des 16h-Beobachtungstages
SCHIWITZ (1990)	Vollspaltenboden (11 Tiere) Dänische Aufstallung (12 Tiere) Tieflaufstall (12 Tiere)	77,9 % 77,8 % 77,8 % des 15h-Beobachtungstages
KAMINSKI (1993)	1 Betriebe mit Vollspaltenboden  3 Betriebe mit Teilspaltenboden	71,1 % (10 <sup>00</sup> -12 <sup>00</sup> ) 66,3 % (16 <sup>00</sup> -18 <sup>00</sup> ) 80,2-83,2 % (10 <sup>00</sup> -12 <sup>00</sup> ) 50,0-63,5 % (16 <sup>00</sup> -18 <sup>00</sup> )
BRAUN (1997)	Aufenthalt in- und Liegen außerhalb von Ruheboxen im Vollspaltenboden	83,7 % während der Mastperiode

\*Erfordernisse: getrennt vom Kotbereich, trocken, geschützt (soll in Verbindung mit dem Stalllufttemperaturbereich bauseitig den erforderlichen Liegekomfort gewährleisten);

Schweine ruhen im Liegen. In der Literatur werden folgende Angaben über artspezifische Ruhelagen aufgeführt: VON ZERBONI u. GRAUVOGL (1984) unterscheiden die Bauchlage und die Seitenlage. Die Seitenlage ist ein Zustand weitgehender oder vollkommener Entspannung. Die Extremitäten werden senkrecht vom Körper weggestreckt, die Augen sind in der Regel geschlossen. Die Bauchlage ist eine Übergangsstellung von geringer Ruheintensität; die Tiere schlafen entweder nicht mehr oder noch nicht. SAMBRAUS (1991) gibt an, dass die Bauchlage darauf hinweist, dass das Tier nicht völlig entspannt ist. Bei tiefen Temperaturen, starker Belästigung durch Stechinsekten und bei Krankheit oder Verletzung werden nur Kauerlagen eingenommen (BRIEDERMANN, 1990). Die Kauerlage entspricht laut Definition der Autoren in etwa der Bauchlage. Hierbei sind alle Extremitäten untergeschlagen. SCHLICHTING u. SMIDT (1989) verweisen auf die vielen Übergangsformen zwischen gestreckter Seitenlage bis zur Schräglage, die bei dichtgedrängt ruhenden Tiergruppen eingenommen werden. Weiterhin wird die Sitzhaltung erwähnt, die beim Ruhen sehr selten eingenommen wird, und eher als Störung interpretiert wird. Wenn sie häufiger beobachtet wird, kann diese laut VON ZERBONI u. GRAUVOGL (1984) auf Konstitutionsmängel hinweisen.

### 2.3.1.3. Spiel-, Neugier- und Erkundungsverhalten

Bei diesem Funktionskreis spielt die Reizvielfalt bzw. die Reizarmut der Haltungsumwelt eine erhebliche Rolle. Zunächst wird ein Tier tätig, um seine körperlichen Primärbedürfnisse (z.B. Hunger) zu befriedigen. Das Spiel- und Neugierverhalten wird erst nach Abdeckung von Primärbedürfnissen ausgeführt. Damit unterscheidet es sich von den bisher genannten Verhaltensweisen. Beim Schwein zeigen Spiel- und Neugierverhalten vor allem Ferkel, das Erkundungsverhalten bleibt dagegen das ganze Leben erhalten (VON ZERBONI u. GRAUVOGL, 1984; SCHLICHTING u. SMIDT, 1989). Da die Ausführung von Spielverhalten die Befriedigung von Primärbedürfnissen voraussetzt, ist es für den Tierhalter das sicherste Zeichen von Wohlbefinden (VON ZERBONI u. GRAUVOGL, 1984; SCHLICHTING u. SMIDT, 1989; BLACKSHAW et al., 1997b; GRAUVOGL et al., 1997).

Bei erwachsenen Schweinen ist das Erkundungsverhalten stark ausgeprägt, hängt jedoch vom Reizangebot der Umwelt ab. Deutlich kommt es im Wühltrieb zum Ausdruck. Mit der Rüsselscheibe wird unter Trögen oder am Stallboden gewühlt. Auch der Rüttelinstinkt wird genannt, bei dem die Tiere an jedem beweglichen Bestandteil der Bucht rütteln. Beide Verhaltensweisen können bei geeigneten Auslösemechanismen, aber fehlenden adäquaten Objekten, zu Verhaltensstörungen führen (VON ZERBONI u. GRAUVOGL, 1984; SCHLICHTING u. SMIDT, 1989). GRAUVOGL et al. (1997) verlangen, dass jede einstreulose Bucht grundsätzlich mit Spielmaterialien, wie Ketten, Reißriemen, Rüttelstangen oder aber einem kleinen Bündel Stroh ausgestattet sein sollte. BLACKSHAW et al. (1997a) konnten bei ihren Beobachtungen an insgesamt 24 Sauen mit ihren Ferkeln in drei unterschiedlichen Haltungsvarianten feststellen, dass Spielmaterialien, die in Augenhöhe der Tiere freischwingend befestigt wurden, wesentlich häufiger angenommen wurden als jene, die frei beweglich auf dem Boden lagen.

STUBBE et al. (1999) entwickelten ein Beschäftigungsgerät, das Tieren in intensiven, einstreulosen Haltungsformen neben Ketten zum Rütteln und Ziehen und einem frei drehbaren Holzstück zum Benagen auch noch Stroh anbot. In jeweils drei Mastdurchgängen mit insgesamt 180 Tieren konnte festgestellt werden, dass die Beschäftigungsgeräte zur Reduzierung bzw. Vermeidung von Schwanzbeißen deutlich effektiver waren als Metallketten, die der Vergleichsgruppe angeboten wurden. Die dauerhafte Attraktivität des Strohs zeichnet sich dadurch aus, dass es gefressen werden kann und immer neu manipulierbar bleibt.

Besonders gut können Schweine ihr Erkundungsbedürfnis mit Stroh befriedigen. ERNST (1995b) kommt in seiner Untersuchung über tiergerechte Mastschweinestallsysteme zu folgender Erkenntnis: Stroh stellt in erster Linie Beschäftigungsmaterial dar und erhöht im Vergleich zur strohlosen Haltung die Tiergerechtheit, da die Aktivität der Tiere steigt und

atypische Verhaltensweisen reduziert werden. Als Nachteil wird aber angegeben, dass es bei erhöhtem aggressiven Sozialverhalten an Strohraufen oder um zu kleine eingestreute Liegeflächen zu mehr leichten Verletzungen kommen kann.

Bei einer Untersuchungen eines Schrägbodensystems mit angehobenen Spaltenboden am Kotplatz und Flüssigmistung ergab sich folgendes Problem (BARTUSSEK und ZALUDIK, 1997): Durch das Fressen der Stroheinstreu (Einstreumenge: 50 g / Tier und Tag) wurde der Kot der Schweine fester und blieb beim Ablassen der Gülle im Kanalsystem liegen. Nur durch Einbau eines Unterflurschiebers konnte die Funktionstüchtigkeit dieses Entmistungssystems in Kombination mit dem Stroheinsatz gewährleistet werden.

#### 2.3.1.4. Nahrungsaufnahmeverhalten (Alimentation)

Nach VON ZERBONI u. GRAUVOGL (1984) und SCHLICHTING u. SMIDT (1989) sind mehrere Faktoren für die Nahrungsaufnahme von Bedeutung:

- der tagesperiodische Ablauf,
- die Futterwahl,
- die Futteraufnahme
- und die Wasseraufnahme.

Die Tiere verbringen je nach verabreichter Nahrung zwischen 10 Minuten und 9 Stunden mit der Nahrungsaufnahme. Laut STOLBA u. WOOD-GUSH (1981), STOLBA und WOOD-GUSH (1989), SAMBRAUS (1991) und WECHSLER (1996) verbringen Schweine bei Haltung im Freigehege etwa die Hälfte des Tages mit Futtersuche (etwa 40 % der Zeit entfiel auf Wühlen). Futteraufbereitung und Abschlucken stehen dahinter zurück. Wenn den Tieren Weidegang ermöglicht wird, macht die Futtersuche insgesamt 71 % der Aktivitätszeit aus, auch wenn die Tiere täglich mit ausreichend Kraftfutter versorgt werden (STS, 1992). BRIEDERMANN (1990) gibt die Nahrungssuche und -aufnahme mit 85 % der 8 - 11 stündiges Aktivitätsdauer von Wildschweinen an. Die Nahrungsaufnahme steht in engem Zusammenhang mit Fortbewegung und Erkundung. Im Gegensatz dazu zeigen intensiv gehaltene Tiere wesentlich kürzere Fresszeiten. STUHEC et al. (1992) konnten bei zwei Versuchen mit je 8 auf Spaltenboden gehaltenen Mastschweinen eine durchschnittliche Fressdauer von 140 Minuten pro Tag bei ad libitum Fütterung beobachten, wobei ältere Tiere kürzer fraßen. SCHIWITZ (1990) beobachtete Schweine auf Vollspaltenboden und in eingestreuten Haltungsverfahren 15 Stunden kontinuierlich. Im Mittel über die Mastperiode hatten die Tiere auf Vollspaltenboden 28 Min. am Tag am Trog gefressen und die Tiere im Einstreuhaltungsverfahren 37 Min. GONYOU et al. (1992) konnten an 64 Schweinen keine Unterschiede im Fressverhalten in Abhängigkeit von Gruppengrößen und Geschlecht

nachweisen. Die Tiere fraßen durchschnittlich 9,7 % der sechsstündigen Beobachtungszeit (ca. 35 Min.).

Zusammenfassend berichten HESSE et al. (1999b) über Ergebnisse von Versuchen bezüglich Fresszeiten bei unterschiedlicher Fütterungstechnik an 108 Tieren in vier Mastperioden. An Trockenautomaten konnte mit ca. 14 % des Tage die höchste Fresszeit und der höchste Wasserverbrauch mit 7 Liter / Tier ermittelt werden. Im Vergleich dazu fraßen Tiere am Breifutterautomaten etwa 5 % des Tages und nahmen 5,3 Liter Wasser pro Tier und Tag auf.

Das Trinken korreliert eng mit dem Fressen und hat einen ähnlichen Tagesrhythmus (VAN PUTTEN, 1978; FRASER und BROOM, 1990). 68 % des konsumierten Wassers wird tagsüber und 32 % in der Nacht aufgenommen, und insgesamt 75 % des konsumierten Wassers wird in Zusammenhang mit dem Fressen aufgenommen (BIEGELOW und HOUP, 1988). KRAUSE (1994) beschreibt das Saufen der Schweine folgendermaßen: die Tiere klemmen die Zapfentränke zwischen Ober- und Unterkiefer und trinken. Aus weiterer Literatur ist jedoch bekannt, dass das Wasseraufnahmeverhalten mittels Zapfen- oder Nippeltrinken von den Tieren nicht artgemäß ausgeführt werden kann. SAMBRAUS (1991) beschreibt, dass die Tiere das Wasser „in sich hineinschlürfen“, wobei der Wasserspiegel bei der üblichen Trinktiefe des Rüssels nicht die Mundwinkel erreicht. Auch HÖRNING (1992) weist darauf hin, dass Schweine Saugtrinker sind. Um ihnen eine artgemäße Wasseraufnahme zu gewährleisten, empfiehlt er die Installation von Tränkebecken oder Trogsprühtränken mit einem Wassernachlauf von 0,7 Liter / min für Mastschweine. VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) setzen den Wasserbedarf bei Mastschweinen (zwischen 50 und 100 kg) bei etwa 5 - 10 Liter / Tag an. Mit Selbsttränkeeinrichtungen wird dieser Bedarf mit rund 5 Trinkaktivitäten / Tag gedeckt. YANG et al. (1981) gaben einen Wasserbedarf in Abhängigkeit von Alter, Gewicht, Leistungsniveau, Umgebungstemperatur und Futterzusammensetzung zwischen 80 und 120 ml / kg Körpergewicht an. Zur Bedarfsschätzung können ca. 3 Liter Wasser pro kg Futter herangezogen werden, wobei sich bei einer Temperaturerhöhung von 20° C auf 30° C der Wasserbedarf verdoppelt (SCHAFZAHN, 1999).

HOY und MÜLLER (1996) ermittelten an vier untersuchten Tiergruppen mit je 20 Mastschweinen in Tiefstreuhaltungsformen, deren Fütterung über Breiautomaten mit integrierter Tränke vorgenommen wurde, einen durchschnittlichen Wasserverbrauch von 5,8 Liter pro Tier und Tag.

#### 2.3.1.5. Agonistisches Verhalten

Aggression, die am häufigsten auslösende Komponente des agonistischen Verhaltens, ist ein Teil des normalen Verhaltensrepertoires einer sozialen Spezies wie die Schweine. Sie hat für das einzelne Individuum einen großen Wert, der das Überleben sichert (HAGELSØ u. STUDNITZ, 1996). Kämpfe laufen weitgehend nach festgelegten Regeln ab, mit seitlichem Schulterkontakt und kreisförmigen Laufbewegungen (SCHLICHTING u. SMIDT, 1989). Das Ende ist entweder durch beiderseitige Erschöpfung oder durch Flucht und Demutsäußerungen des unterlegenen Rivalen erreicht. Unter Gegebenheiten, in denen dem Tier nur eingeschränkte Möglichkeiten zur Flucht vor dem stärkeren Gegner gegeben werden, kann das Tier Schaden erleiden, was sich wiederum negativ auf das Wohlbefinden und die Produktionsleistung auswirkt (HAGELSØ u. STUDNITZ, 1996).

BLACKSHAW et al. (1997a) konnten in ihrer Untersuchung an insgesamt 24 Sauen mit ihren Ferkeln in drei unterschiedlichen Haltungsvarianten feststellen, dass das Vorhandensein von Spielmaterialien das Auftreten von Aggressionen verminderte und das Wohlbefinden steigerte.

BEATTIE et al. (1996) leiteten aus Untersuchungen an je sechs Ferkeln in fünf Buchten mit unterschiedlichem Platz- und Beschäftigungsangebot ab, dass durch das Vorhandensein von Stroh die Dauer von Aggressionshandlungen verkürzt wurde.

Zu anderen Erkenntnissen kamen FRASER et al. (1991) bei einem Versuch mit insgesamt 64 Aufzuchtsferkel. Aggressives Beißen konnte durch die Stroheinstreu nicht reduziert werden, jedoch beschäftigten sich die Tiere weniger mit dem Körper anderer Buchtenkumpanen.

ANDERSEN et al. (2000) wiesen beim Gruppieren von insgesamt 80 Schweinen nach, dass die Dauer von Kampfhandlungen bei Tiergruppen mit hohen Gewichtsunterschieden verkürzt war.

O'CONNELL und BEATTIE (1999) führten Beobachtungen zum agonistischen Verhalten an 320 Schweinen in Buchten mit und ohne Beschäftigungsmöglichkeit durch. In Buchten ohne Beschäftigung für die Tiere konnte ein Zusammenhang zwischen einer höheren Position in der Rangordnung und zunehmendem aggressiven Verhalten nachgewiesen werden. In Buchten mit Beschäftigungsmöglichkeiten korrelierte eine höhere Rangordnungsposition mit dem zunehmenden Gewicht der Schweine.

#### 2.3.1.6. Komfortverhalten

VON ZERBONI u. GRAUVOGL (1984), SCHLICHTING u. SMIDT (1989) und SAMBRAUS (1991) zählen zum Komfortverhalten die Körperpflege und die verhaltensbedingte Thermoregulation. Ursachen für die Körperpflege sind jedoch überwiegend umweltbedingte Reizungen der Körperoberfläche (Ektoparasiten, mechanische Reizungen). Nur wo diese Ursachen entfallen, handeln die Tiere instinktiv oder spielerisch (VON ZERBONI u. GRAUVOGL, 1984) im Sinne des Komfortverhaltens.

STUHEC et al. (1992) ermittelten bei insgesamt 16 Schweinen, dass sich die Tiere insgesamt nur sehr selten scheuerten. Im Durchschnitt trat dieses Verhalten zweimal täglich auf.

In einer Beobachtungszeit von 43 Stunden und 40 Minuten konnten INGOLD et al. (1997) an 38 im Freiland gehaltenen Schweinen in 93 Fällen die Verhaltensweise „Hautpflege“ beobachten. Besonders häufig scheuerten sich die Tiere an einem Holzpfehl. Die Autoren empfehlen einen solchen anzubieten.

Das Suhlen hat eine doppelte Bedeutung, einerseits im Sinne der Körperpflege und andererseits zur Regulation der Körpertemperatur. Ab 18 - 20° C wird das Suhlen zur Abkühlung regelmäßig durchgeführt. Steht keine Suhle zur Verfügung, wälzen sich die Tiere auch im eigenen Urin und Kot. Die erwünschte Abkühlung entsteht durch die Verdunstung der Feuchtigkeit auf der Körperoberfläche. Für praktische Verhältnisse ohne Zugang zu einer Suhle gilt deshalb, dass die Schweine länger anhaltende Hitzeperioden leichter bewältigen können, wenn Befeuchtungsmöglichkeiten vorhanden sind (Berieselung, Duschen) (VON ZERBONI u. GRAUVOGL, 1984; GÖTZ, 1986). Durch Bereitstellung solcher Anlagen kann vermieden werden, dass die Tiere durch Wälzen in Urin und Kot Abkühlung suchen, stark verschmutzen und die Raumstruktur durchbrechen.

INGOLD et al. (1997) beobachtete 38 Mastschweine in Freilandhaltung. Die Tiere nutzen die Suhle zwischen 7 und 9 % der Beobachtungszeit. Bei Temperaturen über 25 °C hielten sich 11,9 % der Schweine darin auf.

Da in der Praxis aufgrund der intensivierten Tierhaltung und auch aus hygienischen Gründen nur noch wenigen Schweinen eine Suhle zur Abkühlung zur Verfügung steht, ist das Duschen als praktikable Alternative zu erwägen (GÖTZ, 1986). Ein Versuch in einer Klimakammer mit je sechs Mastschweinen in vier Gruppen zeigte, dass durch Besprühen der Tiere mit Wasser eine Hitzeentlastung zu erzielen ist. Durch die Evaporation fiel sowohl die Körperoberflächentemperatur um 1 – 2 °C als auch die Atemfrequenz ab (GÖTZ, 1986).

### 2.3.1.7. Sozialverhalten

Schweine gehören zu den Kontakttieren, sie sind ausgeprägt soziallebensfähig. Insbesondere beim Liegen suchen sie Körperkontakt und haben eine ausgeprägte Rangordnung (SAMBRAUS, 1991). Laut SCHLICHTING u. SMIDT (1989) ist die Intensität der Auseinandersetzung und der Beschäftigung mit den Kumpanen in der Gruppe abhängig vom „Bekanntheitsgrad“ (Verweildauer in der Gruppe), vom Geschlecht und von der Gewichtsentwicklung. Die Auswirkung der sozialen Rangordnung kann bei Gruppenhaltung zu erheblichen Nachteilen für schwächere Tiere führen. Sie werden vom Futter und vom angenehmeren Liegeplatz vertrieben. Bei der Neubildung von Gruppen aufgrund haltungsbedingter Gegebenheiten spielt sich die Rangordnung je nach Gruppengröße und Eigenart der Tiere innerhalb von wenigen Minuten bis einigen Tagen ein. Den natürlichen Verhältnissen einer Rotte mit ca. 15 Tieren entsprechen Gruppengrößen von 10 - 20 Tieren. Größere Gruppen können eine vermehrte Instabilität innerhalb der Gruppe ergeben. Beobachtungen von MEYNHARDT (1990) an einer Wildschweingruppe ergaben, dass insbesondere Nahrungskonkurrenz und ungünstige Rangpositionen bestimmter Herdenmitglieder zu vermehrten Rankämpfen sowie anschließender Teilung der Gruppe führen. Zu ähnlichen Erkenntnissen kam auch PLONAIT (1988), der bei einer Gruppengröße von mehr als 20 Tieren eine deutliche Zunahme von Rangordnungskämpfen feststellte. In der Regel nimmt die Rangstellung vom Eber über die Kastraten zu den weiblichen Tieren ab. Dabei dominiert das schwächste Tier einer Kategorie über das stärkste der nächst schwächeren. Im Maststall empfehlen VON ZERBONI u. GRAUVOGL (1984) deshalb die Geschlechtertrennung. Von großer Bedeutung ist, dass es dem einzelnen Tier ermöglicht wird, die nötige Individualdistanz einzuhalten. Außer beim Liegen, bei dem Schweine Körperkontakt bevorzugen, führt SAMBRAUS (1991) einen Ausweichabstand von 2 m auf. STOLBA u. WOOD-GUSH (1984) geben folgende durchschnittliche Distanzen zwischen Tieren einer Hausschweinegruppe an: 4,6 m zwischen nicht verwandten adulten Sauen, 3,1 m zwischen Mutter und Tochttersau, 0,9 m zwischen Wurfgeschwistern (Ferkel) und 1,4 m zwischen verschiedenen Würfen (Ferkel). Ein zu enges Halten von Mastschweinen erschwert die Ausführung von Körperhaltungen zur Bestätigung von Rangpositionen. Daraus ergibt sich eine labile Rangfolge und eine Zunahme der aggressiven Auseinandersetzungen. Heftige Rankämpfe können sich spürbar leistungsmindernd auswirken (SAMBRAUS, 1991).

#### 2.3.1.8. Lokomotion

Die Bewegung hat einen positiven physiologischen, gesundheitsfördernden und krankheitsverhütenden Effekt. Bewegungsmangel führt zu ungenügender körperlicher Entwicklung, zu Behinderung des Spielverhaltens, außerdem zu ungenügenden „Innenreizen“ für die Entwicklung des Skeletts und der Muskulatur (MARX, 1991). TROXLER (1981) definiert die Lokomotion als reinen Standortwechsel ohne andere sichtbare Aktivität. Laut SCHLICHTING u. SMIDT (1989) ist die Lokomotion abhängig von der Gruppengröße, vom Platzangebot und von der Bodenbeschaffenheit.

Einen Zusammenhang zwischen vermehrter Lokomotion und größerem Platzangebot konnten BEATTIE et al. (1996) an je sechs Ferkeln in fünf Buchten mit unterschiedlichem Platzangebot jedoch nur dann beobachten, wenn Beschäftigungsmöglichkeiten angeboten wurden.

BRAUN (1997) konnte bei der Beobachtung von 1.653 Mastschweinen über drei Durchgänge in einem Ruheboxenstall Lokomotion und Stehen in einem durchschnittlichen Anteil von 9,6 % des Gesamtverhaltens ermitteln.

Vergleichsweise wenig Lokomotionsverhalten mit einer durchschnittlichen Dauer von 3,3 % des Beobachtungstages zeigten 48 Mastschweine in Freilandhaltung in einem Versuch von KONRAD und LAISTER (2001). Fortbewegung fand jedoch auch in Zusammenhang mit Erkunden, Wühlen, Futter- und Wasseraufnahme statt. Als auffallend erwies sich, dass signifikante Unterschiede sowohl in der Dauer als auch in der Häufigkeit des Lokomotionsverhaltens zwischen den drei untersuchten Mastschweinerassen ermittelt wurden. Schweinerassen mit höheren Tageszunahmen zeigten geringere Lokomotion.

#### 2.3.1.9. Ausscheidungsverhalten (Elimination)

Bekannt ist, dass die Tiere anstreben, ihren Liegeplatz vom Kotbereich zu trennen und deswegen ihren Eliminationsort auf dem nicht zum Liegen bevorzugten Teil der Bucht anlegen. Damit wird deutlich die Notwendigkeit einer Trennungsmöglichkeit aufgezeigt (MARX, 1985; STS, 1992). STOLBA u. WOOD-GUSH (1981) haben in ihren Versuchen in Freilandgehegen beobachtet, dass je nach Witterung immer eine Mindestdistanz von 5-15 m zwischen Liegenest und Kotplatz eingehalten wurde. Die Abneigung der Schweine gegen Kotgeruch („Geruchsmindstdistanz“) kann bei ungünstiger Klimaführung zu mangelhafter Futteraufnahme und damit zur Leistungseinbuße führen (VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984; SCHLICHTING u. SMIDT, 1989). Abkoten spielt sowohl hinsichtlich der Territorialabgrenzung als auch bei Angstsituationen eine besondere Rolle. Zusammenfassend

zählen VON ZERBONI u. GRAUVOGL (1984) und MOLLET u. WECHSLER (1991) folgende Verhaltensmerkmale auf, die für das Anlegen von Kotplätzen von Bedeutung sind:

Schweine koten und harnen...

- ...nicht im Nest,
- ...an feuchten Stellen, wobei männliche Tiere häufig beim Trinken harnen,
- ...dort, wo andere Artgenossen koten und harnen.
- Der Kotplatz soll im Gegensatz zum Liegeplatz nur mittels eines durchsichtigen Gatters von der Nachbarbucht getrennt sein, da der Anblick der benachbarten Artgenossen das Bedürfnis zum Markieren der Grenzen wachruft.

Dahingegen beschreibt ALTMANN (1988) nur eine lokalisierte Kot- und Harnabgabe beim Schwein, die jedoch nicht zur Abgrenzung territorialer Beziehungen dient.

#### 2.3.1.10 Verhaltensstörungen

Die durch Umwelteinflüsse hervorgerufenen Störungen im Verhalten äußern sich zunächst in der Veränderung der Häufigkeit von normalen Verhaltensäußerungen (Frequenzveränderungen), aber auch in der Ausprägung spezifischer Verhaltensweisen. Die Interpretation hängt von der Intensität der Ausprägung der gezeigten Verhaltensweisen, aber auch von der zeitlichen Dauer ab (SCHLICHTING u. SMIDT, 1989). Gestörtes Verhalten ist Ausdruck einer schon bestehenden Beeinträchtigung der Verhaltensregulation des Tieres in seiner Umwelt (SCHMITZ, 1995). In der Literatur werden unterschiedlichste Ansätze zur Definition von Verhaltensstörungen diskutiert (STOLBA und WOOD-GUSH, 1981; STAUFFACHER, 1991; WECHSLER, 1992; SAMBRAUS, 1992). Als Verhaltensstörungen sieht SAMBRAUS (1990) folgende Abweichungen von der Norm an:

- abnormer Bewegungsablauf,
- Verhalten am nicht adäquaten Objekt,
- Verhaltensintentionen in Situationen, die diese nicht erfordern,
- Leerlaufverhalten,
- vergebliche Entweichbemühungen,
- erzwungenes Nichtverhalten.

SCHMITZ (1995) führt drei Schritte an, die zur Analyse und Diagnose gestörten Verhaltens notwendig sind:

Im ersten Schritt muss eine Verhaltensauffälligkeit als abweichendes Verhalten gekennzeichnet werden.

Im zweiten Schritt soll anhand von Kriterien beurteilt werden, ob gewisses Verhalten das Resultat von gestörtem Verhalten darstellt oder ob es eine neue erfolgreiche Antwort auf die Umweltsituation ist.

Im dritten Schritt müssen die Ursachen und die Genese eines gestörten Verhaltens erforscht werden.

Das Fehlen unspezifischer und spezifischer Reize in restriktiver Haltung verursachen einen großen Anteil gestörten Verhaltens. Dieses kann sich nur aus Prozessen entwickeln, die im Verhaltensrepertoire einer Tiergruppe vorhanden sind. Dazu zählt SCHMITZ (1995):

- Lernprozesse (Prägung, Konditionierung, Nachahmung),
- Konfliktverhalten,
- Leerlaufverhalten und
- Handlung am Ersatzobjekt.

Alle diese Verhaltensweisen sind zunächst keine Verhaltensstörung. Aufgrund von Störungen in der zentralen Verhaltensorganisation kann sich jedoch daraus gestörtes Verhalten entwickeln.

Verhaltensstörungen entstehen oft als Beziehungsstörung eines fremden Funktionskreises und nicht selten als komplexe Störung mehrerer Kreise. Sie treten dann gewissermaßen im Übersprung auf. Bei der Ermittlung von Ursachen müssen zwei Fragen gestellt werden:

- Wodurch trat die Verhaltensstörung ursächlich auf?
- Was löst die Verhaltensstörung in der konkreten Situation aus?

SAMBRAUS (1990 und 1993) nennt vielfältige Gründe als auslösende Ursachen:

- zu große Gruppen,
- zu hohe Besatzdichten,
- unregelmäßige Fütterung,
- eine nicht für alle Tiere ausreichende Troglänge,
- mangelhafte Wasserversorgung,
- Ekto- und Endoparasitenbefall,
- hoher Geräuschpegel im Stall,
- zu hohe oder zu niedrige Temperaturen,
- extreme Luftfeuchtigkeiten,
- Langeweile,
- zu hoher Gehalt an Schadgasen in der Stallluft.

Eine Verhaltensstörung, die SAMBRAUS (1990 und 1993) zum Ausruhverhalten zählt, ist das Trauern. TROXLER u. STEIGER (1982) bezeichnen es auch als Hundesitzigkeit, ein länger dauerndes Verhalten in sitzender Stellung, verbunden mit hängendem Kopf und geschlossenen Augen. Als Ursache wird die reizarme Umwelt vermutet. Dasselbe Verhalten kann aber auch anatomische Ursachen haben. So kann Hundesitzigkeit auch auf Beinschwäche bzw. auf eine Rückenmuskelnekrose zurückzuführen sein.

Zu den Verhaltensstörungen des Fressverhaltens zählen SAMBRAUS (1985, 1990 und 1993), TROXLER u. STEIGER (1982) und GRAUVOGL et al. (1997) das Stangenbeißen, das Leerkauen, die Analmassage mit anschließendem Kotfressen und das Schwanzbeißen. Ein Mangel an Kaumöglichkeit führt zum Stangenbeißen und zum Leerkauen. Beim Leerkauen kaut das Mastschwein meist im Liegen weiter, ohne Material im Maul zu haben. Das Verhalten kann über Stunden andauern und ist mit starkem Speichelfluss verbunden. Beim Stangenbeißen nehmen die Tiere Gitterstäbe in das Maul und beißen entlang der Stange. Nach einer kurzen Strecke gehen sie mit dem Kopf an den Ausgangspunkt zurück und wiederholen dieselbe Bewegung (stereotype Motorik). GRAUVOGL et al. (1997) berichten, dass erstmals bei landwirtschaftlichen Nutztieren bei Sauen eine Ausschüttung von Endorphinen nachgewiesen wurde, wenn sie rhythmisch webten und danach süchtig wurden. Bei der Analmassage entzündet sich der After des betroffenen Tieres und schwillt an, nachdem das Tier durch die Massage des Afters zum Koten angeregt wird. Die Buchtengenossen kauen am Kot herum und fressen einen Teil davon. Der weitere Ablauf dieser Störung ist wie beim in Folge beschriebenen Schwanzbeißen. Besonders ausgeprägt ist das Schwanzbeißen bei wachsenden Schweinen bis 60 kg. Das Schwanzbeißen beginnt in der Regel mit einem spielerischen Besaugen des Schwanzes. Dabei auftretende Verletzungen führen zu Verschorfungen und Juckreiz. Das beschädigte Tier empfindet es offenbar zunächst als Linderung, wenn es gebissen wird, da es diese Behandlung anfangs toleriert. Bei höherer Schmerzempfindlichkeit versucht es sich den Kumpanen zu entziehen. Es ist unumgänglich, das betroffene Tier aus der Gruppe zu entfernen, da sich Vorgang und Zustand sonst kontinuierlich wiederholen und verschlechtern (VON ZERBONI u. GRAUVOGL, 1984; SAMBRAUS, 1990; WECHSLER, 1993). Als Ursache für das Schwanzbeißen kann laut SCHLICHTING u. SMIDT (1989), neben den oben angegebenen, auch die Flüssigfütterung angeführt werden. Hier scheint ein gewisser Beißbedarf unbefriedigt zu bleiben.

VON ZERBONI u. GRAUVOGL (1984) und WECHSLER (1993) beschreiben, dass das beim Schwanzbeißen austretende Blut die Attraktivität des Schwanzes als auslösenden Reiz für das Erkundungsverhalten zusätzlich erhöht. Ähnliche Auswirkungen wie das Schwanzbeißen sind auch beim gegenseitigen Beknabbern zu finden (TROXLER und STEIGER, 1982). Buchtengenossen werden an den Ohren, Zitzen und Gliedmaßen beknabbert.

Ein weiteres Merkmal, das GRAUVOGL et al. (1997) zu den Verhaltensstörungen bei Mastschweinen zählt, ist das Hetzen. Aufgrund aufgestauter Aggression können Buchtengenossen ein krankes, schwaches Tier bis zum Tod hetzen. Diesem Verhalten kann nur dadurch vorgebeugt werden, dass man derartig gefährdete Tiere rechtzeitig aus der Gruppe nimmt. Bei hohen Temperaturen kann man Hetzen besonders häufig beobachten.

### 2.3.2. *Zustand des Integuments der Tiere*

Nicht artgemäße Haltungsbedingungen können zu Schäden am Tier führen, die einerseits durch Verhaltensstörungen und andererseits durch Mängel im Haltungssystem bedingt sind.

Bei der Veränderung des Integuments (Kontaktfläche des Tieres mit der Umwelt, wie Haut, Borsten, Klauen) unterscheidet GLOOR (1984) zwei Ursachen: Veränderungen bei Vorliegen „normalen“ Verhaltens und Veränderungen, die durch gestörtes Verhalten bedingt sind. Der Autor führt die Veränderungen in der Gruppenhaltung vorwiegend auf direkten Kontakt zwischen den Tieren zurück. Die Verletzungen an den Ohren, der Hals/Laffen-Region, den Flanken und den Schinken stammt meist von Rankämpfen. Klauenschäden sind dagegen vorwiegend auf für die Schweineklau ungeeignete Stallböden zurückzuführen.

ERNST (1995b) konnte bei seinen Beobachtungen an Sauen feststellen, dass der Einsatz von Stroh nicht nur die Aktivität, sondern auch die Auseinandersetzungen zwischen den Sauen erhöhte. Die Tiere zeigten an den Regionen, die bei Kämpfen in Mitleidenschaft gezogen werden – Schulter und Schinken, aber auch am Schwanzansatz - signifikant mehr Verletzungen. Diese Steigerung der Verletzungen musste jedoch nicht als gravierend angesehen werden, da es sich ausnahmslos um Kratzer und Schürfwunden handelte, die schnell wieder abheilten.

Neben ungeeigneten Spaltenbodenausführungen können auch dicke Strohmatten, wie z.B. beim Tieflaufstall, negative Auswirkungen auf die Klauengesundheit haben. Es kann zu mangelhaftem Klauenabrieb und zu aufgeweichten Klauen kommen (KRÖTZL und TROXLER, 1995).

MAYER und HAUSER (1999) konnten bei ihren Versuchen eine starke Abhängigkeit zwischen dem Haltungssystem und Veränderungen an den Gliedmaßen von Schweinen feststellen. Die Untersuchung erfolgte mit der Methode Ekesbo (EKESBO, 1984), welche durch GLOOR (1988) modifiziert und speziell auf adspektorische Körperoberflächenbeurteilung ausgerichtet wurde. Der Methode liegt die Hypothese zugrunde, nach der der Zustand des Integuments ein Indikator für das Wohlbefinden des Tieres sei. Es wird nach den Folgen (Veränderungen, Läsionen) der Interaktion Tier/Umwelt gesucht, die durch das Verhalten zustande kommen. Der Untersuchende muss über eine gute

Kenntnis des Verhaltens und der die Tiere umgebenden Stallumwelt verfügen (GLOOR, 1988). Die Methode kann sowohl für sich allein als auch in Kombination mit ethologischen Untersuchungen angewendet werden (EKESBO, 1984).

Das Tier wird auf Veränderungen und Verletzungen am Integument (Schürfungen, Hyperkeratosen, Kronsaumverletzungen, u.a.) untersucht. Eine zweite Person trägt die Ergebnisse gemäß eines Zahlenkodes in den Erhebungsbogen ein. Neben den Veränderungen und Verletzungen werden auch das Trächtigkeitsstadium, der Nährzustand, die Verschmutzung der Tiere und des Bodens erhoben. Der Zeitaufwand für die Untersuchung eines Tieres beträgt ca. 3 - 5 Minuten (GLOOR, 1988).

Die Untersuchungen von MAYER und HAUSER (1999) nach der Ekesbo-Methode ergaben, dass schon der Einsatz von 300 g Stroh/Tier und Tag bei den Mastschweinen zu einer signifikant geringeren Anzahl von Schäden an den Gliedmaßen führte. Um Gliedmaßenschäden aber weitgehend vermeiden zu können, ist den Tieren eine weiche verformbare Liegefläche analog zur Tiefstreufläche zur Verfügung zu stellen.

SOMMER et al. (1999) untersuchten 2.444 tragende Sauen mit Hilfe der Ekesbo-Methode um daraus einen neuen Ansatz für eine praxistaugliche Methode, die den Zusammenhang zwischen Technopathien und der Gestaltung von Haltungssystemen hervorhebt, abzuleiten. Dabei konnten sie bei 26,6 % der Schweine Schwielen am Nasenrücken feststellen, deren Auftreten in einem signifikanten Zusammenhang mit dem Angebot an Beschäftigungsmaterial, wie Einstreu oder Rauhfutter stand. Eine Verdickung der Haut am Tarsus (Fußwurzelknochen) und Metatarsus (Mittelfußknochen) zeigten 67,9 % der Tiere, die durch die harte Liegefläche verursacht wurde. Auch hier konnte eine signifikante Korrelation zwischen dem Faktor Einstreu und dem Auftreten von Liegeschwielen abgeleitet werden.

### **3. Material und Methodik**

Um die Tiergerechtigkeit praxisüblicher Mastschweinehaltungen in Nordrhein-Westfalen zu ermitteln, wurden zwei unterschiedliche Erhebungsmethoden angewendet. Eine Stalldatenerfassung, die schwerpunktmäßig auf die vier untersuchten Haltungsformen ausgerichtet war, fand in allen an dem Forschungsprojekt teilnehmenden Betrieben (n = 100) statt. Genauere Auskunft über die Auswirkung der unterschiedlichen Haltungsformen auf das Verhalten der Mastschweine gab die Tierbeobachtung, die in 20 Untersuchungsbetrieben (fünf je Haltungsform) durchgeführt wurde.

#### **3.1. Auswahl der Untersuchungsbetriebe**

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurden in 100 nordrhein-westfälischen Betrieben haltungsformspezifische Daten im Schweinmaststall erhoben und auf 20 davon ausgewählten zusätzlich Tierbeobachtungen durchgeführt. Die Betriebe sollten ihr hauptbetriebliches Einkommen durch die Mastschweinehaltung erwirtschaften. Mit Hilfe des Erzeugerrings Münster wurde versucht, Landwirte für das Projekt zu gewinnen. Es erfolgte eine Auswahl von 175 Adressen aus 600 dem Erzeugerring angehörenden Betrieben. Hierzu wurden die Betriebe bereits nach Haltungsformen in Gruppen eingeteilt mit dem Hauptaugenmerk auf die bedeutendsten praxisüblichen Mastschweinehaltungsformen und zwar solche mit:

- Vollspaltenboden,
- Teilspaltenboden,
- Stroheinstreu (Dänische Aufstallung, Schrägboden, Teilspaltenboden mit Einstreu),
- Tieflaufstall,
- Sonstige mit mehreren Haltungsformen, wobei eine der bereits aufgeführten eindeutig dominierte.

Zusätzlich galten als Voraussetzung bei der Wahl der angeschriebenen Adressen noch weitere wichtige Einflussfaktoren, um dadurch eine ausgewogene Stichprobe an Betrieben zu bekommen. Dazu wurde berücksichtigt, dass die Betriebsgröße im Bereich zwischen 200 und 1000 Mastplätzen angesiedelt sein sollte. 50 % der benachrichtigten Betriebe lagerten die Gülle außerhalb, 50 % innerhalb des Stalles. Der Ferkelbezug sollte nicht aus mehreren Betrieben erfolgen. Des weiteren belegten 50 % der Betriebe ihre Ställe im Rein-Raus-Verfahren, 50 % kontinuierlich. Die Gruppengröße in den Buchten wurde bei Spaltenbodenbetrieben auf maximal 14 Tiere begrenzt. Diese Voraussetzungen für die Betriebsauswahl konnte jedoch nicht durchgehend erfüllt werden.

Von 175 angefragten meldeten sich 40 interessierte Landwirte, die am Forschungsprojekt teilnehmen wollten. Hauptsächlich waren dies Betriebsleiter mit Spaltenbodenhaltungsformen.

Eine weitere Betriebsauswahl wurde gezielt auf jene Haltungsformgruppen ausgerichtet, die schwach besetzt waren. Kontakte mit Verbänden des ökologischen Landbaus (Bioland, Demeter, Naturland) und Markenfleischprogrammen (Neuland, Thönes Natur) trugen dazu bei, Betriebe mit Strohhaltungsformen für das Projekt zu gewinnen. Mit Hilfe einzelner Landwirte, Arbeitskreisleitern der Landwirtschaftskammer, einer Studie des KTBL (1995) und des Tiergesundheitsdienstes konnten noch zusätzlich Landwirte zur Teilnahme motiviert werden. Die Aufgabe, genügend Betriebe für die Untersuchung zu finden, zeigte sich als überaus aufwendig. Eine direkte Kontaktaufnahme zu den Landwirten war am erfolgreichsten, da mögliche Skepsis sofort beseitigt werden konnte.

Unter 310 angefragten Betrieben fanden sich letztlich 100 bereit, mit ihrer Teilnahme das Projekt zu unterstützen. Wie später noch ersichtlich wird, mussten bei einigen Haupteinflusskriterien, die vorerst zum Ausschluss bei der Betriebsauswahl führten, Abweichungen in Kauf genommen werden. So konnten einerseits kaum Strohbetriebe mit mehr als 300 Mastplätzen gefunden werden, andererseits wurde bei den Spaltenbodenbetrieben die Obergrenze von 1000 Mastplätzen mehrfach überschritten.

Tabelle 2 listet die Zuordnung der 100 am Projekt teilnehmenden Betriebe in die jeweiligen Haltungsformgruppen auf.

**Tabelle 2: Aufteilung der Betriebe auf die unterschiedlichen Haltungsformen**

Haltungsform	Vollspalten -boden	Teilspalten -boden	Einstreuhaltungen	Tieflaufställe	Gesamt
Anzahl Betriebe	61	16	13 2 Schrägboden 11 Dänische Aufstallungen	10	100

Im Rahmen eines interdisziplinären Forschungsprojektes (VALLE ZÁRATE et al., 2000), zu dem auch die vorliegende Untersuchung gehört, wurde eine weitere Doktorarbeit am Lehrstuhl für Wirtschaftssoziologie des Instituts für Agrarpolitik, Marktforschung und Wirtschaftssoziologie, der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn (SCHUBERT, K., in Vorbereitung) erstellt. Dabei wurden Interviews mit den Betriebsleitern derselben Untersuchungsbetriebe und mit Konsumenten zur Akzeptanz praxisüblicher Tierhaltungsformen durchgeführt. Durch die gefundenen Erkenntnisse sollen Erzeuger und Verbraucher in die Lage versetzt werden, die Produktionsabläufe objektiv einschätzen zu können.

Eine wichtige Voraussetzung für das Zustandekommen der Praxiserhebung beider Untersuchungen war die Motivation der Landwirte, Anregungen zur Verbesserung der Tiergerechtheit ihrer Haltungsformen zu gewinnen.

### **3.2. Stallerhebung**

Alle 100 Betriebe wurden besucht, um die Ausgestaltung der einzelnen Ställe mit einer dafür entwickelten Checkliste zu ermitteln.

In Anlehnung an die Tiergerechtheitsindexe (TGIs) von BARTUSSEK (1995) (Entwurf TGI 35/L-Mastschweine) und SUNDRUM et al. (1994) (TGI 200/1994) wurde die Checkliste (Tabelle A1) entwickelt. Dabei diente die Einhaltung der Schweinehaltungsverordnung (SHVO 1995) als Voraussetzung, was nicht erfüllt werden konnte. Bei der Erstellung der Checkliste wurde in einigen Punkten von den beiden TGIs abgewichen. Insbesondere jene Betriebe, welche die typischen Merkmale einer intensiven Mastschweinehaltung wie Voll- und Teilspaltenbodenhaltungen aufwiesen, mussten Berücksichtigung finden. Für die Auswertung der Checkliste wurde keine Punktesystembewertung herangezogen.

Der Erhebungsbogen wurde so ausgestaltet, dass eine Beurteilung aller Haltungsformen mit ein und demselben System möglich war und die Daten für die Auswertung somit direkt vergleichbar waren. Die Checkliste beinhaltete insgesamt 62 Parameter zu:

- Raumstruktur und –maßen,
- Gestaltungs- und Einrichtungs-elementen von Buchten,
- Stallklima,
- Tierbezogenen Beurteilungskriterien (Pathologische Kriterien, Ethologische Kriterien, Leistungskriterien),
- Stallmanagement und
- Betreuungsintensität.

Da in den meisten Stallsystemen nicht an allen Stellen für alle Tiere die gleichen Bedingungen herrschten, wurden für die Bewertung von Kriterien, die sich direkt auf die Tiere bezogen, als Maßstab jene Faktoren herangezogen, die sich für sie verschlechternd auswirkten. Standen den Schweinen beispielsweise nicht in allen Buchten Beschäftigungsmöglichkeiten zur Verfügung, so wurde dies als generell nicht vorhanden beurteilt. Variierte das Platzangebot pro Tier in den unterschiedlichen Buchten, so wurde das geringere herangezogen. Insbesondere bei der Beurteilungen von verhaltensbedingten sowie haltungsbedingten Schäden am Tier wurde ab einem einmaligen Auftreten die Einstufung als Betrieb mit davon betroffenen Tieren vorgenommen.

Gemeinsam mit dem Betriebsleiter erfolgte die Stallbegehung, wobei drei für den Betrieb repräsentative Buchten bezüglich deren Raummaße und Spaltendimensionierungen (Spaltenhaltungsformen) ausgemessen und die Anzahl darin eingestallter Tiere erfasst wurde. Im Gegensatz zu den TGIs wurde wesentlich mehr Augenmerk auf die Fütterungs- und Tränkegestaltung gelegt und Futtertroglängen sowie Anzahl der Tränken ermittelt. Im Bereich Stallklima wurde neben der subjektiv bonitierten Luftqualität zusätzliches Gewicht auf die Erhebung unterschiedlicher Lüftungs- und Entmistungssysteme und die Stalltemperatur gelegt, welche an Lüftungscomputern und Stallthermometern abgelesen wurde. Diese Faktoren dienten auch als Information zur Betreuungsintensität seitens des Tierhalters.

Die Betriebsleiter wurden zu den Produktionsdaten wie Erwerbsform, genetische Herkunft und Leistungen der Tiere sowie deren Vermarktungswege befragt. Ein weiterer Schwerpunkt war die Erhebung von Schäden am Tier, die durch das Verhalten bzw. das Haltungssysteme bedingt waren. Die Erhebung erfolgte adspektorisch, wobei keine Einzeltierbeurteilung vorgenommen wurde. Im Rahmen der Stallbegehung wurde ein Überblick verschafft, welche Probleme im Betrieb grundsätzlich auftraten. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf Verletzungen bedingt durch Schwanz- und Ohrenbeißen, auf Hautabschürfungen, Gelenksverdickungen und Klauenverletzungen gerichtet.

Die Auswertung der Erhebungsbogen unterschied sich wesentlich von jener einer TGI-Bewertung. Die Darstellung der Ergebnisse der Stallerhebungen erfolgte beschreibend in Prozentzahlen, arithmetischen Mittelwerten und deren Standardabweichungen. Ein analytisches Auswertungsverfahren konnte nicht herangezogen werden, da die einzelnen Klassen zu gering besetzt waren. Bei der Auswertung der Stalldaten war ein Vergleich zwischen den vier untersuchten Haltungssystemgruppen nur bei Betrieben bis zu 500 Mastplätzen zulässig, um eine Verzerrung aufgrund der Betriebsgrößenunterschiede auszuschließen. Wurden nur die Gruppen Voll- und Teilspaltenbetriebe bewertet, konnten auch Betriebe mit bis zu 1500 Mastplätzen herangezogen werden. Bei Vollspalten-, Teilspalten- und Einstreubetrieben war die vergleichende Auswertung bei Betrieben bis zu 1000 Mastplätzen möglich. Stalldaten betreffend der SHVO (1995) wurden jedoch von allen Betrieben unabhängig von der Mastplätzeanzahl herangezogen, um die Einhaltung der Haltungsverordnungen zu überprüfen. Es wurden insbesondere Vorschriften zur Fußbodenbeschaffenheit, zur benutzbaren Bodenfläche, zu Beschäftigungsgegenständen und zu Fütterungs- sowie Tränkemodalitäten überprüft. Messungen zur Stallbeleuchtung und zum Schadgasgehalt konnten nicht durchgeführt werden.

Zur Eingabe der Stalldaten wurde eine dBase - Eingabemaske erstellt und die Daten in codierter Form eingegeben (z.B.: Beschäftigungsmöglichkeit: Stroh = 1, Kette = 2, Sonstiges = 3, keine = 4). Die Berechnungen wurden mit dem Windows - Programm „Excel“

durchgeführt. Dabei erfolgt die Darstellung der Ergebnisse je nach Fragestellung in Betrieben je Haltungform und / oder auf Tiere je Haltungform bezogen.

### **3.3. Bonitierung der Tier- und Buchtenverschmutzung**

Bei den Betriebsbesuchen wurden vorgefundene Tier- und Buchtenverschmutzung in den Ställen als gesamt über die Buchten beurteilt und zwar nach folgendem Schema:

#### *3.3.1. Tierverschmutzung*

Überblicksmäßig wurden alle Tiere eines Betriebes einer der folgenden Verschmutzungsklassen zugeteilt:

- 1 = am ganzen Körper sauber,
- 2 = Beine / Schenkel verschmutzt,
- 3 = Schenkel / Bauch verschmutzt,
- 4 = am ganzen Körper (inkl. Rücken) verschmutzt.

#### *3.3.2. Buchtenverschmutzung*

Auch für die Beurteilung der Buchtenverschmutzung wurde ein Gesamtüberblick über alle Buchten eines Betriebes verschafft, wobei besonderes Augenmerk auf die Liegefläche gerichtet wurde. Diese entspricht bei Vollspaltenbodenbuchten dem Vollspaltenboden, bei Teilspaltenbodenbuchten der planbefestigten Fläche und beim Tieflaufstall und Ställen mit Stroheinstreu der eingestreuten Fläche. Nach folgenden Kriterien wurde beurteilt:

- 1 = sehr saubere, trockene Buchten,
- 2 = saubere, teilweise leicht feuchte Buchten,
- 3 = teilweise nasse Buchten mit einzelnen Kothaufen,
- 4 = nasse, stark verkotete Buchten.

Die Daten wurden wie bei anderen Stallerhebungen über eine dBase - Maske eingegeben. Die Darstellung erfolgt bezogen auf die Anzahl der betroffenen Betriebe und die Anzahl der betroffenen Tiere je Haltungform.

### 3.4. Tierbeobachtung

Wie aus der nachfolgenden Tabelle 3 hervorgeht, wurden neben den Stallerhebungen in 100 Betrieben Verhaltensbeobachtungen in insgesamt 20 Betrieben durchgeführt.

**Tabelle 3: Struktur der Erhebungsdaten in den untersuchten Schweinemastbetrieben**

Daten- aufnahme \ Haltungs- form	Vollspalten -boden	Teilspalten -boden	Einstreu- haltungen	Tieflauf -ställe	Gesamt
Anzahl Betriebe mit Stallerhebungen	61	16	2 Schrägboden 11 Dänische Aufst.	10	100
Anzahl Betriebe mit Verhaltensbeobachtungen	5	5	2 Schrägboden 3 Dänische Aufst.	5	20
Beobachtete Buchten -pro Betrieb	3	3	3	3	
-pro Haltungform	15	15	15	15	60
Beobachtete Tiere -pro Bucht	5	5	5	5	
-pro Haltungform	75	75	75	75	300

Das Tierverhalten wurde mit Hilfe der Videotechnik erfasst. Nach Probedurchgängen in Versuchsbetrieben konnte mit der Beobachtung der Schweine in den 20 Praxisbetrieben begonnen werden. Es wurden in je fünf Betrieben pro Haltungform je drei Buchten ausgewählt, um darin das Verhalten von fünf markierten Tiere, unabhängig der Gruppengröße in der Bucht, zu beobachten. So konnten Beobachtungsdaten von 300 Tieren aus 60 Buchten gewonnen werden. Die Beobachtung erfolgte jeweils gleichzeitig in drei Buchten pro Betrieb über zwei Tage. Bei der Auswahl der Buchten fanden folgende Einflussfaktoren Berücksichtigung (Reihung nach Priorität):

- keine Krankheiten,
- nur Endmasttiere,
- nur Kastraten als Beobachtungstiere.

Krankheiten führen zu einer starken Beeinträchtigung des Verhaltens der Schweine. Die Beobachtung von Endmasttieren wurde deswegen bevorzugt, da die Tiere schon längere Zeit unter dem Einfluss der Haltungformen standen und mögliche Auswirkungen auf diese und ihr Verhalten besser zu erkennen war. Die Auswahl von Kastraten als Beobachtungstiere begründet sich dadurch, dass bei weiblichen Tieren die Geschlechtsreife zu einem abweichenden Verhalten führen könnte. Weitere Einflussfaktoren, wie beispielsweise das Flächenangebot pro Tier, die Gruppengröße oder die Fütterung, konnten nicht vereinheitlicht werden.

### *3.4.1. Erfassung der Daten*

Die ethologischen Daten wurden in den Herbst- und Wintermonaten 1998/99 erfasst. Mit Hilfe zweier Aufnahmesysteme konnten in zwei Betrieben gleichzeitig Videoaufzeichnungen des Verhaltens durchgeführt werden. Jeweils ein System bestand aus einem Mitsubishi Langzeit - Videorekorder HS5440E. Auf diesem erfolgte mittels eines Panasonic Wechselbildmonitors WV-BM80/G die Datenaufzeichnung von drei Panasonic IR-Kameras WV-BP70. Im Wechselbildverfahren konnten damit drei Buchten gleichzeitig und im eingegebenen Intervall von einer halben Minute von 6<sup>00</sup> - 18<sup>00</sup> beobachtet werden. In jenem Tieflaufstallbetrieben, der den Tieren Auslauf anbot, wurde eine Kamera dort positioniert. Um sich besser an die in der Praxis vorgefundenen räumlichen Gegebenheiten anpassen zu können, wurden diese Kameras mit Mitsubishi Weitwinkelobjektiven E0214-1/3“ c/S-Mount F 2.8 mm ausgerüstet. Um von den Lichtverhältnissen in den Ställen unabhängig zu sein, waren auf den IR-Kameras zusätzlich IR-Strahler WF II LED 15W befestigt. Drei Hochstative KM 214/5 für die Kameras machten es möglich, von jeder beliebigen Stelle aus zu filmen.

### *3.4.2. Auswertung der Videoaufnahmen*

Bei der Auswertung der Videoaufnahmen wurde besonderes Interesse auf die Hauptaktivitätsphase der Schweine, und zwar am Vormittag von 9<sup>00</sup> - 11<sup>00</sup> und am Nachmittag von 14<sup>00</sup> - 16<sup>00</sup> Uhr, gelegt. In zwei Betrieben je Haltungform wurde zusätzlich die Zeit von 11<sup>00</sup> - 14<sup>00</sup> Uhr ausgewertet, um einen Einblick in den Aktivitätsrhythmus der Tiere zu bekommen. Die Verhaltenserfassung erfolgte an fünf Fokustieren, das Verhalten der beteiligten Nicht-Fokustiere blieb unberücksichtigt. Bei der Auswahl der zu beobachtenden Verhaltensmerkmale wurde der Schwerpunkt auf Verhaltensweisen, die Hinweise über das Wohlbefinden und über Verhaltensstörungen von Mastschweinen geben können, gesetzt. Die aktiven Verhaltensweisen wurden den ruhenden bei der Beurteilung vorgezogen (z. B.: Ein liegendes Tier, das sich mit Stroh beschäftigt, entspricht dem Merkmal „Beschäftigung mit Stroh“). Tabelle 4 listet die untersuchten Beobachtungsmerkmale auf.

**Tabelle 4: Zuordnung untersuchter Verhaltensweisen zu ihren Funktionskreisen und ihre Definition**

<i>Funktionskreis</i>	<i>Untersuchte Verhaltensmerkmale</i>	<i>Merkmalsdefinition</i>
Ruheverhalten	Liegen in Seitenlage (bezogen auf Liegeort*)	Liegen, alle Extremitäten sind ca. im rechten Winkel seitlich weggestreckt, Kopf liegt seitlich auf dem Boden
	Liegen in Bauchlage (bezogen auf Liegeort*)	Liegen, entweder die Vorderextremitäten sind nach vorne ausgestreckt und die Hinterextremitäten werden untergezogen, oder die Vorderextremitäten sind untergeschlagen und die Hinterextremitäten sind seitlich weggestreckt.
	Liegen in Kauerlage (bezogen auf Liegeort*)	Liegen, alle Extremitäten sind unter den Körper geschlagen.
	Sitzen	Die Vorderextremitäten stehen gestreckt und die Hinterextremitäten sind auf die Schenkel gestützt (ohne Beschäftigung);
Spiel-, Neugier- und Erkundungsverhalten	Beschäftigung mit Artgenossen	Beknabbern und Massieren von Artgenossen, Wühlbewegungen an bzw. unter einem liegenden Tier und Aufhebeln von Buchtengenossen, Schwanz und Ohrenbeißen in liegender, sitzender, stehender oder gehender Position.
	Beschäftigung mit Gegenständen	Alle Buchtenteile, Tränkenippel und Futtertrog, ausgenommen Stroh, werden beschnuppert, gebissen und beknabbert. Wühlen an Spalten, Kanten, Trogrändern und stereotypes Scheinwühlen am Spaltenboden und auf der planbefestigten Fläche findet statt. Solitäres Spielen mit Spielsachen, wie Bällen, Ketten oder ähnliches in liegender, sitzender, stehender oder gehender Position.
	Beschäftigung mit Stroh	Kauen, Knabbern, Beißen an Strohhalmen, Wühlen im Stroh und Strohfressen in liegender, sitzender, stehender oder gehender Position. Das Stroh wird entweder durch Raufen gereicht, oder es stammt von der Einstreu.
	Partnerbezogenes Spielen	Anschubsen, Stoßen und das damit verbundene Laufen mit einem Buchtspartner.
	Alert sein (Stehen)	Aufmerksamkeit auf einen sich in- oder außerhalb der Bucht befindlichen Auslöser, ohne Ausführung eines anderen Verhaltens.
Nahrungsaufnahmeverhalten	Fressen	Das Tier hält seinen Kopf in den Futtertrog oder -automaten, frisst oder beschäftigt sich mit dem Futter.
Agonistisches Verhalten	Kampf- und Fluchtverhalten	Partnerbezogen; Agonistisches Verhalten umfasst sämtliche Elemente des Drohens (z.B. tief oder hoch gehaltener Kopf, buckeln oder kieferklappern), des Kampfes (z.B. stoßen, kopfschlagen, beißen, schulterstemmen) und der Flucht (z.B. kopfabwenden, weichen).
Komfortverhalten	Komfortverhalten	Hinterfußkratzen, Kopfschütteln, sich strecken, gähnen, sich scheuern, Kopf- und Kinnreiben

\*Liegeort: Spaltenboden, planbefestigte oder eingestreute Fläche

Lokomotion wurde nicht gesondert, sondern immer im Zusammenhang mit einem anderen Merkmal erhoben. Das Ausscheidungsverhalten wurde nicht über die Verhaltensbeobachtung erfasst, sondern in Form einer Bonitierung der Buchtenverschmutzung beurteilt. Zusätzlich wurde das Auftreten verhaltens- und haltungsbedingter Verletzungen an den Beobachtungstieren mit der selben Methode ermittelt, die im Rahmen der Stallerhebung angewendet wurde (vgl. Kapitel 3.2.).

Die Erfassung der Verhaltensmerkmale erfolgte alle 1½-Minuten in der Zeit-Teil-Methode (time-sampling) wobei im gewählten Zeitraster punktuell Verhaltensmerkmale an jeweils fünf Tieren erfasst wurden. Für die Erfassung von Schwanz- und Ohrenbeißen, Kampf- und Fluchtverhalten, Komfortverhalten und partnerbezogenes Spielverhalten wurden die Methode der Blockbeobachtung gewählt und die genannten Merkmale kontinuierlich aufgezeichnet. Tabelle A2 im Anhang zeigt die Erfassungsform der beobachteten Verhaltensweisen. Bei der Aufnahmetechnik mittels Wechselbildverfahrens wurden die drei untersuchten Buchten jeweils nacheinander eine halbe Minute lang gefilmt. Diese Zeitspanne wurde als Beobachtungsblock gewählt, um in dieser die Häufigkeit des Auftretens der aufgeführten Merkmale durch die fünf beobachteten Tieren kontinuierlich mit Hilfe einer Strichliste zu erheben.

Mit Hilfe eines Videorekorders mit zugehörigem Fernseher wurden die Videoaufnahmen angesehen und die Beobachtungsdaten mittels EDV erfasst. Dazu wurde eine dBase - Eingabemaske, die später durch eine Windows Excel - Eingabe ersetzt wurde, erstellt. Um die Auswertung der Videokassetten zu erleichtern, konnte der Videorekorder mit einer Fußsteuerung bedient werden. Mit jedem Datensatz wurden gleichzeitig die durch die fünf Tiere ausgeführten Verhaltensmerkmale, die Haltungsform, die Identifikation des Betriebes und der Bucht, das Beobachtungsdatum und die Uhrzeit, gespeichert.

### 3.4.3. Statistische Auswertung der Tierbeobachtung

Die statistische Auswertung wurde nach varianzanalytischen Methoden mit Hilfe des SAS-Programmpakets (SAS Institute Inc., 1989) durchgeführt. Vorerst erfolgte die Prüfung der Daten auf Plausibilität. Je Bucht mussten genau fünf Tiere eines der untersuchten Verhaltensmerkmale ausführen. Das absolute Auftreten jener Merkmale, die mit der Strichliste innerhalb eines Beobachtungsblockes von einer halben Minute erhoben wurden, wurde mit einer Anzahl von sechs begrenzt. Häufigeres Auftreten wurde aufgezeigt und überprüft. Einige Verhaltensweisen wurden nicht bewertet, wenn sie bei einer bestimmten Aufstallungsform nicht auftreten konnten, wie beispielsweise das Liegen in der Einstreu bei der Haltungsform auf Vollspaltenboden. Mit den bereinigten Daten erfolgte die Berechnung von Tagesmittelwerten, die Untersuchung der Verteilung und im Weiteren die Durchführung der Varianzanalyse. Folgendes statistische Model wurde angewendet:

$$y_{ijk} = \mu + H_i + \text{bebu}_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

$y_{ijk}$  = Merkmalswert der i-ten Haltungsform und der j-ten Bucht

$\mu$  = Allgemeiner Mittelwert

$H_i$  = fixer Effekt der i-ten Haltungsform,  $i = 1, \dots, 4$ ;

$\text{bebu}_{ij}$  = zufälliger Effekt der j-ten Betriebsbucht innerhalb der Haltungsform,  $j = 1, \dots, 15$ ;

$\varepsilon_{ijk}$  = Restfehler

Die Residuen aus der Varianzanalyse wurden auf Normalverteilung geprüft. Lagen keine signifikanten Abweichungen von der Normalverteilung vor ( $P > 0,05$ ), wurden mit dem Bonferroni-Holm-Test (EßL, 1987) paarweise Signifikanzen zwischen den Haltungsformen ermittelt. Darstellungsform der Ergebnisse erfolgte in Least-Squares (LS-) Mittelwerten und Residualstandardabweichungen (se) des Auftretens von Verhaltensmerkmalen in % der Beobachtungszeit ( $9^{00}$ - $11^{00}$  und  $14^{00}$ - $16^{00}$ ) eines Versuchstages. Zusätzlich sind Angaben zur Irrtumswahrscheinlichkeit für das Zutreffen der Normalverteilung der Residuen (Shapiro-Wilks-Statistik) ( $P_{NV}$ ) und zur Irrtumswahrscheinlichkeit der Unterschiede in der Gruppe (Haltungsform) ( $P_{GR}$ ) aufgelistet. Signifikante Unterschiede der Verhaltensmerkmale zwischen den Haltungsformen sind durch Kleinbuchstaben gekennzeichnet.

Für jene Merkmale, deren Residuen nicht normal verteilt waren, wurde der  $\chi^2$ -Wert berechnet. Dabei wurde ein paarweiser Vergleich der einzelnen Gruppen (Haltungsformen) durchgeführt. Bei signifikantem  $\chi^2$ -Wert mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha < 0,05$  wurde der Bonferroni-Holm-Test gerechnet (EßL, 1987). Die Ergebnisse wurden als Häufigkeit des Auftretens eines Verhaltensmerkmals bei mindestens einem Tier in der Beobachtungszeit ( $9^{00}$  -  $11^{00}$  und  $14^{00}$  -  $16^{00}$ ) eines Versuchstages dargestellt. Die

Kleinbuchstaben geben Auskunft über signifikante Unterschiede der Verhaltensmerkmale zwischen den Haltungformen.

Um den Tagesrhythmus der Schweine zu dokumentieren, wurden für zwei Betriebe je Haltungform noch zusätzlich Stundenmittelwerte für jede einzelne Stunde in der Beobachtungszeit von 9<sup>00</sup> - 16<sup>00</sup> mit der bereits beschriebenen Methode berechnet. Die grafische Darstellung der Stundenmittelwerte gibt Auskunft über das zeitorientierte Verhalten der Tiere.

