

4 BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

Die rein ökonomische Ausrichtung der Tierproduktion führte in den letzten Jahren zu einer Konzentration der Tierhaltung mit fortgeschrittener Technisierung der Arbeitsabläufe. Die parallel verlaufenden und ebenso wirtschaftlich ausgerichteten Züchtungsmaßnahmen zur Entwicklung schnellwüchsiger und fleischreicher Schweine hatten Konstitutionseinbußen bei den Tieren zur Folge (BOLLWAHN, 1979; BICKHARDT, 1998). Der Wandel in der Tierhaltung verursachte neue Probleme im Bereich der Tierproduktion und der Verarbeitung von Produkten tierischer Herkunft. So wurden beispielsweise 1995 allein in der Region Weser-Ems zur Einstellungsmetaphylaxe bzw. zur Behandlung von Mast Schweinebeständen ca. 50.000 Tonnen Fütterungsarzneimittel eingesetzt (RASSOW u. SCHAPER, 1996). Dennoch beläuft sich die Verlustrate in den Mastställen auf 4 % im Jahr und bei der Schlachtung weisen bis zu 50 % der Tiere pathologisch-anatomische Veränderungen an der Lunge auf (LIENEMANN et al., 1991; WUNDERLI et al., 1993; KUTSCHERA, 1999). Ferner besteht die Gefahr der Zunahme von Resistenzen bei animalen und humanen Krankheitserregern durch den Einsatz der antibakteriellen Futtermittelzusatzstoffe. Des Weiteren führt die mangelhafte Konstitution der Tiere dazu, daß beim Transport zum Schlachthof jährlich ca. 200.000 Schweine in der BRD verenden (v. WENZLAWOWICZ, 1998). Ebenfalls bedeutsam sind postmortale Qualitätsabweichungen hinsichtlich der Fleischbeschaffenheit (PSE, DFD), hervorgerufen durch unmittelbar vor dem Schlachten erfolgte physische und psychische Belastungen, die insbesondere streßanfällige Fleischrassen nicht mehr kompensieren können.

In jüngster Zeit hat die Diskussion um die Qualität und gesundheitliche Unbedenklichkeit der Lebensmittel tierischer Herkunft an Schärfe zugenommen. Die Bedingungen der Massentierhaltung und des Transportes geraten immer mehr in die öffentliche Kritik. Neben gesundheitlichen Bedenken haben Fragen der Ethik heute genauso viel Gewicht und damit Einfluß auf den Fleischkonsum gewonnen (HAMBÜCHEN, 1998). Der stetige Rückgang des Fleischkonsums spiegelt das Mißtrauen des Verbrauchers gegenüber dem Lebensmittel Fleisch wider.

Eines der Instrumente, diesem negativen Trend zu begegnen, ist die Einrichtung einer transparenten und alle Stufen der Lebensmittelproduktion berücksichtigenden Qualitätssicherung. Bei Lebensmitteln tierischer Herkunft ist der lebende Tierbestand miteinzubeziehen: Zucht, Aufzucht und Mast bilden ebenso Produktionsstufen bei der Fleischerzeugung wie der Tiertransport, der Umgang mit den Tieren am Schlachthof und die Schlachtung selbst sowie die Zerlegung der Tiere und die Verarbeitung des Fleisches. Im Rahmen dieser integrierten Qualitätssicherungssysteme kommt der Organbefundung am Schlachthof eine große Bedeutung zu, um eine präventive Bestandsbetreuung und eine ständige Verbesserung der Tierhaltungsbedingungen sowie der Tiergesundheit zu er-

möglichen. Die am Schlachthof an den Organen der geschlachteten Schweine ermittelten pathologisch-anatomischen Veränderungen sind ein objektives Maß für die während des Lebens der Tiere durchgemachten Krankheiten (BLAHA u. NEUBRAND, 1994). Eine Rückmeldung dieser Befunde ermöglicht dem Erzeuger wertvolle Rückschlüsse auf die Tiergesundheit seines Bestandes, da viele chronische oder subklinische Infektionen im Stall oft unerkannt bleiben. Dadurch werden gezieltere Maßnahmen zur Steigerung der Bestandsgesundheit ermöglicht, die den Antibiotikaeinsatz in der Fütterung reduzieren und in der Folge den Verbraucherschutz sowie die Akzeptanz des Lebensmittels Fleisch verbessern können.

Bisher wird der Tierhalter vielfach nur über Schlachtkörpergewicht und Magerfleischanteil als Grundlage der Vergütung unterrichtet. Eine wirtschaftlich ausgerichtete Fleischerzeugung produziert folglich hohe Gewichte in kurzer Zeit bei einem hohen Magerfleischanteil. Dabei wird eine verminderte Fleischqualität in Kauf genommen (v. WENZLAWOWICZ, 1994; SCHÜTTE et al., 1996ab). Weitere Informationen über Organveränderungen oder die Fleischbeschaffenheit werden zwischen den Erzeuger- und den Fleischgewinnungsbetrieben nicht ausgetauscht. Lediglich das Verwerfen von Teilen oder des gesamten Schlachtkörpers werden begründet. Die regelmäßig durchgeführten Fleischbeschaustatistiken haben keinen Informationswert für die Primärproduktion in den landwirtschaftlichen Betrieben, da die Beanstandungen sich nicht auf die Lieferbestände zurückverfolgen lassen (SCHARNER et al., 1998). Tier- und Fleischproduktionsbereiche existieren somit isoliert voneinander.

Als Reaktion auf die beschriebenen Mißstände bildeten sich in jüngster Zeit Erzeugergemeinschaften mit Markenfleischprogrammen, welche versuchen, über ein umfassendes Qualitätsmanagement auf allen Produktionsstufen das Vertrauen des Verbrauchers zurückzugewinnen. Eine Verbesserung der Tiergesundheit in den Betrieben und eine Steigerung der Fleischqualität bei gleichzeitiger Berücksichtigung ethischer Belange in der Fleischerzeugung sind dabei die vorrangigen Ziele. Zuchtplanung, Aufstellung von Haltungskriterien, regelmäßige Gesundheitskontrollen einschließlich der Überprüfung des Hygiene- und Fütterungsmanagements, ein reglementierter Arzneimitteleinsatz, Definition von Transport- und Schlachtbedingungen sowie Rückmeldung der Ergebnisse aus der Organbefundung und der Fleischqualitätsbeurteilung sind die wesentlichen Werkzeuge, derer sich die Erzeugergemeinschaften bedienen. Nach KALLWEIT (1996) gibt es jedoch gegenwärtig eine Vielzahl von Qualitäts- und Markenfleischprogrammen, die nicht alle einer kritischen Prüfung standhalten. Ziel der vorliegenden Arbeit war es, zwei unterschiedliche Erzeugergemeinschaften mit Markenfleischprogrammen und die Fleischerzeugung ohne eine spezielle Organisationsstruktur anhand der Organbefunde und der Fleischqualität geschlachteter Mastschweine zu vergleichen. Es sollte beurteilt werden, wie effizient Markenfleischprogramme bezüglich der Tiergesundheit arbeiten und welche Aspekte des Betriebsmanagements einen positiven Einfluß auf die

Tiergesundheit und Fleischqualität ausüben. Dazu wurden an einem Schlachtbetrieb Schweine aus den drei unterschiedlichen Produktionsformen auf pathologisch-anatomische Organbefunde untersucht und die Fleischqualität anhand des pH-Wertes und der Schinkenkerntemperatur 35 Minuten p.m. ermittelt. Zur Analyse der Struktur der Erzeugergemeinschaften wurden Betriebsbefragungen durchgeführt und die Richtlinien der speziellen Markenfleischprogramme erfaßt. Neben den Haltungs- und Fütterungsbedingungen wurden bei den Betriebsbesuchen auch die Entfernungen zum Schlachthof aufgenommen. Die Untersuchungen wurden im Rahmen des Projektes für integrierten Tierschutz und Qualitätssicherung bei Schlachtschweinen (PIQ) durchgeführt. Die im folgenden näher beschriebenen Vergleichsgruppen werden als Organisation **PIQ 1**, **PIQ 2** und **PIQ 0** bezeichnet. Während die Organisationen **PIQ 1** und **PIQ 2** zwei unterschiedliche Erzeugergemeinschaften darstellen, handelt es sich bei der Organisation **PIQ 0** um die Gruppe der Betriebe ohne Zugehörigkeit zu einer Vermarkterorganisation.

Die Erzeugergemeinschaft **PIQ 1** fordert die Ausrichtung der Schweineproduktion auf eine hohe Qualität und Tiergesundheit. Die Wirtschaftlichkeit der Mitgliedsbetriebe soll insbesondere durch Erreichung eines einheitlichen Qualitätsstandards und Beratung über rationelle Erzeugung von Schlachtvieh gefördert werden. Die Mitglieder dieser Erzeugergemeinschaft mit Teilnahme am Markenfleischprogramm sind dazu verpflichtet, eine anerkannte Spezialberatung zur Schweinemast in Anspruch zu nehmen. Alle Schweine stammen aus einem bestimmten Hybridzuchtprogramm. Ferner ist den Tieren bis zu 110 kg Lebendgewicht eine uneingeschränkt nutzbare Bodenfläche von 0,75 qm bereitzustellen. Der Einsatz von Leistungsförderern ist bis zu einem Lebendgewicht von 40 kg erlaubt. Die Zusammenarbeit zwischen Tierarzt und Erzeugerbetrieb wird vertraglich geregelt, unter anderem sind mindestens drei Stallbesuche pro Jahr vorgeschrieben. Werden Schweine ab 40 kg Lebendgewicht mit Arzneimitteln behandelt, sind sie aus dem Markenfleischprogramm auszusondern. Einmal jährlich werden die Futtermittel und deren Einzelkomponenten auf den Nährstoffgehalt, mehrmals im Jahr auf im Programm nicht zulässige Arzneimittel und Zusatzstoffe untersucht. Die Betriebe der Organisation **PIQ 1** sind mit durchschnittlich 503 Mastplätzen größer als die Vergleichsbestände aus der Organisation **PIQ 2** (152) und der Gruppe **PIQ 0** (253). Es überwiegen die reinen Mastbetriebe (72,2 %), der größte Teil (83,3 %) hält die Mastschweine auf Spaltenboden. Knapp die Hälfte der Betriebe (46,3 %) belegen die Ställe bzw. Abteile nach dem Rein-Raus-Verfahren. Dieser Anteil liegt in der Organisation **PIQ 1** höher als in den beiden anderen PIQ-Gruppen. Die Richtlinien der Organisation schreiben eine 12-stündige Nüchterung der Mastschweine vor dem Transport zum Schlachthof vor und verbieten den Einsatz von Elektrotreibern. Die Richtlinien der Organisation **PIQ 2** greifen tiefer in das Management der Mitgliedsbetriebe ein. Das Markenfleischprogramm soll Produkte aus einer tiergerechten, umweltschonenden, qualitätsorientierten und bäuerlichen Landwirt-

schaft liefern. Die Bestandsobergrenzen für die teilnehmenden Betriebe liegt bei 400 Mastplätzen (in Kombibetrieben bei 300). Zur Zucht werden nur bestimmte streßresistente und robuste Schweine zugelassen. Alle Mäster sind dazu verpflichtet, ihre Schweine auf Stroh zu halten und den Tieren Außenauslauf zu gewähren. Tieren zwischen 60 und 120 kg Lebendgewicht muß eine Gesamtfläche von mindesten 1,2 qm zur Verfügung stehen. Mastschweine sollen bei einem Mastendgewicht von 110 kg mindestens 220 Tage alt werden. Ziel ist es, durch artgerechte Schweinehaltung und verhaltene Mast eine gute Fleischqualität zu erzeugen. Der Einsatz von Wachstums- und Leistungsförderern sowie Medizinalfutter ist verboten. Schweine, die ab 25 kg Lebendgewicht mit Medikamenten, außer Naturheilmitteln, behandelt werden, dürfen nicht unter dem Markenfleischprogramm vermarktet werden. Ebenso wie in Organisation **PIQ 1** wird in **PIQ 2** eine 12-stündige Nüchterung der Schweine vor einem Transport vorgeschrieben und der Einsatz von Elektrotreibern untersagt. Alle Tiere werden nach einer mindestens 12 Stunden währenden Ruhezeit auf dem Schlachthof unverzüglich zu Schlachtbeginn geschlachtet. Die Betriebe weisen mit 152 Mastplätzen die durchschnittlich kleinsten Tierbestände in der Untersuchung auf. Knapp die Hälfte der Mastbetriebe aus Organisation **PIQ 2** (44,4%) besitzen eine eigene Ferkelaufzucht. Lediglich 11,1 % verwenden das Rein-Raus-Verfahren. Die Gruppe der Betriebe ohne Anschluß an eine Erzeugergemeinschaft (Organisation bzw. Gruppe **PIQ 0**) besteht aus kleinen bäuerlichen Beständen aus der Umgebung des Schlachtbetriebes mit durchschnittlich 253 Mastplätzen. Die Ferkel unbekannter Herkunft werden meist vom Viehhändler bezogen. 48,3 % der Betriebe halten die Mastschweine auf Spaltenböden. Der Anteil an reinen Mastbetrieben liegt bei 69 %. Lediglich ein geringer Teil (17,2 %) belegt die Ställe nach dem Rein-Raus-Prinzip. Bei der Verladung und dem Transport gibt es keine einheitliche Handhabung.

