

3 EIGENE UNTERSUCHUNGEN

3.1 Material und Methoden

3.1.1 Material

3.1.1.1 Tiere

Die Untersuchungen wurden in der Zeit vom 14.7.1994 bis zum 31.10.1994 an einem norddeutschen Schlachthof durchgeführt. Aus der Gesamtheit von 2.487 Lieferungen mit 106.465 Schweinen, deren pathologischen Organbefunde (Leber, Lunge, Pleura) erhoben wurden und deren Schlachtkörperdaten vorlagen, wurde eine Stichprobe von 245 Anlieferungen mit 13.425 Mastschweinen hinsichtlich ihrer Transportbedingungen und ihrer Fleischqualität (pH-Wert) beurteilt. Von dieser Stichprobe wurden an 65 Schlachttagen bei insgesamt 1.953 Schweinen aus 215 Lieferungen, die aus 45 verschiedenen Betrieben stammten, die Mägen hinsichtlich pathologischer Schleimhautveränderungen beurteilt. Es handelte sich bei den Schweinen um Hybrid-Mastschweine einer Vermarktungs- und Zuchtgemeinschaft.

Die Schweine stammten aus ausgewählten Betrieben, die nach den Erfahrungen der Zuchtgemeinschaft entweder ausgesprochen schlechte, mittelmäßige oder gute Qualität lieferten, wobei alle drei Gruppen gleichmäßig berücksichtigt wurden. Die genauen Kriterien dieser Auswahl sind nicht bekannt. Diese Einteilung war zum Untersuchungszeitpunkt den Untersuchern nicht bekannt. Zusätzlich wurden Gruppen untersucht, die nach Erfahrungen der Schlachthofleitung einen hohen Anteil Transporttote aufwiesen.

3.1.1.2 Verwendete Geräte

3.1.1.2.1 PH-Meßgerät

Die Messung des pH-Wertes erfolgte mit dem pH-Star-Gerät der Firma Matthäus aus 86554 Pöttmes/ Ebenried. Mit diesem Gerät ist es möglich, die gemessenen pH-Werte zusammen mit dem Datum und der Uhrzeit zum Meßzeitpunkt sowie der laufenden Schlachtnummer zu speichern und zu einem späteren Zeitpunkt über eine serielle Schnittstelle auf einen PC zu speichern. Diese Möglichkeit wurde bei dieser Untersuchung genutzt.

3.1.1.2.2 LF-Meßgerät

Das Leitfähigkeitsmeßgerät LF-Star der Firma Matthäus aus 86554 Pöttmes/ Ebenried wurde ausschließlich wegen der oben beschriebenen Speichermöglichkeit zur Dokumentation der Organbefunde benutzt (siehe S.54)

3.1.1.2.3 Waage

Zum Wiegen der Mägen vor und nach der Entleerung wurde eine Federzugwaage mit einer Meßgenauigkeit von 0,1 kg benutzt.

3.1.2 Methodik

3.1.2.1 *Versuchsablauf*

Die Schweine aus den im voraus ausgesuchten Betrieben wurden am Schlachtband anhand der betriebseigenen Tätowiernummern am Tierkörper erkannt. Es erfolgten dann die Untersuchung der Mägen, die Aufnahme der pathologisch-anatomischen Organbefunde und die Messung der Fleischqualitätsparameter, wie im Folgenden beschrieben.

3.1.2.2 *Erhebung der pathologisch-anatomischen Organbefunde*

Die Geschlinge der Schweine wurden adspektorisch und palpatorisch auf pathologisch-anatomische Veränderungen untersucht. Die Lungen wurden erstens auf *Gewebsverdichtungen* und Farbveränderungen untersucht. Diese galten als Zeichen allgemeiner pneumonischer Veränderungen. Zweitens wurden *knotige Veränderungen* als Hinweis auf die durch *Hämophilus pleuropneumoniae* verursachte Lungenentzündung erfaßt. Das dritte Kriterium der Lungenuntersuchung stellten die *Verwachsungen* der Lunge mit dem Pericard oder der Pleura costalis dar. Diese drei Veränderungen wurden je als „unverändert“, „gering- bis mittelgradig verändert“ oder „hochgradig verändert“ eingestuft.

Die Lebern wurden auf Vernarbungen als Folge einer Infektion mit *Ascaris suum* untersucht (sog. milk-spots). Auch hier wurde entsprechend der Ausdehnung der Veränderungen in drei Kategorien geteilt, und zwar in „unverändert“, „gering- bis mittelgradig verändert“ oder „hochgradig verändert“.

Die Befunde wurden mittels Leitfähigkeitsmeßgerät festgehalten, indem der Untersucher an einem Gürtel zwei Kunststoffbecher mit Flüssigkeiten unterschiedlicher Leitfähigkeit (Wasser und Wasser mit Natriumchlorid) trug und so jeweils drei mögliche Leitfähigkeiten messen konnte (Leerwert in der Luft bzw. in den beiden Flüssigkeiten). Diese Leitfähigkeitswerte wurden nach dem Einlesen in den Computer in jeweils „unverändert“, „gering- bis mittelgradig verändert“ oder „hochgradig verändert“ umgesetzt.

3.1.2.3 *Beurteilung der Mägen*

Die zu untersuchenden Mägen wurden am Schlachtband mit einer laufenden Nummer gekennzeichnet, gleichzeitig wurde die Tagesschlachtnummer des entsprechenden Tierkörpers notiert, um die Zuordnung der Magenbefunde

zum Schlachtgewicht, den Fleischqualitätsparametern, den pathologisch-anatomischen Befunden an Lunge und Leber und den weiteren aufgenommenen Daten zu gewährleisten.

Die markierten Mägen wurden in der Kuttellei aussortiert und später von der Autorin untersucht. Die Großzahl (1.894 Mägen) wurden schon vor der Untersuchung vom Darm getrennt. Von 59 Schweinen wurde vor dem Abtrennen des Darmes der gesamte Magen-Darm-Trakt gewogen. Die Mägen wurden zuerst intakt gewogen. Dann erfolgte die Eröffnung des Magens an der großen Krümmung entlang, der Inhalt wurde subjektiv nach der Konsistenz beurteilt und in die drei Hauptkategorien „flüssig“, „flüssig-breiig“ und „breiig“ eingeteilt. Als „breiig“ wurde ein Inhalt mit geringem Anteil Flüssigkeit verstanden. Zusätzlich wurde notiert, ob im Magen Sand oder Stroh vorhanden waren. Nach sorgfältiger Entleerung wurde der Magen nochmals gewogen, um das Gewicht des Mageninhaltes ermitteln zu können.

Die Schleimhaut der Pars nonglandularis wurde mit Hilfe von 6 Kodierungen beurteilt:

- 0 = unveränderte Pars nonglandularis; Schleimhaut weiß, glatt, glänzend
- 1 = gering- bis mittelgradige Hyper- und Parakeratose, Verfärbung mit Gallenfarbstoffen
- 2 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, keine Schleimhautläsionen
- 3 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, Läsionen an der Schleimhaut der Pars nonglandularis
- 4 = hochgradige Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis
- 5 = narbige Einziehungen an der Pars nonglandularis
- 6 = Oesophagusstenose (der Mageneingang war mindestens bleistiftstark eingeschnürt)

Die Beurteilung der kutanen Schleimhaut (0-4) erfolgte bei jedem Magen, die Befunde der narbigen Einziehung (5) und der Oesophagusstenose (6) wurden zusätzlich aufgenommen.

Da die Befunde der narbigen Einziehung (5) und der Oesophagusstenose (6) in 96% der Fälle gleichzeitig auftraten, wurden sie für die statistische Auswertung in die neue Gruppe „Mageneingangsverengung“ zusammengefaßt.

Für die statistische Auswertung wurden diese Kodierungen der Befunde an der kutanen Schleimhaut der Pars nonglandularis nach **zeitlicher Entwicklung bzw. klinischer Bedeutung** in drei Untergruppen eingeteilt:

Die Gruppe „**unverändert**“ entspricht dem Grad 0 und beinhaltet die Tiere mit makroskopisch unveränderter Pars nonglandularis.

In die Gruppe „**akute Veränderungen**“ wurden Grad 1 und 2 der ursprünglichen Einteilung zusammengefaßt. Hierbei wird aufgrund der Angaben in der

Literatur davon ausgegangen, daß eine gering- bis hochgradige Hyper- und Parakeratose innerhalb einer so kurzen Zeit wie 24 Stunden (CHAMBERLAIN et al., 1967; LENGNICK, 1972) entstehen kann (z.B. Transportvorbereitung, Transport).

Als „**chronische Veränderungen**“ wurden die Grade 3 und 4 der ursprünglichen Einteilung zusammengefaßt. Als Grundlage gelten die Untersuchungsergebnisse von MAXWELL et al. (1970) die keinen Rückgang von Ulcera in 7 Tagen feststellen konnten (Haltung, Fütterung).

Siehe auch Seite 43 „Der Zeitfaktor in der Entstehung der Veränderungen an der Pars nonglandularis“.

Diese Einteilung der Befunde an der Pars nonglandularis von geschlachteten Tieren ist nicht zu verwechseln mit der Einteilung der klinischen Symptome bzw. dem klinischen Verlauf bei lebendem Tier (perakut, akut, subakut und chronisch) wie auf Seite 44 beschrieben!

Die **Drüsenschleimhaut** der Mägen wurde auf Geschwürsbildung bzw. Läsionen und Rötung beurteilt.

0 = Schleimhautfarbe blaß gräulich-rosa

1 = Schleimhautfarbe rötlich

2 = Schleimhautfarbe dunkelrot

3.1.2.3.1 Stichprobenumfang

Je nach Größe der angelieferten Gruppe wurde eine unterschiedliche Menge Mägen stichprobenartig untersucht. Der Stichprobenumfang sollte ca. 10-20% einer Anlieferung betragen. Wegen der großen Streuung der Gruppengrößen je Lieferung wurden bei sehr großen Gruppen nicht immer 10% erreicht, bei sehr kleinen Gruppen wurden zum Teil 100% der Mägen beurteilt. Aus praktischen Gründen gab es eine gewisse Anzahl an Mägen, die am Schlachtband markiert wurden, aber zur Untersuchung in der Kuttelei nicht vorlagen, auch aus diesem Grund schwankt der Stichprobenumfang.

Maximal wurden pro Gruppe 15 Mägen untersucht, im Durchschnitt zehn. Insgesamt wurden von allen gelieferten Schweinen der ausgewählten Betrieben im Durchschnitt 14,5% der Mägen untersucht.

3.1.2.4 Messung der Fleischqualitätsparameter

Die Messung des pH₁-Wertes erfolgte von Seiten der Untersucher. Die Messung erfolgte durchschnittlich 35 Minuten (±3 Min.) nach dem Entbluten. Der pH wurde im Musculus semimembranosus des nicht bei der Entblutung angeschlungenen Beines gemessen. Die Schlachtkörpergewichte, das Fleischmaß, die Rückenspeckdicke und der Magerfleischanteil wurden von Seiten des Schlachthofes ermittelt und anhand der Tagesschlachtnummern den anderen Befunden zugeordnet.

3.1.2.5 Aufnahme der Bestandsdaten

Die Bestandsdaten von 37 Betrieben wurden mit Hilfe eines Fragebogens zum Ende des Untersuchungszeitraumes vervollständigt und aktualisiert. Es wurden die Betriebe ausgewählt, die im Untersuchungszeitraum die meisten Lieferungen und somit die größte Tierzahl vorwiesen. Für die vorliegende Arbeit wurden die Angaben für die durchschnittlichen täglichen Zunahmen, der Bodenbeschaffenheit im Stall und des Vorhandenseins von Einstreu miteinbezogen.

3.1.3 Statistische Bearbeitung der Daten

Die Auswertung der Daten erfolgte mit dem statistischen Programm SPSS für Windows Version 6.2 der Tierärztlichen Ambulanz Schwarzenbek der Veterinärmedizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin.

Folgende statistische Analyseverfahren wurden angewandt:

- a) CHI-Quadrat-Test nach PEARSON
- b) Mittelwertevergleich (einfaktorielle Varianzanalyse)

Begriffe:

Das geringste Skalenniveau hat die Nominalskala, die durch willkürliche Verschlüsselung eines qualitativen Merkmals entsteht, z.B. Geschwür, Stenose, Einstreu: 0 = nein, 1 = ja.

Eine Rang- oder Ordinalskala liegt vor, wenn zwar die Reihenfolge, nicht aber die Differenz zwischen den Merkmalsausprägungen definiert ist, z.B. Veränderungen an der Pars nonglandularis Grad 0-4 oder 0=unverändert bis 3=hochgradige Veränderungen an der Lunge.

Eine Intervallskala ergibt sich, wenn die Differenzen so definiert sind, daß gleiche Differenzen einem gleichen Merkmalsunterschied entsprechen, aber kein absoluter Nullpunkt vorliegt.

Eine Verhältnisskala liegt bei definierten Differenzen und absolutem Nullpunkt vor, z.B. Gewicht.

(Definitionen übernommen aus dem Buch "Biomathematik, Statistik und Dokumentation" von Volker Harms, Harms Verlag Kiel, 6.Auflage 1992)

Bei der Auswertung wurden nur die Daten der 1.953 Tieren verwendet, für die Magenbefunde vorlagen.

Zur Beurteilung von Zusammenhängen zwischen individuellen Merkmalen, wie „Rötung der Schleimhaut“ in Bezug auf „Grad der Veränderung an der Pars nonglandularis“, wurde eine Datei mit den 1.953 individuellen Werten verwendet.

Zur weiteren Analyse von Werten, die nur betriebsweise vorlagen, wie z.B. „durchschnittliche tägliche Zunahme“ wurden zwei neue Dateien gebildet, in

dem jeweils pro Betrieb (46 Gruppen) oder pro Lieferung (215 Gruppen) ein Index aus den individuellen Variablen berechnet wurde (z.B. Ulcerationsindex) oder der prozentuale Anteil an Tieren mit einer bestimmten Ausprägung der individuellen Variablen berechnet wurde (z.B. 33,3% der Tiere aus Betrieb X hatten eine unveränderte Pars nonglandularis). So konnte der möglicherweise die Ergebnisse verzerrende Einfluß der absoluten Anzahl aus einem Betrieb untersuchter Tiere ausgeschlossen werden.

Der **Ulcerationsindex** wurde nach folgender Formel errechnet:

$$u = \frac{\sum(g_0 \times n_0 + \dots + g_4 \times n_4)}{N}$$

u = Ulcerationsindex

g_{0-4} = Grad der Veränderungen an der Pars nonglandularis

n_{0-4} = Anzahl der Mägen mit dem Grad „ g_{0-4} “ in dem jeweiligen Betrieb

N = Gesamtanzahl der aus dem jeweiligen Betrieb untersuchten Mägen

3.1.3.1.1 Häufigkeitstabellen

Zur Bewertung der Beziehungen zwischen den nominal- oder ordinalskalierten Variablen wurden Häufigkeitstabellen, sog. Kreuztabellen, erstellt. Zusammenhänge wurden mit der Chi-Quadrat-Methode untersucht, wobei beobachtete mit erwarteten Häufigkeiten verglichen wurden..

So festgestellte Unterschiede innerhalb einer Kreuztabelle wurden mit Hilfe kleiner Buchstaben dargestellt. So bedeuten unterschiedliche Buchstaben Unterschiede und der gleiche Buchstabe bei zwei Werten, daß kein Unterschied zwischen diesen Werten besteht.

Die Zeilen in den Kästchen der Kreuztabellen haben folgende Bedeutung:

Erste Zeile: absolute Anzahl

Zweite Zeile: Teilgesamtheit bezogen auf horizontale Spalte

Dritte Zeile: Teilgesamtheit bezogen auf vertikale Spalte

Innerhalb der Kästchen:

a-e: geben Unterschiede zwischen Werten einer Reihe an

x, y, z: geben Unterschiede zwischen Werten einer Spalte an

↑↓: geben an, ob der Wert erhöht oder erniedrigt ist

3.1.3.1.2 Mittelwertevergleich (einfaktorielle Varianzanalyse)

Bei der Bewertung von Zusammenhängen von nominal- oder ordinalskalierten Werten zu metrisch skalierten Variablen wurde die einfaktorielle Varianzanalyse verwendet.

Die einfaktorielle Varianzanalyse untersucht den Einfluß einer unabhängigen Variablen (nominal oder ordinal) auf eine abhängige Variable (metrisch). Es

kann so untersucht werden ob z.B. mit steigendem Grad der Veränderungen an der Pars nonglandularis das Gewicht des Mageninhaltes abnimmt.

Bei der Statistik der pH-Werte ergibt sich die Schwierigkeit, daß angenommen werden muß, daß die gemessenen Muskel-pH-Werte nicht nur durch die untersuchten Veränderungen am Magen, sondern auch durch die von Untersuchungstag zu Untersuchungstag variierenden Ausgangsbedingungen bzgl. Herkunft, Transport und Klima beeinflusst wurden. Aus diesem Grunde ist eine Zusammenfassung der Daten aller Untersuchungstage zur Auswertung nicht sinnvoll.

Die Vergleichbarkeit der an den verschiedenen Untersuchungstagen ermittelten Daten wurde hergestellt, indem die Variablenwerte mittels z-Transformation standardisiert wurden.

Die z-Transformation eines Variablenwertes x erfolgt dabei nach der Formel:

$$z = (x - \bar{x}) / s \quad (\bar{x} = \text{Mittelwert, } s = \text{Standardabweichung})$$

Der in die Transformation eines Variablenwertes eingehende Mittelwert errechnet sich aus den Absolutwerten des jeweiligen Untersuchungstages (d.h. es gibt für jeden Parameter pro Untersuchungstag und Gruppe (Lieferung) einen Mittelwert, der der Transformation aller Variablenwerte der Gruppe zugrunde gelegt wird). Aus der standardisierten Variante des Variablenwertes läßt sich folglich erkennen, ob ein Variablenwert über- oder unterhalb des entsprechenden Gruppenmittelwertes liegt. Für eine leichter verständliche Wiedergabe der Berechnungen wurde die transformierte Variante zum ursprünglichen Variablenwert hinzu addiert (z-korrigierte Variante). Dadurch erhöht sich die Streuung der Werte, die Aussage von durchgeführten Berechnungen bleibt unverändert.

