

4 BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

In dem Zeitraum 14.7. bis 30.10.1994 wurden an 65 Schlachttagen 1.953 Schweine auf Veränderungen der Magenschleimhaut untersucht.

Für diese Schweine lagen die entsprechenden Organbefunde (Veränderungen an Leber und Lunge) und Fleischqualitätsparameter (Schlachtkörpergewicht, Magerfleischanteil, pH-Wert) vor, für die Tiere aus einem Herkunftsbetrieb lagen als Gruppe einige Bestandsdaten (durchschnittliche tägliche Zunahme, Bodenbeschaffenheit) zur Verfügung.

4.1 Häufigkeitsvergleiche

Vergleiche mit ähnlichen Untersuchungen von Schlachthofmaterial aus den letzten Jahren werden in den Tabellen 4-1 bis 4-4 dargestellt.

Tabelle 4-1: Häufigkeiten der unterschiedlichen Grade der Veränderungen an der Pars nonglandularis.					
Grad der Veränderung	Eigene Untersuchung N=1.953	Guise et al. (1997) N=1.242	Elbers et al. (1995a) N=280	Hessing et al. (1992) N=209	Johannsen und Sohst (1991) N=1.350
Unverändert	8,9%	20,1%	0,7%	7,6%	12,8%
akut	58,4%	56,9%	58,5%	67,6%	73,4%
chronisch	32,7%	23,0%	38,9%	24,8%*	13,8%
Legende:					
* = bei Hessing et al. (1992) wurden die Oesophagusstenosen mit einbezogen.					
akut = gering- bis hochgradige Hyper- und Parakeratose, keine Schleimhautläsionen					
chronisch = hochgradige Hyper- und Parakeratose, mit Läsionen und/oder Ulceration der kutanen Schleimhaut					

Aus diesen Vergleichen sind schwerlich Schlüsse zu ziehen, da viele Faktoren, wie Stichprobengröße und -wahl, subjektive Beurteilung der Befunde sowie Unterschiede zwischen Tieren aus verschiedenen Ländern, die Ergebnisse beeinflusst haben können. Im Vergleich zu der Untersuchung von GUISE et al. (1997), in der 1.242 Tiere aus 15 britischen Betrieben untersucht wurden, konnte festgestellt werden, daß in der eigenen Untersuchung von 1.953 Schweinen aus 45 norddeutschen Betrieben der prozentuale Anteil unveränderter Pars nonglandulares geringer (8,9% bzw. 20,1%) und der Anteil hochgradig veränderter Pars nonglandulares höher war (32,7% bzw. 23,0%). Der Anteil an Mägen mit "akuten" Veränderungen war ähnlich groß (58,4% bzw. 56,9%). Hier zählen zu den beeinflussenden Faktoren die unterschiedliche Anzahl Herkunftsbetriebe, die verschiedenen Beurteiler, die aus verschiedenen Zuchtprogrammen stammenden Tiere, die verschiedenen Länder in denen die Untersuchung durchgeführt wurde, unterschiedliche

Futtermittel; zusätzlich waren die männlichen Schweine in der Untersuchung von GUISE et al. (1997) nicht kastriert.

Geschwüre der Drüsenschleimhaut hatten in der eigenen Untersuchung 12,2% und Läsionen 0,4% der Schweine.

	Anzahl	Prozentualer Anteil
eigene Untersuchung (1994)	1.953	12,2%
Bäckström et al. (1988)	932	10,3%
Handlin et al. (1972)	324	12,3%
Curtin et al. (1963)	433	1,1%
Kernkamp (1945)	754	2,4%

LENGNICK (1972) gibt für Ulceration der Drüsenschleimhaut bei gleichzeitiger Veränderung der Pars nonglandularis Werte zwischen 3,8-6,6% an, nur die Drüsenschleimhaut war in seiner Untersuchung bei 1,3-2,4% der Fälle betroffen. THOONEN und HOORENS (1963) beobachteten bei 6,4% der Tiere neben den Ulcera der Pars nonglandularis auch Geschwüre der Drüsenschleimhaut. Die entsprechenden Werte für die eigene Untersuchung lauten (nach Zusammenfassung von Ulcera und Läsionen): in 11,1% der Fälle Beteiligung beider Schleimhautareale, in 1,4% der Fälle war nur die Drüsenschleimhaut betroffen. Insgesamt wurden also in der eigenen Untersuchung vergleichsweise mehr Geschwüre der Drüsenschleimhaut beobachtet als in den Untersuchungen anderer Autoren. In diesem Vergleich waren die Stichproben der anderen Autoren kleiner als in der eigenen Untersuchung.

	Anzahl	Prozentualer Anteil
eigene Untersuchung	1.953	12,8%
Elbers et al. (1995a)	280	1,8%
Rautiainen et al. (1991)	3.495	1,0%
Blackshaw und Kelly (1980).	147	6,1%

Auch **Mageneingangsverengungen** wurden bei der eigenen Untersuchung vergleichsweise häufiger beobachtet als bei den Untersuchungen anderer Autoren.