### **3.5. Messung von Temperatur und Schadgasen**

Neben den ethologischen Parametern wurden gleichzeitig Erhebungen zum Stallklima durchgeführt, die als Interpretationshilfe der Verhaltensbeobachtung dienen sollten:

- *Temperatur*: Die Außen- und Stallraumtemperatur wurde mit zwei Minimum-Maximum-Thermometern gemessen und maximale und minimale Tagestemperaturen wurden nach der 12-stündigen Videoaufnahmedauer abgelesen. Falls Lüftungscomputer vorhanden waren, wurden die Werte verglichen.
- *Schadgase (CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>)*: Während der Tierbeobachtung wurden in Höhe der Buchtentrennwand mit einem Dräger-Polymer und mit Langzeitröhrchen Schadgase gemessen. Langzeitröhrchen sind für die Bestimmung von Durchschnittskonzentrationen über mehrstündige Zeiträume (min. 1 Stunde, max. 4 Stunden) vorgesehen. Das Röhrchen wird an beiden Enden geöffnet und in das Polymer eingesetzt. Das Polymer ist eine Konstantflowpumpe mit einem Volumendurchfluss von 10 – 20 cm<sup>3</sup> / min. Anhand einer Formel kann aus dem abgelesenen Wert die mittlere Schadstoffkonzentration errechnet werden.

### **3.6 Leistungen und genetische Herkunft der Tiere**

Die Betriebsleiter wurden zu den von ihnen angestrebten Leistungen ihrer Tiere befragt. Genauere Erhebungen dazu konnten nicht durchgeführt werden. Es wurde dabei besonderes Augenmerk auf die täglichen Zunahmen und die Ausfälle gerichtet und gleichzeitig die genetische Herkunft der Tiere überprüft. In der Diskussion wird ein Vergleich zum Leistungstand der Schweinemast und der genetischen Herkunft der Tiere im Erzeugerring Westfalen gezogen, dem die meisten untersuchten Mastbetriebe angehören, und die Unterschiede zu den Betrieben mit Strohhaltungsformen, die einem Verband des ökologischen Landbaus angeschlossen sind oder an einem Markenfleischprogramm teilnehmen, aufgezeigt. Es erfolgte jedoch keine betriebsspezifische Verknüpfung mit Leistungsauswertungen über den Erzeugerring.

Erhebungen zu gesundheitlichen Aspekten sowie zur Fütterung von Medizinalfutter konnten innerhalb dieser Untersuchung nicht vorgenommen werden.

## 4. Ergebnisse

In diesem Kapitel wird zunächst das Management der Mastschweineproduktion in den Untersuchungsbetrieben beschrieben. Neben dem Stallmanagement wird besonders auf die Buchtengestaltung sowie die Betreuungsintensität bzw. -qualität eingegangen. Des Weiteren wird über das Tierverhalten in den unterschiedlichen Haltungsformen berichtet.

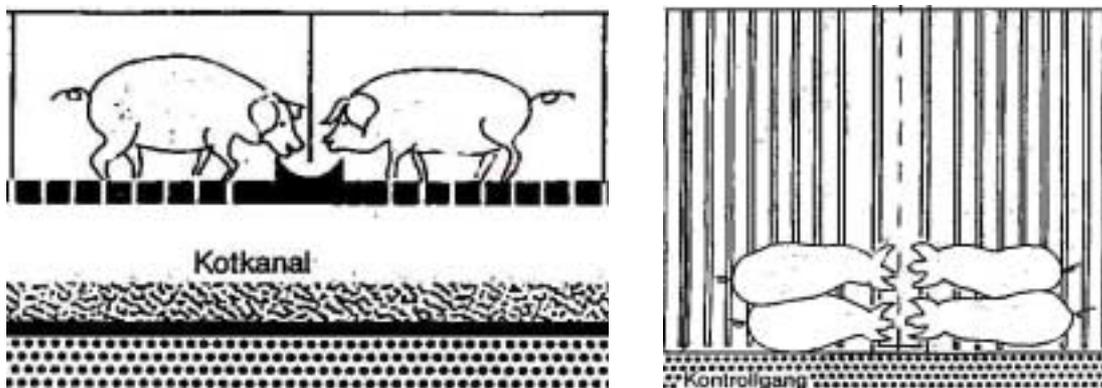
### 4.1. Betriebsformen, Produktion und Vermarktung

Dieses Kapitel behandelt alle innerbetrieblichen Abläufe, die die Haltung der Mastschweine steuern, aber auch zwischenbetriebliche Kontakte, die eine Abhängigkeit der Mastbetriebe ergeben, welche sich unmittelbar auf die Produktion auswirken können.

#### 4.1.1. Haltungsform

Wie bereits in Kapitel 3.1. beschrieben, wurde bei der Auswahl der Betriebe ein Hauptaugenmerk auf die bedeutendsten praxisüblichen Mastschweinehaltungsformen gelegt.

Die Vollspaltenbodenhaltungsform ist, wie in Abbildung 2 zu sehen ist, durch eine vollständige Ausgestaltung des Bodens mit Spaltenelementen charakterisiert.

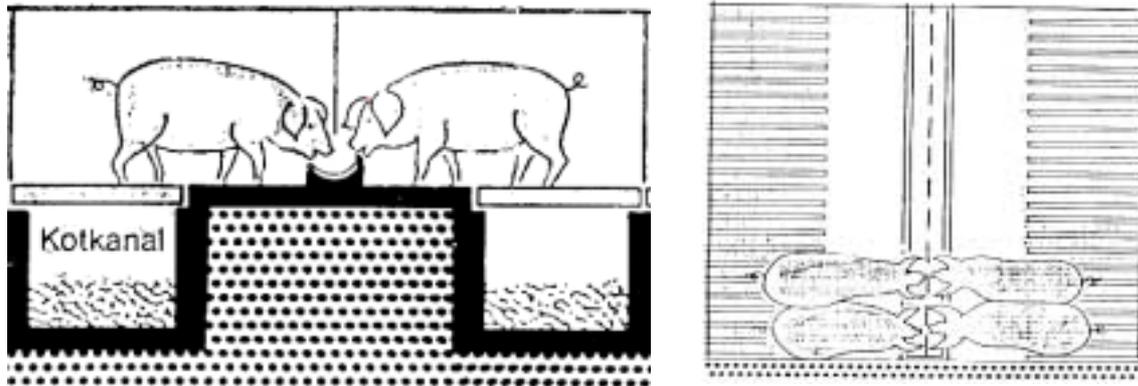


Quelle: Anonym

#### Abbildung 2: Schematische Darstellung der Haltungsform Vollspaltenboden

Der Aufbau der Buchtstruktur in den untersuchten Vollspaltenbetriebe entsprach dem abgebildeten Schema.

Bei der Teilspaltenbodenhaltungsform, wie es der Name beinhaltet, ist im Gegensatz dazu nur ein Teil des Bodens perforiert. Dieser soll als Kotplatz dienen und ist funktionell abgetrennt von der planbefestigten Fläche, die die Liegefläche darstellt, wie auch in Abbildung 3 ersichtlich wird.

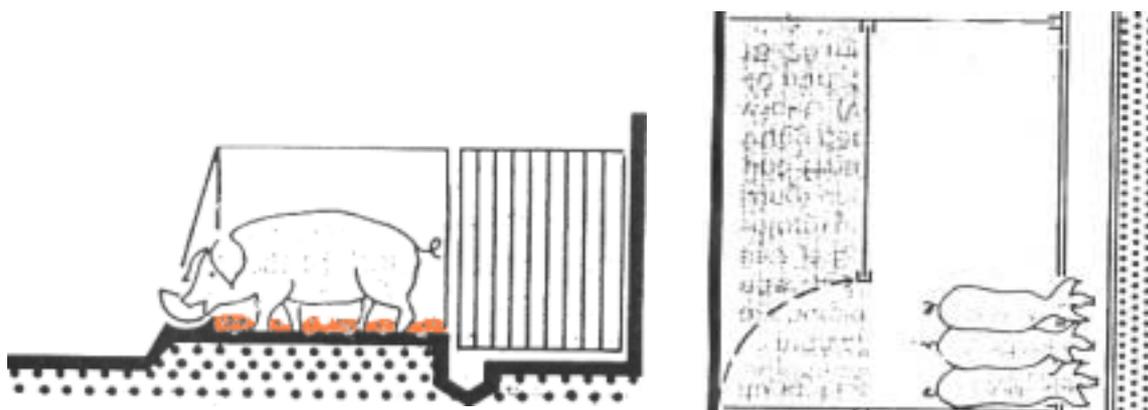


Quelle: Anonym

**Abbildung 3: Schematische Darstellung der Haltungform Teilspaltenboden**

Da die Landwirte das Umkehren von Liege- und Kotplatz durch die Tiere befürchteten, war in einigen Betrieben auf dem Spaltenboden ein Flachstahlrahmen, der das Abliegen im Kotbereich verhindern sollte, angebracht.

Der Gruppe Einstreubetriebe wurden Haltungsformen zugeordnet, die sich durch die Häufigkeit des Entmistens und die Menge an verwendeter Stroheinstreu vom Tieflaufstall deutlich unterscheiden. Die Dänische Aufstallung besteht grundsätzlich aus zwei planbefestigten, räumlich voneinander getrennten Flächen, von denen die eingestreute als Liegefläche und die nicht eingestreute als Kotfläche dient. Um die Trennung der einzelnen Funktionsbereiche noch besser zu vermitteln, befinden sich zwischen Nachbarbuchten im Liegebereich undurchsichtige und im Kotbereich durchsichtige Buchtentrennwände (vgl. Kapitel 2.2.2.1.). In der nächsten Abbildung 4 befindet sich eine schematische Darstellung der Dänischen Aufstallung.

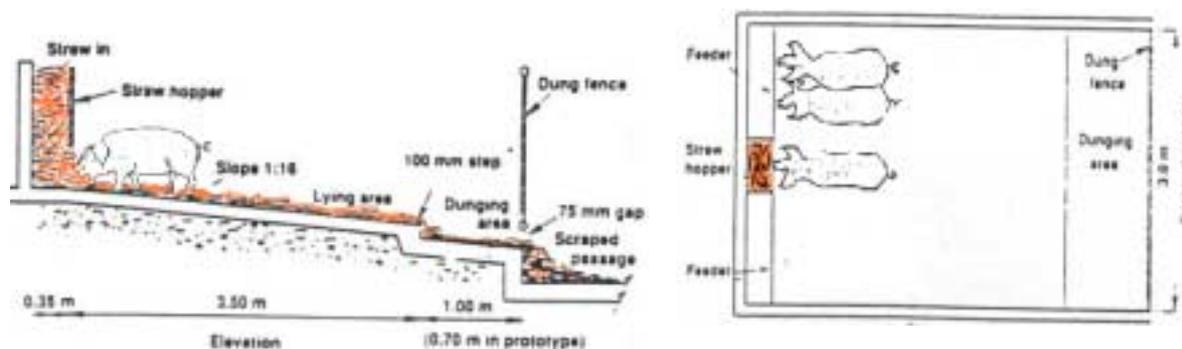


Quelle: Anonym

**Abbildung 4: Schematische Darstellung der Dänischen Aufstallungsform**

Die untersuchten dänischen Aufstallungsform entsprachen der oben angeführten Abbildung 4.

In Schrägbodenbuchten ist der planbefestigte Boden mit einer Neigung von ca. 6 – 10 % versehen. An der Bergseite streuen sich die Schweine mittels ihrer Aktivität an einer Strohraufe selbst ein. An der Talseite befindet sich ein teils durch eine Stufe räumlich oder nur funktionell getrennter Mistbereich. Die Ausgestaltung der Buchtentrennwände erfolgt wie in der Dänischen Aufstallung. Abbildung 5 zeigt das „Straw-Flow-System“ nach BRUCE (1990a und 1990b).



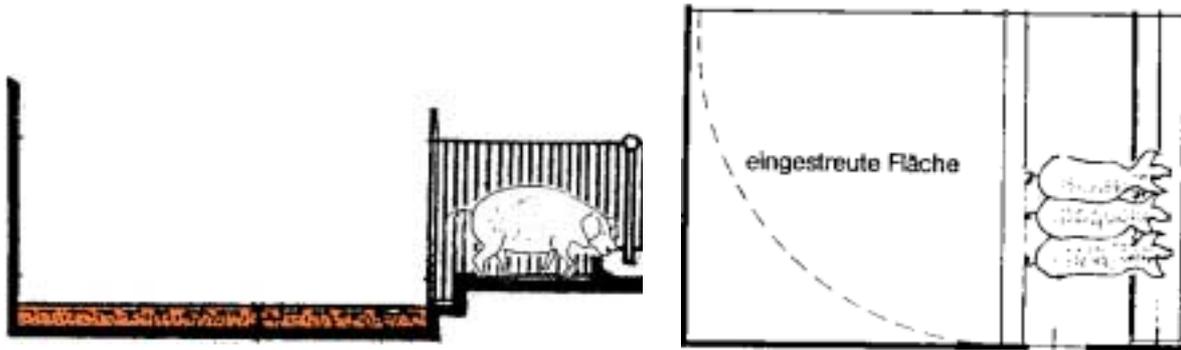
Quelle: BRUCE (1990a und 1990b)

### Abbildung 5: Schematische Darstellung der Schrägboden-Aufstallungsform

Eine der beiden untersuchten Schrägbodensysteme wies einen durch eine Stufe getrennten Kotplatz auf, im zweite Schrägbodensystem war nur eine funktionelle Trennung gegeben. Eine Schrägbodenhaltung war in einem Kaltstall untergebracht, wobei die Liegefläche durch eine Fußbodenheizung gewärmt werden konnte.

In der Haltungsform Tieflaufstall leben die Schweine auf einer Strohmattzate, wo zwar regelmäßig eingestreut, systembedingt aber hauptsächlich erst nach Ende des Mastdurchganges gemistet wird. Die eingestreute Fläche wird als Liege-, aber auch als Kotplatz genutzt.

Sechs von zehn Untersuchungsbetriebe boten ihren Tieren, wie auch in Abbildung 6 ersichtlich ist, auf einer planbefestigten nicht eingestreuten Fläche den Fressplatz an. Diese Fläche wurde von den Schweinen bei höheren Temperaturen auch gern zur Abkühlung als Liegeplatz genutzt. Ein Tieflaufstallbetrieb stellten den Schweinen neben einer eingestreuten Liegefläche und einem nicht eingestreuten Fressplatz, auch eine Kotstelle auf Spaltenboden zur Verfügung.



Quelle: Anonym

**Abbildung 6: Schematische Darstellung des Tieflaufstalles**

#### 4.1.2. Anzahl der Mastplätze

Vorerst war für die Erhebung vorgesehen, nur Betriebe mit einer Mastplätzeanzahl zwischen 200 – 1000 Mastplätzen zu besuchen, um Betriebsgrößenunterschiede zwischen den Haltungsformen zu vermeiden. Dem stand jedoch entgegen, dass insbesondere von den an der Untersuchung interessierten Betrieben solche mit Spaltenhaltungsformen zum Teil eine wesentlich höhere Anzahl an Mastplätzen vorzuweisen hatten bzw. die größeren Tierzahlen für diese Haltungsform typisch ist. Die nächste Tabelle 5 verdeutlicht die Zuordnung der untersuchten Betriebe zu einzelnen Mastplätzegruppen.

**Tabelle 5: Zuordnung der Untersuchungsbetriebe zu einzelnen Mastplätzegruppen bezogen auf Betriebe und Tiere innerhalb der vier Haltungsformen und auf die Gesamtanzahl von Betrieben und Tieren (absolut und in %):**

Anzahl Mastplätze	Gesamt n = 100 Betriebe n = 76.477 Tiere		Vollspaltenboden n = 61 Betriebe n = 58.654 Tiere		Teilspaltenboden n = 16 Betriebe n = 11.452 Tiere		Einstreuhaltenungen n = 13 Betriebe n = 4.070 Tiere		Tieflaufställe n = 10 Betriebe n = 2.301 Tiere	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
≤300	21 4.467	21 % 6 %	3 760	5 % 1 %	1 292	6 % 3 %	9 1.920	70 % 47 %	8 1.495	80 % 65 %
301-500	20 8.496	20 % 11 %	13 5.570	21 % 10 %	3 1.270	19 % 11 %	2 850	15 % 21 %	2 806	20 % 35 %
501-1000	36 25.736	36 % 34 %	24 17.196	39 % 29 %	10 7.240	63 % 63 %	2 1.300	15 % 32 %	-	-
1001-1500	14 16.953	14 % 22 %	12 14.303	20 % 24 %	2 2.650	12 % 23 %	-	-	-	-
1501-2000	3 5.580	3 % 7 %	3 5.580	5 % 10 %	-	-	-	-	-	-
>2000	6 15.245	6 % 20 %	6 15.245	10 % 26 %	-	-	-	-	-	-

≤ 500 Mastplätze: Vergleiche zw. allen vier Haltungsformen möglich

≤ 1000 Mastplätze: Vergleiche zw. Voll-, Teilspalten- und Einstreuhaltungsform möglich

≤ 1500 Mastplätze: Vergleiche zw. Voll- und Teilspaltenhaltungsform möglich

Ein Drittel der Untersuchungsbetriebe waren im Bereich zwischen 501 – 1000 Mastplätzen anzusiedeln und ebenfalls ein Drittel der untersuchten Schweine wurden in Betrieben mit 501 – 1000 Mastplätzen gehalten.

23 % der Betriebsleiter führten Mastställe mit mehr als 1000 Mastplätzen. Es soll darauf hingewiesen werden, dass in sechs Vollspaltenbetrieben mit mehr als 2000 Mastplätzen ein Fünftel (20 %) der Untersuchungstiere gehalten wurde. Um dadurch bei der Auswertung eine Verzerrung der Ergebnisse zu vermeiden, wurde wie in Kapitel 3.2. beschrieben vorgegangen.

#### *4.1.3. Haupt- und Nebenerwerb*

Es war geplant, nur Hauptidebetriebe für die Untersuchung heranzuziehen. Bei sechs Betrieben wurde erst Vorort festgestellt, dass diese im Nebenerwerb wirtschafteten. Da die Schweinemast in den betreffenden Betrieben aber eindeutig wirtschaftlich orientiert war und keinerlei Charakter einer Hobbyhaltung aufwies, wurden die Daten einbezogen.

Bei 94 (= 94 %) der 100 untersuchten Betriebe zählte die Schweinemast zum Hauptbetriebseinkommen, drei Vollspaltenbodenbetriebe, zwei Betriebe mit Einstreu und ein Betrieb mit Tieflaufstall wirtschafteten im Nebenerwerb.

#### *4.1.4. Genetische Herkunft der Tiere*

In den Untersuchungsbetrieben hat entsprechend dem allgemeinen Trend eine Konzentration auf einige wenige Herkünfte stattgefunden. Diese Herkünfte wurden sowohl in den Betrieben mit Spaltenböden als auch in Betrieben mit Stroheinstreu eingesetzt. Die folgende Tabelle 6 gibt Auskunft über die Angaben der Betriebsleiter zur genetischen Herkunft ihrer Tiere.

**Tabelle 6: Angaben der Betriebsleiter zur genetischen Herkunft ihrer Tiere in % der untersuchten Schweine**

Genetische Herkunft	Gesamt n = 40 Betriebe n = 26.572 Tiere	Vollspalten- boden n = 22 Betriebe n = 18.124 Tiere	Teilspalten- boden n = 7 Betriebe n = 4.512 Tiere	Einstreu- haltungen n = 6 Betriebe n = 2.470 Tiere	Tieflauf- ställe n = 5 Betriebe n = 1.466 Tiere
Einfach- kreuzung <sup>1)</sup>	25 % 22 %	9 % 13 %	29 % 19 %	100 % 100 %	
Dreifach- kreuzung <sup>2)</sup>	20 % 24 %	14 % 23 %	29 % 29 %		60 % 75 %
Vierfach- kreuzung <sup>3)</sup>	10 % 8 %	9 % 6 %	14 % 18 %		20 % 8 %
BHZP <sup>4)</sup>	18 % 19 %	32 % 28 %			
Pietrain	3 % 1 %		14 % 6 %		
Dalland <sup>5)</sup>	8 % 8 %	9 % 10 %			20 % 16 %
sonstige	18 % 18 %	27 % 20 %	14 % 28 %		

- 1) Einfachkreuzungen: Pietrain x Deutsche Landrasse (DL)
- 2) Dreifachkreuzungen: Pietrain x (Deutsche Landrasse x Deutsches Edelschwein oder Large White)
- 3) Vierfachkreuzungen: (Pietrain x Hampshire) x (DL x DE/LW)
- 4) Bundeshybridzuchtprogramm
- 5) Dalland (Hybridzuchtunternehmen): Kombinationszüchtung der englischen Firma "Dalland" aus dem Englischen Edelschwein (Eber) und der Englischen Landrasse (Sau). Die daraus entstehenden Zuchttiere werden zumeist mit einem Pietrain- Eber oder mit einem Dalland-Endprodukteber aus eigenen Hybridlinien belegt (fleischbetonte Linie).

Die Angaben in Tabelle 6 beziehen sich auf nur 40 Betrieben. Die Ergebnisse dieser Erhebung zeigen tendenziell Schwerpunkte in der Wahl der Herkünfte in den vier unterschiedlichen Haltungsformen. 28 % der Tiere der Gruppe Vollspaltenbetriebe stammten aus dem Bundeshybridzuchtprogramm. Hingegen setzten Schweinemäster mit Teilspaltenböden zu 47 % Dreifach- und Vierfachkreuzungstiere ein. Alle befragten Betriebsleiter mit Einstreuhaltungsformen setzten Mastschweine aus Einfachkreuzungen ein und Betriebe der Tieflaufstallgruppe zu 75 % Dreifachkreuzungstiere.

In je einem Betriebe mit Einfachkreuzungstieren und „sonstigen“ genetischen Herkünften konnten Tiere mit Verletzungen, die durch Verhaltensstörungen bedingt waren, vorgefunden werden. In Betrieben die Drei- bzw. Vierfachkreuzungen einsetzten, waren Tiere in jeweils zwei Betriebe davon betroffen. In der vorliegenden Untersuchung konnte aufgrund der Materialstruktur keine eindeutige Zuweisung der Ursachen verhaltensbedingter Schäden am Tier nach genetischer Herkunft einerseits und Haltungsform andererseits erfolgen, da diese Effekte bei kleiner Stichprobengröße zu stark vermengt waren.

#### 4.1.5. Tierische Leistungen

Die Betriebsleiter wurden dazu befragt, welche Tageszunahmen sie bei ihren Tieren anstreben würden. Die nachfolgende Tabelle 7 gibt Auskunft darüber.

**Tabelle 7: Angestrebte Tageszunahmen der Schweine nach Angaben der Betriebsleiter in den Untersuchungsbetrieben**

Haltungsform	Anzahl Betriebe	Angestrebte mittlere Tageszunahme (g)	s (g)
Vollspalten	n = 61	732	50
Teilspalten	n = 16	713	37
Mit Einstreu	n = 13	658	61
Tieflaufstall	n = 8*	631	56
insgesamt	n = 98	711	60

\* Zwei Betriebe der Tieflaufstallgruppe haben keine Zielgrößen bezüglich der Tageszunahmen angegeben. Angestrebt wird in diesen Betrieben eine verhältnismäßig lange Mastdauer.

Bezüglich der von den Betriebsleitern angestrebten Tageszunahmen in der Schweinemast ist zu erkennen, dass die Betriebe mit Spaltenbodenställen deutlich höhere tägliche Zunahmen anvisieren als die Betriebe der Gruppen mit Stroheinstreu. So streben die Betriebsleiter der Haltungsformen auf Spaltenboden Tageszunahmen von über 700 g an, während die Strohbetriebe die auf ihren Betrieben zu realisierende täglichen Zunahmen bei rund 650 g einordnen. Allerdings variierten diese Angaben innerhalb der Gruppen stark. Im Vergleich dazu informiert die Tabelle 8 über die Angaben der Betriebsleiter zur realisierten täglichen Zunahme und zu den Ausfällen in jenen Betrieben, auf denen auch Tierbeobachtungen durchgeführt wurden.

**Tabelle 8: Angaben der Betriebsleiter zur täglichen Zunahme und zu den Ausfällen ihrer Tiere in Betrieben mit Tierbeobachtung**

Haltungsform	Anzahl Betriebe	Betriebsaufzeichnungen zur durchschnittlichen täglichen Zunahme (g)	s (g)	Betriebsaufzeichnungen zu den durchschnittlichen Ausfällen (%)	s (%)
Vollspalten	n = 5	759	73	2,28	0,53
Teilspalten	n = 5	720	21	2,20	1,15
Mit Einstreu	n = 5	718	42	1,96	0,86
Tieflaufstall	n = 5	640	54	2,30	1,79
insgesamt	n = 20	709	48	2,20	1,08

Die täglichen Zunahmen wurden bei allen Haltungsformen, außer bei der Gruppe Tieflaufstallbetriebe, über 700 g realisiert. Im Tieflaufstall wurden im Mittel nur tägliche Zunahmen von 640 g erreicht. Wiederum variierten die Ergebnisse stark innerhalb der Gruppen. Bemerkenswert ist, dass die täglichen Zunahmen der Schweine jener Betriebe, in

denen Tierbeobachtungen durchgeführt wurden, höher sind, als die durchschnittlich angestrebten Werte aller Untersuchungsbetriebe. Die Ausfälle wurden in allen Betrieben mit 2,00 bis 2,30 % beziffert und variierten besonders stark in der Gruppe der Tieflaufställe.

#### 4.1.6. Verbleib der Schlachttiere

Je nach Haltungsform sind Schwerpunkte in der Vermarktung zu erkennen. Tabelle 9 gibt Auskunft über die unterschiedlichen Vermarktungswege in Spalten- und Strohhaltungsformen.

**Tabelle 9: Verbleib der Schlachttiere (in % der Betriebe)**

Vermarktungsweg	Anteil Betriebe (%)	
	Voll- und Teilspaltenboden bis 1500 Mastplätze, n = 68 Betriebe	Einstreu- und Tieflaufställe bis 500 Mastplätze, n = 21 Betriebe
Schlachter	12	0
Viehhandel	29	0
Viehverwertungsgenossenschaft	8	0
Westfleisch	29	5
Private Versandschlachtere	9	5
Erzeugergemeinschaft	10	5
Markenfleischprogramme	3	71
Ab-Hof-Vermarktung	0	14

Bei 29 % der untersuchten Voll- und Teilspaltenhaltungsformen wurde die Schlachtung der Schweine bei der Westfleisch, einer Großschlachtere, vorgenommen. Weitere 29 % vermarkteten über den Handel. 12 % verkauften ihre Tiere direkt an kleineren Schlachtereien. Hingegen lieferten 71 % der Einstreu- und Tieflaufstallbetriebe an Markenfleischprogramme und an die dafür vorgesehenen Schlachtereien, die besondere Vorschriften bezüglich schonender Schlachtung einzuhalten haben. Die Ab-Hof-Vermarktung nimmt in 14 % der Strohhaltungsbetriebe eine wichtige Position am „alternativen“ Schweinefleischmarkt ein. Doch auch 3 % der Schlachtschweine aus Voll- und Teilspaltenbetrieben werden über Markenfleischprogramme vermarktet.

## 4.2. Management

### 4.2.1. Stallmanagement

#### 4.2.1.1. Abteil- und Buchtenbelegung

Faktoren wie Herkunft der Ferkel, Belegungsverfahren von Stallabteilen sowie geschlechtsspezifische Trennung von Tieren bei der Einstallung stehen in enger Beziehung zueinander und in Abhängigkeit zur Anzahl der Schweine, die pro Bucht eingestallt werden können (Gruppengröße).

Vorschriften seitens der SHVO (1995) zur Gruppengröße gibt es nicht. Aufgrund von Erfahrungswerten durch Tierbeobachtungen gibt es Richtwerte, die in Anlehnung an die natürliche Rottegröße ermittelt wurden. Bioverbände und Markenfleischprogramme haben Angaben zur Gruppengröße in ihren Richtlinien verankert (vgl. Kapitel 2.2.1.1.).

Folgendermaßen (Tabelle 10) stellt sich die Gruppengröße in den Untersuchungsbetrieben dar:

**Tabelle 10: Durchschnittliche Gruppengröße in den Untersuchungsbetrieben**

Ø Gruppengröße	<i>Betriebe bis 500 Mastplätze</i>			<i>Betriebe größer 500 Mastplätze</i>		
	n	$\bar{x}$	s	n	$\bar{x}$	s
Vollspaltenboden	15	11,9	3,4	45	11,6	1,8
Teilspaltenboden	4	11,3	3,4	12	14,2	4,3
Einstreuhaltungen	11	11,5	3,6	2	10,0	0,0
Tieflaufställe	10	23,6	15,3	-	-	-

Es zeigte sich eine durchschnittliche Gruppengröße von 10,0 – 14,2 Tieren in den Betrieben mit Vollspaltenböden, Teilspaltenböden und Haltungsformen mit Einstreu. Dahingegen hebt sich die durchschnittliche Gruppengröße von 23,6 Tieren in Tieflaufställen bis 500 Mastplätze deutlich ab. Außerdem variiert die Gruppengröße ( $s = 15,3$ ) bei dieser Haltungsform wesentlich stärker. Eine größere Gruppen in dieser Haltungsform ist als systembedingt und vom Stallmanagement her als arbeitswirtschaftlich sinnvoller anzusehen. Ein Zusammenhang zwischen Gruppengröße und Anzahl der Mastplätze ist aus den Ergebnissen in Tabelle A3 im Anhang nicht ersichtlich. Bei Betrieben mit über 300 Mastplätzen lag die durchschnittliche Gruppengröße ebenfalls zwischen 11,7 und 13,2 Schweinen / Bucht. Nur in Betrieben mit weniger als 300 Mastplätzen waren im Durchschnitt 17,0 Tiere / Bucht ( $s = 12,7$ ) vorzufinden.

Zusammenhänge zwischen der Anzahl der Schweine / Bucht und verhaltensbedingten sowie haltungsbedingten Verletzungen zeigt Tabelle 11.

**Tabelle 11: Auswirkung der Gruppengröße (Anzahl der Tiere / Bucht) bezogen auf den Anteil der Betriebe (%), die Tiere mit verhaltensbedingten und haltungsbedingten Verletzungen vorwiesen**

	Gesamt	< 11 Tiere/Bucht	11-20 Tiere/Bucht	21-50 Tiere/Bucht
<i>Betriebe bis 500 Mastplätze</i>				
	n = 33	n = 12	n = 17	n = 4
Ethopathien*	9 %	8 %	12 %	0 %
Technopathien**	12 %	25 %	14 %	0 %
<i>Betriebe größer 500 Mastplätze</i>				
	n = 41	n = 17	n = 23	n = 1
Ethopathien*	27 %	12 %	35 %	100 %
Technopathien**	20 %	12 %	22 %	100 %

\* Tiere mit Verletzungen an Schwanz- und Ohren

\*\* Hautabschürfungen, Gelenkverdickungen und Klauenverletzungen

Etho- und Technopathien traten in Betrieben bis 500 Mastplätze insgesamt nur zu einem geringen Prozentsatz auf. Eine Ausnahme bildeten Betriebe, die Gruppengrößen mit weniger als 11 Tieren aufstallten, da bei einem Viertel der Betriebe Schweine mit Technopathien vorgefunden wurden. Bei Buchtenbelegung mit Gruppengrößen von 21 – 50 Tiere traten weder verhaltensbedingte noch haltungsbedingte Verletzungen auf.

Im Vergleich dazu hatten Betriebe mit mehr als 500 Mastplätzen zu 27 % Probleme mit verhaltensbedingten und zu 20 % mit haltungsbedingten Verletzungen der Tiere. In gut einem Drittel der Betriebe mit Gruppengrößen von 11 – 20 Schweinen / Bucht wiesen die Tiere Ethopathien und in 22 % Technopathien auf. In einem Betrieb mit Teilspaltenhaltung, der 24 Tiere / Bucht einstellte, konnten Tiere mit Verletzungen aufgrund beider Ursachen erhoben werden.

Bei der Stallerhebung wurden die Betriebsleiter zum Ferkelbezug, zum Belegungsverfahren und zur Geschlechtertrennung ihrer Tiere bei der Belegung der Stallabteile befragt.

Angaben zum Ferkelbezug sind in nachfolgender Tabelle 12 aufgelistet.

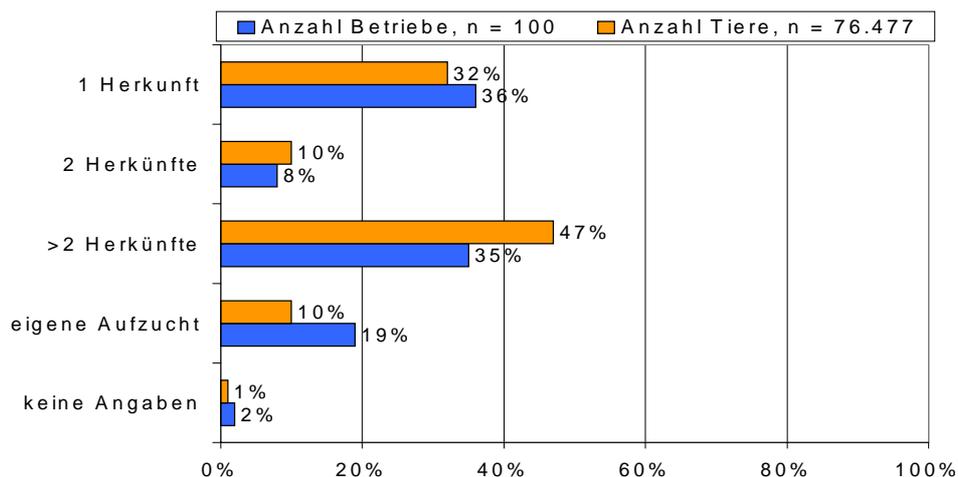
**Tabelle 12: Angaben der Betriebsleiter über den Ferkelbezug bezogen auf die Anzahl der Betriebe und Tiere in den vier Haltungformen (in %)**

Ferkelbezug	<i>Betriebe bis 500 Mastplätze</i>				<i>Betriebe größer 500 Mastplätze</i> n = 59 Betriebe n = 63.514 Tiere
	Vollspaltenboden n = 16 Betriebe n = 6.330 Tiere	Teilspaltenboden n = 4 Betriebe n = 1.562 Tiere	Einstreuhaltenungen n = 11 Betriebe n = 2.770 Tiere	Tieflaufställe n = 10 Betriebe n = 2.301 Tiere	
1 Herkunft	50 % 51 %	0 % 0 %	36 % 28 %	40 % 47 %	34 % 30 %
2 Herkünfte	0 % 0 %	0 % 0 %	0 % 0 %	10 % 12 %	12 % 12 %
mehr als 2 Herkünfte	19 % 22 %	50 % 52 %	19 % 17 %	30 % 27 %	42 % 51 %
Eigene Ferkel	31 % 27 %	25 % 19 %	36 % 45 %	20 % 14 %	12 % 7 %
Keine Angaben	- -	25 % 29 %	9 % 10 %	- -	- -

Ein großer Anteil der Gruppe Vollspaltenbetriebe (31 %) und der Gruppe Einstreubetriebe (36 %) bis 500 Mastplätze zogen ihre Ferkel selbst auf. Die Betriebe, die ihre Ferkel zukaufen, strebten an, Tiere aus möglichst wenigen Herkünften zu erwerben. Besonders fiel auf, dass ein großer Anteil der Teilspaltenbetriebe (50 %) und der Tieflaufstallbetriebe (30 %) bis 500 Mastplätze Tiere aus mehr als zwei Herkünften bezogen.

Auch in Betrieben mit mehr als 500 Mastplätzen stammten gut die Hälfte der Tiere (51 %) aus mehr als zwei Herkünften. Dabei handelte es sich zum großen Teil um Betriebe der beiden Spaltenhaltungsformen. Zirka ein Drittel (34 %) der größeren Betriebe stellten Schweine aus einer Herkunft ein.

Die Möglichkeit, Ferkel aus einer Herkunft zu bekommen, war für alle Betriebe eingeschränkt. Unabhängig von der Betriebsgröße (Anzahl Mastplätze) bezogen 43 % der Betriebe, die ihre Ferkel zukaufen mussten, die Ferkel aus zwei und mehreren Herkünften (vgl. Abbildung 7 und Abbildung A1 im Anhang).



**Abbildung 7: Ferkelbezug in den untersuchten Betrieben nach Betrieben und Tieren (%)**

Wie aus der Abbildung A1 im Anhang ersichtlich ist, hatten nur Betriebe bis 1000 Mastplätze eine eigene Ferkelaufzucht. Es war ein Zusammenhang zwischen einer geringen Mastplätzeanzahl und Ferkel aus eigener Aufzucht zu erkennen. Bei mehr als 1000 Mastplätzen / Betrieb stammten bis zu 67 % der Ferkel aus mehr als zwei Herkünften. Ein möglicher Zusammenhang zwischen Ferkelbezugsmöglichkeiten und Art der Stallbelegung wird im Absatz zur Abteilbelegung erläutert.

Verhaltensbedingte sowie haltungsbedingte Verletzungen in den Untersuchungsbetrieben waren in Betrieben bis 500 Mastplätze wesentlich seltener vorzufinden als in jenen über 500 Mastplätze, jedoch konnte kein Zusammenhang zur Herkunft der Ferkel herausgelesen werden (siehe dazu auch Tabelle A4 im Anhang).

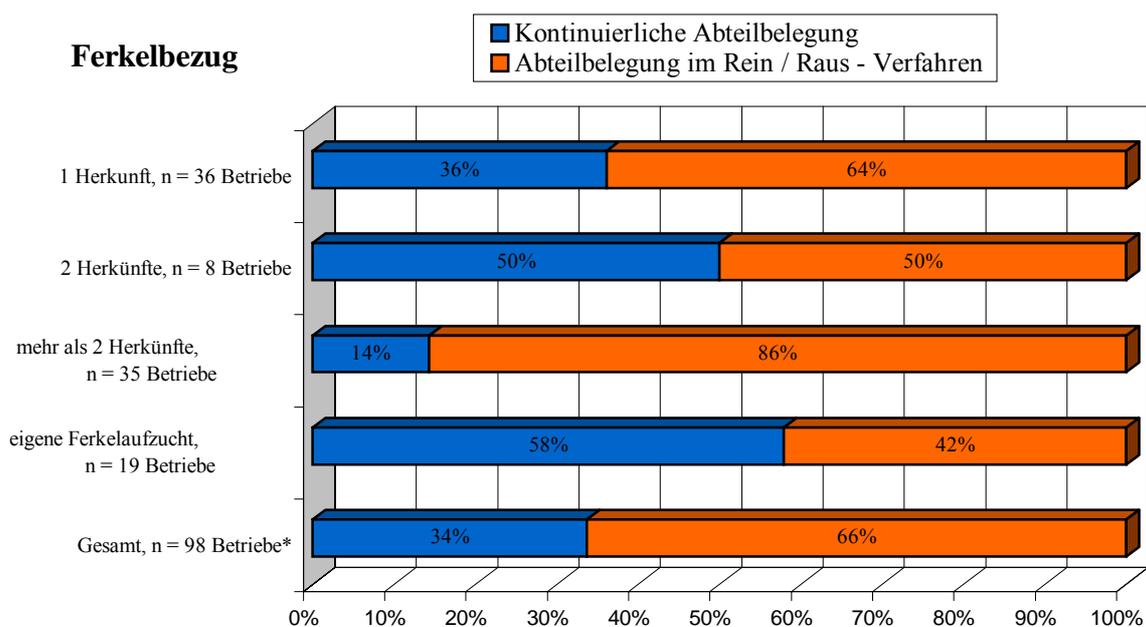
In nachfolgender Tabelle 13 befinden sich Angaben zur Stallbelegung in den untersuchten Betrieben.

**Tabelle 13: Angaben der Betriebsleiter über die Abteilbelegung bezogen auf die Anzahl der Betriebe und Tiere in den vier Haltungformen (in %)**

Abteilbelegung	<i>Betriebe bis 500 Mastplätze</i>				<i>Betriebe größer 500 Mastplätze</i> n = 59 Betriebe n = 63.514 Tiere
	Vollspaltenboden n = 16 Betriebe n = 6.330 Tiere	Teilspaltenboden n = 4 Betriebe n = 1.562 Tiere	Einstreuhaltungen n = 11 Betriebe n = 2.770 Tiere	Tieflaufställe n = 10 Betriebe n = 2.301 Tiere	
Rein/Raus	75 %	50 %	9 %	20 %	81 %
	77 %	52 %	16 %	29 %	85 %
Kontinuierlich	25 %	25 %	82%	80 %	19 %
	23 %	19 %	74 %	71 %	15 %
Keine Angaben	-	25 %	9 %	-	-
	-	29 %	10 %	-	-

Betriebe der Gruppen mit Spaltenbodenhaltungsformen bis 500 Mastplätze streben eine Abteilbelegung im Rein/Raus-Verfahren an. Dieses wurde in der Gruppe Vollspaltenbetriebe weitgehend (75 %), jedoch in der Gruppe Teilspaltenbetriebe seltener (50 %) erreicht. Auch Betriebe mit mehr als 500 Mastplätze (hauptsächlich Spaltenbetriebe) setzten zu 81 % das Rein/Raus-Verfahren ein. Im Gegensatz dazu überwog die kontinuierliche Aufstallung in der Gruppe Einstreubetriebe bis 500 Mastplätze (82 %) und der Gruppe Tieflaufstallbetriebe (80 %). Betrachtet man die Art der Abteilbelegung in Abhängigkeit der Mastplätzeanzahl / Betrieb (Abbildung A2 im Anhang) ist zu sehen, dass bis zu 95 % der Betriebe der Gruppe bis 300 Mastplätze, die fast alle Betriebe der Gruppen Einstreu- und Tieflaufstallbetriebe enthält, ihre Schweine kontinuierlich einstellten. 75-100 % der Betriebe mit mehr als 300 Mastplätzen wählten das Rein / Raus – Verfahren als Aufstallungsform für ihre Abteile.

Wie in Abbildung 8 ersichtlich, ergaben sich Unterschiede in der Art der Stallbelegung in Abhängigkeit vom Ferkelbezug.



\* keine Angaben zu zwei Betrieben

**Abbildung 8: Abteilbelegung in Abhängigkeit des Ferkelbezugs in den untersuchten Betrieben**

66 % der Untersuchungsbetriebe führten die von den Betriebsleitern bevorzugte Rein / Raus - Belegung ihrer Ställe durch. Tatsächlich konnten 64 % der Betriebe mit Ferkel aus einer Herkunft, 50 % mit Ferkel aus zwei Herkünften und 86 % mit Ferkel aus mehreren Herkünften dieses Verfahren auch einsetzen. Bei Betrieben mit eigener Aufzucht konnten

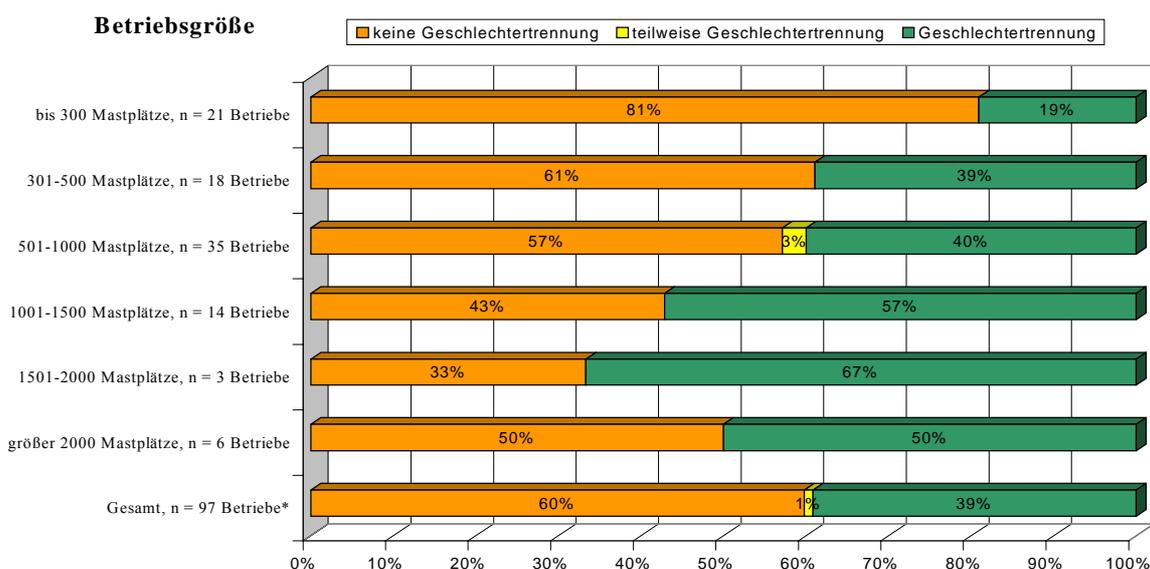
keine Unterschiede zwischen der kontinuierlichen Belegung und der im Rein/Raus-Verfahren beobachtet werden.

Tabelle 14 zeigt, wie viele der Betriebe innerhalb der untersuchten Haltungsformen Geschlechtertrennung bei der Aufstallung der Masttiere durchführten.

**Tabelle 14: Angaben der Betriebsleiter über Trennung der Geschlechter bei der Aufstallung bezogen auf die Anzahl der Betriebe und Tiere in den vier Haltungsformen (in %)**

Geschlechtertrennung	<i>Betriebe bis 500 Mastplätze</i>				<i>Betriebe größer 500 Mastplätze</i> n = 59 Betriebe n = 63.514 Tiere
	Vollspaltenboden n = 16 Betriebe n = 6.330 Tiere	Teilspaltenboden n = 4 Betriebe n = 1.562 Tiere	Einstreuhaltenungen n = 11 Betriebe n = 2.770 Tiere	Tieflaufställe n = 10 Betriebe n = 2.301 Tiere	
ja	31 %	0 %	45 %	10 %	46 %
	34 %	0 %	56 %	12 %	49 %
nein	63 %	75%	55%	90 %	53 %
	58 %	71 %	44 %	88 %	50 %
keine Angaben	6 %	25 %	-	-	2 %
	8 %	29 %	-	-	1 %

Aus den Ergebnissen geht hervor, dass 45 % der Einstreubetriebe Geschlechtertrennung bei bis zu 500 Mastplätzen durchführten bzw. 56 % der Schweine dieser Gruppe getrenntgeschlechtlich aufgestellt wurden. Bei Vollspaltenbodenbetrieben betraf dies ca. ein Drittel der Betriebe und Tiere. Die Tiere der Gruppe Teilspaltenbetriebe bis 500 Mastplätze wurden nie getrenntgeschlechtlich aufgestellt, in der Gruppe Tieflaufstallbetriebe waren 10 % der Betriebe und 12 % der Tiere von der Geschlechtertrennung betroffen. Wie aus Abbildung 9 ersichtlich, konnte jedoch mit zunehmender Betriebsgröße (Anzahl der Mastplätze) ein Anstieg der getrenntgeschlechtlichen Aufstallung festgestellt werden. Dies traf jedoch für die größten Betriebe nicht zu, bei denen jeweils die Hälfte gemischtgeschlechtlich und die Hälfte getrenntgeschlechtlich einstellten.



\* keine Angaben zu drei Betrieben

**Abbildung 9: Geschlechtertrennung in Abhängigkeit der Betriebsgröße (Anzahl der Mastplätze) in den Untersuchungsbetrieben**

Erfolgte bei kleinen Betrieben bis max. 300 Mastplätze noch in 81 % der Betriebe eine gemischtgeschlechtliche Aufstallung der Schweine, so sank dieser Anteil mit zunehmender Anzahl der Mastplätze auf 33 % ab. Bei der Hälfte der Betrieben mit mehr als 2000 Mastplätzen konnte die Geschlechtertrennung durchgeführt werden.

Häufig beeinflussten die meist eingeschränkten Alternativen des Ferkelbezugs die Möglichkeit zur getrenntgeschlechtlichen Aufstallung. Obwohl viele Landwirte die Geschlechtertrennung aufgrund besserer Abstimmungsmöglichkeiten bei der Fütterung bevorzugen würden, konnte für die in dieser Untersuchung bewerteten Betriebe kein Unterschied in der Geschlechtertrennung in Abhängigkeit des Ferkelbezuges festgestellt werden, was in Abbildung A3 im Anhang ersichtlich wird. 40 % der Betriebe führten eine Geschlechtertrennung der Tiere durch. Bis zu 63 % der Betriebe, die ihre Tiere aus mehr als 2 Herkünften bezogen, war es möglich, entweder eine teilweise (13 %) oder komplette (50 %) Geschlechtertrennung durchzuführen. Im Vergleich stellten 68 % der Betriebe mit eigener Ferkelaufzucht ihre Tiere gemischtgeschlechtlich auf.

Auch die Annahme, dass Betriebe mit kleinerer Tieranzahl / Bucht die Schweine eher getrenntgeschlechtlich aufstellen, bewahrheitete sich nicht (vgl. Abbildung A4 im Anhang). Auch in Betrieben mit weniger als 11 Tieren und 11 – 20 Tieren / Bucht erfolgte nur in 33 – 45 % der Fälle getrenntgeschlechtliche Aufstallung. Bei Gruppengrößen mit mehr als 20

Schweinen / Bucht konnte jedoch, wie angenommen, in 80 % der Betriebe keine Geschlechtertrennung mehr durchgeführt werden.

Auswirkungen der Geschlechtertrennung auf Etho- und Technopathien sind in Tabelle A5 ersichtlich. Sowohl in Betrieben bis 500 als auch mit mehr als 500 Mastplätzen die gemischtgeschlechtlich aufstallten, zeigt sich eine Tendenz zu einem höheren Anteil an verhaltensbedingten sowie haltungsbedingten Verletzungen der Tiere.

#### 4.2.1.2. Fütterungsmanagement

Tabelle 15 fasst die Häufigkeit der Fütterungsarten und -systeme zusammen, die in den vier Haltungformen praktiziert wurden.

**Tabelle 15: Häufigkeit des Auftretens verschiedener Fütterungsarten innerhalb der vier Haltungformen und die dazu verwendeten Fütterungssysteme bezogen auf die Anzahl der Betriebe und die Anzahl der Tiere (%)**

Fütterungsart und verwendetes Fütterungssystem	Haltungsform	Häufigkeit des Auftretens der Fütterungsart innerhalb der Betriebsgruppen			
		n = Betriebe n = Tiere	Betriebe bis 500 Mastplätze	n = Betriebe n = Tiere	Betriebe > 500 Mastplätze
<b>Ad libitum</b> Breiautomat oder Trockenautomat	Vollspalten	16 6.330	31 % 28 %	45 52.324	11 % 7 %
	Teilspalten	4 1.562	25 % 29 %	12 9.890	50 % 56 %
	Mit Einstreu	11 2.770	- -	2 1.300	50 % 46 %
	Tieflaufstall	10 2.301	60 % 53 %	- -	- -
<b>Rationiert computergesteuert</b> Flüssigfütterung oder Trockenfütterung am Trog	Vollspalten	16 6.330	63 % 64 %	45 52.324	78 % 76 %
	Teilspalten	4 1.562	75 % 71 %	12 9.890	50 % 43 %
	Mit Einstreu	11 2.770	18 % 21 %	2 1.300	50 % 54 %
<b>Sensorfütterung</b>	Vollspalten	16 6.330	6 % 8 %	45 52.324	11 % 17 %
<b>Rationiert von Hand</b> Flüssigfütterung oder Trockenfütterung am Trog	Mit Einstreu	11 2.770	82 % 79 %	- -	- -
	Tieflaufstall	10 2.301	40 % 47 %	- -	- -

Ein Vergleich mit Tabelle A6 im Anhang verdeutlicht, dass die Flüssigfütterung am Trog bei 51 % der Betriebe, das sind 63 % der untersuchten Tiere, eingesetzt wurde. Besonders die Mäster mit Voll- und Teilspaltenböden legten auf computergesteuert, rationierte Fütterung mit Berücksichtigung einer Geschlechtertrennung wert. 63 % der Betriebe mit Vollspaltenböden und 75 % der Betriebe mit Teilspaltenböden bis zu 500 Mastplätzen sowie 78 % bzw. 50 % mit mehr als 500 Mastplätzen fütterten rationiert mit Fütterung am Trog. Bemerkenswert ist, dass in 13 % der Betriebe die Futterzuteilung von Hand erfolgte (vgl. Tabelle A6). Dies betraf jedoch nur 4 % der Gesamttierzahl. Diese Form der Fütterung konnte in 82 % der Gruppe Einstreu- und in 40 % der Gruppe Tieflaufstallbetriebe bis 500 Mastplätze vorgefunden werden. In der Gruppe Vollspaltenbetriebe bis 500 Mastplätze stand die Sensorfütterung als Futtersystem 8 % der Tiere zur Verfügung, bei über 500 Mastplätzen sogar 17 %. Insgesamt versorgten Sensorfütterungsanlagen 12 % der untersuchten Tiere (Tabelle A6). Die Betriebsleiter der Gruppe Tieflaufstallbetriebe praktizierten mit 60 % eine ad libitum Fütterung mittels Brei- oder Trockenautomat. Zu einem relativ hohen Anteil (31 %) kam auch bei Betrieben mit Vollspaltenböden bis 500 Mastplätze eine ad libitum Fütterung über Breiautomat oder Trockenautomat zum Einsatz, bei jenen mit mehr als 500 Mastplätzen jedoch nur in 11 % der Betriebe. Insgesamt war diese Fütterungsvariante in 16 % der Untersuchungsbetriebe vorzufinden und es wurden 13 % der Schweine damit versorgt (vgl. Tabelle A6). Bei Berücksichtigung der Häufigkeit der Anwendung nahmen die Breiautomaten nach der Flüssigfütterung am Trog die zweite Position ein.

Tabelle A7 im Anhang enthält Angaben über die durchschnittliche tägliche Fütterungshäufigkeit bei rationierter Fütterung. Bei automatischer Steuerung der Fütterungsanlage wurde durchschnittlich 2,6 mal täglich ( $s = 1,2$ ) gefüttert, bei Fütterung von Hand im Vergleich nur 1,8 mal täglich ( $s = 0,4$ ).

Zusätzlich spielt die Art des Futtersystems und die Fütterungshäufigkeit bei der Trinkwasserversorgung der Tiere eine wichtige Rolle. Insbesondere bei Betrieben ohne zusätzliche Tränke ist die Art des Fütterungssystems von Interesse (Tabelle 16) überprüft.

**Tabelle 16: Art des Fütterungssystems in Betrieben ohne zusätzliche Tränken zur Wasserversorgung der Tiere (absolut und in %)**

Fütterungssystem	Anzahl Betriebe	Anzahl Tiere
Keine Tränke n = 100 Betriebe, n = 58.654 Tiere	11 11 %*	9.280 16 %*
davon mit Flüssigfütterung am Trog n = 51 Betriebe, n = 47.872 Tiere	4 8 %*	3.430 7 %*
davon Sensorfütterung n = 6 Betriebe, n = 9.330 Tiere	3 50 %*	4.850 52 %*
davon Fütterung von Hand n = 13 Betriebe, n = 3.270 Tiere	4 31 %*	1.000 31 %*

\* %-Zahlen beziehen auf unterschiedliche, in der linken Spalte angegebenen Grundgesamtheiten.

8 % der Betriebe mit Flüssigfütterung am Trog stellten ihren Tieren keine zusätzliche Tränke zur Verfügung. Es handelt sich hierbei ausnahmslos um die Gruppe Vollspaltenbetriebe, die ihre Tiere durchschnittlich 2,75 mal täglich ( $s = 0,96$ ) fütterten. Ebenso wurde den Tieren in der Gruppe Vollspaltenbetriebe bei Sensorfütterung in 50 % der Betriebe keine zusätzliche Tränke angeboten. In 31 % der Betriebe mit Fütterung von Hand hatten die Tiere keine Möglichkeit, außer bei Nahrungsaufnahme Trinkwasser aufzunehmen. Dies betraf in erster Linie die Gruppen Einstreu- und Tieflaufstallbetriebe (vgl. Tabelle 16). Durchschnittlich fand 1,8 mal täglich eine Fütterung statt ( $s = 0,50$ ), wobei mittels eines Schlauches dem Futter Wasser beigemischt wurde.

Einflüsse durch die Art der Fütterung auf Verletzungen, die durch Verhaltenstörungen bedingt sind, konnten, wie aus Tabelle A8 im Anhang hervorgeht, nicht nachgewiesen werden. Jedoch wurden in 54 % der Betriebe mit mehr als 500 Mastplätzen, die ad libitum fütterten, haltungsbedingte Verletzungen an den Tieren vorgefunden. Bei rationierter Fütterung waren es nur 4 % der Betriebe (Tabelle A8).

#### 4.2.1.3. Lüftungsmanagement

Aussagen über das Stallklima in den Untersuchungsbetrieben konnten aufgrund der Erhebungsform eines einmaligen Besuches in den bewerteten Ställe nicht getätigt werden. Daher wird im Folgenden nur das Management der Lüftung verglichen. Stallklimamessungen (Temperatur und Schadgase) fanden ausschließlich stichprobenartig und punktuell in den 20 Betrieben statt, bei denen auch Verhaltensbeobachtungen durchgeführt wurden (siehe dazu auch Kapitel 4.3.1.). Tabelle 17 gibt einen Überblick über die in den untersuchten Betrieben vorkommenden Entlüftungsarten.

**Tabelle 17: Häufigkeit des Vorkommens unterschiedlicher Lüftungsvarianten in den vier untersuchten Haltungsformen in % der Betriebe und Tiere**

Lüftung	<i>Betriebe bis 500 Mastplätze</i>					<i>Betriebe größer 500 Mastplätze</i>
	Gesamt n = 38 Betriebe, 11.953 Tiere	Vollspalten -boden n = 14 Betriebe, 5.630 Tiere	Teilspalten -boden n = 3 Betriebe, 1.252 Tiere	Einstreu- haltungen n = 11 Betriebe, 2.770 Tiere	Tieflauf- ställe n = 10 Betriebe, 2.301 Tiere	n = 59 Betriebe, 63.514 Tiere
Fenster, Türen	32 % 23 %	7 % 8 %	- -	36 % 24 %	70 % 72 %	- -
Offenfront	- -	- -	- -	- -	- -	2 % 1 %
Gleichdruck	8 % 8 %	7 % 7 %	- -	- -	20 % 23 %	4 % 2 %
Traufe-First	8 % 9 %	- -	- -	27 % 37 %	- -	2 % 1 %
Prallplatten	- -	- -	- -	- -	- -	2 % 1 %
Seiten- klappen	9 % 22 %	29 % 27 %	33 % 23 %	27 % 25 %	10 % 4 %	9 % 9 %
Rieseldecke	16 % 19 %	29 % 24 %	67 % 77 %	- -	- -	50 % 56 %
Ganglüftung	13 % 19 %	29 % 33 %	- -	9 % 14 %	- -	31 % 30 %

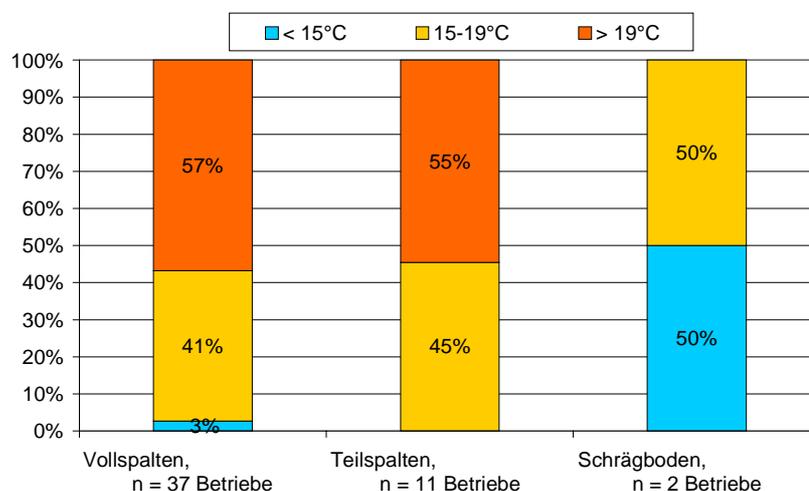
Die Lüftung über Fenster und Türen erfolgte in den Betrieben bis 500 Mastplätze mit 32 % am häufigsten, wobei diese Variante hauptsächlich in den Gruppen Einstreu- (36 %) und Tieflaufstallbetriebe (70 %) Anwendung fand. In 67 % der Teilspaltenbetriebe bis 500 Mastplätze kam die Rieseldecke zum Einsatz. Diese wurde auch in jeweils gleichen Anteilen zu 29 % neben den Möglichkeiten der Zuluftführung mittels Seitenklappen oder über den Gang in der Gruppe Vollspaltenbetriebe bis 500 Mastplätze angewendet. Ebenfalls gestalteten 33 % der Teilspaltenbetriebe, ebenso wie 27 % der Einstreubetriebe die Zuluftführung über Seitenklappen, sowie 27 % der Einstreubetriebe ihre Entlüftung über die Traufe-First Lösung (auf Betrieben bis 500 Mastplätze). Im Gesamtüberblick über alle Untersuchungsbetriebe (n = 92) fand die Lüftungsvariante Rieseldecke (24 %) vor der Ganglüftung (24 %) und den Seitenklappen (14 %) den häufigsten Einsatz (vgl. Tabelle A9 im Anhang). Insbesondere Betriebe mit hoher Mastplätzeanzahl bevorzugten die Rieseldecke (50 %) und die Ganglüftung (31 %) zur Lüftung der Ställe.

Wie bereits berichtet, konnte bei den Besuchen der 100 Untersuchungsbetriebe keine Schadgasmessung vorgenommen werden. Es sollte jedoch nicht unerwähnt bleiben, dass der subjektive Eindruck entstand, dass erhöhte Schadgase als allgemeine Problematik in allen

Haltungsformen vorzufinden war. Dieser Eindruck entstand durch die geruchliche Wahrnehmung von Ammoniak, Augenbrennen und die Reizung der Nasenschleimhäute.

Der Ausfall eines Lüftungssystems bedeutet eine Gefährdung der Tiere. Deshalb fordert die SHVO (1995) bei Ställen, die auf elektrisch betriebene Belüftung angewiesen sind, eine Alarmanlage, die dem Tierhalter eine Betriebsstörung meldet. Insgesamt besaßen 76 % der Betriebe mit elektrisch betriebener Belüftung (n = 72) Alarmanlagen. In 24 % der Betriebe wird Nachrüstbedarf bezüglich der SHVO (1995) gefordert.

In 75 % der Betriebe mit 88 % der gehaltenen Schweine (n = 100 Betriebe und 76.477 Tiere ) war eine Heizung eingebaut, um die Temperatur in den Stallgebäuden den Vorstellungen der Betriebsleiter entsprechend zu regeln. Bei einem Haltungsformvergleich bis 500 Mastplätze hielt nur ein Betriebsleiter eines Vollspaltenbetriebs seine Schweine ohne Heizung, alle anderen Ställe der Gruppen Voll- und Teilspaltenbetriebe konnten beheizt werden. Ein umgekehrtes Bild zeigte sich bei den auf Stroh gehaltenen Tieren. Ein Betriebsleiter konnte seine Tieflaufställe beheizen, alle anderen Strohbetriebe bis 500 Mastplätze hatten keine Heizung zur Verfügung. An dieser Stelle soll noch hinzugefügt werden, dass die beiden Schrägbodenställe (600 und 700 Mastplätze) systembedingt Heizungen eingebaut hatten. Abbildung 10 zeigt, mit welcher Temperatur die Schweineställe mit eingebauter Heizung in der Endmast laut Angaben der Betriebsleiter gefahren wurden.



**Abbildung 10: Angaben der Betriebsleiter zur Temperaturregelung in der Endmast in beheizbaren Schweineställen bis 1000 Mastplätze (in % der Betriebe / Haltungsform)**

Aus dieser Abbildung geht deutlich hervor, dass mehr als die Hälfte der Betriebsleiter der Gruppen Voll- und Teilspaltenbetriebe für ihre Tiere Temperaturen über 19 °C bevorzugten. Der Temperaturbereich zwischen 15 und 19 °C wurde bei 41 – 45 % dieser Betriebe

angestrebt. Dahingegen werden Temperaturen bis 19 °C für die Schweine in der Endmast in Schrägbodenhaltungsform für ausreichend erachtet, da Stroheinstreu zur Verfügung stand.

#### 4.2.1.4. Entmistungsmanagement und Verschmutzung der Tiere

Im Entmistungsmanagement unterschieden sich die vier untersuchten Haltungsformen prinzipiell dahingehend, dass Betriebe mit Voll- und Teilspaltenböden Güllewirtschaft betreiben, in allen Einstreu- und Tieflaufstallbetrieben fiel hingegen Strohmist an. Werden die Gruppen Voll- und Teilspaltenbetriebe bis 1500 Mastplätze verglichen, lagerte nur ein Vollspaltenbetrieb die Schweinegülle außerhalb des Stallgebäudes. In 67 von 68 Spaltenbetrieben erfolgte die Güllelagerung direkt unterhalb des Spaltenbodens. In den Betrieben mit Stroheinstreu wurde die Häufigkeit der Entmistung ermittelt. Systembedingt erfolgte in der Gruppe Einstreubetriebe bis 500 Mastplätze (n = 7) ein kürzeres Intervall in der Entmistungshäufigkeit, 29 % der Betriebe misteten täglich und 71 % zweimal wöchentlich aus. Hingegen wurde das Ausmisten in der Gruppe Tieflaufstallbetriebe bis 500 Mastplätze (n = 10) wesentlich seltener vorgenommen. Jeweils 20 % der Betriebe entmisteten einmal wöchentlich bzw. 20 % seltener als einmal wöchentlich, 60 % entfernten die Strohmatratze zum Ende des Mastdurchganges. Die Tierhalter der beiden Schrägbodenställe (600 und 700 Mastplätze) misteten täglich bzw. zweimal wöchentlich. Zusätzlich konnte noch der Einfluss der Entmistungshäufigkeit auf die Tierverschmutzung betrachtet werden. Bezogen auf die Tierzahl entsprachen die Schweine der Gruppe Tieflaufstall, in der wöchentlich oder noch seltener entmistet wurde, der Verschmutzungsstufe 1 (am ganzen Körper sauber), die Tiere, bei denen jedoch erst nach Mastende entmistet wurde, waren durchschnittlich an Beinen und Schenkeln verschmutzt (Klasse 2). Die Schweine der Gruppe Einstreubetriebe waren alle durchschnittlich entsprechend der Verschmutzungsstufe 2 an Beinen und Schenkel verschmutzt. Ein nicht zu vernachlässigender Faktor bei der Tierverschmutzung ist neben der Häufigkeit der Entmistung auch die Menge an frischer Einstreu, die jedoch nicht erfasst wurde.