Die anschließende Diskussion der Ergebnisse gliedert sich in drei Abschnitte: Im ersten Teil werden die Ergebnisse der Befunderhebung und der Fleischqualitätsmessungen besprochen. Dabei werden zuerst die Organbefundergebnisse aller im Untersuchungszeitraum an den Schlachtbetrieb gelieferten Schweine, die zum größten Teil keiner der drei PIQ-Organisationen angehörten, dargestellt und mit denen anderer Untersuchungen verglichen. Damit wird eine Einstufung der Tiergesundheit im Einzugsbereich der Schlachtstätte erreicht. Im folgenden wird kurz auf die Auswirkungen der Organbefunde auf das Schlachtkörpergewicht eingegangen. Anschließend werden zur Einschätzung, inwieweit die hier beschriebenen Erzeugergemeinschaften den Gesundheitsstatus und die Fleischqualität der Schweine tatsächlich verbessern, die Ergebnisse der drei ausgewählten Organisationsformen einander gegenübergestellt. Mögliche Einflußfaktoren auf die Tiergesundheit werden dabei erörtert.

Im zweiten Teil werden die Betriebe innerhalb der Organisationen anhand ihrer Bestandsgesundheit in drei Kategorien unterteilt. Hierbei soll versucht werden, Management- und Haltungsbedingungen zu bestimmen, welche die Tiergesund-

heit maßgeblich beeinflussen.

Im letzten Abschnitt werden die Zusammenhänge zwischen dem Schlachtkörpergewicht, dem Magerfleischanteil, den Organbefunden und der Fleischqualität innerhalb der Organisationsformen dargestellt. Hierbei wird der Frage nachgegangen, welche Faktoren die Fleischqualität vorrangig beeinflussen.

4.1 Ergebnisse der Organbefundung und der Fleischqualitätsmessungen

4.1.1 Organbefunde aller untersuchten Schlachtschweine

Im Untersuchungszeitraum von September 1997 bis Oktober 1998 wurden insgesamt 756.090 Schweine geschlachtet, von denen 584.778 Tiere (77,3 %) befundet wurden. 69,3 % dieser befundeten Schweine wiesen mindestens eine krankheitsbedingte Veränderung an Lunge, Leber oder Herzbeutel auf (**Tabelle 9**, S. 61). Mit 30,7 % ist der Anteil an Tieren, bei denen kein Befund am Geschlinge festgestellt worden ist, als gering einzustufen. JENSEN (1996) fand im Rahmen ihrer Untersuchung an 11.382 Mastschweinen bei 25,8 % Tieren keine auffälligen Veränderungen an Lunge, Perikard, Leber und Pleura, somit eine ähnlich niedrige Gesundheitsrate. Ähnliche Untersuchungen weiterer Autoren geben keine Hinweise auf den Gesamtanteil befundeter Tiere, sondern zählen die Organbefunde im einzelnen auf.

Bei 50,4 % der untersuchten Schweine wurden entzündlich veränderte Lungen registriert (**Tabelle 10**, S. 61). Wie in der **Übersicht 1** auf S. 40 erkennbar, variiert die Lungenbefundrate in den dort zitierten Untersuchungen von 10,1 % bis 77,9 %. Es ergeben sich also bezüglich des Gesundheitsstatus der Lungen erhebliche Abweichungen zwischen den Ergebnissen der aufgeführten Untersuchungen. Neben tatsächlich unterschiedlichen krankheitsbedingten Prävalenzen können die Abweichungen aber auch durch die beiden folgenden Ursachen beeinflusst werden. Zum einen werden oftmals Tiere ohne pathologisch-anatomische Veränderungen nicht separat registriert, so daß eine Unterscheidung von Tierkörpern *ohne Befund* und *nichtbefundeten* Schweinen unmöglich ist. Damit dürften einige der ermittelten Lungenbefundraten eine Unterschätzung der tatsächlichen Erkrankungssituation darstellen (HARBERS et al., 1992). Zum anderen können den Untersuchungen unterschiedliche Befundschlüssel zugrunde liegen, wodurch es zu abweichenden Prävalenzen kommen kann. Wie in der vorliegenden Arbeit beurteilten sowohl JENSEN (1996) als auch VOGT (1996) die Schweinelungen anhand des Befundschlüssels nach BLAHA u. NEUBRAND (1994) und wiesen mit einer Häufigkeit von 48,8 % bzw. 49,0 % pathologisch-anatomisch veränderter Organe einen ähnlich hohen Anteil nach. In einer Untersuchung von KUTSCHERA et al. (1999) zeigten 45,1 % der Schweine Pneu-

monien unterschiedlichen Grades auf. Das Ergebnis der eigenen Untersuchung unterscheidet sich unwesentlich von diesen vergleichbaren Studien.

In der vorliegenden Untersuchung wurden insgesamt 16,1 % der Lebern aufgrund von Milkspots beanstandet oder verworfen (**Tabelle 11**, S. 63). Bei einer Untersuchung von JENSEN (1996) lag die Leberbeanstandungsrate mit 19,3 % nur geringgradig höher. Die Leberbefundergebnisse der in **Übersicht 1** (S. 40) zitierten Autoren liegen zwischen 10,9 und 82,4 %. Da die Definition von Leberparasiten eindeutiger ausfällt, können sich die divergierenden Ergebnisse nur aus unterschiedlichen Untersuchungsbedingungen und regionalen Differenzen ergeben. Die hier ermittelte Leberbefallsrate ist im Vergleich zu den genannten Ergebnissen im unteren Bereich anzusiedeln.

In **Tabelle 22** (S. 79) wird der Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Parasiten in Darm und Leber dargestellt. Bei Schlachtkörpern mit Milkspot-Lebern wurden auch vermehrt Parasiten im Darm (2,2 %) registriert. Allerdings wurden auch bei Tieren ohne veränderte Leber Darmparasiten nachgewiesen (1,2 %). Nach BERNARDO et al. (1990a) beträgt die Wahrscheinlichkeit, bei unauffälligen Lebern keine Parasiten im Darm anzutreffen, 82,1 %. Damit wird deutlich, daß Schweine von Darmparasiten befallen sein können, ohne daß es anhand von knotigen Veränderungen in der Leber ersichtlich ist. Insgesamt war die ermittelte Befallsrate für Darmparasiten im Vergleich zu den hohen Leberbefundraten gering. Eine mögliche Erklärung bietet der Umstand, daß Milkspots länger sichtbar bleiben als die Askarideninfektion andauert (BERNARDO et al., 1990a). Außerdem erlauben die kurzen Untersuchungszeiten dem Personal nur bei hochgradigem Darmbefall eine Diagnose.

Der Anteil an Schweinen mit einer Perikarditis betrug in der Untersuchung 4,9 % (**Tabelle 12**, S. 64). WEIBEL et al. (1983) registrierten in ihren Untersuchungen bis zu 5,6 % Perikardveränderungen. Bei MÄHLMANN (1996) lag der Anteil an Perikarditiden bei 6,6 %. In der Untersuchung von JENSEN (1996) wurden 7,5 % der Herzbeutel als verändert eingestuft. Die Untersuchungen lassen somit nur geringe Abweichungen in den Befundhäufigkeiten erkennen.

Pleuritiden wurden bei 4,9 % aller untersuchten Schweine festgestellt (**Tabelle 12**, S. 64). Das genannte Ergebnis fällt im Vergleich zu den Befundraten anderer Studien wesentlich niedriger aus. MOUSING et al. (1990) registrierten bei 4.800 Schlachtschweinen zu 28 % entzündliche Veränderungen an der Pleura. In einer Untersuchung von MÄHLMANN (1996) betrug dieser Anteil 16 %. Eine Studie über Prävalenzen für Pleuritiden, durchgeführt an vier Schlachthöfen, ergab Anteile zwischen 12,6 und 21,3 % (VOGT, 1996). Eine Erklärung für die erheblichen Differenzen liegt möglicherweise in verschiedenen Befundungskriterien. MÄHLMANN (1996) und VOGT (1996) setzten den Befundungsschlüssel nach BLAHA u. NEUBRAND (1994) ein, der eine Brustfellentzündung in drei Schweregrade unterteilt und schon Veränderungen von 5-Markstückgröße erfaßt (**Tabelle 1**, S. 36). In der vorliegenden Studie wurden dagegen nur Entzündungen ab Handflächengröße registriert (**Tabelle 3**, S. 50).

Zudem war die Befundeingabe an einem Arbeitsplatz angebracht, an dem neben der Beschautätigkeit wenig Zeit für zusätzliche Arbeiten blieb und somit möglicherweise ein Befund oftmals nicht registriert wurde.

Tabelle 23 (S. 80) zeigt, daß Tiere mit einer mittel- bzw. hochgradigen Pneumonie häufiger Pleuritiden aufwiesen als Schweine mit geringgradigen oder keinen Veränderungen an der Lunge. Je stärker die Entzündungen an der Lunge ausfallen, desto mehr kann sich das Krankheitsgeschehen in die Umgebung ausweiten. Insbesondere der Erreger der Pleuropneumonie des Schweines (*Actinobacillus pleuropneumoniae*) verursacht schwere Entzündungen der Lunge, die mit einer fibrinösen und später fibrösen Pleuritis einhergehen (PETZOLD, 1992). Betrachtet man den Anteil an Perikarditiden bei Tieren mit unterschiedlich ausgeprägten Lungenveränderungen, so ergibt sich ein ähnliches Bild (**Tabelle 23**, S. 80). Tiere mit hochgradigen Pneumonien weisen mit 14,1 % deutlich häufiger eine Perikarditis auf als Tiere mit geringeren Veränderungen. Bei hochgradigen Veränderungen an der Lunge kann sich der Entzündungsherd somit bis auf den Herzbeutel ausweiten. Der um mehr als das Doppelte höhere Anteil an Perikarditiden bei Schweinen ohne Lungenbefund (5,9 %) im Vergleich zu Schweinen mit geringgradigen Lungenveränderungen (2,9 %) läßt jedoch auch darauf schließen, daß Entzündungen des Herzbeutels häufig unabhängig von Pneumonien entstehen.

Schlußfolgerung:

Es wird vorangestellt, daß die Organbefundung allein keine umfassende Beurteilung der Tiergesundheit ermöglicht. Im folgenden Kontext ist der Begriff „Tiergesundheit“ auf die Organbefunde begrenzt. Nach Meinung vieler Autoren sind Erkrankungen an Lunge und Leber die weitaus wichtigsten Indikatoren für die Gesundheit und Leistung von Tieren (WILLEBERG et al., 1984; HARBERS et al., 1992; BLAHA et al., 1994).

Die kontinuierliche flächendeckende Erhebung von pathologisch-anatomischen Veränderungen an Organen bei Schlachtschweinen ist ein taugliches Instrumentarium zur Erfassung des Tiergesundheitsstatus einer Region. Die hohen Prävalenzen erfordern einen dringenden Handlungsbedarf. Daß unter heutigen Mastbedingungen über 50 % aller Schlachtschweine entzündliche Veränderungen an den Lungen zeigen, sollte als ein deutliches Signal zum sofortigen Handeln verstanden werden. Die Rückmeldung der Befunde zum Erzeuger und eine wirksame Kooperation auf allen Produktionsebenen sind dabei Voraussetzung für eine Verbesserung der Mißstände.