Beispiel: Der Mittelwert der pH-Werte einer Tiergruppe (Lieferung) beträgt 6,15, die Standardabweichung 0,2. Der Variablenwert für Tier A: 5,95, für Schwein B: 6,35, die transformierte Variante lautet somit für Schwein A: -1 [(5,95 - 6,15)/ 0,2], für Schwein B: +1 [(6,35 - 6,15)/ 0,2]. Als z-korrigierte Variante erhält man somit für Schwein A einen Wert von 5,95-1= 4,95 und für Schwein B einen Wert von 6,35+1= 7,35.

Für den Vergleich der Mittelwerte und deren 95%-Konfidenzintervalle² wurden die z-korrigierten Varianten der unterschiedlichen Untergruppen (eingeteilt anhand der Veränderungen an der Pars nonglandularis) einer einfaktoriellen Varianzanalyse unterzogen (SPSS für Windows, Vers. 6.2).

Auf Grund der vielen Daten sind viele Einzelvergleiche durchgeführt worden. Der Begriff "Signifikanz" kann deshalb in dieser Arbeit nicht im Sinne der

²Das Konfidenzintervall gibt den Bereich an, der den Erwartungswert μ der Grundgesamtheit mit einer vorgegebenen Vertrauenswahrscheinlichkeit umfaßt.

schließenden Statistik verstanden werden, die in dieser Arbeit gefundenen "signifikanten" Ergebnisse sind nicht ohne weiteres verallgemeinerbar. Die Methoden der schließenden Statistik werden hier im explorativen Sinne verwendet, um im vorliegenden Datenmaterial Unterschiede zu entdecken. In der Beschreibung wird der Ausdruck "signifikant" nicht angewandt. Wenn von Unterschieden gesprochen wird, bedeutet dies im Sinne der explorativen Statistik, daß bei den verwendeten Tests eine Überschreitungswahrscheinlichkeit $p > 0,05$ vorlag.

3.1.3.1.3 Box- and Whiskerplots

Zur grafischen Darstellung metrisch skaliertter Merkmale (z.B. der Mageninhaltsgewichte und der täglichen Zunahmen) innerhalb der unterschiedlichen Grade an Veränderungen an der Pars nonglandularis wurden Box- and Whiskerplots benutzt. Diese geben durch Anzeigen des Medians, der 25%- und 75%-Quartile und der Minimal- und Maximalwerte eine gute Übersicht über die Lage und die Verteilung der Werte innerhalb der Kategorien.

3.1.3.1.4 Scatterplots

Scatterplots dienen zur grafischen Darstellung der Beziehung zwischen zwei mindestens intervallskalierten Variablen. Hierbei bildet jedes Wertepaar einen Punkt in einem Punkt(XY)-Diagramm, so werden Datenhäufungen sowie Korrelationen visualisiert.

3.2 **ERGEBNISSE**

Zur Überprüfung, ob die erhobenen Befunde repräsentativ für die Gesamtpopulation sind, wurden die Befunde der 1.953 auf Magenveränderungen untersuchten Tiere mit den Befunden der gesamten Untersuchung verglichen (s. Tabelle 3-1).

Tabelle 3-1: Vergleich der Durchschnittswerte (\bar{x}) der erhobenen Befunde an den Stichproben zum Überprüfen der Übertragbarkeit der Ergebnisse auf die Gesamtgruppen				
Befund	Magenbefundete Tiere		Gesamtuntersuchung	
	\bar{x}	N	\bar{x}	N
Gewicht (kg)	92,2	1.948	92,3	106.577
Magerfleischanteil (%)	56,6	1.947	56,6	106.577
PSE (%)	11,0	1.934	11,2	13.425
Leberveränderungen		1.947		106.445
keine (%)	86,6	1.686	83,3	88.789
Gering-mittelgradig (%)	8,0	156	9,7	10.274
Hochgradig (%)	5,4	105	6,9	7.382
Entzündliche Lungenveränderungen		1.948		106.577
keine (%)	72,2	1.407	76,6	81.639
Gering-mittelgradig (%)	25,4	495	21,2	22.578
Hochgradig (%)	2,4	46	2,2	2.360

Es besteht kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen der Gesamtuntersuchungsgruppe und der Stichprobe. Daher kann mit hoher Sicherheit davon ausgegangen werden, daß auch die Magenbefunde für die Gesamtheit repräsentativ sind.

3.2.1 Befunde an der Pars nonglandularis

Die Veränderungen entsprachen in ihrem Aussehen den Beschreibungen im Schrifttum. Neue Erkenntnisse über das makroskopische Erscheinungsbild sind dem bereits bekannten nicht hinzuzufügen.

Insgesamt wurden 1.953 Mägen auf Veränderungen an der Pars nonglandularis untersucht.

Tabelle 3-2: Zusammenfassung der Befunde der makroskopischen Untersuchung der Pars nonglandulares der Mägen		
Grad der Veränderung	Anzahl Tiere	Prozentzahl
0	173	8,9%
1	329	16,8%
2	813	41,6%
3	330	16,9%
4	308	15,8%
5	243	12,4%
6	175	9,0%

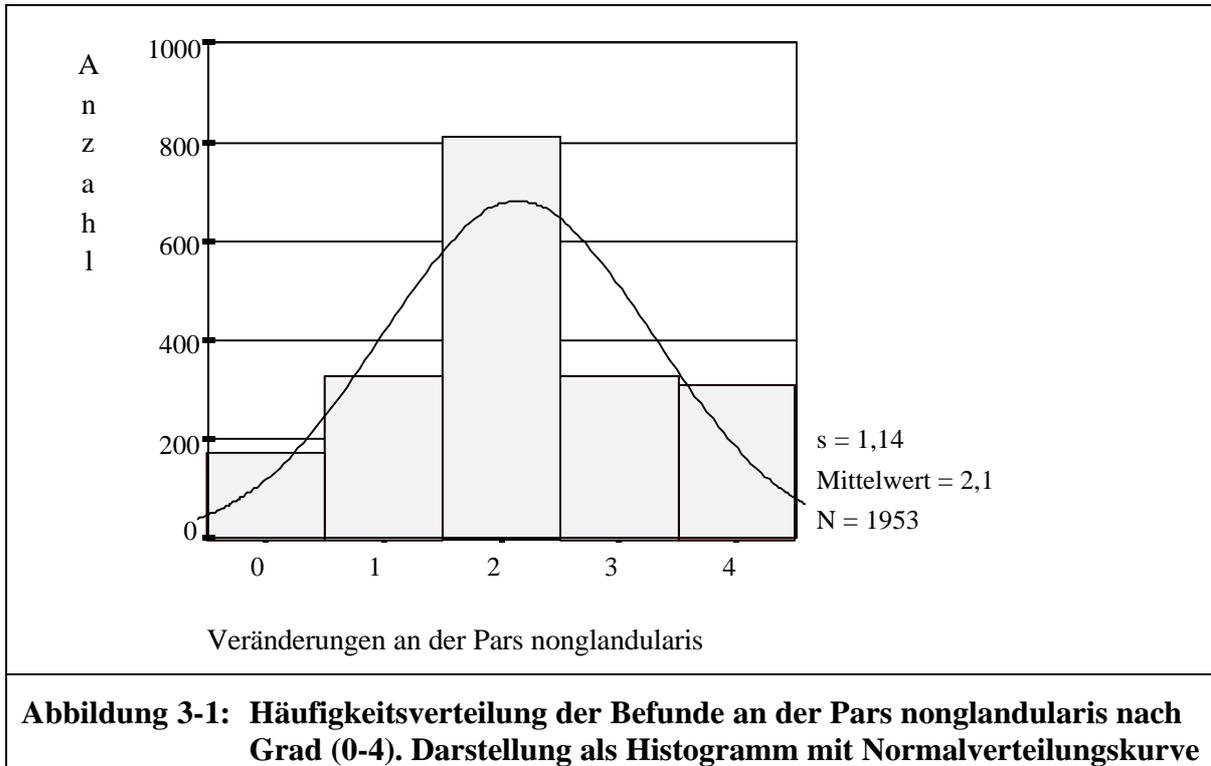
Legende:
 0 = unveränderte Pars nonglandularis, kutane Schleimhaut weiß, glatt und glänzend
 1 = gering- bis mittelgradige Hyper- und Parakeratose, Verfärbung mit Gallenfarbstoffen
 2 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, keine Schleimhautläsionen
 3 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, Läsionen an der Schleimhaut der Pars nonglandularis
 4 = hochgradige Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis
 5 = narbige Einziehungen an der Pars nonglandularis
 6 = Oesophagusstenose

Die Befunde der narbigen Einziehung und der Oesophagusstenose wurden zusätzlich zu dem Grad der Veränderungen an der kutanen Schleimhaut aufgenommen. Daraus ergibt sich nach Addition der Tierzahlen mit Änderungen von Grad 0-4 die Summe 1.953, die Anzahl der in Tabelle 3-2 aufgeführten Befunde beträgt aber wegen dieser doppelten Aufführung 2.371.

Tabelle 3-3: Häufigkeiten der pathologischen Befunde der Pars nonglandularis		
Pars nonglandularis	Anzahl	Prozent
unverändert	173	8,9%
akut verändert	1.142	58,4%
chronisch verändert	638	32,7%
Summe	1.953	100%

Legende:
 Grad 0 = unveränderte Pars nonglandularis
 Grad 1-2 = akute Veränderungen: gering- bis hochgradige Hyper- und Parakeratose, keine Schleimhautläsionen
 Grad 3-4 = chronische Veränderungen: hochgradige Hyper- und Parakeratose, mit Läsionen und/oder Ulceration der kutanen Schleimhaut

In Abbildung 3-1 werden die Häufigkeiten der Veränderungen an der Pars nonglandularis eingeteilt nach klinischer Stadium dargestellt.



3.2.2 Befunde an der Drüsenschleimhaut

Die Drüsenschleimhaut der Mägen wurde auf Rötung und Geschwürsbildung bzw. Läsionen beurteilt.

3.2.2.1.1 Rötung der Drüsenschleimhaut

In der Tabelle 3-4 wird die Verteilung der Befunde auf die unterschiedlichen Schlüssel zur Färbung der Drüsenschleimhaut dargestellt.

Tabelle 3-4: Häufigkeiten der unterschiedlichen Färbungen der Drüsenschleimhaut		
Schleimhautfarbe	Anzahl	Prozent
blaß gräulich-rosa (0)	321	16,4%
rötlich (1)	1.045	53,5%
dunkelrot (2)	587	30,1%

Bringt man die Farbe der Drüsenschleimhaut in Verbindung mit den Befunden an der Pars nonglandularis, so ergeben sich die in der aufgeführten und in der Abbildung 3-2 dargestellten Verhältnisse.

Bei den Tieren mit einer unveränderten Pars nonglandularis (**Grad 0**) war die Schleimhautfarbe häufiger blaß gräulich-rosa und seltener dunkelrot als bei Tieren mit Veränderungen von Grad 1-4.

Tiere mit einer gering- bis mittelgradig hyper- und parakeratotisch veränderten kutanen Schleimhaut (**Grad 1**) war die Schleimhautfarbe häufiger blaß gräulich-rosa und seltener dunkelrot als bei den Schweinen mit Veränderungen von Grad 2-4.

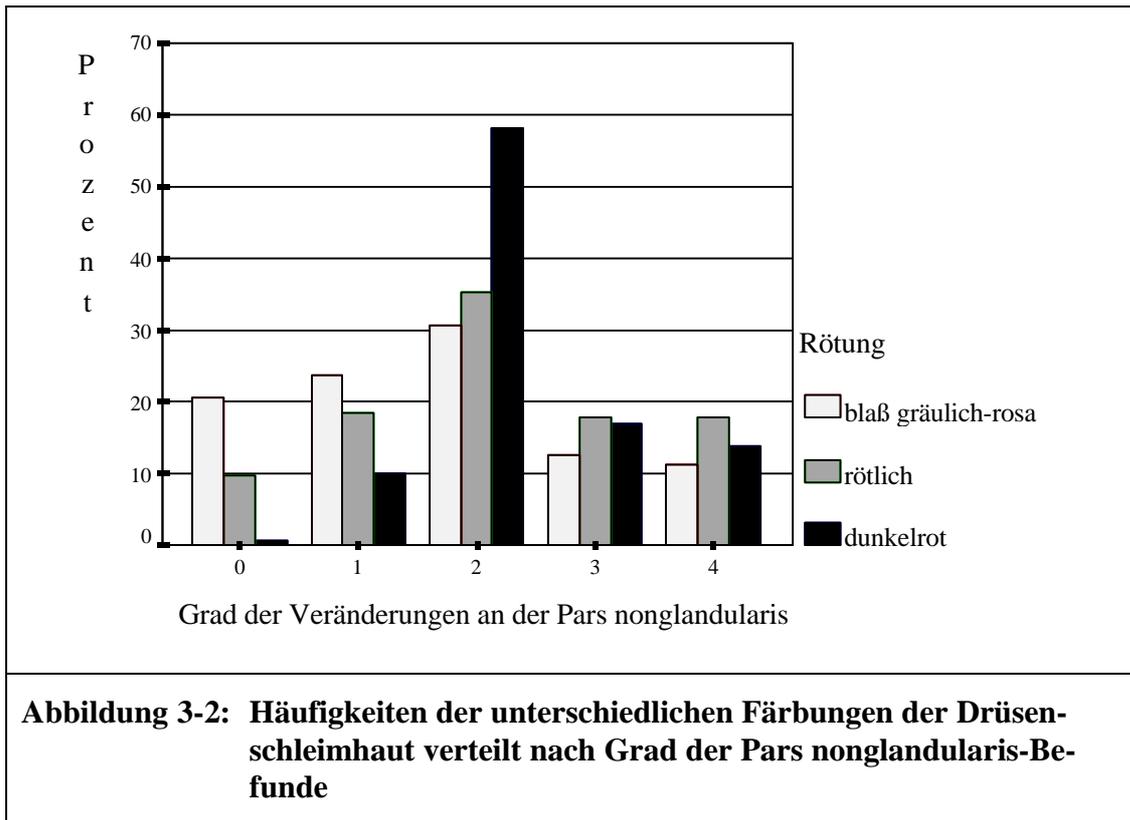
Die Schweine mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose ohne Läsionen der kutanen Schleimhaut (**Grad 2**) hatten seltener eine rötliche und häufiger eine dunkelrote Drüsenschleimhautfarbe als Tiere mit den anderen Graden an Veränderungen (0, 1, 3, 4).

Bei hochgradiger Hyper- und Parakeratose mit Läsionen bzw. Ulcera an der kutanen Schleimhaut (**Grad 3 oder 4**) war die Schleimhautfarbe häufiger dunkelrot als bei unveränderten oder gering- bis mittelgradig hyper- und parakeratotisch veränderten Pars nonglandularis (Grad 0 oder 1), aber seltener dunkelrot als bei Mägen mit Veränderungen von Grad 2.

Bei Aufteilung der Befunde an der Pars nonglandularis nach klinischer Bedeutung (unverändert, akute oder chronische Veränderungen) konnten keine Beziehungen mehr festgestellt werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß eine blaß gräulich-rosafarbene Drüsenschleimhaut hauptsächlich bei unveränderter bzw. gering- bis mittelgradig hyper- und parakeratotisch veränderter kutaner Schleimhaut (**Grad 0-1**) vorkommt, die rötliche **gleichmäßig verteilt** ist, bis auf eine Verringerung des Anteils an Mägen mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose ohne Läsionen der kutanen Schleimhaut (**Grad 2**) in dieser Gruppe, und die dunkelrote Schleimhautfarbe hauptsächlich bei Tieren mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose **mit** Läsionen bzw. Ulzera an der kutanen Schleimhaut (**Grad 3 oder 4**) vorkommt.

Tabelle 3-5: Häufigkeitsverteilung der Rötung der Drüsen Schleimhaut bei unterschiedlichen Graden an Veränderungen der Pars nonglandularis						
	Grad der Veränderung an der Pars nonglandularis					
Rötung	0	1	2	3	4	Häufigkeit
blass-gräul.-rosa	67 20,9% ^x 38,7% ^a ↑	77 24,0% ^x 23,4% ^b ↑	99 30,8% ^x 12,2% ^c	41 12,8% ^x 12,4% ^c	37 11,5% ^x 12,0% ^c	321 16,4%
rötlich	102 9,8% ^y 59,0% ^a	193 18,5% ^y 58,7% ^a	372 35,6% ^x 45,8% ^b ↓	189 18,1% ^y 57,3% ^a	189 18,1% ^y 61,4% ^a	1.045 53,5%
dunkelrot	4 0,7% ^z ↓ 2,3% ^a ↓	59 10,1% ^z ↓ 17,9% ^b ↓	342 58,3% ^y ↑ 42,1% ^c ↑	100 17,0% ^{xy} 30,3% ^d	82 14,0% ^x 26,6% ^d	587 30,1%
Häufigkeit	173 8,9%	329 16,8%	813 41,6%	330 16,9%	308 15,8%	1.953 100%
Legende:						
0 = unveränderte Pars nonglandularis, kutane Schleimhaut weiß, glatt und glänzend						
1 = gering- bis mittelgradige Hyper- und Parakeratose, Verfärbung mit Gallenfarbstoffen						
2 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, keine Schleimhautläsionen						
3 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, Läsionen an der Schleimhaut der Pars nonglandularis						
4 = hochgradige Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis						
In den Reihen „Rötung ...“ geben die Zahlen in den drei Zeilen jeweils folgende Werte wieder:						
<u>Erste Zeile:</u> absolute Anzahl in der Zelle						
<u>Zweite Zeile:</u> Teilgesamtheit bezogen auf horizontale Spalte						
<u>Dritte Zeile:</u> Teilgesamtheit bezogen auf vertikale Spalte						
a, b, c, d: Unterschiede zwischen Werten einer Reihe						
x, y, z: Unterschiede zwischen Werten einer Spalte						
↑/↓: erhöhter/ erniedrigter Anteil gegenüber der Verteilung in der jeweiligen Gruppe (0 – 4)						



3.2.2.2 Geschwüre und Läsionen der Drüsen-schleimhaut

Geschwüre der Drüsen-schleimhaut waren bei 12,2% (n=238) und Läsionen bei 0,4% (n=7) der Schweinemägen festzustellen. Geschwüre und Läsionen der Drüsen-schleimhaut wurden zu einer Gruppe zusammengefaßt, die 12,5% (n=245) der untersuchten Schweinemägen beinhaltet.