4.2 Beziehungen zwischen den aufgenommenen Befunden

4.2.1 Beziehungen zwischen den Magenbefunden

Der Befund einer unveränderten oder einer gering-bis mittelgradig hyper- und parakeratotisch veränderten Pars nonglandularis (Grad 0 und 1) war oft verbunden mit einer blaß gräulich-rosa farbigen Drüsenschleimhaut, einer breiigen Mageninhaltskonsistenz und hohem Mageninhalt- wie auch Gesamt-Magen-Darmtraktgewichten.

Mägen mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose ohne Läsionen der kutanen Schleimhaut (Grad 2) hatten vermehrt eine dunkelrote Drüsenschleimhaut, eine flüssige Mageninhaltskonsistenz und die niedrigsten Mageninhalt- wie auch Gesamt-Magen-Darmtraktgewichte.

Mägen mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose mit Läsionen oder Ulcera an der kutanen Schleimhaut (Grad 3 und 4) hatten vermehrt eine rötliche Drüsenschleimhaut, eine flüssig-breiige Mageninhaltskonsistenz sowie mittlere Mageninhalt- und Gesamt-Magen-Darmtraktgewichte. **Mageneingangsverengungen** waren zu 97% in dieser Gruppe vorhanden. Die Steigerung der Anzahl der narbigen Einziehungen der kutanen Schleimhaut und der Oesophagusstenosen (Mageneingangsverengungen) bei Steigerung des Schweregrades der Veränderungen an der Pars nonglandularis ist mit der pathologischen Entwicklung dieser Läsionen verbunden. Durch Abbrechen von Teilen der hyper- und parakeratotisch veränderten Pars nonglandularis entstehen Schleimhautdefekte, die unter Bildung von Narbengewebe abheilen. Bei den Strikturen und Stenosen von gering-mittelgradig hyper- und parakeratotisch veränderten Pars nonglandulares (Grad 1) handelt es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um ältere, abgeheilte Läsionen, wobei der ursprüngliche Reiz vermindert oder verschwunden ist (O'BRIEN, 1992).

Es können also nach ausschließlicher Betrachtung der Befunde am Magen drei Gruppen gebildet werden:

- A: Schweine mit gesunder oder geringgradig veränderter Pars nonglandularis (Grad 0 und 1), blasser Drüsenschleimhaut und einer großen Menge breiigem Mageninhalt
- B: Schweine mit hochgradig hyper- und parakeratotisch veränderter Pars nonglandularis (Grad 2), dunkelroter Drüsenschleimhaut und einer geringen Menge flüssigem Mageninhalt
- C: Schweine mit hochgradig hyper- und parakeratotisch veränderter Pars nonglandularis mit Läsionen oder Ulcera (Grad 3 und 4), meist rötlich-dunkelroter Drüsenschleimhaut und einer mittleren Menge flüssig-breiigem oder flüssigen Mageninhalt

Daß es sich bei der Rötung der Magenschleimhaut um eine Verdauungshyperämie, also um eine physiologisch gesteigerte Durchblutung bei gefülltem

Magen handelt (WEISS, 1988), kann durch die Befunde der durchschnittlichen Mageninhaltsgewichte nicht bestätigt werden. Es scheint der Gegensatz der Fall zu sein: je geringer das Mageninhaltsgewicht desto stärker die Rotfärbung. Dies läßt vermuten, daß die Rötung eine Reaktion auf die Einwirkung des flüssigen und wahrscheinlich korrosiveren Mageninhaltes ist.

Bei der Betrachtung der Anzahl hochgradiger Veränderungen an der Pars nonglandularis bei unterschiedlicher **Konsistenz des Mageninhaltes** ist festzustellen, daß 94,1% der Mägen mit flüssigem Mageninhalt eine Veränderung von Grad 2 bis 4 vorwiesen. Bei flüssig-breiiigem Mageninhalt waren es 80,7%, bei breiiigem Inhalt 5,4%.

Dieses Ergebnis stimmt mit den Aussagen von anderen Autoren überein, daß Mägen mit Veränderungen an der Pars nonglandularis fast ausnahmslos einen flüssigeren Mageninhalt haben als gesunde (MUGGENBURG et al., 1964a; REESE et al., 1966a; NUWER et al., 1967; RIKER et al., 1967b; POCOCK et al., 1968 und LENGNICK, 1972).

Das **Mageninhaltsgewicht** ist bei unveränderten Mägen im Mittel am höchsten (0,995kg), bei akut veränderten am niedrigsten (0,457kg), die chronisch veränderten Mägen lagen mit ihrem Inhaltsgewicht nur unwesentlich darüber (0,491kg). Diese nicht linearen Verhältnisse machen verständlich, daß BERRUECOS und ROBINSON (1972) nur eine sehr niedrige Korrelation zwischen Magengewicht und Ulceration fanden.

Die Erklärung dieser Befunde kann ebenso in einer schnelleren Entstehung von Läsionen als Folge von Streß in Form von Nüchterung, wie auch durch Abwesenheit der schützenden Wirkung des Futters auf die Schleimhaut gesucht werden (CHAMBERLAIN, 1967; POCOCK et al., 1968; LENGNICK, 1972). Eine Nüchterungszeit von 12 bis 24 Stunden wird empfohlen, um die Transportbelastung zu erniedrigen (POHLCHRISTOPH, 1970; v. MICKWITZ, 1977). So wird eine geringere Anzahl Transporttote (WÄHAUS, 1981), sowie ein geringerer Anteil an PSE-Veränderungen erreicht (MURRAY et al., 1989). Bei der eigenen Untersuchung konnte keine Beziehung zwischen dem Mageninhaltsgewicht zur Zeit der Schlachtung und der PSE-Inzidenz nachgewiesen werden, jedoch war die Beziehung zwischen Mageninhaltsgewicht und -konsistenz und den Veränderungen an der Pars nonglandularis eindeutig.