#### 4.2.1.5. Stallbeleuchtung und Tageslicht

Über die Beleuchtung der Stallräume in den vier Haltungsformen gibt Tabelle 18 Auskunft.

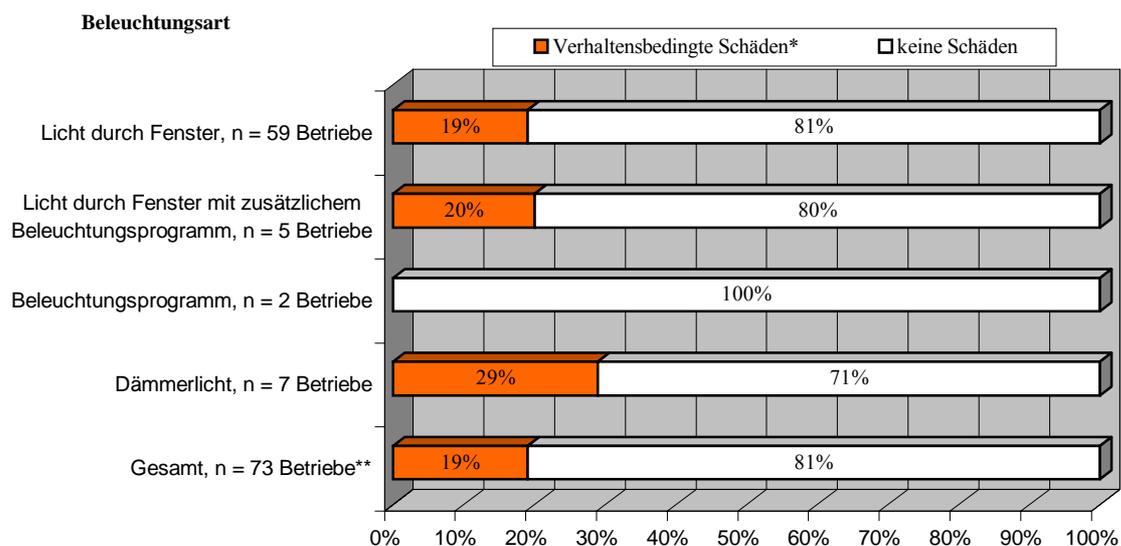
**Tabelle 18: Beleuchtungsart im Stallraum in % der Betriebe und Tiere in den vier untersuchten Haltungsformen**

Beleuchtungsart		Vollspalten- boden n = 61 Betriebe n = 58.654 Tiere	Teilspalten- boden n = 16 Betriebe n = 11.452 Tiere	Einstreu- haltungen n = 13 Betriebe n = 4.070 Tiere	Tieflauf- ställe n = 10 Betriebe n = 2.301 Tiere
Tageslicht	Fenster*	71 % 70 %	50 % 39 %	100 % 100 %	100 % 100 %
	Fenster und Lichtprogramm	11 % 19 %	25 % 24 %	-	-
Kein Tageslicht	Lichtprogramm	3 % 2 %	6 % 12 %	-	-
	Dämmerlicht**	11 % 7 %	13 % 20 %	-	-
Keine Angaben		3 % 2 %	6 % 5 %	-	-

\* Fenster vorhanden, jedoch keine Differenzierung der Lichtintensität

\*\* nur Notbeleuchtung, die zur Orientierung von Mensch und Tier dient

Die Ergebnisse zeigen, dass nach wie vor Tiere ausschließlich bei Dämmerlicht gehalten wurden, obwohl das laut SHVO (1995) nicht zulässig ist. Beleuchtungsprogramme waren nur in 14 % der Vollspalten- und 31 % der Teilspaltenbodenbetriebe vorzufinden, in Strohhaltungsformen kamen sie nicht zum Einsatz. Häufig besteht unter den Landwirten die Meinung, dass Tiere in dunkleren Ställen weniger zu Verhaltensstörungen neigen. Auskunft über das Auftreten von Ethopathien bei unterschiedlicher Beleuchtungsart gibt Abbildung 11.



\* Es wurde ausschließlich Schäden am Tier bedingt durch Schwanz- und Ohrenbeißen beurteilt.

**Abbildung 11: Auftreten von verhaltensbedingten Verletzungen (in % der Betriebe mit betroffenen Tieren) bezogen auf die Beleuchtungsart im Stallraum**

In einem von fünf Betrieben die zusätzlich zum Licht durch Fenster ein Beleuchtungsprogramm benutzten, konnten verhaltensbedingte Verletzungen vorgefunden werden. Jene zwei Betriebe die nur ein Beleuchtungsprogramm anwendeten, hatten keine Tiere mit Schäden durch Verhaltensstörungen aufzuweisen. Hingegen wurden in zwei Betrieben von sieben, deren Ställe entweder nur durch eine Notbeleuchtung (Dämmerlicht) mit Licht versorgt und in 11 von 59 Betriebe in denen die Beleuchtung nur durch die Fenster vorgenommen wurde, verhaltensbedingte Verletzungen an den Tieren festgestellt.

#### 4.2.2. Buchtengestaltung

##### 4.2.2.1. Flächenangebot und Buchtenstrukturierung

Tabelle 19 zeigt das durchschnittliche Angebot an Bewegungsfläche für Mastschweine in der Endmast in den vier untersuchten Haltungsformen.

**Tabelle 19: Durchschnittliches Gesamtflächenangebot / Tier (arithmetisches Mittel und Standardabweichung) in den Untersuchungsbetrieben**

	Vollspalten- boden n = 61	Teilspalten- boden n = 16	Einstreu- haltung n = 12*	Tieflauf- ställe n = 9**
Bodenfläche (m <sup>2</sup> /Tier)	0,73	0,78	1,41	1,96
Standardabweichung (s)	0,09	0,15	0,36	0,72

\* In einem Betrieb der Gruppe Einstreubetriebe konnte keine Messung vorgenommen werden.

\*\* Ein Betrieb der Gruppe Tieflaufstall hatte ein Platzangebot von > 3,5 m<sup>2</sup> / Tier zur Verfügung und wurde für diese Bewertung nicht hinzugezogen.

Das durchschnittliche Flächenangebot lag in Spaltenhaltungsformen bei 0,73 bzw. 0,78 m<sup>2</sup> / Tier, in den Haltungsformen mit Stroheinstreu bei 1,41 bzw. 1,96 m<sup>2</sup> / Tier. Im Anhang ist in Tabelle A10 eine Auflistung des durchschnittlichen Gesamtflächenangebot / Tier (arithmetisches Mittel und Standardabweichung) innerhalb der Gruppe Einstreubetriebe zu finden. Es zeigt sich, dass in der Reihenfolge Schrägbodensystem < Dänische Aufstallung < Tieflaufstall den Tieren auch durchschnittlich mehr Platz zur Verfügung steht.

Insgesamt stellten sieben Vollspaltenbetriebe (11,5 %) und ein Teilspaltenbetrieb (6,3 %) ihren Schweinen < 0,65 m<sup>2</sup> Bodenfläche / Tier zur Verfügung, was ein Verstoß gegen die SHVO (1995) bedeutet. In Summe betraf dies 3.848 Mastschweine, das waren 6,3 % der untersuchten Tiere (n = 60.852 Schweine von 98 Betrieben). In 19 Betrieben hatten 4.841 Mastschweine (7,9 % der untersuchten Tiere) ≥ 1,2 m<sup>2</sup> / Tier Platz.

Weder die SHVO (1995) noch die Richtlinien von Markenfleischprogrammen und Verbänden des ökologischen Landbaus beinhalten konkrete Angaben zum Anteil eingestreuter Flächen, die hauptsächlich als Liegefläche dienen, an der Gesamtfläche der Buchten. Jedoch haben Markenfleischprogramme gewisse Vorgaben, wie Liegeflächen gestaltet werden müssen. Tabelle 20 zeigt Angaben zum Angebot von eingestreuten Flächen in den Haltungsformen Einstreu- und Tieflaufstallbetriebe.

**Tabelle 20: Durchschnittliches Angebot an eingestreuter Fläche / Tier (arithmetisches Mittel und Standardabweichung) sowie durchschnittlicher Anteil am Gesamtflächenangebot /Tier in Betrieben mit Einstreu- und Tieflaufställen**

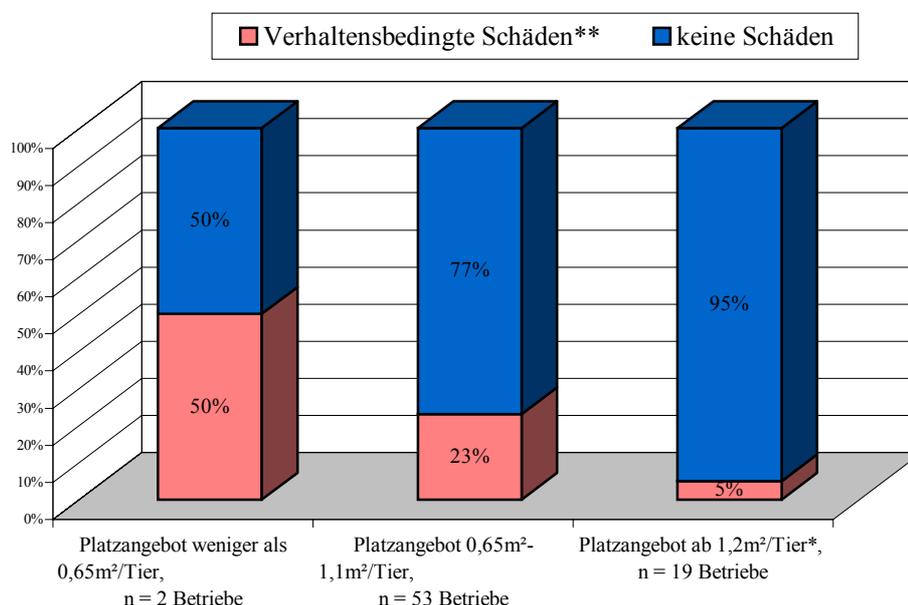
	Einstreuholdungen* n = 12 Betriebe	Tieflaufställe** n = 9 Betriebe
Eingestrene Fläche (m <sup>2</sup> /Tier)	0,91	1,32
Standardabweichung (s)	0,37	0,46
Anteil der eingestreuten Flächen am Gesamtflächenangebot (%)	62,3	64,4

\* Trennung in eingestrene Liegefläche und nicht eingestrene Kotfläche

\*\* Eingestrene Fläche dient sowohl als Liege-, als auch Kotfläche: Auf der nicht eingestreuten Fläche befinden sich hauptsächlich die Fütterungseinrichtungen. Die nicht eingestrene Fläche wird bei hoher Temperatur von den Tieren auch als Liegefläche zur Abkühlung genutzt. (keine Angaben zu einem Betrieb)

Durchschnittlich zwei Drittel der Buchtenfläche war in diesen beiden Haltungformen eingestrent.

Abbildung 12 zeigt, ob sich unterschiedliche Flächenangebote auf das Auftreten von Verletzungen infolge von Verhaltensstörungen auswirken konnten.



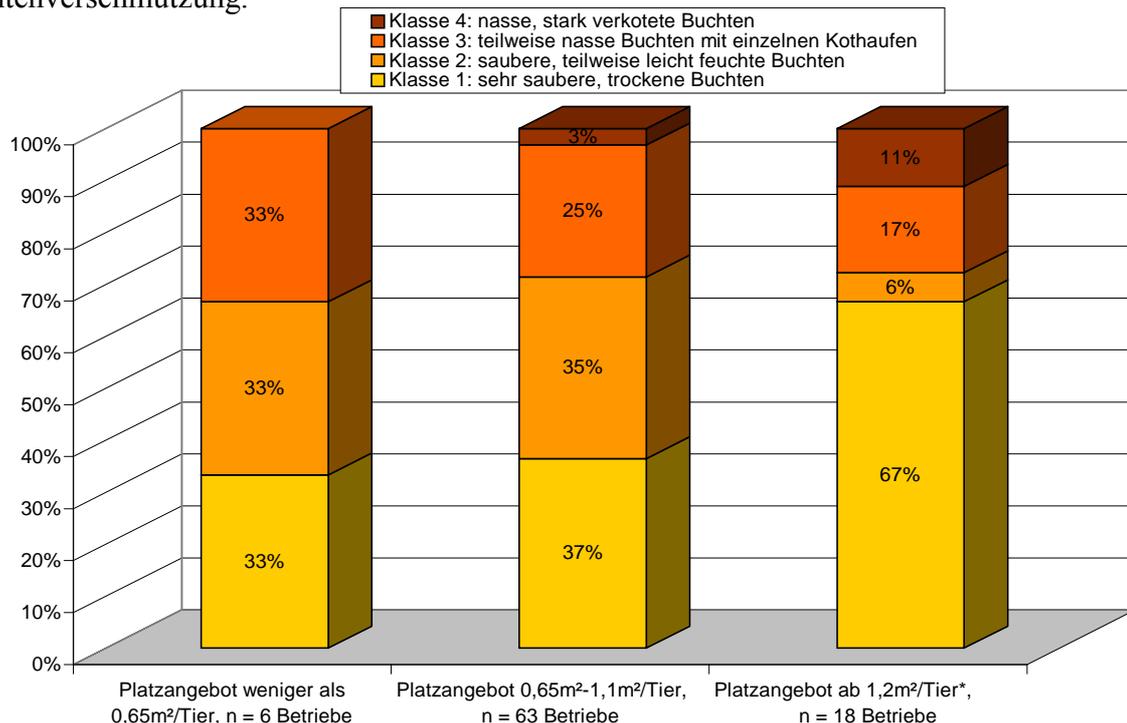
\* Markenfleischprogramme (Neuland, 1991 und Thönes, 1995) schreiben Mindestflächenangebote von 1,2m<sup>2</sup> / Tier vor.

\*\* Es wurde ausschließlich Schäden am Tier bedingt durch Schwanz- und Ohrenbeißen beurteilt.

**Abbildung 12: Auswirkung unterschiedlicher Platzangebote / Tier auf das Auftreten von Schäden bedingt durch Verhaltensstörungen (in % der Betriebe mit betroffenen Tieren)**

In einem von zwei Betrieben, in denen weniger als  $0,65 \text{ m}^2$  Flächenangebot / Tier zur Verfügung stand, konnten Schäden an Tieren bedingt durch Schwanz- und Ohrenbeißen festgestellt werden. Hingegen waren bei einem Platzangebot von  $0,65 \text{ m}^2 - 1,1 \text{ m}^2$  / Tier in 23 % und ab  $1,2 \text{ m}^2$  / Tier nur in 5 % der Betriebe Tiere davon betroffen. Ein Zusammenhang zwischen Platzangebot / Tier und haltungsbedingten Verletzungen (Technopathien) wurde dagegen nicht festgestellt (siehe auch Abbildung A5).

Abbildung 13 zeigt die Auswirkung des unterschiedlichen Flächenangebots auf die Buchtenverschmutzung.



**Abbildung 13: Auswirkung unterschiedlicher Platzangebote / Tier auf die Buchtenverschmutzung (in % der Betriebe)**

Bei Betrieben mit Flächenangebot  $< 0,65 \text{ m}^2$  / Tier und mit  $0,65 \text{ m}^2 - 1,1 \text{ m}^2$  / Tier verteilt sich der Verschmutzungsgrad der Buchten gleichmäßig über Klasse 1 - 3, wobei nasse, stark verkotete Buchten (Klasse 4) kaum anzutreffen waren. Hingegen waren in 11 % der Betriebe, deren Schweinen  $\geq 1,2 \text{ m}^2$  Platzangebot/Tier zur Verfügung stand, starke Verkotungen vorzufinden, jedoch in 67 % der Fälle sehr saubere, trockene Buchten.

Bei den Betrieben mit Vollspaltenbodenhaltungsform war weder eine räumliche noch eine funktionelle Abtrennung einzelner Funktionsbereiche wie Fressstelle oder Kotplatz vorgesehen. Bei 64 % der Vollspaltenhaltungsformen wurde den Schweinen ein Sichtkontakt zur Nachbarbucht ermöglicht, in 32 % der Fälle verhinderten undurchsichtige Buchtentrennwände diese Kontaktaufnahme. 4 % der Betriebe mit Vollspaltenställen hatten zumindest teilweisen Blickkontakt zu angrenzenden Buchten.

Bei allen Betrieben mit Teilspaltenbodenhaltungsformen war eine funktionelle Trennung vorgesehen. Ein Teil der Buchtenfläche war als Spaltenboden eingerichtet und sollte als Kotplatz genutzt werden. Eine planbefestigte Fläche diente als Liegefläche. 55 % der Betriebe mit Teilspaltenbodenställen hatten durchsichtige und 36 % undurchsichtige Buchtentrennwände. Nur ein Betrieb (9 %) hatte im Kotbereich beim Spaltenboden ein durchsichtiges Gitter zur Nachbarbucht und im Liegebereich eine undurchsichtige Abtrennung angeordnet.

Die Haltungsformen mit Einstreu waren durch eine eingestreute Liegefläche und eine nicht eingestreute Kotfläche auf planbefestigtem Boden charakterisiert. Bei den zehn Betrieben mit Dänischer Aufstallungsform war eine räumliche Trennung von eingestreuter Liegefläche und Kotfläche vorgesehen. Bei den zwei Betrieben mit Schrägboden war die eingestreute Liegefläche mit einem Gefälle in Richtung Kotplatz angeordnet, der sich auf der Talseite funktionell abtrennt befand. Blickkontakt zur Nachbarbucht war in 18 % der Betriebe mit Einstreu gegeben. Bei 36 % wurde keine Kontaktaufnahme zu Tieren aus Nachbarbuchten ermöglicht. In 46 % der Einstreubetriebe trennten durchsichtige Gitter den Kotplatz von der Nachbarbucht. Der Ruhebereich war mit festen Trennwänden ausgestattet.

Drei Betriebe mit Tieflaufställen stellten ihren Tieren eine eingestreute Fläche ohne räumliche oder funktionelle Trennung zur Verfügung. In sechs Tieflaufstallbetrieben war eine eingestreute Liege- und Kotfläche vorgesehen. Der Fressbereich auf einer nicht eingestreuerten, planbefestigten Fläche war funktionell, und meist durch eine Stufe getrennt, angeordnet. Einer der Betriebe konnte seinen Tieren drei Funktionsbereiche anbieten: Neben der eingestreuerten Liegefläche und der räumlich abgetrennten Fressstelle (nicht eingestreut) war der Kotplatz ebenfalls räumlich getrennt auf einem Spaltenboden angeordnet. In 63 % der Tieflaufställe konnten die Tiere Kontakt zu den Tieren in den Nachbarbuchten aufnehmen. In 27 % war es aufgrund undurchsichtiger Trennwände nicht möglich.

Ein Auslauf war in den im Untersuchungsprojekt beurteilten Betrieben nur in Haltungsformen mit Stroh vorzufinden, und zwar zu 31 % bei Haltungsformen mit Einstreu und zu 30 % bei Tieflaufställen. In Summe konnten 1.395 Tiere, das entspricht 2,3 % der Gesamtanzahl der in den Untersuchungsbetrieben gehaltenen Schweine (76.477) einen Auslauf nutzen.

Im Rahmen der Tierbeobachtungen konnte auf zwei Tieflaufstallbetrieben festgestellt werden, dass der Auslauf von den Tieren häufig angenommen wurde. In den meisten Betrieben wurde das Auslaufmanagement ähnlich gehandhabt. Die Tiere hatten im Auslauf eine Fläche zur Verfügung, die in etwa der Größe der Buchtenfläche entsprach. Die Auslaufflächen wurden mit Stroh eingestreut und nach dem Prinzip eines Tieflaufstalls betrieben. Meist war der Auslauf für die Schweine ganztägig benutzbar. In der Nacht bzw. bei schlechtem Wetter stand er nicht zur Verfügung.

#### 4.2.2.2. Bodengestaltung

Die EU-Öko-Verordnung 1804/99 (1999) verbietet Spaltenböden, wie Verbände des ökologischen Landbaus und viele Markenfleischprogramme nicht generell, jedoch sollte ein Anteil von 50 % der Bodenfläche planbefestigt sein. Diese Voraussetzung erfüllte nur ein Einstreubetrieb mit Teilspaltenbodenhaltung und eingestreuter Liegefläche. Spaltenbodendimensionierungen waren fast ausschließlich in den Gruppen Voll- und Teilspaltenbetriebe zu beurteilen. Tabelle 21 zeigt Angaben zur Spaltenbodenbeschaffenheit.

**Tabelle 21: Angaben zur Spaltenbodenbeschaffenheit in Voll- und Teilspaltenbetrieben unter Berücksichtigung der in der SHVO tolerierten Fertigungsungenauigkeiten (0,3 cm bei Spaltenweite) in % der Betriebe und betroffenen Tiere**

		Vollspaltenboden n = 61 Betriebe n = 49.988 Tiere	Teilspaltenboden n = 16 Betriebe n = 8.952 Tiere
<b>SHVO (1995) eingehalten</b> (Auftrittsbreite mind. 8cm Spaltenweite max. 1,7cm)		54 % 64 %	19 % 20 %
<b>Hauptfehler</b>	Spaltenweiten $\geq 1,7$ cm jedoch innerhalb möglicher Fertigungs- ungenauigkeit einzelner Spalten von + 0,3 cm	39 % 30 %	44 % 29 %
	Spaltenweiten $\geq 1,7$ cm und nicht innerhalb möglicher Fertigungs- ungenauigkeit einzelner Spalten von + 0,3 cm	5 % 3 %	31 % 43 %
	Auftrittsbreite $< 8$ cm, Spaltenweiten $\geq 1,7$ cm jedoch innerhalb möglicher Fertigungs- ungenauigkeit einzelner Spalten von + 0,3 cm	2 % 3 %	6 % 8 %

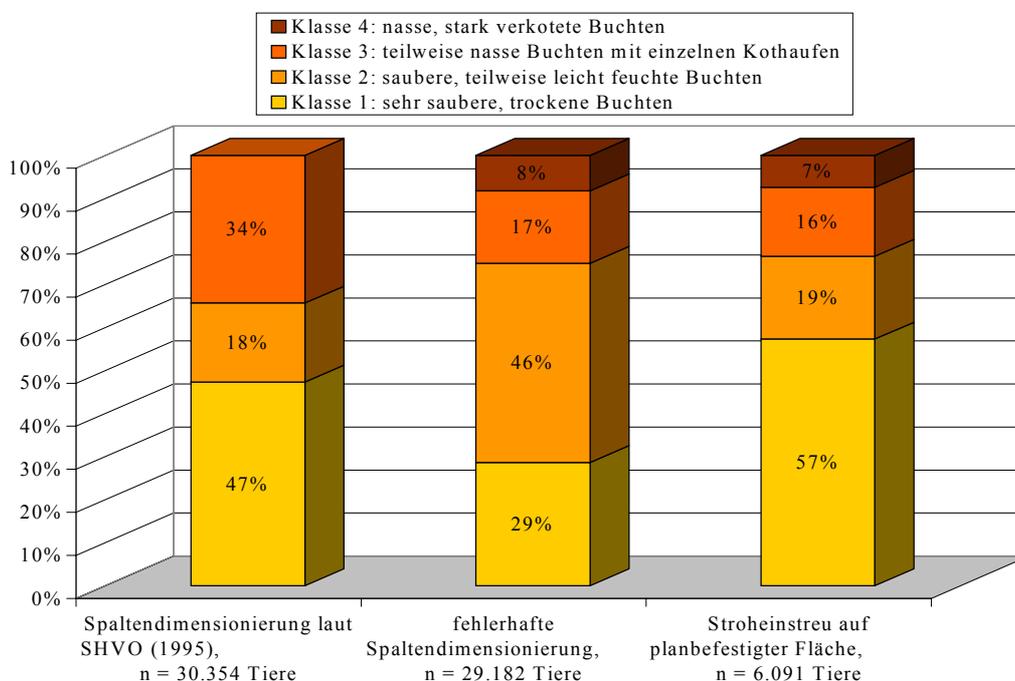
Die Auftrittsbreite muss mindestens 8 cm, die Spaltenweite darf maximal 1,7 cm betragen. Die Spaltenweiten dürfen das Maß in Folge von Fertigungsungenauigkeiten bei einzelnen Spalten um höchstens 0,3 cm überschreiten (SHVO, 1995).

In 46 % der untersuchten Vollspalten- und 81 % der Teilspaltenbetriebe waren Spaltenbodenmaße vorzufinden, die nicht den Vorschriften der SHVO (1995) entsprachen. Die durchschnittliche Spaltenweite betrug in der Vollspaltengruppe 1,82 cm ( $s = 0,14$ ) und in der Teilspaltengruppe 1,97 cm ( $s = 0,22$ ) (vgl. Tabelle A11 im Anhang). Als Hauptfehler konnte eine zu große Spaltenweite ermittelt werden. Dabei handelte es sich um Abweichungen bis + 5 mm. Insbesondere die Teilspaltenbodensysteme waren veraltet, und es waren auch keine Anpassungen bezüglich der SHVO (1995) vorgenommen worden. Die Anforderungen bezüglich Betonspaltenböden traten jedoch bereits in der Fassung der Bekanntmachung der SHVO vom 18. Februar 1994 in Kraft. Begründet wurden die Abweichungen von den Landwirten meist damit, dass das System nicht „funktioniert“ und sie

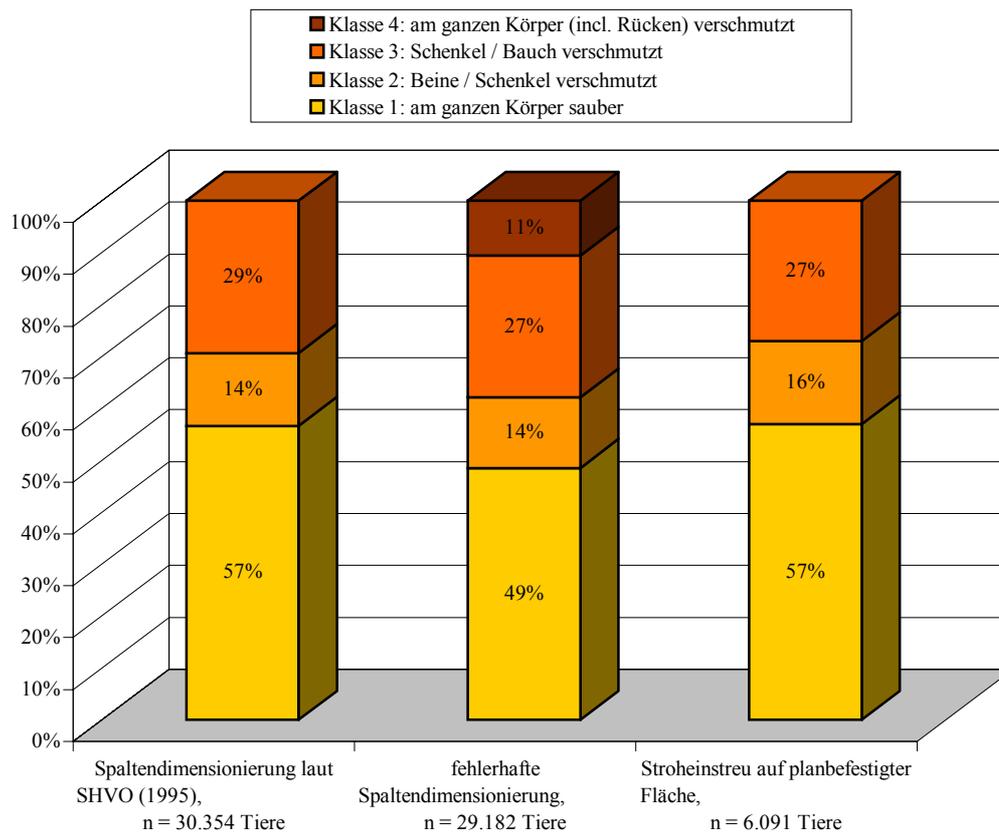
es in Zukunft aufgeben oder zu Vollspalten umrüsten wollen. 20 % der Tiere, die in Betrieben mit Schwerpunkt der Mast auf Vollspaltenboden gehalten wurden, waren noch auf Teilspalten aufgestellt und 35 % der Tiere, die in Betrieben mit Schwerpunkt der Mast auf Teilspaltenboden gehalten wurden, waren bereits auf Vollspalten aufgestellt. Die Tendenz in der Praxis, von der Teilspaltenhaltungsform zur Vollspaltenhaltungsform überzugehen, zeichnete sich in den Anpassungen der Spaltendimensionierung an die SHVO nicht ab. Die Annahme, die in den Betrieben der Gruppe Teilspaltenbetriebe existierenden Vollspaltenhaltungsformen seien jünger und bereits an die SHVO (1995) angepasst, kann verworfen werden, denn 63 % der Betriebe (n = 8), die beide Haltungsformen bewirtschafteten, zeigten Mängel hauptsächlich bei der Abmessung der Spaltenweite (vgl. Tabelle A12 im Anhang).

Wie eingangs erwähnt, konnten in Betrieben mit Haltungsformen in Einstreu- und Tieflaufställen, deren Zugehörigkeit zu einem Markenfleischprogramm oder einem Verband des ökologischen Landbaus der jeweiligen Richtlinie entsprechend, keine Spaltenböden eingesetzt werden. In 100 % dieser Betriebe erfolgte die Aufstallung der Mastschweine auf Stroh.

Die folgenden Abbildungen 14 und 15 verdeutlichen den Zusammenhang zwischen Bodengestaltung und der Verschmutzung von Buchten und Tieren.



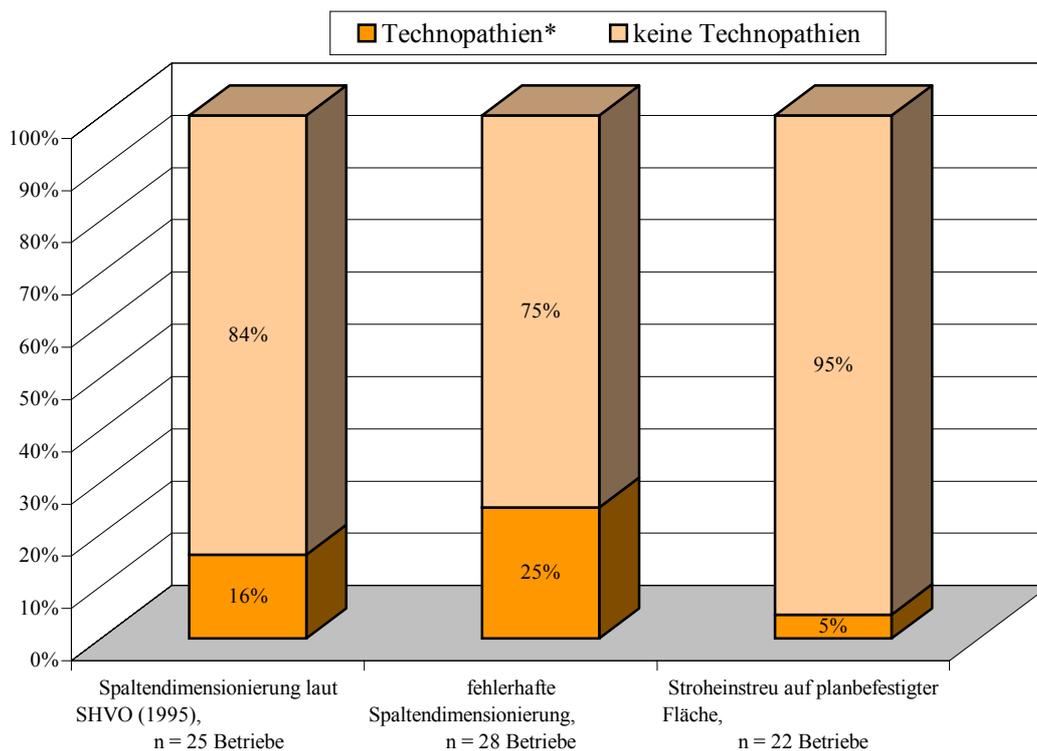
**Abbildung 14: Auswirkung der Bodengestaltung auf den Verschmutzungsgrad von Buchten (in % der betroffenen Tiere)**



**Abbildung 15: Auswirkung der Bodengestaltung auf den Verschmutzungsgrad von Tieren (in % der betroffenen Tiere)**

Generell lag der Verschmutzungsgrad bei Buchten und Tieren zu 63 – 76 % in den Beurteilungsklassen 1 und 2. Am saubersten waren Schweine, deren Buchten planbefestigte Böden aufwiesen, die mit Stroh eingestreut waren. Am schlechtesten schnitt die Gruppe mit fehlerhaft dimensionierten Spalten ab. Der Zusammenhang dieser Ergebnisse mit den vier unterschiedlichen Haltungsformen wird in Kapitel 4.2.3.2. aufgezeigt.

Wie Abbildung 16 zeigt, konnte ein Zusammenhang zwischen der Ausgestaltung des Bodens und dem Auftreten von haltungsbedingten Verletzungen ermittelt werden.



\* Hautabschürfungen, Gelenksverdickungen und Klauenverletzungen

**Abbildung 16: Auswirkung der Bodengestaltung auf das Auftreten von Technopathien (in % der Betriebe mit betroffenen Tieren)**

In einem Viertel der Betriebe mit fehlerhafter Spaltendimensionierung konnten Tiere mit haltungsbedingten Verletzungen gefunden werden. Im Vergleich wiesen Schweine in 16 % der Betriebe mit Spaltenmaßen, die der SHVO (1995) entsprachen die genannten Verletzungsarten auf. In nur 5 % der Strohhaltungsformen konnten bei Tieren Technopathien erhoben werden.

#### 4.2.2.3. Fressplatzgestaltung und Tränke

Richtlinien von Markenfleischprogrammen und Verbänden des ökologischen Landbaus fordern Fressplatzbreiten von mehr als 25 cm (THÖNES, 1995) bis zu 33 cm / Schwein (NEULAND, 1991). In der SHVO (1995) sind keine Vorschriften zur Fressplatzbreite und –abtrennung vorgesehen. Die nächste Tabelle 22 zeigt den prozentuellen Anteil an unterschiedlichen Fressplatzbreiten in Orientierung an der NEULAND Richtlinie (1991).

**Tabelle 22: Anteil der Betriebe und Tiere mit weniger oder mehr als 33 cm Fressplatzbreite pro Tier bei automatischer Trogfütterung (Flüssig- und Trockenfütterung) und bei Fütterung per Hand in den vier Haltungsformen (in %)**

	Vollspaltenboden	Teilspaltenboden	Einstreuhaltungen	Tieflaufställe
Automatische Trogfütterung	n = 45 Betriebe n = 44.060 Tiere	n = 9 Betriebe n = 5.392 Tiere	n = 3 Betriebe n = 1.270 Tiere	-
< 33 cm / Tier	29 % 30 %	22 % 26 %	67 % 45 %	-
≥ 33 cm / Tier	71 % 70 %	78 % 74 %	33 % 55 %	-
Fütterung per Hand	-	-	n = 9 Betriebe n = 2.200 Tiere	n = 4 Betriebe n = 1.070 Tiere
< 33 cm / Tier	-	-	0 % 0 %	50 % 61 %
≥ 33 cm / Tier	-	-	100 % 100 %	50 % 39 %

70 – 74 % der Tiere in Spaltenbodenbetrieben standen Fressplatzbreiten von mindestens 33 cm / Schwein zur Verfügung. In der Gruppe Einstreubetriebe hatten 84 % der Tiere mehr als 33 cm Fressstrolänge Platz. Im Gegensatz dazu mussten in der Gruppe Tieflaufstallbetriebe 61 % der Tiere mit einer geringeren Breite (< 33 cm / Tier) Vorlieb nehmen.

An dieser Stelle soll ergänzend auf das Kapitel 4.2.1.2. mit Angaben zum Fütterungsmanagement rückverwiesen werden.

Eine Fressplatzabtrennung von anderen Funktionsbereichen war nur bei Betrieben mit Tieflaufställen zu finden. In einem Betrieb (9 % der Tiere aus der Gruppe Tieflaufstallbetriebe) war eine räumliche Trennung gegeben und bei zwei Betrieben (16 % der Tiere aus der Gruppe Tieflaufstallbetriebe) wurde den Tieren eine funktionelle Abtrennung des Fressplatzes ermöglicht, wobei dieser auf einer planbefestigten nicht eingestreuten Fläche angeordnet war.

Die SHVO (1995) fordert, dass jedes über zwei Wochen alte Schwein jederzeit Zugang zu Wasser haben soll. Es wird ein Tier:Tränke-Verhältnis von 12:1 vorgegeben. Die nächste Tabelle 23 zeigt das Tier:Tränke-Verhältnis in den unterschiedlichen Haltungsformen.

**Tabelle 23: Tränkeverfügbarkeit in den vier Haltungsformen (in %)**

Tränkeverfügbarkeit	Vollspalten- boden n = 61 Betriebe n = 58.654 Tiere	Teilspalten- boden n = 16 Betriebe n = 11.452 Tiere	Einstreu- haltungen n = 11 Betriebe n = 3.370 Tiere	Tieflauf- ställe n = 9 Betriebe n = 2.121 Tiere
< 10 Tiere/Tränke	13 % 11 %	50 % 57 %	36 % 33 %	45 % 41 %
≥ 10 Tiere/Tränke	72 % 70 %	50 % 43 %	46 % 59 %	33 % 23 %
Keine Tränke*	12 % 14 %	0 % 0 %	18 % 8 %	22 % 36 %
Keine Angabe	3 % 5 %	- -	- -	- -

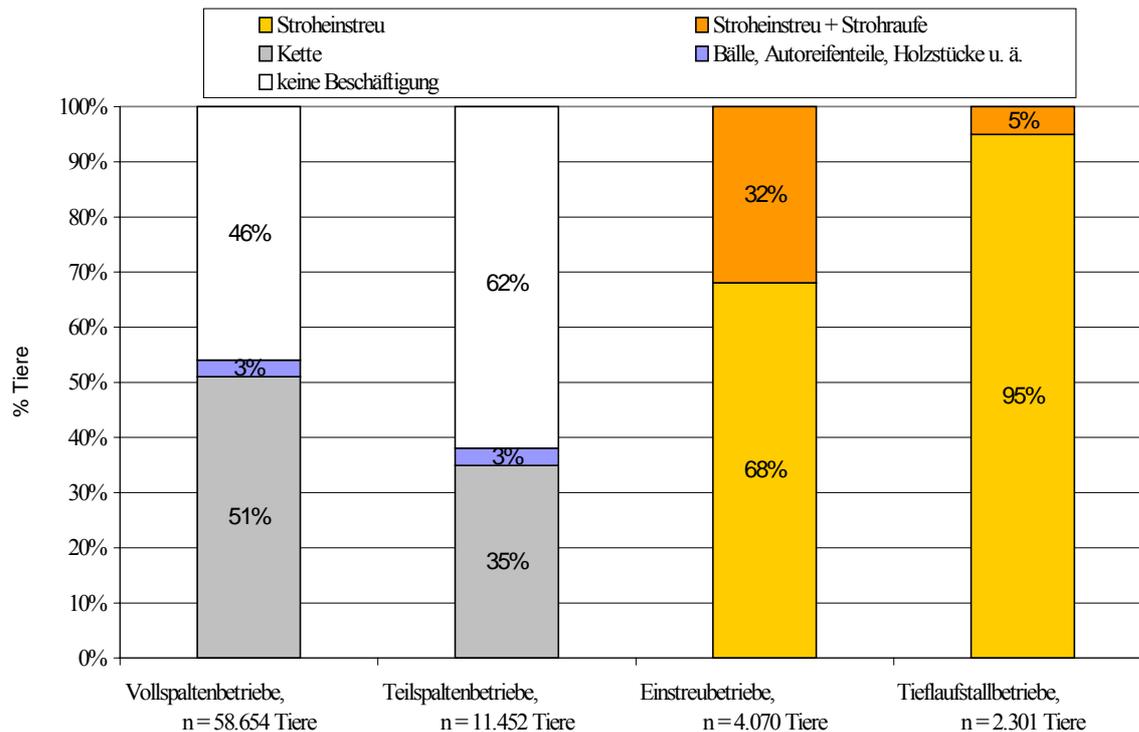
\* Wasseraufnahme wurde über Fütterungseinrichtung ermöglicht (vgl. Kapitel 4.3.1.2.).

In allen Untersuchungsbetrieben fanden ausschließlich Nippeltränken Anwendung. Die Markenfleischprogramme „Thönes Natur“ (THÖNES, 1995) und NEULAND (1991) fordern in ihren Richtlinien, dass für 10 Tiere mindestens eine Selbsttränke vorhanden sein muss, damit eine ausreichende Wasserversorgung vorausgesetzt werden kann. Stellte man diese Forderung an alle Beobachtungsbetriebe, so würde in nur 13 % der Vollspaltenställe, jedoch in 50 % der Teilspaltenställe dieses Kriterium erfüllt. In 36 % der Haltungsformen mit Einstreu und 45 % der Tieflaufställe war ein Verhältnis Tier:Tränke-Verhältnis von <10 Tieren/Tränke vorzufinden. 14 % der Tiere in Vollspaltenhaltungsform, 8 % in Einstreu- und 36 % in Tieflaufstallbetrieben hatten überhaupt keine Tränke zur Verfügung. Eine Wasseraufnahme der Tiere war teilweise nur mit der Futteraufnahme möglich. Inwieweit eine Wasserversorgung über das Futtersystem und die Fütterungshäufigkeit gewährleistet war, wurde in Kapitel 4.2.1.2. gezeigt.

#### 4.2.3. *Betreuungsintensität und –qualität*

##### 4.2.3.1. Beschäftigungsangebot für Schweine

In den Strohhaltungsformen der Untersuchungsbetriebe (Gruppe mit Einstreu- und Tieflaufstallbetrieben) dient die Stroheinstreu als Beschäftigungsmaterial. In einstreulosen Ställen muss sichergestellt sein, dass sich die Schweine täglich mehr als eine Stunde mit Stroh, Rauhfutter oder anderen geeigneten Gegenständen beschäftigen können (SHVO, 1995). In welchem Umfang diese Regelung eingehalten wurde, zeigen die Abbildung 17 bzw. die Tabelle A13 im Anhang.

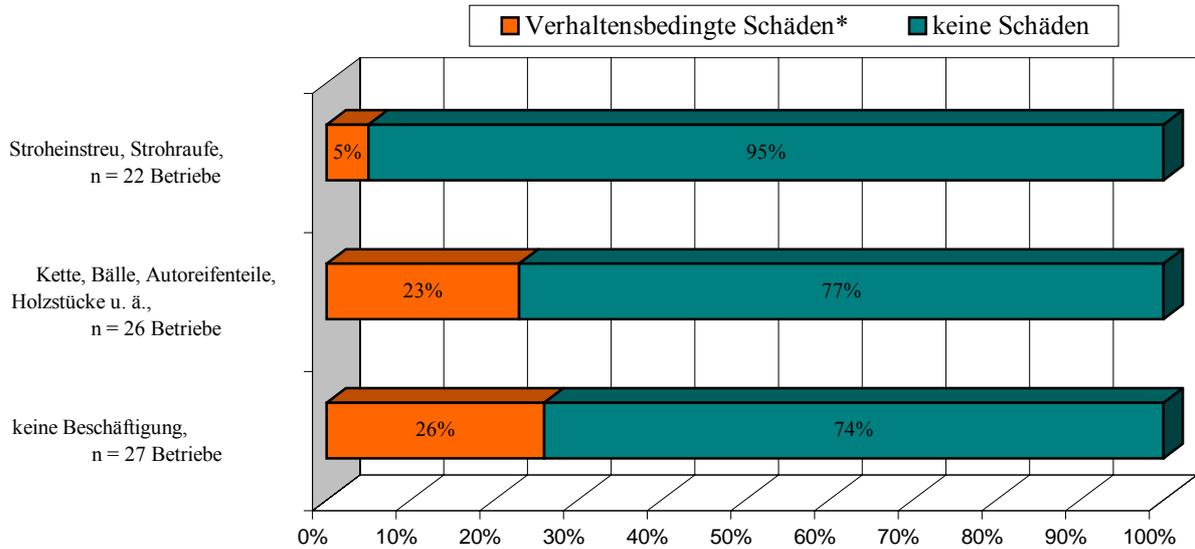


**Abbildung 17: Angaben über Beschäftigungsmöglichkeiten sowie das Vorhandensein von Strohraufen in den vier Haltungssystemen (in % der Tiere)**

46 % der Tiere, die in Vollspalten- und 62 % der Tiere, die in Teilspaltenbodenhaltungssystemen gehalten wurden, stand keinerlei Beschäftigungsmöglichkeit zur Verfügung. Falls in einstreulosen Systemen eine Beschäftigungsmöglichkeit vorhanden war, handelte es sich dabei für 51 % der Tiere auf Vollspaltenböden und für 35 % der Tiere auf Teilspaltenböden um eine Kette. Auskunft darüber, ob die Kette von den Tieren zur Beschäftigung angenommen wurde oder nicht, konnte die Tierbeobachtung geben (vgl. 4.4.3.). In Betrieben mit Stroheinstreu diente diese gleichzeitig als verformbare Liegefläche und als Beschäftigungsmaterial. Bei Einstreuställen bekamen 32 % der Tiere das Stroh in Raufen gereicht. Hierbei handelte es sich um die beiden Schrägbodensysteme. In einem Betrieb der Gruppe Tieflaufstallbetriebe konnte eine Raufe vorgefunden werden.

Abbildung 18 bildet den Zusammenhang zwischen angebotenen Beschäftigungsmaterialien und dem Auftreten von verhaltensbedingten Verletzungen ab.

### Beschäftigungsmöglichkeit



\* Es wurde ausschließlich Schäden am Tier bedingt durch Schwanz- und Ohrenbeißen beurteilt.

**Abbildung 18: Auswirkung verschiedener Beschäftigungsmaterialien auf das Auftreten von verhaltensbedingten Verletzungen (in % der Betriebe mit betroffenen Tieren)**

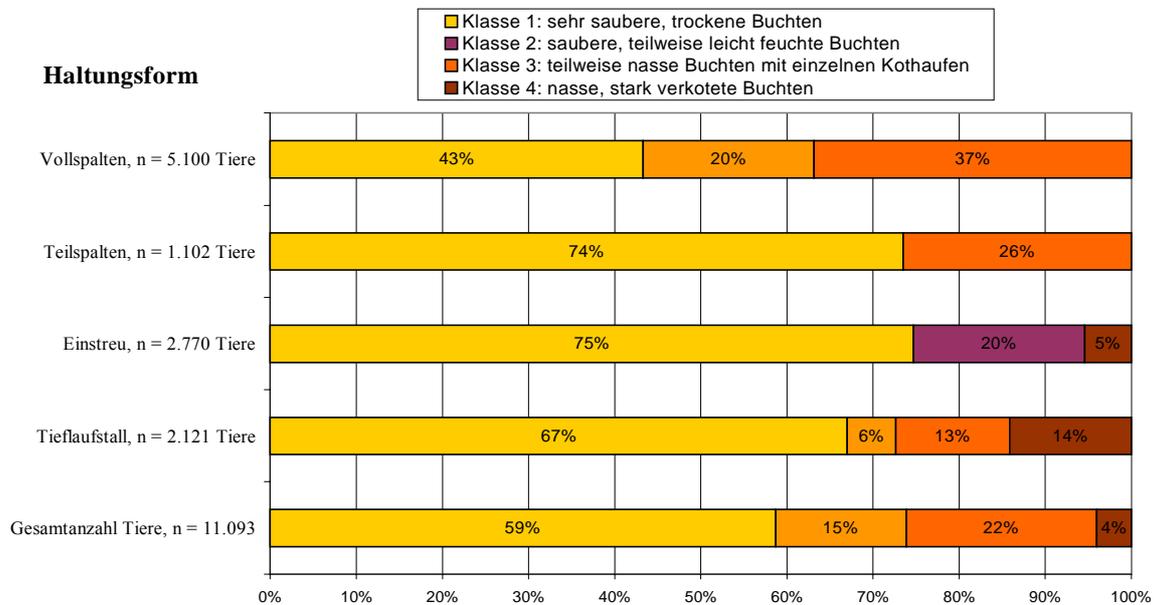
In 5 % der Betriebe deren Tiere Stroheinstreu angeboten wurde, die zum Teil über Raufen gereicht wurde, konnten Verletzungen in Folge von Verhaltensstörungen nachgewiesen werden. Im Vergleich dazu zeigten Beschäftigungsmöglichkeit wie Ketten, Bälle, Autoreifen, etc. keine Auswirkung auf das Vermeiden von Schäden. In 23 % der Betriebe traten bei Tieren verhaltensbedingte Verletzungen auf im Vergleich zu jenen 26 % Betrieben ohne Beschäftigung in denen die Schweine davon betroffen waren.

Im Vergleich dazu konnten in 22 % der Betriebe, die keine Beschäftigung und in 15 % der Betriebe, die ihren Tieren Ketten, Bälle, Autoreifen, etc. anboten, Technopathien vorgefunden werden. In nur 5 % der Betriebe in denen den Tieren Stroh zur Verfügung stand, konnten haltungsbedingte Verletzungen erhoben werden (Abbildung A6).

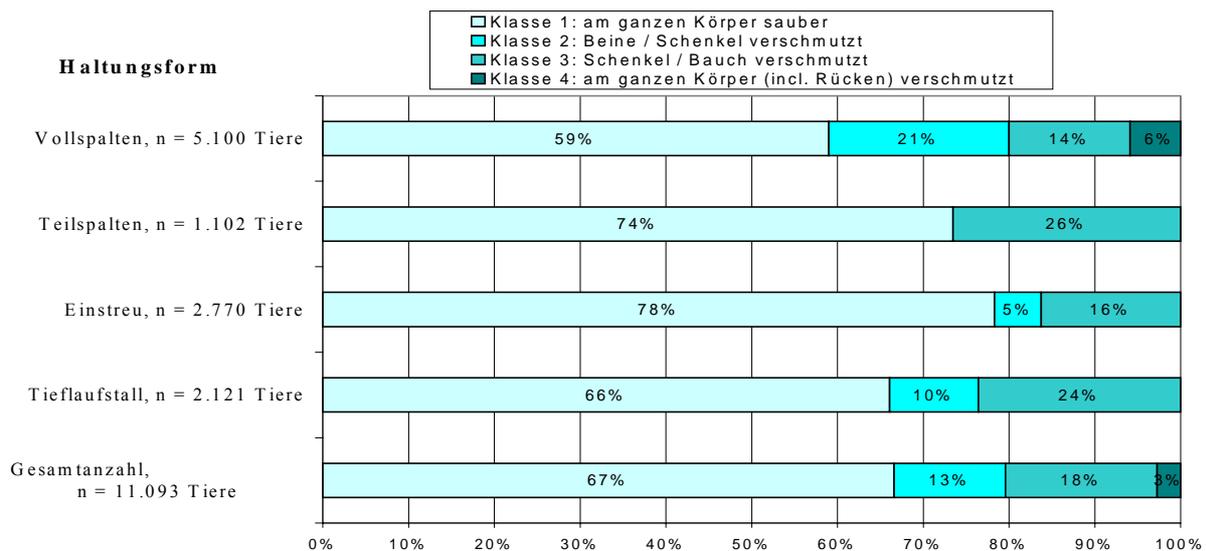
Komforteinrichtungen wie Scheuerpfähle wurden den Tieren in keinem der Untersuchungsbetriebe angeboten.

#### 4.2.3.2. Pflegezustand von Buchten und Tieren

Die zwei nachfolgenden Abbildungen 19 und 20 beschreiben den Buchten- und Tierverschmutzungsgrad insgesamt und in den vier untersuchten Haltungsformen. Ein Vergleich zwischen den Haltungsformen kann direkt nur bei bis zu 500 Mastplätzen erfolgen, da hier die Betriebsgrößenklassen in allen vier Haltungsformen besetzt waren.



**Abbildung 19: Buchtenverschmutzung in den vier Haltungsformen bis 500 Mastplätze (in % der betroffenen Tiere)**



**Abbildung 20: Tierverschmutzung in den vier Haltungsformen bis 500 Mastplätze (in % der betroffenen Tiere)**

Insgesamt waren mehr als die Hälfte (59 %) der Tiere in sehr sauberen, trockenen Buchten untergebracht und der Tierverschmutzungsgrad wurde bei 67 % der Tiere als „am ganzen Körper sauber“ bewertet. Insbesondere 67 – 75 % der Schweine in Strohhaltungsformen bzw. in Teilspaltenhaltungsformen bis 500 Mastplätzen standen Buchten der Verschmutzungsstufe 1 zur Verfügung. Dem entsprechend präsentierten sich auch die Tiere in den genannten Haltungsformen zu 66 - 78 % als sehr sauber (Klasse 1). Jedoch nur 43 % der Tiere der Gruppe Vollspaltenbetriebe bis 500 Mastplätze lebten in sehr sauberen Buchten. Trotzdem waren 59 % der Schweine in dieser Haltungsform am ganzen Körper sauber. Auffallend zeigte sich, dass nasse, stark verkotete Buchten in Spaltenbetrieben bis 500 Mastplätze nicht vorkamen. Jedoch mussten 5 % der Tiere der Gruppe Einstreu- und 14 % der Tiere der Gruppe Tieflaufstallbetriebe mit Buchten der schlechtesten Verschmutzungsstufe auskommen. Im Vergleich dazu konnten die Schweine sich in diesen Betrieben verhältnismäßig sauber halten, da sie nie als „am ganzen Körper (inkl. Rücken) verschmutzt“ zu beurteilen waren. Schweine der Verschmutzungsstufe 4 wurden nur in der Gruppe Vollspaltenbetriebe vorgefunden.

Bis 500 Mastplätze präsentiert sich die Haltungsform Teilspaltenboden als verhältnismäßig sauber. Bei den Betriebsbesuchen beklagten sich jedoch die Landwirte häufig über die starke Tier- und Buchtenverschmutzung in dieser Haltungsform. Ein Vergleich der Gruppe Voll- und Teilspaltenhaltungsformen bis 1500 Mastplätze führte zu folgenden Erkenntnissen (vgl. Abbildungen A7 und A8 im Anhang). 54 % der Tiere wurden in Teilspaltenbodenbuchten der Verschmutzungsstufe 3 und 4 gehalten, ca. die Hälfte davon sogar in nassen, stark verkoteten Buchten. Daraus resultierte eine Tierverschmutzung der Klassen 3 und 4 bei 62 % der in der Gruppe Teilspaltenbetriebe gehaltenen Tiere. Im Vergleich dazu entfielen nur 24 % der Schweine der Gruppe Vollspaltenbetriebe in die Tierverschmutzungsstufe 3 und 1 % in Klasse 4. Im Bereich der Buchtenverschmutzung mussten 22 % der Tiere auf Vollspaltenboden in teilweise nassen bis stark verkoteten Buchten leben (Klasse 3 und 4). Dass sich diese Verschmutzungsbedingungen auf das Stallklima auswirkten, wurde bei der Stallerhebung geruchlich wahrgenommen, konnte jedoch nicht durch Messungen untermauert werden.

Wie sich die Buchtenverschmutzung auf das Tierverhalten auswirkten, zeigt die Abbildung A9 im Anhang. Diese Erhebung wurde nur für die Gruppen Voll- und Teilspaltenbetriebe vorgenommen, da Verletzungen in Folge von Verhaltensstörungen in Strohhaltungsformen mit einer Ausnahme (1 Tieflaufstallbetrieb) nicht auftraten. In 24 % der Betriebe, in denen Tiere in Buchten untergebracht waren, deren Verschmutzung als teilweise nass bis stark verkotet (Klasse 3: 18 %, Klasse 4: 6 %) bewertet wurden, waren keine Schäden die durch Verhaltensstörungen verursacht wurden, festzustellen. Hingegen traten bei 44 % der Betriebe

die Tiere in teilweise nassen Buchten mit einzelnen Kothaufen hielten, Verletzungen aufgrund von Schwanz- und Ohrenbeißen auf.

#### 4.2.3.3. Verletzungen bedingt durch Verhaltensstörungen und Mängel im Haltungssystem

Bei der Stallerhebung in den 100 Untersuchungsbetrieben wurden in allen Buchten die Tiere auf Verletzungen geprüft. Zusätzlich wurden bei der Tierbeobachtung in ausgewählten Betrieben Verhaltensstörungen erfasst.

Die folgende Tabelle 24 zeigt das Auftreten von Verletzungen aufgrund von Verhaltensstörungen in den vier Haltungsformen.

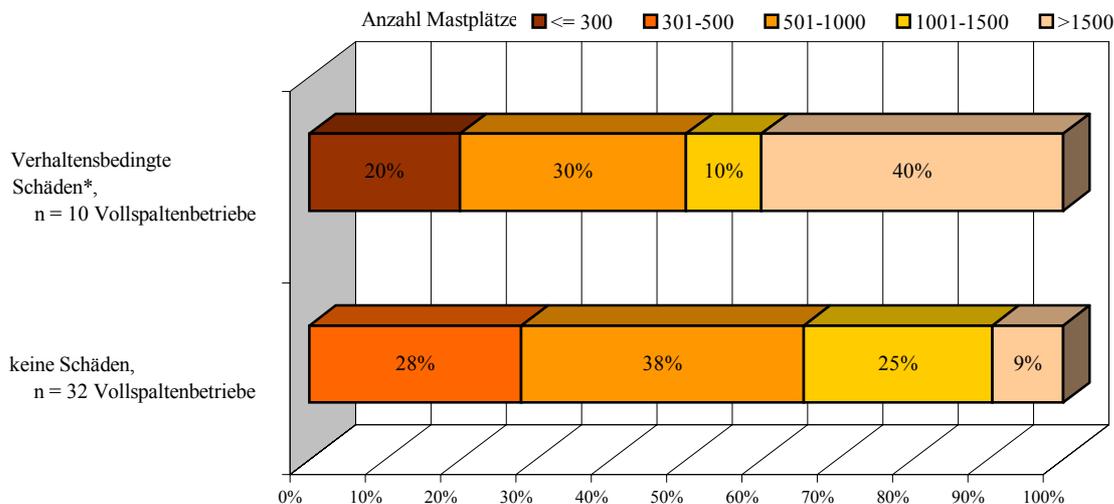
**Tabelle 24: Auftreten von Verletzungen als Folge von Verhaltensstörungen (ausschließlich Schwanzbeißen) in Betrieben mit betroffenen Tieren je Haltungsform bis 500 Mastplätze**

Haltungsform	Ausschließlich Schwanzbeißen (Anzahl Betriebe)
Vollspalten n = 19 Betriebe	2
Teilspalten n = 2 Betriebe	0
Mit Einstreu n = 9 Betriebe	0
Tieflaufstall n = 12 Betriebe	1
<b>Gesamt n = 34 Betriebe</b>	<b>3</b>

In Betrieben bis 500 Mastplätze wurden keine Verletzungen in Folge von Ohrenbeißen festgestellt.

In drei Betriebe konnte bei Schweinen als Folge von Ethopathien ausschließlich Schwanzbeißen erhoben werden. Diese verhaltensbedingte Verletzung wurde bei den Tieren in zwei der Vollspaltenbetriebe und einem Tieflaufstallbetriebe bis 500 Mastplätze beobachtet. Im Gegensatz dazu sind bei den Tieren in Teilspaltenbetrieben und Betrieben mit Einstreu bis 500 Mastplätze keine Ethopathien ermittelt worden. Wie sich das Auftreten von verhaltensbedingten Verletzungen mit zunehmender Anzahl von Mastplätzen in Vollspaltenbetrieben darstellte, zeigt die nachfolgende Abbildung 21.

### Gruppierung nach Schäden am Tier



\* Es wurde ausschließlich Schäden am Tier bedingt durch Schwanz- und Ohrenbeißen beurteilt.

**Abbildung 21: Verletzungen aufgrund von Verhaltensstörungen in Abhängigkeit der Anzahl von Mastplätzen / Betrieb in der Vollspaltenhaltungsform**

Vollspaltenbetriebe in denen Tieren mit verhaltensbedingten Verletzungen vorgefunden wurden, waren zu 40 % in die Gruppe mit mehr als 1500 Mastplätzen einzuordnen und zu 30 % in jene mit 501 - 1000 Mastplätzen. Als auffallend erwies sich, dass in allen Vollspaltenbetrieben mit weniger als 300 Mastplätzen Ethopathien auftraten, in Betrieben mit 301 – 500 Mastplätzen jedoch keine.

Aus Abbildung A10 im Anhang geht hervor, dass in 17 % der Vollspaltenbetriebe und in 30 % der Teilspaltenbetriebe bis zu 1500 Mastplätzen Tiere mit Verletzungen infolge von Verhaltensstörungen zu finden waren.

Im Rahmen der Tierbeobachtung, bei der das Auftreten gestörten Verhaltens beobachtet wurde, konnten folgende Ergebnisse ermittelt werden (vgl. Kapitel 4.4.3.). Mit einer Häufigkeit von 1,78 % bzw. 0,97 % am Gesamtverhalten konnten bei Vollspaltenbodenbetrieben bzw. bei Betrieben mit Einstreu mehr Verhaltensstörungen vorgefunden werden als bei Teilspaltenbodenbetrieben (0,36 %) und Betrieben mit Tieflaufställen (0,02 %).

Die folgende Tabelle 25 gibt Auskunft über das Auftreten von Technopathien, wie Haut-, Klauen- und Gelenksverletzungen in den vier Haltungsformen.

**Tabelle 25: Auftreten von Technopathien (Haut-, Klauen- und Gelenksverletzungen) in Betrieben mit betroffenen Tieren je Haltungsform bis 500 Mastplätze**

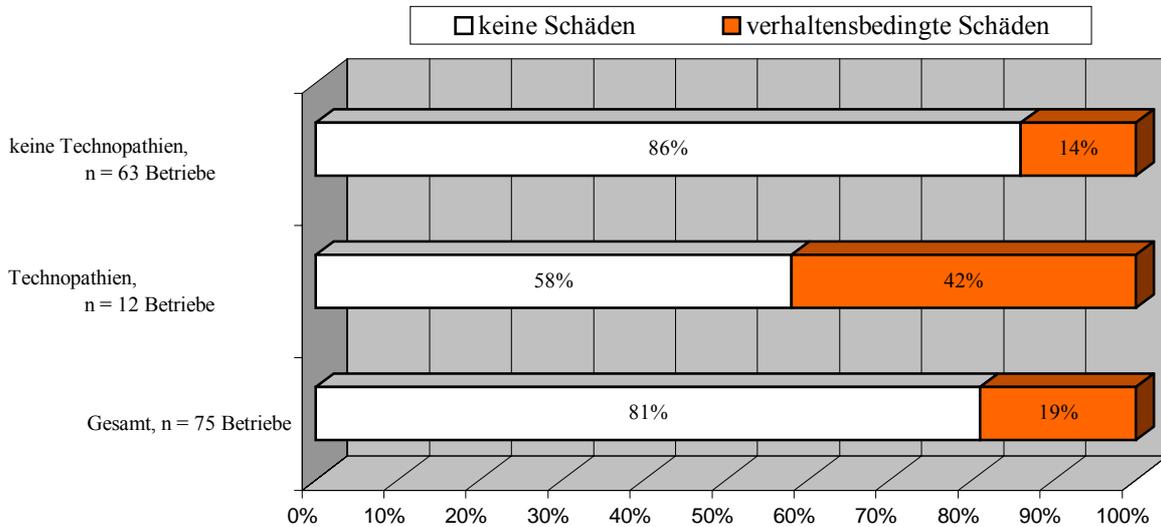
Haltungsform	Ausschließlich Hautabschürfungen	Ausschließlich Gelenkverdickungen	Hautabschürfungen, Gelenkverdickungen und Klauenverletzungen
	Anzahl Betriebe		
Vollspalten n = 11 Betriebe	1	1	1
Teilspalten n = 2 Betriebe	1	0	0
Mit Einstreu n = 11 Betriebe	0	0	0
Tieflaufstall n = 10 Betriebe	0	0	0
<b>Gesamt n = 34 Betriebe</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Es gab keine Betriebe in denen Tiere Klauenverletzungen als einzige Verletzungsart aufwiesen. Insgesamt waren Schweine drei von elf Vollspalten- und in einem der beiden Teilspaltenbetriebe von haltungsbedingte Verletzungen betroffen.

Zusätzlich zeigt Abbildung A11 im Anhang das Auftreten von haltungsbedingten Verletzungen in Voll- und Teilspaltenbetrieben bis zu 1500 Mastplätzen. In 27 % der Vollspaltenbetriebe zeigten Schweine mindestens eine der Möglichkeiten von erhobenen Verletzungsformen und in einem Betrieb mit Einstreuhaltung zwischen 501 – 1000 Mastplätzen hatten die Tiere verdickte Gelenke. Obwohl auch diese Ergebnisse nur eine Momentaufnahme während des Zeitpunktes der Stallerhebung darstellen, ist deutlich ersichtlich, dass die extensiven Haltungsformen weniger, insbesondere der Tieflaufstall keine, Technopathien aufzuweisen hatten.

Abbildung 22 verdeutlicht, dass ein Zusammenhang zwischen verhaltensbedingten und haltungsbedingten Verletzungen besteht.

### Gruppierung nach Technopathien



**Abbildung 22: Zusammenhang zwischen dem Auftreten von verhaltensbedingten Schäden und Technopathien (in % der Betriebe mit betroffenen Tieren)**

In 42 % der Betriebe mit Tieren, die unter haltungsbedingten Verletzungen litten, konnten auch Ethopathien vorgefunden werden. Im Vergleich dazu traten bei 14 % der Betriebe ohne Technopathien jedoch Verletzungen aufgrund gestörten Verhaltens bei den Tieren auf.

### 4.3. Stallparameter in den Beobachtungsbuchten

Um die Interpretation der Ergebnisse der Verhaltensbeobachtung zu unterstützen, fanden an einem Tag der Videoaufnahmen Stallklimamessungen und Beurteilungen von Tier- und Buchtenverschmutzungen sowie von Verletzungen, die bedingt durch Verhaltensstörungen oder durch Mängel im Haltungssystem verursacht werden, statt.