Aus der zur Darstellung der Beziehungen zwischen den Veränderungen an der Pars nonglandularis und den Geschwüren der Drüsen-schleimhaut ist ersichtlich, daß Mägen mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose ohne Läsionen der kutanen Schleimhaut (Grad 2) weniger Geschwüre bzw. Läsionen an der Drüsen-schleimhaut hatten als Tiere mit Veränderungen von Grad 0, 1 und 4. Es bestand kein Unterschied zu Tieren mit Veränderungen von Grad 3 war.

Bei Aufteilung der Befunde an der Pars nonglandularis nach pathologischer Bedeutung (unverändert, akute oder chronische Veränderungen) konnten keine Beziehungen mehr festgestellt werden.

Tabelle 3-6: Häufigkeitsverteilung der Geschwüre und Läsionen (in einer Gruppe zusammengefaßt) bei unterschiedlichen Graden der Veränderungen an der Pars nonglandularis						
	Veränderungen an der Pars nonglandularis					Häufigkeit
	0	1	2	3	4	
Geschwür oder Läsion	27 11,0% 15,6% ^{ab}	57 23,3% 17,3% ^{ab}	73 29,8% 9,0% ^c ↓	41 16,7% 12,4% ^{bc}	47 19,2% 15,3% ^b	245 12,5%
Drüsen-schleimhaut unverändert	146 8,5% 84,4%	272 15,9% 82,7%	740 43,3% 91,0%	289 16,9% 87,6%	261 15,3% 84,7%	1.708 87,5%
Häufigkeit	173 8,9%	329 16,8%	813 41,6%	330 16,9%	308 15,8%	1.953 100%

Legende:
Grad der Veränderungen an der Pars nonglandularis
 0 = unveränderte Pars nonglandularis, kutane Schleimhaut weiß, glatt und glänzend
 1 = gering- bis mittelgradige Hyper- und Parakeratose, Verfärbung mit Gallenfarbstoffen
 2 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, keine Schleimhautläsionen
 3 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, Läsionen an der Schleimhaut der Pars nonglandularis
 4 = hochgradige Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis

In den Reihen „Geschwür oder Läsion“ und „Drüsen-schleimhaut unverändert“ geben die Zahlen in den drei Zeilen jeweils folgende Werte wieder:
Erste Zeile: absolute Anzahl in der Zelle
Zweite Zeile: Teilgesamtheit bezogen auf horizontale Spalte
Dritte Zeile: Teilgesamtheit bezogen auf vertikale Spalte
a, b, c, d: geben Unterschiede zwischen Werten einer Zeile
 ↓: erniedrigter Anteil gegenüber der Verteilung in der jeweiligen Gruppe (0 – 4)

Aus der Tabelle 3-7 ist zu erkennen, daß Mägen mit einer blaß grülich-rosafarbenen Magenschleimhaut seltener Geschwüre oder Läsionen der Drüsen-schleimhaut vorwiesen als die Mägen mit einer rötlichen oder dunkelroten Färbung der Magenschleimhaut.

Tabelle 3-7: Häufigkeitsverteilung der Farbveränderungen an der Schleimhaut in Abhängigkeit von Geschwüren der Drüsen Schleimhaut				
	Schleimhautfarbe			Häufigkeit
	blaß gräulich-rosa	rötlich	dunkelrot	
Geschwür oder Läsion	15 6,1% 4,7%^a↓	153 62,4% 14,6%^b	77 31,4% 13,1%^b	245 12,5%
Drüsen Schleimhaut unverändert	306 17,9% 95,3%	892 52,2% 85,4%	510 29,9% 86,9%	1708 87,5%
Häufigkeit	321 16,4%	1045 53,5%	587 30,1%	1953 100%

Legende:
 In den Reihen „Geschwür oder Läsion“ und „Drüsen Schleimhaut unverändert“ geben die Zahlen in den drei Zeilen jeweils folgende Werte wieder:
Erste Zeile: absolute Anzahl in der Zelle
Zweite Zeile: Teilgesamtheit bezogen auf horizontale Spalte
Dritte Zeile: Teilgesamtheit bezogen auf vertikale Spalte
a, b: Unterschiede zwischen Werten einer Zeile
 ↓: erniedrigter Anteil gegenüber der Verteilung in der jeweiligen Gruppe (Schleimhautfarbe)

3.2.3 Narbige Einziehung der Pars nonglandularis und Oesophagusstenose

Narbige Einziehungen an der Pars nonglandularis waren bei 12,4% (n=243) und eine Oesophagusstenose bei 9% (n=175) der untersuchten Mägen festzustellen (s. Tabelle 3-2, S. 62).

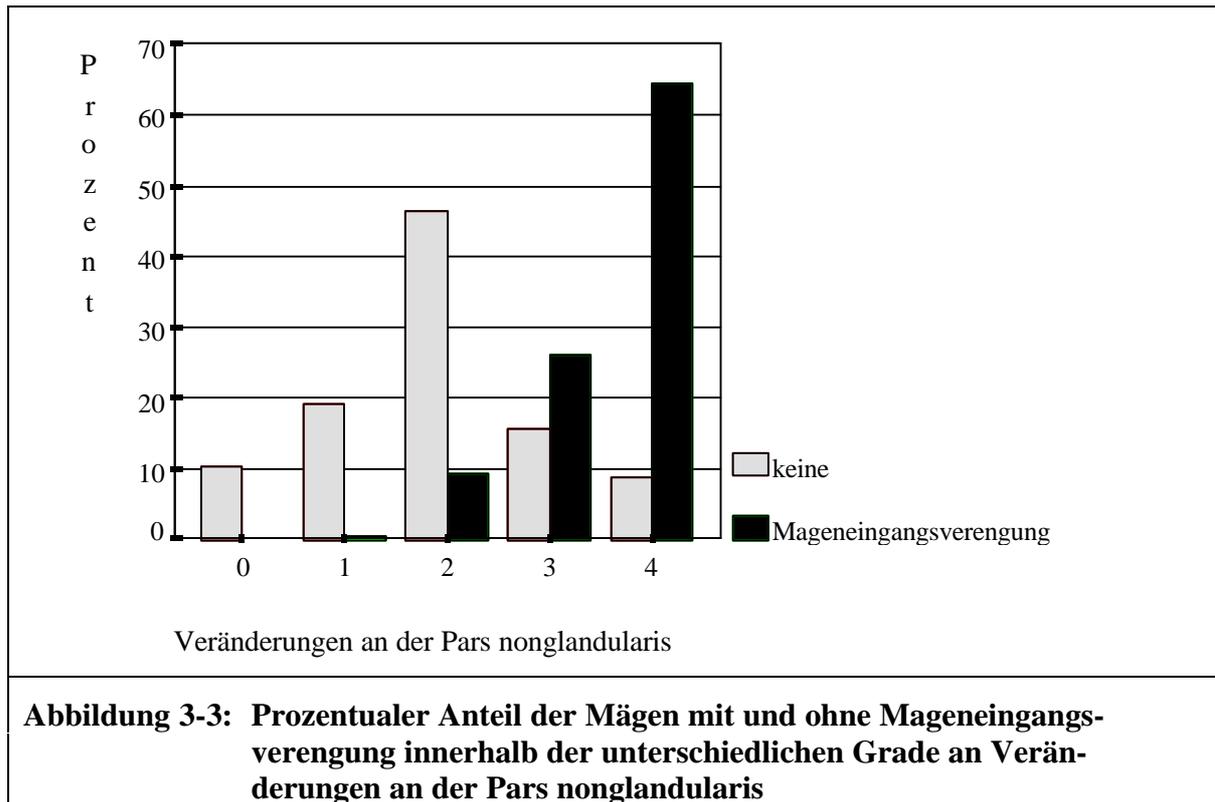
In 96% der Fälle waren narbige Einziehungen der Pars nonglandularis von einer Oesophagusstenose begleitet. Bei der statistischen Auswertung der Daten wurden die Tiere mit einer Strikture der Pars nonglandularis und/oder Oesophagusstenose als eine neue Gruppe zusammengefaßt, die 250 Tiere (12,8% der Gesamtheit) einschließt. Die neue Gruppe wird im Folgenden „Mageneingangsverengung“ genannt.

Bei der Erstellung einer Häufigkeitsverteilung zum Vorkommen einer Mageneingangsverengung bei den unterschiedlichen Befunden an der Pars nonglandularis wird deutlich, daß mit der Steigerung des Grades der Veränderung an der Pars nonglandularis die Häufigkeit von Mageneingangsverengungen zunimmt.

Aus der Tabelle 3-8 ist ersichtlich, daß Mägen mit Veränderungen von Grad 0 und 1 an der Pars nonglandularis mit insgesamt 0,3% seltener eine

Mageneingangsverengung aufweisen als Mägen mit Veränderungen von Grad 2-4 (2,8%; 19,7%; 52,3%) .

Tabelle 3-8: Häufigkeitsverteilung des Vorkommens von Mageneingangsverengungen bei unterschiedlichen Graden an Veränderungen an der Pars nonglandularis						
	Veränderungen der Pars nonglandularis					
	0	1	2	3	4	Häufigkeit
Mageneingangsverengung	0 0% 0% ^a ↓	1 0,4% 0,3% ^a ↓	23 9,2% 2,8% ^b ↑	65 26,0% 19,7% ^c ↑	161 64,4% 52,3% ^d ↑	250 12,8%
Keine Mageneingangsverengung	173 10,2% 100%	328 19,3% 99,7%	790 46,4% 97,2%	265 15,6% 80,3%	147 8,6% 47,7%	1.703 87,2%
Häufigkeit	173 8,9%	329 16,8%	813 41,6%	330 16,9%	308 15,8%	1.953 100%
Legende:						
Veränderungen an der Pars nonglandularis						
0 = unveränderte Pars nonglandularis, kutane Schleimhaut weiß, glatt und glänzend						
1 = gering- bis mittelgradige Hyper- und Parakeratose, Verfärbung mit Gallenfarbstoffen						
2 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, keine Schleimhautläsionen						
3 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, Läsionen an der Schleimhaut der Pars nonglandularis						
4 = hochgradige Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis						
In den Reihen „Mageneingangsverengung“ und „keine Mageneingangsverengung“ geben die Zahlen in den drei Zeilen jeweils folgende Werte wieder:						
<u>Erste Zeile</u> : absolute Anzahl in der Zelle						
<u>Zweite Zeile</u> : Teilgesamtheit bezogen auf horizontale Spalte						
<u>Dritte Zeile</u> : Teilgesamtheit bezogen auf vertikale Spalte						
a, b, c, d : Unterschiede zwischen Werten einer Reihe						
↑/↓: erhöhter/ erniedrigter Anteil gegenüber der Verteilung in der jeweiligen Gruppe (0 – 4)						



Bei Aufteilung der Befunde an der Pars nonglandularis **nach pathologischer Bedeutung** kamen Mageneingangsverengungen bei unveränderter kutaner Schleimhaut gar nicht vor, bei akut veränderter Pars nonglandularis hatten 2,1% der Tiere eine Mageneingangsverengung und bei chronisch veränderter Pars nonglandularis 35,4% der Tiere.

Mägen mit einer Mageneingangsverengung wiesen mit 18,8% häufiger ein **Geschwür** bzw. **eine Läsion der Drüsenschleimhaut** auf als Mägen ohne Mageneingangsverengung (11,7%) [Tabelle 3-9].

Tabelle 3-9: Häufigkeitsverteilung des Vorkommens von Geschwüren bzw. Läsionen der Drüsenschleimhaut bei Tieren mit und ohne Mageneingangsverengung			
	Geschwür/ Läsion	intakte Drüsen- schleimhaut	Häufigkeit
Mageneingangsverengung	46 18,4% ^x ↑ 18,8% ^a ↑	204 81,6% ^b ↓ 11,9% ^b ↓	250 12,8%
keine Mageneingangsverengung	199 11,7% ^y ↓ 81,2%	1.504 88,3% 88,1%	1.703 87,2%
Häufigkeit	245 12,5%	1.708 87,5%	1.953 100%
Legende: In den Reihen „Mageneingangsverengung“ und „keine Mageneingangsverengung“ geben die Zahlen in den drei Zeilen jeweils folgende Werte wieder: <u>Erste Zeile:</u> absolute Anzahl in der Zelle <u>Zweite Zeile:</u> Teilgesamtheit bezogen auf horizontale Spalte <u>Dritte Zeile:</u> Teilgesamtheit bezogen auf vertikale Spalte a, b: Unterschiede zwischen Werten einer Reihe x, y: Unterschiede zwischen Werten einer Spalte ↑/↓: erhöhter/ erniedrigter Anteil gegenüber der Verteilung in der jeweiligen Gruppe (Geschwür oder intakte Drüsenschleimhaut)			

Tiere mit einer Mageneingangsverengung hatten seltener eine blaß grülich-rosa **Drüsenschleimhautfarbe** (8,8%) als eine rötliche (56,0%) oder dunkelrote (35,2%). Siehe Tabelle 3-10.

Tabelle 3-10: Häufigkeitsverteilung der Farbveränderungen an der Schleimhaut bei Tieren mit und ohne Mageneingangsverengung				
	Schleimhautfarbe			
	blaß grülich- rosa	rötlich	dunkelrot	Häufigkeit
Mageneingangsverengung	22 8,8% ^x ↓ 6,9% ^a ↓	140 56,0% ^b 13,4% ^b	88 35,2% ^b 15,0% ^b	250 12,8%
Keine Mageneingangsverengung	299 17,6% ^y 93,1%	905 53,1% 86,6%	499 29,3% 85,0%	1.703 87,2%
Häufigkeit	321 16,4%	1.045 53,5%	587 30,1%	1.953 100%
Legende: siehe Tabelle 3-9				

3.2.4 Der Mageninhalt

3.2.4.1 Konsistenz des Mageninhalts

Der Inhalt von insgesamt 16,9% der Mägen wurde als „breiig“; 38,9% als „flüssig-breiig“ und 43,2% als „flüssig“ bezeichnet, bei 5,5% dieser Mägen war Stroh und bei 1,3% Sand beigemischt.

Die Befunde der Beimischung von Stroh oder Sand konnten aufgrund ihres geringen Anteils bei der statistischen Auswertung nicht berücksichtigt werden.

Die restlichen 1% der Tiere hatten keinen Mageninhalt. Wegen der geringen Anzahl Tiere in dieser Gruppe, wurden diese zur statistischen Auswertung mit der Gruppe „flüssig“ zusammengelegt.

Tiere mit einer unveränderten Pars nonglandularis (Grad 0) hatten zu 89,6% einen breiigen Mageninhalt, zu 8,1% einen flüssig-breiigen Mageninhalt und zu 2,3% einen flüssigen oder keinen Mageninhalt.

Die Mageninhaltskonsistenz von Tieren mit gering- bis mittelgradiger Hyper- und Parakeratose (Grad 1) ist häufiger breiig (45,3%) oder flüssig-breiig (40,4%) als flüssig (14,3%).

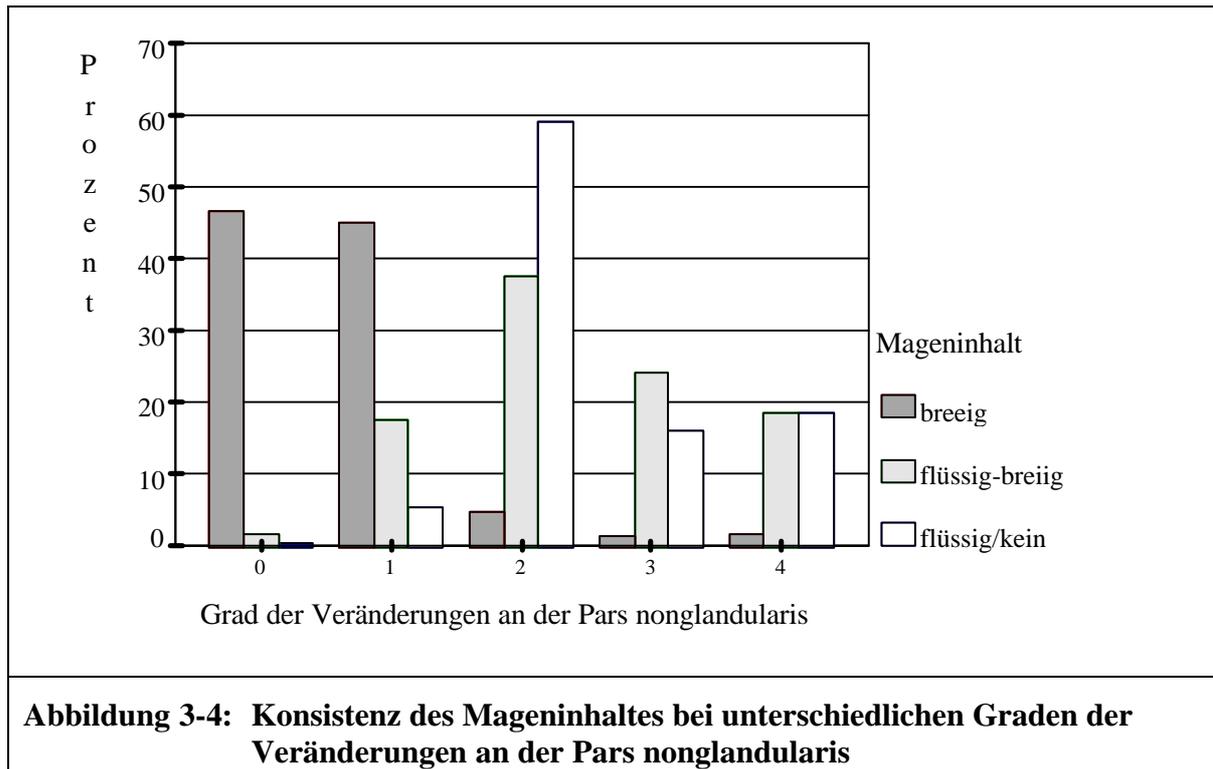
Bei Mägen mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose der Pars nonglandularis (Grad 2) war die Mageninhaltskonsistenz häufiger flüssig (63%) als flüssig-breiig (35,1%) oder breiig (2%).