Des weiteren zeigen die Ergebnisse, daß sie im wesentlichen vergleichbar sind mit denen ähnlicher Untersuchungen der letzten Jahre, und daß somit davon ausgegangen werden kann, daß sie repräsentativ für die derzeitige Situation der Tiergesundheit von Schweinen aus dem norddeutschen Raum sind.

4.1.2 Auswirkungen von Organbefunden auf Schlachtkörpergewicht

Die Mastleistung hängt außer von den Einflußgrößen Erbanlage, Fütterung und Haltung im wesentlichen von dem Gesundheitszustand der Tiere ab. In der vorliegenden Untersuchung wurden alle untersuchten Schweine anhand ihrer Befunde am Geschlinge und dem Schweregrad der Veränderungen in vier Gruppen unterteilt (o.b.B, gering-, mittel-, hochgradig; **Tabelle 24**, S. 81). Tiere, die keine krankhaft veränderten Befunde am Geschlinge aufwiesen, hatten im Durchschnitt ein um 1,03 kg höheres Schlachtkörpergewicht als Schweine mit hochgradig pathologisch-anatomischen Veränderungen (**Tabelle 25**, S. 82; **Abbildung 8**, S. 83). Damit wird bestätigt, daß der Gewichtszuwachs von Schweinen um so geringer ist, je stärker krankheitsbedingte Veränderungen an den Organen auftreten und folglich die Schlachtkörpergewichte nachhaltig beeinflußt werden. In der vorliegenden Untersuchung lagen keine Informationen zu den Mastbedingungen und der Mastdauer aller Schweine vor. Geht man jedoch davon aus, daß insbesondere kranke Schweine in der Regel länger gemästet werden, um das gewünschte Gewicht zu erzielen, wird so besonders deutlich, daß Erkrankungen die Mastleistung gravierend verringern. Eine Vielzahl von Autoren, die den Zusammenhang zwischen Gesundheitsstatus und Mastleistung untersuchten, weisen darauf hin, daß nur gesunde Tiere eine hohe Leistung erbringen können (ANDERSEN, 1976; BERNARDO et al., 1990b; COWART et al., 1990; s. auch **Übersicht 3**, S. 42). Nach einer Untersuchung von HOY et al. (1987b) bewirkten Pneumonien bei Schlachtschweinen eine Verminderung der Schlachtmasse um 4,9 kg gegenüber den gleichaltrigen gesunden Stallgefährten. Ebenso besaßen Tiere ohne Lebererkrankungen ein um durchschnittlich 3,7 kg signifikant höheres Schlachtkörpergewicht als Schweine mit Parasitenbefall und Teilbeanstandungen der Leber. In der Untersuchung von WITTMANN et al. (1995) konnte kein Unterschied im Schlachtkörpergewicht von lungenkranken Schweinen und denen ohne Lungenbefund ermittelt werden. Die Autoren erklären die fehlende Beeinträchtigung des Schlachtkörpergewichtes der erkrankten Schweine damit, daß Tiere mit geringeren Zuwachsleistungen länger gemästet wurden. NOYES et al. (1990) führen in ihrer Studie an, daß Erkrankungen an der Lunge, die erst kurz vor der Schlachtung aufgetreten sind (insbesondere durch *A. pleuropneumoniae*), noch keine Auswirkungen auf die tägliche Zunahme haben können. Ein Vergleich der Zahlen mit den Ergebnissen der in **Übersicht 3** (S. 42) zitierten Autoren ist jedoch nur bedingt möglich, da in der vorliegenden Arbeit sowohl Lungen- als auch Leberveränderungen in die Auswertung mit eingeflossen sind. Der Großteil der aufgeführten Studien befaßt sich dagegen jeweils mit den Auswirkungen von Lungen- oder Lebererkrankungen auf die Mastleistung, wobei die Veränderungen am anderen Organ nicht mit berücksichtigt wurden.

4.1.3 Organbefundhäufigkeiten innerhalb der drei untersuchten Gruppen

4.1.3.1 Lunge

Es konnten erhebliche Differenzen bezüglich der Lungenerkrankungsrate zwischen den drei PIQ-Gruppen aufgezeigt werden (**Tabelle 10**, S. 61). Tiere der Organisation **PIQ 2** wiesen zu 40,4 % entzündliche Lungenveränderungen auf. Bei Schweinen der Gruppe **PIQ 0** betrug dieser Anteil 50,4 %. Aus der Organisation **PIQ 1** waren sogar 53,7 % aller Schweine entweder von einer gering-, mittel- oder hochgradigen Pneumonie betroffen.

MÄHLMANN (1996) ermittelte in einer Untersuchung an einer Schlachtstätte bei Mastschweinen eine Lungenveränderungsrate von 65,7 %. Dem stellte er eine Auswertung von Befunden eines weiteren Schlachtbetriebes im gleichen Landkreis entgegen. Hier wurden ausschließlich Lieferungen von Betrieben untersucht, die sich in vertragliche Vermarktungsstrukturen einer Viehverwertungsgenossenschaft eingebunden hatten. Es ergab sich mit 47,9 % eine niedrigere Lungenbefundrate. Der Autor sieht in der fortgeschrittenen vertikalen Integration der Schweineproduktion einen Grund für den relativ geringen Erkrankungsgrad.

Diese Schlußfolgerung kann in der vorliegenden Untersuchung nicht bestätigt werden. Allein die Zugehörigkeit zu einer Vermarkterorganisation wirkt sich hiernach nicht positiv auf die Lungengesundheit aus. Die Vermarktergruppe **PIQ 2** als organisierte Erzeugergemeinschaft zeigte zwar eine höhere (aber immer noch unzureichende) Lungengesundheitsrate bei ihren Mastschweinen als die beiden Vergleichsgruppen. Dem standen aber höhere Lungenbefundungsraten der Vermarkterorganisation **PIQ 1** und der Gruppe **PIQ 0** gegenüber, demzufolge Tiere der organisierten und nicht organisierten Betriebe eine ähnlich schlechte Lungengesundheit aufwiesen. Unterschiedliche Betriebsstrukturen in den Organisationen können hierzu möglicherweise weiterreichende Erklärungen bieten (**Tabelle 8**, S. 60):

Die Betriebe der Organisation **PIQ 2** sind verpflichtet, ihre Mastschweine auf Stroh zu halten und ihnen freien Zugang zu einer Weide oder einem befestigten Auslauf am Stall zu gewährleisten. 83,3 % der **PIQ 1**-Betriebe bzw. 48,3 % der **PIQ 0**-Betriebe halten ihre Mastschweine dagegen auf Spaltenböden. Ein optimales Temperatur- und Lüftungsmanagement ist bei der Spaltenbodenhaltung von essentieller Bedeutung. Kältestreß, verursacht durch wärmeableitende Betonbauteile, und Zugluft im Spaltenbereich fördern die Entstehung von Pneumonien. Über der Gülle aufkommende Schadgase reichern sich in der Stallluft an und reizen die Atemwege der Schweine. Insbesondere hohe Ammoniakkonzentrationen werden als mögliche Noxe in der Ätiopathogenese infektiöser Atemwegserkrankungen angesehen (HOY et al., 1997). In Ställen mit Einstreu fällt die Emission von Ammoniak durch Bindung des Stickstoffes an die Einstreu geringer aus. Zusätzlich können die Schweine der Organisation **PIQ 2** den Auslauf nutzen. Hier können diese Tiere aufgrund wechselnder klimatischer

Einflüsse eine bessere Immunität entwickeln. Auch POTTER (1998) sieht einen wesentlichen positiven Einfluß der im Auslauf einwirkenden vielfältigen Umweltreize, die das Immunsystem der Tiere stärken.

Als möglicher Einfluß auf die Lungengesundheit kann sich auch die Größe eines Bestandes erweisen. MEHLHORN et al. (1986) und STRAW (1986) beschreiben den negativen Einfluß von großen Tierbeständen auf die Tiergesundheit verbunden mit einem Anstieg der Lungenveränderungsrate. Sie begründen dies mit der Annahme, daß sich mit zunehmenden Tierzahlen das Risiko einer Infektion erhöht. Der Organisation **PIQ 2** gehören mit durchschnittlich 152 Mastplätzen pro Bestand die kleineren Betriebe an. In den Organisationen **PIQ 0** und **PIQ 1** lagen die durchschnittlichen Betriebsgrößen mit 257 bzw. 503 Plätzen höher.

Ebenso scheint die Betriebsform in der vorliegenden Untersuchung einen Einfluß auf die Lungengesundheit auszuüben. Der Anteil an Kombibetrieben mit Ferkelaufzucht und Mast beträgt in der Organisation **PIQ 2** 44,4% und liegt damit höher als in den beiden Vergleichsgruppen (**PIQ 0**: 31 %; **PIQ 1**: 27,8 %). Ein Zukauf von Ferkeln aus unterschiedlichen Beständen erhöht das Erkrankungsrisiko in reinen Mastbetrieben durch Kontakt der immunkompetent inhomogenen Tiere mit einer Vielzahl fremder stall- und herdenspezifischer Erreger (KOVACS, 1984). Zusätzlich wirkt der Transportstreß bei der Belieferung, der gleichzeitige Stall-, Klima- und oftmals Futter- sowie Gruppenwechsel resistenzmindernd. Analysen von FLESJA u. SOLBERG (1981) ergaben, daß der Einfluß der Betriebsform höher einzustufen ist als der der Betriebsgröße.

Betrachtet man die ermittelten Ergebnisse unter dem Aspekt der Belegungsform, so ergibt sich folgendes Bild: ein deutlich niedrigerer Anteil an Betrieben der Organisation **PIQ 2** (11,1 %) weist gegenüber **PIQ 1** (46,3 %) eine Belegung nach dem „Rein-Raus-Prinzip“ auf. Die Möglichkeit einer gründlichen Reinigung und Desinfektion der gesamten Ställe und die Beibehaltung von geschlossenen Beständen während der Mast unterbrechen häufige Infektionsketten. Die Leistung und die Gesundheit der Bestände kann damit entscheidend verbessert werden (MEHLHORN et al., 1978; STRAW, 1986; GROSSE BEILAGE, 1990). Trotz des hohen Anteils an kontinuierlich belegenden Betrieben in **PIQ 2**, was nach Ansicht der genannten Autoren mit einem negativen Einfluß auf die Lungengesundheit verbunden ist, wiesen die Tiere dieser Organisation weniger Lungenerkrankungen auf als die Vergleichsgruppen. Der positive Einfluß der Strohhaltung, des Außenauslaufes, der Bestandsgröße und der Betriebsform sowie des höheren Platzangebotes könnte diesen nachteiligen Effekt kompensiert haben. Allerdings zeigt der mit 40,4 % immer noch hohe Anteil an Lungenerkrankungen in der Organisation **PIQ 2**, daß ein optimales Stallmanagement noch nicht erreicht wurde. Untersuchungen von JENSEN (1996) und SKORACKI (1996) belegen, daß selbst Betriebe mit 400 Mastplätzen den Anteil an geringgradigen Lungenerkrankungen bei den Schweinen unter 20 % halten können. Somit ist im Vergleich zur konventionellen Haltung eine deutlich bes-

sere Lungengesundheit bei Tieren aus den einbezogenen Vermarkterorganisationen längst nicht erreicht.