#### 4.3.1. Stallklima

Stallklimamessungen (Temperatur und Schadgase) wurden ausschließlich stichprobenartig und punktuell in den 20 Beobachtungsbetrieben und nach der Methodik, die in Kapitel 3.5. beschrieben wurde, vorgenommen.

In der folgenden Tabelle 26 werden die durchschnittlichen Temperaturmaxima und –minima im Stallbereich an den Beobachtungstagen in den vier untersuchten Haltungssystemen

dargestellt. Die Messungen wurden im Herbst und Winter 1998/99 jeweils einmalig durchgeführt.

**Tabelle 26: Durchschnittliche Temperaturmaxima und –minima (in °C) im Stallbereich in den vier untersuchten Haltungformen an den Beobachtungstagen**

Haltungform	Temperatur im Stall (in °C)			
	Maximum		Minimum	
	Ø	s	Ø	s
Vollspalten, n = 5 Betriebe	22,3	2,6	19,7	1,9
Teilspalten, n = 5 Betriebe	19,8	2,3	15,8	5,1
Mit Einstreu, n = 5 Betriebe	14,3	9,2	11,2	8,8
Tieflaufstall, n = 5 Betriebe	17,0	3,3	12,1	4,0

Zuerst sollte noch einmal auf die eingeschränkte Aussagekraft der Ergebnisse hingewiesen werden, die sich daraus ergibt, dass pro Betrieb nur an zwei Tagen Temperaturmessungen und an einem Tag Schadgasmessungen in einer Jahreszeit (Winter) vorgenommen werden konnten.

Die Spaltenbodenbetriebe wiesen an den Untersuchungstagen deutlich höhere Temperaturen auf. In den Strohhaltungformen, in denen nur teilweise Heizungen zum Einsatz kamen, variierte die Temperatur stärker als in Spaltenhaltungformen.

Tabelle 27 zeigt die durchschnittlichen CO<sub>2</sub>- und NH<sub>3</sub>-Konzentration im Stallbereich an einem Beobachtungstag in den vier untersuchten Haltungformen. Die Messungen erfolgten im Herbst und Winter 1998/99 jeweils einmal.

**Tabelle 27: Durchschnittliche CO<sub>2</sub>- und NH<sub>3</sub>-Konzentration (in ppm) im Stallbereich in den vier untersuchten Haltungformen an einem Beobachtungstag**

Haltungform	CO <sub>2</sub> (in ppm)		NH <sub>3</sub> (in ppm)	
	Ø	s	Ø	s
Vollspalten, n = 5 Betriebe	1.631	473	6	8
Teilspalten, n = 5 Betriebe	1.307	508	4	3
Mit Einstreu, n = 5 Betriebe	1.217	759	8	9
Tieflaufstall, n = 5 Betriebe	448	282	3	3

Die durchschnittlich gemessenen Schadgaskonzentrationen lagen in allen Haltungformen unter den in der SHVO (1995) angeführten Grenzwerten.

In keinem der 20 Beobachtungsbetriebe wurde ein überhöhter CO<sub>2</sub>-Wert bezüglich der SHVO (1995) vorgefunden. Überschreitungen des maximalen NH<sub>3</sub>-wertes wurden in einem von fünf Vollspaltenbetrieben und einem von fünf Betrieben mit Einstreu gemessen.

#### 4.3.2. Tier- und Buchtenverschmutzung

Die nachfolgenden Tabellen 28 und 29 geben Auskunft über den Tier- und Buchtenverschmutzungsgrad in Buchten, in denen Tierbeobachtungen vorgenommen wurden.

**Tabelle 28: Beurteilung der Tierverschmutzung bei den Verhaltensbeobachtungen (in % der Tiere pro Haltungform)**

Haltungform	Anzahl Tiere	<u>Klasse 1:</u> am ganzen Körper sauber	<u>Klasse 2:</u> Beine / Schenkel verschmutzt	<u>Klasse 3:</u> Schenkel / Bauch verschmutzt	<u>Klasse 4:</u> am ganzen Körper (incl. Rücken) verschmutzt
Vollspalten	n = 75	0,0 %	53,4 %	33,3 %	13,3 %
Teilspalten	n = 75	6,7 %	13,3 %	46,7 %	33,3 %
Mit Einstreu	n = 75	20,0 %	33,3 %	46,7 %	0,0 %
Tieflaufstall	n = 75	60,0 %	20,0 %	20,0 %	0,0 %

**Tabelle 29: Beurteilung der Verschmutzungen in den Buchten bei den Verhaltensbeobachtungen (in % der Buchten pro Haltungform)**

Haltungform	Anzahl Buchten	<u>Klasse 1:</u> sehr saubere, trockene Bucht	<u>Klasse 2:</u> saubere, teilweise leicht feuchte Bucht	<u>Klasse 3:</u> teilweise nasse Buchten mit einzelnen Kothaufen	<u>Klasse 4:</u> nasse, stark verkotete Buchten
Vollspalten	n = 15	0,0 %	73,3 %	20,0 %	6,7 %
Teilspalten	n = 15	0,0 %	26,7 %	73,3 %	0,0 %
Mit Einstreu	n = 15	20,0 %	26,7 %	33,3 %	20,0 %
Tieflaufstall	n = 15	46,7 %	33,3 %	0,0 %	20,0 %

Es zeigten sich Schwerpunkte der Tier- und Buchtenverschmutzung bei Klasse 2 in Vollspaltenbodenbuchten, bei Klasse 3 in Teilspaltenbodenbuchten sowie Buchten mit Einstreu, und bei Klasse 1 in Tieflaufstallbuchten. Tiere in mit Stroh eingestreuten Buchten verschmutzten nie am ganzen Körper, wobei aber doch 20,0 % ihrer Buchten nass und stark verkotet waren. Diese Ergebnisse decken sich mit der Beurteilung der Verschmutzung aller Strohbetriebe bis 500 Mastplätze (vgl. 4.2.3.2.). Dagegen fiel auf, dass in Spaltenhaltungformen keine sehr sauberen trockenen Buchten vorzufinden waren, aber auch nur in 6,7 % (Vollspaltenbuchten) nasse und stark verkotete. Die Buchtenverschmutzungen stehen in einem engen Zusammenhang zum Abkotverhalten der Tiere und werden durch die Gestaltung der Buchten sowie die Möglichkeit zur Trennung von Kot- und Liegeplatz durch die Tiere gesteuert. In jenem Teilspaltenbetrieb, wo neben der unterschiedlichen Bodengestaltung auch noch durchsichtige Buchtrennwände im Kotbereich und undurchsichtige im Liegebereich angebracht waren, konnte der Grad der Buchtenverschmutzung als sauber, teilweise leicht feucht, klassifiziert werden. Im Vergleich

dazu wurden Teilspaltenbetriebe meist (73,3 %) mit Klasse 3 beziffert. Auch die im Rahmen der Stallerhebung klassifizierten Buchten in Teilspaltenbetrieben bis 1500 Mastplätze wurden zu 29 bzw. 25 % den Klasse 3 und 4 zugeordnet (vgl. 4.2.3.2., Abbildung A7). Den drei Betrieben mit Einstreuhaltungsform, in denen die Trennwandgestaltung wie oben beschrieben vorgenommen wurde, konnte ein durchschnittlicher Verschmutzungsgrad von Klasse 2 zugeschrieben werden. Bei der Stallerhebung präsentierten sich die Einstreuhaltungsformen als jene mit den saubersten Tieren und Buchten (vgl. 4.2.3.2.)

Eine starke Tierverschmutzung ist häufig durch das Suhlen der Tiere in ihrem Kot zwecks Abkühlung bedingt. Insbesondere in jenen Betrieben, wo die Temperatur über 22 °C stieg, konnte eine starke Tierverschmutzung festgestellt werden. Dies betraf drei Vollspaltenbetriebe, einen Teilspaltenbetrieb und einen Einstreubetrieb, deren Tiere von Beinen und Schenkeln bis zum Bauch verschmutzt waren.

#### 4.3.3. Verletzungen bedingt durch Verhaltensstörungen und Mängel im Haltungssystem

Zusätzlich konnten neben der Verhaltensbeobachtung auch noch Verletzungen an den beobachteten Tieren ermittelt werden.

Aus den nächsten zwei Tabellen 30 und 31 ist der Anteil an Verletzungen, die durch Verhaltensstörungen und Mängel im Haltungssystem entstanden sind, zu ersehen.

**Tabelle 30: Auftreten von Verletzungen als Folge von Schwanz- und Ohrenbeißen sowie der Anteil an kupierten Schwänzen in % der betroffenen Tiere der Tierbeobachtungen**

Haltungsformgruppe	Schwanzbeißen	Ohrenbeißen	Kupierte Schwänze
Vollspalten n = 75 Tiere	2 %	0 %	100 %
Teilspalten n = 75 Tiere	0 %	8 %	100 %
Mit Einstreu n = 75 Tiere	0 %	0 %	44 %
Tieflaufstall n = 75 Tiere	1 %	0 %	89 %

1 – 8 % der Schweine wiesen verhaltensbedingte Verletzungen auf. Eine Ausnahme bildeten die Tiere in Einstreuhaltung, wo kein Schwanz- und Ohrenbeißen auftrat. In den Voll- und Teilspaltenabteilen waren die Schwänze aller Schweine kupiert, aber nur bei 44 % der Tiere in Abteilen mit Einstreubuchten und 89 % in Abteilen mit Tieflaufstallbuchten.

**Tabelle 31: Auftreten von Technopathien (Haut-, Klauen- und Gelenksverletzungen) in % der betroffenen Tiere der Tierbeobachtungen**

Haltungsformgruppe	Haut- abschürfungen	Gelenks- verdickungen	Klauen- verletzungen
Vollspalten n = 75 Tiere	33 %	24 %	0 %
Teilspalten n = 75 Tiere	74 %	35 %	7 %
Mit Einstreu n = 75 Tiere	0 %	3 %	0 %
Tieflaufstall n = 75 Tiere	0 %	0 %	0 %

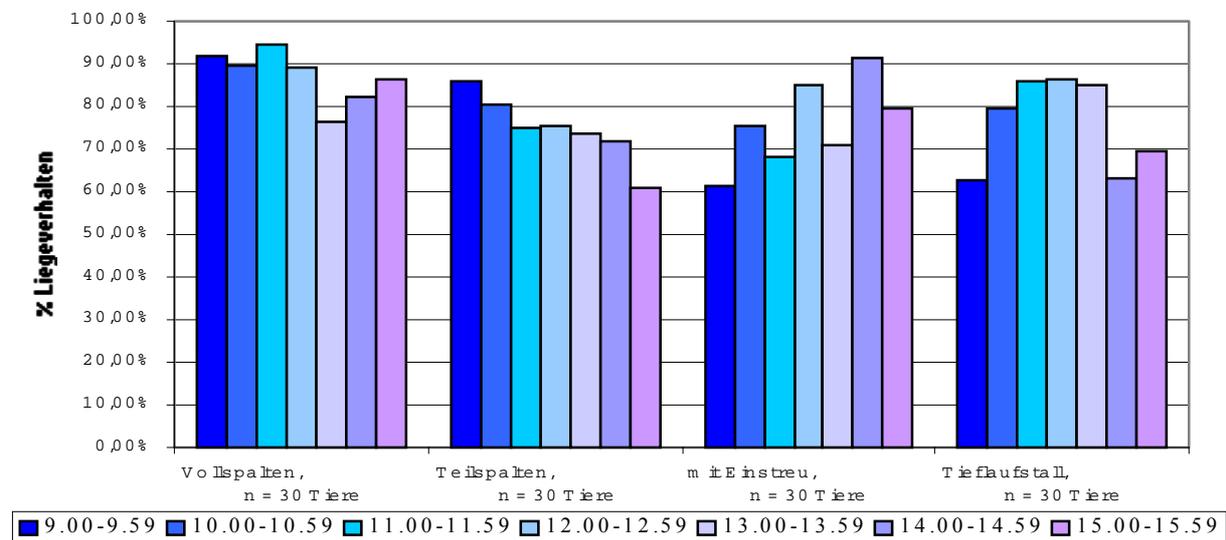
Haltungsbedingte Verletzungen konnten, bis auf 3 % der Tiere mit Gelenksverdickungen in Abteilen mit Einstreubuchten, bei Tieren in Strohhaltungsformen nicht vorgefunden werden. In Vollspaltenhaltung konnten bei 33 % der Tiere im Abteil Hautabschürfungen und bei 24 % Gelenksverdickungen nachgewiesen werden. 74 % der Tiere in den Teilspaltenabteilen wiesen Hautabschürfungen, 35 % Gelenksverdickungen und 7 % Klauenverletzungen auf.

#### 4.4. Tierverhalten

Wie in Kapitel 3.4. beschrieben, wurde in 20 der untersuchten Betriebe Verhaltensuntersuchungen vorgenommen, wobei in fünf Betrieben je Haltungform jeweils 75 Tiere beobachtet wurden. Das Gesamtverhalten setzt sich aus den Funktionskreisen Ruheverhalten, Spiel-, Neugier- und Erkundungsverhalten, Nahrungsaufnahmeverhalten, agonistisches Verhalten sowie Komfortverhalten zusammen. Zusätzlich erfolgte die Ermittlung des Tagesverlaufs in zwei Betrieben je Haltungform.

##### 4.4.1. Zeitorientiertes Verhalten

Die nachfolgenden Abbildungen 23 und 24 geben über den Tagesverlauf des Liege- und Beschäftigungsverhaltens in je zwei Beobachtungsbetrieben pro Haltungform im Verhältnis zum Gesamtverhalten Auskunft.

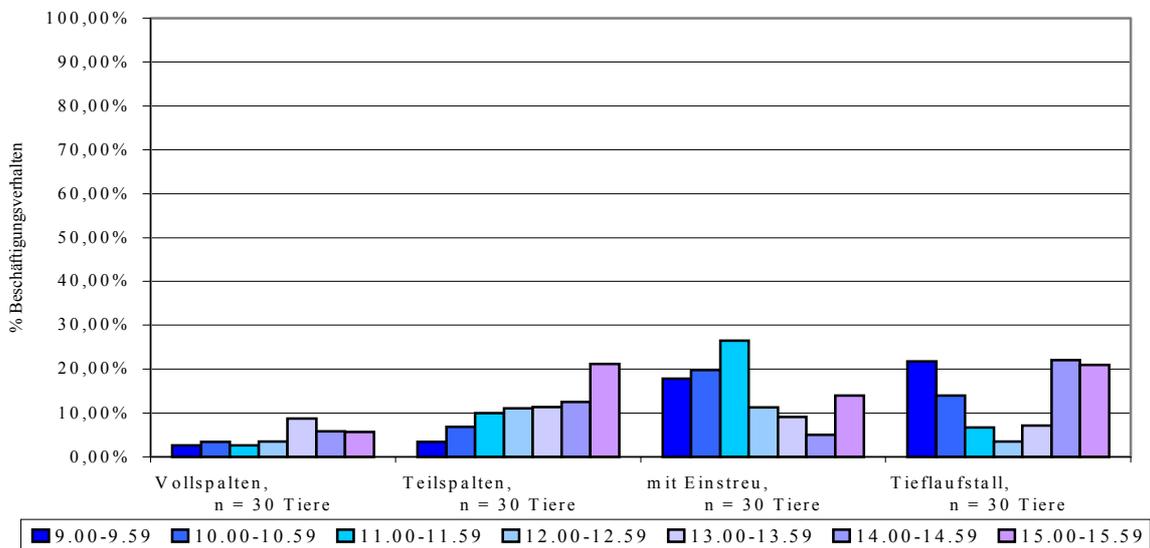


Zeit	Vollspaltenboden		Teilspaltenboden		Einstreuhaltungen		Tieflaufställe	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
9 <sup>00</sup> -9 <sup>59</sup>	92,0 %	4,8	85,9 %	7,3	61,2 %	47,4	62,7 %	5,6
10 <sup>00</sup> -10 <sup>59</sup>	89,5 %	6,0	80,3 %	10,7	75,3 %	18,8	79,6 %	12,9
11 <sup>00</sup> -11 <sup>59</sup>	94,7 %	4,8	74,9 %	16,1	68, %	17,6	86,0 %	10,5
12 <sup>00</sup> -12 <sup>59</sup>	88,9 %	9,8	75,5 %	6,3	84,9 %	18,0	86,4 %	16,8
13 <sup>00</sup> -13 <sup>59</sup>	76,4 %	20,8	73,8 %	10,3	70,8 %	29,3	84,9 %	9,5
14 <sup>00</sup> -14 <sup>59</sup>	82,4 %	10,5	72,0 %	20,7	91,5 %	10,0	63,1 %	12,2
15 <sup>00</sup> -15 <sup>59</sup>	86,3 %	9,1	60,7 %	16,9	79,4 %	27,9	69,3%	10,9

Das Gesamtliegeverhalten setzt sich aus den einzelnen Verhaltensmerkmalen Liegen in Seitenlage, in Bauchlage und in Kauerlage bezogen auf die diversen Liegeorte, zusammen.

**Abbildung 23: Tagesverlauf des Liegeverhaltens in % des Gesamtverhaltens der Tiere von 9<sup>00</sup> – 16<sup>00</sup> in den vier Haltungformen an zwei aufeinanderfolgenden Tagen**

Die Tiere in Vollspaltenhaltungsform zeigten über den beobachteten Tagesverlauf (9<sup>00</sup> bis 16<sup>00</sup>) ausgeprägtes Liegeverhalten (86,3 und 92,0 % des Gesamtverhaltens). Eine Ausnahme bildete die Zeit von 13<sup>00</sup> bis 13<sup>59</sup>, in der das Liegeverhalten nur 76,4 % betrug. In der Teilspaltenhaltungsform fiel das Gesamtliegeverhalten der Tiere mit fortschreitender Zeit von 85,9 % auf 60,7 % zurück. Die Schweine in Einstreuhaltung lagen mit zunehmender Zeit immer häufiger, wobei der Anteil des Liegens in den unterschiedlichen Zeitabschnitten zwischen 91,5 und 61,2 % des Gesamtverhaltens stark schwankte. Die Tiere der Tieflaufställe zeigten jeweils am Vormittag und am Nachmittag eine Zeitspanne mit geringerer Liegeintensität (62,7 bzw. 63,0 %) und um die Mittagszeit eine ausgedehnte Ruhephase von durchschnittlich 79,6 % - 86,4 % Gesamtliegeverhalten. Insgesamt hoben sich die Tiere in Vollspaltenhaltung durch ein höheres Liegeverhalten von jenen in den anderen Haltungsformen ab.



Zeit	Vollspaltenboden		Teilspaltenboden		Einstreuhaltungen		Tieflaufställe	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
9 <sup>00</sup> - 9 <sup>59</sup>	2,6 %	2,1	3,4 %	2,4	17,9 %	34,8	21,7 %	5,3
10 <sup>00</sup> - 10 <sup>59</sup>	3,5 %	3,2	6,8 %	3,4	19,8 %	16,6	13,9 %	12,3
11 <sup>00</sup> - 11 <sup>59</sup>	2,6 %	2,4	10,0 %	8,0	26,6 %	16,5	6,7 %	4,1
12 <sup>00</sup> - 12 <sup>59</sup>	3,5 %	3,5	11,0 %	4,5	11,6 %	12,6	3,6 %	4,0
13 <sup>00</sup> - 13 <sup>59</sup>	8,8 %	9,4	11,4 %	5,5	9,1 %	9,4	7,2 %	4,1
14 <sup>00</sup> - 14 <sup>59</sup>	5,8 %	3,9	12,5 %	12,5	5,0 %	5,3	22,0 %	11,4
15 <sup>00</sup> - 15 <sup>59</sup>	5,7 %	5,4	21,2 %	5,8	14,0 %	21,6	20,9 %	13,8

Zum Tagesverlauf des Beschäftigungsverhaltens wurden die Verhaltensparameter Beschäftigung mit Artgenossen, mit Gegenständen und mit Stroh zusammengefasst.

**Abbildung 24: Tagesverlauf des Beschäftigungsverhaltens in % des Gesamtverhaltens der Tiere von 9<sup>00</sup> – 16<sup>00</sup> in den vier Haltungsformen an zwei aufeinanderfolgenden Tagen**

Die Schweine in Vollspaltenbetrieben wiesen einen geringeren Anteil des Aktivitätsverhaltens am Gesamtverhalten auf, als jene in den anderen Haltungsformen. Nur in der Zeit zwischen 13<sup>00</sup> und 13<sup>59</sup> stieg der Anteil des untersuchten Merkmals auf 8,8 % an. Mit zunehmender Tageszeit beschäftigten sich die Schweine in Teilspaltenhaltung häufiger (ab 9<sup>00</sup>: 3,4 %; ab 15<sup>00</sup>: 21,2 %). Die Tiere in Einstreuhaltung zeigten am Vormittag (9<sup>00</sup> - 11<sup>59</sup>) ein ausgeprägteres Aktivitätsverhalten von durchschnittlich 17,9 - 26,6 % als am Nachmittag (12<sup>00</sup> - 14<sup>59</sup>) von durchschnittlich 5,0 - 11,3 %, welche ab 15<sup>00</sup> jedoch wieder anstieg (14,0 %). Das Verhalten der Tiere in den Tieflaufställen war durch deutlich ausgeprägte Aktivitätsphasen gekennzeichnet, wobei diese zwischen 9<sup>00</sup> und 9<sup>59</sup> mit 21,7 % und zwischen 14<sup>00</sup> und 14<sup>59</sup> mit 22,0 % ihren Höhepunkt erreichten. Um die Mittagszeit (12<sup>00</sup> - 12<sup>59</sup>) betrug der Anteil des Aktivitätsverhaltens nur 3,6 % des Gesamtverhaltens.

Wie aus den Abbildungen 24 und 25 hervorgeht, war weder in Voll- und Teilspaltenbetrieben, noch in Betrieben mit Einstreu ein Tagesverlauf mit zwei Aktivitätsgipfel zu erkennen. In den beiden Tieflaufstallbetrieben zeichnete sich jedoch eine Tendenz zu jeweils einem Aktivitätsgipfel am Vormittag und Nachmittag sowie zu einer schweinetypischen Mittagsruhe ab.

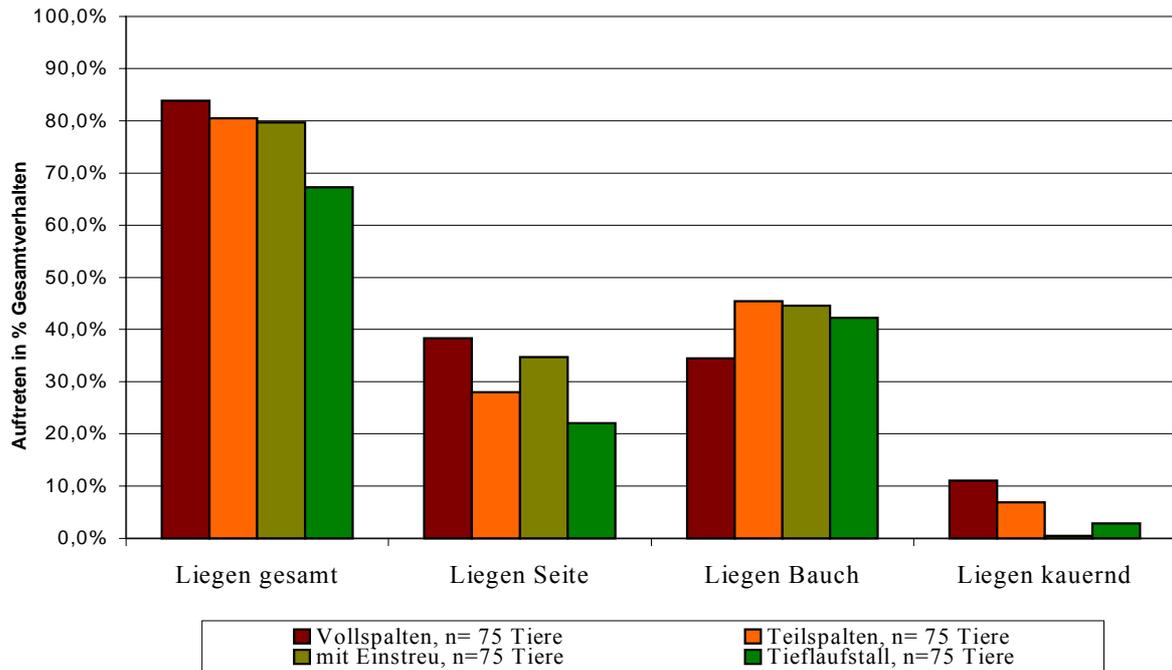
Zu den zahlreichen betriebsinternen Einflussfaktoren auf den Tagesrhythmus der Beobachtungstiere können Faktoren wie Fütterungssysteme sowie deren Management wie Fütterungshäufigkeit und -zeitpunkte gezählt werden. In drei der Vollspalten-, einem der Teilspalten-, vier der Einstreu- und drei der Tieflaufstallbetriebe, in denen Tierbeobachtungen durchgeführt wurden, fand rationierte Fütterung am Trog statt. Durchschnittlich wurde 1 - 3 mal täglich gefüttert.

Auch der Reiz durch Beschäftigungsmöglichkeiten insbesondere frischen Strohs beim Einstreuen der Strohbuchten, kann eine stärkere Ausprägung der Aktivitätsgipfel induzieren. Drei der fünf Teilspalten- und zwei von fünf Vollspaltenbetrieben, in denen Tierbeobachtungen durchgeführt wurden, boten ihren Tieren Ketten zur Beschäftigung an.

Stallbeleuchtung bzw. Lichtprogramme und die Intensität von Tageslichteinfall im Maststall können die schweinetypische Verhaltensrhythmik steuern. Hier zeigte der Zugang zu einem Auslauf einen Einfluss auf das zeitorientierte Verhalten. In einem der Tieflaufstallbetriebe nutzten die Tiere einen Auslauf, allen anderen wurde Tageslicht durch Fenster angeboten. In den anderen Haltungsformen wurde hauptsächlich eine Stallbeleuchtung durch Fenster erzielt, wobei ein Teilspaltenbetrieb zusätzlich ein Beleuchtungsprogramm einsetzte und ein anderer Teilspaltenbetrieb die Schweinställe nur mit Dämmerlicht ohne Fenster betrieb.

#### 4.4.2. Ruheverhalten

Wie in Abbildung 25 ersichtlich wird, nimmt das Ruheverhalten den Großteil des Gesamtverhaltens ein. Die Differenz des Ruheverhaltens auf 100 % beinhaltet alle übrigen untersuchten Verhaltensmerkmale. Das Gesamtverhalten setzt sich beispielsweise aus Liege-, Beschäftigungs- und Fressverhalten zusammen (vgl. Tabelle A2 im Anhang).



Liegen	Vollspaltenboden		Teilspaltenboden		Einstreuhaltungen		Tieflaufställe	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Gesamt	83,8 %	7,9	80,4 %	10,3	79,7 %	8,5	67,3 %	8,0
Seite	38,3 %	18,2	28,0 %	17,8	34,7 %	16,4	22,0 %	9,1
Bauch	34,4 %	9,6	45,5 %	11,9	44,5 %	13,5	42,3 %	9,1
Kauernnd	11,1 %	10,7	7,0 %	6,1	0,5 %	0,9	2,9 %	3,8

Der Parameter „Liegen gesamt“ setzt sich aus den unterschiedlichen Liegearten („Liegen Seite“, „Liegen Bauch“ und „Liegen kauernnd“) zusammen.

**Abbildung 25: Auftreten des Liegeverhaltens in % des Gesamtverhaltens der Tiere in der Beobachtungszeit (9<sup>00</sup>-11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>) in den vier Haltungssystemen an zwei aufeinanderfolgenden Tagen**

Bei den Tieren in den Tieflaufställen war die Liegehäufigkeit mit 67,3 % gegenüber allen anderen Haltungsformen mit 79,7 – 83,8 % herabgesetzt. Schweine in Vollspalten- und Einstreuhaltungen lagen 38,3 bzw. 34,7 % des Gesamtverhaltens in Seitenlage, jene in Teilspalten- bzw. Tieflaufställen jedoch nur 28,0 und 22,0 %. Das Liegen in Bauchlage wurde bei Tieren auf Vollspaltenböden 34,4 % des Gesamtverhaltens beobachtet, in den weiteren Haltungsformen zwischen 42,3 und 45,5 %. Liegen in Kauerlage zeigten Schweine in Spaltenhaltungsformen durchschnittlich 7,0 – 11,1 % jene in Strohhaltungsformen durchschnittlich 0,5 – 2,9 % der beobachteten Zeit.

In den Hauptaktivitätszeiten von 9<sup>00</sup>-11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup> traten Unterschiede im Gesamtliegeverhalten zwischen Strohhaltungs- und Spaltenbetrieben auf (Abbildung 26). Tabelle A14 im Anhang beinhaltet die LS-Mittelwerte und die Standardabweichungen des Auftretens der Merkmale in der Beobachtungszeit eines Versuchstages. Signifikant weniger lagen die Tiere nur im Tieflaufstall im Vergleich zu den anderen Haltungsformen. In Tabelle A15 im Anhang ist zu erkennen, dass im Verhältnis zum Gesamtliegeverhalten das Liegen in Kauerlage in folgender Reihenfolge häufiger auftrat: Vollspalten > Teilspalten > Tieflaufstall > mit Einstreu. Signifikante Unterschiede gab es auch beim Liegen in Bauchlage, wobei dieses Verhalten bei Teilspaltenböden und in den Betrieben mit Einstreu signifikant öfter auftrat als bei Vollspaltenböden. Umgekehrt war die Seitenlage im Verhältnis zum Gesamtliegeverhalten bei Vollspaltenböden signifikant häufiger zu beobachten als in Tieflaufställen.

Die Liegepositionen werden auch von dem den Tieren zur Verfügung gestellten Platzangebot beeinflusst. Das geringste durchschnittliche Flächenangebot stand den Endmasttieren in den fünf Vollspaltenbetrieben zur Verfügung (0,76 m<sup>2</sup> / Tier). Ein Vergleich mit Abbildung 26 zeigt jedoch, dass in dieser Haltungsform am häufigsten die Liegeposition in Seitenlage eingenommen wurde. Auch in den Teilspaltenbetrieben mit durchschnittlich 0,90 m<sup>2</sup> Platzangebot / Tier konnten die Tiere die Liegeposition in Seitenlage ausreichend einnehmen. In den Strohhaltungsformen stand den Schweinen mit 1,19 bzw. 1,87 m<sup>2</sup> Flächenangebot / Tier genügend Platz für alle Liegepositionen zur Verfügung.

Tabelle 32 zeigt die Auswirkung der Bodengestaltung auf die Auswahl des Liegeortes in den vier Haltungsformen.

**Tabelle 32: Wahl eines Liegeortes in % der Gesamtliegezeit der Tiere**

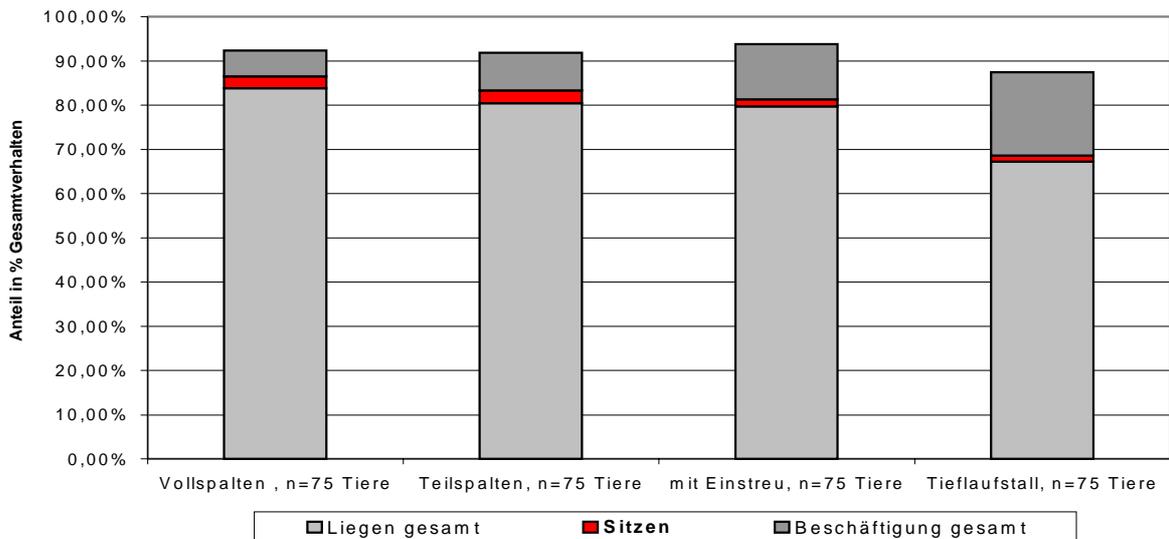
Liegeort	Vollspaltenboden, n = 75 Tiere	Teilspaltenboden, n = 75 Tiere	Einstreuhaltenungen, n = 75 Tiere	Tieflaufställe, n = 75 Tiere
Mittelwert ( $\bar{x}$ )	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$	$\bar{x}$
Standardabweichung (s)	s	s	s	s
Liegen auf dem Spaltenboden	99,93 0,40	28,37 0,84	-	-
Liegen auf der planbefest. Fläche	*0,07 0,01	71,63 1,05	11,91 0,69	**7,70 0,57
Liegen in der Einstreu	-	-	88,09 0,70	92,30 0,57
Liegen gesamt	100,00	100,00	100,00	100,00

\* In einem Beobachtungsbetrieb wurden die Spaltenelemente in der Mitte der Bucht durch eine planbefestigte Fläche unterbrochen, die ca. einen halben Meter breit war.

\*\* In zwei Betrieben waren die Fütterungseinrichtungen auf planbefestigten, nicht eingestreuten Flächen untergebracht.

Bei den Tierbeobachtungen in den Herbst- und Wintermonaten 1998/1999 konnte festgestellt werden, dass die Tiere aus den Teilspaltenböden 71,6 % der Gesamtliegezeit auf der planbefestigten Fläche lagen und die Tiere aus den Haltungsformen mit Einstreu 88,1 % auf der Einstreu. In Tieflaufställen wurde mit 7,7 % in ähnlicher Intensität wie in Ställen mit Einstreu (11,9 %) auch die planbefestigte nicht eingestreute Fläche zum Liegen benutzt.

Zum Ruheverhalten wird auch das Sitzen gezählt. Tabelle A15 im Anhang zeigt die Unterschiede in der Häufigkeit des Auftretens des Verhaltensmerkmals Sitzen bei mindestens einem Tier in den vier Haltungsformen. Mit rund 12 % der Beobachtungszeit unterscheiden sich die Tiere aus Spaltenbodenbetrieben im Sitzverhalten signifikant von denen der Haltungsformen auf Stroh. Zusätzlich konnten auch noch Unterschiede zwischen Haltungsformen mit Einstreu (7,24 %) und Tieflaufställen (6,35 %) nachgewiesen werden. Abbildung 26 zeigt das Auftreten von Sitzen in Verhältnis zum Liege- und Aktivitätsverhalten auf.



	Vollspaltenboden		Teilspaltenboden		Einstreuhaltungen		Tieflaufställe	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Liegen gesamt	83,8 %	7,9	80,4 %	10,3	79,7 %	8,5	67,3 %	8,0
Sitzen	2,7 %	2,2	2,9 %	3,2	1,6 %	1,1	1,4 %	1,2
Beschäftigung gesamt	5,8 %	3,0	8,5 %	5,6	12,5 %	7,5	18,8 %	10,4

**Abbildung 26: Auftreten des Verhaltensmerkmals Sitzen im Verhältnis zum Liege- und Beschäftigungsverhalten in % des Gesamtverhaltens der Tiere in der Beobachtungszeit (9<sup>00</sup>-11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>) in den vier Haltungssystemen**

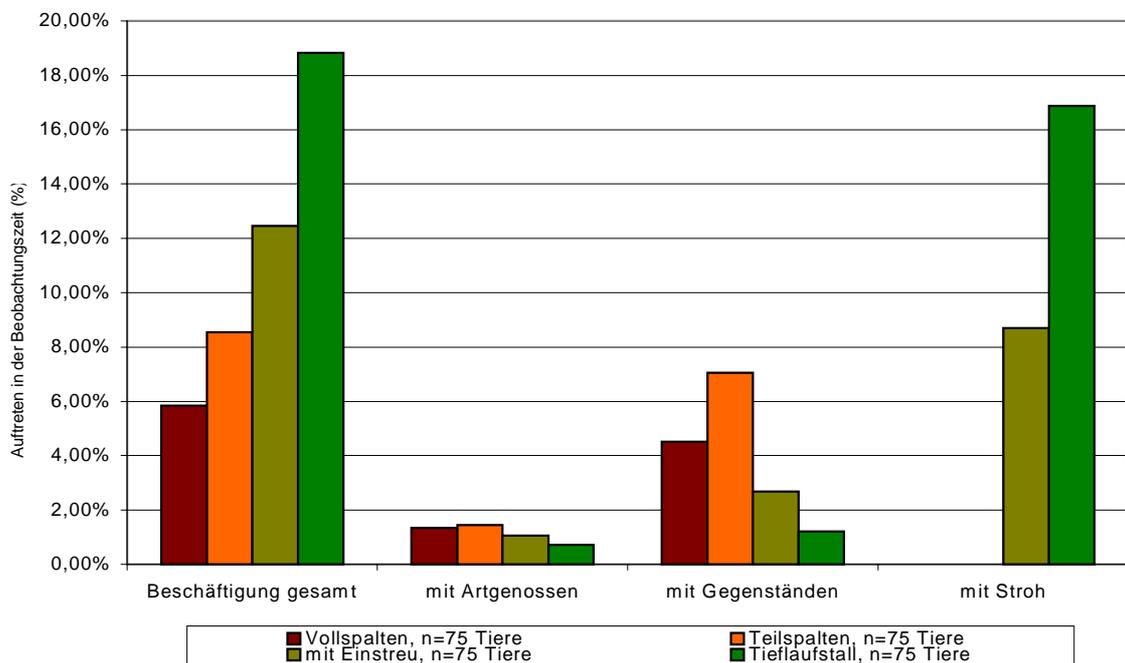
Die Differenz auf 100 % Gesamtverhalten beinhaltet die Merkmale Partnerbezogenes Spielen, Alert sein, Fressen, Kampf- und Fluchtverhalten und Komfortverhalten (vgl. Tabelle A2 im Anhang).

Die Schweine in Spaltenhaltungssystemen saßen 2,7 – 2,9 % des Gesamtverhaltens, jene in Strohhaltungen 1,4 – 1,6 %.

Es ist zu erkennen, dass mit zunehmendem Aktivitätsverhalten und abnehmendem Ruheverhalten auch das Verhaltensmerkmal „Sitzen“ zurückging.

#### 4.4.3. Spiel-, Neugier- und Erkundungsverhalten

Im Rahmen der Tierbeobachtung wurde diesem Funktionskreis neben dem Beschäftigungsverhalten auch das „partnerbezogenen Spielen“ und das „Alert sein“ zugeordnet (vgl. Tabelle 4). Abbildung 27 beinhaltet eine grafische Darstellung des Beschäftigungsverhaltens. Wie bereits erwähnt beinhaltet die Differenz auf 100 % Gesamtverhalten alle übrigen erhobenen Verhaltensmerkmale, die sich beispielsweise aus Liege-, Beschäftigungs- und Fressverhalten zusammensetzen können (vgl. Tabelle A2 im Anhang).



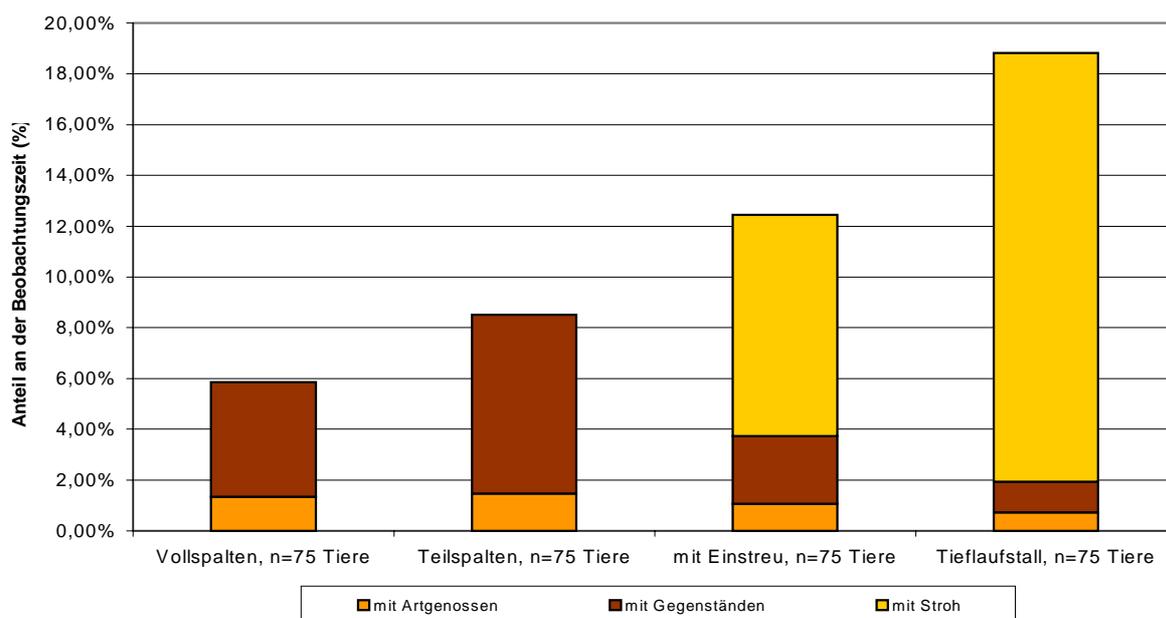
Beschäftigung	Vollspaltenboden		Teilspaltenboden		Einstreuhaltungen		Tieflaufställe	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Gesamt	5,8 %	3,0	8,5 %	5,6	12,5 %	7,5	18,8 %	10,4
Artgenossen	1,3 %	1,4	1,5 %	1,3	1,1 %	0,7	0,7 %	0,7
Gegenständen	4,5 %	2,2	7,1 %	4,8	2,7 %	2,4	1,2 %	1,1
Stroh	-	-	-	-	8,8 %	6,6	16,9 %	9,8

Das Gesamtbeschäftigungsverhalten setzt sich aus „Beschäftigung mit Artgenossen“, aus „Beschäftigung mit Gegenständen“ und aus „Beschäftigung mit Stroh“ zusammen.

**Abbildung 27: Auftreten des Beschäftigungsverhaltens in % des Gesamtverhaltens der Tiere in der Beobachtungszeit (9<sup>00</sup>-11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>) in den vier Haltungformen an zwei aufeinander folgenden Tagen**

Das Auftreten des Beschäftigungsverhaltens in den untersuchten Haltungsformen während der Hauptaktivitätszeit von (9<sup>00</sup>-11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>) betrug bei Tieren in Betrieben mit Vollspaltenhaltungsform 5,8 % und mit Teilspaltenhaltungsform 8,5 %. Es konnte eine signifikante Abweichung im Gesamtbeschäftigungsverhalten zwischen den Schweinen in Vollspaltenhaltung zu jenen in Einstreu- (12,5 %) und Tieflaufställen (18,8 %) ermittelt werden (vgl. Tabelle A14). Unterschiede wurden auch zwischen Tieren auf Teilspalten- und in Tieflaufställen nachgewiesen. Wie auch in Abbildung 25 zum Tagesverlauf des Beschäftigungsverhaltens zu erkennen ist, waren die Tiere insgesamt über den Beobachtungstag (9<sup>00</sup> - 16<sup>00</sup>) zwischen 4,6 % und 14,8 % aktiv. Das Gesamtbeschäftigungsverhalten in den beiden Aktivitätsphasen nahm in folgender Reihenfolge zu: Vollspalten<Teilspalten<Haltungsformen mit Einstreu<Tieflaufstall.

Abbildung 29 verdeutlicht die Aufteilung der unterschiedlichen Beschäftigungsarten auf die Gesamtbeschäftigung (vgl. vorhergehende Abbildung 28).



Beschäftigung	Vollspaltenboden		Teilspaltenboden		Einstreuhaltungen		Tieflaufställe	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Artgenossen	1,3 %	1,4	1,5 %	1,3	1,1 %	0,7	0,7 %	0,7
Gegenständen	4,5 %	2,2	7,1 %	4,8	2,7 %	2,4	1,2 %	1,1
Stroh	-	-	-	-	8,8 %	6,6	16,9 %	9,8

**Abbildung 28: Aufteilung der unterschiedlichen Beschäftigungsarten auf die Gesamtbeschäftigung in % des Gesamtverhaltens der Tiere in der Beobachtungszeit (9<sup>00</sup>-11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>) in den vier Haltungsformen an zwei aufeinander folgenden Tagen**

In Ställen mit Spaltenböden beschäftigten sich die Tiere in Vollspaltenhaltung mit 1,3 % und in Teilspaltenhaltung mit 1,5 % der Gesamtbeobachtungszeit signifikant häufiger mit ihren Artgenossen als in den Strohhaltungen (Einstreuställe 1,1 % und Tieflaufställe 0,7 %) (vgl. Tabelle A15). Die Ergebnisse zur Beschäftigung mit Gegenständen zeigen, dass die Beschäftigung mit den Buchteneinrichtungen und das „Scheinwühlen“ auf dem blanken Boden signifikant häufiger in den Ställen mit Spaltenböden auftrat (Vollspaltenställe 4,5 % und Teilspaltenställe 7,1 %). Aber auch zwischen den Haltungsformen mit Einstreu (2,7 %) und den Tieflaufställen (1,2 %) wurden Unterschiede nachgewiesen (Tabelle A15). Die Schweine in Strohhaltungsformen waren hauptsächlich mit der Bearbeitung des Einstreumaterials beschäftigt. Aus den Ergebnissen „Beschäftigung mit Stroh“ ist zu sehen, dass das vermehrte Strohangebot im Tieflaufstall mit 16,9 % im Vergleich zum Einstreustall mit 8,7 % der Gesamtbeobachtungszeit einen signifikant höheren Reiz auf die Beschäftigung mit der Einstreu ergab (Tabelle A14, Abbildungen 28 und 29). Schweine, denen Einstreu zur Verfügung stand, beschäftigten sich in Haltungsformen mit Einstreu um mehr als das Doppelte mit Stroh als mit Artgenossen und Gegenständen. Die Tiere in Tieflaufställen beschäftigten sich neunmal so viel mit Stroh als mit Artgenossen und Gegenständen. In nur fünf von zehn Spaltenbetrieben wurden den Tieren Ketten zur Bearbeitung angeboten, was sich in der Häufigkeit des Auftretens von Beschäftigung mit Gegenständen bemerkbar machte.

Zum Funktionskreis Spiel-, Neugier- und Erkundungsverhalten zählen Merkmale wie „Schwanz- und Ohrenbeißen“, „Partnerbezogenes Spielen“ und „Alert sein“ (vgl. Tabelle 4), deren Häufigkeit des Auftretens ermittelt wurde. In Tabelle A14 im Anhang sind die LS-Mittelwerte und die Standardabweichungen der Merkmale in der Beobachtungszeit eines Versuchstages angegeben.

Schwanz- und Ohrenbeißen waren in allen vier Haltungsformen zu finden, jedoch in einem sehr geringen Umfang (vgl. Abbildung A12). Unterschiede zwischen den Aufstallungsformen zeigten sich nur in Form von Trends. Bei Vollspaltenböden und in den Haltungsformen mit Einstreu traten die genannten Verhaltensstörungen in 0,34 % bzw. 0,20 % der Beobachtungszeit auf. Im Tieflaufstall gab es die wenigsten Verhaltensstörungen (0,006 % der Beobachtungszeit). In Teilspaltenböden konnten in 0,06 % der Beobachtungszeit Verhaltensstörungen gefunden werden. Tabelle A15 im Anhang gibt die Häufigkeit des Auftretens von Schwanz- und Ohrenbeißen bei den jeweils fünf Beobachtungstieren an. Der Test auf Signifikanz bestärkt die Trends, die in Tabelle A14 im Anhang aufgeführt werden. Mit einer Häufigkeit von 1,78 % bzw. 0,97 % konnten bei Tieren in Vollspaltenbodenbetrieben bzw. in Betrieben mit Einstreu Verhaltensstörungen vorgefunden werden. Weniger häufig waren sie bei Tieren in Teilspaltenbodenbetrieben (0,36 %) und in Betrieben mit Tieflaufställen (0,02 %) zu finden. (vgl. Kapitel 4.2.3.3.)

Wie aus den Werten in den Tabelle A15 und in der Abbildung A12 im Anhang hervorgeht, war das „Partnerbezogene Spielverhalten“ bei Mastschweinen in der Endmast kaum zu beobachten. Die Beobachtungstiere in Tieflaufställen spielten jedoch signifikant häufiger miteinander (0,43 %), als die Tiere der anderen Haltungsformen (0,05 – 0,18 %).

Wie in Tabelle 4 beschrieben, bedeutet „Alert sein“ aufmerksam sein, ohne zusätzliche Ausführung eines anderen Beobachtungsmerkmals. Mit einer Häufigkeit von 3,64 % in der Beobachtungszeit richteten die Tiere in den Tieflaufställen ihre Aufmerksamkeit signifikant öfter auf in- oder außerhalb der Bucht befindliche Auslöser. Im Vergleich dazu war dies in den anderen Haltungsformen nur selten zu beobachten (1,46 – 2,18 %). (vgl. Tabelle A14 im Anhang).

#### 4.4.4. Nahrungsaufnahmeverhalten

Tabelle A14 im Anhang zeigt die Mittelwerte und Residualstandardabweichungen des Merkmals Fressen an. Zwischen 4,0 und 8,9 % der Untersuchungszeit eines Versuchstages konnte „Fressen“ beobachtet werden. Signifikante Unterschiede zwischen den Haltungsformen (Tabelle A15 im Anhang) sind auf das Überwiegen unterschiedlicher Fütterungssysteme zurückzuführen (vgl. Kapitel 4.2.1.2). In der Vollspaltenhaltung wurden die Tiere in drei Betrieben über Trogfütterung zwei bis dreimal täglich gefüttert und in zwei Betrieben über Breiautomaten versorgt. Die Häufigkeit des Auftretens des Fressverhaltens bei mindestens einem Tier betrug in Vollspaltenhaltung 21,6 % (vgl. Tabelle A15). Ob die Beobachtungszeit ( $9^{00}$ - $11^{00}$  und  $14^{00}$ - $16^{00}$ ) mit den Fütterungszeitpunkten bei rationierter Fütterung übereinstimmte, konnte nicht erhoben werden. Die Tiere in Teilspaltenställen wurden hauptsächlich ad libitum über Automaten gefüttert, nur ein Betrieb versorgte die Schweine dreimal täglich im Trog. In den Hauptaktivitätsphasen konnte die Häufigkeit des Fressens bei mindestens einem Tier mit 30,0 % beziffert werden (Tabelle A15). Vier Betriebsleiter mit Einstreuställen fütterten die Tiere zwei bis dreimal täglich teilweise von Hand (2 Betriebe) über Trogfütterung, einer ad libitum über Breiautomaten. In dieser Haltungsform trat bei jeweils fünf Beobachtungstieren das Merkmal Fressen 14,9 % in der Beobachtungszeit auf (Tabelle A15). In Tieflaufställen standen den Schweinen in zwei Betrieben Automatenfütterung zur Verfügung, drei Tierhalter fütterten ein bis zweimal täglich per Hand über den Trog. Obwohl bei rationierter Fütterung teilweise nur einmal täglich gefüttert wurde, betrug die Häufigkeit des Nahrungsaufnahmeverhaltens in Tieflaufstallhaltung bei den Beobachtungstieren 29,3 % des Gesamtverhaltens (Tabelle A15). Auch für die Strohhaltungsformen können keine Angaben zu den Fütterungszeitpunkten bei rationierter Futtermittelverabreichung gemacht werden. Der Einfluss unterschiedlicher

Fütterungssysteme und Fütterungshäufigkeiten sowie die Zeitpunkte der Fütterung waren für den Aktivitätsverlauf der Tiere ausschlaggebend (vgl. Kapitel 4.4.1.).

Daten zum Trinkverhalten wurden nicht erfasst.

#### 4.4.5. *Agonistisches Verhalten*

Tabelle A15 und Abbildung A12 geben die prozentuelle Häufigkeit des Auftretens von agonistischem Verhalten bei mindestens einem Tier an. In Vollspalten- (1,19 %) bzw. Teilspaltenbodenbetrieben (1,33 %) führten die Schweine signifikant häufiger Kampf- und Fluchtverhalten aus als in Einstreu- (0,53 %) und in Tieflaufställen (0,43 %).

Ein Vergleich zwischen dem Auftreten von agonistischem Verhalten und dem Angebot an Beschäftigungsmöglichkeiten in den Beobachtungsbetrieben führte zu folgenden Angaben: In den zehn Strohhaltungsbetriebe, in denen Kampf- und Fluchtverhalten vergleichsweise selten auftrat, stand den Schweinen die Einstreu zur Beschäftigung zur Verfügung. Signifikant häufiger war agonistisches Verhalten jedoch in Spaltenhaltungsformen vorzufinden. Hier konnten sich die Tiere nur in zwei von fünf Vollspalten- und in drei von fünf Teilspaltenbetrieben mit Ketten beschäftigen.

Die Tierbeobachtung ergab, dass es sich bei agonistischem Verhalten häufig um die Vertreibung vom Fressplatz handelte, wobei das ranghöhere Tier das rangniedrigere durch Beißen vertrieb. Dies konnte bei allen Fütterungssystemen beobachtet werden. In insgesamt neun der 20 Beobachtungsbetriebe wurde ad libitum am Automaten gefüttert. Diese Fütterungsvariante ist durch ein weites Tier:Fressplatz-Verhältnis gekennzeichnet. In Orientierung an den Haltungsvorschriften von NEULAND (1991) sollte bei rationierter Trogfütterung jedem Tier mindestens 33 cm Fressplatzbreite / Tier zur Verfügung stehen. Diese war jedoch in zwei von 11 Betrieben mit Flüssig- oder Trockenfütterung am Trog schmaler als 33 cm / Tier, wodurch Fressplatzverdrängungen häufiger wurden.

Rangkämpfen nahmen einen sehr geringen Anteil am agonistischen Verhalten ein. Es erfolgten dazu jedoch keine detaillierten Aufzeichnungen. Bei einem Platzangebot von 0,76 – 1,19 m<sup>2</sup> / Tier in den vier Haltungsformen der 20 Beobachtungsbetriebe konnte zwischen den Schweinen keine ausreichenden Individualdistanzen eingehalten werden.

#### 4.4.6. *Komfortverhalten*

Merkmale aus dem Bereich des Komfortverhaltens, wie „sich kratzen“ oder „scheuern an Wänden oder Gegenständen“ traten sehr selten, während 0,02 – 0,10 % der Beobachtungszeit auf (Tabelle A14, Abbildung A12). Dadurch begründet sowie im Rahmen der statistischen Auswertung stellte sich heraus, dass diese Indikatoren nicht zur Beurteilung des Wohlbefindens der beobachteten Schweine herangezogen werden konnten. Da die Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha$  für den Unterschied zwischen den Haltungformen beim paarweisen Vergleich  $> 0,05$  betrug, konnte kein statistisches Testverfahren angewendet werden. (vgl. Tabelle A15)

Einrichtungen wie Scheuerpfähle oder Schweineduschen, die Einfluss auf das Komfortverhalten ausüben könnten, wurden den Tieren in keinem der Beobachtungsbetriebe angeboten.

Erhebungen zum Ektoparasitenbefall und zu anderen Hautirritationen der Körperoberfläche der Tiere, die häufiges Scheuern und Kratzen bewirken, wurden nicht durchgeführt.

## 5. Diskussion

### 5.1. Betriebsformen, Produktion und Vermarktung

In Anlehnung an den Aufbau des Ergebniskapitels soll im Rahmen der Diskussion auf die einzelnen Ebenen des Betriebszweiges der Mastschweineproduktion eingegangen werden. Im Folgenden wird das Management des Mastschweinestalles sowie das Tierverhalten bezogen auf die untersuchten Haltungsformen diskutiert.

#### 5.1.1. Haltungsform

Die Auswahl der Betriebe erfolgte nach praxisüblichen Haltungsformen (vgl. Kapitel 3.1.). 61 Betriebe konnten der Gruppe Vollspaltenhaltung, 16 der Gruppe Teilspaltenhaltung, 13 der Gruppe Einstreuhaltung und 10 der Gruppe Tieflaufstallhaltung zugeordnet werden. Insbesondere in den Gruppen mit Strohhaltungsformen erwies es sich als schwierig eine ausreichende Anzahl an Betrieben, die den Auswahlkriterien des Forschungsprojektes entsprachen, zu finden.

Ein Vergleich mit den nächsten beiden Tabellen 33 und 34 verdeutlicht, dass Haltungsformen auf Stroh in der Untersuchungsregion immer mehr abgenommen haben.

**Tabelle 33: Entwicklungstendenzen praxisüblicher Mastschweinehaltungsformen anhand der Betriebe des Erzeugerrings Westfalen eG**

Erzeugerring Westfalen eG	Vollspalten	Teilspalten	Einstreu	Tieflaufstall	sonstige*
1990/ 91	32,00 %	49,70 %	8,80 %	1,00 %	8,50 %
1991/ 92	32,80 %	46,30 %	10,30 %	1,30 %	9,30 %
1992/ 93	36,10 %	43,50 %	9,30 %	1,30 %	9,80 %
1993/ 94	40,20 %	39,50 %	8,60 %	1,30 %	10,40 %
1994/ 95	44,40 %	36,40 %	6,10 %	1,30 %	11,80 %
1995/ 96	48,90 %	31,60 %	5,10 %	1,80 %	12,50 %
1996/ 97	54,50 %	26,20 %	5,10 %	0,70 %	13,00 %
1997/ 98	61,30 %	22,20 %	4,60 %	0,40 %	11,50 %
1998/99	45,14 %	32,97 %	4,93 %	keine Angaben	16,72 %
1999/00	44,71 %	29,58 %	4,78 %	1,11 %	19,45 %

\*„sonstige“: Betriebe, in denen eine bestimmte Haltungsform nicht mit mind. 80% der Stallplätze dominiert;

Quelle: Erzeugerring Westfalen eG (1999, 2001)

Da seit 1998/99 ein neuer Aufgliederungsschlüssel der einzelnen Haltungsformen angewendet wird, sind aktuelle Daten des Erzeugerrings Westfalen eG nicht mehr kompatibel. Als auffallend zeigte sich, dass die steigende Tendenz der Vollspaltenhaltungen unterbrochen ist, jedoch wesentlich mehr Betriebe der Gruppe „sonstige“ zugeordnet wurden. Es ist anzunehmen, dass in der Gruppe Vollspalten eine zusätzliche Untergliederung vorgenommen

wurde und Sonderformen dieser Haltungsform ausgegliedert wurden. Es konnte seitens des Erzeugerrings Westfalen eG jedoch keine detaillierte Auskunft darüber gegeben werden.

**Tabelle 34: Entwicklungstendenzen praxisüblicher Mastschweinehaltungsformen anhand der Betriebe des Rheinischen Erzeugerrings e.V.**

Rheinischer Erzeugerring e.V.	Vollspalten	Teilspalten	Einstreu	Tieflaufstall	sonstige*
1990/ 91	27,20 %	51,80 %	11,00 %	0	10,00 %
1991/ 92	31,00 %	48,80 %	12,20 %	0	8,00 %
1992/ 93	41,30 %	38,20 %	13,60 %	0	6,90 %
1993/ 94	43,30 %	42,90 %	9,50 %	0	4,30 %
1994/ 95	<i>Keine Datengrundlage vorhanden</i>				
1995/ 96	51,00 %	31,70 %	9,90 %	0,60 %	6,80 %
1996/ 97	55,30 %	24,30 %	7,70 %	0,70 %	12,00 %
1997/ 98	62,20 %	24,00 %	6,00 %	0,60 %	7,20 %
1998/ 99	67,50 %	19,30 %	5,40 %	0,50 %	7,30 %
1999/ 2000	73,80 %	15,10 %	3,90 %	0,90 %	6,30 %

\*„sonstige“: Betriebe, in denen eine bestimmte Haltungsform nicht mit mind. 80% der Stallplätze dominiert;  
Quelle: Rheinischer Erzeugerring für Mastschweine (1999 und 2001)

Sowohl beim Erzeugerring Westfalen eG, als auch beim Rheinischen Erzeugerring für Mastschweine nimmt der Anteil der Vollspaltenhaltungen stetig zu und liegt derzeit bei 61,30 % bzw. 44,71 % (ERZEUGERRING WESTFALEN E.G., 1999 bzw. 2001) und 73,80 % (RHEINISCHER ERZEUGERRING FÜR MASTSCHWEINE, 2001).

Auch bei den vorliegenden Untersuchungen nahm die Gruppe Vollspaltenbodenhaltung mit 61 % der Untersuchungsbetriebe den größten Anteil ein und entsprach damit in etwa der tatsächlichen Verteilung zum Zeitpunkt der Erhebung (1997/98). Der stärkste Rückgang ist bei den Haltungsformen Teilspaltenboden und Einstreuställen zu verzeichnen. 1990/91 betrug der Anteil an Teilspaltenställen 49,70 bzw. 51,80 %, mittlerweile ist dieser jedoch auf 29,58 und 15,10 % in den Jahren 1999/00 abgesunken. 16 % der Untersuchungsbetriebe waren der Gruppe Teilspaltenhaltung zugeordnet. 13 Betriebe mit Einstreuhaltungsformen (13 %) konnten zur Teilnahme am Forschungsprojekt motiviert werden. Vergleichsweise waren 1997/98 aber nur 4,60 – 6,00 % der Erzeugerringbetriebe zu dieser Gruppe zu zählen. Tiefstreuhalten sind in den Erzeugerringen zu 1,11 % bzw. 0,90 % vorzufinden. 10 % der Untersuchungsbetriebe zählten zu dieser Gruppe. Die Überrepräsentanz der Betriebe mit Stroh in der Stichprobe war notwendig, um die Vergleiche zwischen den Haltungsformen bei ausreichender Untergruppengröße vornehmen zu können.

Die Zuordnung der Untersuchungstiere zu den einzelnen Haltungsformen zeigte ein ähnliches Bild. Gut zwei Drittel der Tiere (68,3 %) waren in Vollspalten- und 19,6 % in

Teilspaltenhaltungsform untergebracht. 6,4 % der untersuchten Schweine wurden in der Aufstallungsform mit Einstreu und 5,7 % in der Haltungsform Tieflaufstall gemästet.

Sowohl bei der Stichprobenauswahl der Untersuchungsbetriebe als auch aus den Daten der Erzeugerringe zeigt sich eine Polarisierung zur Vollspaltenbodenhaltung von Mastschweinen. Vor zehn Jahren nahm die Teilspaltenhaltungsform mit ca. 50 % noch einen bedeutenden Stellenwert innerhalb der praxisüblichen Haltungsformen ein. Managementprobleme im Teilspaltenstall bewirkten, dass keine neuen Stallungen mehr gebaut wurden bzw. Betriebsleiter bestehende Teilspaltenställe auf Vollspaltenhaltung umrüsteten.

Der Anteil von Strohhaltungsformen nimmt einen vergleichsweise geringen Stellenwert ein. Bei Einstreuhaltungen mit täglicher Entmistung kamen zum Teil bereits länger bestehende dänische Aufstallungen zum Einsatz. Das Schrägbodensystem fand als Alternative mit den Vorzügen des geringen Strohverbrauchs und Entmistungsaufwands bereits Anwendung. Tieflaufstallhaltungen wurden nicht nur in Betrieben der Gruppe Tieflaufstallhaltung eingesetzt, sondern auch in Betrieben, deren Schwerpunkt der Mast in anderen Haltungsformen lag. Diese Aufstallungsform stellte eine kostengünstige Möglichkeit dar, leerstehende Gebäude zur Schweinemast zu nutzen.

### *5.1.2. Anzahl der Mastplätze*

Die Anzahl von Mastschweinen je Halter liegt in Deutschland mit 58,3 Tieren im EU-Durchschnitt, der mit 58,9 beziffert wird (Viehzählungen wurde ab drei Schweinen je Haltung durchgeführt) (ZMP, 2000). 1996 wurden in Nordrhein-Westfalen in der kommerziellen Schweinemast 37 % der Mastschweine in Beständen mit 400 – 999 Tieren gehalten, vergleichsweise wenig Tiere in Beständen von 1.000 – 1.499 (2,6 %) und ab 1.500 Mastplätzen (1,0 %) (ZDS, 1996). Im EU-Durchschnitt sind bereits ca. ein Drittel der Mastschweine in Bestandesgrößen ab 1.000 Tieren aufgestellt (ZMP, 2000).

Betriebsleiter mit Spaltenbodenhaltungsformen betreuten durchschnittlich mehr als 700 Mastschweine. Sechs Vollspaltenbetriebe mit mehr als 2000 Mastplätzen wiesen eine durchschnittliche Mastplätzeanzahl von 2.541 Schweinen ( $s = 271$ ) auf.

Die untersuchten Betriebe mit Strohhaltungsformen lagen im Bereich von 300 Mastplätzen. Markenfleischprogramme (NEULAND, 1991 und THÖNES, 1995) fordern für teilnehmende Betriebe Bestandsobergrenzen von 400 Mastplätzen, wenn es die Mastbedingungen erlauben (Krankheitsdruck) von max. 450 Mastschweinen.

Ein Drittel der Untersuchungsbetriebe waren im Bereich zwischen 501 – 1000 Mastplätzen anzusiedeln, ein weiteres Drittel der untersuchten Schweine wurde in Betrieben mit 501 – 1000 Mastplätzen gehalten. 23 % der Betriebsleiter führten Mastställe mit mehr als 1000

Mastplätzen. Ein Fünftel (20 %) der Untersuchungstiere wurden in Vollspaltenbetrieben mit mehr als 2000 Mastplätzen gehalten.