Mägen mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose in Verbindung mit Läsionen oder Ulceration an der kutanen Schleimhaut der Pars nonglandularis (Grad 3 und 4) hatten seltener eine breiige Mageninhaltskonsistenz (3,3%) als eine flüssig-breiige (43,1%) oder flüssige (34,7%) Konsistenz. Bei Grad 3 ist zusätzlich der Mageninhalt häufiger flüssig-breiig als flüssig.

Tabelle 3-11: Häufigkeitsverteilung nach Einteilung des Mageninhaltes in breiig, flüssig-breiig und flüssig in den Gruppen eingeteilt nach Grad der Veränderung an der Pars nonglandularis 0-4						
	Grad der Veränderungen an der Pars nonglandularis					
	0	1	2	3	4	Häufigkeit
Mageninhalt: breiig	155 46,8% ^{x↑} 89,6% ^{a↑}	149 45,0% ^{x↑} 45,3% ^{b↑}	16 4,8% ^{x↓} 2,0% ^c	5 1,5% ^{x↓} 1,5% ^{c↓}	6 1,8% ^{x↓} 1,9% ^{c↓}	331 16,9%
Mageninh.: flüssig-breiig	14 1,8% ^{y↓} 8,1% ^{a↓}	133 17,5% ^x 40,4% ^{bd}	285 37,5% ^y 35,1% ^b	185 24,3% ^{y↑} 56,1% ^c	143 18,8% ^y 46,4% ^d	759 38,9%
Mageninh.: flüssig, oder kein Inhalt	4 0,5% ^{z↓} 2,3% ^{a↓}	47 5,4% ^{y↓} 14,3% ^b	512 59,3% ^z 63,0% ^c	140 16,2% ^z 42,4% ^d	160 18,5% ^y 51,9% ^e	863 44,2%
Häufigkeit	173 8,9%	329 16,8%	813 41,6%	330 16,9%	308 15,8%	1.953 100%
Legende:						
0 = unveränderte Pars nonglandularis, kutane Schleimhaut weiß, glatt und glänzend						
1 = gering- bis mittelgradige Hyper- und Parakeratose, Verfärbung mit Gallenfarbstoffen						
2 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, keine Schleimhautläsionen						
3 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, Läsionen an der Schleimhaut der Pars nonglandularis						
4 = hochgradige Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis						
In den Reihen „Mageninhalt: ...“ geben die Zahlen in den drei Zeilen jeweils folgende Werte wieder:						
<u>Erste Zeile:</u> absolute Anzahl in der Zelle						
<u>Zweite Zeile:</u> Teilgesamtheit bezogen auf horizontale Spalte						
<u>Dritte Zeile:</u> Teilgesamtheit bezogen auf vertikale Spalte						
a, b, c, d, e: Unterschiede zwischen Werten einer Reihe						
x, y, z: Unterschiede zwischen Werten einer Spalte						
↑/↓: erhöhter/ erniedrigter Anteil gegenüber der Verteilung in der jeweiligen Gruppe (Grad der Veränderungen an der Pars nonglandularis 0-4)						

Auffällig ist, daß Mägen mit einer unveränderten Pars nonglandularis oder Veränderungen von **Grad 1** häufiger einen breiigen Mageninhalt hatten als die Mägen mit Veränderungen von **Grad 2 bis 4**, hierbei war ein breiiger Inhalt noch häufiger bei unveränderten Mägen vorzufinden als bei Mägen mit Veränderungen von Grad 1 an der Pars nonglandularis (Abbildung 3-4).

Ein flüssiger Inhalt kam häufiger bei Mägen mit Veränderungen von **Grad 2** vor als bei den anderen Gruppen (Tabelle 3-11).



Aus Tabelle 3-12 ist ersichtlich, daß Tiere mit einem Geschwür bzw. einer Läsion an der Drüsenschleimhaut mit 16,6% häufiger eine breiige und mit 14,6% eine flüssig-breiiige als eine flüssige Mageninhaltskonsistenz (9,2%) hatten.

	Geschwür/Läsion	intakte Drüsenschleimhaut	Häufigkeit
Mageninhalt: breiig	55 16,6% ^x ↑ 22,4%	276 83,4% 16,2%	331 16,9%
Mageninh.: flüssig-breiiig	111 14,6% ^y ↑ 45,3%	648 85,4% 37,9%	759 38,9%
Mageninh.: flüssig, oder kein Inhalt	79 9,2% ^z ↓ 32,2%	784 90,8% 45,9%	863 44,2%
Häufigkeit	245 12,5%	1.708 87,5%	1.953 100%

Legende: siehe Tabelle 3-11

Tiere mit einer Mageneingangsverengung hatten seltener einen *breiigen* Inhalt (2,4%) als die Tiere ohne Mageneingangsverengung (19,1%). Des weiteren hatten die Tiere mit einer Mageneingangsverengung mit 52,8% häufiger einen *flüssig-breiiigen* Inhalt als einen *flüssigen* (44,8%) [Tabelle 3-13].

Tabelle 3-13: Häufigkeitsverteilung der Mageninhaltskonsistenzen bei Tieren mit und ohne Mageneingangsverengung			
	Mageneingangsverengung	keine Mageneingangsverengung	Häufigkeit
Mageninhalt: breiig	6 1,8% ^x ↓ 2,4% ^a ↓	325 98,2% 19,1% ^b	331 16,9%
Mageninhalt: flüssig-breiig	132 17,4% ^y ↓ 52,8%	627 82,6% 36,8%	759 38,9%
Mageninhalt: flüssig, oder kein Inhalt	112 13,0% ^z 44,8%	751 87,0% 44,1%	863 44,2%
Häufigkeit	250 12,8%	1.703 87,2%	1.953 100%
Legende:			
In den Reihen „Mageninhalt: ...“ geben die Zahlen in den drei Zeilen jeweils folgende Werte wieder:			
<u>Erste Zeile:</u> absolute Anzahl in der Zelle			
<u>Zweite Zeile:</u> Teilgesamtheit bezogen auf horizontale Spalte			
<u>Dritte Zeile:</u> Teilgesamtheit bezogen auf vertikale Spalte			
a, b, c, d, e: Unterschiede zwischen Werten einer Reihe			
x, y, z: Unterschiede zwischen Werten einer Spalte			
↑/↓: erhöhter/ erniedrigter Anteil gegenüber der Verteilung in der jeweiligen Gruppe (Mageneingangsverengung)			

Mägen mit *breiigem* Mageninhalt waren mit 37,4% häufiger zur Gruppe mit einer blaß gräulich-rosa farbener Schleimhaut und mit 3,7% seltener zu der mit einer dunkelroten Schleimhaut gehörig als zu der mit einer rötlichen Schleimhautfarbe (18,1%). Mägen mit *flüssigem* Mageninhalt hingegen gehörten mit 29% seltener zur Gruppe mit einer blaß gräulich-rosa farbener und mit 54,7% häufiger zur Gruppe mit einer dunkelroten Schleimhautfarbe als zu der mit einer rötlichen Färbung der Drüsenschleimhaut (Tabelle 3-14).

Tabelle 3-14: Häufigkeitsverteilung der Färbung der Magenschleimhaut in Abhängigkeit von der Mageninhaltkonsistenz				
	Schleimhautfarbe			
Mageninhalt	blaß gräulich-rosa	rötlich	dunkelrot	Häufigkeit
Breiig	120 36,3% 37,4% ^a ↑	189 57,1% 18,1% ^b	22 6,6% 3,7% ^c ↓	331 16,9%
Flüssig-breiig	108 14,2% 33,6% ^a	407 53,6% 38,9% ^{ab}	244 32,1% 41,6% ^b	759 38,9%
Flüssig, oder kein Inhalt	93 10,8% 29,0% ^a ↓	449 52,0% 43,0% ^b	321 37,2% 54,7% ^c ↑	863 44,2%
Häufigkeit	321 16,4%	1045 53,5%	587 30,1%	1-953 100%
Legende: In den Reihen „Mageninhalt: ...“ geben die Zahlen in den drei Zeilen jeweils folgende Werte wieder: <u>Erste Zeile:</u> absolute Anzahl in der Zelle <u>Zweite Zeile:</u> Teilgesamtheit bezogen auf horizontale Spalte <u>Dritte Zeile:</u> Teilgesamtheit bezogen auf vertikale Spalte a, b, c: Unterschiede zwischen Werten einer Reihe x, y, z: Unterschiede zwischen Werten einer Spalte ↑/↓: erhöhter/ erniedrigter Anteil gegenüber der Verteilung in der jeweiligen Gruppe (Schleimhautfarbe)				

3.2.4.2 Gewicht des Mageninhalts

Die Mägen wogen mit Inhalt 0,5 bis 5,5 kg, im Durchschnitt 1,22 kg (s = 0,48; Median 1,1 kg). Ohne Inhalt wogen sie 0,4 bis 1,3 kg, im Durchschnitt 0,72 kg (s = 0,13; Median 0,7 kg).

Das Gewicht des Mageninhaltes variierte von Null bis zu 4,6 kg. Im Durchschnitt wog der Mageninhalt 0,52 kg (s = 0,43; Median 0,4 kg).

Mägen mit unveränderter Pars nonglandularis hatten im Durchschnitt die höchsten Mageninhaltsgewichte (0,995 kg). Der Unterschied zu Mägen mit Veränderungen von Grad 1-4 (0,380-0,642 kg) war signifikant.

Die Mägen mit Pars nonglandularis-Veränderungen von Grad 2 hatten die niedrigsten mittleren Mageninhaltsgewichte (0,380 kg) [s. Tabelle 3-15].

Bei der klinischen Einteilung der Befunde an der Pars nonglandularis wie in Tabelle 3-16 (Seite 78) dargestellt, ist das Mageninhaltsgewicht der Gruppe mit unveränderter Pars nonglandularis höher als das der Gruppen mit akuten und chronischen Veränderungen (siehe auch Tabelle 3-33, S. 98).

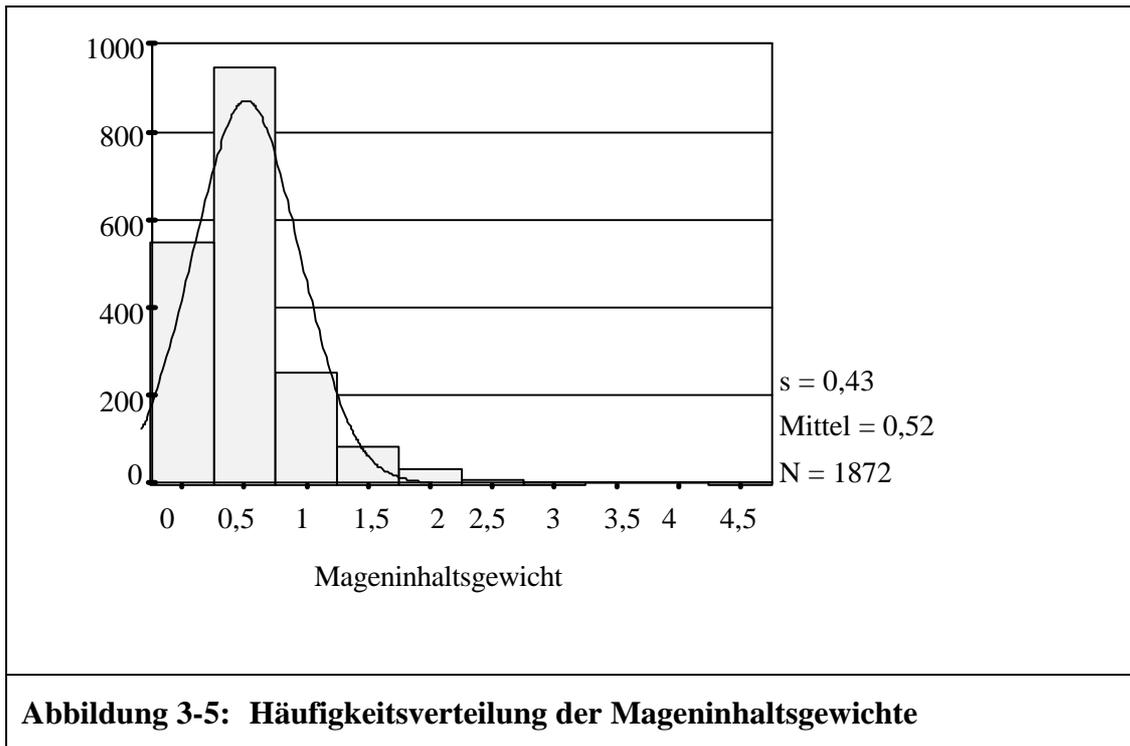


Abbildung 3-5: Häufigkeitsverteilung der Mageninhaltsgewichte

Tabelle 3-15 : Mittlerer Mageninhaltsgewicht bei unterschiedlichen Graden der Veränderungen an der Pars nonglandularis

Pars nonglandularis	mittlerer Mageninhaltsgewicht in kg
0	0,995 ^x (s = 0,597)
1	0,642 ^y (s = 0,435)
2	0,380 ^z (s = 0,288)
3	0,488 ^α (s = 0,388)
4	0,494 ^α (s = 0,411)

Legende:

- 0 = unveränderte Pars nonglandularis; Schleimhaut weiß, glatt, glänzend
- 1 = gering- bis mittelgradige Hyper- und Parakeratose, Verfärbung mit Gallenfarbstoffen
- 2 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, keine Schleimhautläsionen
- 3 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, Läsionen an der Schleimhaut der Pars nonglandularis
- 4 = hochgradige Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis

x, y, z, α: Unterschiede zwischen Werten einer Spalte

Tabelle 3-16: Mittleres Mageninhaltsgewicht bei klinischer Einteilung der Befunde an der Pars nonglandularis

Pars nonglandularis	mittleres Mageninhaltsgewicht in kg
Unverändert	0,995 ^x ↑ (s=0,597)
akut verändert	0,457 ^y (s=0,359)
chronisch verändert	0,491 ^y (s=0,399)

Legende: x, y: Unterschiede zwischen Werten einer Spalte

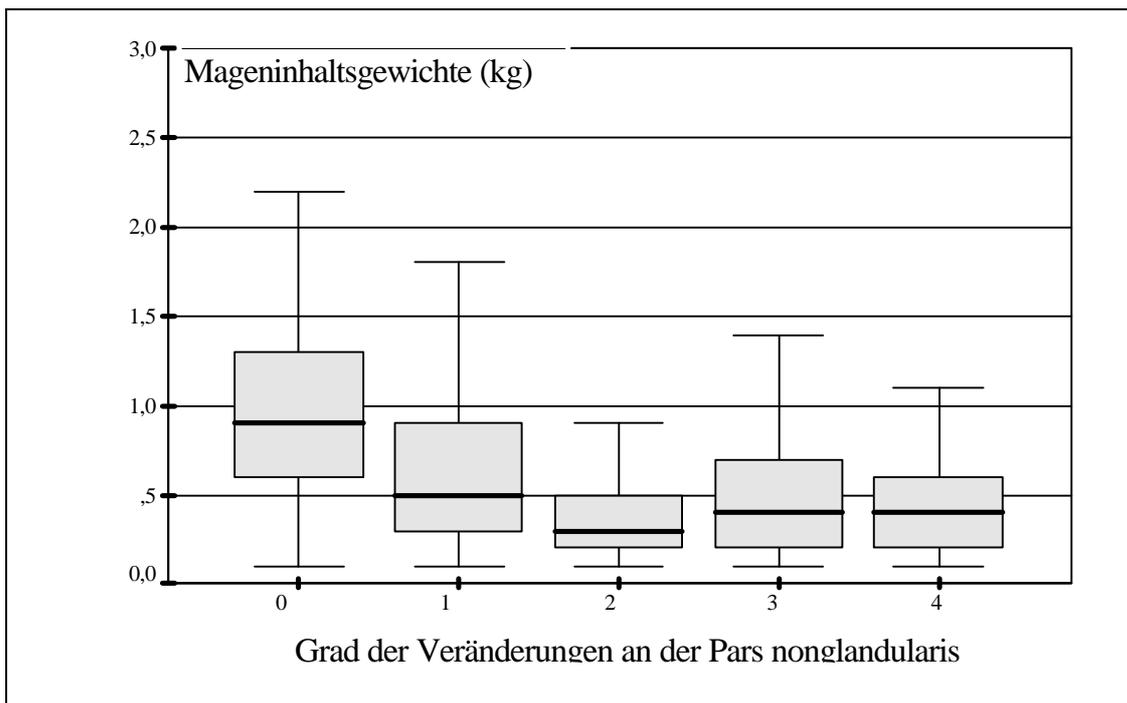


Abbildung 3-6: Mageninhaltsgewichte (Minimum, Maximum, Mittelwert und 1./ 3. Quartil) der unterschiedlichen Befunde an der Pars nonglandularis (Grad der Ausprägungen 0 - 4 siehe Tabelle 3-15)

Die Mägen mit einer blaß grünlich-rosa farbenen Schleimhaut hatten einen höheren durchschnittlichen Mageninhaltsgewicht (0,722 kg) als die Mägen mit rötlicher oder dunkelroter Schleimhautfarbe (0,403-0,516 kg).

Tabelle 3-17: Mittlerer Mageninhaltsgewicht bei unterschiedlichen Färbungen der Drüsenschleimhaut

Schleimhautfarbe	mittlerer Mageninhaltsgewicht
blaß grünlich-rosa	0,722 kg ^x ↑ s=0,499
rötlich	0,516 kg ^y s=0,421
Dunkelrot	0,403 kg ^y s=0,343

Legende: x, y: Unterschiede zwischen Werten einer Spalte

Zwischen dem mittleren Mageninhaltsgewicht und den Geschwüren der Drüsen Schleimhaut war keine Beziehung festzustellen.

Die Tiere mit einer Mageneingangsverengung hatten ein niedrigeres durchschnittliches Mageninhaltsgewicht (0,465 kg) als die Tiere ohne diese Veränderungen (0,526 kg).

3.2.5 Darmgesamtgewicht

Es wurden insgesamt 59 gesamte Magen-Darm-Trakte gewogen. Die Gewichte der Darmtrakte variierten zwischen 5,1 kg und 12,4 kg, das durchschnittliche Gewicht betrug 7,88 kg ($s=1,51$), der Median 8,0 kg.