Bei der in der vorliegenden Untersuchung eingeführten Beurteilung der Lungenerkrankung in Befundkategorien ergibt sich, daß der Befund "geringgradig" in den betrachteten Gruppen am häufigsten vergeben wurde (**Tabelle 10**, S. 61). Auch hier zeigten die Tiere aus **PIQ 2** mit 26,5 % gegenüber den Vergleichsgruppen den geringsten Anteil an derartigen Organveränderungen. In der Gruppe **PIQ 0** waren 34,6 % der Schweinelungen geringgradig verändert, in der Organisation **PIQ 1** belief sich der Anteil auf 37,6 %. Die zu dieser Kategorie gehörenden Spitzenlappenpneumonien werden meist durch Influenza-Viren oder *Mycoplasma hyopneumoniae* verursacht. Stallklimatische Bedingungen und Betriebsführung gehören zu den weiteren die Krankheitsentstehung und den Krankheitsverlauf beeinflussenden Umweltfaktoren (BERNER, 1995). In einer Untersuchung von HAVENITH (1993) kamen Infektionen mit Influenzaviren häufiger vor bei höherer Schweinedichte, größeren Beständen, Haltung auf Spaltenböden und Rein-Raus-Verfahren. Mittelgradige Lungenveränderungen traten im geringeren Maße auf, wobei der Anteil in **PIQ 2** mit 9,5 % wiederum - wenn auch geringfügig- niedriger lag als in den Gruppen **PIQ 1** und **PIQ 0** (11,1 bzw. 11,0 %). 4,4 % der Schweine aus der Organisation **PIQ 2** wiesen bei der Schlachtung hochgradige Pneumonien auf. Mit 5,1 % bzw. 5,8 % der Schweine aus **PIQ 1** bzw. **PIQ 0** lag der Anteil in diesen Gruppen nur unwesentlich höher. Es scheint, daß durch verbessernde Maßnahmen, beispielsweise in den Haltungssystemen und im Management, lediglich eine Verminderung von geringgradigen Lungenerkrankungen zu erzielen ist. Die Ursache der mittel- und hochgradigen Lungenerkrankungen sind wahrscheinlich spezifische Lungenkeime, die allein aufgrund ihrer hohen Virulenz zu Infektionen führen können. Diese können durch Haltungsbedingungen nicht wesentlich beeinflusst werden. Allerdings weisen Schweine aus Betrieben mit einem weitgehend guten Management lediglich zu maximal 5 % mittelgradige und unter 1 % hochgradige Lungenveränderungen auf (JENSEN, 1996; SKORACKI, 1996). Zwar zeigten Schweine aus der Gruppe **PIQ 2** weniger mittel- und hochgradige Lungenentzündungen auf als Tiere aus den beiden anderen Gruppen, die Werte gleichen sich jedoch zunehmend an und machen deutlich, daß sich Tiere aus Markenfleischprogrammen bezüglich ihrer Gesundheit nicht wesentlich von Schweinen aus konventioneller Haltung unterscheiden.

Die häufigste Ursache für Abgänge während der Mast sind Erkrankungen des Respirationstraktes (SCHODER et al., 1993). Die in der vorliegenden Untersuchung bei den Betriebsbesuchen ermittelten Verlustraten können unter der Annahme, daß diese zu einem großen Teil durch Atemwegserkrankungen verursacht werden, zu einer Überprüfung der Lungenbefundung im Schlachtbetrieb herangezogen werden. Die Verlustrate von 1,3 % in den Betrieben der Organisation **PIQ 2** mit der geringsten Lungenbeanstandungsquote liegt deutlich unter den Abgangsraten in den beiden anderen PIQ-Gruppen (**PIQ 0**: 2,5 %, **PIQ 1**:

3,4 %). Unter dem Aspekt der Verlustrate spiegelt sich die eingangs beschriebene Situation der Lungengesundheit in den Beständen wider. Die beschriebenen verbesserten Haltungsbedingungen senken also auch die Mastausfallrate in den Betrieben der Organisation **PIQ 2**. Damit wird ein entscheidender wirtschaftlicher Faktor verbessert. Die ungünstigen Haltungsbedingungen in den beiden anderen Organisationsgruppen lassen mehr mittel- und hochgradige Lungenbefunde erwarten. Es kann sicherlich angenommen werden, daß gerade Schweine mit derartigen Befunden vorzeitig verendet sind und somit „nur“ in der Verluststatistik vermerkt werden können.

4.1.3.1.1 Vergleich der Lungengesundheit in Markenfleisch produzierenden Betrieben (**PIQ 1, PIQ 2**) mit der in Kontrollbetrieben (**PIQ 0**)

Ein wesentliches Ziel von Markenfleischprogrammen ist es, eine Qualitätssicherung durch Einflußnahme auf den gesamten Fleischproduktionsprozeß zu garantieren. Neben ökonomischen Interessen wird es zunehmend bedeutender, den Produktionsprozeß nach Gesichtspunkten des Tierschutzes, der Ökologie und der Ethik zu gestalten (KALLWEIT, 1994). Zwar existieren bei den einzelnen Vermarkterorganisationen keine Mindestanforderungen an die Bestandsgesundheit, dennoch ist es unumstritten, daß hohe Lungenerkrankungsraten sowohl unter dem Aspekt der Fleischqualität und Hygiene im Hinblick auf den Verbraucher als auch aus tierschutzrechtlicher Sicht nicht akzeptiert werden können (v. MICKWITZ, 1980; FEHLHABER et al., 1992; MADERBACHER, 1992; BLAHA, 1993). Inwieweit Markenfleischprogramme das Ziel einer guten Bestandsgesundheit erreichen, kann anhand eines Maßstabes einfach beurteilt werden. Zur Orientierung dienten in der vorliegenden Untersuchung Studien von Schweinemastbetrieben, die durch gutes Management die höchste Bestandsgesundheit erzielten. JENSEN (1996) und SKORACKI (1996) untersuchten die Lungen von Schweinen aus 19 bzw. 11 Betrieben. Im jeweils besten Betrieb lag die Befundrate für geringgradige Lungenveränderungen unter 20 %, für mittelgradige unter 5 % und für hochgradige Lungenveränderungen unter 1 %. In einer Untersuchung von SCHÜTTE (1995c) wurden pathologisch-anatomische Lungenveränderungen von Schweinen aus 123 Betrieben einer norddeutschen Züchtergemeinschaft erhoben und ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen, daß ca. 40 % der Betriebe die genannten Grenzwerte bezüglich der Lungenbefundrate einhalten. Damit wird ersichtlich, daß der Maßstab nicht zu hoch angesetzt ist. In der vorliegenden Arbeit wird der Anteil an Mastschweinen mit gering-, mittel- und hochgradigen Lungenbefunden in den einzelnen Betrieben der drei Untersuchungsgruppen in den **Tabellen 16, 17 und 18** (S. 71 ff.) dargestellt. Lediglich jeweils ein Betrieb aus den Erzeugergemeinschaften **PIQ 1** und **PIQ 2** wird dem Maßstab gerecht und weist Lungenbefundraten unter den angegebenen Grenzwerten auf. In keinem Betrieb der Kontrollgruppe **PIQ 0** wird der Grenzwert erreicht. Bei Betrieben mit einer geringen Anzahl an Lieferungen kann es zwar möglich sein, daß nicht alle Schweine eines Mastdurchganges untersucht

und befundet wurden, dies würde jedoch bedeuten, daß in diesen Beständen die eigentliche Befundrate noch höher ausfallen könnte. Auch wenn die einzelnen Betriebsdaten nicht immer der Vollständigkeit entsprechen, so wird durch den Tabellenüberblick deutlich, daß in der Mehrzahl der Bestände nicht einmal 75 % der Schweine unveränderte Lungen aufweisen. Markenfleischprogramme müßten daher die Einhaltung der Produktionsrichtlinien im Bereich der Schweineaufzucht und -mast stärker kontrollieren, um ihrem Ziel eines hohen Qualitätsniveaus gerecht zu werden.

4.1.3.2 Leber

Die Betrachtung der Leberbefunde in den drei Gruppierungen zeigt mit 10,9 % die niedrigste Parasitenbefallsrate unter Schweinen aus der Organisation **PIQ 1**. In den Gruppen **PIQ 0** und **PIQ 2** wurden mit 27,4 % bzw. 28,2 % annähernd dreimal soviele Schweinelebern wegen Milkspots beanstandet oder verworfen (**Tabelle 11**, S. 63).

Als Grund für die vergleichsweise niedrige parasitäre Belastung in **PIQ 1** kann neben den regelmäßigen Betriebsberatungen und den sich daraus ergebenden Konsequenzen in erster Linie die Haltungsform angeführt werden. In einer Untersuchung von SKORACKI (1996) an Mastschweinen aus Spaltenbodenhaltung wurden 13,6 % der Lebern als parasitär verändert eingestuft. Dieses Ergebnis ist mit der Leberbefundrate der Organisation **PIQ 1** vergleichbar. Der Anteil an Betrieben mit Spaltenböden lag in dieser Organisation bei 83,3 % gegenüber 48,3 % in **PIQ 0**; in der Organisation **PIQ 2** war eine Spaltenbodenhaltung ohnehin untersagt. In der Einstreuhaltung erhöht sich durch den Kontakt der Tiere mit ihrem Kot die Infektionsrate mit Spulwurmeiern nachweislich (HOY u. STEHMANN, 1994).

Eine durchgreifende Maßnahme zur Unterbrechung der Infektionskette leistet eine wirksame und regelmäßige Reinigung sowie Desinfektion der Ställe vor Neubelegung (LIENEMANN et al., 1991). Der Anteil der eine regelmäßige Reinigung durchführenden Betriebe ist in allen drei Gruppen annähernd gleich hoch (74,1 %, 74 %, 69 %). Die Reinigung macht aber nur Sinn in Kombination mit einer sich anschließenden Desinfektion. Hier unterscheiden sich die Organisationen wesentlich. Der Anteil der Betriebe, die eine regelmäßige Desinfektion durchführen, lag in **PIQ 2** mit 48,2 % und in **PIQ 0** mit 41,4 % gegenüber **PIQ 1** mit 74 % wesentlich niedriger. Hier ist eine weitere Ursache für die hohen Parasitenbefallsraten unter den Schweinen der Gruppen **PIQ 2** und **PIQ 0** zu suchen. Die erschwerte Desinfektion und die günstigeren Entwicklungsbedingungen führen zu einer Anreicherung der widerstandsfähigen Parasiteneier in der Einstreuhaltung.

Neben der Haltungs- und Bewirtschaftungsform gilt ein wirksam durchgeführtes Entwurmungsprogramm als weiterer bestimmender Einflußfaktor für die parasitäre Befallsrate. Regelmäßige Betriebsberatungen zur Parasitenbekämpfung werden nur in den beiden Organisationen **PIQ 1** und **PIQ 2** durchgeführt. Die

Beratung in der Gruppe **PIQ 2** kann die oben beschriebenen nachteiligen Einflußfaktoren nicht ausgleichen. Die Befallsraten in **PIQ 2** und **PIQ 0** sind gleich hoch. Nur bezüglich der hochgradigen Leberveränderungen kann ein Unterschied festgestellt werden. In der Organisation **PIQ 2** wurden mit 13,3 % erheblich weniger Lebern verworfen als in der Gruppe ohne Organisationszugehörigkeit mit 18,1 %.

Die Trennung der Mast in eine Vor- und eine Endmast soll ein Aufstallen von vorab entwurmtten Tieren in eine gereinigte desinfizierte Umgebung ermöglichen. In der Organisation **PIQ 2** trennen 85,2 % der Betriebe die Mastbereiche gegenüber 75,9 % in **PIQ 0** und 64,8 % in **PIQ 1**. Diese Maßnahme bleibt bezüglich der Parasitenbekämpfung bei **PIQ 2** und **PIQ 0** ebenfalls ohne die ihr zugeschriebene Wirkung, da nicht gereinigt und desinfiziert wird.

4.1.3.3 Herzbeutel und Brustfell

Der Anteil an entzündlichen Perikardveränderungen lag bei Schweinen der Organisation **PIQ 1** bei 4,4 %, bei denen der Gruppe **PIQ 0** bei 6,2 % (**Tabelle 12**, S. 64). Mit 8,1 % bei Tieren aus **PIQ 2** lag hier die Veränderungsrate im Vergleich zu den beiden erwähnten Gruppen deutlich höher. Wie unter 4.1.1 (S. 107) beschrieben treten Perikarditiden vermehrt mit hochgradigen Lungenveränderungen auf. Der Anteil hochgradiger Pneumonien ist unter den Schweinen aller drei Organisationen annähernd gleich hoch. Die Ausweitung starker Entzündungsherde von der Lunge auf den Herzbeutel kann daher keine ausreichende Erklärung bieten. Als eine weitere Ursache kommen hämatogene Streuungen von Erregern anderer Entzündungsherde in Betracht. Ursächlich sind beispielsweise Serosen- und Gelenksentzündungen (*Haemophilus parasuis*) oder Mykoplasmeninfektionen einhergehend mit einer Polyarthrititis. Diese Befunde wurden in der vorliegenden Untersuchung nicht erfaßt, somit kann hier keine weiterreichende Betrachtung angestellt werden, um das erhöhte Perikarditisvorkommen in Organisation **PIQ 2** zu begründen.