Ein deutlich höherer Anteil der Untersuchungsbetriebe konnte den großen Betriebsgrößenklassen zugeordnet werden, als es der tatsächliche Verteilung in Nordrhein-Westfalen entsprach. Dies ist darauf zurückzuführen, dass insbesondere jene Betriebsleiter motiviert waren am Forschungsprojekt teilzunehmen, die auch künftig ihr Hauptbetriebseinkommen in der Schweinemast erwirtschaften wollen, was in Spaltenhaltungsformen meist mit einer hohen Mastplätzeanzahl einher geht.

Strohhaltungsbetriebe die größtenteils nach Richtlinien von Verbänden des ökologischen Landbaus und Markenfleischprogrammen arbeiteten, unterliegen einer Begrenzung der Mastplätzeanzahl. Zusätzlich kann auch noch der Arbeitsaufwand der Entmistung in Strohsystemen aufgeführt werden, der dazu beitrug, dass diese Betriebe mit kleinerer Mastplätzeanzahl wirtschafteten.

Bei 94 (= 94 %) der 100 untersuchten Betriebe zählte die Schweinemast zum Hauptbetriebseinkommen. Aufgrund der verhältnismäßig großen Bestände der Betriebe die im Nebenerwerb arbeiteten, die keinerlei Charakter einer Hobbyhaltung aufwiesen, wurden auch diese Betriebe zur Auswertung hinzugezogen.

### *5.1.3. Genetische Herkunft der Tiere*

23 % der Tiere der Vollspaltenbetriebe stammen aus dem Bundeshybridzuchtprogramm. Schweinemäster mit Teilspaltenböden setzten zu 47 % Dreifach- und Vierfachkreuzungstiere ein. Alle Betriebsleiter mit Einstreuhaltungsformen hielten Mastschweine aus Einfachkreuzungen und Betriebe mit Tieflaufställen zu 75 % Dreifachkreuzungstiere.

Auch in den Untersuchungsbetrieben hat entsprechend dem allgemeinen Trend eine Konzentration auf einige wenige Herkünfte stattgefunden. Diese Herkünfte werden sowohl in den Betrieben mit Spaltenböden, als auch in Betrieben mit Stroheinstreu eingesetzt. Markenfleischprogramme schreiben ihren Mitgliedsbetrieben die Verwendung von stressunempfindlichen Schweinerassen vor. Sowohl NEULAND (1991), als auch THÖNES (1995) verlangen, dass zumindest ein Elternteil homozygot halothan-negativ (reinerbig stressstabil) ist. Ein Herkunftsnachweis wird verlangt.

In je einem Betriebe mit Einfachkreuzungstieren und „sonstigen“ genetischen Herkünften konnten Tiere mit Verletzungen, die durch Verhaltensstörungen bedingt waren, vorgefunden werden. In Betrieben die Drei- bzw. Vierfachkreuzungen einsetzten, waren Tiere in jeweils zwei Betriebe davon betroffen. Einfachkreuzungstiere kamen hauptsächlich in Einstreu- und Teilspaltenbodenhaltung zum Einsatz, Drei- bzw. Vierfachkreuzungen in Teilspalten- bzw.

Tieflaufstallhaltungen. Der Vergleich mit den Ergebnissen der Betriebe mit verhaltensbedingt verletzten Tieren zeigte, dass die Frage nach der genetischen Herkunft der Schweine keine Relevanz auf das Auftreten von Ethopathien in einzelnen Haltungsformen ausübte, da unabhängig der Rasse in Vollspalten- und Tieflaufstallbetrieben bis 500 Mastplätze und in Voll- und Teilspaltenbetrieben bis 1500 Mastplätze Ethopathien vorgefunden wurden.

#### *5.1.4. Tierische Leistungen*

Betriebsleiter der Haltungsformen auf Spaltenboden strebten Tageszunahmen von über 700 g an, während Strohbetriebe die auf ihren Betrieben zu realisierenden täglichen Zunahmen bei rund 650 g einordneten.

Vergleichsweise konnten bei Betrieben, in denen Tierbeobachtungen durchgeführt wurden, tatsächliche tägliche Zunahmen der Schweine in allen Haltungsformen, außer bei den Tieflaufställen, zwischen 718 und 759 g ermittelt werden. In Tieflaufstallhaltung wurden tägliche Zunahmen von nur 640 g erreicht. Auffallend erscheint, dass die Angaben zu den täglichen Zunahmen der Schweine jener Betriebsleiter mit Teilspalten- und Einstreuhaltungen, in deren Ställen Tierbeobachtungen durchgeführt wurden, höher sind als die durchschnittlich angestrebten Werte der gesamten Untersuchungsbetriebe innerhalb dieser Haltungsformen.

Im Vergleich dazu zeigte der Leistungsstand der Schweinemast 1998/99 in 532 an den Erzeugerring Westfalen angeschlossenen Betrieben eine tägliche Zunahme von 713 g und Verluste von 2,9 %. Die Leistungsunterschiede zwischen den oberen und unteren 25 % der Erzeugerringbetriebe betragen 718 bzw. 698 g, die Verluste 2,8 bzw. 3,2 % (ERZUEGERRING-AUSWERTUNG 1999b).

Der Leistungsstand der Untersuchungstiere kann in jenen der Erzeugerringbetriebe eingestuft werden. Anhand von Leistungskriterien kann nur bedingt auf das Wohlbefinden der Tiere geschlossen werden. In keiner der Haltungsformen war eine stark herabgesetzte tägliche Zunahme der Schweine zu verzeichnen, die Schlüsse auf die Unterschiede in der Tiergerechtigkeit zuließ. Vielmehr ergaben sich die geringeren Zunahmen für Tiere in Betriebe mit Strohhaltungsformen durch die Teilnahme an Markenfleischprogrammen oder durch die Zugehörigkeit zu einem Verband des ökologischen Landbaus. Die meisten dieser Betriebe müssen durch ihre Mitgliedschaft Restriktionen bezüglich der Futterzusammensetzung (z.B. Verzicht auf Sojaschrot und Leistungsförderer) und der maximalen Höhe der täglichen Zunahmen berücksichtigen (z.B. NEULAND: max. 700 g/ Tag), die das im Vergleich zu den Spaltenbodenbetrieben niedrigere Leistungsniveau erklären könnten.

Zusammenfassend soll angemerkt werden, dass Unterschiede in der täglichen Zunahme nicht auf einzelnen Haltungsformen zurückgeführt werden konnten, sondern vielmehr durch das betriebseigene Management beeinflusst sowie in Strohhaltungsformen durch Vorgaben spezieller Richtlinien begrenzt waren.

Die Betriebsleiter der 20 Beobachtungsbetriebe bezifferten ihre Tierverluste zwischen 2,0 % und 2,3 % und lagen somit unter jenen Angaben des Erzeugerringes Westfalen die mit 2,9 % eingestuft wurden. Auch die Ergebnisse aus überregionalen Analysen der ERZEUGERRING-AUSWERTUNG (1999b) mit 3,2 % Verlusten in Jahr 1998 liegen deutlich über den in den Untersuchungsbetrieben angestrebten Werten. Insbesondere die Haltungsform mit Einstreu und die Vollspaltenhaltung zeichneten sich durch geringe Tierverluste aus.

Ob die innerbetriebliche Einschätzung der Betriebsleiter in den Betrieben mit Tierbeobachtung als realistisch zu bewerten ist, bleibt ohne den Nachweis einer einzelbetrieblichen Auswertung der tatsächlich erzielten Leistung und wirklichen Tierverlusten offen.

#### *5.1.5. Verbleib der Schlachttiere*

Die Vermarktungswege der Schlachtschweine stehen in keinem direkten Zusammenhang mit der Tiergerechtheit von Haltungsformen. Die Haltung von Mastschweinen ist laut HENNING und HESSE (1999) als Einflussfaktor auf die Fleischbeschaffenheit nicht relevant, da die Veränderungen der Muskulatur, die durch vermehrte Bewegung zu erwarten wäre, zum Zeitpunkt der Schlachtung, da die Tiere noch nicht ausgewachsen sind, noch nicht eintritt. Ethische sowie soziale Aspekte der Mastschweinehaltung erlangen daher als rein ideelle Werte an Bedeutung (BÖCKENHOFF, 1988).

Betriebe mit Spaltenhaltungsformen lieferten ihre Schlachtschweine an Groß- und Kleinschlachtereien sowie an den Handel. Anzumerken ist, dass 3 % der Voll- und Teilspaltenbetrieben Schlachtschweine über Markenfleischprogramme vertrieben.

Im Vergleich dazu setzten 71 % der Einstreu- und Tieflaufstallbetriebe den Schwerpunkt in der Vermarktung auf Markenfleischprogramme, weitere 14 % verkauften ihre Tiere Ab-Hof.

Für die Teilnahme an Markenfleischprogrammen und die Mitgliedschaft in Verbänden des ökologischen Landbaus wird für Betriebe die Einhaltung erhöhter Anforderungen an die Tierhaltung, die jene der SHVO (1995) überschreiten, vorausgesetzt. Dadurch bedingt wählen insbesondere Betriebe mit Strohhaltungsformen andere Vermarktungswege als jene mit Spaltenbodenhaltung, um einen Mehrerlös für den erhöhten Aufwand der Bewirtschaftung tiergerechterer Haltungen zu erreichen.

Mit Markenfleisch kann ein relativ hoher Preis erzielt werden, jedoch wurde das Marktvolumen 1988 mit  $< 0,5\%$  des Gesamtverbrauches als sehr gering eingestuft (BÖCKENHOFF, 1988). Bei einem Vergleich von Ökoprodukten mit der Gesamtproduktion landwirtschaftlicher Betriebe durch die ZMP (1999) konnte 1997/98 ein Anteil von  $0,23\%$  an Bioschweine ermittelt werden. Laut einer Umfrage der ZMP Anfang des Jahres 2001, stieg die Nachfrage an ökologisch produziertem Schweinefleisch im Direktabsatz durchschnittlich um  $60\%$ , wobei diese zum Teil deutlich über das Angebot hinausging (BECKER, 2001). Konkrete Angaben über den Marktanteil von Bio- und Markenfleisch konnten von den genannten Stellen nicht angegeben werden, Schätzungen belaufen sich jedoch auf  $2 - 3\%$ .

Die unter 5.1. aufgezählten Punkte Mastplätzeanzahl, genetische Herkunft, tierische Leistungen sowie Verbleib der Schachttiere stellen keinen direkten Einfluss auf die Tiergerechtheit der untersuchten Haltungsformen dar. Die Faktoren können jedoch zu Verzerrungen bei den Haltungsformvergleichen führen, da zum Teil ein systemimmanenter Zusammenhang in Verbindung mit der Betriebsgröße bestehen könnte.

Als solch ein Faktor kann die Mastplätzezahl genannt werden. Mit zunehmender Anzahl nimmt auch die Betreuungsintensität zu. Dadurch wurden Betriebe mit weniger und mehr als 500 Mastplätzen bei einigen Fragestellungen getrennt beurteilt. Zur Bewirtschaftung von Strohhaltungsformen bedarf es generell eines höheren Betreuungsaufwandes als von Spaltenhaltungsformen. Zusätzlich bestehen seitens Markenfleischprogrammen und Verbänden des ökologischen Landbaus Beschränkungen der maximalen Mastplätzeanzahl, die sich nur auf Strohhaltungsformen auswirkten.

Im Rahmen der Untersuchung konnte weder die genetische Herkunft der Tiere, noch die Haltungsform in Zusammenhang mit verhaltensbedingten Schäden am Tier gebracht werden, da die genannten Effekte aufgrund kleiner Stichprobengrößen stark vermengt waren.

Der Faktor der tierischen Leistung konnte zur Verzerrung bei Vergleichen zwischen unterschiedlichen Betrieben führen, da dieser stark durch das innerbetriebliche Management beeinflusst war. Es bestand jedoch auch ein haltungsformabhängiger Einfluss, da insbesondere Betriebe der Strohhaltungsformen im Rahmen der Zugehörigkeit zu Markenfleischprogrammen und Verbänden des ökologischen Landbaus Vorgaben einer maximalen täglichen Zunahme der Tiere einhalten mussten.

Unterschiedliche Vermarktungswege der Schlachttiere hatten, wie bereits erwähnt, insofern Einfluss auf die untersuchten Haltungsformen, da für Betriebe die an Vermarktungsprogrammen teilnehmen, die eine tierfreundliche Haltung zum Ziel haben, strengere Vorschriften zur Mast bestehen. Davon waren hauptsächlich Betriebe mit Strohhaltungsformen betroffen.

## **5.2. Management**

### *5.2.1. Stallmanagement*

#### 5.2.1.1. Abteil- und Buchtenbelegung

In den Untersuchungsbetrieben mit Vollspaltenböden, Teilspaltenböden und den Haltungsformen mit Einstreu wurde eine Gruppengröße von durchschnittlich 11,2 - 13,4 Tieren ermittelt. Vergleiche mit der Literatur zeigen ähnliche Gruppengrößen in genannten Haltungsformen von 11 bis 12 Tieren (HÖGES, 1998 ERZEUGERRINGAUSWERTUNG, 1999a). Der Faktor Gruppengröße kann in diesem Rahmen als systemimmanent betrachtet werden. Im Vergleich zwischen den Haltungsformen kann es insbesondere mit der Tieflaufstallhaltungsform zu Verzerrungen kommen, da sich die durchschnittliche Gruppengröße von 23,6 Tieren deutlich von jener der anderen abhob. Außerdem variiert sie bei dieser Haltungsform wesentlich stärker. In Tieflaufställen ist eine größere Gruppe als systembedingt und vom Stallmanagement her als arbeitswirtschaftlich sinnvoller anzusehen. Aus Gesprächen mit den Landwirten ging hervor, dass diese auch in den anderen Haltungsformen künftig eine größere Gruppengröße anstreben, um deren Vorzüge zu nutzen. Vorteile, die sich bei Großgruppen für die Tiere ergeben könnten, wären eine größere zur Verfügung stehende Buchtenfläche. Da die Tiere beim Ruhen häufig eng zusammenliegen, ergibt sich daraus eine im Verhältnis größere Bewegungsfläche für aktive Tiere. Zusätzlich können Aktivitätsbereiche von den Tieren leichter abgegrenzt werden, so dass es nicht zu häufigen Störungen der Tiere untereinander kommt. Bei der Tierbeobachtung zeigte sich, dass besonders bei kleinen Gruppen in kleinen Buchten ein ungestörtes Ruhen der Tiere nicht möglich war, da aktive Tiere häufiger über schlafende steigen mussten, um zu Futter, Wasser oder zum Kotbereich zu gelangen. Ein Zusammenhang unterschiedlicher Gruppengrößen zum Auftreten von Etho- und Technopathien und in Verbindung mit den untersuchten Haltungsformen konnte jedoch nicht festgestellt werden. Unabhängig der Gruppengröße wurden in Betrieben mit mehr als 500 Mastplätzen häufiger verhaltensbedingte und haltungsbedingte Verletzungen vorgefunden. Diesen Betrieben gehörten mit Ausnahme der beiden Schrägbodenhaltungen ausnahmslos Spaltenhaltungsformen an.

Im Rahmen der Stalldatenerhebung wurden die Betriebsleiter zum Ferkelbezug, zum Belegungsverfahren und zur Geschlechtertrennung ihrer Tiere bei der Belegung der Stallabteile befragt.

Um einen ausreichenden Hygienestatus im Stall zu gewährleisten, strebten die Tierhalter aller untersuchten Haltungsformen an, Ferkel aus möglichst wenig Herkünften zu beziehen. Insgesamt mussten jedoch 43 % der Betriebe, die ihre Ferkel zukaufen, die Ferkel aus zwei und mehreren Herkünften einstellen. Insbesondere in Betrieben mit mehr als 1000

Mastplätzen sowie in Teilspalten- (50 %) und Tieflaufstallbetriebe (30 %) bis 500 Mastplätze stammten die Tiere zu einem großen Anteil aus mehr als zwei Herkünften.

31 % der Vollspalten- und 36 % der Einstreubetriebe bis 500 Mastplätze zogen ihre Ferkel selbst auf. Je geringer die Mastplätzanzahl desto häufiger wurde Ferkelproduktion, -aufzucht und Mast innerhalb eines Betriebes durchgeführt.

Bei der Aufstallung der Ferkel im Maststall kann es bei mehreren Herkünften neben einem erhöhten Krankheitsdruck auch zu vermehrten Rangauseinandersetzungen kommen. Untersuchungen von TURNER und EDWARDS (2000) zeigten ein geringeres aggressives Verhalten bei untereinander bekannten Tieren als bei fremden auf. Kämpfe führen zu einem höheren Verletzungsrisiko. Verhaltensbedingte sowie haltungsbedingte Verletzungen in den Untersuchungsbetrieben konnten jedoch in keinen Zusammenhang zur Herkunft der Ferkel gestellt werden. Insgesamt übten die Unterschiede im Ferkelbezug keinen Einfluss auf die Tiergerechtigkeit der verglichenen Haltungsformen aus. Zu Verzerrungen durch unterschiedliche Herkünfte könnten es zu Beginn der Einstallung kommen, wenn die Rangordnung unter den Tieren noch nicht geklärt ist. Im Rahmen der Untersuchung war dies nicht relevant, da die beobachteten Tiere sich in der Endmast befanden.

Bei der Abteilbelegung wählten 75 - 100 % der Betriebe mit mehr als 300 Mastplätzen das Rein / Raus – Verfahren als Aufstallungsform, wobei es sich dabei hauptsächlich um Betriebe mit Vollspalten- und Teilspaltenhaltungsform handelte. Im Gegensatz dazu stellten bis zu 95 % der Betriebe der Gruppe bis 300 Mastplätze, die hauptsächlich Betriebe der Gruppen Einstreu- und Tieflaufstallbetriebe enthielt, ihre Schweine kontinuierlich ein.

Die Betriebe mit Spaltenböden nützten die arbeitswirtschaftlichen Vorteile der Rein/Raus-Belegung im Hygienemanagement. In der Literatur wird hygienebedingt nur das Rein/Raus-Verfahren empfohlen und mit höheren täglichen Zunahmen und geringeren Verlusten im Vergleich zu kontinuierlicher Belegung untermauert (BUGL, 1989; HÖGES, 1991; GRESHAKE, 1996; KLOTH, 1999). 50 – 85 % der Betriebe, die Ferkel zukaufen, konnten dieses Verfahren auch umsetzen.

Einen Vorteil im Rein/Raus-Verfahren sehen aber auch Betriebsleiter mit Strohhaltung im verbesserten Hygienestatus. Die Durchführbarkeit scheitert aber meist an den kleineren Betriebs- bzw. Stallstrukturen und der Forderung seitens vieler Markenfleischprogramme, kontinuierlich schlachtreife Schweine zu liefern.

Als zusätzliche Begründung für eine Rein/Raus-Belegung seitens der Betriebsleiter mit Spaltenbodensystemen wurde auch das Temperaturmanagement im Abteil genannt. Tiere im gleichen Alter haben auch einheitliche Ansprüche an die Umgebungstemperatur. Für die Tiere

in Strohhaltungsformen hat die einheitliche Temperaturregelung eine geringe Bedeutung, da sie Wärmeschutz in der Stroheinstreu finden.

Ähnlich der Ferkelherkunft übte auch die Art der Belegung keinen Einfluss aus, der zu einer Verzerrung im Vergleich der untersuchten Haltungsformen führen könnte. Krankheiten die aufgrund kontinuierlicher Aufstallung bei Neueinstellung übertragen werden könnten, stellen keinen systemimmanenten Faktor dar.

Viele Landwirte gaben an, dass sie die Geschlechtertrennung aufgrund besserer Abstimmungsmöglichkeiten der Fütterung bevorzugen würden. Nur wenn eine, zwischen den Geschlechtern unterschiedliche, gezielte Fütterungsstrategie vorgenommen wird, können höhere Mastleistungen erzielt werden (BUGL, 1989; KÜHLEWIND et al., 1999).

Mit zunehmender Betriebsgröße (Anzahl der Mastplätze) wurde ein Anstieg der getrenntgeschlechtlichen Aufstallung festgestellt. Es handelte sich dabei hauptsächlich um Betriebe mit Vollspalten- und Teilspaltenställen. Erfolgte bei kleinen Betrieben bis max. 300 Mastplätze noch in 81 % der Betriebe eine gemischtgeschlechtliche Aufstallung der Schweine, so sank dieser Betriebsanteil mit zunehmender Anzahl der Mastplätze auf 33 % ab. Zu den Betrieben mit bis zu 300 Mastplätzen konnten größtenteils jene mit Strohhaltungsformen gezählt werden.

Die eingeschränkten Alternativen des Ferkelbezugs beeinflussten die Möglichkeit zur getrenntgeschlechtlichen Aufstallung. Diese könnten Gründe dafür sein, dass für die in dieser Untersuchung bewerteten Betriebe kein Unterschied in der Geschlechtertrennung in Abhängigkeit des Ferkelbezuges festgestellt werden konnten.

Die Annahme, dass Betriebe mit kleinerer Tieranzahl / Bucht die Schweine eher getrenntgeschlechtlich aufstallten, um genannte Vorteile zu nutzen, bewahrheitete sich nicht. Bei Gruppengrößen mit mehr als 20 Schweinen / Bucht konnte jedoch, wie angenommen, in 80 % der Betriebe keine Geschlechtertrennung mehr durchgeführt werden. Dies betraf hauptsächlich die Gruppe Tieflaufstallbetriebe mit der durchschnittlichen Gruppengröße von 23,6 (s = 15,3) Schweinen.

Sowohl in Betrieben bis 500 als auch mit mehr als 500 Mastplätzen die gemischtgeschlechtlich aufstallten, zeigt sich eine Tendenz zu einem höheren Anteil an verhaltensbedingten sowie haltungsbedingten Verletzungen der Tiere. VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) geben an, dass inhomogene Tiergruppe wesentlich weniger durch Auseinandersetzungen geprägt sind, da die Rangordnung von vornherein klar vorgegeben ist. Im Gegensatz dazu tritt in einer nach Alter, bzw. Gewicht und Körpergröße homogenen Gruppen ständiges Kräftemessen der Tiere auf.

Bei Vergleichen zwischen Betrieben, in denen Geschlechtertrennung durchgeführt wird, mit jenen die gemischtgeschlechtlich aufstallen, könnte es zu Verzerrungen kommen. In der Literatur werden sowohl Vor- als auch Nachteile dieses Verfahrens erläutert, die sich sowohl auf das Verhalten als auch auf die Leistung der Tiere beziehen. Die Geschlechtertrennung übt zwar keinen systemimmanenten Einfluss aus, aufgrund unterschiedlicher Produktionsziele von Betrieben mit Spalten- bzw. Strohhaltungsformen (maximale täglichen Zunahme) könnte es jedoch zu Überlagerung der beiden Faktoren kommen, da Spaltenbetriebe hauptsächlich getrenntgeschlechtlich und Strohbetriebe meist gemischtgeschlechtlich aufstallten.

#### 5.2.1.2. Fütterungsmanagement

Die Flüssigfütterung am Trog wurde bei 51 % der Betriebe und 63 % der untersuchten Tiere eingesetzt. Insbesondere 63 % der Mäster mit Vollspaltenboden- und 75 % der Mäster mit Teilspaltenbodenhaltungsform bis 500 Mastplätzen legten auf rationierte Flüssigfütterung am Trog Wert. Als Vorteile der rationierten Fütterung wird die gezielte, bedarfsgerechte Futterzuteilung genannt, als Nachteil jedoch angeführt, dass bei den Fütterungszeiten für die Tiere immer erhöhter Stress entsteht und die Schweine nur zu den Fütterungszeiten Nahrungsaufnahmeverhalten durchführen können (HEEGE und DE BAEY-ERNSTEN, 1995). Ad libitum Fütterung wurde in 24 % der Betriebe und bei 17 % der Tiere durchgeführt und konnte hauptsächlich in Teilspalten- und Tieflaufstallbetrieben vorgefunden werden. 8 % der Tiere der Gruppe Vollspaltenbetriebe bis 500 Mastplätze stand die Sensorfütterung zur Verfügung. Insgesamt versorgten Sensorfütterungsanlagen 12 % der untersuchten Tiere. Als Vorteil der ad libitum Fütterung wird die freie Verfügbarkeit des Futters aufgeführt. Zu den Nachteilen zählt, dass aufgrund der geringeren Anzahl der Fressplätze aggressive Auseinandersetzungen vermehrt beobachtet werden können (HOY, 1995). Außerdem führten die meisten Landwirte ein „Auseinanderwachsen“ der Schweine als Nachteil auf, was auch die Autoren HEEGE und DE BAEY-ERNSTEN (1996) bestätigen.

Es konnte ein signifikant häufigeres Auftreten von agonistischem Verhalten in Vollspalten- (1,19 %) und Teilspaltenställen (1,33 %) im Vergleich zu Ställen mit Einstreu (0,53 %) und Tieflaufställen (0,43 %) ermittelt werden. Aus den Tierbeobachtungen ging hervor, dass es sich dabei hauptsächlich um Vertreibung vom Futterplatz, unabhängig vom Fütterungssystem handelte (vgl. Kapitel 4.4.5.). Ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Ethopathien in Betrieben und der Futterzuteilung konnte nicht vorgefunden werden. Auffallend war jedoch, dass in 54 % der Betriebe mit mehr als 500 Mastplätzen, die ad libitum fütterten, haltungsbedingte Verletzungen an den Tieren vorgefunden wurden.

Unterschiede im Tierverhalten, die im Zusammenhang mit dem angewendeten Fütterungssystem und der Futterzuteilung stehen, können nicht in Verbindung zu den

untersuchten Haltungsformen gesetzt werden, führen jedoch zu Verzerrungen unter den Vergleichsgruppen. In Betrieben in denen Tierbeobachtungen durchgeführt wurden, kamen in den vier Haltungsformen sowohl ad libitum als auch rationierte Fütterung zur Anwendung.

Zur Fütterungshäufigkeit wird in der SHVO (1995) verlangt, dass die Tiere mindestens einmal pro Tag gefüttert werden müssen. In den Untersuchungsbetrieben wurde bei automatischer Steuerung der Fütterungsanlage durchschnittlich 2,6 mal täglich ( $s = 1,2$ ) gefüttert, bei Fütterung per Hand nur 1,8 mal täglich ( $s = 0,4$ ). Insbesondere in Voll- und Teilspaltenhaltungsformen löste die Futterzuteilung eine Aktivitätsphase der Tiere aus. Die Tierhalter nützen diese, um die Tierkontrolle durchzuführen.

8 % der Betriebe mit Flüssigfütterung am Trog stellten ihren Tieren keine zusätzliche Tränke zur Verfügung, wobei es sich ausnahmslos um Vollspaltenbetriebe handelte, die durchschnittlich 2,75 mal täglich ( $s = 0,96$ ) fütterten. Ebenso wurde in 50 % der Vollspaltenbetriebe mit Sensorfütterung den Tieren keine zusätzliche Tränke angeboten. In Breifutterautomaten sowie in Sensorfütterungströgen sind Tränkenippel installiert. Die Anzahl der Tiere pro Fütterungsstation ergibt sich meist durch das vorgeschriebene Tier:Tränke-Verhältnis von 12:1 (SHVO, 1995; SCHWARZ, 2000). Eine Begründung dafür, dass in Betrieben mit diesen beiden Fütterungsvarianten keine zusätzlichen Tränken installiert wurde, könnte die Verhinderung von Wasserverluste durch Spritzwasser sein. Laut HOY und MÜLLER (1996) kann es sich dabei, im Vergleich zu Trockenautomat und Flüssigfütterung mit und ohne Tränke, um 0,7 bis zu 10,2 Liter / Tier und Tag handeln.

In 31 % der Betriebe mit Fütterung per Hand hatten die Tiere keine zusätzliche Möglichkeit, außer bei der Nahrungsaufnahme, Trinkwasser aufzunehmen. Dies betraf jeweils zur Hälfte Einstreu- und Tieflaufstallbetriebe. Durchschnittlich fand 1,75 mal täglich eine Fütterung statt ( $s = 0,50$ ), wobei mittels eines Schlauches dem Futter Wasser beigemischt wurde. Jedem über zwei Wochen altem Schwein muss jederzeit Trinkwasser zu Verfügung stehen (SHVO, 1995). Besonders bei hohen Temperaturen ist bei mangelnder Versorgung mit Leistungseinbußen, Störungen der Infektionsabwehr und in der Folge mit Tierverlusten zu rechnen (BOLDUAN und ROSSOW, 1992). Auch ein vermehrtes Auftreten von Verhaltensstörungen ist zu erwarten.

Aus tierschützerischer Sicht ist die Situation der schlechten Wasserversorgung in den angeführten Strohhaltungs- und Vollspaltenbetrieben als sehr bedenklich einzustufen.

### 5.2.1.3. Lüftungs- und Entmistungsmanagement

Im Gesamtüberblick über alle Untersuchungsbetriebe (n = 92) fand die Lüftungsvariante Rieseldecke (24 %) vor der Ganglüftung (24 %) und den Seitenklappen (14 %) den häufigsten Einsatz. Betriebe über 500 Mastplätze bevorzugten die Luftführung über Rieseldecken und die Ganglüftung, Betriebe unter 500 Mastplätze jene über Türen und Fenster sowie Seitenklappen. Dabei handelte es sich bei Betriebe mit großer Mastplätzeanzahl hauptsächlich um Spaltenhaltungsformen. Strohhaltungsbetriebe lüfteten hauptsächlich über Türen und Fenster. Es konnte somit ein Zusammenhang zwischen Haltungsform und Lüftungsvariante festgestellt werden.

Für den Fall, dass eine elektrisch betriebene Belüftung versagen könnte, besaßen nur 76 % der Betriebe (n = 72) eine Alarmanlage. Im Sinne des Tierschutzes muss in 24 % der Betriebe das Nachrüsten laut SHVO (1995) gefordert werden, wobei dies hauptsächlich Spaltenhaltungsformen betrifft.

Schlechte Luftqualität wurde unabhängig der angewendeten Lüftungssysteme in zahlreichen Ställen wahrgenommen. Vielmehr ist diese durch das Management und die dafür verantwortlichen Tierhalter gekennzeichnet. Die schlechte Luftqualität zeichnete sich generell auch in allen Haltungsformen als großes Problem ab. Diese Erkenntnisse beruhen auf geruchlicher Wahrnehmung bei den Betriebsbesuchen (Ammoniakgeruch, Augenbrennen, Reizung der Nasenschleimhäute). Ammoniak wird ab 0,02 – 0,5 ppm geruchlich wahrgenommen (PLONAIT, 1988) und liegt ab einem Gehalt von 20 cm<sup>3</sup> je Kubikmeter Luft (= 20 ppm) über dem gesetzlichen Maximalwert (SHVO, 1995). Spezielle Messungen konnten nicht vorgenommen werden, da es nach wie vor kein geeignetes Verfahren gibt, Stallklimamessungen exakt, rasch und kostengünstig durchzuführen.

Auswertungen aus dem Datenpool der Erzeugerringe ergaben, dass in 3.242 untersuchten Betrieben 57,8 % ihre Ställe immer beheizten, 16,0 % nur bei Aufstallung und 26,6 % ohne Heizung auskamen (ERZEUGERRINGAUSWERTUNG, 1999a). Im Vergleich war in 75 % der Betriebe mit 88 % der gehaltenen Schweine eine Heizung eingebaut, wobei mit Ausnahme der beiden Schrägbodenhaltungen nur Ställe der Gruppen Voll- und Teilspaltenbetriebe beheizt werden konnten.

Unterschiede zwischen den untersuchten Haltungsformen konnten dahingehend nachgewiesen werden, dass Betriebsleiter mit Spaltenhaltungsformen in ihren Ställen höhere Temperaturen bevorzugten als jene mit Strohhaltungsbetriebe, da deren Schweine Stroheinstreu als zusätzlicher Wärmespeicher zur Verfügung stand. Auskunft über die richtige Temperaturwahl im Stall geben die einzelnen Liegepositionen der Tiere die im Rahmen des Ruheverhaltens eingenommen werden (vgl. Kapitel 5.3.2.).

Bei einem Vergleich der Gruppen Voll- und Teilspaltenbetriebe bis 1500 Mastplätze, die ausnahmslos Güllewirtschaft betrieben, lagerte nur ein Vollspaltenbetrieb die Schweinegülle außerhalb des Stallgebäudes. In 67 von 68 Spaltenbetrieben erfolgte die Güllelagerung direkt unterhalb des Spaltenbodens. Aus der Literatur ist bekannt, dass die Art der Lagerung einen großen Einfluss auf den Ammoniakgehalt der Stallluft hat. Insbesondere die zunehmende Größe der emittierenden Güllefläche sowie der zunehmende Anteil der Spaltenbodenfläche an der Gesamtbodenfläche stehen direkt proportional zur Schadgasabgabe (HESSE et al., 1997; METZ, 1999). Auch mit zunehmendem Fortschritt des Mastdurchganges sind höhere Schadgaswerte zu erwarten. In Berücksichtigung dieser Faktoren ist für ausreichende Ausbringungsmöglichkeiten und Güllelagerungskapazitäten außerhalb der Stallgebäude zu sorgen und ein regelmäßiges Ablassen der Gülle aus den Kanälen vorzunehmen, um damit einen positiven Effekt auf das Stallklima zu erzielen.

Regelmäßiges Misten ist auch in Strohställen für gute Luftqualität von großer Bedeutung. In den Betrieben mit Stroheinstreu erfolgte in der Gruppe Einstreubetriebe systembedingt ein kürzeres Intervall in der Entmistungshäufigkeit. Hingegen wurde in Tieflaufställen in 60 % der Betriebe die Strohmattatze erst zum Ende des Mastdurchganges entfernt.

Insgesamt führen zahlreiche Versuche deutlich vor Augen, dass Schadgasbelastungen bei Schweinen Unbehagen auslöst, so dass die Tiere versuchen, belastete Räumlichkeiten zu meiden (SMITH et al., 1996; JONES et al., 1996 und 1998). Bei hoher Ammoniakbelastung wirkt sich signifikant leistungsmindernd bezüglich der Futteraufnahme sowie der Zunahmen aus, reizt die Schleimhäute der Atemwege und macht diese anfällig für Atemwegsinfektionen (PLONAIT, 1988; JONES et al., 1996 und 1998). Besonders in der Übergangszeit ist ein hoher Managementbedarf gefragt, da, um ein optimales Stallklima zu erreichen, auf sich ständig ändernde Wetterbedingungen mit der richtigen Steuerung der Lüftung reagiert werden muss. Dies verdeutlichen auch Versuche von PLATZ et al. (1995), die in der Winterjahreszeit in den selben 13 Betrieben wesentlich höhere Ammoniakgehalte gemessen hat als im Sommer.

Insgesamt beurteilen HESSE et al. (1999a) eingestreute Haltungsverfahren im Tierbereich unter Einbeziehung von Schadgasen wie Ammoniak oder Lachgas bzw. Methan schlechter als Gülleverfahren. Obwohl manche Autoren Schadgasbelastungen im Tierbereich an einzelnen Haltungsformen festzumachen versuchen, wurde bei den Stallerhebungen in den Untersuchungsbetrieben festgestellt, dass die Entstehung von Schadgasen in erster Linie vom betrieblichen Lüftungs- und Entmistungsmanagement abhängt, unbeeinflusst durch die Haltungsformen.

#### 5.2.1.4. Stallbeleuchtung und Tageslicht

Die SHVO (1995) fordert bei zu geringem Tageslichteinfall ein dem Tagesrhythmus angepasstes, mindestens achtstündiges Lichtprogramm von mindestens 50 Lux. In der SHVO gibt es jedoch keine Angabe darüber, ab welcher Luxzahl „zu geringer Tageslichteinfall“ besteht. Markenfleischprogramme (NEULAND, 1991; THÖNES, 1995) sowie Verbände des ökologischen Landbaus (BIOLAND, 1995; ROß, 1996) schreiben natürliches Tageslicht vor und verbieten fensterlose Ställe. Die Ergebnisse der eigenen Untersuchung zeigen, dass, obwohl nicht zulässig, nach wie vor Tiere ausschließlich bei Dämmerlicht gehalten werden. Beleuchtungsprogramme waren nur in 14 % der Vollspalten- und 31 % der Teilspaltenbodenbetriebe vorzufinden, in Strohhaltungsformen kamen sie nicht zum Einsatz. Lichtprogramme müssten aber bei wesentlich mehr Betrieben, auch bei jenen mit vorhandenen Fenstern, Anwendung finden. Obwohl in mehr als 75 % der Spaltenbodenbetriebe und in allen Strohhaltungsbetrieben bei den Stallerhebungen Fenster vorgefunden wurden, ergaben subjektive Eindrücke, dass der Lichteinfall meist nicht einmal ausreichte, um 50 Lux um die Mittagszeit bei sonnigem Wetter zu erzielen. Eher wäre die Lichtintensität, die durch die Fenster erreicht wurde, der Intensität des Dämmerlichtes bei den fensterlosen Ställen gleichzusetzen. Es konnten dazu jedoch keine detaillierten Messungen vorgenommen werden, um hier genauere Aussagen zur Bewertung der unterschiedlichen Stallräume in Abhängigkeit der Beleuchtung treffen zu können. Anhand der Verhaltensbeobachtungen konnte aber nachgewiesen werden, dass mit Ausnahme vom Tieflaufstall in keiner der vier Haltungsformen ein durch das Tageslicht beeinflusster biphasischer Aktivitätsrhythmus der Tiere zu erkennen war. Die Tiere der Gruppe Tieflaufstall zeigten jedoch erhöhte Aktivität in den Vormittags- und Nachmittagsstunden und eine Ruhephase zu Mittag. In allen Tieflaufställen wurden die Tiere durch das Tageslicht ausreichend beeinflusst, da große Fensterflächen oder Ausläufe vorhanden waren.

Neben dem Vorhandensein von Stroh zur Beschäftigung der Schweine, dem Platzangebot bzw. der Bodenart, hebt MARX (1991a) besonders die Bedeutung des Lichts zur Synchronisation der artgegebenen Biorhythmik hervor. Aus Gesprächen mit mehreren Betriebsleitern mit Schweinemast in Voll- und Teilspaltenhaltungsform ging hervor, dass ein intensiver Tageslichteinfall in den Ställen nicht erwünscht war und Dämmerlicht bevorzugt wurde, um dadurch ein ruhiges Verhalten der Tiere zu bewirken, welches sich positiv auf die Mastleistung auswirken sollte.

Versuche von BUCHENAUER et al. (1988) widerlegten diese Theorie. Ihre Untersuchungen ließen den Schluss zu, dass eine verhaltensgerechte Unterbringung bei 2 und 20 Lux nicht gewährleistet werden kann. Vielmehr wurde bei diesen dunklen Bedingungen kein

Sexualverhalten gezeigt sowie eine geringere Futteraufnahme verzeichnet, was in der Schweinemast zu verminderten Mastleistungen führen kann.

Zusätzlich ging aus den Gesprächen mit den Landwirten hervor, dass Schweine in dunkleren Ställen zu weniger Verhaltensstörungen neigen würden. Die Ergebnisse zeigen, dass bei Tieren, die in Ställen mit geregelter Beleuchtung lebten, nur in 0 – 13 % der Fälle Ethopathien auftraten. Im Vergleich dazu wurde bei ca. einem Drittel der Tiere, deren Ställe entweder nur durch Fenster oder eine Notbeleuchtung (Dämmerlicht) mit Licht versorgt wurden, verhaltensbedingte Verletzungen gefunden. Auch BUCHENAUER et al. stellten bei Untersuchungen an Kälber fest, dass die Tiere in dunkleren Ställen (2 Lux) mehr zu Verhaltensstörungen neigten als bei 130 Lux, was in etwa dem Tageslicht gleichkäme. Alle untersuchten Verhaltensweisen wurden, sowohl auf die Dauer als auch auf die Häufigkeit bezogen, weniger bei dunklen Haltungsbedingungen ausgeführt.

### 5.2.2. *Buchtengestaltung*

#### 5.2.2.1. Flächenangebot und Buchtenstrukturierung

Das durchschnittliche Flächenangebot lag in Spaltenhaltungsformen bei 0,73 bzw. 0,78 m<sup>2</sup> / Tier, in den Haltungsformen mit Stroheinstreu bei 1,41 bzw. 1,96 m<sup>2</sup> / Tier. Es zeigt sich, dass in der Reihenfolge Schrägbodensystem < Dänische Aufstallung < Tieflaufstall den Tieren auch durchschnittlich mehr Platz zur Verfügung steht. Die Ergebnisse für die Haltungsformen „Vollspalten“ und „Teilspalten“ decken sich weitgehend mit Werten aus anderen Praxiserhebungen (SÜSS, 1985; KTBL, 1995; HÖGES, 1991 und 1998).

Markenfleischprogramme wie THÖNES (1995) und NEULAND (1991) bzw. Verbände des ökologischen Landbaus z. B. Bioland (ROß, 1996), schrieben zum Zeitpunkt der Stallerhebung ein Gesamtflächenangebot von mindestens 1,2 m<sup>2</sup> / Tier vor. Mittlerweile sind jedoch bei ökologischen Betrieben im Zuge des Inkrafttretens der EU-Öko-Verordnung 1804/99 (1999) bei Schweinen bis 110 kg 1,3 m<sup>2</sup> Flächenangebot / Tier mit zusätzlich 1 m<sup>2</sup> Außenfläche / Tier vorgesehen.

Von mehreren Landwirten der Untersuchungsbetriebe wurde angemerkt, dass die von der SHVO (1995) vorgeschriebene Bodenfläche von 0,65 m<sup>2</sup> / Tier als zu gering angesehen wird, da die Körpergröße und somit auch das Gewicht der Tiere durch geänderte Zuchtvorgaben gestiegen sei. Diese Meinung entspricht jener von MARX (1991b). Laut genanntem Autor erfüllen die Angaben über Mindestflächengrößen in der Schweinehaltungsverordnung nicht die Ansprüche der Schweine, wobei aber zu große Flächen von den Tieren auch nicht genutzt werden. Auch BOLDUAN und ROSSOW (1992) führen an, dass ein Schwein in der Endmast ein Flächenangebot von mindestens 0,8 – 1 m<sup>2</sup> benötigt, damit es zwecks Abkühlung

Seitenlage einnehmen kann, ohne in Berührung mit anderen Tieren zu kommen. Trotzdem wurde festgestellt, dass die Vorschriften der SHVO bezüglich der Bodenfläche nicht in allen Untersuchungsbetrieben eingehalten werden. Insgesamt stellten 7 Vollspaltenbetriebe (11,5 %) und 1 Teilspaltenbetrieb (6,3 %) ihren Schweinen  $< 0,65 \text{ m}^2$  Bodenfläche / Tier zur Verfügung, was ein Verstoß gegen die SHVO (1995) bedeutet. In Summe betraf dies 3.848 Mastschweine, das waren 6,3 % der untersuchten Tiere ( $n = 60.852$  Schweine von 98 Betrieben). Bei den 21 Betrieben mit Stroh gab es keine Beanstandungen. In 19 Betrieben hatten 4.841 Mastschweine (7,9 % der untersuchten Tiere)  $\geq 1,2 \text{ m}^2$  / Tier Platz, was der EU-Öko-Verordnung 1804/99 (1999) bei Schweinen bis 110 kg entsprechen würde.

Weder die SHVO (1995) noch Richtlinien von Markenfleischprogrammen und Verbänden des ökologischen Landbaus beinhalten zahlenmäßig festgehaltene Vorschriften zur Definition der Größe eingestreuter Flächen, die hauptsächlich als Liegefläche dienen. Jedoch fordert THÖNES (1995), dass alle Mastschweine grundsätzlich auf Stroh gehalten werden müssen und alle Tiere im Liegebereich die Möglichkeit haben, sich in Seitenlage hinzulegen, ohne sich gegenseitig zu berühren. Durchschnittlich  $\frac{2}{3}$  der Buchtenfläche war in den beiden Strohhaltungsformen eingestreut. Angaben zur Größe von eingestreuten bzw. nicht eingestreuten Flächen wären deswegen von Bedeutung, da die Schweine bei hohen Temperaturen einstreulose Flächen zum Liegen aufsuchen um sich abzukühlen. Im Gegensatz dazu muss für alle Tiere bei niedrigen Temperaturen eine eingestreute Liegefläche zwecks Wärmeschutz zur Verfügung stehen.

In einem von zwei Betrieben in dem denen Schweinen weniger als  $0,65 \text{ m}^2$  Flächenangebot / Tier zur Verfügung stand, konnten Verhaltensstörungen wie Schwanz- und Ohrenbeißen festgestellt werden. Hingegen waren bei einem Platzangebot von  $0,65 - 1,1 \text{ m}^2$  / Tier in 23 % und ab  $1,2 \text{ m}^2$  / Tier nur in 5 % der Betriebe Tiere davon betroffen. Ein Zusammenhang zwischen Platzangebot / Tier und haltungsbedingten Verletzungen (Technopathien) wurde hingegen nicht festgestellt. Auch GRAUVOGL et al. (1997) führen den bei zu hoher Besatzdichte entstehenden Crowding-Effekt als Ursache für die Entstehung von Krankheiten und Verhaltensstörungen an. Das Flächenangebot kann nur in Abhängigkeit der Gruppengröße und der Möglichkeit zur Buchtenstrukturierung im Hinblick auf das Wohlbefinden der Tiere beurteilt werden. Beschäftigungsmöglichkeiten spielen dabei ebenfalls eine größere Rolle (BEATTIE et al., 1996).

NEULAND (1991) schreibt zusätzlich vor, dass Kot- und Liegefläche deutlich von einander getrennt sein müssen. Die Möglichkeit der Tiere, eine Buchtenstrukturierung in einzelne Aktivitätsbereiche vorzunehmen, ist in den heute verbreiteten und hier untersuchten Haltungsformen stark eingeschränkt. Bei den Teilspaltenhaltungsformen und in Haltungsformen mit Einstreu war durch die unterschiedlichen Bodenstrukturen eine

funktionale Trennung prinzipiell gegeben. Auch zwei Drittel der Tieflaufstallbetriebe ermöglichten ihren Tieren eine funktionale bzw. eine räumliche Trennung von Funktionsbereichen. Nur in Vollspaltenhaltungsformen gab es systembedingt keine Abtrennung. In den meisten Betrieben wurden die Buchten entweder mittels durchsichtiger oder undurchsichtiger Trennwände von den Nachbarbuchten abgeteilt. Aus der Literatur ist bekannt, dass durch die richtige bauliche Gestaltung der Bucht die Voraussetzungen für das Anlegen von getrenntem Liege- und Kotbereich gegeben wird. Der Liegeplatz muss den Tieren Deckung gewähren und Geborgenheit vermitteln und ist deshalb mit undurchsichtigen Trennwänden von Nachbarbuchten abzuschirmen (VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984; MOLLET und WECHSLER, 1991). Nur wenige Teilspaltenbetriebe (9 %) hatten im Kotbereich am Spaltenboden ein durchsichtiges Gitter zur Nachbarbucht und im Liegebereich eine undurchsichtige Abtrennung angeordnet. 46 % der Buchten in Einstreubetrieben waren nach diesen Erkenntnissen eingerichtet worden. Viele Betriebsleiter, insbesondere von Betrieben mit Teilspaltenböden, aber auch von Betrieben mit Einstreuhaltung, berichteten, dass ihre Tiere die Systeme im Sommer häufig umkehrten. Bei den Stallbesuchen war eindeutig zu erkennen, dass hauptsächlich bei Teilspaltenböden aufgrund der geringen Buchtenmaße bzw. der kleinen Liegeflächen gar nicht alle Tiere auf der Liegefläche Platz fanden. Ausschlaggebender Grund für die Umkehrung der Systeme könnte auch die falsche Strukturierung der Buchtentrennwände sein, die häufig vorzufinden war. Zugige, helle Liegeflächen mit Blick zur Nachbarbucht sowie die Installation von Trog und Tränke auf der Liegefläche könnten dazu geführt haben, dass die Tiere im Kotbereich ruhten (vgl. auch VON ZERBONI u. GRAUVOGL, 1984 und MOLLET u. WECHSLER, 1991). Wie schon im Punkt „Gruppengrößen“ diskutiert, steht den Tieren aus größeren Gruppen verhältnismäßig mehr Raumangebot zur Verfügung, das sie dazu nutzen könnten, die Buchten in einzelne Funktionsbereiche zu strukturieren (JACKISCH et al., 1996). Bei der Auswertung der Tierbeobachtung konnte auch bei den Tieren in den Tieflaufställen und in den Vollspaltenställen eine Buchtenstrukturierung ansatzweise festgestellt werden. Es gibt jedoch dazu keine detaillierten Erhebungen, und so kann diese auffallende Beobachtung auch nur als solche beurteilt werden. Genau so konnte auch bemerkt werden, dass die Durchführung z.B. zur Einrichtung eines Kotplatzes häufig am geringen Flächenangebot scheiterte, so dass die Tiere aufgrund liegender Buchtenkumpane die von der Gruppe dazu vorgesehene Fläche nicht erreichen konnten und am Liegeplatz abkoten mussten. Insbesondere in Vollspalten- und Tieflaufstallhaltungsform legten die Schweine ihre Kotplätze entlang Buchtentrennwänden und Mauern an. Diese Aussage stützt sich auf Eindrücke bei den Stallbesuchen.

Auswirkungen des unterschiedlichen Flächenangebots auf die Buchtenverschmutzung stellten sich wie folgt dar: Bei Betrieben mit Flächenangebot  $< 0,65 \text{ m}^2 / \text{Tier}$  und mit  $0,65 \text{ m}^2 - 1,1 \text{ m}^2 / \text{Tier}$  verteilt sich der Verschmutzungsgrad der Buchten gleichmäßig über Klasse 1 - 3,

wobei nasse, stark verkotete Buchten (Klasse 4) kaum anzutreffen waren. Hingegen waren in 11 % der Betriebe, deren Schweinen  $\geq 1,2 \text{ m}^2$  Platzangebot/Tier zur Verfügung stand, starke Verkotungen vorzufinden, jedoch in 67 % der Fälle sehr saubere, trockene Buchten. Es ist anzunehmen, dass neben dem Flächenangebot auch die Haltungsform sowie das betriebsinterne Management für die Buchtenverschmutzung ausschlaggebend ist (vgl. Kapitel 4.3.3.2.).

Eine besondere Bedeutung bezüglich zusätzlicher Umweltreize kommt dem Auslauf zu. Zu diesen zählt BARTUSSEK (1994) Sonnenlicht und frische Luft sowie deren Auswirkung auf Gesundheit, Verhalten, Wohlbefinden und die Beanspruchung von Organen. Als weitere Punkte können klimatische Einflüsse aufgeführt werden.

Ein Auslauf war in den im Untersuchungsprojekt beurteilten Betrieben in 31 % der Haltungsformen mit Einstreu und in 30 % der Tieflaufställe vorzufinden. Insgesamt konnten 1.395 Tiere, das entspricht 2,3 % der Gesamtanzahl der in den Untersuchungsbetrieben gehaltenen Schweine (61.232), einen Auslauf nutzen. Die Tierbeobachtungen zeigten, dass der Auslauf von den Tieren gerne und häufig angenommen wurde. Insbesondere in Tieflaufstallhaltung kann die Möglichkeit zur Auslaufnutzung eine positive Auswirkung auf das Verhalten in Bezug auf den Aktivitätsrhythmus haben.

#### 5.2.2.2. Bodengestaltung

Laut MARX (1991a) spielt die Bodenbeschaffenheit im Wahlversuch eine wesentlich bedeutungsvollere Rolle als die Flächengröße. Heutzutage überwiegen Spaltenböden in den meisten Betrieben aufgrund der arbeitswirtschaftlichen Vorteile bei der Entmistung. Spaltenbodendimensionierungen sind nur in den Gruppen Voll- und Teilspaltenbetriebe zu beurteilen. Die SHVO (1995) verlangt eine Balkenauftrittsbreite von mindestens 8 cm und eine Spaltenweite von maximal 1,7 cm. Die Spaltenweiten dürfen diese Maße in Folge von Fertigungungenauigkeiten bei einzelnen Spalten um höchstens 0,3 cm überschreiten.

Eigene Erhebungen ergaben aber, dass die in der Praxis eingesetzten Spaltenböden häufig nicht den gesetzlichen Vorschriften entsprachen. In 46 % der untersuchten Vollspalten- und 81 % der Teilspaltenbetriebe waren falsch dimensionierte Spaltenelemente vorzufinden. Die durchschnittliche Spaltenweite betrug in der Vollspaltengruppe 1,82 cm ( $s = 0,14$ ) und in der Teilspaltengruppe 1,97 cm ( $s = 0,22$ ). Als Hauptfehler stellte sich eine zu breite Spaltenweite heraus, wobei es sich um Abweichungen bis + 5 mm handelte. Mehrere Gründe sprechen für eine Spaltenweite von 18 mm (GREIF, 1982; BOCKISCH et al., 1999). Laut GREIF (1982) führten Spaltenweiten von weniger als 15 mm und mehr als 22 mm aufgrund unterschiedlicher Ursachen zu vermehrten Verletzungen. In zu breiten Spalten rutschten die

Schweine mit den Klauen hinein und es kam zu Quetschungen, bei zu schmalen war der Mistdurchtritt zu gering, was zu Klauenerweichung und zu stärkeren Verschmutzungen führte.

Die EU-Öko-Verordnung 1804/99 beinhaltet kein generelles Verbot von Spaltenböden, jedoch muss 50 % der Bodenfläche zumindest aus festem Material bestehen. Einige Verbände des ökologischen Landbaus und Markenfleischprogramme hingegen verbieten Spaltenböden, und so konnte nur ein Einstreubetrieb mit Teilspaltenbodenhaltung und eingestreuter Liegefläche angetroffen werden. In 100 % der Betriebe mit Einstreu und der Tieflaufstallbetriebe wurden die Mastschweine auf Stroh aufgestellt. Haben Schweine die Wahlmöglichkeit, so ziehen sie Stroh, bei einem Bedürfnis nach Ruhe oder Liegekomfort und zur Thermoregulation bei Kälte, gegenüber anderen natürlichen Materialien und gegenüber Beton vor (BEATTIE et al., 1998). WEBER (1985) stellt Anforderungen an Stallböden, wobei Stroh sowohl das Wärmebedürfnis der Tiere erfüllt, als auch die Verhinderung von Druckstellen bewirkt. Bei den Tierbeobachtungen in den Herbst- und Wintermonaten 1998/1999 konnte festgestellt werden, dass die Tiere aus den Haltungsformen mit Einstreu 88,1 % der Gesamtliegezeit auf der Einstreu und die Tiere aus den Teilspaltenböden 71,6 % auf der planbefestigten Fläche lagen. Auch Betonflächen werden perforierten Böden zum Liegen aus oben angeführten Gründen vorgezogen. AARNINK et al. (1996 und 1997) beobachteten, dass der Spaltenanteil an der Gesamtfläche in Teilspaltenbodenbuchten keinen Einfluss auf das Liegeverhalten von Schweinen ausübte.

Es können auch negative Punkte bezüglich Einstreu, wie eine verminderte Trittsicherheit und ungenügender Klauenabrieb, angeführt werden. Im Vergleich dazu präsentiert sich die Bodengestaltung durch Spaltenböden genau umgekehrt. Der gute Selbstreinigungseffekt perforierter Böden gewährleistet zwar eine bessere Trittsicherheit, jedoch könnte diese durch falschdimensionierte Spaltenbodenabmessungen negativ beeinflusst werden, sowie den arttypischen Bewegungsablauf einschränken (WEBER, 1985). GREIF (1982) konnte mittels Tierbeobachtung feststellen, dass Schweine Spaltenböden mit breiten Auftrittsbalcken bevorzugten. Sowohl durch falsche Spaltenweiten als auch durch scharfe Ecken und Kanten kann es zu Verletzungen kommen. In den untersuchten Betrieben konnte das Auftreten von haltungsbedingten Verletzungen auf die Ausgestaltung des Bodens zurückgeführt werden. In einem Viertel der Betriebe mit fehlerhafter Spaltendimensionierung konnten Tiere mit haltungsbedingten Verletzungen gefunden werden. Im Vergleich wiesen Schweine in 16 % der Betriebe mit Spaltenmaßen, die der SHVO (1995) entsprachen und in nur 5 % der Strohhaltungsformen Technopathien auf.

Wie eben erwähnt beeinflussen neben dem Management der Entmistung auch systembedingte Faktoren wie falsche Spaltenmaße (GREIF, 1982; AARNINK et al., 1996 und 1997) die

Verschmutzung von Buchten und in weiterer Folge auch die der Tiere. Generell war der Verschmutzungsgrad in den untersuchten Buchten und bei den Tieren zu 63 – 76 % sehr gering. Am saubersten waren Schweine, deren Buchten planbefestigte Böden aufwiesen, die mit Stroh eingestreut waren und genügend Flächenangebot / Tier aufwiesen. Am schlechtesten schnitt die Gruppe mit falsch dimensionierten Spalten ab, was sich aber nicht mit den Aussagen oben angeführter Autoren deckt. Diese führten zu geringe Spaltenbreiten als Ursache für starke Verschmutzung an, in der eigenen Untersuchung waren jedoch jene Buchten mit zu breiten Spalten gröber verschmutzt. Möglicherweise behinderte die falsche Dimensionierung der perforierten Böden den normalen Bewegungsablauf der Tiere und somit den ausreichenden Mistdurchtritt.

#### 5.2.2.3. Fressplatzgestaltung und Tränke

Markenfleischprogramme und Verbände des ökologischen Landbaus schreiben Fressplatzbreiten von mehr als 25 cm (THÖNES, 1995) bis zu 33 cm / Schwein (NEULAND, 1991) vor, die SHVO (1995) beinhaltet keine Vorschriften zur Fressplatzbreite und –abtrennung. 70 – 74 % der Tiere in Spalten- sowie 84 % in Einstreubetriebe stand eine Fressplatzbreiten von mindestens 33 cm / Schwein zur Verfügung. Vergleichsweise hatten 61 % der Tiere in Tieflaufstallbetriebe nur eine Fressplatzbreite von < 33 cm / Tier. Auch wenn jedes einzelne Tier einen eigenen Fressplatz am Trog hat, sind Unterschiede in der Futtermittellieferung nicht zu verhindern. HEEGE und DE BAEY-ERNSTEN folgern, dass es dadurch zum „Auseinanderwachsen“ der Tiere kommt und bemängeln den zusätzlichen Stress um die Fütterungszeiten.

In letzter Zeit kommen immer häufiger Breifutterautomaten zum Einsatz. Es erfolgten keine eigenen Erhebungen zum Tier:Fressplatz-Verhältnis an Automaten. Mehrere Autoren empfehlen bei dieser ad libitum Futterzuteilung ein Verhältnis von 12:1 (HEEGE und DE BAEY-ERNSTEN, 1996; BOCKISCH et al., 1999; HESSE et al., 1999; SCHWARZ, 2000). Im Gegensatz dazu konnten HOY et al. (1995) beobachten, dass es insbesondere in großen Tiergruppen (> 12 Schweine) aufgrund der Konkurrenzsituation um das Futter zu Konflikten und Futterplatzverdrängungen kommt. Die Autoren empfehlen dann, ein Tier:Fressplatz-Verhältnis von 6:1 bis 8:1 anzuwenden.

Ausreichender Futterplatz für alle Tiere ist von großer Bedeutung, da sonst rangniedere Tiere dazu gezwungen sind, in der Nacht zu fressen, was nicht dem arttypischen Nahrungsaufnahmeverhalten der Schweine entspricht, sondern durch Haltungs- und Fütterungsbedingungen hervorgerufen wird (VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984; HOY et al., 1995).

Die SHVO (1995) verlangt für jedes über zwei Wochen alte Schwein ständigen Zugang zu Trinkwasser, jedoch gibt es nur Vorschriften zum Tier:Tränke-Verhältnis bei abgesetzten Ferkeln. BOCKISCH et al. (1999) und SCHAFFZAHN (1999) empfehlen ein Verhältnis von 12:1. Stellte man die Forderung der Markenfleischprogramme „Thönes Natur“ (THÖNES, 1995) und NEULAND (1991), dass für 10 Tiere mindestens eine Selbsttränke vorhanden sein muss, an alle Beobachtungsbetriebe, so würden nur 13 % der Vollspalten-, jedoch 50 % der Teilspaltenställe dieses Kriterium erfüllen. Die Vermutung liegt nahe, dass bei der Errichtung der baulich jüngeren Vollspaltenbodenställe ein größerer Maßstab für das Tier:Tränke-Verhältnis angewendet wurde, als für die baulich noch älteren Teilspaltenbodenställe. Auf 36% der Haltungsformen mit Einstreu und 45 % der Tieflaufställe war ein Tier:Tränke-Verhältnis von <10 Tieren/Tränke vorzufinden.

Bei 12 % der Betriebe mit Vollspaltenböden waren keine Tränken eingebaut. Diese Betriebe nahmen alle Flüssigfütterung über den Trog vor. Bei 18 % der Betriebe mit Einstreu und 22 % der Tieflaufställe zeigte sich ebenfalls, dass neben der Flüssigfütterung von Hand keine weitere Trinkmöglichkeit geboten wurde. Eine Wasseraufnahme der Tiere war nur mit der Futteraufnahme möglich. Es stellt sich die Frage, ob der tägliche Wasserbedarf von Schweinen von 80 – 120 ml / kg Körpergewicht über die Flüssigfütterung, besonders bei Fütterung von Hand, gedeckt ist (YANG, et al. 1981). Insbesondere an heißen Sommertagen und aufgrund fehlender Klimatisierung der Ställe, muss dies kritisch bewertet werden, da es neben der Beeinträchtigung des Wohlbefindens der Schweine auch zu einer verminderten Leistung kommen kann.

In allen Untersuchungsbetrieben wurden ausschließlich Nippel zur Trinkwasserversorgung der Schweine angeboten. Jedoch sind Schalentränken den Nippeltränken vorzuziehen, weil sie den Tieren das arteigene Trinkverhalten ermöglichen (SAMBRAUS, 1991; HÖRNING, 1992). Aus hygienischer Sicht werden jedoch Nippeltränken empfohlen, da sie nicht so leicht durch Kot-, Harn- und Futterreste verschmutzen (RIST, 1989).

### 5.2.3. *Betreuungsintensität und –qualität*

#### 5.2.3.1. Beschäftigungsangebot für Schweine

BEATTIE et al. (1996) stellten fest, dass Beschäftigungsmaterialien für Schweine von größerer Bedeutung sind als das Platzangebot / Tier in der Bucht. In einstreulosen Ställen muss sichergestellt sein, dass sich die Schweine täglich mehr als eine Stunde mit Stroh, Rauhfutter oder anderen geeigneten Gegenständen beschäftigen können (SHVO, 1995). 46 % der Tiere, die in Vollspalten- und 62 % der Tiere, die in Teilspaltenbodenhaltungsform gehalten werden, stand keinerlei Beschäftigungsmöglichkeit zur Verfügung. Falls in einstreulosen Systemen eine Beschäftigungsmöglichkeit vorhanden war, handelte es sich dabei für 51 % der Tiere auf Vollspaltenböden und für 35 % der Tiere auf Teilspaltenböden um eine Kette. BÖHMER und HOY (1995) erkannten, dass Beschäftigungsgegenstände wie Ketten, Holzstücke und Teile von Autoreifen zwar Abwechslung boten, die Tiere aber trotzdem den Kompoststall bevorzugten. Genannte Gegenstände nehmen bald Stallgeruch an und die Schweine verlieren das Interesse. Im Vergleich dazu übt frische Einstreu einen neuen Reiz aus. Bei der Kette, die am häufigsten angewendete Beschäftigungsmöglichkeit, zeigte sich, dass sie wesentlich attraktiver für die Tiere war, wenn sie freischwingend über zwei Buchten montiert wurden. Ein Vorteil ergab sich, wenn die Kette in der Nachbarbucht zu schwingen begann, sobald sich in der einen Bucht die Tiere damit beschäftigten und so die Aufmerksamkeit der Schweine in der Nachbarbucht auf sich zog. In den Untersuchungsbetrieben waren Ketten jedoch meist nur an Buchtenwänden befestigt. Die Tiere verloren rasch das Interesse daran, da sie keine Abwechslung mehr boten. STUBBE et al. (1999) entwickelten ein Beschäftigungsgerät für strohlose Haltungsformen, welches neben Metallketten zum Rütteln und Ziehen und einem Holzstück zum Benagen auch Halmgut anbot. Dieses Gerät bewirkte eine deutliche Reduzierung bzw. Vermeidung von Schwanzbeißen. Dabei spielten die geringen Strohmenge, die auch zu keinem Problem in der Entmistung führten, eine wesentliche Rolle.

Weder Ketten noch sonstige Beschäftigungsmöglichkeiten, wie Bälle, Teile von Autoreifen oder Holzstücke, können das Beschäftigungsbedürfnis der Schweine befriedigen, da sie daran weder wühlen, erkunden oder kauen können (BÖHMER und HOY, 1995). Schweine setzen auch Präferenzen bezüglich unterschiedlichem Substrat für die Beschäftigung. Beim Aktivitätsverhalten überwiegt die Attraktivität von Torf, Pilzkompost und Sägemehl vor Sand, Holzrinde und Stroh, welche nur gegenüber Beton bevorzugt wurden (KRETSCHMER und LADEWIG, 1993; BEATTIE et al., 1998). In den Strohhaltungsformen der Untersuchungsbetriebe (Gruppe mit Einstreu- und Tieflaufstallbetrieben) diente ausnahmslos die Stroheinstreu als Beschäftigungsmaterial. Sicherlich kann das durch die bessere Verfügbarkeit von Stroh und durch ein einfacheres Mistmanagement begründet werden.

In Betrieben mit Stroheinstreu bot diese den Tieren gleichzeitig eine verformbare Liegefläche. Bei Einstreuställen bekamen 32 % der Tiere das Stroh in Raufen gereicht. Hierbei handelte es sich um die beiden Schrägbodensysteme und einen Tieflaufstallbetrieb. Die Tiere müssen die Stroheinstreu selbständig herausarbeiten und verteilen, was sich durch einen zusätzlichen Beschäftigungsaufwand positiv auswirkt (BRUCE 1990a und 1990b).