Zwischen dem Magengewicht und dem Darmgesamtgewicht bestand eine mittlere positive Korrelation ($r=0,62$).

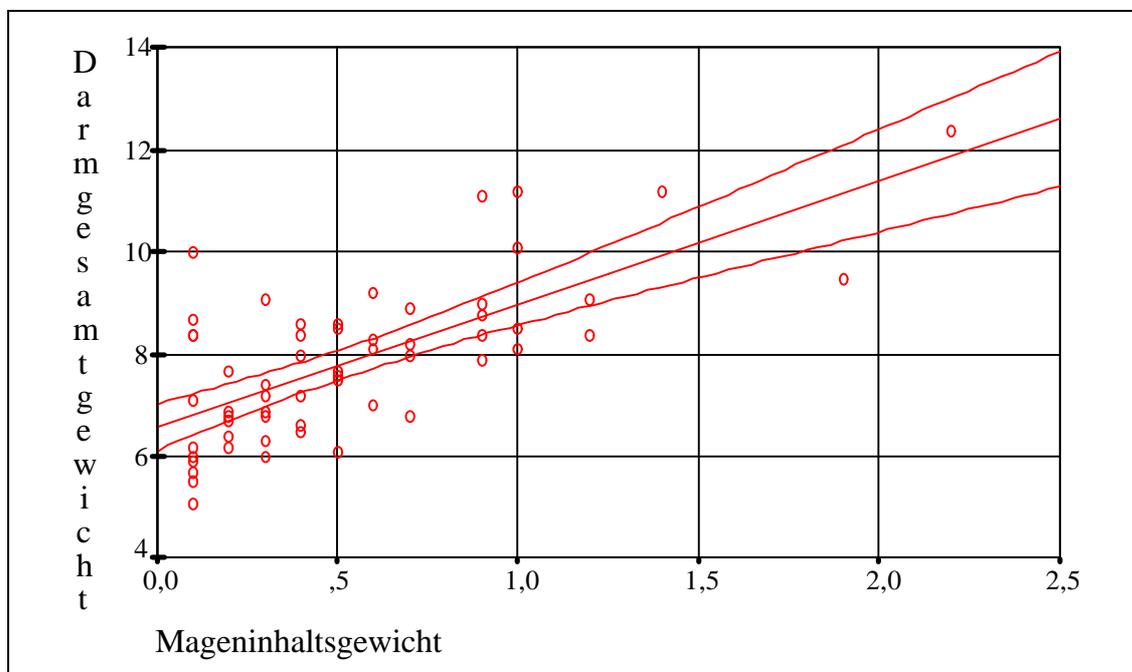


Abbildung 3-7. Beziehung zwischen Darmgesamtgewicht und Magengewicht

3.2.5.1.1 Zusammenfassung der Beziehungen zwischen den Befunden am Magen

Im folgenden wird zur Verdeutlichung der Beziehungen zwischen den verschiedenen Befunden eine Tabelle verwendet, in der die Beziehungen mit Pfeilen dargestellt wird.

Tabelle 3-18: Beziehungen zwischen den Magenbefunden „Schleimhautfarbe, Geschwür/ Läsion, Mageneingangsverengung, Inhalt und Inhaltsgewicht“ und den verschiedenen Ausprägungsgraden der Veränderung an der Pars nonglandularis						
	Grad der Veränderungen der Pars nonglandularis					
	0	1	2	3	4	Summe
Häufigkeit	8,9%	16,8%	41,6%	16,9%	15,8%	100%
Schleimhautfarbe						
blaß gräulich-rosa	20,9% ↑	24,0% ↑	30,8%	12,8%	11,5%	100%
Rötlich	9,8%	18,5%	35,6% ↓	18,1%	18,1%	100%
Dunkelrot	0,7% ↓	10,1% ↓	58,3% ↑	17,0%	14,0%	100%
Geschwür/Läsion	11,0%	23,3%	29,8% ↓	16,7%	19,2%	100%
Mageneingangs-verengung	- ↓	0,4% ↓	9,2% ↑	26,0% ↑	64,4% ↑	100%
Mageninhalt						
Breilig	46,8% ↑	45,0% ↑	4,8% ↓	1,5% ↓	1,8% ↓	100%
flüssig-breilig	1,8% ↓	17,5%	37,5% ↓	24,3% ↑	18,8%	100%
Flüssig	0,5% ↓	5,4% ↓	59,3% ↑	16,2%	18,5%	100%
Mageninhaltsgewicht	0,995kg ↑	0,642kg	0,380kg ↓	0,488kg	0,494kg	-
Legende:						
0 = unveränderte Pars nonglandularis; Schleimhaut weiß, glatt, glänzend						
1 = gering- bis mittelgradige Hyper- und Parakeratose, Verfärbung mit Gallenfarbstoffen						
2 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, keine Schleimhautläsionen						
3 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, Läsionen an der Schleimhaut der Pars nonglandularis						
4 = hochgradige Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis						
↑/↓: erhöhter/ erniedrigter Anteil gegenüber der Verteilung in der jeweiligen Gruppe (0 - 4)						

Die Farbe der Drüsenschleimhaut war bei Veränderungen der Pars nonglandularis von Grad 0 oder 1 häufiger blaß-gräulich rosa als rötlich und dunkelrot. Bei den Tieren mit Veränderungen von Grad 2 an der Pars

nonglandularis war eine dunkelrote Drüsen Schleimhautfarbe häufiger zu beobachten als die anderen Farben.

Geschwüre der Drüsen Schleimhaut kamen in Mägen mit Veränderungen der Pars nonglandularis von Grad 2 seltener vor als in Mägen mit Veränderungen der Pars nonglandularis von Grad 0, 1 oder 4.

die Häufigkeit von **Mageneingangsverengungen** nimmt mit steigendem Grad der Veränderung an der Pars nonglandularis zu

Der **Mageninhalt** ist bei Mägen mit Veränderungen an der Pars nonglandularis von Grad 0 und 1 häufiger breiig als bei Mägen mit Veränderungen an der Pars nonglandularis von Grad 2-4. Ein flüssiger Mageninhalt kommt häufiger in Mägen mit Veränderungen von Grad 2 vor, als in Mägen mit leichteren oder schwereren Veränderungen.

Mägen mit unveränderter Pars nonglandularis hatten die höchsten Mageninhaltsgewichte.

3.2.6 Beziehungen zwischen den Bestandsdaten und den Befunden an der Pars nonglandularis

3.2.6.1 Ulcerationsindex

Für die 46 untersuchten Betriebe wurde nach der folgenden Formel ein Ulcerationsindex berechnet:

$$u = \frac{\sum (g_0 \times n_0 + \dots + g_4 \times n_4)}{N}$$

u = Ulcerationsindex

g_{0-4} = Grad der Veränderungen an der Pars nonglandularis

n_{0-4} = Anzahl der Mägen mit dem Grad „ g_{0-4} “ in dem zu berechnenden Betrieb

N = Gesamtanzahl der aus dem zu berechnenden Betrieb untersuchten Mägen

Der niedrigste Ulcerationsindex betrug 0,29 und der höchste 3,27. Der Mittelwert betrug 2,11 ($s=0,79$), der Median 2,21.

Bei der Betrachtung der nach Betrieb geordneten Befunde an der Pars nonglandularis wurde deutlich, daß die Befunde eines Betriebes entweder eine Tendenz zu unveränderten oder zu veränderten Pars nonglandulares zeigten. Nur bei 7 Betrieben (15%) wurde sowohl der Befund „unveränderte Pars nonglandularis“ (Grad 0) als auch der Befund „hochgradige Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis“ (Grad 4) aufgenommen. Auch bei diesen Betrieben war eine Häufung einzelner Be-

funde deutlich. Beispiel: von Betrieb A lagen 47 Magenbefunde vor, von diesen waren 40 als Grad 0-1, 5 als Grad 2 und 2 als Grad 3-4 eingestuft worden.

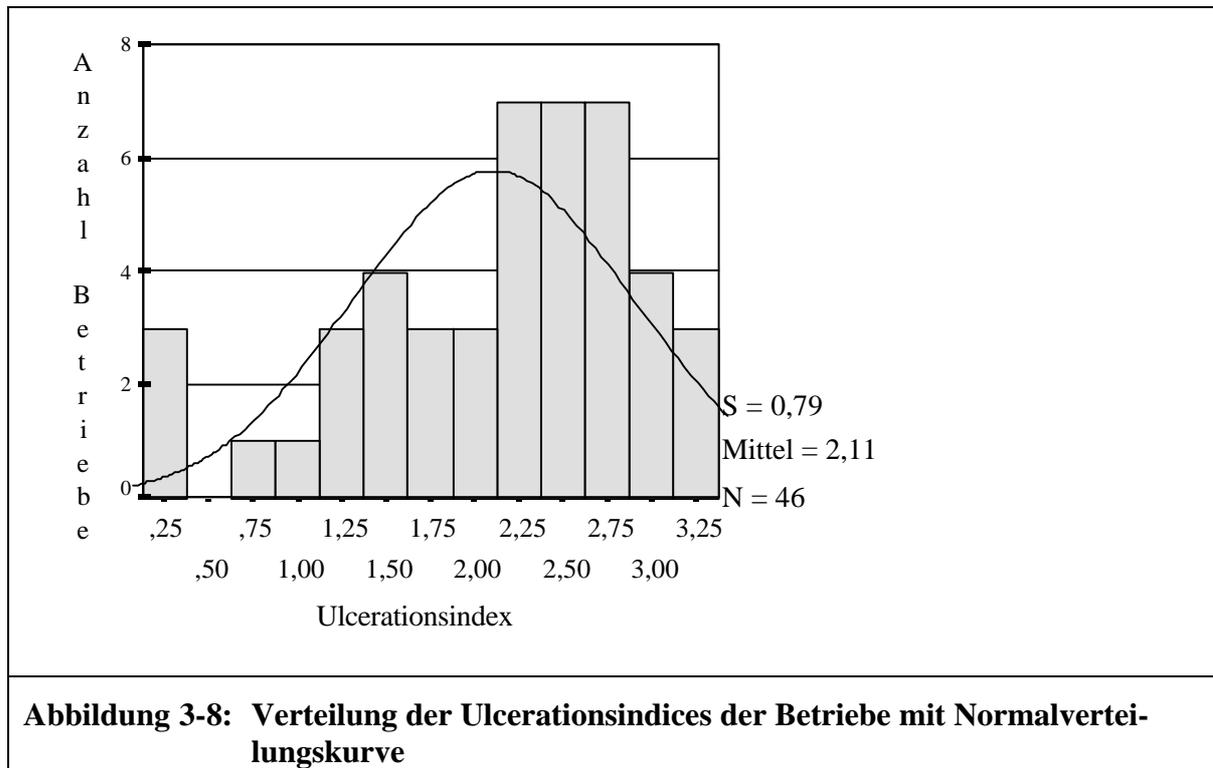


Abbildung 3-8: Verteilung der Ulcerationsindices der Betriebe mit Normalverteilungskurve

3.2.6.2 Weitere Bestandsdaten

Es wurden von den im Fragebogen aufgenommenen Bestandsdaten die *durchschnittlichen täglichen Gewichtszunahmen*, die *Bodenbeschaffenheit im Stall* und das Vorhandensein von *Einstreu* in Bezug zu den Magenbefunden ausgewertet.

Für einen Vergleich zwischen den Betrieben wurden die Befunde nach Lieferungen gruppiert und für die so entstandenen 215 Gruppen prozentuale Anteile an Tieren mit z.B. unveränderter, akuter oder chronisch veränderter *Pars nonglandularis* berechnet.

3.2.6.2.1 Durchschnittliche tägliche Zunahmen und Magenbefunde

Die Werte für die durchschnittlichen täglichen Zunahmen lagen für 109 Lieferungen aus 25 Betrieben vor. Der niedrigste Wert für die durchschnittliche tägliche Zunahme betrug 450 g/ Tag und der höchste 966 g/ Tag. Der Mittelwert betrug 692 g/ Tag ($s=100,1$), der Median 705 g/Tag.

Entsprechend der Verteilung der täglichen Zunahmen wurden drei etwa gleich große Gruppen gebildet:

Gruppe 1: tägliche Zunahmen unter 650 g ($n = 37$)

Gruppe 2: tägliche Zunahmen zwischen 650 g und 740 g ($n = 40$)

Gruppe 3: tägliche Zunahmen über 740 g ($n = 32$)

Beim Vergleich der Verteilung der Befunde an der Pars nonglandularis, eingeteilt in die Grade 0-4, ergaben sich folgende Unterschiede:

Tiere mit einer unveränderter Pars nonglandularis (Grad 0) waren mit 1,2% seltener in der Gruppe mit durchschnittlichen Zunahmen unter 650 g vertreten als in den beiden anderen Gruppen (15,7% und 25,6%).

Tiere mit gering- bis mittelgradiger Hyper- und Parakeratose der Pars nonglandularis (Grad 1) waren mit 35,5% häufiger in der Gruppe mit durchschnittlichen Zunahmen zwischen 650 und 740g vertreten als in den beiden anderen Gruppen (11,3% und 8,8%).

Tiere mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose ohne Schleimhautläsionen der Pars nonglandularis (Grad 2) waren mit 57,7% häufiger in der Gruppe mit durchschnittlichen täglichen Zunahmen unter 650 g vertreten als in den beiden anderen Gruppen (32,5% und 32,4%).

Bei Tieren mit Veränderungen von **Grad 3** an der Pars nonglandularis waren keine Beziehungen festzustellen.

Tiere mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis (Grad 4) waren mit 20,8% häufiger in der Gruppe mit täglichen Zunahmen über 740g vertreten als in der Gruppe mit durchschnittlichen Zunahmen zwischen 650 und 740g (5,9%). Es war kein Unterschied zur Gruppe mit durchschnittlichen täglichen Zunahmen unter 650 g (12,7%) festzustellen (Tabelle 3-19).

Tabelle 3-19: Prozentuale Verteilung der Magenbefunde, eingeteilt nach Grad der Veränderung an der Pars nonglandularis 0-4, in den Gruppierungen eingeteilt nach täglicher Zunahme (g/ d)

Gruppierung nach tägl. Zunahme	Grad der Veränderungen an der Pars nongl./ Anteil %				
	0	1	2	3	4
< 650 g/ d	8,9%	16,8%	41,6%	16,9%	15,8%
650 – 740 g/ d	1,2 ^x ↓	11,3 ^x	57,7 ^x ↑	17,2	12,7 ^{xy}
> 740 g/ d	15,7 ^y	35,5 ^y ↑	32,5 ^y	10,5	5,9 ^x
	25,6 ^y	8,8 ^x	32,4 ^y	12,4	20,8 ^y ↑

Legende:
 0 = unveränderte Pars nonglandularis; Schleimhaut weiß, glatt, glänzend
 1 = gering- bis mittelgradige Hyper- und Parakeratose, Verfärbung mit Gallenfarbstoffen
 2 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, keine Schleimhautläsionen
 3 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, Läsionen an der Schleimhaut der Pars nonglandularis
 4 = hochgradige Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis
x, y: Unterschiede zwischen Werten einer Spalte
↑/↓: erhöhter/ erniedrigter Anteil gegenüber der Verteilung in der jeweiligen Gruppe (0 – 4)

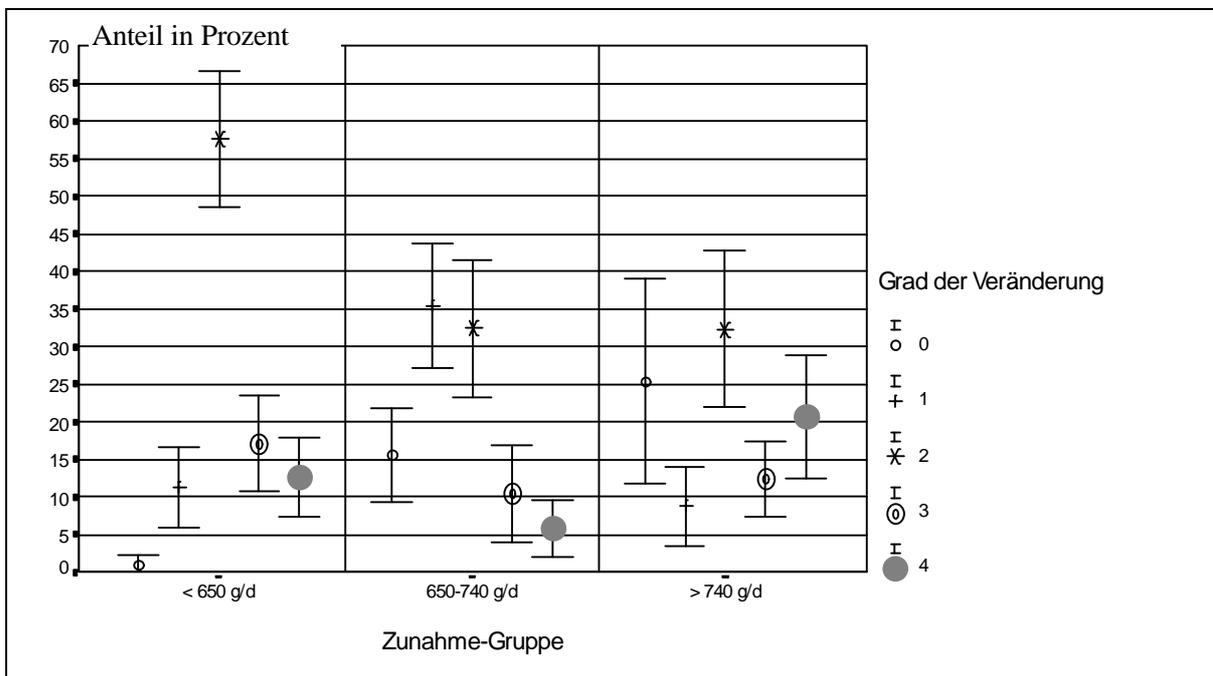


Abbildung 3-9: Prozentualer Anteil (inkl. 95%-Konfidenzintervall) des Vorkommens der unterschiedlichen Ausprägungen der Veränderungen an der Pars nonglandularis in den Gruppen unterschiedlicher täglicher Zunahmen (< 650 g/ d, 650 - 740 g/ d und > 740 g/ d)

3.2.6.2.2 Bodenbeschaffenheit im Stall

Die Bodenbeschaffenheit der Herkunftsställe wurde als Vollspaltenboden, Teilspaltenboden und teilweise Voll- und Teilspalten aufgenommen. Die Gruppe „Teilweise“ beinhaltet auch Schweine aus Betrieben ohne einheitliche Bodenbeschaffenheit.