Der Anteil an Pleuritiden lag in der Organisation **PIQ 2** mit 3,2 % am niedrigsten (**Tabelle 12**, S. 64). Ebenso wiesen Schweine der Gruppe **PIQ 2** die vergleichbar geringste Lungenveränderungsrate auf (**Tabelle 10**, S. 61). Mit 3,8 % lag die Beanstandungsrate in der Organisation **PIQ 1** ähnlich niedrig. Mit 5,8 % entzündeten Pleuren in der Organisation **PIQ 0** lagen höhere Werte vor. Eine Ursache dafür kann der Anteil an hochgradigen Pneumonien, wie unter 4.1.1 beschrieben, liefern. Die Wahrscheinlichkeit einer Ausweitung auf angrenzendes Gewebe ist bei hochgradigen Lungenentzündungen höher einzustufen.

4.1.3.4 Beurteilung der Bestandsgesundheit nach dem PIQ-Befundschlüssel

Die dargestellten unterschiedlichen Prävalenzen von Organveränderungen in den Betrieben der einzelnen Organisationen faßt der Befundschlüssel nach PIQ zu einer Betriebspunktzahl zusammen, die eine Einschätzung der Bestandsge-

sundheit zuläßt. Die durchschnittlichen Betriebspunktzahlen der drei PIQ-Gruppen werden in **Tabelle 15** (S. 69) wiedergegeben. Demnach weisen Betriebe der Organisation **PIQ 1** trotz vermehrter Lungenbeanstandungen mit durchschnittlich 6,22 Punkten die beste Bestandsgesundheit auf. Mit durchschnittlich 7,43 Punkten nehmen Betriebe der Organisation **PIQ 2** eine mittlere Stellung bezüglich der Bestandsgesundheit ein. Die Gruppe **PIQ 0** schneidet mit durchschnittlich 8,37 Punkten am schlechtesten ab. Die höheren Punktzahlen in Organisation **PIQ 2** und **PIQ 0** lassen sich im wesentlichen auf die erhöhten Leberbefallsraten zurückführen.

4.1.3.5 Zusammenfassung der Befundergebnisse und Schlußfolgerung

Die Ergebnisse zeigen, daß die häufigsten am Schlachtband registrierten Organveränderungen auf Schädigungen der Lunge und Leber zurückzuführen sind. Alle drei Gruppen, sowohl die beiden Markenfleisch produzierenden (**PIQ 1**, **PIQ 2**) als auch die Kontrollgruppe **PIQ 0**, wiesen eine hohe Befundrate auf, so daß der Begriff 'Bestandsgesundheit' in diesem Zusammenhang den aktuellen Zustand in den Schweinemastbetrieben nicht zutreffend bezeichnet. Hinsichtlich des Gesundheitsstatus der Schweine ergab sich zwischen den Organisationsformen zwar ein signifikanter Unterschied, es ist jedoch fraglich, ob ein Anteil von 40,4 % veränderten Lungen (**PIQ 2**) im Sinne der Tiergesundheit, des Verbraucher- und des Tierschutzes als deutlich besser angesehen werden kann als eine Lungenbefundrate von 51,5 % (**PIQ 0**).

Schweine der Organisation **PIQ 1** zeigten trotz Betriebsberatung und geregelter Bestandsbetreuung durch die Erzeugergemeinschaft am häufigsten Lungenentzündungen. Die hohe Tierkonzentration bei einem geringen Platzangebot, Spaltenbodenhaltung und der Zukauf von Ferkeln in reinen Mastbetrieben scheinen die vornehmlichen Risikofaktoren zu sein.

In der Organisationsstruktur der Gruppe **PIQ 2** wurde zwar eine gering bessere Lungengesundheit festgestellt, dafür stellte sich die Lebergesundheit kritisch dar. Es ist anzunehmen, daß sich Außenauslauf, Strohhaltung, geringe Besatzdichte und kleine Bestandsgrößen positiv auf die Lungengesundheit auswirken. Die Beratungsprogramme hinsichtlich der Parasitenbekämpfung konnten die Nachteile der Strohhaltung jedoch nicht ausgleichen.

Betriebe ohne Organisationszugehörigkeit (**PIQ 0**) wiesen im Vergleich zu den beiden Organisationsgruppen eine mittlere Lungen- und eine hohe Leberveränderungsraten auf. Die oben genannten und die Lungengesundheit positiv beeinflussenden Faktoren bei den **PIQ 2**-Betrieben gelten auch für einen Teil der Betriebe in der Kontrollgruppe **PIQ 0**. Die hohe Leberbeanstandungsrate läßt sich auch hier wahrscheinlich auf Strohhaltung mit inkonsequenter Desinfektion der Ställe und mangelhafte Parasitenbekämpfung zurückführen.

Beim Vergleich der auf die Bestandsgesundheit bezogenen Betriebspunktzahlen unterscheiden sich die Markenfleisch produzierenden Betriebe (**PIQ 1**, **PIQ 2**) zwar signifikant von den Betrieben der Kontrollgruppe **PIQ 0**, dennoch kann

bei den erst genannten nicht von einer erstrebenswerten Bestandsgesundheit gesprochen werden. Der Anteil an hohen Organbefundraten in den Gruppen **PIQ 1** und **PIQ 2** spricht und erfordert weitere Verbesserungen in der Haltung der Mastschweine. Das Ziel der Markenfleischprogramme ist hinsichtlich einer deutlichen Verbesserung der Bestandsgesundheit noch längst nicht erreicht.

4.1.4 Magerfleischanteil, Schlachtkörpergewicht und Fleischqualität in den drei Organisationen

Bei der Klassifizierung am Schlachtbetrieb werden die Tierkörper gewogen und anhand des Magerfleischanteiles in die 5 Handelsklassen E, U, R, O und P eingestuft. Schlachtkörper mit einem Gewicht zwischen 82 und 104 kg werden mit den höchsten Kilopreisen vergütet. In der Handelsklasse E, bei Magerfleischwerten ab 55 %, werden die höchsten preislichen Zuschläge bezahlt. Der Marktpreis für den Erzeuger basiert damit ausschließlich auf Schlachtkörpergewicht und Muskelfleischanteil. Neben der Fütterung und der Mastdauer beeinflusst insbesondere die Genetik den Magerfleischanteil (Mfa) eines Schweines erheblich (FEWSON, 1974; KRIETER u. KALM, 1989).

Der durchschnittliche Magerfleischanteil lag bei Schlachtkörpern der Organisation **PIQ 1** und **PIQ 0** mit 56,0 bzw. 55,7 % bedeutend höher als bei Tieren aus der Organisation **PIQ 2** mit 54,2 % (**Tabelle 14**, S. 67). Der Anteil an hochmageren Schweinen mit einem Mfa von über 59,4 % belief sich in der Organisation **PIQ 1** auf 15,5 %, in der Gruppe **PIQ 0** sogar auf 19,2 %. Lediglich 6,4 % der Masttiere von **PIQ 2** wiesen einen Mfa von über 59,4 % auf. Mit einem durchschnittlichen Gewicht von 103,8 kg waren die Schlachtkörper dieser Organisation insbesondere aufgrund der längeren Mastdauer erheblich schwerer als Tierkörper der Vergleichsgruppen mit durchschnittlich 93,1 (**PIQ 1**) bzw. 96,6 kg (**PIQ 0**). In der Wachstumsphase der Tiere bis ca. 100 kg Lebendgewicht wird vornehmlich Muskelmasse aufgebaut und ein relativ geringer Fettaufbau erzielt (SUTTON et al., 1997; CANDEK-POTOKAR et al., 1998a). Mit steigendem Gewicht reduziert sich der Magerfleischanteil (HOY, 1998). Die höheren Schlachtkörpergewichte der **PIQ 2**-Schweine können somit die geringeren Magerfleischanteile bedingen. Zudem verfolgt die Organisation **PIQ 2** mit der Auswahl robuster und streßresistenter Elterntiere, z.B. der Rassen Large White, Duroc oder Hampshire, das Ziel einer guten Fleischqualität bei Mastschweinen und einer langen Lebensleistung bei Sauen. Die Magerfleischanteile dieser Rassen sind zuchtbedingt niedriger als die der reinen "Fleischrassen", da die Fleischqualität beim Schwein genetisch in negativer Beziehung zur Fleischmenge steht (SIMON, 1988; v. LENGERKEN et al., 1989). Die Erzeugergemeinschaft übt mit der Rassenauswahl und der Mastdauer einen maßgeblichen Einfluß auf den Magerfleischgehalt der Tiere aus.

Bei der Betrachtung der pH-Werte und der Schinkenkerntemperaturen als Maß für die Fleischqualität wiesen Schweine der Organisation **PIQ 2** im Vergleich

zu den beiden anderen PIQ-Gruppen die günstigeren Werte auf. Der Unterschied zu den Ergebnissen der Organisation **PIQ 1** war jedoch nur gering. Der durchschnittliche pH-Wert lag mit 6,35 in den beiden Organisationen **PIQ 2** und **PIQ 1** gleich hoch, auch die PSE-Rate unterschied sich mit 7,6 % bei **PIQ 2** und 8,3 % bei **PIQ 1** nur geringfügig. Als Folge eines genetischen Antagonismus weisen fleischreiche Tierkörper vermehrt eine schlechtere Fleischqualität im Sinne von PSE auf (SIMON, 1988; SCHÜTTE et al., 1996b; VENTHIEN, 1999). In einer Untersuchung von v. WENZLAWOWICZ (1994) mußten 17,1 % aller Schlachtkörper, deren Mfa über 55 % lag, als PSE-Fleisch eingestuft werden. Dieser Prozentsatz betrug bei Tieren mit Magerfleischwerten zwischen 50 und 55 % noch 9,2 %. Trotz der höheren Magerfleischrate der Tiere und des vermehrten Anteiles an hochmageren Schweinen bei der Organisation **PIQ 1** lag die PSE-Rate in dieser Gruppe nicht signifikant über der in **PIQ 2**. Dies könnte in der Auswahl des Zuchtmaterials begründet sein. Die Organisation **PIQ 1** bezieht ihre Schweine ausschließlich aus einem Hybridzuchtprogramm. Nach Aufklärung der für das maligne Hyperthermiesyndrom (MHS) verantwortlichen Erbanlage (FUJI et al., 1991) läßt sich mit neuen Testverfahren die Streßanfälligkeit potentieller Zuchttiere eindeutig erkennen. Es scheint, daß hier eine konsequente Züchtung auf streßstabile Schweine mit einer akzeptablen Fleischmenge erfolgreich umgesetzt wurde. Allerdings muß herausgestellt werden, daß auch streßunempfindliche Tiere ab einem gewissen Magerfleischanteil schon geringe körperliche Belastungen nicht mehr kompensieren können. Somit bleibt der Umgang mit den Tieren auf dem Transport und vor der Schlachtung ein wichtiger Einflußfaktor für die Entwicklung der Fleischqualität (v. MICKWITZ et al., 1971; v. MICKWITZ et al., 1993, SCHÜTTE et al., 1994). Um eine übermäßige Kreislaufbelastung und damit die Gefahr von Transportverlusten und Fleischqualitätsmängeln zu verringern, empfehlen v. MICKWITZ u. WÄHAUS (1980) eine Nüchternungszeit vor Transportbeginn von 24 Stunden. Nach D'SOUZA et al. (1998) führt der Einsatz von elektrischen Treibgeräten bei Schweinen postmortal zu einem Anstieg des Laktats im Blut und damit zu einer erhöhten PSE-Rate. Die Richtlinien der Organisation **PIQ 1** untersagen die Fütterung der Schweine bis zu 12 Stunden vor dem Transport zum Schlachthof und den generellen Einsatz von Elektrotreibern. Diese Maßnahmen zu einem schonenderen Transport scheinen hier einen Einfluß auf die Fleischqualität auszuüben.