Bei den Tierbeobachtungen konnten zahlreiche Aktivitäten mit der Stroheinstreu beobachtet werden. Sie reichten von Wühlen und Kauen bis zu allen Formen des Nestbaues, wie Graben von Mulden, Stroh zusammentragen und sich unter die Strohecke einschieben. Voraussetzung dazu war aber, dass höhere Strohgaben (mind. 1 kg/Tier/Tag) vorhanden waren. Insgesamt zeigten sich aber keine Zusammenhänge zwischen dem Auftreten von Verhaltensstörungen wie Schwanz- und Ohrenbeißen bezogen auf das Angebot unterschiedlicher Beschäftigungsmöglichkeiten. Jedoch kann Stroh abnormale Beschäftigung mit Stalleinrichtungen verhindern (SPOOLDER et al. 1995).

Komforteinrichtungen wie Scheuerpfähle wurden den Tieren in keinem Untersuchungsbetrieb angeboten. Bei der Verhaltensuntersuchung konnte jedoch beobachtet werden, dass die Tiere die Stalleinrichtungsgegenstände und Buchtentrennwände nutzten, um sich daran zu scheuern.

#### 5.2.3.2. Pflegezustand von Buchten und Tieren

Von Seiten der Betreuungsintensität sind die Einstreuverfahren die aufwendigsten. Damit die Schweine die Möglichkeit haben, sauber zu bleiben, muss regelmäßig eingestreut werden und ständig ausreichend Einstreu vorhanden sein. Schlechtes Entmistungsmanagement wirkt sich unmittelbar negativ auf die Luftqualität aus. 67 – 75 % der Schweine in bis zu 500 Mastplätzen standen Buchten der Verschmutzungsstufe 1 zur Verfügung. Jedoch mussten 5% der Tiere der Gruppe Einstreu- und 14 % der Tiere der Gruppe Tieflaufstallbetriebe mit Buchten der schlechtesten Verschmutzungsstufe auskommen; die Schweine blieben in diesen Buchten aber sauberer, als die starke Buchtenverschmutzung vermuten ließ.

Auffallend zeigte sich, dass nasse, stark verkotete Buchten in Spaltenhaltungsformen bis 500 Mastplätze nicht vorkamen. Jedoch wurden Schweine, die am ganzen Körper verschmutzt waren, nur in der Gruppe Vollspaltenbetriebe vorgefunden. Grundsätzlich sind Vollspaltenböden ohne zusätzlichen Entmistungsaufwand leicht sauber zu halten. Jedoch nur 43 % der Tiere der Gruppe Vollspaltenbetriebe bis 500 Mastplätze lebten in sehr sauberen Buchten. Trotzdem waren 59 % der Schweine in dieser Haltung am ganzen Körper sauber. In Vollspaltenbetrieben mit bis zu 1500 Mastplätzen entfielen im Vergleich dazu 24 % der Schweine der Gruppe Vollspaltenbetriebe in die Tierverschmutzungsstufe 3 und 1 %

in Klasse 4. Im Bereich der Buchtenverschmutzung mussten 22 % der Tiere auf Vollspaltenboden in teilweise nassen bis stark verkoteten Buchten leben.

Wie bereits in Kapitel 5.2.2.2. diskutiert wurde, können zu schmale Spaltenweiten (< 15 mm) aufgrund des geringen Mistdurchtritts zu stärkeren Verschmutzungen der Buchten und Tiere somit zu Klauenerweichung führen GREIF (1982).

Vorwiegend in den warmen Jahreszeiten ergeben sich Probleme in den Betrieben mit Teilspaltenböden. Viele Betriebsleiter berichteten, dass sich das System im Sommer umdreht. Die Schweine koten auf die planbefestigte Liegefläche und ruhen auf dem Spaltenboden. Bis zu 500 Mastplätzen standen 74 % der Schweine in Teilspaltenhaltungsformen sehr saubere Buchten zur Verfügung. Wurden Teilspaltenhaltungsformen jedoch bis 1500 Mastplätze betrachtet, wurden 54 % der Tiere in Teilspaltenbodenbuchten der Verschmutzungsstufe 3 und 4 gehalten, ca. die Hälfte davon sogar in nassen, stark verkoteten Buchten, woraus eine starke Tierverschmutzung bei 62 % der in der Gruppe Teilspaltenbetriebe gehaltenen Tiere resultierte. Auch AARNINK et al. (1997) beobachteten bei ihren Versuchen mit Schweinen in Teilspaltenhaltung, dass planbefestigte Flächen im Sommer und mit zunehmendem Alter der Tiere mehr verschmutzten. Interessant war auch, dass Kastraten die planbefestigte Fläche mehr verschmutzten als weibliche Tiere.

Neben der Verschmutzung von Tieren und Buchten, in denen teilweise von Hand der Kot auf die Spalten geschoben werden muss, ergibt sich auch eine Verschlechterung der Luftqualität. Ein hoher Arbeitsaufwand ist notwendig, um ausreichende Sauberkeit zu halten. Möglicherweise nahmen die Betriebsleiter mit Teilspaltenställen bis zu 500 Mastplätzen den erhöhten Reinigungsbedarf noch auf sich und für jene mit mehr als 500 Mastplätzen war dieser nicht mehr durchführbar. Dieser Zustand kann nicht als besondere Betreuungsintensität und –qualität gewertet werden, da dieser ein Resultat aus der schlechten Funktionstüchtigkeit des Systems darstellte.

Dass sich diese Verschmutzungsbedingungen auf das Stallklima auswirkten, wurde bei der Stallerhebung geruchlich wahrgenommen, konnte jedoch nicht erfasst werden. Zusammenhänge können auch zwischen der Temperatur des Bodens, dem Verschmutzungsgrad und der Ammoniakemission abgeleitet werden (AARNINK et al., 1996)

Für die Gruppen Voll- und Teilspaltenbetriebe wurde ermittelt, ob sich die Buchtenverschmutzung auf das Tierverhalten auswirken würde. In 24 % der Betriebe, in denen Tiere in Buchten untergebracht waren, deren Verschmutzung als teilweise nass bis stark verkotet (Klasse 3: 18 %, Klasse 4: 6 %) bewertet wurden, waren keine Schäden die durch Verhaltensstörungen verursacht wurden, festzustellen. Hingegen traten bei 44 % der

Betriebe die Tiere in teilweise nassen Buchten mit einzelnen Kothaufen hielten, Verletzungen aufgrund von Schwanz- und Ohrenbeißen auf.

Die vorgefundenen Verhaltensstörungen sind nicht alleine auf den Verschmutzungsgrad zurückzuführen, sondern stehen sicherlich in Wechselwirkung mit den anderen genannten Managementfaktoren. Die Tier- und Buchtenverschmutzung wurde als Interpretationshilfe für andere Stall- und Verhaltensparameter erfasst und ist aufgrund der einmaligen Erfassung als Momentaufnahme bei den Stallbesuchen zu sehen und außer im Zusammenhang mit weiteren Erhebungsparametern nur eingeschränkt aussagekräftig.

#### 5.2.3.3. Verletzungen bedingt durch Verhaltensstörungen und Mängel im Haltungssystem

Nur in 9 % der Betriebe bis 500 Mastplätze und hier ausschließlich bei den Tieren der Gruppe Vollspalten- und Tieflaufstallbetriebe wurden verbissene Schwänze als Folge von Verhaltensstörungen erhoben. Mit zunehmender Anzahl von Mastplätzen war ein Anstieg von Ethopathien in Vollspaltenhaltung zu erkennen. Zusammenfassend war in Teilspaltenbetriebe der höchste Anteil von Verletzungen in 30 % der Betriebe mit Tiere, die ausschließlich Verletzungen durch Ohrenbeißen davonzutragen, vorzufinden. Zusätzlich wies der Bereich von 501 –1000 Mastplätzen Betriebe mit davon am meisten betroffenen Tiere auf.

Ein Vergleich der Daten, die im Rahmen der Stallerhebung aufgenommen wurden und nur eine Momentaufnahme darstellen, mit jenen der Tierbeobachtungen zeigte unterschiedliche Ergebnisse. Den Verhaltensbeobachtungen sollte mehr Gewicht beigemessen werden, da hier jede einzelne Verhaltensstörung registriert wurde. Ergebnisse aus der Stallerhebung geben aber indirekt Auskunft darüber, wie gut die Tiere durch den Tierbetreuer beobachtet werden und wie rasch bzw. welche Maßnahmen dagegen gesetzt werden. Zu den Maßnahmen zählten laut den Betriebsleitern das Aussortieren verletzter Tiere und / oder der Tiere, die ihre Buchtenkumpane bebeißen. Um Kämpfe und die daraus folgenden Verletzungen zu vermeiden, besprühten manche Landwirte ihre Tiere mit Diesel, um geruchliche Reize zu überdecken oder wendeten zur Beruhigung „Stresnil“ an. Die Wirksamkeit solcher Methoden muss aber in Frage gestellt werden, da sie Auseinandersetzungen zwischen den Tieren nicht verhindert, sondern nur zeitlich verschiebt. Ähnliches gilt auch für das Neugruppieren von Tieren, das zwecks einer besseren Platzauslastung der Buchten in Anschluss an die Vormast vorgenommen wird. TAN und SHACKLETON (1990) beobachteten, dass Rangauseinandersetzungen bis zu drei Wochen nach neuer Gruppenbildung stattfanden. Der Einsatz von „Stresnil“ verhindertet Kämpfe jedoch nur für einige Stunden. Neben Verletzungen konnte auch eine Abnahme der Produktivität ermittelt werden.

Knapp die Hälfte (47 %) der Tiere, die unter haltungsbedingten Verletzungen litten, wiesen auch Ethopathien auf. Im Vergleich dazu traten bei einem Viertel der Tiere ohne Technopathien Verletzungen aufgrund gestörten Verhaltens auf. Auch in diesem Bereich ist deutlich zu erkennen, dass das Wohlbefinden von Tieren nicht nur durch die Haltungsform beeinflusst wird. Vielmehr kann durch unterschiedliche Betreuungsqualität das Tierwohl innerhalb der Haltungsformen eben so variieren wie zwischen unterschiedlichen Haltungsformen (SANDØE et al., 1997).

Auch im Bereich der haltungsbedingten Verletzungen schnitten die Tiere der Gruppe Teilspaltenbetriebe mit 48 - 49 % am schlechtesten ab. Ein Zusammenhang mit Flachstahlrahmen, die manche Tierhalter auf den Spalten anbrachten, könnte bestehen. Diese Flachstahlrahmen sollten verhindern, dass die Tiere sich im Kotbereich ablegen und dadurch die Funktionstüchtigkeit des Systems beeinträchtigen. Ein Versuch von AARNINK et al. (1997) zeigte, dass Teilspaltenbodenbuchten, deren Spaltenbereich mit 5 cm hohen Metallnoppen im Abstand von 20 cm ausgestattet war, im Liegebereich die geringste Verschmutzung aufwiesen, da die Schweine sich nicht auf die Metallnoppen legten. Die Funktionstüchtigkeit solcher Verfahren wird nicht abgestritten, jedoch kann angenommen werden, dass die Verletzungshäufigkeit an Metallnoppen wesentlich geringer ist als an Flachstahlrahmen. Außerdem wird nicht die Ursache für das Umkehren des Systems behoben, es findet nur eine Symptombekämpfung statt. Es ist davon auszugehen, dass negative Einflüsse das Wohlbefinden der Tiere weiterhin beeinträchtigen.

Im Vergleich zur Teilspaltenhaltungsform konnten in anderen Haltungsformen nur wenig Technopathien vorgefunden werden. 24 % der Tiere in Vollspaltenbodenbuchten zeigten alle Möglichkeiten der definierten Verletzungsformen, und ein Betrieb der Gruppe mit Einstreuhaltungsform zwischen 501 – 1000 Mastplätzen hatte Tiere mit Gelenksverdickungen vorzuweisen. Der höhere Anteil an Verletzungen in den intensiveren Haltungsformen (Voll- und Teilspaltenböden) kann u.a. auf einen schlechten Zustand der Böden zurückgeführt werden. Als Ursachen kommen neben scharfen Kanten bei Buchtentrennwänden vor allem die falsche Dimensionierung der Spaltenböden bei 46 % der Betriebe mit Vollspalten- und 81 % der Betriebe mit Teilspaltenböden in Frage (vgl. GREIF, 1982 und BOCKISCH et al., 1999). Jedoch kann es auch in Folge von Aggressionen und Rankämpfen zu Verletzungen an der Stalleinrichtung kommen. Bei den Verhaltensbeobachtungen wurde ein signifikant häufigeres Auftreten von agonistischem Verhalten in konventionellen Haltungsformen (Voll- und Teilspaltenställe) als in Haltungsformen mit Einstreu und Tieflaufställen nachgewiesen. Als Schlussfolgerung kann gezogen werden, dass insbesondere die Spaltenböden dringend nach den Forderungen der SHVO (1995) nachzurüsten sind und dabei scharfkantige Teile von Buchtenwänden und Buchteneinrichtungsgegenstände vermieden werden müssen.

### **5.3. Tierverhalten**

#### *5.3.1. Zeitorientiertes Verhalten*

Aus der Literatur ist bekannt, dass die Aktivität von Schweinen in Form eines endogen biphasischen Rhythmus' angelegt ist (MARX, 1991a; STS, 1992; STOLBA u. WOODGUSH, 1989; BRIEDERMANN, 1990).

Nur in den beiden Tieflaufstallbetrieben zeichnete sich eine Tendenz zu jeweils einem Aktivitätsgipfel am Vormittag und Nachmittag sowie einer schweinetypischen Mittagsruhe ab. Weder in Voll- und Teilspaltenbetrieben noch in Betrieben mit Einstreu war eine biphasische Tagesrhythmik zu erkennen. Bei der Interpretation dieser Ergebnisse muss berücksichtigt werden, dass deren Aussagekraft aufgrund der geringen Anzahl der untersuchten Betriebe (zwei Betriebe je Haltungssystem mit je 6 Buchten und je 30 Tieren) begrenzt ist. Der Grund dafür ist, dass sich betriebsinterne Tagesabläufe, die stark den Aktivitätsrhythmus der Tiere beeinflussen, bei jedem Betrieb unterschiedlich auswirken. Zu den zahlreichen Einflussfaktoren auf den Tagesrhythmus der Beobachtungstiere können Faktoren wie Fütterungssysteme sowie deren Management wie Fütterungshäufigkeit und -zeitpunkte gezählt werden. Auch BUCHENAUER (1988) und BEA et al. (2000) konnten feststellen, dass das Aktivitätsverhalten der Tiere durch die Fütterungszeiten gelenkt wird. In elf der Untersuchungsbetriebe, in denen Tierbeobachtungen durchgeführt wurden, fand 1 – 3 mal täglich rationierte Fütterung am Trog statt. Eine starke Beeinflussung des Aktivitätsrhythmus' durch die Fütterungszeiten war eindeutig zu erkennen. Dabei sollte man beachten, dass Unregelmäßigkeiten bezüglich der Fütterungszeitpunkte die Tiere belasten könnten (BUCHENAUER et al., 1988).

Mehrere Autoren beschreiben, dass das Vorhandensein von Stroh das Liegeverhalten signifikant verkürzen kann und zu einer erhöhten Aktivität motiviert (AREY und FRANKLIN, 1995; ERNST, 1995a und 1995b). In angereicherten Haltungsumwelten ist das Ruhe- und Aktivitätsverhalten auch deutlicher abgegrenzt und die Tiere liegen weniger oft inaktiv, mit offenen Augen (BEATTIE et al., 1995). Die Stroheinstreu in den Untersuchungsbuchten konnte keinen wesentlichen Einfluss auf die Tagesrhythmik der Beobachtungstiere ausüben. Auch die Ketten zur Beschäftigung der Schweine in 50 % der zehn Spaltenhaltungsformen zeigten keinerlei Auswirkungen.

Insbesondere Licht durch Stallbeleuchtung bzw. Lichtprogramme und die Intensität von Tageslichteinfall im Maststall synchronisieren die schweinetypische Verhaltensrhythmik (MARX, 1991a). Hier erwies sich der Zugang zu einem Auslauf als positiv. Es erfolgte zwar keine präzise Erfassung der Auslaufnutzung, jedoch wurde im Rahmen der Tierbeobachtung deren starke Frequentierung ersichtlich. In einem der Tieflaufstallbetriebe nutzten die Tiere einen Auslauf, allen anderen wurde Tageslicht durch Fenster angeboten. Diese Umstände

könnten für den Nachweise des biphasischen Aktivitätsrhythmus' in dieser Haltungform verantwortlich sein.

Die Autoren HELLMUTH (1989), NICHELMANN und TZSCHENTKE (1991) stellten fest, dass Schweine für gewisse Verhaltensweisen unterschiedliche Temperaturen, die auch in Abhängigkeit zur Tageszeit stehen und dadurch den Tagesrhythmus beeinflussen könnten, bevorzugen. In den Spaltenbodenbetrieben schwankte die Temperatur geringer als in den Strohbetrieben. Der stärkere Temperaturwechsel in den Strohbetrieben war auch dadurch bedingt, dass nur in zwei der zehn Strohbetriebe eine Heizung zum Einsatz kam (eine davon im Schrägbodensystem). Im zweiten untersuchten Schrägbodensystem erwärmte eine Fußbodenheizung die Liegefläche der Tiere. Neben dem Lichteinfluss könnte auch der Temperatureinfluss durch das Angebot eines Auslaufs eine Auswirkung auf den Tagesrhythmus der Tiere in Tieflaufstallhaltung gezeigt haben.

Zusammenfassend soll nochmals aufgezählt werden, dass Fütterungszeitpunkte, Beschäftigungsmöglichkeiten, ausreichende Beleuchtung und differenzierte Temperaturzonen als Haupteinflussfaktoren für einen Aktivitätsrhythmus gelten. Man geht davon aus, dass eine ausreichende Intensität notwendig ist, um eine Tagesperiodik zu induzieren, sowie eine Kombination aus mehreren der genannten Auslösemechanismen. In den Untersuchungsbetrieben hat insbesondere das Vorhandensein der unterschiedlichen Fütterungssysteme einen starken Einfluss auf die Tagesrhythmik der Schweine in den untersuchten Haltungformen ausgeübt. Faktoren wie Beschäftigungsmöglichkeiten, Beleuchtung und die teilweise Verfügbarkeit von Ausläufen induzierten den biphasischen Aktivitätsrhythmus der Tiere in Tieflaufställen.

### 5.3.2. *Ruheverhalten*

Das Ruheverhalten nimmt in praxisüblichen Haltungformen den Großteil des Gesamtverhaltens ein. Die Unterschiede in der Liegehäufigkeit zwischen den untersuchten Haltungformen in der Hauptaktivitätszeit von 9<sup>00</sup> - 11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup> - 16<sup>00</sup> sind gering und mit den Werten in der Literatur vergleichbar (MARX, 1991a; SAMBRAUS, 1991; VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984; KAMINSKI, 1993). Bei den Tieren in den Tieflaufställen war die Liegehäufigkeit mit 67,3 % gegenüber allen anderen Haltungformen mit 79,7 – 83,8 % herabgesetzt. Bei allen untersuchten Haltungformen war die Liegehäufigkeit wesentlich höher als bei Freilandhaltung. VON ZERBONI u. GRAUVOGL (1984) und SCHLICHTING u. SMIDT (1989) geben eine Liegedauer von 50 - 63 % bei Weidegang an.

Im Gesamtliegeverhalten in der Aktivitätszeiten traten Unterschiede bei Tieren in Stroh- und Spaltenbetrieben auf. Signifikant weniger lagen nur die Tiere im Tieflaufstall. Liegedauern tagsüber von 70 – 80 % sind nach SAMBRAUS (1991) auf die heute verbreiteten anregungsarmen Ställe zurückzuführen. Aus seinem Blickwinkel kann also auch die Dauer des Gesamtliegeverhaltens zur Beurteilung des Wohlbefindens der Tiere herangezogen werden.

Kauerlage kann ein Zeichen von vermindertem Wohlbefinden sein. Die Tiere sind nicht vollständig entspannt, ihnen ist kalt oder sie sind krank (BRIEDERMANN, 1990; SAMBRAUS, 1991). Im Verhältnis zum Gesamtliegeverhalten nahm das Liegen in Kauerlage in Reihenfolge Vollspalten >Teilspalten >Tieflaufstall >mit Einstreu ab. Das häufigere Einnehmen der Kauerlage in den Spaltenhaltungsformen kann mehrfach begründet werden. Obwohl die Stallraumtemperatur während der Tierbeobachtung durchschnittlich 19,3 °C (s = 3,7) betrug, könnte eine tiefere Temperatur der Liegefläche die Kauerlage bewirkt haben. Krankheiten konnten nicht ermittelt werden, kommen aber als Auslöser in Frage. In allen Fällen ist von einer Beeinträchtigung des Wohlbefindens auszugehen.

Signifikant öfter als bei Vollspaltenböden konnte auch das Liegen in Bauchlage in Teilspaltenbodenhaltungen und in den Einstreuhaltungsformen beobachtet werden. Die Bauchlage gilt als Übergangsstellung von geringer Ruheintensität, wobei die Tiere nicht völlig entspannt sind (VON ZERBONI u. GRAUVOGL, 1984; SAMBRAUS, 1991). Der mögliche Auslöser für diese Liegeposition könnte eine Störung durch andere Tiere sein. Bei der Tierbeobachtung war zu erkennen, dass hauptsächlich aufgrund des geringem Platz- und Beschäftigungsangebots aktive Tiere die ruhenden durch Anstoßen oder Bearbeitung der Artgenossen weckten.

Die Seitenlage gilt als Ausdruck für Wohlbefinden, da sie als Zustand weitgehender Entspannung zu werten ist (VON ZERBONI u. GRAUVOGL, 1984). Auffallend war, dass die Seitenlage bei Vollspaltenböden signifikant häufiger auftrat als in Tieflaufställen, obwohl den Schweinen dort wesentlich mehr Platz zur Verfügung stand. Einerseits muss darauf hingewiesen werden, dass diese Ergebnisse immer im Verhältnis zum Gesamtliegeverhalten zu werten sind. Andererseits kann diese Liegeposition auch auftreten, wenn den Tieren zu heiß ist und sie Abkühlung am kalten Buchtenboden suchen. Temperaturmessungen während der Tierbeobachtung in den Vollspaltenställen ergaben einen Maximalwert von 22,3 °C (s = 2,6) (Die Beobachtungen fanden in den Herbst- und Wintermonaten statt). MAYER und HAUSER (2000) legen die obere Temperaturgrenze für eine tiergerechte Mastschweinehaltung in der Endmast mit 23 °C fest.

Um den Schweinen ungestörtes Liegen in allen Liegepositionen zu ermöglichen, fordern zahlreiche Autoren eine Vergrößerung der Liegefläche um mindestens 25 % auf 0,8 – 1 m<sup>2</sup> / Tier (GÖTZ, 1986; BOLDUAN und ROSSOW, 1992; BARTUSSEK et al., 1995).

Wie bereits erwähnt, werden die Liegepositionen der Tieren durch das Platzangebot, aber auch durch die Temperatur von Stallraum und Liegefläche beeinflusst. Werte bezüglich der unterschiedlichen Liegepositionen sind in Relation zum Gesamtliegeverhalten zu setzen.

Die Temperatur von Stallraum und Liegefläche ist auch ein Grund für die Wahl von Liegeorten. Bei den Tierbeobachtungen wurde ermittelt, dass die Tiere aus den Haltungsformen mit Einstreu zu 88,1 % der Beobachtungszeit auf der Einstreu ruhten. Die Einstreu trug dazu bei, dass in Strohhaltungsformen die Stalltemperatur um durchschnittlich 6 °C tiefer gehalten werden konnte als in Spaltenhaltungsformen. Die Tiere aus den Teilspaltenböden lagen 71,6 % der Gesamtliegezeit auf der planbefestigten Fläche. Auch die planbefestigte Liegefläche der Teilspaltenhaltungsform bietet mehr Liegekomfort als die eines Spaltenbodens, und so wurde um durchschnittlich 3,2 °C weniger geheizt als in den Vollspaltenbetrieben.

Zusammenfassend sollen nochmals alle Faktoren, die sich auf das Liegeverhalten sowie die Liegeplatzwahl auswirken, genannt werden. Es zählen dazu das Platzangebot, die Temperatur des Stallraumes sowie der Liegefläche und der Liegekomfort. Zusätzlich soll die Liegefläche gewissen Schutz vermitteln. Eine ausreichende Berücksichtigung dieser Kriterien trägt zum Wohlbefinden der Schweine bei. In den untersuchten Haltungsformen konnte beobachtet werden, dass alle schweinetypischen Liegeformen eingenommen wurden, was den Schluss auf ausreichendes Platzangebot zulässt. Das häufige Auftreten von Seitenlage in Vollspaltenhaltungsformen weist darauf hin, dass die gemessenen Temperaturmaxima das Bedürfnis nach Abkühlung hervorrief und somit eine Belastung der Tiere darstellte. Jede untersuchte Haltungsform ist durch eine systembedingte Bodengestaltung charakterisiert (vgl. Kapitel 4.1.1.). Zum Liegen bevorzugten die beobachteten Tiere planbefestigte Flächen verglichen zu Spaltenböden und Stroheinstreu zu planbefestigten Flächen, wobei zu hohe Temperatur die Platzwahl umkehrt.

Sitzhaltung, die auch zum Ruheverhalten zählt, ist als Störung zu interpretieren. Aus einer Antriebslosigkeit heraus kann sich das sitzende Tier weder zum Aufstehen noch zum Niederlegen entschließen. VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) nennen auch Konstitutionsmängel als Grund für häufige Sitzhaltung. Es soll aber ebenso darauf hingewiesen werden, dass das vermehrte Auftreten von „Sitzen“ ein Hinweis auf das Beinschwächesyndrom sein kann.

Tiere in Spaltenbodenhaltungsformen unterschieden sich im Sitzverhalten mit rund 12 % der Beobachtungszeit signifikant von denen der Haltungsformen auf Stroh. Zusätzlich konnten

auch noch Unterschiede zwischen den Haltungsformen mit Einstreu (7,24 %) und den Tieflaufställen (6,35 %) nachgewiesen werden. Mit zunehmendem Aktivitätsverhalten und abnehmendem Ruheverhalten ging auch das Verhaltensmerkmal Sitzen zurück. Wie aus der Literatur hervorgeht, reduziert das Vorhandensein von Beschäftigungsmaterialien die Liegedauer und das Auftreten von Sitzen (ERNST; 1995b).

Der Anreiz von Einstreu führte in Strohhaltungsformen zu vermehrtem Aktivitätsverhalten, welches einen positiven Einfluss auf die Konstitution der Tiere ausüben kann. Dies wird als Begründung für das wesentlich geringere Sitzverhalten in diesen Haltungen angegeben. Neben dem fehlenden Beschäftigungsangebot kann auch das Beinschwächesyndrom als Auslöser für das signifikant häufigere Sitzen in Vollspaltenhaltungen verantwortlich gemacht werden.

### 5.3.3. *Spiel-, Neugier- und Erkundungsverhalten*

Die Unterschiede in der Beschäftigungshäufigkeit zwischen den untersuchten Haltungsformen sind bei Tieren in Betrieben mit Teilspaltenhaltungsform (11 %), in Betrieben mit Einstreuställen (15 %) und in Betrieben mit Tieflaufställen (14 %) gering. Bei Tieren in Vollspaltenhaltungsform war die Beschäftigungshäufigkeit mit 5 % deutlich herabgesetzt. Wie auch in Abbildung 25 zum Tagesverlauf des Beschäftigungsverhaltens zu erkennen ist, waren die Tiere zwischen 4,6 % und 14,8 % über den Beobachtungstag (9<sup>00</sup> - 16<sup>00</sup>) aktiv.

Die Tiere in Einstreuställen und Tieflaufställen hoben sich in ihrem Gesamtbeschäftigungsverhalten signifikant von jenen mit Haltung auf Vollspaltenböden ab. Die Schweine waren hauptsächlich mit der Bearbeitung des Einstreumaterials beschäftigt. Mehrere Autoren bestätigen, dass das Vorhandensein von Beschäftigungsmaterialien, insbesondere von Stroh, die Aktivität der Tiere steigert (AREY und FRANKLIN, 1995; ERNST, 1995b; STUBBE et al., 1999). Aus den Ergebnissen „Beschäftigung mit Stroh“ ist zu sehen, dass das vermehrte Strohangebot im Tieflaufstall mit 16,9 % im Vergleich zum Einstreustall mit 8,7 % der Gesamtbeobachtungszeit einen signifikant höheren Reiz auf die Beschäftigung mit der Einstreu ausübte. Es war auch ein Zusammenhang zwischen ansteigender angebotener Strohmenge und ansteigender Beschäftigung mit Stroh zu bemerken. Auffallend zeigte sich in den Tierbeobachtungen, dass die Schweine bei stark eingestreuten Tieflaufstallbuchten wesentlich vielfältigere strohbezogene Verhaltensweisen, wie beispielsweise das Nestbauen, zeigten.

Wie schon im Kapitel 5.2.2.1. diskutiert wurde, standen den Tieren in 31 % der Betriebe mit Einstreu und in 30 % der Tieflaufställe Ausläufe zur Verfügung. Bei der Tierbeobachtung wurde ersichtlich, dass die Schweine die Ausläufe während der Aktivitätszeit häufig nutzten.

Da die Ausläufe mit Stroh eingestreut wurden, waren die Tiere hauptsächlich mit der Bearbeitung des Einstreumaterials beschäftigt. Das Stroh wurde erkundet, bebissen und in kleinen Büscheln herumgetragen. War ausreichend Stroheinstreu vorhanden, wurden Nester gebaut. Dazu wurden mit Hilfe der Rüsselscheibe Löcher ausgehoben, welche dann mit Stroh bedeckt wurden. Zuletzt schoben sich die Tiere in die Nesthöhle hinein.

In Ställen mit Spaltenböden beschäftigten sich die Tiere (Vollspaltenställe 1,3 % und Teilspaltenställe 1,5 % der Gesamtbeobachtungszeit) signifikant häufiger mit ihren Artgenossen als in den Strohställen (Einstreuställe 1,1 % und Tieflaufställe 0,7 %). In der Literatur gibt es unterschiedliche Meinungen dazu, wie eine Beschäftigung mit dem Buchtenpartner zu beurteilen ist. Einerseits beschreiben STOLBA und WOOD-GUSH (1981) und JACKISCH et al. (1996) eine soziale Körperpflege durch Beknabbern mit den Schneidezähnen und Belecken, sowie ein Massieren mit der Rüsselscheibe und werten es als positives Sozialverhalten. MARTYS (1986) und SAMBRAUS (1991) argumentieren jedoch, dass dieses Verhalten eher als Auflesen von Futterresten aus dem Borstenkleid zu interpretieren ist. Andererseits wird dieses Merkmal zum Beschäftigungsverhalten gezählt, da der Körper des bearbeiteten Schweins als Beschäftigungsobjekt erhalten muss. In diesem Falle kann das Beobachtungsmerkmal als Zeichen für herabgesetztes Wohlbefinden gewertet werden. Mangels geeigneter Beschäftigungsmöglichkeit wird der Körper des anderen beknabbert und bebissen, was zu Schwanz- und Ohrenbeißen, Analmassage und anderen Verhaltensstörungen führen kann. Auch TROXLER und STEIGER (1982) zählen das gegenseitige Beknabbern an Ohren, Zitzen und Gliedmaßen, das zu ähnlichen Auswirkungen wie Schwanz- und Ohrenbeißen führen kann, zu den Verhaltensstörungen. Schwanz- und Ohrenbeißen waren in allen vier Haltungformen zu finden, jedoch in sehr geringem Umfang. Unterschiede zeigten sich zwischen Vollspaltenbodenbetrieben bzw. bei Betrieben mit Einstreu, wo signifikant mehr Verhaltensstörungen vorgefunden wurden als bei Teilspaltenbodenbetrieben und Betrieben mit Tieflaufställen.

Die Ergebnisse zur Beschäftigung mit Gegenständen zeigen, dass die Beschäftigung mit den Buchteneinrichtungen und das Scheinwühlen auf dem blanken Boden signifikant häufiger in den Ställen mit Spaltenböden auftrat (Vollspaltenställe 4,5 % und Teilspaltenställe 7,1 %). Aber auch zwischen den Haltungformen mit Einstreu (2,7 %) und den Tieflaufställen (1,2 %) wurden Unterschiede nachgewiesen. VON ZERBONI und GRAUVOGL (1984) sowie SCHLICHTING und SMIDT (1989) beschreiben das Wühlen mit der Rüsselscheibe unter den Trögen oder auf dem Stallboden, bzw. das Rütteln an beweglichen Bestandteilen der Buchteneinrichtung. Bei geeigneten Auslösemechanismen, aber fehlenden adäquaten Objekten können diese Verhaltensweisen zu Verhaltensstörungen führen. Die Art des Beschäftigungsmaterials kann für dessen Anreiz auf die Tiere verantwortlich gemacht

werden. Den Tieren wurden in nur fünf von zehn Spaltenbetrieben Ketten als Beschäftigungsmaterial angeboten, was sich in der Häufigkeit des Auftretens von Beschäftigung mit Gegenständen bemerkbar machte. Deswegen sollten in einstreulosen Buchten grundsätzlich adäquate Beschäftigungsmaterialien, besser aber (eine kleine Menge von Stroh) zur Verfügung stehen (GRAUVOGL, 1984; STUBBE et al., 1999).

Partnerbezogenes Spielverhalten bei Mastschweinen war in der Endmast kaum zu beobachten. Dies konnten auch schon VON ZERBONI u. GRAUVOGL (1984) und SCHLICHTING u. SMIDT (1989) feststellen, die Spiel- und Neugierverhalten nur den Ferkeln zuschreiben. Der Indikator Spielen erwies sich deshalb als ungeeignet, Auskunft über das Wohlbefinden der beobachteten Schweine zu geben.

Mit einer Häufigkeit von 3,64 % in der Beobachtungszeit richteten die Tiere in den Tieflaufställen ihre Aufmerksamkeit signifikant öfter auf in- oder außerhalb der Bucht befindliche Auslöser, in allen anderen Haltungsformen war dies gleich selten zu beobachten. Die untersuchten Tieflaufställe boten den Tieren die Möglichkeit, durch Tore aus den Ställen hinauszusehen. In Betrieben mit Direktvermarktung werden immer wieder Kunden durch den Stall geführt. Spielverhalten wird erst nach Abdeckung von Primärbedürfnissen ausgeführt und ist als Zeichen für Wohlbefinden zu werten (VON ZERBONI u. GRAUVOGL, 1984; SCHLICHTING u. SMIDT, 1989; BLACKSHAW et al., 1997b; GRAUVOGL et al., 1997). Bei den Betriebsbesuchen wurde der Eindruck erweckt, dass Schweine insbesondere in Tieflaufställen, denen adäquate Beschäftigungsmöglichkeiten sowie Zugang zu Ausläufen gewährt wurden, insgesamt aktiver waren und vermehrtes Interesse an ihrer Umwelt bekundeten.

Als Auslöser für Verhaltensstörungen können, neben unzureichender Beschäftigung, noch andere Faktoren angeführt werden. Bei Vollspaltenböden wurden eine zu hohe Besatzdichte und eine nicht für alle Tiere ausreichende Troglänge festgestellt. Bei den Haltungsformen mit Einstreu kann es aufgrund der Stroheinstreu nicht an Beschäftigungsmöglichkeit fehlen. Wie bereits erwähnt, entstand bei den Stallerhebungen der subjektive Eindruck, dass erhöhte Schadgase in allen Haltungsformen häufig vorzufinden waren. Bei der Tierbeobachtung wurden keine überhöhten CO<sub>2</sub>-Werte laut SHVO (1995), jedoch in einem von fünf Vollspaltenbetrieben und einem von fünf Betrieben mit Einstreu wurde eine Überschreitung des maximal zulässigen NH<sub>3</sub>-Wertes mit 20 bzw. 22 ppm ermittelt. Abweichungen konnten auch bei der Stalltemperatur in einem Vollspaltenbetrieb mit 25,9 °C Temperaturmaximum und in einem Schrägbodenbetrieb mit 0 °C Temperaturminimum erhoben werden. Extreme Temperaturen und überhöhte Schadgaswerte können als weiterer Auslöser für Verhaltensstörungen genannt werden (SAMBRAUS, 1990 und 1993). Neben den bereits angeführten Gründen nennt der Autor auch eine zu große Gruppe oder ein Ekto- bzw.

Endoparasitenbefall als auslösende Mechanismen, was aber bei den vorliegenden Untersuchungen nicht in Betracht gezogen werden kann.

#### 5.3.4. *Nahrungsaufnahmeverhalten*

Das Verhaltensmerkmal Fressen konnte zwischen 4,0 und 8,9 % der Beobachtungszeit ermittelt werden. Dem Nahrungsaufnahmeverhalten wurde im Rahmen dieser Untersuchung kein Stellenwert als Indikator für Wohlbefinden eingeräumt. Signifikante Unterschiede zwischen den Haltungsformen sind auf das Vorhandensein unterschiedlicher Fütterungssysteme zurückzuführen und geben deshalb kaum Auskunft über haltungsformabhängige Unterschiede im Fressverhalten. In Kapitel 5.3.1. wird der Einfluss der unterschiedlichen Fütterungssysteme, der Fütterungshäufigkeit sowie deren Zeitpunkte auf die Tagesrhythmik der Tiere diskutiert. Da die Fütterungszeitpunkte bei rationierter Trogfütterung (11 von 20 Betrieben) nur teilweise mit den Beobachtungszeiten von 9<sup>00</sup> – 11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup> - 16<sup>00</sup> zusammenfielen, musste mit einer Beeinflussung des Aktivitätsverhaltens gerechnet werden. Zu geringe Fressplatzbreiten führten mehrmals zu Auseinandersetzungen am Fressplatz und werden im nächsten Kapitel (5.3.5.) behandelt. Erhebungen zum Trinkverhalten fanden nicht statt.

#### 5.3.5. *Agonistisches Verhalten*

Problemfaktoren wie zu geringes Platzangebot, zu große Gruppen und zu geringe Fressplatzbreiten und Tränkeangebote führen in erster Linie zu einem erhöhten Aggressionspotential und in Folge dessen zu Verhaltensstörungen.

Kampf- und Fluchtverhalten konnte im Mittel zu 0,28 % bei Vollspaltenbodenbetrieben und zu 0,32 % bei Teilspaltenbodenbetrieben beobachtet werden. Geringere Aggressionen zeigten die Tiere in Betrieben mit Einstreu (0,14 %) bzw. in Tieflaufställen (0,12 %). Insgesamt gesehen trat dieses Verhaltensmerkmal jedoch sehr selten auf.

Die Tierbeobachtung ergab, dass es sich bei agonistischem Verhalten häufig um die Vertreibung vom Fressplatz handelte, wobei das ranghöhere Tier das rangniedrigere durch Beißen vom Fressplatz vertrieb. Dies konnte bei allen Fütterungssystemen beobachtet werden. In insgesamt neun der 20 Beobachtungsbetriebe wurde ad libitum am Automaten gefüttert. Diese Fütterungsvariante ist durch ein weites Tier:Fressplatz-Verhältnis von 12:1 gekennzeichnet (HEEGE und DE BAEY-ERNSTEN, 1996; BOCKISCH et al., 1999; HESSE et al., 1999; SCHWARZ, 2000). HOY et al. stellt die Zweckmäßigkeit dieser Fütterungsart aufgrund der nebeneinander angeordneten Fressplätze und dem limitierten Zugang zur Tränke in Frage, da dadurch Konkurrenzsituationen entstehen. Bei rationierter Trogfütterung sollte

jedem Tier ein Fressplatz zur Verfügung stehen, jedoch war dieser in zwei von elf Betrieben schmaler als 33 cm / Tier, wodurch Fressplatzverdrängungen zustande kamen.

Selten kam es zu Rankämpfen, bei denen zwei Schweine Schulterstemma zeigten und sich gegenseitig bisßen. Rankämpfe dauerten meist einige Minuten an, da der rangniedrigere sich haltungsbedingt nicht weit genug entfernen konnte und es immer wieder zu Kampfhandlungen kam. Bei einem Platzangebot von 0,76 – 1,19 m<sup>2</sup> / Tier in den vier Haltungformen der 20 Beobachtungsbetriebe konnten zwischen den Schweinen keine ausreichenden Individualdistanzen eingehalten werden. Bei eingeschränkten Fluchtmöglichkeiten können Tiere Schaden erleiden, was sich negativ auf das Wohlbefinden und die Produktionsleistung auswirkt (HAGELSØ u. STUDNITZ, 1996).

In Vollspalten- (1,19 %) bzw. Teilspaltenbetrieben (1,33 %) führten die Schweine signifikant häufiger Kampf- und Fluchtverhalten als in Betrieben mit Einstreu (0,53 %) und Tieflaufställen (0,43 %) aus. Für dieses Ergebnis spricht auch das Vorhandensein von Beschäftigungsmaterial in Form von Einstreu in Strohhalungsformen, das sich nachweislich mindernd auf das Aggressionsverhalten auswirken kann. Auch Spielsachen wirken sich positiv aus, was auch schon BLACKSHAW et al. (1997a) feststellte, jedoch zeigte die Anwendung von Ketten in fünf von zehn Spaltenbetrieben keine so starke Wirkung wie die von Stroh.

In der Literatur werden zu große Gruppengrößen (mehr als 20 Tiere) für eine vermehrte Instabilität in der Herde verantwortlich gemacht und Gruppengrößen von 10 – 20 Schweinen empfohlen (SAMBRAUS, 1990 und 1993). Die Gruppengrößen der 20 Beobachtungsbetriebe pendelten zwischen 10 und 24 Tieren. In diesem Rahmen konnte kein Unterschied im Aggressionsverhalten der Tiere beobachtet werden.

#### 5.3.6. *Komfortverhalten*

Beobachtungsmerkmale aus dem Bereich des Komfortverhaltens, wie „sich kratzen“ oder „scheuern an Wänden oder Gegenständen“ traten sehr selten auf. Es wurden auch keine Komforteinrichtungen wie Scheuerpfähle angeboten, die „sich scheuern“ ermöglicht hätte. Ursachen für Körperpflege sind überwiegend umweltbedingte Reize der Körperoberfläche, können aber auch instinktiv oder spielerisch auftreten und laufen dann im Sinne des Komfortverhaltens ab (VON ZERBONI u. GRAUVOGL, 1984). Unterschiede in der Häufigkeit des Auftretens konnten statistisch nicht nachgewiesen werden. Dieser Indikator ist demnach wenig geeignet das Wohlbefinden der Schweine in den untersuchten Haltungformen zu bestimmen.

### *5.3.7. Zusammenfassende Bewertung der Verhaltensmerkmale zur Beurteilung der Tiergerechtheit von Haltungssystemen*

Um die Tiergerechtheit einer Haltungssystemform zu erhöhen, müssen neben baulichen Gegebenheiten auch das Management auf die Bedürfnisse der Schweine abgestimmt werden. Die Haltungsumwelt soll so gestaltet sein, dass sie den Tieren einen Tagesrhythmus mit Aktivitäts- und Ruhephasen ermöglichen. Als ausschlaggebender Faktor wurde die Beleuchtung aufgeführt, welcher unabhängig der Haltungssystemform verbessert werden muss. Die SHVO (1995) schreibt eine an den Tagesrhythmus angepasste Beleuchtungsdauer von mindestens 8 Stunden und 50 Lux vor. BUCHENAUER et al. (1988) konnten beobachten, dass Tiere mindestens 130 Lux benötigen, um einen ausgeprägten biphasischen Rhythmus zu leben. Zusätzlich müssen die Fütterungszeiten bei rationierter Fütterung darauf abgestimmt werden. Auch Beschäftigungsmöglichkeiten bieten Anreiz zu Aktivität. Jedoch reichten Ketten, die in Spaltenhaltungssystemen am häufigsten vorgefunden wurden nicht aus, um das Interesse der Tiere zu wecken. STUBBE et al. (1999) entwickelten ein Beschäftigungsgerät, das Tieren in intensiven, einstreulosen Haltungssystemen neben Ketten und einem Holzstück auch noch Stroh anbot und für die Tiere von dauerhafte Attraktivität war. Des Weiteren üben differenzierte Temperaturen Einfluss auf den schweinetypischen Rhythmus aus (HELLMUTH, 1989; NICHELMANN und TZSCHENTKE, 1991). Jedoch sollte die Temperatur nicht unter 9 bzw. über 23° C liegen (RIST, 1989; BOLDUAN und ROSTOCK, 1992; MAYER und HAUSER, 2000). Insbesondere in Hinblick auf Abkühlungsmöglichkeiten fordern mehrere Autoren Platzangebote von mindestens 0,8 – 1 m<sup>2</sup> / Tier damit diese gestreckte Seitenlage einnehmen können (GÖTZ, 1986; BOLDUAN und ROSSOW, 1992; BARTUSSEK et al., 1995). In Betrieben mit Spaltenhaltungssystemen wurden pro Tieren jedoch weniger Bodenfläche angeboten. Das Liegeverhalten zeigte sich als geeignet, um Auskunft über das Wohlbefinden der Schweine in den untersuchten Haltungssystemen zu geben. Anhand der Möglichkeit, dass alle Tiere gestreckte Seitenlage einnehmen konnten, war es ersichtlich, dass den Tieren in den Untersuchungsbetrieben ausreichend Platz zur Verfügung stand. Häufige Kauerlage informiert über vermindertes Wohlbefinden krankheitsbedingt oder aufgrund zu niedriger Temperaturen. In Spaltenhaltungssystemen trat diese Liegelage häufiger auf als in Strohhaltungssystemen. Jedoch kann gestreckte Seitenlage, welche besonders oft in Vollspaltenhaltungssystemform vorkam, auch Auskunft über zu hohe Temperaturen geben. Häufig auftretende Sitzhaltung ist als Verhaltensstörungen zu interpretieren und weist auf Langeweile hin, kann aber auch aufgrund von Konstitutionsmängel (VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984) und des Beinschwächesyndroms auftreten. Das Vorhanden sein von Beschäftigungsmöglichkeiten bewirkte in Strohhaltungssystemen ein gesteigertes Aktivitätsverhalten und geringeres Sitzverhalten.

Auch das Beschäftigungsverhalten, insbesondere die Häufigkeit dessen Auftretens sowie auf welches Objekt die Aufmerksamkeit gerichtet war, stellte sich als geeignetes Merkmal da, um das Wohlbefinden der Tiere zu beurteilen. Bearbeitung von Buchteneinrichtungsgegenständen mangels adäquater Beschäftigungsmöglichkeiten, wie es häufig in Spaltenhaltungsformen auftrat, kann zwar nicht unmittelbar als negatives Verhalten gewertet werden, könnte jedoch in Zusammenhang mit dem Auftreten von Verletzungen in diesen Haltungsformen stehen. Die intensive Bearbeitung des Körpers eines Buchtenkumpans, die in Spaltenhaltungsformen häufiger vorkamen, ist ebenso zu interpretieren, kann jedoch sowohl in aggressives Verhalten als auch in Verhaltensstörungen übergehen, welche als eindeutig negative Indikatoren der Haltungsform zu werten sind. Adäquate Beschäftigungsmöglichkeiten sind für jede Haltungsform unerlässlich, um das Wohlbefinden der Tiere zu gewährleisten, wobei sich die Stroheinstreu in Strohhaltungsformen als am geeignetsten erwies. Der Indikator Spielverhalten zeigte sich als unzureichend, Information über das Wohlbefinden von Mastschweinen zu geben und wird vorwiegend den Ferkeln zugeschrieben (VON ZERBONI und GRAUVOGL, 1984; SCHLICHTING und SMIDT, 1989). Das Nahrungsaufnahmeverhalten konnte im Rahmen der Untersuchung keine Auskunft über haltungsformspezifische Unterschiede im Fressverhalten geben, da unterschiedliche Fütterungssysteme zum Einsatz kamen. Agonistisches Verhalten zeigte sich insbesondere deswegen als geeignetes Merkmal zur Beurteilung von Wohlbefinden, da es meist direkt im Zusammenhang mit der auslösenden Ursache auftrat. Haltungsformunabhängig, jedoch fütterungssystemabhängig konnte dieses Merkmal bei der Verdrängung vom Futterplatz beobachtet werden. Das Auftreten von Rangauseinandersetzungen war zum Beobachtungszeitpunkt in der Endmast in keiner der Haltungsformen relevant. Verhaltensmerkmale aus dem Bereich des Komfortverhaltens konnten in den untersuchten Haltungsform kaum ermittelt werden und gaben deshalb keine Auskunft über Wohlbefinden. Ein häufiges Auftreten von Scheuern der Tiere sollte jedoch berücksichtigt werden, da es durch Ektoparasitenbefall bedingt sein könnte (VON ZERBONI u. GRAUVOGL, 1984).

#### 5.4. Schlussfolgerung

Aus den Erkenntnissen der Auswertung der Stallparameter und der Verhaltensbeobachtungen wurde geschlussfolgert, dass eine Trennung in haltungsformunabhängige und -abhängige Maßnahmen zur Verbesserung der Tiergerechtheit vorgenommen werden kann.

Faktoren wie Mastplätzeanzahl, genetische Herkunft, tierische Leistungen und Vermarktungswege der Schachttiere übten einen teilweise haltungsformspezifischen Einfluss auf die Tiergerechtheit einzelner Haltungsformen aus. Aus diesen Faktoren resultierende Verzerrungen der Ergebnisse konnten weitgehend ausgeschlossen werden, die Einflüsse konnten jedoch nicht weiterführend untersucht werden. Die angeführten Faktoren können als Interpretationshilfe bezüglich des Managements des Maststalles sowie des Tierverhaltens dienen. Zusätzlich erwies sich, dass diese zum Teil auch in einem Zusammenhang zu den Haltungsformen standen, die durch die Betriebsgrößen und durch die Einhaltung verschärfter Haltungsverfahren von Markenfleischprogrammen sowie Verbänden des ökologische Landbaus resultierten.

Eine wesentlich einflussreichere Rolle für das Tierwohl spielte das Management der Mastschweineeställe. Die Handhabung der Buchtenbelegung, des Fütterungs-, Lüftungs- sowie Entmistungsmanagement und der Stallbeleuchtung konnte zwar nicht direkt in Verbindung zu den einzelnen Haltungsformen gesetzt werden, es erwies sich jedoch, dass gewisse Vorgehensweisen im Management hauptsächlich von Betriebsleitern mit bestimmten Haltungsformen angewendet wurden. Beispielsweise wurden im Vergleich mit anderen Haltungsformen in Tieflaufstallbuchten größere Gruppen gehalten. Spaltenbetriebe stellten hauptsächlich getrenntgeschlechtlich und Strohbetriebe meist gemischtgeschlechtlich auf. Daraus resultierende Unterschiede im Tierverhalten können eine Verzerrung im Vergleich zwischen den Haltungsformen bewirken. Bei weiteren Einflussfaktoren der Buchtenbelegung sowie jene des Fütterungsmanagements konnte kein Zusammenhang zu einzelnen Haltungsformen hergestellt werden. Schadgasbelastungen im Tierbereich konnten an einzelnen Haltungsformen nicht festgemacht werden. Bei den Stallerhebungen wurde in den Untersuchungsbetrieben festgestellt, dass die Entstehung von Schadgasen in erster Linie vom betrieblichen Lüftungs- und Entmistungsmanagement abhängt, unbeeinflusst durch die Haltungsformen. Die Optimierung der aufgezählten Kriterien trägt zu eine generelle Verbesserung der Tiergerechtheit unabhängig der Aufstallungsform bei.

Die Faktoren der Buchtengestaltung denen das Flächenangebot, die Buchtenstrukturierung, die Bodengestaltung sowie die Fressplatzgestaltung und Tränke zugeordnet wurden, stehen im engen Zusammenhang mit den einzelnen Haltungsformen. Sie übten einen großen Einfluss auf die Tiergerechtheit innerhalb der jeweiligen Haltungsform aus, was im Rahmen der Tierbeobachtung zusätzlich überprüft wurde. Die daraus abgeleiteten Erkenntnis sollen jedoch

nicht nur zur Verbesserung innerhalb der Haltungsform beitragen sondern auch Möglichkeiten aufzeigen, die auf andere Haltungsformen umgelegt werden können. Dies betrifft insbesondere ein ausreichendes Flächen-, Fressplatz- sowie Tränkeangebot pro Tier. Zumindest eine funktionelle Buchtenstrukturierung soll es den Schweinen ermöglichen die Aktivitätsbereiche zu trennen. Spaltenböden müssen der SHVO (1995) angepasst werden um das Verletzungsrisiko zu minimieren.

In Orientierung am Beschäftigungsangebot für die Schweine, dem Pflegezustand von Buchten und Tieren und dem Auftreten von Verletzungen konnten Schlüsse über die Betreuungsintensität und –qualität der untersuchten Haltungsformen gezogen werden. In Abhängigkeit der Haltungsform standen den Schweine unterschiedliche Beschäftigungsmöglichkeiten zur Verfügung. Spaltenbodenbetriebe boten ihren Tieren hauptsächlich Ketten an. Jedoch standen den Schweinen in diesen Haltungsformen häufig überhaupt keine Beschäftigungsmöglichkeit zur Verfügung. In Strohhaltungsformen beschäftigten sich die Tiere mit der Einstreu. Es konnte ein direkter Zusammenhang zwischen dem Wohlbefinden der Tiere und dem Angebot an Beschäftigung in den einzelnen Haltungsformen festgestellt werden. Des weiteren stellte die Betreuungsintensität bezüglich der Sauberkeit von Buchten und Tieren einen systemimmanenten Faktor dar. Die Tier- und Buchtenverschmutzung die sich jedoch direkt auf das Wohlbefinden der Schweine auswirkt, stand in keinem Zusammenhang zu den Haltungsformen und gab vielmehr über die Qualität der Betreuung Auskunft. Verletzungen aufgrund von Verhaltensstörungen konnten nur bedingt auf die untersuchten Haltungsformen zurückgeführt werden. Auch die Erhebung der Verhaltensmerkmale Schwanz- und Ohrenbeißen im Rahmen der Tierbeobachtung erwiesen sich als gering aussagekräftige Parameter, da diese in allen Haltungsformen nur sehr selten auftraten. Jedoch konnten ein Zusammenhang zwischen einer fehlerhaften Spaltenbodenbeschaffenheit und haltungsbedingten Verletzungen ermittelt werden.

Verhaltensmerkmale, die von Schweinen häufig ausgeführt wurden, wie jene des Ruhe- und Aktivitätsverhaltens, erwiesen sich als geeignet, um Schlüsse über die Tiergerechtheit von Haltungsformen zu ziehen. Vergleichsweise als wenig aussagekräftig um Unterschiede zwischen Haltungsformen herauszustreichen, zeigten sich Merkmale die einen geringen Zeitraum im Verhalten einnahmen bzw. nur sehr selten auftraten wie beispielsweise das Komfortverhalten und das Auftreten von Schwanz- und Ohrenbeißen. Es kann dieser jedoch insofern Bedeutung beigemessen werden, da sie als Interpretationshilfe für das häufig auftretende Verhalten genutzt werden konnten und deren Aussagekraft zusätzlich untermauerten.

Zahlreichen Faktoren, die im Zusammenhang mit dem Wohlbefinden der Tiere als systemabhängig betrachtet werden, können auch in andere Haltungsformen zur Verbesserung der Tiergerechtheit beitragen. Im Rahmen der Tierbeobachtung zeigten sich die häufig auftretenden Verhaltensmerkmale als geeignet um Aussagen über das Wohlbefinden der Tiere in den unterschiedlichen Haltungsvarianten zu treffen und sollten auch dem Tierhalter im täglichen Umgang mit den Tieren geläufig sein.

## **6. Schlussfolgerung für die Umsetzung in die Praxis**

### **6.1. Vollspaltenhaltungsform**

Die untersuchten Betriebe mit Schwerpunkt der Mast auf Vollspaltenboden hatten im Durchschnitt 789 Mastplätze ( $s = 406$ ) zu verzeichnen, wobei nur in dieser Haltungsform auch Betriebe mit über 2000 Mastplätzen auftraten. 32 % der eingesetzten Ferkel stammten aus dem Bundeshybridzuchtprogramm (BHZP). Die Mäster strebten bei ihren Mastschweinen eine durchschnittliche tägliche Zunahme von 732 g an und vermarkteten sie hauptsächlich über die Westfleisch und den Viehhandel.

Vollspaltenhaltungsformen bis zu 500 Mastplätzen wiesen durchschnittliche Gruppengrößen von 11,9, jene mit mehr als 500 Mastplätze 11,6 Schweinen / Bucht auf. Es war eine Tendenz zu größeren Gruppen zu erkennen, um den Tieren mehr Bewegungsraum anzubieten und eine funktionelle Trennung von Funktionsbereichen zu ermöglichen. Dazu müssen Buchtentrennwende aufgestellt werden, die im Liegebereich undurchsichtig und im Kotbereich durchsichtig sind. In der Literatur wird Gruppen über 20 Tiere vermehrte Instabilität nachgesagt, auch eine Tierkontrolle ist nur erschwert durchführbar. In den untersuchten Betrieben konnte jedoch kein Zusammenhang zwischen der Gruppengröße und dem Auftreten von Verletzungen aufgrund Etho- und Technopathien festgestellt werden. Um Stress durch Neugruppieren zu vermeiden und den Krankheitsdruck zu vermindern, wird angestrebt, Ferkel aus möglichst nur einer Herkunft für die Einstallung zu bekommen. 51 % der Tiere in Vollspaltenhaltung stammten aus einer Herkunft, 27 % aus eigener Aufzucht. Um gute hygienische Voraussetzungen zu schaffen, stellten 75 % der Vollspaltenbetriebe die Schweine im Rein / Raus - Verfahren ein. Eine Geschlechtertrennung nahmen 31 % der Tierhalter mit Vollspaltenhaltung vor, wobei diese in der Literatur nur empfohlen wird, wenn auch tatsächlich eine gezielte Fütterungsstrategie vorgenommen wird. Sonst empfehlen mehrerer Autoren Gruppenbildungen mit ganzen Würfen vorzuziehen, um Rangauseinandersetzungen zu minimieren. In der Vollspaltenhaltung kam in 63 % der Betriebe und bei 64 % der darin gehaltenen Tiere hauptsächlich rationierte Trogfütterung zur Anwendung. Findet eine Orientierung an den Richtlinien von NEULAND (1991) statt, dann werden mind. 33 cm Futtertroglänge / Tier benötigt. 29 % der Vollspaltenbetriebe müssten für ausreichend Platz am Trog sorgen, damit der Stress um die Fütterungszeit herabgesetzt wird. Zusätzlich müssen in 7 Betrieben Tränken zur Wasserversorgung der Schweine nachgerüstet werden. Dabei wird ein Tier:Tränke-Verhältnis von 12:1, besser aber von 10:1 empfohlen. Die Hälfte der Betriebe bevorzugten für ihre Tiere Stalltemperaturen von mehr als 19 °C. Bei den Stallbesuchen konnte ein hoher Ammoniakgehalt als generelles Problem ermittelt werden. Nicht nur eine Verbesserungen der Lüftungs- und Entmistungsmöglichkeiten, sondern es muss auch ein Umdenken der Tierhalter bezüglich deren Management sowie der

optimalen Temperaturwahl für die Tiere gefordert werden. Obwohl Dämmerlicht in Schweinemastställen verboten ist, konnte es noch in 11 % der Betriebe vorgefunden werden. Doch auch in den 70 % der Betriebe mit Fenstern konnte kein ausreichender Tageslichteinfall festgestellt werden. Es müssen in den Ställen Lichtprogramme angewendet werden die sowohl von der Lichtintensität als auch von der Länge so abgestimmt sind, dass es den Tieren ermöglicht wird ihren arttypischen Aktivitätsrhythmus einzuhalten.

Durchschnittlich stand den Tieren in Vollspaltenställen ein Platzangebot von  $0,73 \text{ m}^2$  / Tier zur Verfügung. Obwohl viele Betriebsleiter davon überzeugt waren, dass die von der SHVO (1995) geforderten  $0,65 \text{ m}^2$  / Tier zu gering bemessen sind, stellten 11,5 % der Tierhalter ihren Schweinen weniger Platz zur Verfügung, was dazu führte, dass in 50 % dieser Betriebe Verhaltensstörungen vorzufinden waren. Damit die Tier auch bei warmen Temperaturen zwecks Abkühlung ausreichend in Seitenlage liegen können, wird in der Literatur für die Endmast ein Flächenangebot von mindestens  $0,8 - 1 \text{ m}^2$  verlangt. Nachrüstbedarf bezüglich der SHVO (1995) muss im Bereich der Spaltendimensionierung von 46 % der Betriebsleiter dringend gefordert werden. Die Einhaltung von 1,7 cm Spaltenweite ist nötig um Verletzungen zu verhindern. Zu breite Spalten können zu Quetschungen der Klauen führen, zu schmale zu Klauenerweichung und vermehrter Verschmutzung von Buchten und Tieren. Technopathien wurden zwar bei Tiere in 27 % der Betriebe (bis 500 Mastplätze) diagnostiziert, jedoch handelte es sich dabei hauptsächlich um Hautabschürfungen und Gelenkverdickungen, weniger um Klauenverletzungen. Obwohl es die SHVO (1995) verlangt, standen 46 % der Schweine in Vollspaltenhaltung keine Beschäftigungsmöglichkeiten zur Verfügung. Hauptsächlich wurden Ketten eingesetzt, die jedoch keine Auswirkung auf das Auftreten verhaltensbedingter Verletzungen zeigten, welche bei 10 % der Tiere (bis 500 Mastplätze) auftraten. Es ist bekannt, dass Ketten, Bälle, Autoreifenteile usw. schneller an Attraktivität verlieren als Stroh, und so gibt es mittlerweile praktikable Lösungen um den Tieren auch in Vollspaltenhaltungen Stroh anzubieten. Komforteinrichtungen wie Scheuerpfähle würden den Schweinen zwar Abwechslung bieten, werden aber nicht angewendet, da diesen keine Bedeutung für die Tiere beigemessen wurde. Obwohl Vollspaltenhaltungsformen den Ruf haben, dass sie im Vergleich zu anderen Haltungsformen am leichtesten sauber zu halten sind, waren nur in 76 % der Betriebe bis 1500 Mastplätze die Buchten als sehr sauber bis teilweise leicht feucht einzustufen. Da Verschmutzung mit schlechter Luftqualität einhergeht, aber auch in Zusammenhang mit Verhaltensstörungen gebracht werden konnte, muss in den übrigen 24 % der Betriebe auf vermehrte Sauberkeit geachtet werden.

Im Tierverhalten zeichnete sich bei Vollspaltenbetrieben eine Liegehäufigkeit von 83,8 % ab. Eine Liegedauer tagsüber in dieser Höhe kann auf die anregungsarme Umwelt zurückzuführen sein. Auch das Sitzverhalten, das durch Beinschwäche oder Langeweile

bedingt sein kann, wurde vergleichsweise oft beobachtet (2,7 %). Das Beschäftigungsverhalten war in Vollspaltenställen mit 5,8 % stark herabgesetzt und unterschied sich durch das geringe Auftreten signifikant von den anderen Haltungsformen. Verhaltenstörungen wie Schwanz- und Ohrenbeißen konnten insgesamt nur in sehr geringem Ausmaß beobachtet werden, in Vollspaltenhaltungsform (1,78 %) und in Einstreubetrieben (0,97 %) jedoch häufiger als in Teilspalten- (0,36 %) und Tieflaufställen (0,02 %). Kampf- und Fluchtverhalten übten die Schweine mit 1,19 % signifikant häufiger als in Strohhaltungsformen aus.

## **6.2. Teilspaltenhaltungsform**

Die Betriebsleiter der Gruppe Teilspaltenbetriebe betreuten durchschnittlich 716 Mastplätze ( $s = 309$ ), wobei zur Mast hauptsächlich Mehrassenkreuzungstiere eingesetzt wurden. Als Zielgröße der täglichen Zunahme wurden durchschnittlich 713 g angegeben. Die Schlachtung der Tiere erfolgte in erster Linie über den Viehhandel und die Westfleisch.

In Teilspaltenbodenbetrieben bis zu 500 Mastplätze wurden Gruppengrößen von durchschnittlich 11,3 Tieren gebildet, in jenen mit mehr als 500 Mastplätze von durchschnittlich 14,2 Tieren. Auch bei dieser Haltungsform setzten einige Betriebsleiter auf größere Gruppen. Vor- und Nachteile von Großgruppen wurde bereits im Rahmen der Vollspaltenhaltungsform (6.1.) aufgezeigt. Primär strebten die Tierhalter jedoch weniger Verbesserungen in der derzeit bewirtschafteten Haltungsform an. Vielmehr fasste ein Großteil der Betriebsleiter eine Umstellung auf Vollspaltenbodenhaltung ins Auge, da sich häufig Probleme mit der Funktionstüchtigkeit der Teilspaltenysteme ergaben. Bevor jedoch an große Umbaumaßnahmen gedacht werden sollte, wären zahlreiche einflussgebende Faktoren zu überdenken. So konnte beispielsweise ermittelt werden, dass 52 % der für die Mast bezogenen Ferkel in Betrieben bis 500 Mastplätze aus mehr als zwei Herkunftstypen stammten und nur 50 % der Tierhalter die Stallabteile Rein / Raus belegten. Sowohl aus hygienischer Sicht, aber auch im Sinne des Tierwohls, sollte angestrebt werden Schweine möglichst nur aus einer Herkunft zu erwerben. Insbesondere da auch in seltensten Fällen Geschlechtertrennung vorgenommen wurde, wäre eine Gruppenbildung mit ganzen Würfen zu empfehlen, um die Tiere vor der Belastung des Neugruppierens und den daraus resultierenden Rangauseinandersetzungen und Verletzungen zu verschonen. Auch die Schweine in Teilspaltenbodenhaltung wurden in 75 % der untersuchten Betriebe rationiert am Trog gefüttert. Um jedem Tier mit mind. 33 cm Futtertroglänge ausreichend Platz zum Fressen zu ermöglichen, ist in 22 % der Betriebe eine geringere Tierzahl / Bucht einzustellen. Es resultiert ein besseres Platzangebot am Futtertrog, Verdrängungen und unnötiger Stress werden minimiert. Neben der Trinkwasserbereitstellung über die Fütterungssysteme war auch

die Versorgung über Tränkenippel in allen Betrieben gewährleistet. Als eines der größten Probleme dieser Haltungform nannten die Betriebsleiter die schlechte Luftqualität insbesondere in warmen Jahreszeiten durch die Umkehrung des Systems. Wie bereits erwähnt, war schlechte Luft nicht ein alleiniges Problem der Teilspaltenhaltungsformen. Es konnten jedoch einige haltungsformspezifische Begründungen für die Systemumkehr ermittelt werden. 55 % der Betriebsleiter mit bis zu 1000 Mastplätzen strebten eine Temperatur über 19 °C in ihren Ställen an. In der Literatur ist angegeben, dass Schweine ab 18 - 20 °C Abkühlung suchen und suhlen. Da die planbefestigte Liegefläche über ein besseres Wärmespeichervermögen verfügen als Spaltenböden, kann in Teilspaltenhaltungsformen grundsätzlich mit einer Temperatur unter 20 °C gefahren werden. Zusätzlich muss die richtige Gestaltung der Buchtentrennwände den Tieren die Einhaltung von Funktionsbereichen ermöglichen. Neben einer Optimierung der Luftführung, könnte auch eine besseres Entmistungsmanagement eine Verbesserung der Luftqualität herbeiführen. Dazu müsste für ausreichend Lagerkapazität außerhalb der Ställe gesorgt werden. Wie auch bei Vollspaltenhaltung ist die geringe Lichtintensität in den Buchten zu bemängeln. In 13 % der Betriebe, die nur mit Dämmerlicht beleuchteten, muss dringend ein Lichtprogramm nachgerüstet werden. Die Annahme, dass es in dunkleren Ställen zu weniger Verhaltensstörungen kommt, konnte widerlegt werden. Jedoch auch für Ställe mit Fenstern müssen Lichtprogramme gefordert werden, da der Tageslichteinfall so gering war, dass die Schweine keinen Tag – Nachtrhythmus zeigten.