Für 191 der 215 Lieferungen lag eine Angabe über die Bodenbeschaffenheit im Herkunftsstall vor. Für die statistische Bearbeitung wurde die Varianzanalyse verwendet. In den nach der klinischen Bedeutung gebildeten Gruppen (unverändert, akute oder chronische Veränderungen der Pars nonglandularis) konnten Unterschiede in der Häufigkeit des Auftretens von Veränderungen bei einer bestimmten Bodenbeschaffenheit nicht festgestellt werden. Bei dem Vergleich nach der Gruppierung anhand der ursprünglichen Gradeinteilung der Veränderungen an der Pars nonglandularis (0-4) konnten folgende Unterschiede festgestellt werden: Zum einen waren Schweine ohne Veränderungen an der Pars nonglandularis häufiger auf Teilspalten- als auf Vollspaltenboden aufgestellt. Zum anderen waren die Tiere mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis (Grad 4) umgekehrt häufiger auf Vollspalten- als auf Teilspaltenböden aufgestellt (s. Tabelle 3-20 und Abbildung 3-10).

Die Teilspaltenboden-Gruppe hatte einen niedrigeren Ulcerationsindex als die zwei anderen Gruppen (Tabelle 3-21).

Tabelle 3-20: Prozentuale Verteilung der Magenbefunde, eingeteilt nach Grad der Veränderung an der Pars nonglandularis 0-4, innerhalb der Bodenbeschaffenheitsgruppen					
	Grad der Veränderungen an der Pars nongl./ Anteil %				
Bodenbeschaffenheitsgruppen	0	1	2	3	4
	8,9%	16,8%	41,6%	16,9%	15,8%
Teilspalten	9,7^x	15,7	43,6	17,3	13,7^x ↓
Vollspalten	3,2^y ↓	16,0	37,9	18,9	24,0^y
Teilweise	8,2^y	10,8	34,8	18,5	27,7^y
Legende:					
0 = unveränderte Pars nonglandularis; Schleimhaut weiß, glatt, glänzend					
1 = gering- bis mittelgradige Hyper- und Parakeratose, Verfärbung mit Gallenfarbstoffen					
2 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, keine Schleimhautläsionen					
3 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, Läsionen an der Schleimhaut der Pars nonglandularis					
4 = hochgradige Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis					
x, y: Unterschiede zwischen Werten einer Spalte					
↑/↓: erhöhter/ erniedrigter Anteil gegenüber der Verteilung in der jeweiligen Gruppe (0 – 4)					

Tabelle 3-21: Mittlerer Ulcerationsindex bei unterschiedlicher Bodenbeschaffenheit

Bodenbeschaffenheit	Anzahl	Prozent	Ulcerationsindex	s
Teilspalten	127	66,5%	2,09 ^x ↓	0,07
Vollspalten	39	20,4%	2,40 ^y	0,12
Teilweise	25	13,1%	2,46 ^y	0,17

Legende: x, y: Unterschiede zwischen Werten einer Spalte

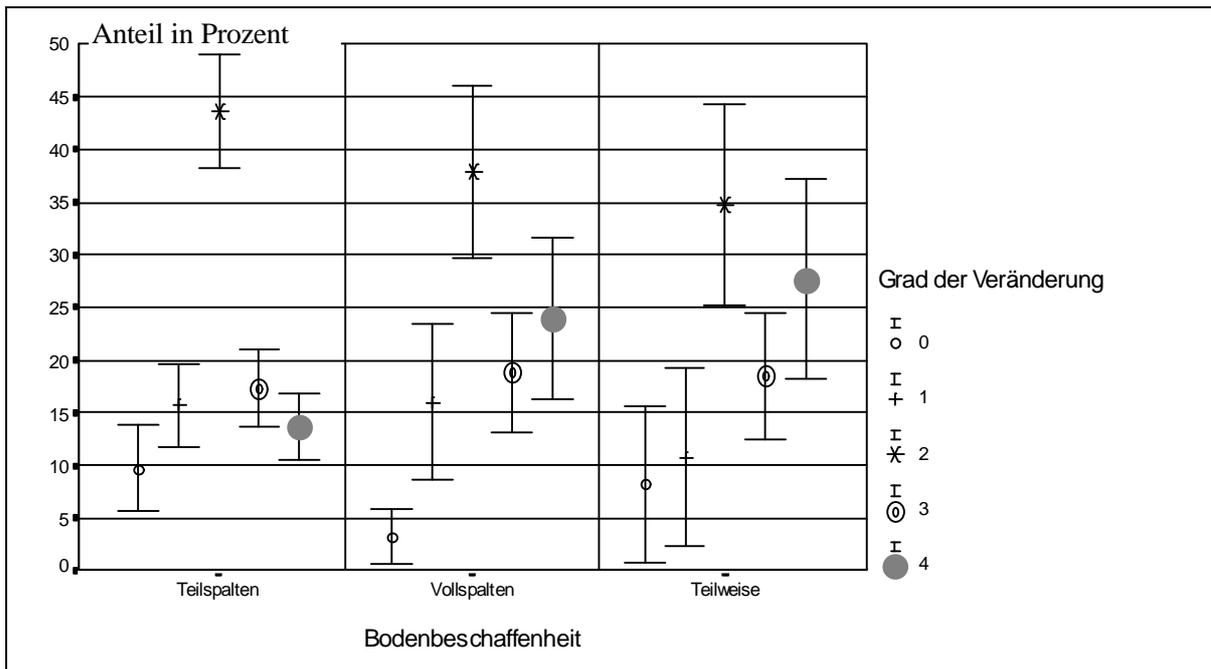


Abbildung 3-10: Prozentualer Anteil (inkl. 95%-Konfidenzintervall) des Vorkommens der unterschiedlichen Ausprägungen der Veränderungen an der Pars nonglandularis in den Haltungformen mit Teilspalten-, Vollspaltenboden und einer Haltung auf beiden Böden

Es war zwischen der Bodenbeschaffenheit und Mageneingangsverengung, Geschwüren oder Färbung der Drüsenschleimhaut oder den täglichen Zunahmen keine Beziehung festzustellen.

3.2.6.2.3 Einstreu

23 der 215 Lieferungen (10,7%) kamen aus Ställen mit Einstreu.

Bei dem Vergleich der Gruppen aus Ställen mit und ohne Einstreu in Hinsicht auf die Veränderungen an der Pars nonglandularis waren bei der Varianzanalyse folgende Befunde festzustellen:

In der Gruppe „unveränderte Pars nonglandularis“ waren häufiger Tiere aus Ställen mit Einstreu als aus denen ohne Einstreu vertreten. In der Gruppe „gering- bis mittelgradige Hyper- und Parakeratose der Pars nonglandularis“

(Grad 1) war das umgekehrte der Fall, es waren mehr Tiere aus der einstreulosen Haltung vertreten. Bei Veränderungen der Pars nonglandularis zwischen Grad 2-4 waren keine Befunde hinsichtlich der Haltung mit und ohne Einstreu zu vermerken (s. Abbildung 3-11).

Tabelle 3-22: Prozentuale Verteilung der Magenbefunde, eingeteilt nach Grad der Veränderung an der Pars nonglandularis 0-4, in den Gruppen ohne bzw. mit Einstreu					
	Grad der Veränderungen an der Pars nongl./ Anteil %				
	0 8,9%	1 16,8%	2 41,6%	3 16,9%	4 15,8%
keine Einstreu (89,3%)	7,2 ^x	17,2 ^x	41,2	18,0	16,5
mit Einstreu (10,7%)	21,4 ^y ↑	6,0 ^y ↓	45,4	14,6	12,5
Legende:					
0 = unveränderte Pars nonglandularis; Schleimhaut weiß, glatt, glänzend					
1 = gering- bis mittelgradige Hyper- und Parakeratose, Verfärbung mit Gallenfarbstoffen					
2 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, keine Schleimhautläsionen					
3 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, Läsionen an der Schleimhaut der Pars nonglandularis					
4 = hochgradige Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis					
x, y: Unterschiede zwischen Werten einer Spalte					
↑/↓: erhöhter/ erniedrigter Anteil gegenüber der Verteilung in der jeweiligen Gruppe (0 – 4)					

Auch nach der Einteilung in „unverändert, akute oder chronische“ Veränderungen war nur ein Unterschied bei der Gruppe unveränderte Pars nonglandularis festzustellen, da diese Gruppe mit Grad 0 identisch ist.

Der mittlere Ulcerationsindex von Schweinen die auf Einstreu gehalten wurden war mit 1,93 (s = 1,02) niedriger als der mittlere Ulcerationsindex der Tiere aus der einstreulosen Haltung, der 2,18 (s = 0,77) betrug. Der mittlere Ulcerationsindex der Gesamtpopulation betrug 2,11.

Zwischen den Einstreu-Gruppen und den Befunden an der Drüsenschleimhaut, den Verengungen der Speiseröhrenmündung und den täglichen Zunahmen bestand keine Beziehung.

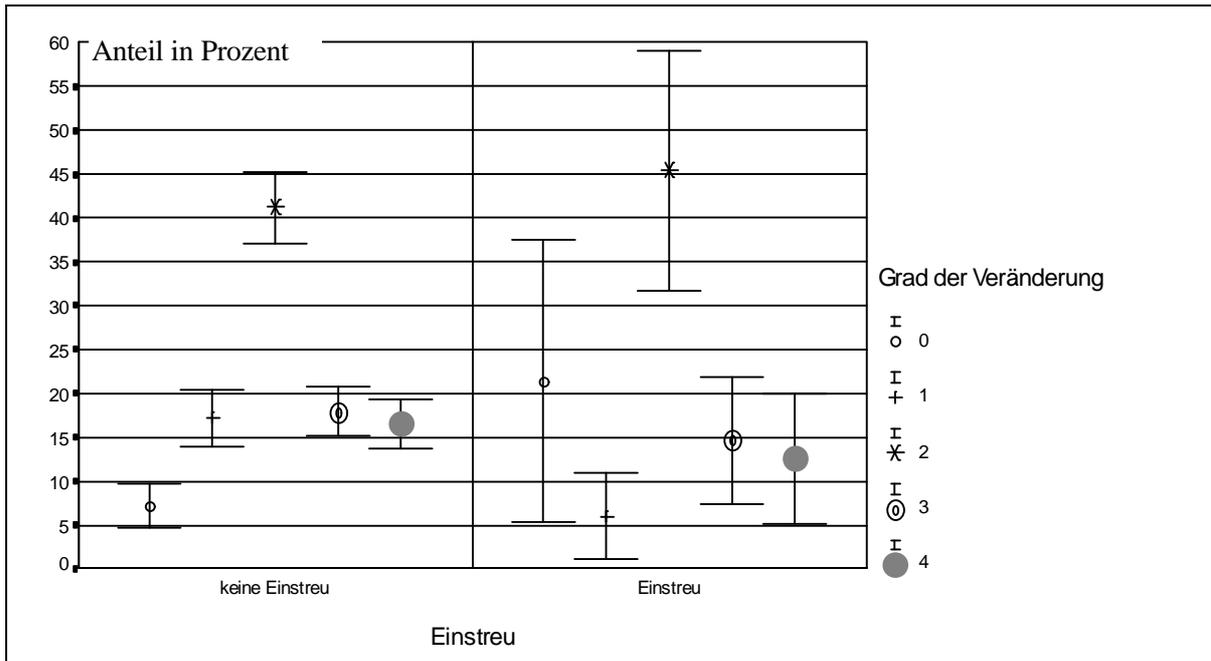


Abbildung 3-11: Prozentualer Anteil (inkl. 95%-Konfidenzintervall) des Vorkommens der unterschiedlichen Ausprägungen der Veränderungen an der Pars nonglandularis in den Haltungformen mit Einstreu bzw. ohne Einstreu

3.2.6.2.4 Betriebseinteilung

Nach Einteilung der Betriebe in „gute“, „mittlere“ und „schlechte“, wie von der Zucht- und Vermarktungsgemeinschaft für 21 der untersuchten Betriebe vorgenommen, konnten bei der Varianzanalyse keine Unterschiede der untersuchten Werte festgestellt werden. Untersucht wurden Anteil Veränderungen an der Pars nonglandularis verschiedenen Grades, Färbung bzw. Geschwüre der Drüsenschleimhaut, Verengung der Speiseröhrenmündung, Mageninhaltsbeschaffenheit, Ulcerationsindex und die durchschnittlichen täglichen Zunahmen.

Laut einer mündlichen Mitteilung von SCHÜTTE (1996) konnte auch keine Häufung auffälliger Lungenbefunde in „schlechten“ Betrieben oder unveränderter Lungen in „guten“ Betrieben festgestellt werden.

3.2.6.2.5 Zusammenfassung der Beziehungen zwischen den Bestandsdaten und den Befunden an der Pars nonglandularis

Tiere mit unveränderter Pars nonglandularis waren häufiger in den Gruppen mit einer **durchschnittlichen täglichen Zunahme über 650 g** vertreten, die Tiere mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis (Grad 4) waren häufiger in der Gruppe über 740 g vertreten als in den anderen Gruppen. Tiere mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose (Grad 2) waren häufiger

in der Gruppe durchschnittliche tägliche Zunahme unter 650 g vertreten als in den Gruppen mit einer höheren tägliche Zunahme.

Tiere mit unveränderter Pars nonglandularis waren häufiger in den Gruppen „**Teilspaltenboden**“ und „mit **Einstreu**“ vertreten als in den Gruppen „Vollspaltenboden“ bzw. „einstreulose Haltung“. Tiere aus Betrieben mit Teilspaltenböden hatten einen niedrigeren Ulcerationsindex (2,09) als Tiere aus Betrieben mit Vollspalten- oder Teilweise Voll- und Teilspaltenböden. Tiere mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis (Grad 4) waren häufiger in der Gruppe „Vollspaltenboden“ als in der Gruppe „Teilspaltenboden“ vertreten.

Auf Einstreu gehaltene Tiere hatten einen niedrigeren Ulcerationsindex (1,93) als Tiere aus der einstreulosen Haltung.

3.2.7 Beziehungen zwischen den pathologisch-anatomischen Befunden und den Befunden am Magen

3.2.7.1 Befunde an der Leber

Die entsprechenden Werte für Veränderungen an der Leber im Sinne von *Ascaris suum*-Narben lagen für 1.947 der 1.953 Tiere mit Magenbefund vor (Gesamtanzahl Tiere mit Leberbefund: 106.444).

Tabelle 3-23: Häufigkeiten der unterschiedlichen Befunde an der Leber bei den magenbefundeten Tieren und im Gesamtuntersuchungsgut			
Leberveränderungen (Milkspots)	Anzahl N=1.947	Prozent	Prozentualer Anteil in dem Gesamtuntersuchungsgut N=106.444
ohne Veränderung	1.686	86,6%	83,3%
gering-mittelgradig	156	8,0%	9,7%
hochgradig	105	5,4%	6,9%

Beim Vergleich der Veränderungen an der Pars nonglandularis eingeteilt in unverändert, akute oder chronische Veränderungen und der Befunde an der Leber (Milkspots) eingeteilt in die Kategorien keine, gering- bis mittelgradige und hochgradige Veränderungen war folgendes festzustellen:

Der Befund „unveränderte Leber“ kam seltener in der Gruppe „akut veränderte Pars nonglandularis“ (Grad 1/ 2) vor als in den Gruppen „unveränderte“ oder „chronisch veränderte Pars nonglandularis“.

Der Befund „gering- bis mittelgradiger Befund an der Leber (Milkspots)“ kam in der Gruppe „akut veränderte Pars nonglandularis“ häufiger vor als in der Gruppe „chronisch veränderte Pars nonglandularis“. Es bestand kein Unterschied zu der Gruppe „unveränderte Pars nonglandularis“.

In der Gruppe „hochgradiger Befund an der Leber (Milkspots)“ waren keine Unterschiede zwischen den Gruppen „unveränderte, akut oder chronisch veränderte Pars nonglandularis“ festzustellen (Tabelle 3-24).

In der Gruppe „akute“ Veränderungen an der Pars nonglandularis (vertikale Spalte in Tabelle 3-24) kamen gering-hochgradige Leberveränderungen häufiger vor als der Befund „unveränderte Leber“.

Tabelle 3-24: Häufigkeitsverteilung der Leberveränderungen bei Einteilung der Befunde an der Pars nonglandularis nach pathologischer Bedeutung				
	Befund an der Pars nonglandularis			Häufigkeit
	unverändert	akute Veränderung	Chronische Veränderung	
Leber ohne Veränderung	158 9,4% 91,3% ^a	964 57,2% ^x 84,6% ^b	564 33,5% 89,0% ^a	1.686 86,6%
Leber gering- bis mittelgradig verändert	11 7,1% 6,4% ^{ab}	104 66,7% ^y 9,1% ^a	41 26,3% 6,5% ^b	156 8,0%
Leber hochgradig verändert	4 3,8% 2,3%	72 68,6% ^y 6,3%	29 27,6% 4,6%	105 5,4%
Häufigkeit	173 8,9%	1140 58,6%	634 32,6%	1947 100%
Legende:				
In den Reihen „Leber“ geben die Zahlen in den drei Zeilen jeweils folgende Werte wieder:				
<u>Erste Zeile:</u> absolute Anzahl in der Zelle				
<u>Zweite Zeile:</u> Teilgesamtheit bezogen auf horizontale Spalte				
<u>Dritte Zeile:</u> Teilgesamtheit bezogen auf vertikale Spalte				
a, b, c, d, e: Unterschiede zwischen Werten einer Reihe				
x, y, z: geben Unterschiede zwischen Werten einer Spalte				

Die mittleren Ulcerationsindices der Betriebe bei den verschiedenen Graden an Leberveränderungen unterschieden sich nicht voneinander. Weder zwischen den Geschwüren noch der Rötung der Drüsenschleimhaut und den Befunden an der Leber bestand eine Beziehung.