Während die PSE-Raten in den beiden Organisationen **PIQ 1** und **PIQ 2** trotz des höheren Magerfleischanteiles in **PIQ 1** nur geringfügig differierten, besteht zwischen den mittleren Schinkenkerntemperaturen der Tiere beider Gruppen ein deutlicher Unterschied. Schweine der Organisation **PIQ 1** zeigten mit einer mittleren Schinkenkerntemperatur von 40,81°C einen um knapp ein halbes Grad höheren Wert als Tiere aus **PIQ 2** mit 40,33°C. Da die unmittelbar vor der Schlachtung produzierte Wärmeenergie nicht mehr vollständig abgegeben werden kann, wird die Fleischtemperatur durch motorische Aktivitäten vor der Be-

täubung beeinflusst (WARRISS et al., 1995). Dies bedeutet, daß ein schonender Umgang direkt vor der Schlachtung einen begünstigenden Einfluß auf die Schinkenkerntemperatur hat. Schweine der Gruppe **PIQ 1** wurden zum Teil schon auf den Transportfahrzeugen, spätestens in den Wartebuchten des Schlachtbetriebes mit Tieren aus anderen Mastgruppen aufgestellt und nach einer regulären Ruhezeit von durchschnittlich 2 Stunden der Schlachtung zugeführt. Die Anlieferung der **PIQ 2**-Tiere fand am Vorabend der Schlachtung statt. Der schonende Transport durch die Tierhalter selbst, die Ruhepause von 12 Stunden getrennt nach Mastgruppen, das damit verbundene Ausbleiben von Rankämpfen und das sofortige Schlachten am folgenden Tag müssen die vor der Schlachtung einwirkenden Stressoren deutlich reduziert haben. Ähnliche Zusammenhänge beschreiben BROWN et al. (1998) in ihren Untersuchungen. Sie verglichen unter anderem die Temperaturen im Kotelett zweier Tiergruppen, von der die eine unter üblichen Bedingungen und die zweite nach mehrtägigem Aufstallen auf dem Schlachthof und weitgehender Vermeidung von Streß geschlachtet wurden. Die konventionelle Behandlung der Schlachttiere führte 45 min. p.m. zu signifikant höheren Temperaturen im Muskel gegenüber der zweiten Gruppe. Durch hohe Temperaturen werden Eiweiße denaturiert und Lipidmembranen zerstört. Dies führt zu einem geringeren Wasserbindungsvermögen und somit zu einer schlechteren Fleischqualität.

Daß sich trotz des geringeren Magerfleischanteiles und des schonenderen Umgangs mit den Tieren aus **PIQ 2** die PSE-Rate auf dem gleichen Niveau wie in **PIQ 1** befindet, kann auch auf das hohe Körpergewicht der Tiere zurückgeführt werden. Mit steigendem Gewicht der Tiere vergrößern sich auch die Muskelfasern der weißen (glykolytischen) Muskulatur (CANDEK-POTOKAR et al., 1998b). Durch die Verlängerung der Transitstrecke für den Sauerstoff kommt es zu einer latenten Hypoxie in den Muskelfasern. Die sogenannte kritische Schichtdicke der Muskulatur ist erreicht (DÄMMRICH, 1978). In Streßsituationen wird in den minder versorgten Bereichen vorzeitig auf die anaerobe Glykolyse zur Energiebereitstellung umgestellt. Die Anreicherung des Stoffwechselproduktes Laktat führt zur Ausbildung von PSE-Fleisch. Nach CISNEROS et al. (1996) ist der negative Einfluß eines hohen Gewichtes auf die Fleischqualität bei den heutigen Rassetypen nicht mehr stark ausgeprägt. In einer Untersuchung von V. WENZLAWOWICZ (1994) lagen die Schlachtgewichte der Tierkörper in der PSE-Qualitätsklasse im Median um 0,7 bis 2,5 kg höher als in der Qualitätsklasse mit normaler Fleischbeschaffenheit. So kann deshalb vermutet werden, daß Schweine der Organisation **PIQ 2** trotz des schonenden Umganges und des geringeren Magerfleischanteiles aufgrund ihres höheren Gewichtes keine deutlich bessere Fleischqualität aufwiesen.

Schweine der Gruppe **PIQ 0** wiesen den höchsten Magerfleischanteil und mit 19,2 % die höchste PSE-Rate auf. Mit 40,96°C lag auch die mittlere Schinkenkerntemperatur höher als in den Vergleichsorganisationen. Der Antagonismus

zwischen Muskelfleischanteil und Fleischbeschaffenheit drückt sich hier deutlich in den Fleischqualitätsparametern aus. Schon in geringen Streßsituationen führt die unzureichende Leistungsfähigkeit des Kreislaufes fleischreicher Schweine zu einem Sauerstoffmangel in der Muskulatur. Hinzu kommt, daß der Sauerstoff aufgrund der Schichtdicke nicht in alle Muskelbereiche diffundieren kann. Die in Folge ablaufende anaerobe Glykolyse führt zu einem Anstieg an Laktat und einem Abfall des pH-Wertes (HILDEBRANDT, 1974). Die Störung der intrazellulären Kalziumregulation in der Muskulatur durch eine Mutation des Ryanodin-Rezeptors kann diese Pathogenese verstärken (MARTENS, 1997).

Die Betriebe ohne Organisationszugehörigkeit konnten zum größten Teil keine Angaben zur Herkunft oder Rasse der Tiere erbringen. Die erzielten hohen Magerfleischanteile lassen die Zucht mit streßlabilen Rassen vermuten.

Die Betriebe lagen durchschnittlich ca. 35,9 km von der Schlachtstätte entfernt (**Tabelle 8**, S. 60). Damit wiesen sie im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen (**PIQ 1**: 65,4 km; **PIQ 2**: 94,4 km) die geringsten Entfernungen zum Schlachthof auf. SCHEPER (1972) fand bei längeren Transporten (100 km) mehr Qualitätsabweichungen im Sinne von PSE-Fleisch als bei Transportentfernungen von 5 bzw. 50 km. SCHIEFER u. SCHARNER (1975) stellten fest, daß nicht die Länge des Transportes sondern die Art und Weise der Durchführung von entscheidender Bedeutung ist. SCHÜTTE et al. (1994) sehen die Standzeiten während eines Transportes, wie z.B. bei Zuladung von Schweinen auf dem landwirtschaftlichen Betrieb, als eine zusätzliche Belastung an, die die Fleischqualität negativ beeinflusst. Da die Lieferungen der **PIQ 0**-Betriebe durchschnittlich aus relativ kleinen Partien bestanden, wurden durch die Transportunternehmen auf mehreren Höfen Tiergruppen zugeladen. Es ist zu vermuten, daß das damit verbundene ständige Halten, Beladen und Neugruppieren die Tiere wiederholt in Aufregung versetzte. Die Auswirkungen dieser Stressoren konnten bis zum Zeitpunkt der Schlachtung nicht ausgeglichen werden. Es kann somit vermutet werden, daß der hohe Magerfleischanteil und die Belastungen während des Transportes die Fleischqualität der Tiere negativ beeinflussten. Diese Ursachen sind sicherlich auch verantwortlich für die hohe Anzahl an verendeten Tieren auf dem Transport und am Schlachtbetrieb in dieser Gruppierung (**Tabelle 7**, S. 57).

Die Messung des pH-Wertes 24 Stunden nach der Schlachtung kann Aufschluß darüber geben, ob ein Tierkörper Qualitätsmängel im Sinne von DFD aufzeigt. Der pH-Wert muß in einem solchen Fall über 6,2 liegen (VwVFIHG Kp.III, 4.1). Liegt der pH-Wert 35 min. nach der Schlachtung über 6,8 kann lediglich ein Verdacht auf DFD-Fleisch ausgesprochen werden. Die hier dargelegten Ergebnisse werden daher nicht weiter erörtert.

Schlußfolgerung:

Die Fleischqualität der Schlachtkörper, gemessen am pH-Wert 35 Min. p.m., wies in den beiden Organisationen deutlich bessere Werte auf. Im Vergleich zu

den Gruppen **PIQ 1** und **PIQ 2** lag die PSE-Rate in der Gruppe **PIQ 0** mehr als doppelt so hoch.

Der Muskel-pH-Wert und die Schinkenkerntemperatur werden nicht nur durch transport- und schlachthofabhängige Einflußfaktoren sondern auch maßgeblich durch die tierspezifischen Faktoren 'Magerfleischanteil' und 'Körpergewicht' bestimmt (MERGENS, 1996). Die Richtlinien der Organisation **PIQ 2** beeinflussen durch die Vorgaben zum Einsatz der Zuchtrassen, zur Mastdauer und zum Umgang mit den Schweinen offensichtlich die Fleischqualität der Schlachtkörper. Der Unterschied zur Organisation **PIQ 1** wird beim Vergleich der Schinkenkerntemperaturen deutlich. Auch in dieser Organisation wird durch die Verwendung von Hybridzuchtieren und Regelungen zum Transport Einfluß auf die Fleischqualität ausgeübt. Eine ausgewogene Züchtung und ein schonender Umgang mit den Tieren dienen somit neben dem Tierschutz einer Steigerung der Produktqualität. Andere Untersuchungen zur Fleischqualität von Schweinen aus der Organisation mit artgerechter Haltung und nachhaltiger Mast (**PIQ 2**) führte JATURASITHA (1996) durch. Danach wies das Fleisch aus dieser Organisation signifikant niedrigere Scherwerte und nach DIN-Norm höhere Zartheitswerte auf als das von Schweinen aus einer konventionell gehaltenen Kontrollgruppe.

Bei Betrachtung der Magerfleischwerte und Fleischqualitätsparameter in der Gruppe der Betriebe ohne Bindung an eine Erzeugergemeinschaft wird deutlich, daß die alleinige Klassifizierung und Bezahlung nach dem Magerfleischanteil das Auftreten von minderwertigem Fleisch im Sinne von PSE begünstigt. Hier wird der Forderung einiger Autoren (SCHÜTTE, 1995b; v. WENZLAWOWICZ, 1998) nochmals Nachdruck verliehen, die Qualität des Fleisches bei der Vergütung zu berücksichtigen.

4.2 Bestimmung von Einflußfaktoren auf die Bestandsgesundheit innerhalb der PIQ-Gruppen

Bestimmte Betriebsstrukturen können einen Einfluß auf die gesundheitliche Verfassung der betrachteten Tierbestände ausüben. Wie sich die ermittelten Risikofaktoren innerhalb der PIQ-Gruppen auf die Betriebe mit einer schlechten bzw. guten Bestandsgesundheit verteilen, wird im folgenden diskutiert.

Um die Betriebe anhand der Bestandsgesundheit vergleichen zu können, wurde ein einheitlicher Bewertungsschlüssel zur Quantifizierung der Organbefunde herangezogen. Dieser **PIQ**-Schlüssel lehnt sich an das Schema von BLAHA u. NEUBRAND (1994) an und schließt im Gegensatz zu diesem die Leberbefunde in die Bewertung mit ein. Nach der Häufigkeit von pathologisch-anatomischen Veränderungen an Lunge, Leber und Perikard wurden pro Betrieb Punkte vergeben, die als Summe die Betriebspunktzahl ergaben und damit die Gesundheit des Tierbestandes charakterisieren. Mit steigenden Prävalenzen erhöht sich die Betriebspunktzahl. Jede **PIQ**-Gruppe wurde in drei Untergruppen mit guter (+),

mäßiger (\pm) und schlechter (-) Bestandsgesundheit unterteilt. Dabei wurde das obere Quartil der Betriebe einer PIQ-Gruppe als die Klasse der Betriebe mit relativ guter Bestandsgesundheit definiert. Die beiden mittleren Quartile wurden zur Klasse der Betriebe mit mäßiger Bestandsgesundheit zusammengefaßt und das untere Quartil bildete die Klasse der Betriebe mit schlechter Bestandsgesundheit (**Tabelle 19**, S. 74 f.). Diese Einteilung innerhalb der **PIQ**-Gruppen, durch die 25 % der Betriebe mit der niedrigsten Punktzahl als Bestände mit guter Tiergesundheit bestimmt werden, führt jedoch zu Verschiebungen im Gesamtbild. So liegen die Betriebspunktzahlen in der Untergruppe mit guter Bestandsgesundheit bei **PIQ 1** zwischen 3,1 und 4,5, während in **PIQ 0** die Punktzahlen zwischen 2,8 und 7,6 liegen. Ferner können die geringen Betriebszahlen in den Untergruppen zu Ungenauigkeiten in der Betrachtung der Einflußfaktoren auf die Bestandsgesundheit führen. Zu kleine Gruppen lassen keine zuverlässigen Rückschlüsse zu.