Die Tiere ohne Veränderungen an der Pars nonglandularis haben sowohl zu 89,6% einen breiiigen Mageninhalt, als auch mit Abstand den höchsten mittleren Mageninhaltsgewicht wie auch das höchste mittlere Darmgewicht. So sind in dieser Gruppe sowohl die gesunden Tiere mit normaler Futteraufnahme wie auch Tiere mit einer kurzen Nüchterungszeit und der daraus folgenden schützenden Magenfüllung (wie u.a. von PENNY et al. 1972 beschrieben) vertreten.

Es kann angenommen werden, daß sowohl die niedrigen Mageninhaltsgewichte bei hochgradiger Hyper- und Parakeratose, wie auch das häufige

Vorkommen von Grad 2-Veränderungen bei flüssigem (59,5%) und flüssigbreiigem (37,5%) Mageninhalt auf schnell entstandene Verhornung deuten, wie von CHAMBERLAIN (1967) und LENGNICK (1972) beschrieben. Ob diese Schweine auch weniger Futter aufgenommen haben als die gesunden kann nicht beantwortet werden.

Bei den Mägen mit "chronischen" Veränderungen von Grad 3 und 4 ist eine Beziehung zwischen dem Mageninhaltsgewicht und -konsistenz zu dem Grad der Veränderung wahrscheinlich nicht von Bedeutung, die Veränderungen werden über längere Zeit entstanden sein. Es soll hier die Theorie von KAVANAGH (1994a) in Betracht gezogen werden, daß Tiere mit Ulcera und/oder Mageneingangsverengung häufig auch an anderen Erkrankungen leiden (z.B. Pneumonien). So wäre es plausibel, daß diese kranken Tiere wenig Futter aufnehmen. Das niedrige Magengewicht der Tiere mit einer Mageneingangsverengung ist auch durch das eingeschränkte Futteraufnahmevermögen zu erklären.

Die Annahme, daß die Veränderungen der Pars nonglandularis der Drüsenschleimhaut vorausgehen würden, kann nicht bestätigt werden, da die Anzahl **Geschwüre bzw. Läsionen an der Drüsenschleimhaut** nicht mit steigendem Schweregrad der Veränderungen an der Pars nonglandularis zunimmt. Bei Mägen mit einem Geschwür bzw. Läsion der Drüsenschleimhaut war die kutane Schleimhaut seltener hochgradig hyper- und parakeratotisch verändert (Grad 2) als bei Tieren mit Veränderungen von Grad 0, 1 und 4. Dieser Befund spricht für eine, zumindest zum Teil getrennte Pathogenese der Geschwüre der kutanen und der Drüsenschleimhaut, wie schon von DRAGSTEDT et al. (1969) angenommen wurde. Hierbei ist zu bedenken, daß die Drüsenschleimhaut durch die von den Nebenzellen gebildete Schleimschicht besser gegen korrosive Einwirkung des Mageninhaltes geschützt ist als die drüsenlose Pars nonglandularis (GÜRTLER und KRONBERGER, 1969).

Tiere mit dem als chronisch anzusehenden Befund der Mageneingangsverengung hatten häufiger Geschwüre der Drüsenschleimhaut als die Tiere ohne diese Veränderungen. Eine mögliche Erklärung wäre, daß die Tiere mit einer Mageneingangsverengung schon vorbelastet sind und oft an anderen Erkrankungen leiden. Die Geschwüre der Drüsenschleimhaut könnten so als "echte" Streßulcera angesehen werden.

Aufgrund dieser Befunde kann bestätigt werden, daß einer der **Haupteinflußfaktoren** auf Veränderungen an der Pars nonglandularis der **Mageninhalt** ist. Eine geringe Menge flüssigen Mageninhaltes führt zur Rötung der Drüsenschleimhaut und Korrosion an der Pars nonglandularis. Eine geringe Menge von flüssigem, korrosiven Mageninhalt ist laut MAXWELL et al. (1970 und 1972) Folge von Fütterung eines fein vermahlenden Futters. Dies führt sowohl zu einer vermehrten Mischung des Mageninhaltes mit erhöhter Azidität und Pepsinaktivität als auch zu einer beschleunigten Magenentleerung.

4.2.2 Beziehungen der Befunde am Magen zu den Bestandsdaten

Zur Beurteilung der Beziehungen der Befunde am Magen zu den **täglichen Zunahmen** lagen durchschnittliche Werte pro Betrieb vor.