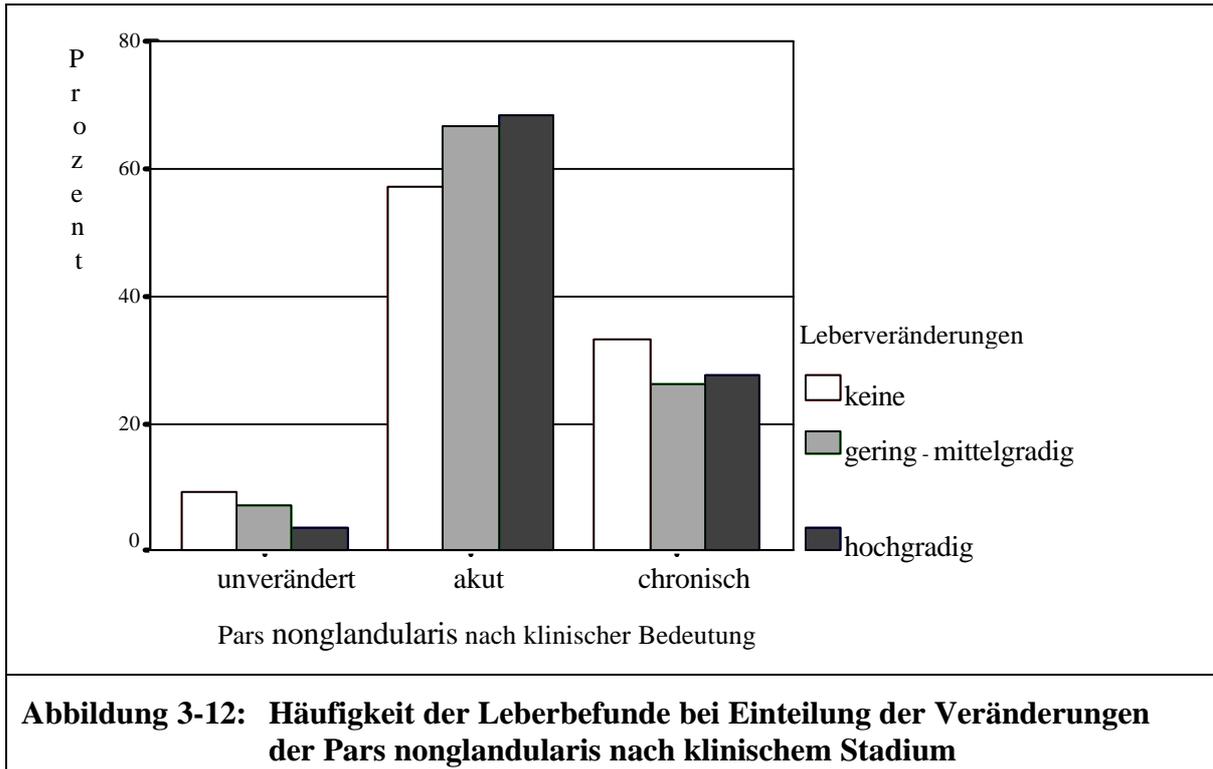


Abbildung 3-12: Häufigkeit der Leberbefunde bei Einteilung der Veränderungen der Pars nonglandularis nach klinischem Stadium

3.2.7.2 Befunde an der Lunge

Für die 1.953 Schweine, deren Mägen untersucht wurden, lagen für die allgemeinen entzündlichen Veränderungen und die knotigen Lungenveränderungen (im Sinne von *Hämophilus pleuropneumoniae* Infektion) sowie für die Verwachsungen am Lungenfell die entsprechenden Werte von 1.948 der 106.465 insgesamt organbefundeten Tieren vor .

	Grad der Lungenveränderungen		
	keine Veränderung	gering- bis mittelgradig	Hochgradig
entzündliche Lungenveränderungen	72,2%	25,4%	2,4%
<i>Vergleichkollektiv</i>	<i>76,6%</i>	<i>21,2%</i>	<i>2,2%</i>
knotige Lungenveränderungen	99,4%	0,5%	0,1%
<i>Vergleichkollektiv</i>	<i>99,1%</i>	<i>0,7%</i>	<i>0,2%</i>
Verwachsungen am Lungenfell	87,5%	7,4%	5,1%
<i>Vergleichkollektiv</i>	<i>89,9%</i>	<i>6,6%</i>	<i>3,5%</i>

3.2.7.2.1 Entzündliche Lungenveränderungen

Beim Vergleich der Veränderungen an der Pars nonglandularis eingeteilt in unverändert, akute oder chronische Veränderungen und der entzündlichen Lungenveränderungen, eingeteilt in die Kategorien keine, gering- bis mittelgradige und hochgradige Veränderungen, war folgendes festzustellen:

Der Befund „keine entzündlichen Lungenveränderungen“ kam häufiger in der Gruppe „akut veränderte Pars nonglandularis“ vor als in den Gruppen „unveränderte“ oder „chronisch veränderte Pars nonglandularis“.

Der Befund „gering- bis mittelgradig entzündlich veränderte Lunge“ kam in der Gruppe „akut veränderte Pars nonglandularis“ seltener vor als in den Gruppen „unveränderte“ oder „chronisch veränderte Pars nonglandularis“

Der Befund „hochgradige entzündliche Lungenveränderungen“ kam in der Gruppe „akut veränderte Pars nonglandularis“ seltener vor als in der Gruppe „chronisch veränderte Pars nonglandularis“. Der mit 1,7% ebenfalls geringe Anteil „hochgradiger Lungenveränderungen“ in der Gruppe „unveränderte Pars nonglandularis“ ist aufgrund der insgesamt geringen Fallzahlen in diesen Gruppen nicht verschieden zu der Gruppe „chronisch veränderte Pars nonglandularis“ (Tabelle 3-26).

Tabelle 3-26: Häufigkeitsverteilung der entzündlichen Lungenveränderungen bei Einteilung der Befunde an der Pars nonglandularis nach pathologischer Bedeutung				
	Befund an der Pars nonglandularis			
	Unverändert	akute Veränderung	chronische Veränderung	Häufigkeit
Keine Lungenveränderungen	118 8,4% 68,2% ^a	868 61,7% ^x ↑ 76,1% ^b ↑	421 29,9% ^x 66,4% ^a	1.407 72,2%
Lungenveränderungen gering- bis mittelgradig	52 10,5% 30,1% ^a	253 51,1% ^y 22,2% ^b ↓	190 38,4% ^y ↑ 30,0% ^a	495 25,4%
Lungenveränderungen hochgradig	3 6,5% 1,7% ^{a(b)}	20 43,5% ^y 1,8% ^a	23 50,0% ^y ↑ 3,6% ^b ↑	46 2,4%
Häufigkeit	173 8,9%	1.141 58,6%	634 32,5%	1.948 100%

Legende: Siehe Tabelle 3-24

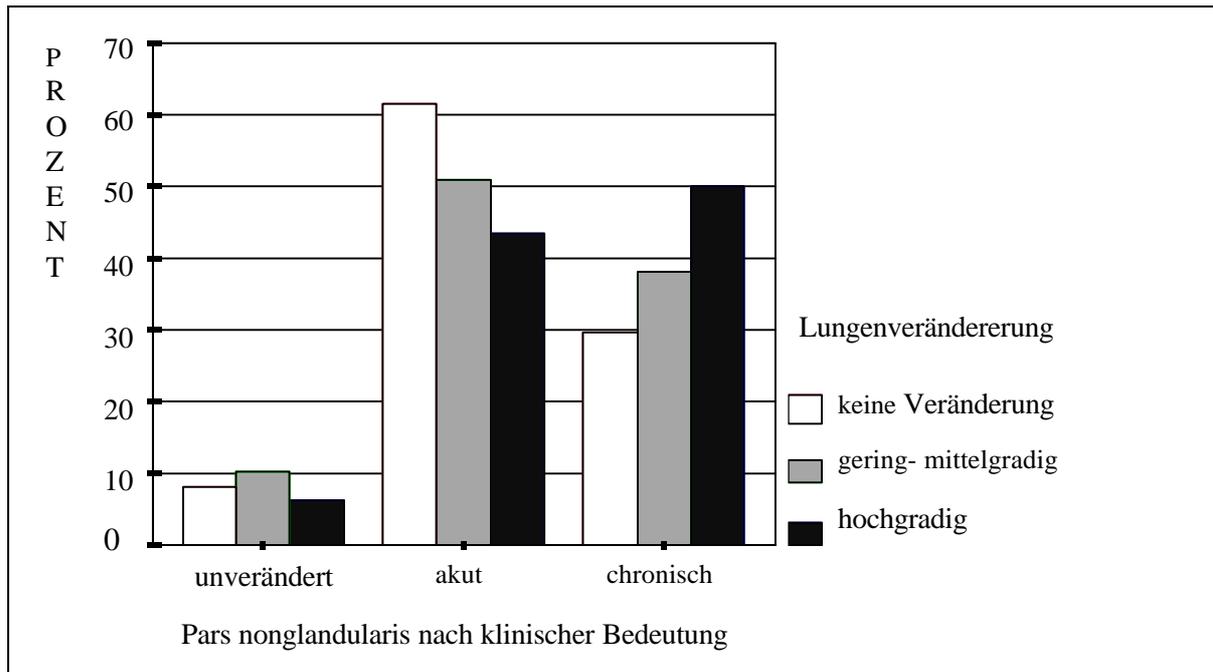


Abbildung 3-13: Häufigkeiten der Lungenbefunde bei Einteilung der Veränderungen an der Pars nonglandularis nach pathologischer Bedeutung

In der Gruppe der Tiere mit einer Mageneingangsverengung war zu beobachten, daß der Anteil an Tieren „ohne entzündliche Lungenveränderungen“ niedriger war als der mit dem Befund „gering- bis mittelgradige“ und „hochgradige entzündliche Lungenveränderung“.

Tabelle 3-27: Häufigkeitsverteilung der entzündlichen Lungenveränderungen bei Tieren mit und ohne Mageneingangsverengung

	Lungenveränderungen			Häufigkeit
	keine	gering bis mittelgradig	hochgradig	
mit Mageneingangsverengung	157 63,1% 11,2% ^a	82 32,9% 16,6% ^b ↑	10 4,0% 21,7% ^c ↑	249 12,8%
ohne Mageneingangsverengung	1250 73,6% 88,8%	413 24,3% 83,4%	36 2,1% 78,3%	1699 87,2%
Häufigkeit	1407 72,2%	495 25,4%	46 2,4%	1948 100%

Legende:

In den Reihen „Mageneingangsverengung.....“ geben die Zahlen in den drei Zeilen jeweils folgende Werte wieder:

Erste Zeile: absolute Anzahl in der Zelle

Zweite Zeile: Teilgesamtheit bezogen auf horizontale Spalte

Dritte Zeile: Teilgesamtheit bezogen auf vertikale Spalte

a, b, c: Unterschiede zwischen Werten einer Reihe

In der Gruppe „hochgradige entzündliche Lungenveränderung“ waren wiederum mehr Tiere mit einer Mageneingangsverengung vertreten als in der Gruppe mit dem Befund „gering- bis mittelgradige Lungenentzündung“. Demzufolge stieg mit Zunahme der entzündlichen Veränderungen an den Lungen der Anteil an Tieren mit einer Mageneingangsverengung (Tabelle 3-27).

Es bestand keine Beziehung zwischen Geschwüren oder Rötung der Drüsen-schleimhaut und entzündlichen Veränderungen an der Lunge.

3.2.7.2.2 Knotige Veränderungen an der Lunge

Die knotigen Lungenveränderungen wurden als Hinweis für Hämophilus pleuropneumoniae-Befall aufgenommen.

Beziehungen zwischen den knotigen Lungenveränderungen und den Befunden am Magen waren nicht festzustellen. Anzumerken ist, daß nur 11 Tiere mit Magenbefund diese Veränderungen aufwiesen.

3.2.7.2.3 Verwachsungen am Lungenfell

Bei dem Vergleich des Grades der Veränderung an der Pars nonglandularis und dem Grad der Verwachsungen am Lungenfell war keine Beziehung festzustellen.

In der Gruppe „Tiere mit einer Mageneingangsverengung“ war der Anteil an Tieren mit „hochgradigen Verwachsungen am Lungenfell“ höher als der Anteil an Tieren „ohne Verwachsungen“ (Tabelle 3-28).

Tabelle 3-28: Häufigkeitsverteilung der Verwachsungen am Lungenfell bei Tieren mit und ohne Mageneingangsverengung				
	Verwachsungen am Lungenfell			Häufigkeit
	keine	gering bis mittelgradig	hochgradig	
mit Mageneingangsverengung	201 80,7% 11,8% ^a	26 10,4% 17,9% ^{ab}	22 8,8% 22,4% ^b ↑	249 12,8%
ohne Mageneingangsverengung	1504 88,5% 88,2%	119 7,0% 82,1%	76 4,5% 77,6%	1699 87,2%
Häufigkeit	1705 87,5%	145 7,4%	98 5,0%	1948 100%
Legende:				
In den Reihen „Mageneingangsverengung.....“ geben die Zahlen in den drei Zeilen jeweils folgende Werte wieder:				
<u>Erste Zeile:</u> absolute Anzahl in der Zelle				
<u>Zweite Zeile:</u> Teilgesamtheit bezogen auf horizontale Spalte				
<u>Dritte Zeile:</u> Teilgesamtheit bezogen auf vertikale Spalte				
a, b: Unterschiede zwischen Werten einer Reihe				

Es bestand keine Beziehung zwischen den Befunden an der Drüsen Schleimhaut und den Verwachsungen am Lungenfell.

3.2.7.2.4 Zusammenfassung der Beziehungen zwischen den pathologisch- anatomischen Befunden und den Magenbefunden

Tiere mit akuten Veränderungen an der Pars nonglandularis hatten seltener eine unveränderte Leber als Tiere mit unveränderten oder chronisch veränderten Pars nonglandulares, und häufiger eine unveränderte Lunge als eine Lunge mit gering- bis hochgradigen entzündlichen Lungenveränderungen.

Tiere mit chronischen Veränderungen an der Pars nonglandularis hatten häufiger eine Lunge mit gering- bis hochgradigen entzündlichen Lungenveränderungen als eine unveränderte Lunge.

Tiere mit einer Mageneingangsverengung hatten häufiger eine hochgradig entzündlich veränderte Lunge als eine gering- bis mittelgradig entzündlich veränderte Lunge, und häufiger eine gering- bis mittelgradig entzündlich veränderte Lunge als eine unveränderte Lunge. Der Anteil Tiere mit hochgradigen Verwachsungen am Lungenfell war in der Gruppe der Schweine mit Mageneingangsverengung höher als der Anteil Tiere mit unveränderten Lungen.

3.2.8 Beziehungen zwischen der Fleischqualität und den Befunden am Magen

In der Tabelle 3-29 sind die Durchschnittswerte für das Schlachtkörpergewicht, den Magerfleischanteil und den Fleischqualitätsparameter z-korrigierter pH₁-Wert der Schweine mit Magenbefund aufgeführt (s. Mittelwertevergleich (einfaktorielle Varianzanalyse) S.58).

Tabelle 3-29: Durchschnittliche Werte für das Schlachtkörpergewicht, den Magerfleischanteil und pH₁ (z-korrigierte Variante) der Schweine mit Magenbefund. In Kursiv die Werte der Gesamtuntersuchung					
Parameter	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Anzahl
Gewicht	92,19/ 92,3	7,96	56,8	135,8	1.948 <i>13.374</i>
Magerfleischanteil	56,58 56,6	3,14	41,7	64,3	1.947 <i>13.374</i>
z-korrigierter pH-Wert	6,31 6,33	1,24	2,05	9,82	1.929 <i>13.374</i>

3.2.8.1 Schlachtkörpergewicht

Zwischen den Veränderungen an der Pars nonglandularis, den Geschwüren der Drüsenschleimhaut und der Verengung der Speiseröhrenmündung einerseits und dem Schlachtkörpergewicht andererseits war keine Beziehung festzustellen.

3.2.8.2 pH-Wert

Bei dem Vergleich der z-korrigierten pH₁-Werte (pH + zpH, s. Mittelwertvergleich (einfaktorielle Varianzanalyse) S.58) der Tierkörper mit unterschiedlichen Graden an Veränderungen an der Pars nonglandularis hatten die Tiere mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose, inkl. Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis (Grad 4) höhere pH-Werte als Tiere mit Veränderungen von Grad 1 bis 3.

Wie aus der Tabelle 3-30 ersichtlich, ergibt sich bei Anordnung der Grade an Veränderungen der Pars nonglandularis nach steigendem korrigierten pH-Wert die Reihenfolge 1,2,0,3 und 4. Höher ist der mittlere pH-Wert der Gruppe Grad 4.

Tabelle 3-30: Vergleich der mittleren korrigierten pH-Werte bei unterschiedlichen Graden an Veränderungen der Pars nonglandularis	
Pars nonglandularis	Mittlerer z-korrigierter pH-Wert
Grad 0	6,34^{ab} (s=1,20)
Grad 1	6,19^a (s=1,26)
Grad 2	6,27^a (s=1,27)
Grad 3	6,34^a (s=1,28)
Grad 4	6,49^b↑ (s=1,10)

Legende:
0 = unveränderte Pars nonglandularis; Schleimhaut weiß, glatt, glänzend
1 = gering- bis mittelgradige Hyper- und Parakeratose, Verfärbung mit Gallenfarbstoffen
2 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, keine Schleimhautläsionen
3 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, Läsionen an der Schleimhaut der Pars nonglandularis
4 = hochgradige Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis

Bei der Einteilung der Befunde an der Pars nonglandularis nach klinischer Bedeutung haben die Tiere mit chronischen Veränderungen an der Pars nonglandularis (Grad 3-4) einen höheren korrigierten pH-Wert als die Tiere mit akuten Veränderungen (Grad 1-2).

Tabelle 3-31: Vergleich der mittleren korrigierten pH-Werte bei Einteilung der Befunde an der Pars nonglandularis nach pathologischer Bedeutung	
Pars nonglandularis	Mittlerer z-korrigierter pH-Wert
unverändert	6,33^{ab} (s=1,20)
akut verändert	6,25^a (s=1,27)
chronisch verändert	6,42^b ↑ (s=1,20)

Es bestand weder eine Beziehung zwischen dem pH-Wert und den Befunden an der Drüsen Schleimhaut (Rötung und Ulcera) bzw. dem Mageneingang (Verengungen) noch dem Mageninhaltsgewicht.