Die Einstufung der Betriebe nach dem **PIQ**-Schlüssel spiegelt dennoch bezüglich der Verlustrate die Gesundheitslage in den Beständen wider (**Tabelle 21**, S. 78). In allen drei Organisationen steigt die Verlustrate von Betrieben mit guter Bestandsgesundheit über Betriebe mit mäßiger hin zu Betrieben mit schlechter Bestandsgesundheit an. Dieser Sachverhalt bestätigt die Ergebnisse aus einer Untersuchung von MÄHLMANN (1996). Dabei zeigten Schweine aus Mastdurchgängen mit hohen Verlustraten signifikant mehr Lungenveränderungen. Dies zeigt, daß einerseits die Befunderfassung und andererseits die Angaben der Landwirte offensichtlich repräsentativ sind.

Die durchschnittlichen Tageszunahmen der Mastschweine aus Betrieben mit einer schlechten Herdengesundheit lagen in der Organisation **PIQ 2** und der Gruppe **PIQ 0** mit 606 bzw. 677 g niedriger als die Werte der Betriebe mit guter Bestandsgesundheit mit 701 bzw. 700 g. Dieser Zusammenhang zwischen Bestandsgesundheit und Mastleistung wird in der Organisation **PIQ 1** nicht deutlich. Hier unterscheiden sich die täglichen Zunahmen mit durchschnittlich 683 g bei Schweinen aus Betrieben mit einer schlechten Bestandsgesundheit kaum von den Werten der Vergleichsuntergruppe mit 672 g. Es ist zu vermuten, daß die hohen Punktzahlen in der Untergruppe der Betriebe mit einer schlechten Bestandsgesundheit im wesentlichen auf Leberveränderungen beruhen, zumal in dieser Gruppe der Anteil an Betrieben mit Strohhaltung deutlich höher liegt. BERNARDO et al. (1990c) konstatieren geringere Einbußen in der Mastleistung infolge Parasitenbefalls als infolge von Lungenveränderungen.

Reine Mastbetriebe, die auf den Zukauf von Ferkeln angewiesen sind und die damit verbundenen Nachteile eingehen, nehmen in der Untergruppe der Betriebe mit schlechter Bestandsgesundheit einen deutlich höheren Anteil ein als in der Untergruppe mit guter Bestandsgesundheit. Letztere bewirtschaften in den Organisationen **PIQ 1**, **PIQ 2** und **PIQ 0** zu 46,2 %, 42,9 % bzw. 14,3 % reine Mastställe. In der Gruppe der Betriebe mit einer schlechten Bestandsgesundheit sind es dagegen 61,5 %, 85,7 % bzw. 100 %.

In allen drei Organisationen werden Ställe von Betrieben mit einer schlechten Bestandsgesundheit seltener desinfiziert. Somit könnte sich eine Desinfektion als ein wirksames Mittel zur Minderung der Befundungsrate erweisen. Das Kriterium der Häufigkeit der Reinigung läßt dagegen in der hier durchgeführten Betrachtung keinen Einfluß auf die Bestandsgesundheit erkennen. Wie bereits ausgeführt, ist diese Maßnahme nur in Kombination mit einer geeigneten Desinfektion wirksam.

Die Vergleiche der weiteren Parameter ergeben ein inhomogenes Bild. So ist der Anteil an Betrieben, die nach dem Rein-Raus-Verfahren belegen, bei **PIQ 1** in der Untergruppe mit einer schlechten Bestandsgesundheit geringer (23,1 %) als in der mit einer guten Bestandsgesundheit (61,5 %). In der Gruppe **PIQ 2** gibt es hingegen kaum Unterschiede zwischen den Untergruppen. In der Gruppe **PIQ 0** wenden jedoch mehr Mäster mit einer schlechten Bestandsgesundheit dieses vorteilhafte Verfahren an. Das Rein-Raus-Verfahren kann zum Zeitpunkt der Betriebsbesuche hier gerade eingeführt worden sein, um den Gesundheitsstatus in den Beständen zu verbessern. Ob die Maßnahmen zur Erhaltung der Tiergesundheit oder zur Sanierung des Bestandes angewandt wurden, ist durch die Betriebsbefragung nicht erfaßt worden. Im Falle einer Sanierungsmaßnahme konnte die Wirkung zum Untersuchungszeitpunkt noch nicht eingesetzt haben und Rückschlüsse auf die Wirksamkeit der Methode sind in diesem Fall unzulässig.

Schlußfolgerung:

Es wurde gezeigt, daß der von PIQ eingeführte Befundschlüssel als Indikator für die Bestandsgesundheit aussagekräftig ist. Das eingeführte Betriebspunktesystem bestätigt sich über die ermittelten Verlustraten. Die durchschnittlichen Tageszunahmen zeigen den Einfluß der Bestandsgesundheit auf die Mastleistung. Ferner scheinen die Betriebsform und Hygienemaßnahmen einen nachweisbaren Einfluß innerhalb der PIQ-Gruppen auf die Bestandsgesundheit auszuüben. Daher kann eine Einstufung der Betriebe den Mästern Orientierungshilfen geben und über die Zeit eine Entwicklung der Bestandsgesundheit erkennen lassen.

4.3 Organbefunde, Magerfleischanteil und Schlachtgewicht - Hinweise auf den Einfluß auf die Fleischqualität

Im folgenden wird erörtert, ob sich Beziehungen zwischen den ermittelten Organbefunde und Schlachtdaten (SKG, Mfa) und der Fleischqualität der Tierkörper aufzeigen lassen. Zur Bestimmung der Fleischqualität wurden 35 Minuten post mortem der pH-Wert und die Schinkenkerntemperatur erfaßt. Als Grenzwert zur Beurteilung von Schlachtkörpern mit PSE-Qualität wird gemäß SCHÜTTE (1995b) der zeitkorrigierte pH-Wert von 6,0 zugrunde gelegt. Statistische Berechnungen ergaben, daß keiner der Parameter einen deutlichen Ein-

fluß auf die Fleischqualität besitzt. Zu viele weitere Faktoren, wie z.B. Transportweise oder Klima, wirken sich auch auf die Fleischbeschaffenheit aus. Dennoch ist in den Tabellen ein gewisses Muster zu erkennen, welches hier diskutiert wird.

Die in den **Tabellen 27, 31 und 35** (S. 87, 93, 99) dargestellten pH-Mittelwerte für die Tiere der jeweiligen Organisationen unterteilt nach Schlachtkörpergewicht, Magerfleischanteil und Gesundheitsstatus lassen nur leichte Differenzen zwischen den Untergruppen erkennen. In allen drei PIQ-Gruppen zeigt sich gleichförmig eine Abnahme der pH-Mittelwerte bei steigenden Schlachtkörpergewichten, erhöhten Magerfleischanteilen und verschlechterter Tiergesundheit. Auch die Schinkenkerntemperaturen weisen nur geringe Unterschiede auf (**Tabelle 28, 32, 36**; S. 88, 94, 100). Hier wurden steigende Schinkenkerntemperaturen bei wiederum zunehmenden Schlachtkörpergewichten, erhöhten Magerfleischanteilen und verschlechterter Tiergesundheit ermittelt. Beim Vergleich der PSE-Raten (**Tabelle 29, 33, 37**; S. 89, 95, 101) sind jedoch deutliche Differenzen zwischen den Untergruppen zu verzeichnen. Aufgrund der Temperaturabhängigkeit chemischer Reaktionen verursacht eine erhöhte Körpertemperatur eine Beschleunigung postmortalen Stoffwechselprozesse. Somit wird die Häufigkeit von PSE-Fleisch mit steigender Schinkenkerntemperatur zunehmen. Aufgrund der in der Literatur beschriebenen Korrelation zwischen pH-Wert und Schinkenkerntemperatur wird die nachfolgende Diskussion anhand der PSE-Raten erörtert.

4.3.1 PSE-Rate bei Tieren unterschiedlicher Gewichts-, Magerfleisch- und Organbefundklassen

In allen drei Organisationen lag in der Gruppe der Tiere mit einem Schlachtkörpergewicht von über 100 kg die PSE-Rate höher als in den niedrigeren Gewichtsklassen. Tiere der Organisation **PIQ 1** mit einem Schlachtkörpergewicht von unter 90 kg wiesen einen PSE-Anteil von 7,2 % auf, während 10,5 % der Schweine über 100 kg diese Fleischqualitätsminderung zeigten. In der Organisation **PIQ 2** stieg der Anteil in den genannten Gewichtsklassen von 4,5 auf 8,5 %, in der Gruppe **PIQ 0** von 14,2 auf 19,0 %.

Wie unter Punkt 4.1.4 (S. 118) beschrieben entstehen bei den hier untersuchten Tieren mit einem höheren Gewicht schneller Defizite in der Sauerstoffversorgung der Muskulatur. Bei Überschreiten der kritischen Schichtdicke kann der Sauerstoff nicht mehr ausreichend in alle Bereiche diffundieren. Zudem stellte v. HOLLEBEN (1993) fest, daß bei Schweinen ab einer Körpermasse von 100 kg die arterielle Sauerstoffsättigung im Blut abnimmt. In der Organisation **PIQ 2** verdoppelte sich sogar der Anteil an PSE-Tieren von der leichten zur schweren Gewichtsklasse. Selbst streßresistente Rassen, wie sie in der Organisation **PIQ 2** eingesetzt werden, können den Sauerstoffmangel in den Muskelpartien offensichtlich nicht ausreichend kompensieren.

Unabhängig von der Organisation, dem Gewicht und dem Magerfleischanteil lag der PSE-Anteil bei Schweinen mit mittel- und hochgradigen Organbefunden über denen von Tieren ohne bzw. mit geringgradigen Veränderungen. 7,0 % der Schlachtkörper der Organisation **PIQ 1** ohne auffällige Befunde am Geschlinge hatten Fleischqualitätsmängel im Sinne von PSE, bei den Tieren mit hochgradigen Veränderungen betrug der Anteil 10,1 %. In der Organisation **PIQ 2** lag die PSE-Rate bei Tieren mit unveränderten Geschlingen bei 7,5 %, in der Untergruppe der hochgradigen Befunden belief sich der Anteil auf 9,6 %. In der Gruppe **PIQ 0** lagen die Werte in den genannten Befundgruppen bei 17,0 und 18,2 %.

Tiere mit einem schlechteren Gesundheitsstatus kompensieren die prä mortal auftretenden Belastungen weitaus schlechter. FEHLHABER et al. (1989) fanden zudem bei klinisch unauffälligen Tieren mit postmortal feststellbaren Lungenveränderungen anhand des Harneiweißgehaltes erhöhte prä mortale Belastungen aufgrund der gesundheitlichen Defizite. Höhere PSE-Raten unter diesen Tieren sind die Folge. Ebenso benötigen Immunabwehrreaktionen oder Regenerationsvorgänge in pathologisch-anatomisch veränderter Lunge oder Leber eine erhöhte Energiebereitstellung, der den Sauerstoffbedarf ansteigen läßt. Auch diese Vorgänge können über eine verstärkte anaerobe Glykolyse zu einem Anstieg der PSE-Rate führen. Hier wird besonders deutlich, daß Fehler bei der Haltung, wie z.B. falsches Klima oder hohe Belegung, zu Erkrankungen führen, die zu Schmerzen und Leiden im Sinne des Tierschutzes führen und in der Folge Qualitätseinbußen bedingen.