Nach Einteilung der durchschnittlichen täglichen Zunahmen in drei gleichgroße Gruppen (<650g/Tag, 650-740g/Tag und >740g/Tag) waren folgende Beziehungen festzustellen:

Tiere mit einer unveränderten Pars nonglandularis (Grad 0) waren häufiger in den zwei Gruppen mit durchschnittlichen täglichen Zunahmen >650g vertreten, Tiere mit gering- bis mittelgradiger Hyper- und Parakeratose (Grad 1) waren häufiger in der Gruppe mit durchschnittlichen täglichen Zunahmen zwischen 650g und 740g vertreten, Tiere mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose (Grad 2) waren häufiger in der Gruppe mit durchschnittlichen täglichen Zunahmen <650g vertreten. So entsteht der Eindruck, daß mit steigendem Grad der hyper- und parakeratotischen Veränderungen die Tiere einer niedrigeren Zunahme-Gruppe angehören, nur waren Schweine mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose mit Ulcera an der kutanen Schleimhaut (Grad 4) häufiger in der Gruppe der durchschnittlichen täglichen Zunahmen >740g vertreten. Von CURTIN et al. (1963) wurden die Belastungen und höhere Anforderungen an den Metabolismus bei schnellem Wachstum als primäre ätiologische Faktoren für die Ulceration an der Pars nonglandularis diskutiert, da sie vermehrt Läsionen bei schnellwüchsigen Tieren feststellten. Auch SABEC und SCHRÖDER (1973) sowie GROENDALEN und VANGEN (1974) schließen aus ihren Untersuchungen, daß Tiere mit guter Mastleistung vermehrt zu Geschwürsbildung neigen. Die eigenen Ergebnisse scheinen diese Befunde zu bestätigen. ELBERS et al. (1995c) stellten wiederum bei dem Vergleich der täglichen Zunahmen mit den Veränderungen an der Pars nonglandularis fest, daß Tiere mit vielen oder großflächigen Erosionen 50-75g weniger am Tag zunahmen als Schweine mit unveränderter Pars nonglandularis. Auch BJÖRKLUND und PETTERSON (1976) fanden niedrige tägliche Zunahmen bei Tieren mit hochgradiger Parakeratose und/oder Erosionen und Ulcera.

Von den meisten Autoren konnte keine Beziehung zwischen Veränderungen an der Pars nonglandularis und der Wachstumsrate bzw. den täglichen Zunahmen festgestellt werden (REESE et al., 1966a; BERRUECOS und ROBINSON, 1972; EHRENSPERGER et al., 1976; DOBSON et al., 1978; BÄCKSTRÖM et al., 1988; KELLER NIELSEN, 1990; RAUTIAINEN et al., 1991; GUISE et al., 1997). Für die zitierten Untersuchungen wurden die täglichen Zunahmen individuell ermittelt, und so zuverlässigere Ergebnisse erhalten als sie in der eigenen Untersuchung möglich waren.

Das maximale Wachstumspotential wird durch Fütterung von Futtermischungen mit hohem Energie- und Proteingehalt bei niedrigem Rohfaseranteil er-

reicht. Es ist zu vermuten, daß die Tiere mit hohen täglichen Zunahmen durch diese Art der Fütterung vermehrt schwergradige Veränderungen an der Pars nonglandularis entwickeln. Die Tiere mit Veränderungen von Grad 2 (hochgradige Hyper- und Parakeratose) waren häufiger in der Gruppe "Belastungsempfindlich" (Magerfleischanteil $\geq 59,5\%$) als in den Gruppen mit niedrigeren Magerfleischanteilen vertreten. Die niedrigen täglichen Zunahmen der Tiere mit Veränderungen von Grad 2 könnten mit der Streßempfindlichkeit dieser Tiere zusammenhängen. BECKMANN (1991) stellte bei homozygot Halothanpositiven Tieren niedrigere tägliche Zunahmen (-11g) fest als bei heterozygoten (-6g) oder homozygot Halothannegativen Schweinen (Bezugsbasis).

Sowohl BLACKSHAW und KELLY (1980), KELLER NIELSEN (1990) wie auch HESSING et al. (1992) fanden bei Tieren mit einer Oesophagusstenose niedrigere tägliche Zunahmen. Dieser Befund konnte nicht bestätigt werden, bei der eigenen Untersuchung konnte kein Zusammenhang zwischen der Mageneingangsverengung und den täglichen Zunahmen festgestellt werden, da es sich jeweils um Einzelfälle handelt und keine betrieblichen Häufungen vorlagen.

Die Betrachtung möglicher Beziehungen zwischen der **Bodenbeschaffenheit** in den Herkunftsställen, eingeteilt in Vollspalten-, Teilspalten-, und teilweise Voll- und Teilspaltenboden, und den Veränderungen an der Pars nonglandularis zeigt folgende Verhältnisse:

Tiere mit unveränderter Pars nonglandularis (Grad 0) stammten häufiger aus Ställen mit Teilspaltenböden, Tiere mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose und Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis (Grad 4) stammten häufiger aus Ställen mit Vollspaltenböden. Den niedrigsten Ulcerationsindex² (2,09) hatten Tiere aus Ställen mit einem Teilspaltenboden, höher war der Index von Tieren aus Ställen mit einem Vollspaltenboden (2,40). Den höchsten Ulcerationsindex (2,47), wie auch den höchsten Anteil Tiere mit Grad 4-Veränderungen hatten Tiere aus der Gruppe "teilweise Voll- und Teilspaltenboden".