Pro Schwein stand ein Platzangebot von durchschnittlich 0,78 m<sup>2</sup> zur Verfügung. Ein Betrieb unterschritt die Vorschriften der SHVO (1995), was zu Verhaltensstörungen führte. Mehrere Autoren fordern für Spaltenhaltungsformen ein Mindestflächenangebot von 0,8 - 1 m<sup>2</sup> / Tier sowie ausreichend große Liegeflächen in Teilspaltenhaltungen, die allen Tieren Platz zum Ruhen bietet. Wie bereits angeführt, übt die Gestaltung der Buchtentrennwände einen wichtigen Einfluss auf die Trennung von Aktivitätsbereichen durch die Schweine aus. Der Liegeplatz muss vor Zugluft geschützt sein und undurchsichtige Buchtentrennwände zur Nachbarbucht aufweisen, damit ungestörtes Ruhen möglich ist. Im Gegensatz dazu ist der Blickkontakt zu den Nachbartieren im Kotbereich erwünscht. Helligkeit und Zugluft ist zulässig, da diese Umstände die Tiere vom Liegen abhalten und zum Absetzen von Kot und Harn animieren. Tränken müssen im Kotbereich installiert sein, da Spritzwasser im Liegebereich die Tiere von dort vertreibt. Genauso ist darauf zu achten, dass Flüssigfutter nicht die Liegefläche befeuchtet. Nur in 9 % der Teilspaltenbodenbuchten waren alle diese Voraussetzungen erfüllt. Obwohl die auslösenden Faktoren zur Gestaltung der einzelnen Aktivitätsbereiche bereits erforscht sind, muss kritisiert werden, dass diese beim Stallbau kaum Beachtung fanden. Defizite konnten auch im Bereich der Bodengestaltung, insbesondere der Spaltendimensionierung, erhoben werden. 81 % der Teilspaltenbetriebe

gestalteten den Kotplatz der Tiere mit Spaltenelementen, die nicht der SHVO (1995) entsprachen. Als Hauptfehler wurde eine zu breite Spaltenweite ermittelt, die zu Klauenquetschungen führen kann, was aber bei dieser Untersuchung nicht belegt werden konnte. Es traten jedoch bei 49 % der in Teilspaltenboden gehaltenen Tiere Technopathien auf, wobei es sich in allen Fällen um Hautabschürfungen handelte. Neben der häufig beobachteten Verdrängung vom Futterplatz (bei Futterautomaten), kann auch ein Flachstahlrahmen, der das Abliegen im Kotbereich verhindern sollte, für Technopathien verantwortlich gemacht werden. Schließlich war die Buchtenfläche / Schwein meist nicht groß genug, sodass einige Tiere zum Teil auf dem Rahmen liegen mussten. Insgesamt erfüllten nur 38 % der Teilspaltenbodenbetriebe die Forderung nach Beschäftigungsmöglichkeit in der SHVO (1995). Es wurden hauptsächlich Ketten eingesetzt, was aber keine Auswirkung auf die Häufigkeit des Auftreten von Verletzungen bedingt durch Verhaltensstörungen zeigte. Im Vergleich zu den anderen Haltungsformen wurden in Teilspaltenbetrieben die meisten Verletzungen, die durch Ethopathien hervorgerufen wurden, erhoben. 36 % der Tiere in Betrieben bis 1500 Mastplätze hatten bebissene Ohren. Wie bei Vollspaltenhaltung muss auch bei dieser Haltungsform in Erwägung gezogen werden, dass die Gabe einer minimalen Menge von Stroh (z.B. durch Raufen) eine große Attraktivität für die Schweine bieten würde, ohne dass die Funktionstüchtigkeit des Güllesystems gefährdet wäre. Bei Einhaltung aller bereits angeführten Faktoren ist zu erwarten, dass die Verschmutzung von Tieren und Buchten wesentlich geringer ausfallen würde. Derzeit waren mehr als die Hälfte der Buchten teilweise nass bis stark verkotet, was sich negativ auf die Tiergesundheit auswirkt (z.B.: schlechte Luftqualität, Klauenaufweichung).

Aus dem Tierverhalten wurde abgeleitet, dass die Schweine in Teilspaltenhaltungsform, ähnlich den untersuchten Strohhaltungsformen 80,44 % der beobachteten Zeit (9<sup>00</sup> – 11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup> - 16<sup>00</sup>) lagen, was auch den Angaben anderer Untersuchungen intensiver Haltungen entsprach. In Spaltenbodenhaltungsformen wurde die Kauerlage häufiger beobachtet als in Strohhaltungsformen, was auf herabgesetztes Wohlbefinden zurückgeführt werden kann. Auch das Sitzen, das durch Antriebslosigkeit oder Beinschwäche ausgelöst wird, unterschied sich in Spaltenbodenhaltungen durch häufigeres Auftreten signifikant von Strohhaltungen. Durch das vermehrte Beschäftigungsverhalten hoben sich die Tiere mit 8,54 % der Beobachtungszeit deutlich von jenen in Vollspaltenhaltung (5,84 %) ab, standen den Schweinen in Strohhaltung (12,46 und 18,82 %) jedoch nach. Auch bei Teilspaltenhaltungsformen wurden Ethopathien nur sehr selten (0,06 % der Beobachtungszeit) erhoben. Im Vergleich zu anderen Haltungsformen trat das agonistische Verhalten, das hauptsächlich durch Vertreibungen vom Futterplatz gekennzeichnet war, in Teilspaltenhaltung mit 0,32 % in der Erhebungszeit am häufigsten auf.

### 6.3. Haltungsformen mit Einstreu

Schweine der Gruppe Einstreubetriebe waren in Bestandsgrößen von durchschnittlich 313 Tieren ( $s = 184$ ) untergebracht. In der dänischer Aufstallungsvariante wies kein Betrieb mehr als 500 Mastplätze auf, was zum Teil auf die Vorgaben durch Markenfleischprogramme bzw. Verbände des ökologischen Landbaus zurückzuführen war, die Obergrenzen für Bestände angeben um den Krankheitsdruck zu reduzieren. Zwei Betriebe mit Schrägbodenhaltung konnten dem Bereich von 500 - 1000 Mastplätze zugeordnet werden, wofür die bessere Technisierbarkeit dieser Systeme verantwortlich gemacht wird. Alle Betriebsleiter mästeten Einfachkreuzungstiere und setzten ihren Schweinen eine durchschnittliche tägliche Zunahme von 658 g als Ziel. Schlachtschweine aus Strohhaltung (Gruppe Einstreu- und Tieflaufstallbetriebe) wurden zu 77 % über Markenfleischprogramme und zu 6 % Ab-Hof vermarktet.

Bei Einstreuhaltung bis 500 Mastplätze wurden Gruppen von durchschnittlich 11,5 Tieren / Bucht gebildet, bei mehr als 500 Mastplätze von durchschnittlich 10,0 Tieren / Bucht. Werden alle Betrieben mit weniger als 300 Mastplätzen in Betracht gezogen, so wurden größere Gruppen (durchschnittlich 17 Tiere) eingesetzt. Die Literatur empfiehlt Tiergruppen von 10 – 20 Schweinen, was auch in der Praxis angewendet wird. Auffallend zeigte sich, dass Betrieben dieser Aufstallungsform in erster Linie Ferkelbezugsmöglichkeiten aus nur einer Herkunft (36 %) bzw. eigene Ferkel (36 %) für die Mast zur Verfügung standen. Dadurch kann der Krankheitsdruck begrenzt werden. Dabei wird zu 82 % kontinuierlich aufgestellt. Die Tierhalter gaben zwar an, dass sie eine Rein / Raus – Belegung bevorzugen würden, dies scheiterte aber häufig an der Vorgabe durch die Vermarkter kontinuierlich schlachtreife Schweine zu liefern. 56 % der Schweine waren in Einstreuhaltung getrenntgeschlechtlich aufgestellt, um eine gezielte Fütterung umzusetzen. 82 % der Betriebsleiter fütterten zum Zeitpunkt der Erhebung ihre Tiere per Hand am Trog, wobei sie die Gelegenheit zur Tierkontrolle nutzen. Jedoch wurde bei Fütterung per Hand im Vergleich zur automatischen Trogfütterung (2,6 mal täglich) nur 1,8 mal täglich gefüttert. Auch die Trinkwasserversorgung der Tiere wurde in zwei Betrieben nur während der Fütterung mittels Gartenschlauch vorgenommen. Nicht nur um der SHVO (1995) zu entsprechen, müssen dringend automatische Selbsttränken nachgerüstet werden. Besonders bei wärmeren Temperaturen kann der durchschnittliche tägliche Wasserbedarf pro Schwein von 5 – 10 Liter bei dieser Anwendung wohl kaum gedeckt werden, was zu einer herabgesetzten Leistung und zu Verlusten führen kann. Außer bei Schrägbodenhaltungsformen waren keine Ställe beheizbar. Temperaturregelung konnte nur durch die Lüftung, hauptsächlich über Fenster, vorgenommen werden. Stroh bot Wärmeschutz und –speicherung für die Tiere. 29 % der Tierhalter entmisteten die Buchten täglich und 71 % zweimal wöchentlich. Dies spiegelte sich auch an den größtenteils sehr sauberen Tieren und Buchten wieder. Bei höheren Temperaturen wäre

jedoch für alle Betriebe eine tägliche Entmistung zu empfehlen, da sonst eine gute Luftqualität für die Tiere nicht mehr gewährleistet werden kann. In allen Einstreubetrieben war die Lichtintensität durch die Größe der Fenster vorgegeben. Um für eine ausreichende Beleuchtung der Ställe zu sorgen, sollten jedoch auch Lichtprogramme eingesetzt werden. Dabei sollte die Möglichkeit genutzt werden, die künstliche Lichtzuschaltung mittels der im Stall gemessenen Tageslichtintensität automatisch zu steuern.

Durchschnittlich konnten die Schweine in Einstreuhaltung 1,41 m<sup>2</sup> Platzangebot pro Tier nutzen. Es zeigte sich ein Zusammenhang zwischen höherem Platzangebot und geringerem Auftreten von durch Ethopathien bedingten Verletzungen. Auffallend war auch, dass mit zunehmendem Platzangebot der Anteil an sehr sauberen Buchten anstieg. Durchschnittlich war zwei Drittel der Buchtenfläche eingestreut und diente als Liegefläche. Damit die Schweine nicht im Kotbereich ruhen, sollte im Sommer dem Bedürfnis nach Abkühlung mit einem nicht eingestreuten Liegeflächenbereich nachgekommen werden. Um zusätzlich zu gewährleisten, dass sich die Einstreuhaltungsform bei wärmeren Wetter nicht umkehrt, muss in 54 % der Betriebe die richtige Gestaltung der Buchtentrennwände angepasst werden (durchsichtig im Kotbereich und undurchsichtig im Liegebereich). Zahlreiche positive Einflussfaktoren werden den Ausläufen zugeschrieben, die 24 % der Schweine nutzen konnten. Beschäftigungsmaterial stand den Tieren durch die Einstreu zur Verfügung. Je mehr Stroh zur Verfügung stand, desto differenziertere Beschäftigungsvarianten konnten beobachtet werden. In Strohraufen angebotenes Stroh, kann sich positiv auf das Tierverhalten auswirken, da es eine Herausforderung darstellt, an das Material heranzukommen. Außerdem gelangt es nicht so schnell in den Kotbereich, wodurch es an Interesse verlieren würde. Durch Ethopathien und Technopathien bedingte Verletzungen wurde in keiner der Einstreubetriebe bis 500 Mastplätze ermittelt. Jedoch wiesen die Tiere eines Schrägbodenbetriebes Gelenksverdickungen auf.

Obwohl in 31 % der Betriebe Ausläufe zur Verfügung standen und in allen Stallungen das Tageslicht durch Fenster einfiel, reichte dies nicht als Zeitgeber für den arttypischen Tag-Nacht - Rhythmus aus. Das Liegeverhalten hatte mit 76 % der Beobachtungszeit eine ähnliche Länge wie in anderen intensiven Haltungsformen. Kauerlage wurde vergleichsweise am seltensten (0,5 %) beobachtet. Auch das Auftreten der Sitzhaltung, die zu gestörtem Verhalten gezählt werden kann, wurde signifikant seltener als in Spaltenhaltungsform erhoben. Bedingt durch die Einstreu waren die Tiere insgesamt wesentlich aktiver, wobei die Beschäftigung mit Artgenossen und Gegenständen im Vergleich zur Spaltenbodenhaltung seltener auftrat und die Schweine sich im wesentlichen mit der Bearbeitung von Stroh (8,7 %) auseinandersetzten. Trotz des reichen Beschäftigungsangebotes war bei der Tierbeobachtung in Einstreuhaltung im Vergleich zur Haltung im Tieflaufstall und im Teilspaltenboden auch ein vermehrtes Bebeißen von Schwänzen und Ohren (0,20 %) zu erkennen. Insgesamt ist dieser

Wert aber als gering einzustufen. Er kann auch durch den hohen Ammoniakgehalt begründet sein, der während der Tierbeobachtung in einem Betrieb gemessen wurde. Agonistisches Verhalten wurde mit dem geringen Anteil von 0,14 % der Beobachtungszeit festgestellt, ist dem Anteil in Tieflaufstallhaltung gleichzusetzen und unterhalb des Anteils in Spaltenbodenhaltung einzustufen.

#### **6.4. Tieflaufstallhaltungsform**

Mit einer durchschnittlichen Anzahl von 230 Mastplätzen ( $s = 118$ ) betreuten Betriebsleiter der Gruppe Tieflaufstallbetriebe im Vergleich zu anderen Haltungsformen den kleinsten Tierbestand. Wie bei Betrieben mit Einstreuhaltung war die Obergrenze der Bestandsgröße durch eine Teilnahme an Markenprogrammen bzw. eine Mitgliedschaft bei einem Verband des ökologischen Landbaus mit weniger als 500 Plätzen festgelegt. Um auch weiteren Vorschriften gerecht zu werden, mussten homozygot halothan-negative (reinerbig stresstabil) Schweinerassen eingesetzt, wobei sich 80 % der Tierhalter für Dreifach- und Vierfachkreuzungen entschieden. Im Mittel strebten die Betriebsleiter täglicher Zunahme von 631 g ihrer Mastschweine an. Bei der Vermarktung von auf Stroh gehaltenen Schweinen setzten sowohl Tieflaufstallbetriebe als auch Einstreubetriebe zu 77 % auf Markenfleischprogramme und zu 6 % auf die Direktvermarktung.

Im Vergleich zu den anderen untersuchten Haltungsformen wurden die Schweine im Tieflaufstall in wesentlich größeren Gruppen von durchschnittlich 23,6 Tieren gehalten, wobei die Anzahl stark variierte ( $s = 15,3$ ). Systembedingt, insbesondere aus arbeitswirtschaftlicher Sicht sind Gruppengrößen in dieser Größenordnung in Tieflaufställen als sinnvoll anzusehen. Es sollte jedoch berücksichtigt werden, dass in der Literatur Gruppen ab 20 Tieren / Bucht vermehrte Instabilität nachgesagt wird. Um einen möglichen Krankheitsdruck zu verhindern, sollten jene 40 % der Betriebsleiter, die ihre Ferkel aus mindestens zwei und mehr Herkunftsfamilien kaufen, Bezugsmöglichkeiten von nur einem Aufzüchter suchen. Um den Hygienestatus zusätzlich zu verbessern, müssten weitere 80 % zumindest die Stallabteile Rein / Raus belegen. Eine Geschlechtertrennung bei der Aufstallung zwecks unterschiedlicher Fütterung vorzunehmen, war in 90 % der Tieflaufstallbetriebe keine Zielgröße, da eine Mehrzahl ad libitum an Automaten fütterten. Insbesondere bei großen Gruppen konnte beobachtet werden, dass es an den Futterautomaten aufgrund der Konkurrenzsituation häufig zu Rangauseinandersetzungen kam. Zahlreiche Autoren empfehlen ein Tier:Fressplatz-Verhältnis von 6:1 bis 8:1 einzuhalten. In 40 % der Tieflaufstallbetriebe wurde auch Fütterung per Hand am Trog vorgenommen. Hier gilt, wie es bei Einstreuhaltung bereits angeführt wurde, dass den Schweinen auch neben der Flüssigfütterung jederzeit Trinkwasser zur Verfügung stehen muss. In zwei Betriebe war dies

nicht der Fall und es wird dringend verlangt, dass Tränkenippel im Verhältnis 12:1, besser 10:1 nachgerüstet werden. Die Regelung des Stallklimas wurde in 70 % der Betriebe über die Fenster vorgenommen. Die Luftqualität ist in Tieflaufstallhaltung wesentlich vom Entmistungsmanagement abhängig. Systembedingt wird die Mistmatratze in dieser Haltungsform hauptsächlich nach Ende des Mastdurchganges entfernt (60 % der untersuchten Tieflaufställe). 20 % der Tieflaufstallbetriebe misten jedoch einmal wöchentlich bzw. 20 % seltener als wöchentlich, aber mehrmals während des Mastdurchganges. Um eine ausreichende Luftqualität zu gewährleisten, empfiehlt sich insbesondere in geschlossenen Ställen mindestens wöchentlich zu misten und ausreichend Einstreu zur Bindung der Gülle einzubringen. Das Anlegen einer Mistmatratze ist eher für Offenfrontställe geeignet, wobei auch hier in kurzen Abständen ausreichend eingestreut werden muss, um den Tieren zu ermöglichen, trocken und sauber zu bleiben. Bei der Stallerhebung zeigte sich ein Zusammenhang zwischen einer häufigeren Entmistungsfrequenz und einer geringeren Verschmutzung der Tiere und Buchten. Hauptsächlich waren bei den Stallbesuchen sehr saubere Buchten und Tier vorzufinden. In jenen 14 % der Betriebe, die jedoch nasse, stark verkotete Buchten hatten, ist dringend anzuraten das Entmistungsmanagement nach den bereits angeführten Kriterien zu verändern. In der Gruppe Tieflaufstallbetriebe konnte ein Ansatz zu einem biphasischen Aktivitätsrhythmus der Schweine erkannt werden. Als ausschlaggebend wurde ein ausreichender Anteil an Fenstern in 100 % der Betriebe und die Möglichkeit zur Benützung von Ausläufen durch 22 % der Tiere gewertet. Lichtzuschaltung ist jedoch zumindest in den Wintermonaten zu empfehlen.

Den Schweinen standen in ihren Buchten ein durchschnittliches Flächenangebot von  $1,96 \text{ m}^2 / \text{Tier}$  zur Verfügung. Die Erhebungen zeigten, dass ein Platzangebot von mehr als  $1,2 \text{ m}^2 / \text{Tier}$  zu weniger Verhaltensstörungen und zu einer geringeren Buchtenverschmutzung führte. Für die Schweine erwies sich auch als günstig, dass durchschnittlich nur zwei Drittel der Buchtenfläche eingestreut war. Es bestand dadurch für sie die Möglichkeit, sich bei hohen Temperaturen auf die blanken Betonfläche zur Abkühlung zu legen. Auch bei Tieflaufstallhaltung wäre es sinnvoll, durch die unterschiedliche Gestaltung der Buchtentrennwände, den Tieren eine Trennung von Kot- und Liegebereich zu erleichtern. Ausreichend Beschäftigungsmaterial war den Schweinen durch die Stroheinstreu gegeben. Auffallend war, dass im Vergleich zur Einstreuhaltungsform, mit dem höheren Strohangebot auch vielfältigere Verhaltensweisen zu beobachten waren. Obwohl den Tieren ausreichend Beschäftigungsmöglichkeit zur Verfügung stand, konnte bei 20 % der untersuchten Tiere (1 Betrieb) Schwanzbeißen festgestellt werden. Langeweile aufgrund fehlender Beschäftigungsmöglichkeiten wird als Ursache ausgeschlossen, jedoch können zahlreiche weitere Faktoren, wie unregelmäßige Fütterungszeiten, Trinkwassermangel, etc. als Auslöser verantwortlich gemacht werden (vgl. Kapitel 2.3.1.10.). Es wurden keine Technopathien

ermittelt. In der Literatur wird jedoch als häufiges Problem dieser Haltungsform die Aufweichung der Klauen durch die feuchte Mistmatratze sowie der zu geringe Klauenabrieb, der zu Fehlstellung der Gliedmaßen führt, genannt. Auch aus diesem Grund wird empfohlen, einen Anteil der Bucht nicht einzustreuen.

Wie auch in den anderen Haltungsformen war Liegen das Verhaltensmerkmal, das mit 76 % am häufigsten auftrat. Wurden jedoch nur die Aktivitätszeiten der Tiere von 9<sup>00</sup> – 11<sup>00</sup> und von 14<sup>00</sup> – 16<sup>00</sup> betrachtet, trat das Gesamtliegeverhalten in Tieflaufställen im Vergleich zu anderen Haltungsformen signifikant seltener auf. Zusätzlich konnte die Sitzhaltung weniger oft als in Spaltenhaltungsformen beobachtet werden. Auch weitere Autoren konnten ermitteln, dass Beschäftigungsmaterial wie Stroh die Liegedauer verkürzt und das für Schweine untypische Sitzen reduziert. Bemerkenswert war, dass sich die Tiere ca. doppelt so viel mit Stroh beschäftigten als jene in Einstreubetrieben, was auf das vermehrte Angebot zurückgeführt wurde. Insgesamt war ein signifikanter Unterschied im häufigeren Auftreten des Beschäftigungsverhalten im Vergleich zu Spaltenhaltungsformen zu vermerken. Verhaltensstörungen während 0,006 % der Beobachtungszeit sowie Kampf- und Fluchtverhalten während 0,43 % konnte in der Tiefstreuhaltung vergleichsweise am seltensten beobachtet werden.

## **6.5. Schlussbetrachtung**

Im Rahmen des Forschungsprojektes waren zwei Erzeuger- und eine Verbraucherinformationsveranstaltungen vorgesehen, die über die Erkenntnisse der Untersuchung berichteten. In der an die Erzeugerinformation angeschlossene Diskussion, zeigte sich, dass die meisten Landwirte keinen Nutzen im Angebot von Beschäftigungsmöglichkeit für die Tiere sahen. Jedoch fand die Forderung nach einem höheren Platzangebot pro Tier Akzeptanz, da die derzeit gültigen Mindestgrenzen in der SHVO (1995) für das angestrebte Mastendgewicht von mehr als 110 kg als zu gering bemessen angesehen wurde. Die Kritik bezüglich des in allen Haltungsformen auftretenden schlechten Stallklimas wurden von Seiten der Produzenten als angemessen empfunden, jedoch wurden bislang keine Maßnahmen zur Verbesserung getroffen.

Im Bereich der Schweinehaltung müssen aufgelistete Defizite bezüglich der SHVO (1995) dringend beseitigt werden. Die Landwirte sind aufgefordert, Problemlösungen in Arbeitsgruppen (Erzeugerring, Bio- und Markenfleischverbänden) zu diskutieren und Erfahrungsaustausch zur Verbesserung der Tiergerechtigkeit aus eigenen Versuchen zu betreiben. Hier könnte auch eine bessere Kommunikation zwischen Betriebsleitern von Spaltenboden- und Strohbetrieben zwecks Erfahrungsaustausch Erfolge erzielen. Auch von Seiten der Wissenschaft müssen weitere Untersuchungen bezüglich

Beschäftigungsmöglichkeiten für Schweine, die den natürlichen Verhaltensabläufen entgegenkommen und kostengünstig sind, erfolgen. Handlungsbereitschaft ist im Bereich des Stallklimas von Nöten. Dazu gehören ebenso eine bessere Aufklärung über die Bedeutung der Luftqualität für die Schweine, als auch der Einsatz besserer Lüftungsanlagen. Einzelne Punkte der SHVO (1995), wie zum Beispiel das Licht im Stallraum oder die optimale Spaltendimensionierung, sollten hinsichtlich des gesetzgeberischen Regulierungsbedarfes überprüft werden. Dies könnte sowohl zu Präzisierungen als auch zu Deregulierungen führen.

## 7. Zusammenfassung / Summary

Zielsetzung dieser Arbeit war es, eine Bewertung der Tiergerechtheit in praxisüblichen Mastschweinehaltungen vorzunehmen. Durch Ableitung von Maßnahmen zur Steigerung der Tiergerechtheit soll den Produzenten eine auf Verbrauchereinstellung abgestimmte und praktikable Produktion innerhalb ihrer Haltungsformen erleichtert werden.

Dazu wurden an 100 Mastschweine haltenden Betrieben in Nordrhein-Westfalen Erhebungen zur Beurteilung der Tiergerechtheit vorgenommen. Die Untersuchung teilte sich in zwei Bereiche, wobei Erhebungen von Betriebsdaten zum Management sowie zum Aufstallungssystem in 100 Betrieben und Verhaltensuntersuchung in 20 Betrieben durchgeführt wurden. Es erfolgte eine Zuordnung der Untersuchungsbetriebe zu vier unterschiedlichen, praxisüblichen Mastschweinehaltungsformen:

- Vollspaltenbodenbetriebe (61 Betriebe)
- Teilspaltenbodenbetriebe (16 Betriebe)
- Betriebe mit Einstreu (Dänische Aufstallung, Schrägbodensystem, Teilspaltenböden mit Einstreu) (13 Betriebe)
- Tieflaufstallbetriebe (10 Betriebe).

Im Rahmen von Stallbesuchen auf den 100 Mastbetrieben wurden technische Indikatoren, wie Raumstruktur und -maße, Gestaltungs- und Einrichtungselemente sowie Tier- und Buchtenverschmutzung beurteilt. Die Erhebung tierbezogener Indikatoren, wie Körperschäden auf Grund von Verhaltensstörungen und Technopathien erfolgte adspektorisch. Tierhalterbezogene Indikatoren wurden indirekt über die Form des Nutztiermanagements und den Pflegezustand von Tieren und Anlagen beurteilt.

Um genauere Erkenntnisse zum Wohlbefinden der Tiere zu bekommen, wurden in 20 Betrieben, fünf je Haltungsform, mittels einer Videoanlage Verhaltensbeobachtungen durchgeführt. Bei der Auswertung der Beobachtungsdaten wurde hauptsächlich die Hauptaktivitätszeit der Tiere (9<sup>00</sup> - 11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup> - 16<sup>00</sup>) berücksichtigt. Begleitende Stallklimamessungen sollten als Interpretationshilfe dienen.

Die Untersuchungsbetriebe wiesen durchschnittlich 651 Mastplätze auf und konnten zu 36 % hauptsächlich der Betriebsgrößenklasse von 501 - 1000 Mastschweine zugeordnet werden, was mit der tatsächlichen Bestandsverteilung in Nordrhein-Westfalen übereinstimmte. Vollspaltenhaltungen konnten zu 39 % und Teilspaltenhaltungen zu 63 % in diese Größenklasse eingestuft werden, Strohhaltungsformen wiesen jedoch größtenteils weniger als 300 Mastplätze auf (Einstreuhaltungen: 70 %, Tieflaufställe: 80 %). In der Mast setzten 25 % der Betriebsleiter Einfachkreuzungs- und 30 % Mehrfachkreuzungstiere ein und strebten durchschnittliche tägliche Zunahmen von 712 g ihrer Schweine an. Die Vermarktungswege

liefen bei Spaltenhaltungsformen zu 30 % über den Viehhändler und zu 28 % über die Westfleisch. Dahingegen nutzten 77 % der Betriebe mit Strohhaltungsformen die Absatzmöglichkeit über Markenfleischprogramme.

Die SHVO (1995) muss als Grundlage für geplante Verbesserungen vorausgesetzt werden. Bei der Auswertung der Daten der Stallerhebung wurde jedoch festgestellt, dass speziell in den Betrieben mit Spaltenböden mehrere Punkte der Verordnung bezüglich der Tiergerechtheit nicht eingehalten wurden. So konnte ermittelt werden, dass in der Endmast in 11,5 % der Vollspaltenbetriebe und 6,3 % der Teilspaltenbetriebe pro Schwein ein Platzangebot von weniger als 0,65 m<sup>2</sup> zur Verfügung stand. Es zeigte sich ein Zusammenhang mit einem häufigeren Auftreten von verhaltensbedingten Verletzungen. Das durchschnittliche Flächenangebot / Tier in den vier Haltungsformen lag zwischen 0,73 und 1,96 m<sup>2</sup> und deckte sich mit Ergebnissen aus der Literatur. Defizite gab es auch im Bereich der Spaltenbodendimensionierung, wobei als Hauptfehler eine zu breite Spaltenweite ermittelt wurde. 46 % der Vollspaltenbetriebe und 81 % der Teilspaltenbetriebe sollten ihre Spalten auf Norm der SHVO (1995) nachrüsten. Zusätzlich wurde festgestellt, dass 11 % der Betriebe neben der Trinkwasserversorgung über die Flüssigfütterung keine zusätzlichen Tränken installiert hatten. Dies betraf sowohl Vollspalten- als auch Strohbetriebe. Wassermangel insbesondere bei hohen Temperaturen kann direkt das Tierwohl beeinträchtigen und Leistungseinbußen und Tierverluste verursachen.

Ein weiterer Punkt, der für das Wohlbefinden der Tiere von großer Bedeutung ist, betraf das Angebot an Beschäftigungsmöglichkeiten. 46 % der Tiere in Vollspaltenbetrieben und 62 % der Tiere in Teilspaltenbetrieben war es nicht möglich, sich mit Stroh, Rauhfutter oder anderen geeigneten Gegenständen zu beschäftigen. Begründet wurde dies u.a. durch den erheblichen finanziellen Aufwand, der damit verbunden sei. Falls Spaltenbodenbetriebe Beschäftigungsmöglichkeiten anboten, handelte es sich hauptsächlich um Ketten. Es traten jedoch unabhängig des Vorhandenseins Verletzungen in Folge von Verhaltensstörungen auf.

Probleme, die bei den Stallbesuchen in allen Haltungsformen offensichtlich wurden, die aber im Rahmen dieser Studie nicht genauer untersucht werden konnten, bestanden generell im Bereich des Stallklimas und der Beleuchtung. Hier sind weiterführende Untersuchungen und Verbesserungen erforderlich.

Bei den Verhaltensbeobachtungen konnte in keiner der vier Haltungsformen ein ausgeprägter endogener biphasischer Aktivitätsrhythmus der Mastschweine festgestellt werden. Ansatzweise war dieser nur in Tieflaufstallhaltung zu erkennen, was auf eine bessere Stallbeleuchtung und der teilweisen Verfügbarkeit von Ausläufen zurückgeführt wurde. Das am häufigsten beobachtete Merkmal war das Liegeverhalten (zwischen 67,3 % und 83,8 % der Beobachtungszeit). Die Schweine in Tieflaufställen lagen signifikant weniger. Die

Angaben zur Liegehäufigkeit entsprachen den in der Literatur zu Intensivhaltung angegebenen Werten und waren wesentlich höher als bei Schweinen in Freilandhaltung. Im Bereich des Ausruhverhaltens konnte nachgewiesen werden, dass die Tiere in den Betrieben mit Spaltenböden signifikant häufiger die Verhaltensmerkmale Liegen gesamt und Sitzen ausführten als in den Strohbetrieben. Als Ursache konnte das Fehlen von Beschäftigungsmöglichkeiten, aber auch Konstitutionsmängel angegeben werden. Das Beschäftigungsverhalten wurde mit einer Häufigkeit von 5,8 % bis 18,8 % in der Beobachtungszeit vorgefunden. Dabei beschäftigten sich die Tiere, durch den Anreiz der Einstreu, in den Strohhaltungsformen signifikant häufiger als in Vollspaltenbetrieben. In Spaltenhaltungsformen nahm die Beschäftigung mit Artgenossen und Gegenständen einen wesentlich höheren Anteil am Gesamtverhalten ein als in Strohhaltungsformen. Aufgrund des vermehrten Strohangebots konnte bei Schweinen in Tieflaufställen wesentlich häufigeres und vielfältigeres Beschäftigen mit der Einstreu beobachtet werden als in Einstreuställen. Verhaltensstörungen wurden in allen Haltungsformen vorgefunden, jedoch nur in sehr geringem Ausmaß. Dabei wurden in Vollspaltenställen und in den Haltungsformen mit Einstreu mehr Ethopathien beobachtet als bei Teilspaltenställen, die jedoch unterschiedlich begründet waren. In Spaltenställen kann als Ursache das Fehlen adäquater Beschäftigungsmöglichkeiten genannt werden. Generell, auch in Strohhaltungsform, konnte die schlechte Luftqualität als Auslöser für Ethopathien verantwortlich gemacht werden. Im Vergleich zu Strohhaltungsformen trat agonistisches Verhalten, das hauptsächlich durch Vertreibungen vom Futterplatz gekennzeichnet war, in Spaltenhaltungsformen signifikant häufiger auf.

In der Schlussbetrachtung der Arbeit wurden haltungsformspezifische Verbesserungsvorschläge erarbeitet, die sowohl bauliche Maßnahmen als auch Managementfaktoren betrafen und mit den beteiligten Landwirten im Rahmen zweier Informationsveranstaltungen diskutiert. Zusätzlich wurden die Betriebsleiter dazu aufgefordert in Arbeitsgruppen Problemlösungen und Erfahrungsaustausch zur Verbesserung der Tiergerechtigkeit innerhalb ihrer Haltungsformen zu betreiben sowie die neuen Erkenntnisse in die Praxis umzusetzen. Das Forschungsprojekt umfasste des weiteren auch eine Verbraucherinformationsveranstaltung bei der im Rahmen von Betriebsbesuchen Faktoren zur Beurteilung der Tiergerechtigkeit von Haltungsformen vermittelt wurden (SCHUBERT, in Vorbereitung).

## Summary

The aim of this study was to assess animal welfare in conventional fattening pig systems. Development of means to improve animal welfare shall put the producer in a position to structure the production more in line with consumer requirements.

To carry out this assessment the data of 100 fattening pig farms in North-Rhine Westphalia have been analysed. The study comprises of two parts, firstly the collection of operational data and data of housingsystems in 100 farms, and secondly behaviour investigations on 20 farms. The farms under investigation were split into four groups according to the different conventional systems for fattening pigs

- Fully slatted floors compartments (61 farms)
- Partially slatted floors compartments (16 farms)
- Compartments with some litter (Danish system, Straw-flow system, Partially slatted floor with some litter (13 farms)
- Compartments with deep litter (10 farms).

Within the visits of the 100 farms technical parameters for housing conditions, such as structure, spatial conditions and interior design as well as the hygiene condition of animals and stalls, were assessed. Particular emphasis was put on visual inspection of animal parameters, such as injuries as a result of abnormal behaviour and damages. Parameters for producers were assessed indirectly by husbandry management and the general condition of the animals and housing.

For more detailed data on the welfare of the animals, observations on animal behaviour were carried out with the help of video equipment on 20 farms, five for each housing system. The analysis of the behaviour data mainly concentrated on the time when animals were most active (9 -11 am and 2- 4 pm). Data on climatic conditions were used to help interpreting the results.

The experimental farms on average had 651 fattening pigs, whereby 36 % of the farms ranged between farm sizes of 501-1000 fattening pigs, which was in line with actual statistical data on farm sizes in North-Rhine Westphalia. Fully slatted and partially slatted floors systems were represented in the study with 39 % respectively 63 % within this farm-size. Straw systems in average have been of the size of less than 300 pigs, whereby the system with some litter is represented in 70 %, the deep litter system in 80 %. 25 % of the farmers used purebred and 30 % used hybrid pigs and aimed for average daily gains of 712 g in their pigs. 30 % of the farms with slatted floor conditions marketed their animals through livestock dealers and 28 % through Westfleisch. Whereas 77 % of the farms with strawsystems were under meatquality control programmes.

The SVHO (1995) is the basis for any future improvements. However, in the analysis of the farm data it was found that, particularly in farms with slatted systems important points of the regulations for animal welfare were not followed. In the finisher phase 11,5 % of fully slatted floor systems and 6,3 % of partly slatted systems had less space allowance than 0,65 m<sup>2</sup> per pig. Under those conditions there have been discovered increased incidences of behaviour related injuries. The average space allowance per animal for all four housing systems ranged between 0,73 and 1,96 m<sup>2</sup>, which was in accordance with the literature. There were also shortcomings in the dimensions of the slatted floors, whereby the main fault was an oversized width between slats. 46 % of the farms with fully slatted floor systems and 81 % of the farms with partly slatted systems have to be updated according to the SVHO (1995) standards. On top of that it was found that 11 % of the experimental farms had no additional drinking system installed apart from the water supplied via the liquid feeding system. Water deficiency, particularly under high ambient temperatures, can have a negative impact on animal welfare, animal performance and also cause increased animal losses.

Another factor, which is of great importance for the welfare of the animals, is the extent of environmental enrichment. 46 % of the animals in fully slatted floor systems and 62 % of the animals in partly slatted floor systems had no access to straw, rough feeding or other suitable objects for occupation. The reason for this was said to be the costs associated with it. In cases where farms with slatted floor systems did offer environmental enrichment, they mainly offered chains, which however had no influence on the incidences of injuries as a result of abnormal behaviour.

Problems apparent in all housing systems were mainly caused by climatic conditions and lighting. An investigation on these problems was however not within the scope of this experiment and thus requires further research.

In the observational data no endogenous biphasic activity cycle in pigs was found in any of the four different types of housing systems. This activity cycle has been recorded in a few cases of deep litter system only, when the animals enjoyed better illumination of the stalls and have had the possibility to use an open-air enclosure. The most frequent observation was the lying behaviour (67,3 to 83,8 % of the total observation time). This was significantly lower in deep litter systems. The values for the lying behaviour were in line with the figures quoted in the literature for intensively kept pigs and are much higher than those for free ranged pigs. It was shown that within resting behaviour animals on farms with slatted floor systems carried out lying and sitting behaviour significantly more frequent than on farms with straw systems. The reason was the lack of objects for occupation and inadequate constitution. The occupational behaviour ranged between 5,8 % and 18,8 % of the observation time, whereby animals on farms with straw systems, were significantly more active than animals on farms

with fully slatted floors, due to the incentives given by the availability of straw. In slatted floor systems the manipulation of penmate and occupational objects were much higher represented in the total behaviour than in straw systems. Due to the higher supply of straw pigs in deep litter systems were more often and more various occupying with the straw than those in systems with some litter.

Abnormal behaviour was found in all housing systems, however only in small amounts, whereby there were more abnormalities on farms with fully slatted compartments and compartments with some litter than there were on farms with partly slatted systems, which was due to a variety of reasons. In slatted floor systems the reason was the lack of adequate possibilities for occupation. Generally, also in straw systems, the poor air quality is considered a major reason for abnormal behaviour. In comparison to straw systems agonistic behaviour, which was mainly due to fights for feeding space, was significantly more apparent in slatted floor systems than in straw systems.

At the end of this study suggestions for ways of improvement were made specific to the relevant husbandry systems, which included housing as well as management factors. On top of that farm managers were asked to form groups, discuss and realise solutions of the problems and exchange their experience in improving animal welfare within their housing systems. The investigation also comprises of information-meetings where measurements for the evaluation of animal welfare have been communicated while visiting various farms (SCHUBERT, in preparation).

## 8. Literaturverzeichnis

- AARNINK, A. J. A., A. J. VAN DEN BERG, A. KEEN, P. HOEKSMAS und M. W. A. VERSTEGEN (1996): Effect of Type of Slatted Floor Area on Ammonia Emission and on the Excretory and Lying Behaviour of Growing Pigs. *J. agric. Engng Res.* 64, 299-310.
- AARNINK, A. J. A., D. SWIERSTRA, A. J. VAN DEN BERG und L. SPEELMAN (1997): Effect of Type of Slatted Floor and Degree of Fouling of Solid Floor on Ammonia Emission Rates from Fattening Piggeries. *J. agric. Engng Res.* 66, 93-102.
- AARNINK, A. J. A. (1997): Zit. in: METZ J. H. M. (1999): Zukunftsperspektiven für eine tiergerechte und umweltschonende Tierhaltung. *Züchtungskunde*, 71, (1), 89-98.
- ALTMANN, D. (1988): Harnen und Koten bei Säugetieren. Ein Beitrag zur vergleichenden Verhaltensforschung. 2., neubearbeitete Auflage. Die Neue Brehm-Bücherei.
- ANDERSEN, I. L., H. ANDENAES, K. E. BØE, P. JENSEN und M. BAKKEN (2000): The effects of weight asymmetry and resource distribution on aggression in groups of unacquainted pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 68, 107-120.
- AREY, D. S. und M. F. FRANKLIN (1995): Effects of straw and unfamiliarity on fighting between newly mixed growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 45, 23-30.
- BARTUSSEK, H. (1988): Haltung. In: HAIGER, A., R. STORHAS und H. BARTUSSEK: *Naturngemäße Viehwirtschaft*, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- BARTUSSEK, H. (1990): Naturnähe in der Veredelungswirtschaft - Der Tiergerechtheitsindex. Ökosoziale Modelle für eine bäuerliche Tierhaltung. Bericht über die 8. IGN-Tagung in Schlierbach, BAL-Gumpenstein, 22.-24.2.1990.
- BARTUSSEK, H. (1994): Theorie der Freilandhaltung von Nutztieren: Eine unbekannte Wissenschaft. *Die Bodenkultur*, 45, 369-387.
- BARTUSSEK, H. (1995): Tiergerechtheitsindex für Mastschweine TGI 35L/1995 - Mastschweine (Entwurf). BAL Gumpenstein.
- BARTUSSEK, H., A. HAUSLEITNER, A. SCHAUER, R. STEINWENDER und J. UBBELHODE (1995): Schrägbodenbuchten für Mastschweine. *Veröffentlichungen Heft 23*, BAL-Gumpenstein.
- BARTUSSEK, H. und K. ZALUDIK (1997): Erfahrungen und Ergebnisse mit Schrägbodenbuchten. Bericht über die Gumpensteiner Bautagung „Aktuelle Fragen des Landwirtschaftlichen Bauens“ am 25. und 26. September 1997, Hrsg. BAL Gumpenstein, 57-61
- BAUMGARTNER, G. (1991): Tierschutz und Tierhaltung. *Bauen für die Landwirtschaft* 28 (3), 3-5.
- BEA W., E. GALLMANN, E. HARTUNG und T. JUNGBLUTH (2000): Ethological evaluation of an alternative housing system for fattening pigs. *Swine Housing Proceedings of the First International Conference October 9-11, Des Moines, Iowa*.
- BEATTIE, V. E., N. WALKER und I. A. SNEDDON (1995): Effects of environmental enrichment on behaviour and productivity of growing pigs. *Animal Welfare* 4, 207-220.

- BEATTIE, V. E., N. WALKER und I. A. SNEDDON (1996): An investigation of the effect of environmental enrichment and space allowance on the behaviour and production of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 48, 151-158.
- BEATTIE, V. E., N. WALKER und I. A. SNEDDON (1998): Preference testing of substrates by growing pigs. *Animal Welfare* 7, 27-34.
- BECK, J. und A. STUBBE (1999): Entwicklungen und Neuerungen in der Schweinehaltung. *DGS* 1, 37-41.
- BECKER, Ch. (2001): Bio-Fleischpreise im Direktabsatz ziehen an. *ZMP, Ökomarkt Forum* 9, 4-5.
- BEHNINGER, S., B. HAIDN und H. SCHÖN (1997): Außenklimaställe für Mastschweine - Untersuchungsergebnisse zu Stallklima, Tierverhalten und Leistungsparametern. Beitrag zur 3. Intern. Tagung Bau, Technik u. Umwelt in der landw. Nutztierhaltung, 11.-12. März, Kiel, 121-129.
- BGBI (1993): Tierschutzgesetz. In der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Februar 1993. 2. ÄndVO v. 2. August 1995, *BGBI. I*, 254.
- BGBI (1998): Bekanntmachung der Neufassung des Tierschutzgesetzes. *Bundesgesetzblatt Jahrgang 1998 Teil I Nr.30*, ausgegeben zu Bonn am 29. Mai 1998.
- BIEGELOW, J. A. und R. HOUPPT (1988): Feeding and drinking patterns in young pigs. *Physiol. Behav.* 43, 1, 99-109.
- BIOLAND Verband für organisch - biologischen Landbau e.V. (Hrsg.) (1995): *Bioland – Richtlinien für Pflanzenbau, Tierhaltung und Verarbeitung*. Fassung vom 2. / 3. Mai 1994 und Ergänzung vom 8. / 9. Mai 1995.
- BLACKSHAW, J. K., F. J. M. THOMAS und J.-A. LEE (1997a): The effect of a fixed or free toy on the growth rate and aggressive behaviour of weaned pigs and the influence of hierarchy on initial investigation of the toys. *Applied Animal Behaviour Science* 53, 203-212.
- BLACKSHAW, J. K., A. J. SWAIN, A. W. BLACKSHAW, F. J. M. THOMAS und K. J. GILLIES (1997b): The development of playful behaviour in piglets from birth to weaning in three fraying environments. *Applied Animal Behaviour Science* 55, 37-49.
- BLUMENSTOCK S. (1994): *Tierschutzgesetzgebung in Europa*. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Angewandte Wissenschaft, Landwirtschaftsverlag GmbH Münster, Heft 431.
- BMELF Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.) (1999): *Haltung von Tieren*. In: *Tierschutzbericht der Bundesregierung 1999*. Referat Öffentlichkeitsarbeit, Postfach, 53107 Bonn, 18-40.
- BÖCKENHOFF, E. (1988): Markenprogramme für Schweinefleisch, in: *Agrarwirtschaft* (37), Heft 10, 317 - 323.
- BOCKISCH, F.-J., T. JUNGBLUTH und A. RUDOVSKY (1999): Technische Indikatoren für die Beurteilung einer tiergerechten Haltung von Rindern, Schweinen und Legehennen. *Züchtungskunde* 71, 38-63.

- BÖHMER, M. und S. HOY (1995): Untersuchungen zum agonistischen Verhalten, zur Beschäftigung und zum Abliegeverhalten von Mastschweinen bei Haltung auf Tiefstreu mit mikrobiell enzymatischer Einstreubehandlung bzw. auf Vollspaltenboden. KTBL-Schrift 361, Darmstadt, 264-273.
- BOLDUAN, G. und N. ROSSOW (1992): Hitzestress bei Schweinen. DGS 45, 1321-1324.
- BRAMBELL, F. W. R. (1965): Zit. in: VAN PUTTEN, G. (1992): Forschungsergebnisse und Erkenntnisse zur tiergerechten Schweinehaltung. Züchtungskunde, 64, 209-216.
- BRAUN, S. (1997): Untersuchungen eines Schweinehaltungsverfahrens mit Ruheboxen unter ethologischen und gesundheitlichen Gesichtspunkten. Diss. agr., Universität Hohenheim.
- BREININGER, W. (1997): Erfahrungen mit Außenklimaställen in der Steiermark. Bericht über die Gumpensteiner Bautagung „Aktuelle Fragen des Landwirtschaftlichen Bauens“ am 25. und 26. September 1997, Hrsg. BAL Gumpenstein, 55-56.
- BRIEDERMANN, L. (1990): Schwarzwild. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin.
- BREMERMAN, N. und O. KAUFMANN (1999): Untersuchungen zur Stall- bzw. Freilandhaltung von Schweinen unter besonderer Berücksichtigung der Tiergesundheit und der Fleischqualität. Kongressbericht 14. IGN-Tagung und 6. Freilandtagung „Tierhaltung und Tiergesundheit“ an der Veterinärmedizinischen Universität, Wien. 54-57.
- BRUCE, J. M. (1990a): Straw-Flow welfare system for pigs. Farm Building Progress, 100, 6-7.
- BRUCE, J. M. (1990b): Straw-Flow: a high welfare system for pigs. Farm Building Progress, 102, 9-13.
- BUCHENAUER, D.; H. FLIEGNER, K. DANNEMANN-WESSEL und E. JOPSKI (1988): Beispiele für haltungsbedingte Änderungen von Tagesrhythmen. KTBL-Schrift 323, Darmstadt 36-57.
- BUGL, H. (1989): Was haben die Schweinehalter von der Ethologie gelernt? KTBL-Schrift 336, Darmstadt, 38-45.
- COLEMAN G. J., P. H. HEMSWORTH, M. HAY und M. COX (2000): Modifying stockperson attitudes and behaviour towards pigs at a large commercial farm. Applied Animal Behaviour Science 66, 11-20.
- DEININGER, E., K. FRIEDLI und J. TROXLER (1998): Wie lassen sich aggressive Interaktionen bei der Gruppierung von Galtssauen reduzieren? KTBL-Schrift 380, Darmstadt, 127-134.
- DEININGER, E., K. FRIEDLI und J. TROXLER (1999): Gruppieren von abgesetzten Sauen – kann die Aggressivität vermindert werden? Kongressbericht 14. IGN-Tagung und 6. Freilandtagung „Tierhaltung und Tiergesundheit“ an der Veterinärmedizinischen Universität, Wien. 82-83.
- DGfZ Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde (1985): Indikatoren für haltungsbedingte Belastungen in der Nutztierhaltung. Stellungnahme des Ausschusses „Tierhaltung“, Züchtungskunde 57 (3), 153-162.

- EKESBO, I. (1984): Methoden der Beurteilung von Umwelteinflüssen auf Nutztiere unter besonderer Berücksichtigung der Tiergesundheit und des Tierschutzes. Wien. tierärztl. Mschr. 71, (6/7), 186-190.
- EPINATJEFF, P. (1994): So könnte er aussehen, der tier- und umweltgerechte Schweinemaststall. DGS 46 (6), 20-22.
- ERNST, E., K. SCHÄFER und K. SCHERNEWSKY (1994): Alternative Formen der Schweinehaltung. Betriebswirtschaftliche Mitteilungen der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Nr.466, 3-14.
- ERNST, E. (1995a): Die Bedeutung von Stroh für die Haltung von Mastschweinen. Betriebswirtschaftliche Mitteilungen der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Nr.480, 17-24.
- ERNST, E. (1995b): Tiergerechte Systeme für die Stallhaltung von Schweinen. Betriebswirtschaftliche Mitteilungen der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein, Nr.483, 23-32.
- ERZEUGERRINGAUSWERTUNG (1997): Aktuelle zahlen und Trends. SUS 6, 22-26.
- ERZEUGERRINGAUSWERTUNG (1999a): Den Datenpool der Erzeugerringe nutzen. SUS 2, 22-23.
- ERZEUGERRINGAUSWERTUNG (1999b): Aktuelle Zahlen aus den Erzeugerringen. SUS 6, 34-35.
- ERZEUGERRING WESTFALEN E.G. (1999): Schlüsselzahlen der Wirtschaftsjahre 1990/91 bis 1997/98, telefonische Auskunft Dr. K.-H. Tölle, 13.09.1999.
- ERZEUGERRING WESTFALEN E.G. (2001): Schlüsselzahlen der Wirtschaftsjahre 1998/99 bis 1999/00, schriftliche Auskunft Dr. E. Tholen, Institut für Tierzuchtwissenschaft der Universität Bonn, 16.03.2001.
- EßL, A. (1987): Statistische Methoden in der Tierproduktion, Verlagsunion Agrar.
- EU-VO (1991): Richtlinien des Rates vom 19. November 1991 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen (91/630/EWG).
- EU-ÖKO-VO (1999): Verordnung (EG) Nr. (1804/99) des Rates vom 19. Juli 1999 zur Einbeziehung der tierischen Erzeugung in den Geltungsbereich der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel.
- FRASER, A. F. und D. M. BROOM (1990): Farm animal behaviour and welfare. London, Bailliere Tindal.
- FRASER, A. F., P. A. PHILLIPS, B. K. THOMPSON und T. TENNESSEN (1991): Effect of straw on the Behaviour of growing pigs. Applied Animal Behaviour Science 30, 307-318.
- GINDELE, H. R. (1996): Umweltgerechte Schweineerzeugung – Konzepte der Gesunderhaltung. Züchtungskunde, 68, (6), 442-450.
- GLOOR, P. (1984): Verletzungen und Veränderungen am Integument des Schweins als Indikator für die Tiergerechtheit eines Stallsystems. KTBL-Schrift 299, Darmstadt, 94-105.

- GLOOR, P. (1988): Die Beurteilung der Brustgurtanbindehaltung für leere und tragende Sauen auf ihre Tiergerechtigkeit unter Verwendung der „Methode Ekesbo“ sowie ethologischer Parameter. Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik, FAT 32, Tänikon.
- GONYOU H. W., R. P. CHAPPLE und G. R. FRANK (1992): Productivity, time budgets and social aspects of eating in pigs penned in groups of five or individually. *Applied Animal Behaviour Science*, 34, 291-301.
- GÖTZ, M. W. (1986): Bioklimatische Bedeutung hoher Umgebungstemperaturen und künstlicher Evaporationskühlung für die tieradäquate Dimensionierung von Mastschweinebuchten. Diss. ETH 7980, Juris Druck + Verlag Zürich.
- GRAUVOGL, A., H. PIRKELMANN, G. ROSENBERGER und H. N. VON ZERBONI (1997): Artgemäße und rentable Nutztierhaltung. Verlags Union Agrar.
- GREIF, G. (1982): Neue Erkenntnisse zur Bemessung von Betonspaltenböden für Schweine. *Landtechnik*, 1, 37. Jahrgang.
- GRESHAKE, F. (1996): Gesundheit ist Trumpf in der Schweinemast. *Lw. Wochenblatt Westfalen – Lippe* 46, 25-26.
- GURTNER E. (1990): Abruffütterung in der Schweinemast – Einfluss auf Verhalten und Leistung der Tiere. Diplomarbeit Universität für Bodenkultur, Wien.
- HAGELSØ, M. und M. STUNITZ (1996): Characterisation and Investigation of Aggressive Behaviour in the Pig. *Acta Agri. Scand. Sect. A, Animal Sci. Supplementum* 27, 56-60.
- Haidn, B. und L. RITTEL (1995): Mastschweinehaltung in eingestreuten Ställen. In: Schweinehaltung – neue Techniken und Stallsysteme für Zucht und Mast. *Landtechnik Weihenstephan, ALB Bayern e. V., Tagungsband zur landtechnisch-baulichen Jahrestagung am 7.1.1995 in Triesdorf*, 93-110.
- HAVRANEK, C. (1997): Die Tierschutzgesetzgebung in Österreich. In: SAMBRAUS, H. H. und A. STEIGER (Hrsg.): *Das Buch vom Tierschutz*. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart.
- HEEGE, H. J. und H. DE BAEY-ERNSTEN (1995): Technik in der Schweinehaltung. *Jahrbuch Agrartechnik*, 7, 199-204 u. 289.
- HEEGE, H. J. und H. DE BAEY-ERNSTEN (1996): Technik in der Schweinehaltung. *Jahrbuch Agrartechnik*, 8, 193-200 u. 271-272.
- HELLMUTH, U. (1989): Klima und Liegeflächenwahl bei tragenden Sauen. *KTBL-Schrift* 336, Darmstadt, 109-122.
- HENNING M. und D. HESSE (1999): Haltungseinflüsse auf die Fleischbeschaffenheit beim Schwein. Aktuelle Aspekte bei der Erzeugung von Schweinefleisch. *Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft* 193, 157-161.
- HESSE, D., B. KUKOSCHKE und M. C. SCHLICHTING (1993): Verhalten von Mastschweinen in drei unterschiedlichen Einstreuhalteverfahren. *KTBL-Schrift* 356, Darmstadt, 177-189.

- HESSE, D., F. ZERBE, H. MANNEBECK und D. HOLSTE (1997): Weiterentwicklung von Mastschweinehaltungsverfahren mit und ohne Einstreu, im Hinblick auf Tier und Umweltschutz. Beiträge zur 3. internationalen Tagung „Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung“, 11. und 12. März 1997 in Kiel, Institut für Landwirtschaftliche Verfahrenstechnik der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 130-137.
- HESSE, D., H. BÖHME, H.-P. SCHWARZ und A. HORZ (1999a): Tiefstreu im Außenklimastall oder Vollspalten im klimatisierten Stall? Aktuelle Aspekte bei der Erzeugung von Schweinefleisch. Landbau Völkerröde, Sonderheft 193, 162-166.
- HESSE, D., H.-P. SCHWARZ, A. BERK und M. HENNING (1999b): Neue Fütterungstechnik und Konsequenzen für die Produktionstechnik bei Mastschweinen. Aktuelle Aspekt bei der Erzeugung von Schweinefleisch. Landbau Völkerröde, Sonderheft 193, 186-190.
- HÖGES, J. L. (1991): Mastschweinehaltung ohne Stress. Bauen für die Landwirtschaft 28 (3), 16-18.
- HÖGES, J. L. (1998): Wohin geht die Schweinehaltung? Alternativen in der Schweinehaltung, Verlag Eugen Ulmer.
- HÖRNING, B. (1992): Grundsätze artgemäßer Haltung von Schweinen. In: Alternative Konzepte: Artgemäße Schweinehaltung, Verlag C. F. Müller.
- HOY, S., TH. FRITZSCHE und A. V. TEIXEIRA (1995): Untersuchungen zum Futteraufnahmeverhalten von Mastschweinen an Breifutterautomaten. KTBL-Schrift 370, Darmstadt, 178-187.
- HOY, S. und K. MÜLLER (1996): Wasseraufnahme von Mastschweinen an Breifutterautomaten. Landtechnik 4, 51. Jahrgang, 222-223.
- INGOLD, U. und P. KUNZ (Hrsg.) (1997): Freilandhaltung von Mastschweinen. Schweizerische Ingenieurschule für Landwirtschaft, Zollikofen; Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau.
- JACKISCH, T., D. HESSE und M. C. SCHLICHTING (1996): Raumstrukturbezug des Verhaltens von Mastschweinen in Haltungsverfahren mit und ohne Stroh. KTBL-Schrift 373, Darmstadt, 137-147.
- JONES, J. B., L. R. BURGESS, A. J. F. WEBSTER und C. M. WATHES (1996): Behavioural responses of pigs to atmospheric ammonia in a chronic choice test. Animal Science, 63, 437-445.
- JONES, J. B., C. M. WATHES und A. J. F. WEBSTER (1998): Operant responses of pigs to atmospheric ammonia. Applied Animal Behaviour Science 58, 35-47.
- KAMINSKI, U. (1993): Untersuchungen über die Bemühung zur Meliorisierung der Ferkel- und Mastschweinehaltung in Baden-Württemberg im Sinne der Tiergerechtigkeit. Diss. agr., Universität Hohenheim.
- KLOTH B. (1999): Schweinemast: Welche Ferkelherkunft ist die richtige? SUS 2, 8-10.
- KNIERIM, U. (1997): Tierschutzregelung in der Europäischen Union. In: SAMBRAUS, H. H. und A. STEIGER (Hrsg.): Das Buch vom Tierschutz. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart.

- KONRAD, S. (1995): Die Rinder-, Schweine- und Legehennenhaltung in Österreich aus ethologischer Sicht. Habilitationsschrift. Inst. f. Nutztierwissenschaften, Universität für Bodenkultur, Wien.
- KONRAD, S. und S. LAISTER (2001): Alternative Freilandhaltung. *Blick ins Land* 1, 16-17.
- KRAUSE, M. (1994): Verhalten und Körperschäden von Jungsaunen in Gruppenhaltung bei simultaner und sequenzieller Futterzuteilung mit oder ohne Stroh. Diss.vet.med., TU-München (Freising-Weihenstephan).
- KRETSCHMER, M. und J. LADEWIG (1993): Zur quantitativen Messung der Nachfrage nach Umweltfaktoren beim Schwein mit Hilfe der operanten Konditionierung. *KTBL-Schrift* 356, Darmstadt, 127-140.
- KRÖTZL, H. und J. TROXLER (1995): Tiefstreuställe für Galtisaunen. Eine tiergerechte Haltungsform für nicht wärmegeämmte Ställe. Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, *FAT-Berichte* Nr.470, 1-12.
- KTBL Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (1989) (Hrsg.): *Haltungssysteme Mastschweine*. *KTBL-Schrift* 335, Darmstadt.
- KTBL Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (1995) (Hrsg.): *Umwelt- und tiergerechte Mastschweinehaltung - Auswertung des Bundeswettbewerb 1993/94*. *KTBL-Schrift* 363, Darmstadt.
- KÜHLEWIND J., I. MEWES, E. MEYER, W. HASEHOFF und H. SCHMIDT (1999): Mastleistung bei unterschiedlichem Management. *DGS* 48, 32-38.
- LEONHARD P. und ST. HOY (1999): Tierleistung und Tiergesundheit bei Mastschweinen der Rasse Schwäbisch-Hällisches Schwein in einem Außenklimastall. Aus der Arbeit der Forschungsstätten für Tierproduktion, Vortragsstagung der DGfZ und der GfT am 15. und 16. September 1999 in Gießen, *B10*, 1-4.
- LOEFFLER, K. (1983): *Anatomie und Physiologie der Haustiere*. 6. durchges. Aufl., Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- LVA Haus Düsse (1997): Sensorfütterung mit Vorteil in der Vormast. *SUS* 5, 50.
- MARTYS, M. (1985): Komfortverhalten beim europäischen Wildschwein. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 2, 104.
- MARX, D. (1985): Verhalten im Kombinationswahlversuch: Bodenart, Flächengröße, Strohangebot. *KTBL-Schrift* 307, Darmstadt, 156-167.
- MARX, D. (1991a): Beurteilungskriterien für artgerechte Tierhaltung am Beispiel der Schweineaufzucht. In: *Bauen für die Landwirtschaft*, 28 (3), 6-10.
- MARX, D. (1991b): Schweinehaltung muss tiergerecht sein. *Tierzucht* 45 (7), 322-325.
- MAYER, C. und R. HAUSER (1999): Einfluss unterschiedlicher Haltungssysteme auf Veränderungen am Integument von Mastschweinen. *Kongressbericht 14. IGN-Tagung und 6. Freilandtagung „Tierhaltung und Tiergesundheit“ an der Veterinärmedizinischen Universität, Wien*. 70-73.
- MAYER, C. und R. HAUSER (2000): Ableitung des optimalen Temperaturbereichs für Mastschweine aus dem Liegeverhalten und der Vokalisation. *KTBL-Schrift* 391, Darmstadt, 129-136.

- METZ J. H. M. (1999): Zukunftsperspektiven für eine tiergerechte und umweltschonende Tierhaltung. Züchtungskunde, 71, (1), 89-98.
- MEYNHARDT, H. (1990): Schwarzwild-Report. Neumann Verlag, Leipzig Radebeul.
- MOLLET P. und B. WECHSLER (1991): Auslösende Reize für das Koten und Harnen bei Hausschweinen. KTBL-Schrift 344, Darmstadt, 150-161.
- NEULAND - Verein für tiergerechte und umweltschonende Nutztierhaltung e.V. (Hrsg.) (1991): NEULAND – Richtlinien für die artgerechte Schweinehaltung. Neuland – Verein, 53115 Bonn.
- NICHELMANN, M. (1988): Zit. in: BOLDUAN, G. und N. ROSSOW (1992): Hitzestress bei Schweinen. DGS 45, 1321-1324.
- NICHELMANN, M. und B. TZSCHENTKE (1991): Thermoregulatorische Präferenzen: Sind sie ein Maß für die Optimierung des Stallklimas? KTBL-Schrift 344, Darmstadt, 184-195.
- NIGGEMEYER, H. (1999): Kosten für drei Fütterungsvarianten kalkulieren. SUS 3, 26-28.
- O'CONNELL, N. E. und V. E. BEATTIE (1999): Influence of environmental enrichment on aggressive behaviour and dominance relationships in growing pigs. Animal Welfare, 8, 269-279.
- PFLUMM, W. (1989): Wärmehaushalt und was damit zusammenhängt. In: Biologie der Säugetiere. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 43-80.
- PLATZ, S., M. SCHERER und J. UNSHELM (1995): Untersuchungen zur Belastung von Mastschweinen sowie der Umgebung von Mastschweinställen durch atembaren Feinstaub, stallspezifische Bakterien und Ammoniak. Zbl. Hyg. 196, 399-415.
- PLONAIT, H. R. (1988): Einfluss der Haltungsbedingungen auf das Krankheitsgeschehen. In: PLONAIT, H. R. und K. BICKHARDT: Lehrbuch der Schweinekrankheiten. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 20-33.
- RHEINISCHER ERZEUGERRING FÜR MASTSCHWEINE (1999): Auswertungen des Rheinischen Erzeugerringes für Mastschweine e.V. der Wirtschaftsjahre 1990/ 91 bis 1997/ 98 (keine Datengrundlage für WJ 94/ 95 vorhanden), schriftliche Mitteilung von Herrn R. Müller, 17.09.1999.
- RHEINISCHER ERZEUGERRING FÜR MASTSCHWEINE (2001): Auswertungen des Rheinischen Erzeugerringes für Mastschweine e.V. der Wirtschaftsjahre 1998/ 99 bis 1999/ 00, schriftliche Mitteilung von Herrn R. Müller, 21.02.2001.
- RIST, M. (1989): Artgemäße Nutztierhaltung. 2. erweiterte Auflage, Verlag Freies Geistesleben, Stuttgart.
- ROß, A. (1996): Bioland – Leitfaden zur Planung tiergerechter Schweinehaltungssysteme. Gesellschaft für Ökologische Tierhaltung e.V., Göppingen.
- RUSHEN J., A. A. TAYLOR und A. M. DE PASSILLÉ (1999): Domestic animals' fear of humans and its effect on their welfare. Applied Animal Behaviour Science 65, 285-303.