Während in der vorliegenden Untersuchung sowohl Veränderungen an Lunge, Leber und Herz mit in die Auswertung einfließen, wurden in einer Studie von V. HAMMEL u. BLAHA (1993) nur die Lungenveränderungen betrachtet. Dabei stellten die Autoren fest, daß Schlachtkörper mit mittel- bis hochgradigen Lungenveränderungen häufiger PSE-Fleisch aufwiesen als Tiere ohne Lungenveränderungen. WITTMANN et al. (1995) konnten dagegen keinen Zusammenhang zwischen Lungenveränderungsrate und Fleischqualität nachweisen. Auch KRÜGER et al. (1988) stellten in ihrer Untersuchung keine nachteilige Veränderung der Fleischbeschaffenheit durch entzündliche Lungenveränderungen fest. Da die pH-Messungen dieser Autoren zur Bestimmung der Fleischqualität erst 24 Stunden p.m. durchgeführt wurden, können die Ergebnisse nur bedingt herangezogen werden. SCHÜTTE et al. (1996a) fanden in ihren Untersuchungen heraus, daß Schweine mit hochgradigen Lungenveränderungen eine geringere PSE-Rate aufwiesen als Tiere ohne Befund oder mit gering- bis mittelgradigen Lungenbefunden. Die Autoren vermuten, daß es bei Tieren mit mangelhafter Lungenfunktion vor der Schlachtung infolge Überbeanspruchung zu einem gravierenden Energiemangel kommt. Das Fleisch dieser Tiere wird eine Qualität im Sinne von DFD ausbilden.

Auch bei der Betrachtung der drei Magerfleischuntergruppen (< 55,5 %, 55,5-59,4 %, >59,4 %) ist ein Anstieg der PSE-Rate von der Untergruppe mit niedri-

gem Mfa zur Untergruppe mit sehr hohem Mfa zu sehen. Die Untergruppe der Tiere mit einem Magerfleischanteil von unter 55,5 % wiesen in Organisation **PIQ 1** mit 7,4 % eine niedrigere PSE-Rate auf als die Klasse der Schweine mit einem Mfa von über 59,4 % (PSE-Rate: 11,3 %). In der Organisation **PIQ 2** lagen die Raten bei 7,0 bzw. 8,4 %. In der Gruppe **PIQ 0** betrug die PSE-Rate in der Untergruppe mit einem niedrigen Mfa 18,3 %, in der Untergruppe mit einem sehr hohen Mfa 19,7 %. Dies bestätigt den weiter oben aufgeführten Tatbestand (4.1.4, S. 118), daß die mangelnde Sauerstoffversorgung fleischreicher Muskelpartien zu einem Anstieg der anaeroben Glykolyse mit vermehrter Laktatbildung führt. Zudem besitzen Tiere mit einem sehr hohen Magerfleischanteil vermehrt die genetisch bedingte Anfälligkeit für maligne Hyperthermie. Diese Stoffwechsellentgleisung hat eine überstürzte Fleischreifung zur Folge. In einer Untersuchung von VENTHIEN (1999) betrug der durchschnittliche Magerfleischanteil von homozygot positiven Merkmalsträgern des MHS-Gens 59,3 %, während dieser bei streßunempfindlichen (homozygot negativen) Tieren bei 55,2 % lag. Der geringe Unterschied in der PSE-Rate zwischen den Magerfleischuntergruppen in der Organisation **PIQ 2** kann zum einen durch die geringe Anzahl an Schweinen in der Gruppe der Tiere mit hoher Magerfleischrate und zum anderen durch den vermehrten Einsatz von streßresistenten Rassen erklärt werden. In der Gruppe **PIQ 0** ist die PSE-Rate in allen Untergruppen vergleichsweise hoch. Dies läßt vermuten, daß hier eine nicht schonende Behandlung der Tiere auf dem Weg und vor der Schlachtung einen großen Einfluß hatte.

Schlußfolgerung:

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung lag nicht vorrangig darin, Einflußfaktoren auf die Fleischqualität zu identifizieren. Die Fülle an Daten sollte jedoch auch dazu genutzt werden aufzuzeigen, welche Zusammenhänge zwischen den untersuchten Parametern und der Fleischqualität bestehen. Die univariate multifaktorielle Varianzanalyse der Daten ergab jedoch keine eindeutigen Belege für die Dominanz eines oder mehrerer Faktoren auf die Fleischqualitätsentwicklung. Der tendenzielle Einfluß der drei Faktoren Schlachtkörpergewicht, Magerfleischanteil und pathologisch-anatomische Veränderungen am Geschlinge auf die Entwicklung des Muskel-pH-Wertes ist jedoch unverkennbar. Dies steht in Einklang mit den Ergebnissen anderer Autoren (v. HAMMEL und BLAHA, 1993; v. WENZLAWOWICZ, 1994; SCHÜTTE et al., 1996b, MERGENS, 1997; VENTHIEN, 1999). Mit der Heilung von Bestandskrankheiten in Schweinemastanlagen ist daher auch eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit durch Anhebung der Fleischqualität zu erreichen.

Es ist zu fordern, daß insbesondere innerhalb integrierter Qualitätssicherungssysteme die Zusammenhänge zwischen Haltung, Tiergesundheit und Fleischqualität aufgezeigt und bei der Rückverfolgung der Ursachen geeignete Maßnahmen ergriffen werden, die der Steigerung des Tierschutzes und damit auch der Produktgüte dienen.

4.4 Abschließende Bewertung

Die ermittelten hohen Veränderungsdaten an Organen des Geschlinges zeigen einen dringenden Handlungsbedarf zur Verbesserung der Tiergesundheit auf. BLAHA (1993) hält aus drei Gründen eine Steigerung der Tiergesundheit durch Verbesserung des Managements in den Schweinebeständen für notwendig:

- Nur gesunde Tiere erbringen hohe Mastleistungen sowie eine optimale Futterverwertung und verbessern somit die Rentabilität der Erzeugerbetriebe.
- Der Antibiotikaeinsatz in den Mastbeständen kann in der Folge reduziert werden, womit ein vermindertes Risiko an Resistenzbildungen und an Antibiotika-Rückständen in Lebensmitteln einem verbesserten Verbraucherschutz zugute kommen.
- Durch Vermeidung von Krankheiten statt deren Therapie wird der Tierschutz in der Schweineproduktion verbessert.

Die Informationen aus der kontinuierlichen Schlachtbefunderhebung müssen daher Eingang in die tierärztliche Bestandsbetreuung finden. Nur so kann vom Tierarzt auf Bestandsebene eine fundierte Aussage zur Gesundheitslage im Betrieb gemacht werden. Erkrankungen werden frühzeitig erkannt und quantitativ erfaßt. Eine ergänzende Analyse der Risikofaktoren im Betrieb muß sich anschließen, um eine wirksame Bekämpfung der Krankheitsursachen einzuleiten. Symptomtherapien können so reduziert werden. Das Auftreten von Atemwegserkrankungen und Spulwurmbefall kann über eine Verbesserung des Stallklimas und über ein Hygieneregime entscheidend beeinflußt werden.

Voraussetzung für eine betriebsspezifische Beratung ist eine eindeutige Zuordnung der Organbefunde zu den Schlachtkörpern und Erzeugerkennnummern sowie eine zuverlässige Rückmeldung an die Herkunftsbetriebe. Ferner ist zur genauen Erfassung der Bestandsgesundheit eine Registrierung von Organen ohne pathologisch-anatomischen Befunde unerläßlich. Nur so kann vermieden werden, daß nicht befundete veränderte Organe zu der Gruppe der nicht veränderten gezählt werden. Das Bild der Gesundheitslage im Tierbestand wird ansonsten verzerrt, was zu falschen Rückschlüssen führen kann.

Die durch die Erzeugergemeinschaften aufgestellten Richtlinien zur Zucht, Haltung, Betriebsberatung und zum Transport erweisen sich zum Teil als wirkungsvolle Maßnahmen zur Verbesserung der Fleischqualität aber nur bedingt zur Steigerung der Bestandsgesundheit. Die erheblichen Differenzen in der Bestandsgesundheit innerhalb der Organisationen weisen wahrscheinlich darauf hin, daß die bestehenden Richtlinien nicht von allen Betrieben konsequent umgesetzt werden. Durch geschlossene Bestände, regelmäßige Hygienemaßnahmen, konstante Beratungen und tierärztliche Betreuung ist eine Steigerung des Gesundheitsstatus von Tierbeständen möglich. Diese bekannten, vielfach belegten und auch in der vorliegenden Studie für die hier untersuchte Mastschweinpopulation bestätigten Handlungs- und Managementkriterien zur Sicherung einer hohen Bestandsgesundheit bleiben jedoch in den Markenfleischpro-

grammen zum Teil unberücksichtigt. Als Beispiel könnte in den Betrieben der Organisation **PIQ 2** die aufgrund der parasitären Leberbelastungen beeinträchtigte Bestandsgesundheit wesentlich verbessert werden, falls regelmäßige Hygienemaßnahmen in Verbindung mit einer gezielten Parasitenbekämpfung durchgeführt würden. Gibt eine Richtlinie die Einstreuhaltung vor, so sollten auch solche Regelungen verbindlich aufgenommen werden. Eine Ausdehnung der Richtlinien auf anerkannte tiergesundheitliche Maßnahmen, wie z.B. Hygieneanweisungen und vertragliche Absicherung des gesundheitlichen Status beim Zukauf von Tieren, könnte die Bestandsgesundheit verbessern.

Durch die bei einer durchgängigen Befunderhebung am Schlachthof ermittelten Lungen- und Leberveränderungen kann die Bestandsgesundheit anhand des Befundschlüssels nach PIQ eingestuft werden. Derart ermittelte Bestandsnoten haben eine Indikatorfunktion. Sie geben einen schnellen Überblick über die Gesundheitslage in einzelnen Tierherden und die Bestandsgesundheit verschiedener Betriebe wird vergleichbar. Ferner kann der Verlauf der Bestandsgesundheit in unterschiedlichen Zeiträumen aufgezeigt werden und damit die tierärztliche Arbeit unterstützen.

Die vorliegende Untersuchung zeigt, daß die Vermarkterorganisationen durch einzelne Maßnahmen die Schlachtkondition und damit letztlich die Fleischqualität steigern konnten. Der Einfluß des Magerfleischanteiles, des Gewichtes und des Gesundheitsstatus auf die Fleischqualitätsparameter wurde verdeutlicht. Schwere Tiere mit hohen Magerfleischwerten und pathologisch-anatomischen Veränderungen am Geschlinge sind höheren Belastungen ausgesetzt und weisen daher häufiger PSE-Fleisch auf. Neben der Qualitätseinschätzung der Schlachtkörper gibt die Messung des pH-Wertes Hinweise über das Ausmaß vorangegangener Belastungen. Durch eine konsequente pH-Wert-Erfassung können somit Rückschlüsse auf belastende und qualitätsmindernde Einflußfaktoren gezogen werden.

Lebensmittel tierischer Herkunft können schwerwiegende Qualitätseinbußen erfahren, wenn in der Tierhaltung aus betriebs- oder arbeitswirtschaftlichen Gründen die Grenzen einer zumutbaren Belastung der Nutztiere überschritten werden. Der von Markenfleischprogrammen erhobene Anspruch auf eine einheitliche hohe Tiergesundheit und damit auch hohe Produktqualität ist noch nicht erfüllt. Trotz einiger Verbesserungen in Form von Zuchtprogrammen und Regelungen zum Transport sowie zum Umgang mit den Tieren kommt es unter den heutigen Haltungsbedingungen immer noch zu Häufungen von Erkrankungen, die mit Schmerzen und Leiden bei den Tieren einhergehen und auch die Qualität des Fleisches negativ beeinflussen. Vermarkterorganisationen haben sicherlich den richtigen Weg eingeschlagen, um das Vertrauen der Verbraucher in das Lebensmittel Fleisch wieder zu gewinnen. Die vorliegende Arbeit zeigt jedoch, daß noch viel Anlaß zu Kritik besteht und die Tiergesundheit konsequenter als Bewertungsmaßstab einbezogen werden muß, damit Markenfleischprogramme auch von dem Verbraucher als ein Garant für eine hohe Produktgüte und tierschutzgerechte Haltung anerkannt werden können.