Die Beziehungen zwischen der Bodenbeschaffenheit und den Veränderungen an der Pars nonglandularis sind, ebenso wie die Beziehungen zu den durchschnittlichen täglichen Zunahmen, mit Vorsicht zu interpretieren, weil auch hier Angaben nur betriebsweise vorlagen und keine Information über andere Stallverhältnisse wie Lüftung, Heizung, Gülleentsorgung vorlag.

Der negative Einfluß von Haltung in Form von Überbelegung, einer reinen Stallhaltung und ungeeigneter Bodenbeschaffenheit auf das Vorkommen von Veränderungen an der Pars nonglandularis wird von HUNZIKER (1968), PICKETT et al. (1969) und KAVANAGH (1994a) beschrieben, und kann hier hinsichtlich der Bodenbeschaffenheit bestätigt werden, da die Haltung von

² Formel zur Berechnung des Ulcerationsindex siehe Seite 81, Kapitel 3.2.6.1

Schweinen auf reinen Vollspaltenböden als nicht tiergerecht angesehen werden kann.

Auf Einstreu gehaltene Tiere hatten einen niedrigen Ulcerationsindex (1,93) als die Schweine aus der einstreulosen Haltung (2,18). Tiere mit einer unveränderten Pars nonglandularis (Grad 0) stammten häufiger aus Betrieben mit Einstreu als aus denen ohne Einstreu; Tiere mit gering- bis mittelgradiger Hyper- und Parakeratose (Grad 1) stammten umgekehrt häufiger aus Betrieben ohne Einstreu. Bei den Veränderungen von über Grad 2 waren keine Beziehungen festzustellen.

Dieser Befund unterstützt die Annahme von RUCKEBUSCH (1989) und PEDERSEN et al. (1970), daß die Haltung auf Einstreu die Mägen schützt. MÖLLER (1997) konnte in ihren Untersuchungen feststellen, daß bei einstreuloser Haltung bereits innerhalb weniger Tage nach der Umstallung massive Schleimhautschädigungen an der Pars nonglandularis auftreten, die bei Haltung auf Stroh nicht vorkommen. Somit wirkt Einstreu als zusätzliche Rohfaserquelle der Entwicklung von Veränderungen an der Pars nonglandularis bei Fütterung von rohfasernarmen Futter entgegen. Zusätzlich kann Einstreu Beschäftigung für die Schweine anbieten und so das Wohlbefinden der Tiere fördern.

Die Beobachtung von LÜTKEMEYER (1994), daß zwischen Beständen eine erhebliche Variation in dem Maß und der Anzahl der Veränderungen an der Pars nonglandularis besteht, konnte bei der vorliegenden Untersuchung bestätigt werden. Eine gezielte Untersuchung zur Bestimmung der beeinflussenden Faktoren würde von Interesse sein. Die von der Zucht- und Vermarktungsgemeinschaft vorgelegte subjektive Einteilung der untersuchten Betriebe in gute, mittlere und schlechte Betriebe konnte zumindest anhand der Magenbefunde nicht nachvollzogen werden. Dies mag daran liegen, daß diese Einteilung hauptsächlich anhand von marktwirtschaftlichen Kriterien erfolgte.

4.2.3 Beziehungen der Magenbefunde zu den pathologisch-anatomischen Befunden

Hochgradige **Veränderungen an der Leber im Sinne von Ascaris suum-Narben** hatten 5,4% der magenbefundeten Tiere (6,9% in der Gesamtuntersuchung), gering-mittelgradige Veränderungen 8,0% (9,7% in der Gesamtuntersuchung). Folgende Beziehungen zwischen den Veränderungen an der Pars nonglandularis und den Befunden an der Leber im Sinne von Ascaris suum-Narben konnten festgestellt werden:

Tiere mit "akuten" Veränderungen an der Pars nonglandularis (Grad 1 und 2) hatten häufiger eine gering- bis hochgradig veränderte Leber als eine unveränderte Leber, der Befund einer unveränderten Leber kam bei Schweinen mit "akuten" Veränderungen an der Pars nonglandularis seltener vor als in den Gruppen "unveränderte" (Grad 0) oder "chronisch" veränderte

Pars nonglandularis (Grad 3 und 4). Es waren keine Unterschiede in dem Vorkommen von hochgradigen Leberveränderungen zwischen den drei Pars nonglandularis-Gruppen festzustellen.

Die von GAAFAR und KEITTEVUTI (1972) beschriebenen (eventuell Histamin-induzierten) Geschwüre an der Pars nonglandularis in Verbindung mit einer schweren *Ascaris suum*-Infektion konnten demnach nicht nachvollzogen werden. In dem Versuch von GAAFAR und KEITTEVUTI (1972) wurden SPF-Ferkel künstlich mit *Ascaris suum*-Eier und Larven infiziert, dies mag den Unterschied zu den Befunden der eigenen im Feld ausgeführten Untersuchung erklären. Aus den Ergebnissen der eigenen Untersuchung kann lediglich eine Beziehung zwischen den "akuten" Veränderungen an der Pars nonglandularis und den Leberveränderungen nachgewiesen werden. Dies deutet auf eine Beziehung der Hyper- und Parakeratose, nicht der Ulceration der Pars nonglandularis, und den Leberveränderungen im Sinne von *Ascaris suum*-Narben.