- SAMBRAUS, H. H. (1985): Indikatoren und Auswirkungen nicht tiergerechter Haltungssysteme. Tierzuchtseminar (13.-15.5.85) und Tierzuchttagung (11.-12.6.85) der BAL-Gumpenstein, 165-172.
- SAMBRAUS, H. H. (1990): Durch Intensivtierhaltung hervorgerufene Verhaltensstörungen. In: SAMBRAUS, H. H. und BOEHNKE (Hrsg.): Ökologische Tierhaltung. 3. Aufl., Alternative Konzepte, Verlag Müller, Karlsruhe, 202-213.
- SAMBRAUS, H. H. (1991): Nutztierkunde. Verlag Ulmer, Stuttgart.
- SAMBRAUS, H. H. (1992): Ursache und Auslöser von Verhaltensstörungen. KTBL-Schrift 351, Darmstadt, 18-26.
- SAMBRAUS, H. H. (1993): Was ist über die Ursache von Verhaltensstörungen bekannt? In: FÖLSCH, D. W. (Hrsg.): Leiden und Verhaltensstörungen bei Tieren. Tierhaltung, Bd.23, 38-49, Birkhäuser Verlag, Basel-Boston-Berlin.
- SANDØE P., L. MUNKSGAARD, N. P. BÅDSGÅRD und K. H. JENSEN (1997): How to manage the management factor – assessing animal welfare at the farm level. Livestock farming systems. More than food production. Proceedings of the fourth international symposium on livestock farming systems. EAAP Publications No. 89, 221-230.
- SAS Institute Inc. (1989): SAS/STAT User`s Guide, Version 6, Fourth Edition, Cary, NC. 943.
- SCHAFZAHL, W. (1999): Wasserversorgung beim Schwein. Aktuelle Fragen des landwirtschaftlichen Bauens. Gumpensteiner Bautagung vom 19.-20. Mai 1999. BAL-Gumpenstein.
- SCHIWITZ, I. (1990): Ethologische Vergleiche verschiedener Haltungssysteme bei Mastschweinen. Diplomarbeit, Univ. f. Bodenkultur Wien.
- SCHLICHTING, M. C. und D. SMIDT (1989): Subkriterium „Tierverhalten“. In: Haltungssysteme Mastschweine, KTBL-Schrift 335, Darnsstadt, 71-82.
- SCHLICHTING, M. C. (1992): Entwicklungstendenzen in der Tierhaltungstechnik unter Aspekten des Tier- und Umweltschutzes. Züchtungskunde 64 (3/4), 178-183.
- SCHMITZ, S. (1995): Erfassung von Befindlichkeiten und gestörtem Verhalten bei Tieren. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1994, KTBL-Schrift 370, Darmstadt, 40-51.
- SCHRENK, H.-J. (1981): Der Einfluss von Licht und Futtergabe auf den Tagesrhythmus der Aktivität von Ferkeln. Diss. agr., Universität Hohenheim.
- SCHRENK, H.-J. und D. MARX (1982): Der Aktivitätsrhythmus von Ferkeln und seine Beeinflussung durch Licht und Futtergabe. 2. Mitteilung: Experimentelle Untersuchungen zum Einfluss von Licht und Futtergabe. Berl. Münch. Tierärztl. Wschr., 95, 61-65.
- SCHUBERT, K. (in Vorbereitung): Akzeptanz praxisüblicher Mastschweinehaltungen in Nordrhein-Westfalen auf Erzeuger- und Verbraucherebene, Diss. agr., Universität Bonn.
- SCHWARZ, H.-P. (2000): Mastschweinehaltung. Fütterungssysteme und Verfahrenstechnik. 55 Landtechnik 3, 242-243.

- SCIARRA, C. (1995): Schweinemast in der Fruchtfolge. Sammlung erster Erfahrungen. Ein Projekt des Schweizer Tierschutzes. Hrsg.: Agraringenieurbüro Sciarra, Hermann-Kellerstr.4, CH-4310 Rheinfels.
- SCIARRA, C. (1998): TGI-Tiergerechtheit in Punkten fassbar? *Ökologie & Landbau* 105, 42-43.
- SHVO 1995: Nr.3/6 Verordnung zum Schutz von Schweinen bei Stallhaltung. In der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Februar 1994. (BGBl. I S.311). Geändert durch: 2. ÄndVO v. 2. August 1995 (BGBl. I S.1016).
- SMIDT, D. (1987): Haltungsverfahren beurteilen. *Tierzüchter* 39, 524-526.
- SMITH J. H., C. M. WATHES und B. A. BALDWIN (1996): The preference of pigs for fresh air over ammoniated air. *Applied Animal Behaviour Science* 49, 417-424.
- SOMMER, B., C. LEEB, J. TROXLER und M. SCHUH (1999): Erstellung eines praxistauglichen Schlüssels zur Beurteilung von Haltungssystemen tragender Zuchtsauen auf Tiergerechtheit anhand von Integumentsveränderungen. Kongressbericht 14. IGN-Tagung und 6. Freilandtagung „Tierhaltung und Tiergesundheit“ an der Veterinärmedizinischen Universität, Wien. 116-119.
- SPOOLDER H. A. M., J. A. BURBIDGE, S. A. EDWARDS, P. HOWARD SIMMIMS und A. B. LAWRENCE (1995): Provision of straw as a foraging substrate reduces the development of excessive chain and bar manipulation in food restricted sows. *Applied Animal Behaviour Science* 43, 249-262.
- STAUFFACHER, M. (1991): Verhaltensontogenese und Verhaltensstörungen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1990, KTBL-Schrift 344, Darmstadt, 9-22.
- STEIGER, A. (1997): Die Tierschutzgesetzgebung in der Schweiz. In: SAMBRAUS, H. H. und A. STEIGER (Hrsg.): Das Buch vom Tierschutz. 362-372. Verlag Ferdinand Enke, Stuttgart.
- STOLBA, A. u. D. G. M. WOOD-GUSH (1981): Verhaltensgliederung und Reaktion auf Neureize als ethologische Kriterien zur Beurteilung von Haltungsbedingungen bei Hausschweinen. *KTBL-Schrift* 264, Darmstadt, 110-128.
- STOLBA, A. u. D. G. M. WOOD-GUSH (1984): The Identification of Behavioural Key Features and their Incorporation into a Housing Design for Pigs. *Ann. Rech. Vet.* 15 (2), 287-288.
- STOLBA, A. u. D. G. M. WOOD-GUSH (1989): The behaviour of pigs in a seminatural environment. *Anim. Prod.* 48, 419-425.
- STUBBE, A., J. BECK und TH. JUNGBLUTH (1999): Verbesserung der Tiergerechtheit intensiver Schweinehaltungssysteme durch Beschäftigungstechnik, in: Aktuelle Aspekte bei der Erzeugung von Schweinefleisch, *Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft* 193, 167-168.
- STUHEC, I., N. SIARD und D. MEZNARIS (1992): Verhaltensanomalien bei individuell gehaltenen Mastschweinen. *KTBL-Schrift* 351, Darmstadt, 77-86.
- STS Schweizer Tierschutz (Hrsg.) (1992): Tiergerechte Haltung von Schweinen – Leitfaden für die Wahl von zeitgemäßen Haltungssystemen. Basel.

- SUNDRUM, A., R. ANDERSON und G. POSTLER (Hrsg.) (1994): Tiergerechtheitsindex-200/1994. Ein Leitfaden zur Beurteilung von Haltungssystemen. Köllen Druck+Verlag GmbH, Bonn.
- SUNDRUM, A. (1995): Zur Beurteilung der Tiergerechtheit von Haltungsbedingungen. In: LOEFFLER, K. (Hrsg.), DVG Tagung der Fachgruppe „Tierschutzrecht und gerichtliche Veterinärmedizin“, 9./10.3.1995, Stuttgart-Hohenheim, 23-34.
- SUNDRUM, A. (1996): Der Tiergerechtheitsindex - 200. *aid*, Information für die Agrarberatung 6, 12-14.
- SÜSS, M. (1985): Schweinemast auf Teil- oder Ganzspaltenböden? *SUS* 33, 307-309.
- TAN, S. S. L. und D. M. SHACKLETON (1990): Effects of Mixing Unfamiliar Individuals and of Azaperone on the Social Behaviour of Finishing Pigs. *Applied Animal Behaviour Science* 26, 157-168.
- THÖNES, E. (1995): Die Thönes – Gütekriterien für Fleisch. *Schlachtereie E. Thönes*, 47669 Wachtendonk.
- TROXLER, J. (1981): Beurteilung zweier Haltungssysteme für Absetzferkel. *KTBL-Schrift* 264, Darmstadt, 151-164.
- TROXLER, J. und A. STEIGER (1982): Indikatoren für nicht tiergerechte Haltungsformen in der Schweinehaltung. *KTBL-Schrift* 281, Darmstadt, 150-154.
- TSCHANZ, B. (1985): Kriterium für die Beurteilung von Haltungssystemen für landwirtschaftliche Nutztiere aus ethologischer Sicht. *Tierärztl. Umschau* 40, 730-738.
- TURNER S. P. und S. A. EDWARDS (2000): Housing in large groups reduces aggressiveness of growing pigs. *Proceedings of the 51<sup>th</sup> Annual Meeting of the European Association for Animal Production (EAAP)*. The Hague, the Netherlands, 21.-24. August.
- VALLE ZÁRATE, A., A. SUNDRUM, T. KUTSCH, H.-J. KREKELER, K. ZALUDIK, I. RUBELOWSKI und K. SCHUBERT (2000): Bewertung praxisüblicher Mastschweine- und Mastbullenhaltungen in Nordrhein-Westfalen hinsichtlich artgerechter Tierhaltung, Ökonomie sowie Akzeptanz durch Tierhalter und Verbraucher. *Forschungsbericht der Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Landwirtschaftliche Fakultät, Lehr- und Forschungsschwerpunkt "Umweltverträgliche und Standortgerechte Landwirtschaft"*, Heft Nr. 84.
- VAN PUTTEN, G. (1978): Schwein. In: SAMBRAUS, H. H. (Hrsg.): *Nutztierethologie*. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 168-213.
- VAN PUTTEN, G. (1992): Forschungsergebnisse und Erkenntnisse zur tiergerechten Schweinehaltung. *Züchtungskunde*, 64, 209-216.
- VENZLAFF, F. W., G. KUSCHY, U. BUCHTA und G. NITZSCHE (1997): Vergleich alternativer Haltungsverfahren von Mastschweinen im Kaltstall auf Einstreu zur einstreulosen Haltung in zwangsbelüfteten, wärme gedämmten Ställen. *Beiträge zur 3. internationalen Tagung „Bau, Technik und Umwelt in der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung“*, 11. und 12. März 1997 in Kiel, Institut für Landwirtschaftliche Verfahrenstechnik der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 172-179.

- VON ZERBONI, H. N. und A. GRAUVOGL (1984): Schwein. In: BOGNER, H. und A. GRAUVOGL (Hrsg.): Verhalten landwirtschaftlicher Nutztiere. Verlag Ulmer, Stuttgart, 246-283.
- WEBER, R. (1985): Trittsicherheit von Stallbodenbelägen. FAT-Bericht Nr.280. Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), Tänikon.
- WEBER, R. (1991): Tiergerechte Aufstallungsformen in der Schweinehaltung. Tierzucht 45 (7), 325-328.
- WECHSLER, B. (1992). Zur Genese von Verhaltensstörungen. In: Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 1991, KTBL-Schrift 351, Darmstadt, 9-16.
- WECHSLER, B. (1993): Verhaltensstörungen und Wohlbefinden: ethologische Überlegungen. In: MARTIN, G. (Hrsg.): Leiden und Verhaltensstörungen bei Tieren. Tierhaltung, Bd.23, 50-64, Birkhäuser Verlag, Basel-Boston-Berlin.
- WECHSLER, B. (1996): Ansprüche der Schweine am Beispiel ihres Verhaltens. Vortrag zur Tagung „Verwirklichung des Tierschutzes in der „Nutztier“-Haltung in Bad Boll, 1.3.96, 1-6.
- YANG, T. S., B. HOWARD und W. V. MC FARLANE (1981): Effects of food and drinking behaviour of growing pigs. Appl. Anim. Ethol. 7, 259-270.
- ZDS (ZENTRALVERBAND DER DEUTSCHEN SCHWEINEPRODUKTION E.V.) (1996): Schweineproduktion 1996 in Deutschland, 51.
- ZMP Zentrale Mark- und Preisberichtsstelle GmbH (1999): Strukturdaten zum ökologischen Landbau, Materialien zur Marktberichterstattung 26, Bonn, 19 - 20.
- ZMP Zentrale Mark- und Preisberichtsstelle GmbH (2000): ZMP-Bilanz Vieh und Fleisch, 31, 101, 186-187.

## 9. Anhang

**Tabelle A1: Checkliste zur Erhebung der Stallparameter in der Schweinehaltung**

Betrieb:			
Datum:			
Wer ist überwiegend für Schweine zuständig?:			
Haupterwerbsbetriebszweig? JA / NEIN			
Soll künftig aufgestockt oder umgebaut werden? JA / NEIN			
Wenn NEIN: Soll künftig abgestockt oder Betriebszweig aufgegeben werden?			
Welche Haltungsform überwiegt in der Schweinemast?			
Anzahl Mastplätze allgemein:			
Anzahl Mastplätze des bewerteten Haltungssystems:			
<b>Bewertung der Buchten:</b>			
<b>Aktivität:</b>			
Bewegungsfläche im Stallsystem:			
Bucht 1:	m <sup>2</sup> /	Tiere=	m <sup>2</sup> /Tier
Bucht 2:	m <sup>2</sup> /	Tiere=	m <sup>2</sup> /Tier
Bucht 3:	m <sup>2</sup> /	Tiere=	m <sup>2</sup> /Tier
Bucht 1:	Spaltenauftrittsfläche:	Spaltenweite:	
Bucht 2:	Spaltenauftrittsfläche:	Spaltenweite:	
Bucht 3:	Spaltenauftrittsfläche:	Spaltenweite:	
<b>Ruhen:</b>			
Liegefläche im Stallsystem:			
Bucht 1:	m <sup>2</sup> /	Tiere=	m <sup>2</sup> /Tier
Bucht 2:	m <sup>2</sup> /	Tiere=	m <sup>2</sup> /Tier
Bucht 3:	m <sup>2</sup> /	Tiere=	m <sup>2</sup> /Tier
<b>Koten:</b>			
Strukturierung des Kotplatzes: räumlich abgetrennt / funktional abgetrennt / nicht abgetrennt			

Mehrbereichssysteme, Anzahl der Bereiche:	Sichtkontakt: Ja / Nein Ort:
Auslauf: Nein / Ja =>Größe, Gestaltung, Nutzungsart:	
<b>Fressen:</b> Fütterungssysteme: Bucht 1: Bucht 2: Bucht 3: Fütterungszeiten (Häufigkeit):	
Fressplatzbreite Fressplatzgestaltung: räumlich abgetrennt / funktional abgetrennt / nicht abgetrennt	
Bucht 1:	cm/ Tiere= cm/Tier
Bucht 2:	cm/ Tiere= cm/Tier
Bucht 3:	cm/ Tiere= cm/Tier
Tränkegestaltung: Tränketyt:	
Bucht 1:	Anzahl der Tiere/Tränke:
Bucht 2:	Anzahl der Tiere/Tränke:
Bucht 3:	Anzahl der Tiere/Tränke:
<b>Beschäftigung:</b> Beschäftigungsangebote Nein / Ja (Art):	
Heu- oder Strohraufe: vorhanden / nicht vorhanden	
Einstreumaterial vorhanden / nicht vorhanden	
Art der Einstreu: grobe Mengenangabe:	
Wühlbereich: nicht vorhanden / vorhanden =>Art:	
Scheuermöglichkeiten: nicht vorhanden / vorhanden =>Art:	
<b>Bewertung des Stallraumes:</b>	
Abteilgröße:	
Gruppengröße:	
Trennung der Geschlechter? JA / NEIN	
Ferkelbezug: eigene / 1 Herkunft / mehrere Herkünfte	
Belegung: Rein/Raus-Verfahren / kontinuierlich	

Lüftungssystem:	
Klimatisierung / Heizung:	Nein / Ja =>Temperatur eingestellt auf °C bei Aufstallung °C bei Endmast
Überwachung und Wartung der Anlagen (Lüftung, Heizung, Fütterung):	
Entmistungssystem: (Häufigkeit der Entmistung, Lagerung)	
Verschmutzung von Buchten: 1 / 2 / 3 / 4 und Tieren: 1 / 2 / 3 / 4 (*)	
Krankheiten?: Krankenabteil: nicht vorhanden / vorhanden	
Zustand der Tiere: Ethopathien        Nein / Ja Welche:  Technopathien    Nein / Ja Welche:	
Licht:  Fenster / Beleuchtungsprogramm  wenn Beleuchtungsprogramm: Dauer:	
Sonstiges (Betreuungsintensität, Leistung, Erkrankungsrate, Ausfälle,...)	

(\*) Der Grad der Tier- und Buchtenverschmutzung wird nach folgendem Bewertungsschema durchgeführt:

Tierverschmutzung:        1 = am ganzen Körper sauber,  
                                  2 = Beine / Schenkel verschmutzt,  
                                  3 = Schenkel / Bauch verschmutzt,  
                                  4 = am ganzen Körper (incl. Rücken) verschmutzt.

Buchtenverschmutzung:    1 = sehr saubere, trockene Buchten,  
(Liegefläche)               2 = saubere, teilweise leicht feuchte Buchten,  
                                  3 = teilweise nasse Buchten mit einzelnen Kothaufen,  
                                  4 = nasse, stark verkotete Buchten.

**Tabelle A2: Erfassungsform erhobener Verhaltensweisen**

<i>Erfassungsform</i>	<i>Verhaltensweise</i>
time-sampling Häufigkeit	Liegen Seitenlage, auf planbefestigtem Boden mit Einstreu
	Liegen Seitenlage, auf planbefestigtem Boden ohne Einstreu
	Liegen Seitenlage, auf Spaltenboden
	Liegen Bauchlage, auf planbefestigtem Boden mit Einstreu
	Liegen Bauchlage, auf planbefestigtem Boden ohne Einstreu
	Liegen Bauchlage, auf Spaltenboden
	Liegen kauernd, auf planbefestigtem Boden mit Einstreu
	Liegen kauernd, auf planbefestigtem Boden ohne Einstreu
	Liegen kauernd, auf Spaltenboden
	Sitzen
	Beschäftigung mit Gegenständen
	Beschäftigung mit Artgenossen
	Beschäftigung mit Stroh
	Alert sein
	Fressen
Blockbeobachtung Häufigkeit	Kampf- und Fluchtverhalten
	Komfortverhalten
	Partnerbezogenes Spielen
	Schwanz- und Ohrenbeißen

**Tabelle A3: Durchschnittliche Gruppengröße in Abhängigkeit der Anzahl der Mastplätze / Betrieb**

Ø Gruppengröße	Anzahl Mastplätze / Betrieb					
	≤300 n = 20	301-500 n = 20	501-1000 n = 36	1001-1500 n = 14	1501-2000 n = 3	>2000 n = 6
Mittelwert $\bar{x}$	17,0	12,3	12,0	12,0	11,7	13,2
Standardabweichung s	12,7	3,5	3,0	2,4	1,5	1,9

**Tabelle A4: Auswirkung des Ferkelbezugs auf den Anteil (%) der Betriebe, die Tiere mit verhaltensbedingten und haltungsbedingten Verletzungen vorwiesen**

	Gesamt	1 Herkunft	2 Herkünfte	>2 Herkünfte	Eigene Aufzucht
<i>Betriebe bis 500 Mastplätze</i>					
	n = 33	n = 13	n = 1	n = 9	n = 10
Ethopathien*	9 %	15 %	0 %	0 %	10 %
Technopathien**	12 %	8 %	0 %	0 %	30 %
<i>Betriebe größer 500 Mastplätze</i>					
	n = 41	n = 12	n = 7	n = 18	n = 4
Ethopathien*	27 %	42 %	14 %	22 %	25 %
Technopathien**	20 %	25 %	43 %	6 %	25 %

\* Schwanz- und Ohrenbeißen

\*\* Hautabschürfungen, Gelenksverdickungen und Klauenverletzungen

**Tabelle A5: Auswirkung der Geschlechtertrennung auf den Anteil (%) der Betriebe die Tiere mit verhaltensbedingten und haltungsbedingten Verletzungen vorwiesen**

	Gesamt	Geschlechtertrennung	keine Geschlechtertrennung
<i>Betriebe bis 500 Mastplätze</i>			
	n = 33	n = 10	n = 23
Ethopathien*	9 %	0 %	13 %
Technopathien**	12 %	0 %	13 %
<i>Betriebe größer 500 Mastplätze</i>			
	n = 40	n = 21	n = 19
Ethopathien*	28 %	24 %	32 %
Technopathien**	20 %	10 %	32 %

\* Schwanz- und Ohrenbeißen

\*\* Hautabschürfungen, Gelenksverdickungen und Klauenverletzungen

**Tabelle A6: Häufigkeit des Auftretens verschiedener Fütterungssysteme bezogen auf die Anzahl der Betriebe und die Anzahl der Tiere (in %)**

Fütterungssystem		Anzahl Betriebe n = 100	Anzahl Tiere n = 76.477
Ad libitum	Breitautomat	16 %	13 %
	Trockenautomat	8 %	4 %
Computergesteuert rationiert	Flüssigfütterung am Trog	51 %	63 %
	Trockenfütterung am Trog	6 %	4 %
Sensorfütterung		6 %	12 %
Fütterung von Hand rationiert	Flüssigfütterung oder Trockenfütterung am Trog	13 %	4 %

**Tabelle A7: Durchschnittliche Fütterungshäufigkeit / Tag bei rationierter Fütterung in den vier Haltungsformen**

Fütterungssystem		Haltungsform und Anzahl Betriebe	Fütterungshäufigkeit	
			x	s
Computergesteuert rationiert	Flüssigfütterung am Trog	Vollspalten, n=42	2,5	0,7
		Teilspalten, n= 8	2,4	0,5
		Mit Einstreu, n= 1	2,0	-
	Trockenfütterung am Trog	Vollspalten, n= 3	2,3	0,6
		Teilspalten, n= 1	Keine Angaben	-
		Mit Einstreu, n= 2	6,5	3,5
<b>Durchschnittliche Fütterungshäufigkeit bei automatischer Fütterung:</b>		<b>Gesamt, n=59</b>	<b>2,6</b>	<b>1,2</b>
Fütterung von Hand	Flüssig- oder Trockenfütterung am Trog	Mit Einstreu, n= 9	1,8	0,4
		Tieflaufstall, n= 4	1,8	0,5
<b>Durchschnittliche Fütterungshäufigkeit bei Fütterung von Hand:</b>		<b>Gesamt, n=13</b>	<b>1,8</b>	<b>0,4</b>

**Tabelle A8: Auswirkung der Fütterungsart auf den Anteil (%) der Betriebe, die Tiere mit verhaltensbedingten und haltungsbedingten Verletzungen vorwiesen**

	Gesamt	Fütterung <i>ad libitum</i> * <sup>1</sup>	Fütterung <i>rationiert</i> * <sup>2</sup>
<i>Betriebe bis 500 Mastplätze</i>			
	n = 34	n = 11	n = 23
Ethopathien* <sup>3</sup>	9 %	18 %	4 %
Technopathien* <sup>4</sup>	12%	9 %	13 %
<i>Betriebe größer 500 Mastplätze</i>			
	n = 41	n = 13	n = 28
Ethopathien* <sup>3</sup>	27 %	38 %	21 %
Technopathien* <sup>4</sup>	20 %	54 %	4 %

\*<sup>1</sup> Fütterung am Breit- und Trockenautomaten, Sensorfütterung

\*<sup>2</sup> Flüssig- und Trockenfütterung am Trog, händische Trogfütterung

\*<sup>3</sup> Schwanz- und Ohrenbeißen

\*<sup>4</sup> Hautabschürfungen, Gelenksverdickungen und Klauenverletzungen

**Tabelle A9: Häufigkeit des Vorkommens unterschiedlicher Lüftungsvarianten (in % der Betriebe)**

	Gesamt n = 92 Betriebe*
Fenster, Türen	13 %
Offenfront	1 %
Gleichdruck	6 %
Traufe-First	4 %
Prallplatten	1 %
Seitenklappen	15 %
Rieseldecke	36 %
Ganglüftung	24 %

\* keine Angaben zu sieben Betrieben

**Tabelle A10: Durchschnittliches Gesamtflächenangebot / Tier (arithmetisches Mittel und Standardabweichung) innerhalb der Einstreuhaltungen**

	Einstreu- haltungen n = 12	Dänische Aufstallung n = 10	Schrägboden- haltung n = 2
Bodenfläche (m <sup>2</sup> /Tier)	1,41	1,46	1,15
Standardabweichung (s)	0,36	0,37	0,16

**Tabelle A11: Durchschnittliche Spaltenweite und Auftrittsbreite von Spaltenböden in Voll- und Teilspaltenbetrieben**

	Vollspaltenboden n = 61 Betriebe mit 49.988 Tieren	Teilspaltenboden n = 16 Betriebe mit 8.952 Tieren
Spaltenweite (in cm)	$\bar{x} = 1,82$ $s = 0,14$	$\bar{x} = 1,97$ $s = 0,22$
Auftrittsbreite (in cm)	$\bar{x} = 8,93$ $s = 0,57$	$\bar{x} = 8,97$ $s = 0,92$

**Tabelle A12: Angaben zur Spaltenbodenbeschaffenheit bei Betrieben der Gruppe Vollspaltenbetriebe, deren Zweitsystem Teilspalten und Betrieben der Gruppe Teilspaltenbetriebe, deren Zweitsystem Vollspalten zusätzlich beurteilt wurde**

		Teilspaltenböden der Gruppe Vollspaltenbetriebe n = 29 Betriebe n = 6.036 Tiere	Vollspaltenböden der Gruppe Teilspaltenbetriebe n = 8 Betriebe n = 2.240 Tiere
<b>SHVO (1995) eingehalten</b> (Auftrittsbreite mind. 8cm Spaltenweite max. 1,7cm)		38 % 42 %	37 % 26 %
<b>Hauptfehler</b>	Spaltenweite >1,7cm	59 % 55 %	50 % 68 %
	Beides	3 % 3 %	13 % 6 %

**Tabelle A13: Angaben über Beschäftigungsmöglichkeiten sowie das Vorhandensein von Strohraufen in den vier Haltungformen (in absoluter Anzahl der Betriebe und Tiere und in %)**

Beschäftigungs- möglichkeiten	Vollspalten- boden n = 61 Betriebe n = 58.654 Tiere		Teilspalten- boden n = 16 Betriebe n = 11.452 Tiere		Einstreu- haltungen n = 13 Betriebe n = 4.070 Tiere		Tieflauf- ställe n = 10 Betriebe n = 2.301 Tiere	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Stroh	-	-	-	-	13 4.070	100 % 100 %	10 2.301	100 % 100 %
Strohraufe	-	-	-	-	**2 1.300	15 % 32 %	1 120	10 % 5 %
Kette	25 29.773	41 % 51 %	5 4.050	31 % 35 %	-	-	-	-
Sonstige*	3 1.844	5 % 4 %	1 310	6 % 3 %	-	-	-	-
Keine Beschäftigung	33 27.037	54 % 46 %	10 7.092	63 % 62 %	-	-	-	-
Beschäftigung gesamt	28 31.617	46 % 54 %	6 4.360	37 % 38 %	13 4.070	100 % 100 %	10 2.301	100 % 100 %

\* Bälle, Autoreifenteile, Holzstücke;

\*\* Die beiden Schrägbodenbetriebe hatten systembedingt Strohraufen.

**Tabelle A14: Least-Squares Mittelwerte und Standardabweichungen des Auftretens von Verhaltensmerkmalen in % der Beobachtungszeit (9<sup>00</sup>-11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>) eines Versuchstages**

Merkmale	LS-Mittelwert				*se	**P <sub>NV</sub> ( $\alpha=0.05$ )	***P <sub>GR</sub>
	Vollspalten	Teilspalten	mit Einstreu	Tieflaufstall			
Fressen	5,90	6,70	4,04	8,90	3,68	0,0002	0,103
Alert sein	1,76 <sub>a</sub>	1,46 <sub>a</sub>	2,18 <sub>a</sub>	3,64 <sub>b</sub>	1,24	0,161	0,0001
Beschäft. Artgenossen	1,34	1,46	1,06	0,72	1,02	0,0001	0,050
Beschäft. Gegenstände	4,52	7,06	2,68	1,22	2,88	0,0001	0,0001
Beschäft. Stroh	-	-	8,70 <sub>a</sub>	16,88 <sub>b</sub>	5,72	0,712	0,005
Beschäft. gesamt	5,84 <sub>a</sub>	8,54 <sub>ab</sub>	12,46 <sub>b</sub>	18,82 <sub>c</sub>	5,52	0,115	0,0001
Sitzen	2,72	2,88	1,58	1,38	1,96	0,0001	0,023
Liegen Seite	38,30 <sub>a</sub>	28,02 <sub>ab</sub>	34,70 <sub>ab</sub>	22,04 <sub>b</sub>	12,36	0,475	0,009
Liegen Bauch	34,42 <sub>a</sub>	45,46 <sub>b</sub>	44,52 <sub>b</sub>	42,30 <sub>ab</sub>	9,44	0,483	0,010
Liegen kauernd	11,08	6,96	0,52	2,92	2,80	0,0001	0,0001
Liegen gesamt	83,80 <sub>a</sub>	80,44 <sub>a</sub>	79,74 <sub>a</sub>	67,26 <sub>b</sub>	7,10	0,998	0,0001
Schwanz- u. Ohrenbeißen	0,34	0,06	0,20	0,006	0,32	0,0001	0,047
Kampf- u- Fluchtverhalten	0,28	0,32	0,14	0,12	0,38	0,0001	0,292
Partnerbezogenes Spielen	0,12	0,16	0,18	0,20	0,10	0,0001	0,050
Komfortverhalten	0,04	0,02	0,04	0,10	0,18	0,0001	0,634

\*se Residualstandardabweichung

\*\*P<sub>NV</sub> Irrtumswahrscheinlichkeit für das Zutreffen der Normalverteilung der Residuen, (Shapiro-Wilks-Statistik)

\*\*\*P<sub>GR</sub> Irrtumswahrscheinlichkeit für den Unterschied in der Gruppe (Haltungsform)

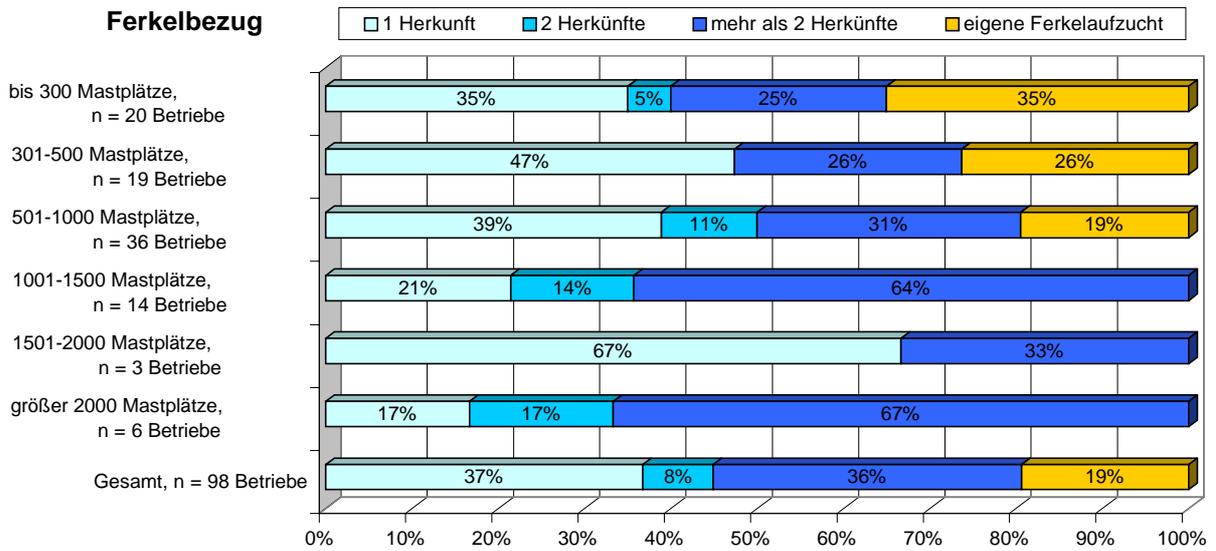
Bei Normalverteilung wurden mit dem Bonferroni-Holm-Test (EßL, 1987) paarweise Signifikanzen zwischen den Haltungsformen ermittelt. Der Test wurden durchgeführt wenn P<sub>NV</sub> > 0.05. Die Kleinbuchstaben geben Auskunft über signifikante Unterschiede der Verhaltensmerkmale zwischen den Haltungsformen.

**Tabelle A15: Häufigkeit des Auftretens eines Verhaltensmerkmals bei mindestens einem Tier in der Beobachtungszeit (9<sup>00</sup>-11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>) eines Versuchstages**

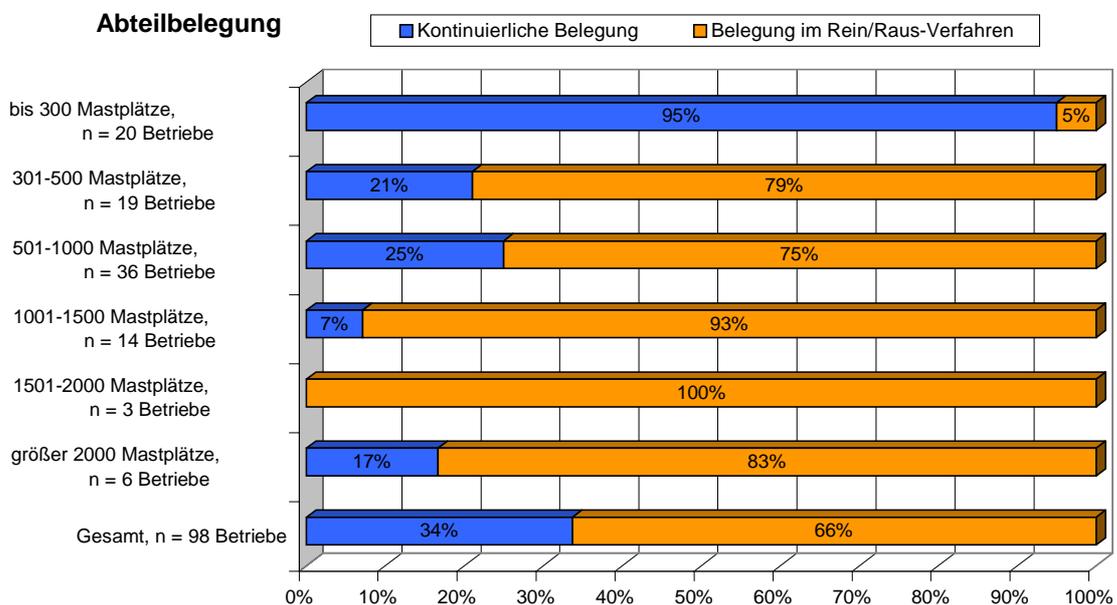
Merkmale	Häufigkeit des Auftretens in %				P <sub>χ<sup>2</sup></sub>
	Vollspalten	Teilspalten	Mit Einstreu	Tief- laufstall	
Fressen	21,64 <sub>a</sub>	29,96 <sub>b</sub>	14,86 <sub>c</sub>	29,28 <sub>d</sub>	<0,001
Beschäft. Artgenossen	6,67 <sub>a</sub>	7,38 <sub>a</sub>	5,24 <sub>b</sub>	3,20 <sub>c</sub>	<0,001
Beschäft. Gegenständen	18,78 <sub>a</sub>	26,33 <sub>b</sub>	11,27 <sub>c</sub>	5,77 <sub>d</sub>	<0,001
Sitzen	11,37 <sub>a</sub>	12,57 <sub>a</sub>	7,24 <sub>b</sub>	6,35 <sub>c</sub>	<0,001
Liegen kauern	32,91 <sub>a</sub>	29,80 <sub>b</sub>	2,32 <sub>c</sub>	12,80 <sub>d</sub>	<0,001
Schwanz- u. Ohrenbeißen	1,78 <sub>a</sub>	0,36 <sub>b</sub>	0,97 <sub>c</sub>	0,02 <sub>d</sub>	<0,001
Kampf- u. Fluchtverhalten	1,19 <sub>a</sub>	1,33 <sub>a</sub>	0,53 <sub>b</sub>	0,43 <sub>b</sub>	<0,001
Partnerbezogenes Spielen	0,05 <sub>a</sub>	0,11 <sub>a</sub>	0,18 <sub>a</sub>	0,43 <sub>b</sub>	<0,001
Komfortverhalten	0,57	0,83	0,95	1,04	0,125

**P<sub>χ<sup>2</sup></sub>** Irrtumswahrscheinlichkeit für den Unterschied in der Gruppe (Haltungsform)

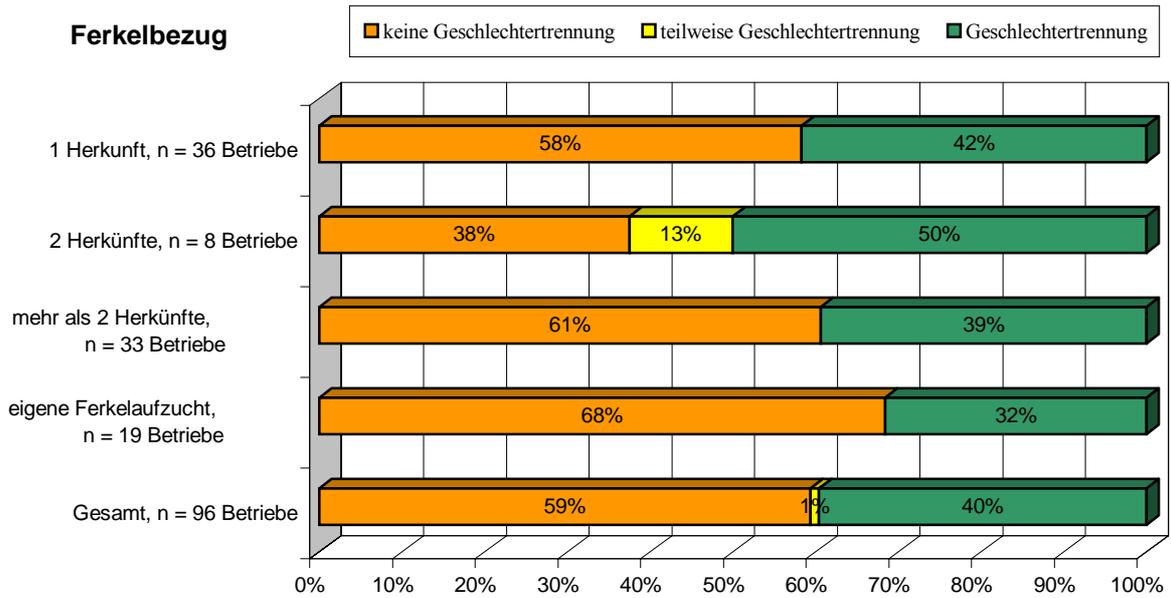
Es wurde für jene Merkmale, deren Residuen nicht normal verteilt waren, der  $\chi^2$ -Wert berechnet. Dabei wurde ein paarweiser Vergleich der einzelnen Gruppen durchgeführt. Bei signifikantem  $\chi^2$ -Wert mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von  $\alpha < 0,05$  wurde der Bonferroni-Holm-Test gerechnet (EßL, 1987). Die Kleinbuchstaben geben Auskunft über signifikante Unterschiede der Verhaltensmerkmale zwischen den Haltungsformen.



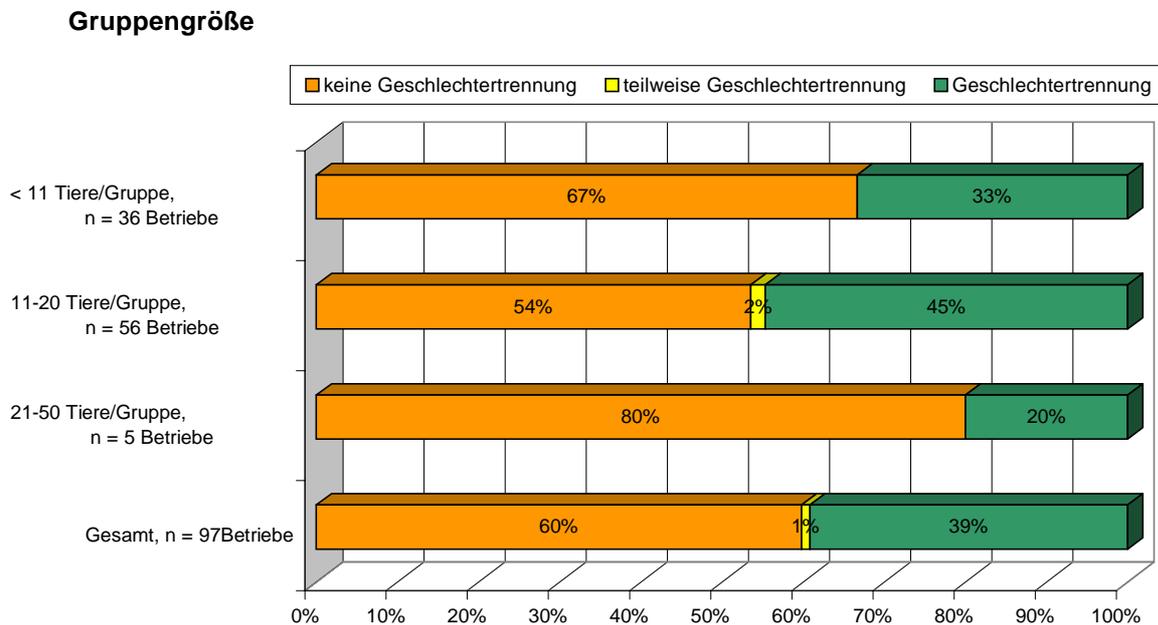
**Abbildung A1: Ferkelbezug in Abhängigkeit der Mastplätzeanzahl der Betriebe (%)**



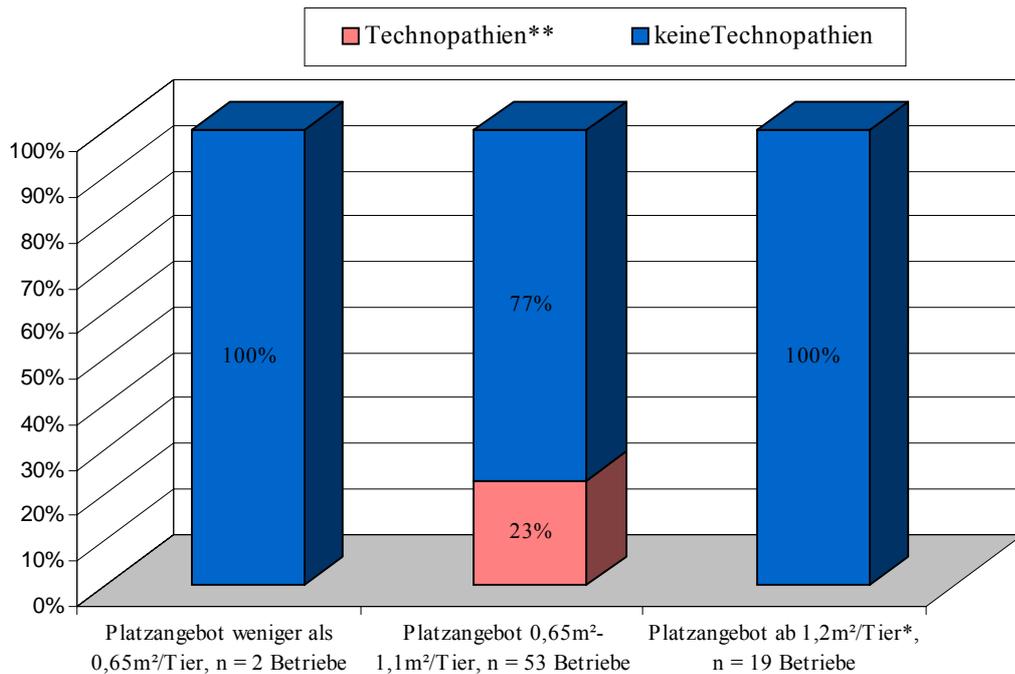
**Abbildung A2: Abteilbelegung in Abhängigkeit der Mastplätzeanzahl der Betriebe (%)**



**Abbildung A3: Einfluss des Ferkelbezugs auf die Geschlechtertrennung bei der Einnistung in den Betrieben (%)**



**Abbildung A4: Einfluss der Gruppengröße (Anzahl der Tiere / Bucht) auf die Geschlechtertrennung bei der Einnistung in den Betrieben (%)**

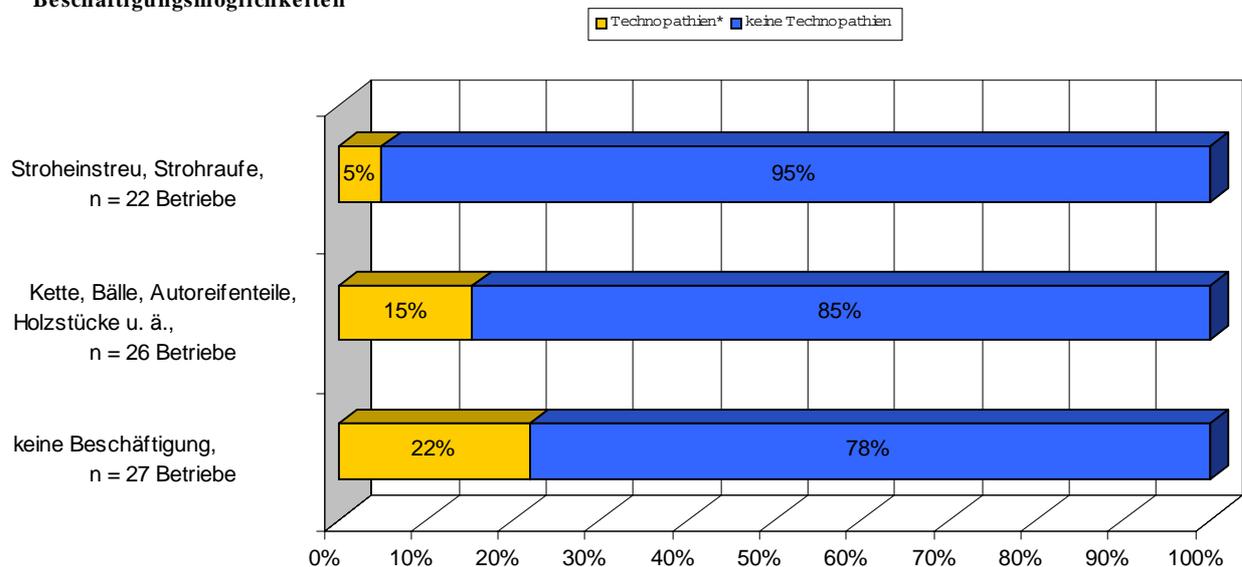


\* Markenfleischprogramme (NEULAND, 1991 und THÖNES, 1995) schreiben Mindestflächenangebote von 1,2m<sup>2</sup> / Tier vor.

\*\* Es wurden ausschließlich Hautabschürfungen, Gelenksverdickungen und Klauenverletzungen beurteilt.

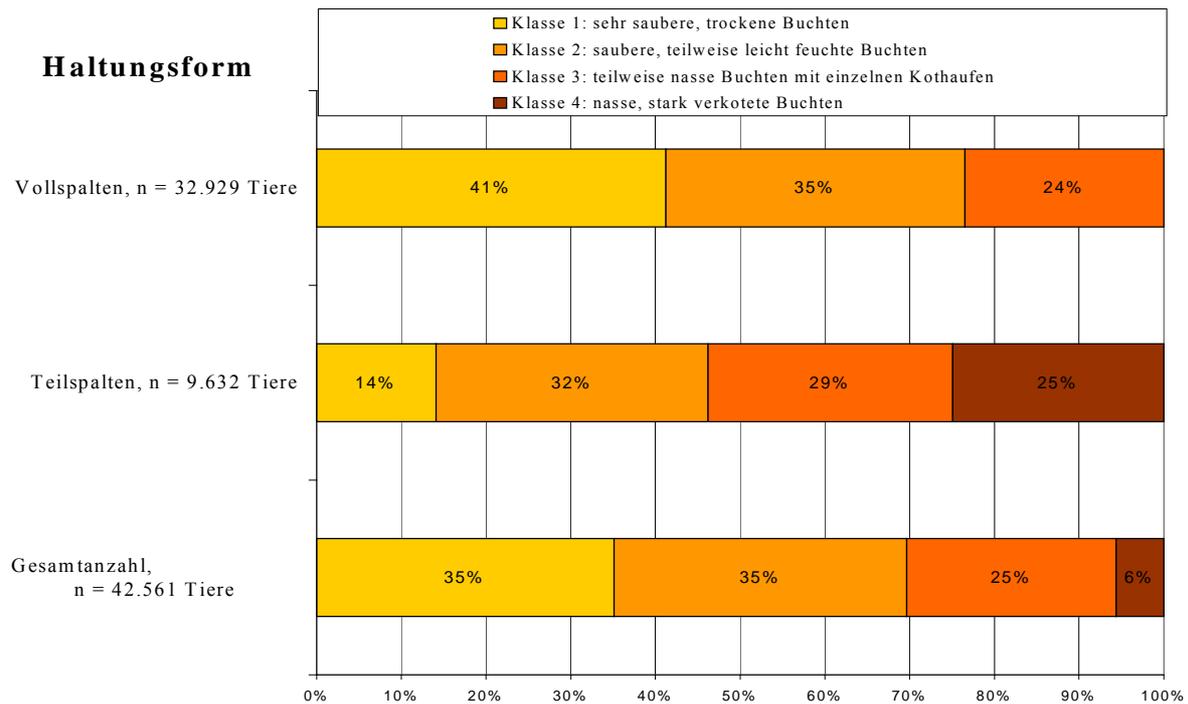
**Abbildung A5: Auswirkung unterschiedlicher Platzangebote / Tier auf das Auftreten von haltungsbedingten Verletzungen (in % der Betriebe mit betroffenen Tieren)**

**Beschäftigungsmöglichkeiten**

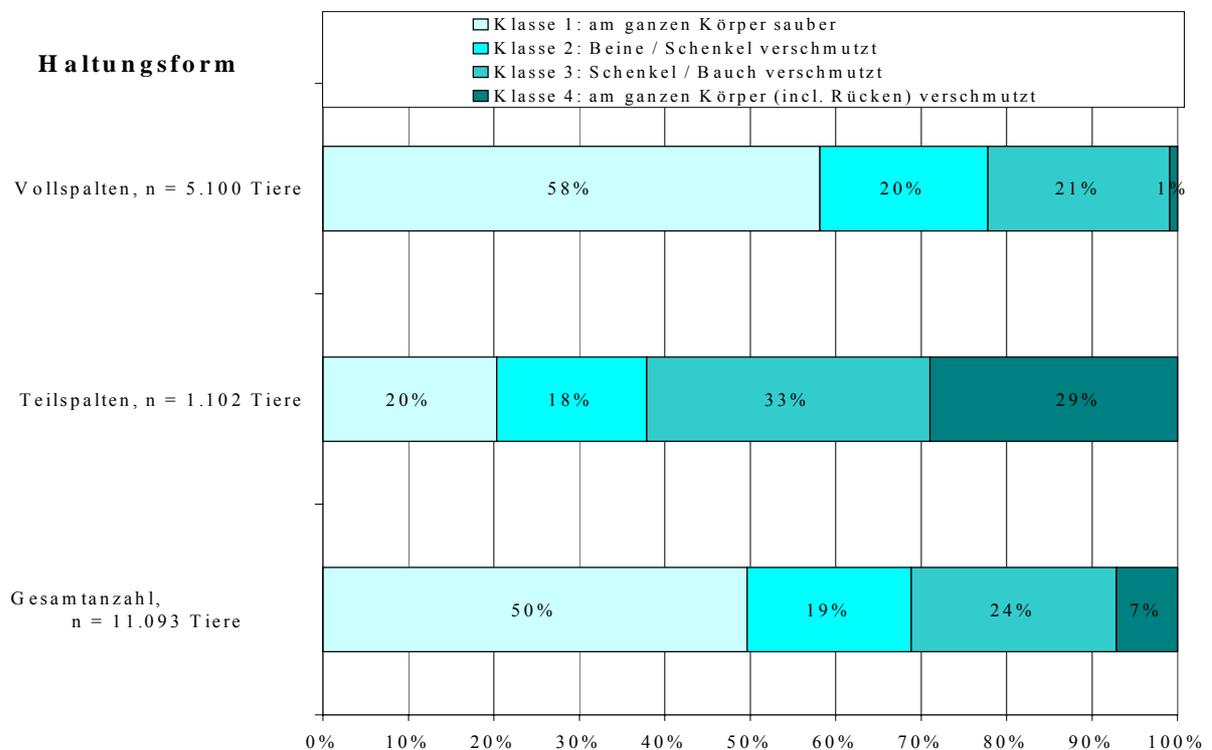


\* Es wurden ausschließlich Hautabschürfungen, Gelenksverdickungen und Klauenverletzungen beurteilt.

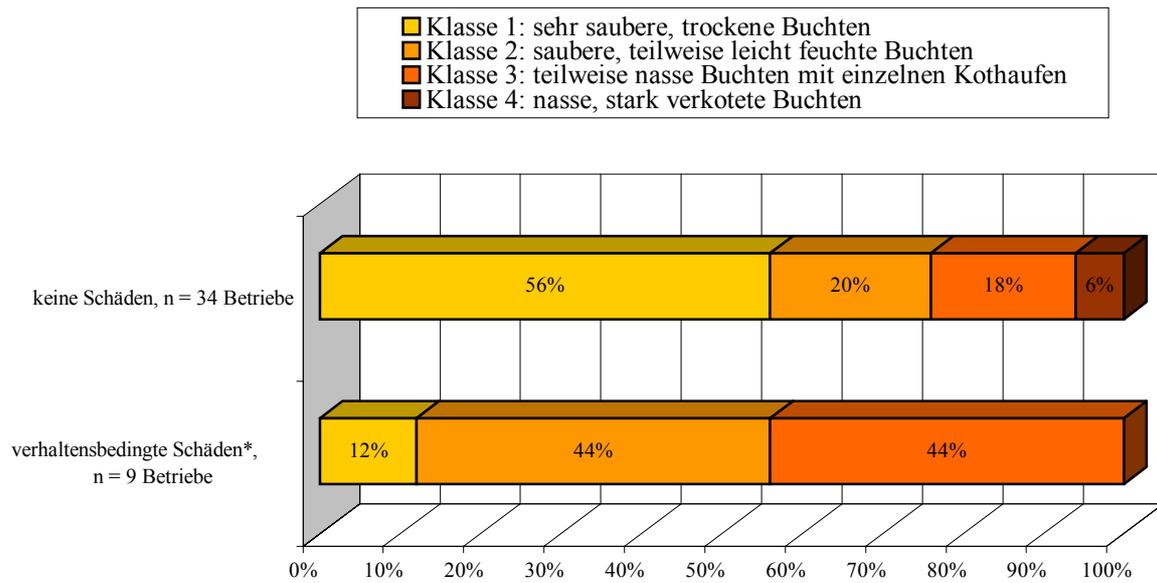
**Abbildung A6: Auswirkung verschiedener Beschäftigungsmaterialien auf das Auftreten haltungsbedingter Verletzungen (in % der Betriebe mit betroffenen Tieren)**



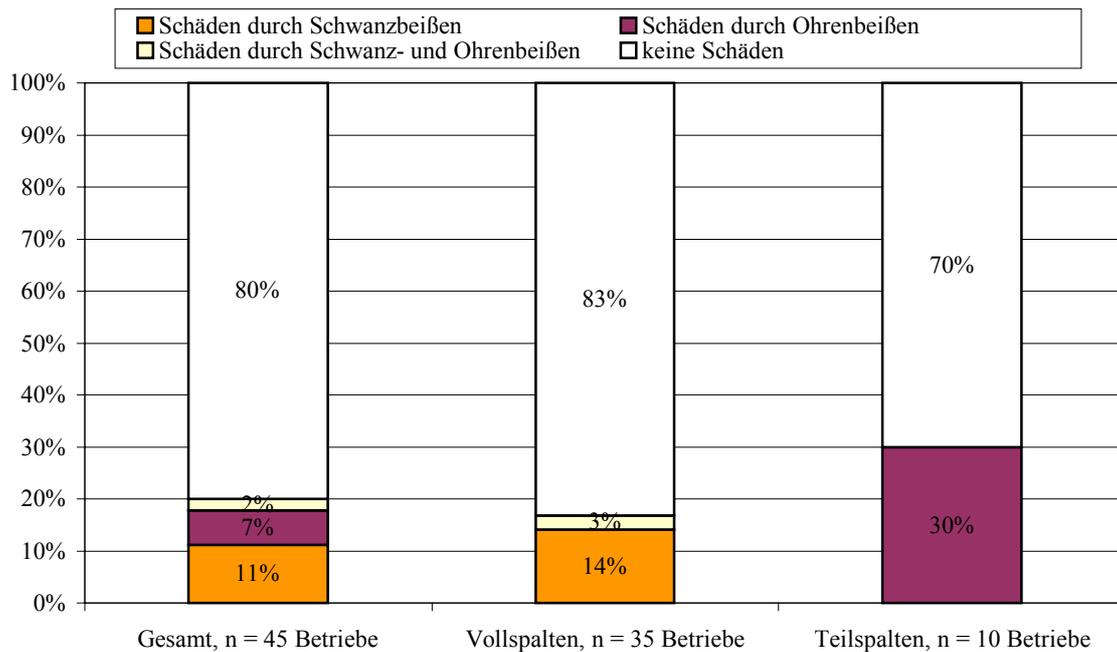
**Abbildung A7: Buchtenverschmutzung in Voll- und Teilspaltenbetrieben bis 1500 Mastplätze (in % der betroffenen Tiere)**



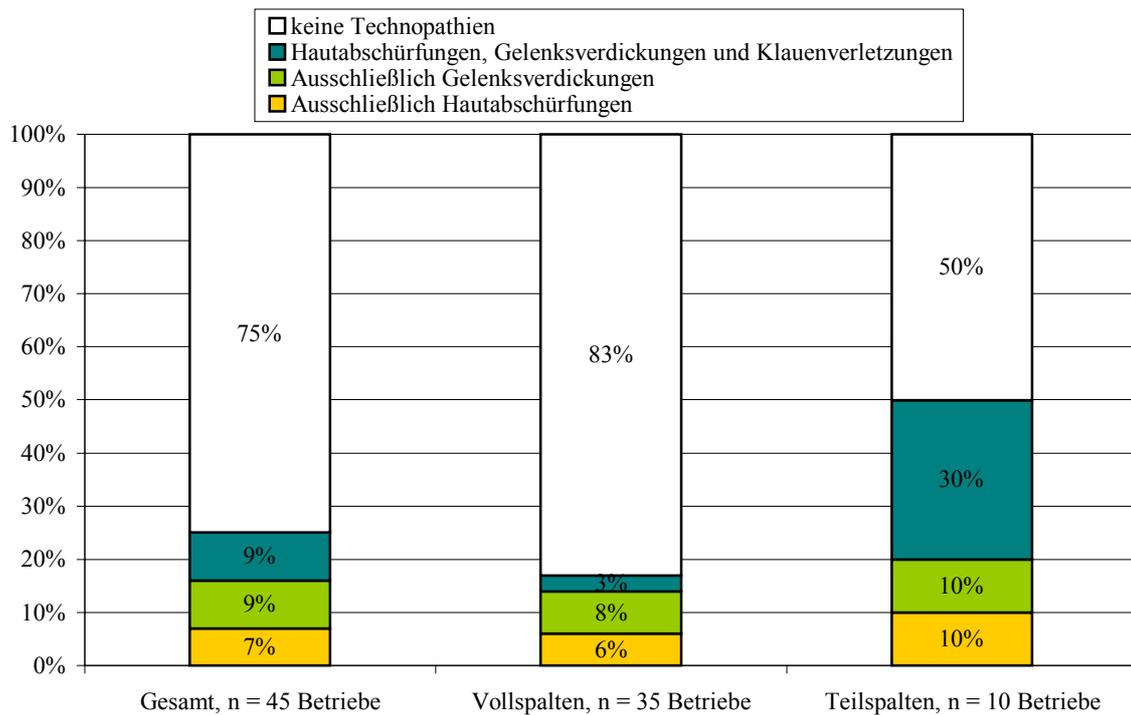
**Abbildung A8: Tierverschmutzung in Voll- und Teilspaltenbetrieben bis 1500 Mastplätze (in % der betroffenen Tiere)**



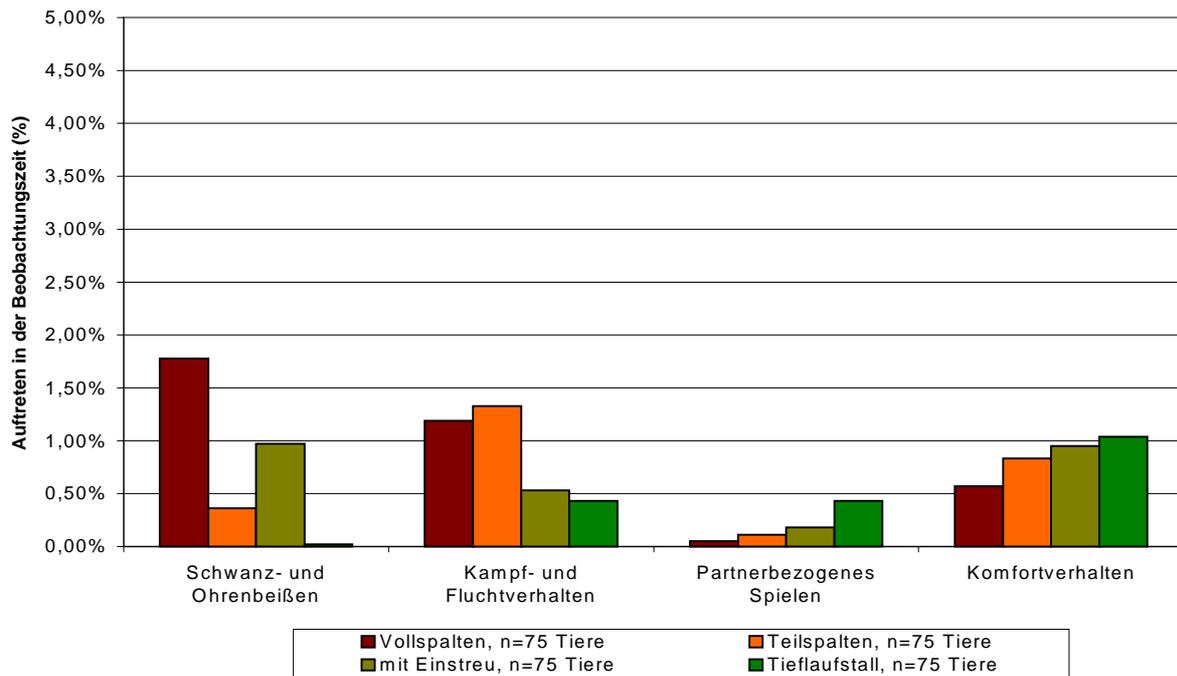
**Abbildung A9: Auswirkung der Buchtensauberkeit auf Verhaltensstörungen in % der Betriebe mit davon betroffenen Tieren der Gruppen Voll- und Teilspaltenbetriebe bis 1500 Mastplätze**



**Abbildung A10: Auftreten von Verletzungen als Folge von Schwanz- und Ohrenbeißen in % der Voll- und Teilspaltenbetriebe bis 1500 Mastplätze**



**Abbildung A11: Auftreten von Technopathien (Haut-, Klauen- und Gelenksverletzungen) in % der Voll- und Teilspaltenbetriebe bis 1500 Mastplätze**



	Vollspaltenboden		Teilspaltenboden		Einstreuhaltungen		Tieflaufställe	
	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s	$\bar{x}$	s
Schwanz- und Ohrenbeißen	1,8 %	0,3	0,4 %	0,2	1,0 %	0,6	0,02 %	0,03
Kampf- und Fluchtverhalten	1,2 %	0,5	1,3 %	0,6	0,5 %	0,2	0,4 %	0,2
Partnerbezogenes Spielen	0,1 %	0,1	0,1 %	0,1	0,2 %	0,1	0,4 %	0,2
Komfortverhalten	0,6 %	0,2	0,8 %	0,2	1,0 %	0,2	1,0 %	0,3

**Abbildung A12: Häufigkeit des Auftretens von Verhaltensmerkmalen als Indikatoren für Wohlbefinden und Leiden in % des Gesamtverhaltens der Tiere in der Beobachtungszeit (9<sup>00</sup>-11<sup>00</sup> und 14<sup>00</sup>-16<sup>00</sup>) in den vier Haltungssystemen an zwei aufeinander folgenden Tagen**