3.2.8.2.1 PSE /DFD-Verdacht

Als Grenzwert für Fleischqualitätsminderungen im Sinne von PSE wurde der pH-Wert $\leq 6,0$ angesetzt (35 \pm 3 Minuten p.m.). Als Grenze für den Verdacht auf DFD wurde der pH-Wert $\geq 6,8$ angesetzt, wobei die Zuordnung in die DFD-Gruppe durch den frühen Meßzeitpunkt des pH-Wertes vorsichtig zu beurteilen ist. Laut Untersuchungen von SCHÜTTE et al. (1996 u. 1997) weisen jedoch Schlachtkörper mit einem pH₁ von 6,8 und höher auch nach 24 Stunden einen höheren pH-Wert bzw. höhere DFD-Rate auf als Schlachtkörper mit einem pH₁ unter 6,8.

Die Werte für die Fleischqualität lagen von 1.934 Tieren mit Magenbefund vor (Gesamtuntersuchungsgut 13.425 Schweine):

Fleischqualität:	normal	86,0%	n=1.664
	PSE	11,0%	n=212
	DFD(?)	3,0%	n=58

Tiere ohne Veränderungen an der Pars nonglandularis unterschieden sich bezüglich der festgestellten Fleischqualitätsmängel nicht von denen mit akuten bzw. chronischen Veränderungen. Hingegen hatten die Schlachtkörper der Tiere mit akuten Veränderungen an der Pars nonglandularis häufiger PSE als die Tiere mit chronischen Veränderungen (Tabelle 3-32).

Nach Gruppierung der pH-Werte in die Fleischqualitätsklassen „normal, PSE und DFD-Verdacht“ war keine Beziehung zu den Befunden an der Drüsen Schleimhaut oder Mageneingangsverengungen festzustellen.

Ein Einfluß des Mageninhaltsgewichtes auf den pH-Wert bzw. auf die Inzidenz der Fleischqualitätsklassen konnte nicht nachgewiesen werden. Für die genauen Werte siehe Tabelle 3-33, Seite 98.

Tabelle 3-32: Häufigkeitsverteilung der pathologischen Befunde an der Pars nonglandularis bei den verschiedenen Fleischqualitätsgruppen

	pathologischer Befund an der Pars nonglandularis			
	unverändert	akute Veränderung	chronische Veränderung	Häufigkeit
Fleischqualität normal	146 8,8% 86,4% ^{ab}	954 57,3% ^x 84,1% ^a	564 33,9% ^x 89,4% ^{b↑}	1664 86,0%
PSE	16 7,5% 9,5% ^{ab}	148 69,8% ^{y↑} 13,1% ^a	48 22,6% ^{y↓} 7,6% ^{b↓}	212 11,0%
DFD	7 12,1% 4,1%	32 55,2% ^{x↓} 2,8%	19 32,8% ^{xy} 3,0%	58 3,0%
Häufigkeit	169 8,7%	1134 58,6%	631 32,6%	1934 100%

Legende:
 In den Reihen „Fleischqualität.....“ geben die Zahlen in den drei Zeilen jeweils folgende Werte wieder:
Erste Zeile: absolute Anzahl in der Zelle
Zweite Zeile: Teilgesamtheit bezogen auf horizontale Spalte
Dritte Zeile: Teilgesamtheit bezogen auf vertikale Spalte
a, b, c, d, e: Unterschiede zwischen Werten einer Reihe
x, y, z: Unterschiede zwischen Werten einer Spalte

Tabelle 3-33: Mittleren Mageninhaltsgewichte (kg) der untersuchten Mägen, unterteilt nach pathol. Befunden an der Pars nonglandularis und gesamt sowie bei den verschiedenen Fleischqualitätsgruppen

Fleischqualität	pathologischer Befund an der Pars nonglandularis			
	unverändert	akute Veränderung	chronische Veränderung	Gesamtgruppe
Normal (n = 1.664)	1,025	0,435	0,466	0,497
PSE (n = 212)	0,775	0,447	0,494	0,482
DFD ? (n = 58)	0,843	0,403	0,563	0,509
Gesamtgruppe	0,995	0,457	0,491	0,521

3.2.8.3 Magerfleischanteil

Die Werte für den Magerfleischanteil lagen von 1.947 der Tiere mit Magenbefund vor.

Schweine mit Veränderungen an der Pars nonglandularis von Grad 2 und 3 hatten höhere mittlere Magerfleischanteile als Schweine mit Veränderungen von den Graden 0, 1 oder 4.

Bei demselben Vergleich nach einer Einteilung der Pars nonglandularis-Befunde in die drei Gruppen nach klinischer Bedeutung (unverändert, akut und chronisch) waren keine Unterschiede festzustellen.

Tabelle 3-34: Vergleich der mittleren Magerfleischanteile bei unterschiedlichen Graden an Veränderungen der Pars nonglandularis	
Pars nonglandularis	Mittlerer Magerfleischanteil
0	56,22^a (s=3,13)
1	56,13^a (s=3,16)
2	56,74^b (s=3,22)
3	56,81^b (s=3,03)
4	56,58^a (s=3,00)

Legende:
0 = unveränderte Pars nonglandularis; Schleimhaut weiß, glatt, glänzend
1 = gering- bis mittelgradige Hyper- und Parakeratose, Verfärbung mit Gallenfarbstoffen
2 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, keine Schleimhautläsionen
3 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, Läsionen an der Schleimhaut der Pars nonglandularis
4 = hochgradige Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis
a, b: Unterschiede zwischen Werten der Spalte

Zwischen dem Befund „Geschwüren der Drüsenschleimhaut“ und dem Magerfleischanteil war keine Beziehung festzustellen.

Der mittlere Magerfleischanteil der Tiere mit einer Mageneingangsverengung (Striktur der Pars nonglandularis und/ oder Oesophagusstenose) war mit 57,0 (s=2,93) höher als der Wert 56,5 (s=3,17) der Tiere ohne diese Veränderung.

3.2.8.3.1 Stressempfindlichkeit nach Magerfleischanteil

Es wurden drei Stressempfindlichkeitsgruppen anhand des Magerfleischanteils gebildet wie von SCHÜTTE et al. (1996) beschrieben. Hierbei werden die Schweine gemäß ihres Magerfleischanteils in drei „Belastungsempfindlichkeits-Verdachtsklassen“ (Magerfleischgruppen) eingeteilt (s. Tabelle 3-35).

Tabelle 3-35: Verteilung der Tiere in den Belastungsempfindlichkeits-Verdachtsklassen (Magerfleischgruppen)			
Magerfleischanteil	Belastungs-	Anzahl Tiere	Prozent
< 55,5%	-unempfindlich	610	31,3%
55,5-59,4%	-gefährdet	975	50,1%
≥59,5%	-empfindlich	362	18,6%

Bei einem Vergleich der Verteilung der Veränderungen an der Pars nonglandularis innerhalb der Belastungsempfindlichkeits-Verdachtsklassen war folgendes festzustellen:

In der Gruppe „Belastungsunempfindlich“ (Magerfleischanteil <55,5%) waren Tiere mit unveränderten und gering- bis mittelgradig hyper- und parakeratotisch veränderten Pars nonglandulares (Grad 0 und 1) häufiger vertreten als Tiere mit hochgradiger Hyper- und Parakeratose und Läsionen an der Schleimhaut der Pars nonglandularis (Grad 3).

Die „belastungsempfindlichen“ Schweine (Magerfleischanteil ≥59,5%) hatten häufiger eine hochgradige Hyper- und Parakeratose mit Läsionen an der Schleimhaut der Pars nonglandularis (Grad 2 und 3) als eine gering- bis mittelgradige Hyper- und Parakeratose der Pars nonglandularis (Grad 1) [Tabelle 3-36].

Tiere mit Veränderungen von Grad 2 waren häufiger in der Gruppe „Belastungsempfindlich“ (Magerfleischanteil ≥59,5%) als in den Gruppen „Belastungsunempfindlich“ (Magerfleischanteil <55,5%) oder „Belastungsgefährdet“ (Magerfleischanteil 55,5-59,4%) vertreten.

Bei demselben Vergleich nach einer Einteilung der Pars nonglandularis-Befunde in die drei Gruppen nach klinischer Bedeutung (unverändert, akut und chronisch) waren keine Unterschiede festzustellen.

In Tabelle 3-37 und Abbildung 3-14 werden die mittleren pH-Werte der untersuchten Tiere eingeteilt nach Belastungsempfindlichkeits-Verdachtsklasse und Grad der Veränderungen an der Pars nonglandularis dargestellt.

Tabelle 3-36: Häufigkeitstabelle der Veränderungen an der Pars nonglandularis bei den unterschiedlichen Belastungsempfindlichkeits-Verdachtsklassen nach Magerfleischanteil						
	Grad der Veränderungen an der Pars nonglandularis					
	0	1	2	3	4	Häufigkeit
Magerfleischanteil <55,5%	64 10,5% 37,0% ^a ↑	120 19,7% 36,5% ^a ↓	239 39,2% ^x 29,5% ^{ab}	91 14,9% 27,8% ^b	96 15,7% 31,3% ^{ab}	610 31,3%
Magerfleischanteil 55,5-59,4%	78 8,0% 45,1%	166 17,0% 50,5%	401 41,1% ^x 49,4%	170 17,4% 52,0%	160 16,4% 52,1%	975 50,1%
Magerfleischanteil ≥59,5%	31 8,6% 17,9% ^{ab}	43 11,9% 13,1% ^a	171 47,2% ^y ↑ 21,1% ^b ↑	66 18,2% 20,2% ^b ↑	51 14,1% 16,6% ^{ab}	362 18,6%
Häufigkeit	173 8,9%	329 16,9%	811 41,7%	327 16,8%	307 15,8%	1947 100%
Legende:						
In den Reihen „Magerfleischanteil.....“ geben die Zahlen in den drei Zeilen jeweils folgende Werte wieder:						
<u>Erste Zeile:</u> absolute Anzahl in der Zelle						
<u>Zweite Zeile:</u> Teilgesamtheit bezogen auf horizontale Spalte						
<u>Dritte Zeile:</u> Teilgesamtheit bezogen auf vertikale Spalte						
0 = unveränderte Pars nonglandularis; Schleimhaut weiß, glatt, glänzend						
1 = gering- bis mittelgradige Hyper- und Parakeratose, Verfärbung mit Gallenfarbstoffen						
2 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, keine Schleimhautläsionen						
3 = hochgradige Hyper- und Parakeratose, Läsionen an der Schleimhaut der Pars nonglandularis						
4 = hochgradige Hyper- und Parakeratose mit Ulceration der Schleimhaut der Pars nonglandularis						
a, b, c, d, e: Unterschiede zwischen Werten einer Reihe						
x, y, z: Unterschiede zwischen Werten einer Spalte						

Es wird deutlich, daß der Grad der Veränderungen an der Pars nonglandularis einen Einfluß auf die Fleischreifung hat. Die mittleren pH-Werte der Schweine mit chronischen Veränderungen sind insgesamt höher als die der Schweine mit einer unveränderten oder akut veränderten Pars nonglandularis.

Bei der Varianzanalyse der Pars nonglandularis-Gruppen, wie in Tabelle 3-37 dargestellt, unterscheiden sich die mittleren pH-Werte der Magerfleischanteil-Gruppen innerhalb der Gruppe mit unveränderter Pars nonglandularis nicht voneinander. In der Gruppe mit akuten Veränderungen an der Pars nonglandularis ist der mittlere pH-Wert der als Belastungsempfindlich eingestuft Tiere niedriger als der von den als Belastungsunempfindlich bzw. -gefährdet eingestuften Schweine. Innerhalb der Gruppe mit chronischen

Veränderungen sinkt mit zunehmender Belastungsempfindlichkeit der mittlere pH-Wert.

Tabelle 3-37: Die mittleren z-korrigierten pH-Werte der Gruppen eingeteilt nach Magerfleischanteil und pathologischer Befund der Pars nonglandularis			
Magerfleischanteil	pathologischer Befund der Pars nonglandularis		
	unverändert (n = 169)	akut (n = 1.131)	chronisch (n = 629)
< 55,5% (n = 608)	6,50 (n = 64)	6,44^x (n = 358)	6,67^x (n = 186)
55,5-59,4% (n = 962)	6,34 (n = 74)	6,26^x (n = 561)	6,39^y ↓ (n = 327)
≥ 59,5% (n = 359)	5,95 (n = 31)	5,91^y ↓ (n = 212)	6,07^z ↓ (n = 116)

Legende:
Erste Zeile: z-korrigierter pH-Wert der Untergruppe
Zweite Zeile: Teilgesamtheit bezogen auf die Untergruppe
x, y, z: Unterschiede zwischen Werten einer Spalte

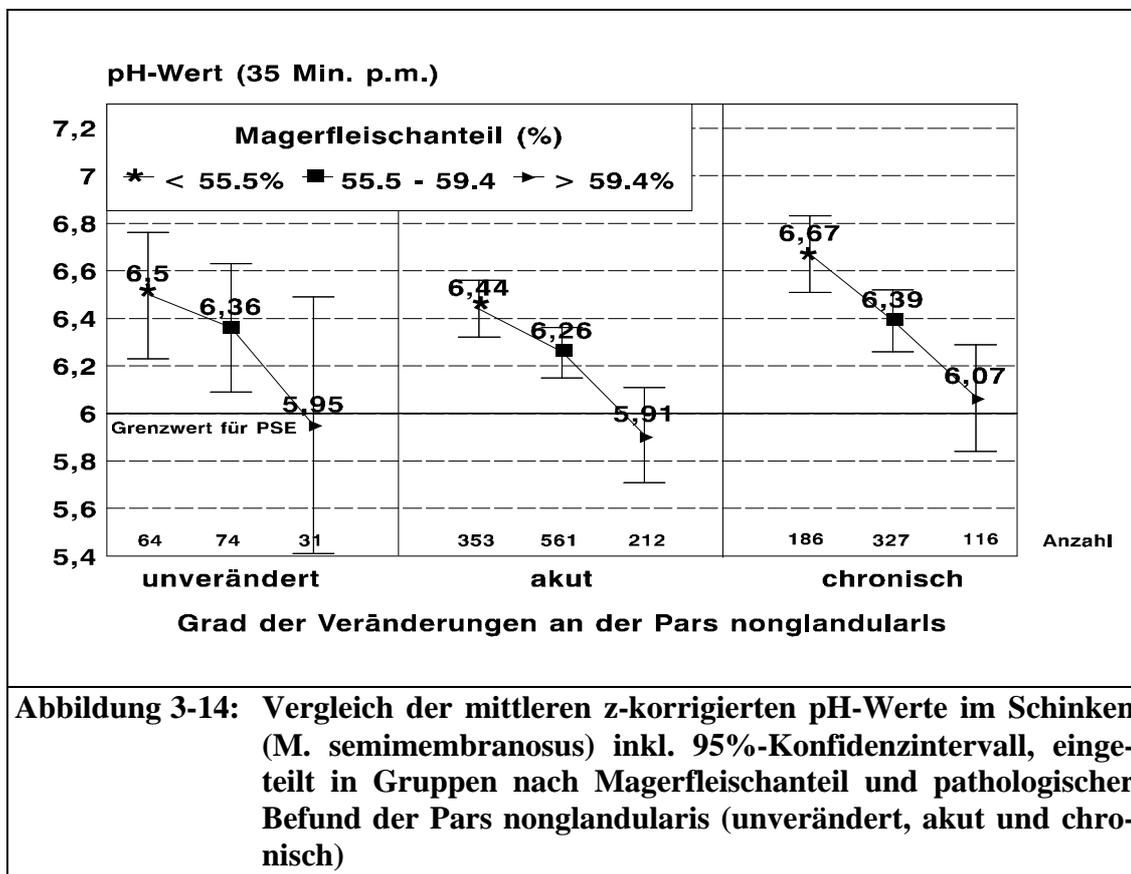


Abbildung 3-14: Vergleich der mittleren z-korrigierten pH-Werte im Schinken (M. semimembranosus) inkl. 95%-Konfidenzintervall, eingeteilt in Gruppen nach Magerfleischanteil und pathologischer Befund der Pars nonglandularis (unverändert, akut und chronisch)

3.2.8.3.2 Zusammenfassung der Beziehungen zwischen der Fleischqualität und den Befunden am Magen

Tiere mit chronischen Veränderungen der Pars nonglandularis (Grad 3-4) hatten höhere mittlere **pH-Werte** als Tiere mit akuten Veränderungen (Grad 1-2).

Die Schlachtkörper der Tiere mit akuten Veränderungen an der Pars nonglandularis hatten häufiger **PSE** als die Tiere mit chronischen Veränderungen

Schlachtkörper der Tiere mit Veränderungen von Grad 2 und 3 an der Pars nonglandularis hatten höhere mittlere **Magerfleischanteile** (Mfa) als Tiere mit Veränderungen von Grad 0, 1 oder 4.

Der mittlere Magerfleischanteil der Tiere mit einer Mageneingangsverengung war höher als der der Tiere ohne diese Veränderung.

In der Gruppe „**Belastungsunempfindlich**“ (Mfa <55,5%) waren Tiere mit Veränderungen von Grad 0 und 1 häufiger vertreten als Tiere mit Veränderungen von Grad 3.

Tiere in der Gruppe „**Belastungsempfindlich**“ (Mfa ≥59,5%) hatten häufiger Veränderungen von Grad 2 und 3 an der Pars nonglandularis als Veränderungen von Grad 1.

Tiere mit Veränderungen von Grad 2 waren häufiger in der Gruppe „Belastungsempfindlich“ (Mfa ≥59,5%) als in den Gruppen „Belastungsunempfindlich“ (Mfa <55,5%) oder „Belastungsgefährdet“ (Mfa 55,5-59,4%) vertreten.

Nach Einteilung der Tiere mit akuten Veränderungen an der Pars nonglandularis in Gruppen nach Belastungsempfindlichkeit, kann bei einem pH-Wert-Vergleich festgestellt werden, daß die belastungsempfindlichen Tiere die niedrigsten pH-Werte haben. Innerhalb der Gruppe mit chronischen Veränderungen sinkt mit zunehmender Belastungsempfindlichkeit der mittlere pH-Wert.