Hochgradige **entzündliche Lungenveränderungen** kamen bei insgesamt 2,4% der magenbefundeten Tiere vor (2,2% in der Gesamtuntersuchung), gering- bis mittelgradige entzündliche Lungenveränderungen bei 25,4% (21,2% in der Gesamtuntersuchung).

Gering- bis hochgradige entzündliche Lungenveränderungen kamen bei Schweinen mit "chronisch" veränderter Pars nonglandularis häufiger vor als der Befund einer unveränderten Lunge. Im Gegensatz zu den bei den Leberbefunden festgestellten Beziehungen ("akute" Pars nonglandularis Veränderungen bei gering- bis hochgradiger Leberveränderung) kamen bei Schweinen mit einer "akut" veränderten Pars nonglandularis unveränderte Lungen häufiger vor als gering- bis hochgradige entzündliche Lungenveränderungen.

Bei Schweinen mit einer Mageneingangsverengung kamen hochgradige entzündliche Lungenveränderungen häufiger vor als gering- bis mittelgradige entzündliche Lungenveränderungen, beide Befunde kamen häufiger vor als der Befund einer unveränderten Lunge. Auch hochgradige Verwachsungen am Lungenfell kamen bei Schweinen mit einer Mageneingangsverengung häufiger vor als der Befund "unverändert". Zu den Leberbefunden bestand keine Beziehung.

Ein Zusammenhang von Ulcera und Pneumonien wird von mehreren Autoren beschrieben (THOONEN und HOORENS, 1961; KOWALCZYK, 1969; v. MICKWITZ, 1970; O'BRIEN, 1992; JOHANNSEN et al., 1991; KAVANAGH, 1994) und kann hier für die chronisch veränderten Mägen bestätigt werden. Es herrscht die Annahme, daß Tiere gleichzeitig an mehreren Erkrankungen leiden und daß diese sich gegenseitig verschlimmern können. PLONAIT (1988) sieht den ständigen Blutverlust aus einem blutenden Ulcus als Ursache für eine Resistenzschwächung und somit einer höheren Anfälligkeit für Pneumonien. So könnte es sich bei den Schweinen mit einer

Mageneingangsverengung um chronisch erkrankte Schweine mit mehreren pathologischen Befunden handeln.

Die Beziehung zwischen "akuten" Pars nonglandularis Veränderungen und gering- bis hochgradigen Leberveränderungen könnte vielleicht eher mit der von GAAFAR und KEITTEVUTI (1972) beschriebenen Histamininduzierten Genese erklärt werden. Durch die von den Ascariden hervorgerufenen Leberschädigung kommt es zu einer Histaminfreisetzung, durch Histamin kommt es zu einer erhöhten Magensekretion und einem korrosiveren Mageninhalt und somit zur Hyper- und Parakeratose der Pars nonglandularis. Sollte diese Theorie akzeptiert werden, kann aber immer noch nicht erklärt werden, warum so anscheinend nur Hyper- und Parakeratose und keine Ulcera hervorgerufen werden. Die naheliegende Erklärung ist die Einwirkung von so vielen anderen Faktoren auf die Entstehung der Veränderungen an der Pars nonglandularis in einer Felduntersuchung wie sie hier vorgenommen wurde.

4.2.4 Beziehungen zu den Fleischqualitätsdaten

Es konnten keine Beziehungen zwischen dem **Schlachtkörpergewicht** und den Magenbefunden festgestellt werden. Es lagen keine Angaben über die Mastdauer der einzelnen Tiere vor. So ist es möglich, daß die Tiere mit Veränderungen an der Pars nonglandularis oder Mageneingangsverengungen länger gemästet und erst nach Erreichen des gewünschten Gewichtes zum Schlachten geschickt wurden. Um eine Aussage treffen zu können, müßten (wie schon bei den täglichen Zunahmen diskutiert) individuelle Werte vorliegen.

Schweine mit "chronischen" Veränderungen an der Pars nonglandularis (Grad 3/4) hatten höhere mittlere z-korrigierte **pH-Werte** (6,42) im Schinken als die Schweine mit "akuten" Veränderungen an der Pars nonglandularis (Grad 1/2; pH-Wert 6,25). Die mittleren pH-Werte der Schweine mit unveränderter Pars nonglandularis (6,33) lagen zwischen den mittleren pH-Werten der Schweine mit "chronischen" und "akuten" Veränderungen an der Pars nonglandularis, ohne sich signifikant von den Werten dieser zu unterscheiden.

Nach Gruppierung der pH-Werte in die Fleischqualitätsklassen normal, PSE und DFD-Verdacht konnte festgestellt werden, daß Tiere mit "akuten" Veränderungen an der Pars nonglandularis häufiger in der PSE-Gruppe vertreten waren als Schweine mit "chronischen" Veränderungen. Es war keine Häufung der Schweine mit "chronischen" Veränderungen an der Pars nonglandularis in der "DFD-Verdacht"-Gruppe festzustellen.

Bei dieser Untersuchung konnte kein Einfluß des Mageninhaltsgewichtes auf den pH-Wert oder auf die Inzidenz der Fleischqualitätsklassen festgestellt werden. Dies ist von besonderem Interesse, da eine Nüchternungszeit von 12 bis 24 Stunden allgemein empfohlen wird, um die Transportbelastung zu

erniedrigen (POHLCHRISTOPH, 1970; v. MICKWITZ, 1977), die Anzahl Transporttoter (WÄHAUS, 1981) und den Anteil PSE-Fleisch zu verringern (MURRAY et al., 1989). In der eigenen Untersuchung kamen PSE-Veränderungen vermehrt in der Gruppe "akute" Veränderungen an der Pars nonglandularis" vor, dies ist die Gruppe mit den niedrigsten durchschnittlichen Mageninhaltsgewichten. Es ist zu vermuten, daß dem Mageninhalt bzw. dem Füllungszustand des Magens nicht die Bedeutung zukommt, wie bisher angenommen.

Der mittlere pH-Wert war höher in der Gruppe "chronische" Veränderungen an der Pars nonglandularis (Grad 3 und 4). SCHÜTTE et al. (1996) beobachteten bei Tieren mit hochgradigen Lungenveränderungen im Sinne von Pneumonien höhere pH-Werte. Erkrankte Tiere neigen wahrscheinlich eher zu höheren pH-Werten bzw. zu Fleischqualitätsveränderungen im Sinne von DFD, weil bei diesen Tieren die Glykogenreserven im Muskel reduziert sind.

Der Magerfleischanteil der Schweine mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose alleine oder mit Läsionen an der Schleimhaut der Pars nonglandularis (Grad 2 und 3) war höher als der Magerfleischanteil der Schweine mit den Befunden Grad 0, 1 oder 4. Die Tiere mit Veränderungen von Grad 4 (hochgradige Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis) hatten einen höheren Magerfleischanteil als die Tiere mit Grad 0 oder 1 (unveränderte Pars nonglandularis oder gering- bis mittelgradige Hyper- und Parakeratose), der Unterschied war aber nicht. Schweine mit einer Mageneingangsverengung hatten den höchsten mittleren Magerfleischanteil. Insgesamt ist also der Magerfleischanteil der Schweine mit Veränderungen \geq Grad 2 höher als der Magerfleischanteil der Tiere mit unveränderten oder geringgradig veränderten Pars nonglandulares.

Der Befund eines niedrigen Rückenspeckanteiles bei Tieren mit hochgradigen pathologischen Veränderungen an der Pars nonglandularis, wie von GROENDALEN und VANGEN (1974) sowie BJÖRKLUND und PETTERSON (1976) beschrieben, kann zum Teil in der Beziehung zum Magerfleischanteil nachvollzogen werden.

Nach Einteilung der Tiere in die Gruppen "Belastungsunempfindlich" (Magerfleischanteil $<55,5\%$), "Belastungsgefährdet" (Magerfleischanteil $55,5-59,4\%$) und "Belastungsempfindlich" (Magerfleischanteil $\geq 59,5$) spiegelte sich die Beziehung des Magerfleischanteils bei Tieren mit verschiedenen Befunden an der Pars nonglandularis wie folgt wieder:

In der Gruppe "**Belastungsunempfindlich**" waren die Schweine mit unveränderter Pars nonglandularis oder gering- bis mittelgradiger Hyper- und Parakeratose der Pars nonglandularis (Grad 0 und 1) häufiger vertreten als die Schweine mit höhergradigen Veränderungen, war der Unterschied aber nur zu Tieren mit Veränderungen von Grad 3. In der Gruppe "**Belastungsempfindlich**" waren die Schweine mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose mit oder ohne Läsionen der kutanen Schleimhaut der Pars nonglandularis

(Grad 2 und 3) häufiger vertreten als die anderen Tiere, war der Unterschied aber nur zu Tieren mit Veränderungen von Grad 1. Bei der Verteilung der Tiere mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose der Pars nonglandularis (Grad 2) innerhalb der Belastungsempfindlichkeitsgruppen waren diese Tiere häufiger in der Gruppe "Belastungsempfindlich" als in der anderen Gruppen vertreten.

Fleisch von belastungsempfindlichen Tieren entwickelt eher PSE-Eigenschaften (SCHÜTTE et al., 1996). Aus den Ergebnissen geht hervor, daß Tiere mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose der Pars nonglandularis (Grad 2) sowohl vermehrt in der Gruppe "Belastungsempfindlich" als auch "PSE" vertreten sind. Demzufolge neigen Tiere mit hohem Magerfleischanteil bei Vorliegen belastender Faktoren eher dazu hyper- und parakeratotische Veränderungen an der kutanen Schleimhaut der Pars nonglandularis zu entwickeln, als Schweine mit einem Magerfleischanteil <59,5%.

Die Veränderungen an der Pars nonglandularis scheinen auch einen Einfluß auf die Fleischreifung zu haben, wie aus dem pH-Wert Vergleich der Gruppen, eingeteilt nach Befund an der Pars nonglandularis und der Belastungsempfindlichkeits-Verdachtsklasse, hervorgeht. Es haben die Tiere mit "chronischen" Veränderungen an der Pars nonglandularis auch innerhalb der Belastungsempfindlichkeits-Verdachtsklassen die höchsten pH-Werte, das heißt z.B., daß Schweine mit "chronisch" veränderter Pars nonglandularis innerhalb der Gruppe "Belastungsempfindlich" den höchsten pH-Wert haben. Tiere in der Gruppe "akute" Veränderungen an der Pars nonglandularis hatten insgesamt die niedrigsten pH-Werte, so auch innerhalb der Belastungsempfindlichkeits-Verdachtsklassen. Den niedrigsten pH-Wert im Vergleich aller Gruppen hatten demzufolge die Schlachtkörper der belastungsempfindlichen Schweine mit "akuten" Veränderungen, den höchsten pH-Wert die Schlachtkörper belastungsunempfindlicher Tiere mit "chronischen" Veränderungen an der Pars nonglandularis (s. Tabelle 3-37, S. 102 und Abbildung 3-14, S. 102).

Zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse

Der Befund einer unveränderten Pars nonglandularis kam vornehmlich bei belastungsunempfindlichen Schweinen (Magerfleischanteil <55,5%) aus Teilspaltenhaltung vor. Diese Tiere stammten häufig aus Ställen mit Einstreu und waren hauptsächlich in den Gruppen mit einer durchschnittlichen täglichen Zunahme >650g vertreten. Der Mageninhalt dieser Tiere war meist breeig und lag in großer Menge vor. Dies belegt den Einfluß der Fütterung, der Haltung als auch der Züchtung auf die Vorgänge an der kutanen Schleimhaut der Pars nonglandularis. Aus dem Mageninhalt läßt sich schließen, daß diese Tiere mit einem Futter gefüttert wurden, das eine normale Magenschichtung und langsame Entleerung erlaubt (hoher Rohfaseranteil). Das Vorhandensein von Futter wird auch schützend auf die Magenschleim-

haut gewirkt haben. Diese Tiere waren nicht besonders schnellwüchsig und wurden "streßbarer" gehalten als Tiere auf Vollspalten und ohne Einstreu.

Die Tiere mit hyper- und parakeratotischen Veränderungen an der Pars nonglandularis waren eher belastungsempfindlich, hatten niedrige durchschnittliche tägliche Zunahmen (<650g), häufiger PSE und Leberveränderungen. Hier konnte keine Beziehung zur Bodenbeschaffenheit festgestellt werden. Der Mageninhalt war von geringer Menge und flüssig. Wieder spielen die Faktoren Futter und Streß eine deutliche Rolle; die Tiere wuchsen langsam und waren wahrscheinlich mit feinvermahlenem Futter von geringer Partikelgröße gefüttert worden. Die Häufung der Leberveränderungen könnte auf schlechtes Management deuten. Auf dem Schlachthof neigten diese Schweine zu PSE-Veränderungen, die nicht nur durch die Belastungsempfindlichkeit bedingt war.

Tiere mit Ulceration stammten vermehrt aus Ställen mit Vollspalten, sie kamen häufiger aus Gruppen mit den höchsten durchschnittlichen täglichen Zunahmen (>740g) und hatten die höchsten pH-Werte bei der Schlachtung (gemessen 35 Min. p.m.). Entzündliche Lungenveränderungen kamen bei diesen Tieren vermehrt vor. Der Mageninhalt war von mittlerer Menge und flüssig bis flüssig-breiig. Es ist anzunehmen, daß ein Teil dieser schnellwüchsigen Schweine durch ihre Erkrankung(en) stark vorbelastet waren und über zu wenig Glykogenreserven verfügten, so daß es zu einer verzögerten Fleischreifung kam. Ob es bei diesen Tieren in einem erhöhten Anteil an DFD-Fleisch kommt, wie von SCHÜTTE et al. (1996) bei Schweinen mit hochgradigen Lungenveränderungen festgestellt, kann nicht beantwortet werden.

Der Mageninhalt zur Zeit der Schlachtung ist bei dieser Gruppe nicht mehr so eindeutig mit der Pathogenese in Zusammenhang zu bringen, die höheren täglichen Zunahmen lassen aber auf eine Fütterung eines energie- und proteinreichen aber rohfasearmen Futters schließen.

Aufgrund dieser (sehr gestrafften) Befunddarstellung kann zumindest zum Teil erklärt werden, wieso Tiere aus bestimmten Betrieben vermehrt gesunde oder veränderte Mägen vorwiesen (nur selten waren bei der Stichprobe eines Betriebes sowohl unveränderte wie auch hochgradig veränderte Mägen vertreten, es war immer eine deutliche Tendenz der Befunde festzustellen).

Wie von anderen Autoren für Erkrankungen der Skelettmuskulatur, des Herzkreislaufsystems und des Bewegungsapparates als Folge einer genetisch bedingten Überforderung beschrieben (siehe Übersichten bei BOLLWAHN (1982), MERGENS (1997) und MARTENS (1997)), lassen sich auch Häufungen von Erkrankungen des Magens beim Schwein als Folge einer erblichen Disposition vermuten.

Ein Teil der Schweine ist permanent fehlbelastet, ein Teil fehlgefüttert. Abschließend muß festgestellt werden, daß der Anteil an Tieren mit geschädigter Pars nonglandularis deutlich zu hoch ist.