

## TIERÄRZTLICHE UMSCHAU

## PFERD &amp; NUTZTIER



Impfung von Schweinen gegen *Lawsonia intracellularis* im subklinisch infizierten Betrieb: Beobachtungen zum Wachstum, zur Integrität des Schwanzes sowie der Homogenität von Tiergruppen

**DANIEL NEYER, ROBERT TABELING,  
PHILIPP KÖNIGHOFF,  
VITUS BUNTENKÖTTER  
UND JALEA KUHLE**

**Keywords:** Pig, *Lawsonia intracellularis*, subclinical ileitis, prevention, tail lesions, uniformity

**Schlagworte:** Schwein, *Lawsonia intracellularis*, subklinische Ileitis, Prävention, Schwanzverletzungen, Homogenität

Subklinische Infektionen mit *Lawsonia intracellularis* werden häufig unterschätzt. Sie können erhebliche wirtschaftliche Verluste und gesundheitliche Schäden verursachen. Durch die Impfung gegen *Lawsonia intracellularis* können Landwirte die Gesundheit und Leistungsfähigkeit ihrer Schweine deutlich verbessern, was zu einer verbesserten Rentabilität der Schweineproduktion führt. In dieser Praxisbeobachtung konnte gezeigt werden, dass sich durch die Impfung mit Porcilis® *Lawsonia* zudem die Schwanzläsionen im Betrieb reduzieren und die Homogenität verbessern lassen. Dabei kam gerade dem Zeitraum am Ende der Ferkelaufzucht eine besondere Bedeutung zu.

### Zusammenfassung

In einem Mastbetrieb mit subklinischer *Lawsonia intracellularis* Infektion wurden 854 geimpfte und nicht geimpfte Ferkel (ca. 7 Wochen alt) in sechs Mastdurchgängen gleichzeitig und site-by-site anhand von Leistungsdaten und Verhaltensparametern verfolgt. Die Schweine zeigten keine Unterschiede in den Verlusten, aber mit Impfung eine im Mittel um 22 g erhöhte Tageszunahme. Die geimpften Schweine konnten mit einem um 0,48 kg erhöhten Schlachtgewicht 0,66 Tage eher zur Schlachtung

vermarktet werden. Die Homogenität der Tiergruppen konnte deskriptiv verbessert werden, und der Anteil (zu) leichter Schweine am Ende der Mast nahm in der Impfgruppe ab. Die Bonitur der Schwänze ergab, dass die geimpften Schweine weniger Verletzungen, Schwellungen, Blutungen und Teilverluste im gesamten Mastverlauf aufwiesen. Am Mastende betrug der Anteil unversehrter Schwänze 46,1 % in den geimpften und 6,4 % in den nicht geimpften Gruppen. Schweine mit einem Langschwanz zeigten darüber hinaus mehr Veränderungen am Schwanz als kupierte Schweine.

**Vaccination of pigs against *Lawsonia intracellularis* in a subclinical infected farm: observations on growth, tail integrity and homogeneity of animal groups**

### Summary

In a fattening farm with subclinical *Lawsonia intracellularis* infection, 854 vaccinated and unvaccinated piglets (approx. 7 weeks old) were tracked in six finisher batches simultaneously and site-by-site using performance data and behavioral parameters. The pigs showed no dif-

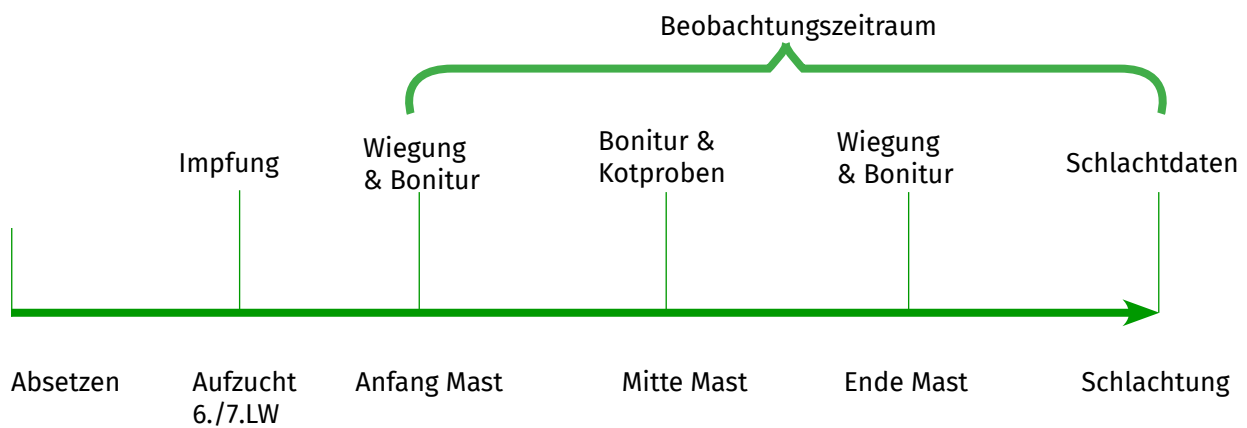


Abb. 1 Zeitstrahl zu den Terminen der Feldbeobachtung und deren Bezeichnung

einem Auseinanderwachsen innerhalb von Gruppen gleichaltriger Tiere und zu einer Verlängerung der Mastdauer kommen. Klinisch stehen Durchfälle im Vordergrund, die in unterschiedlicher Ausprägung und Schwere bis hin zu perakuten Verläufen mit Todesfolge vorkommen (1). Da für die Rentabilität in der Schweinemast die Kosten der Futtermittel an erster Stelle stehen, führen Infektionen mit Lawsonien, unabhängig von der Schwere des Verlaufes, immer zu wirtschaftlichen Einbußen (3, 4, 5). Hervorgerufen durch einen höheren Erhaltungsbedarf und ggf. eine reduzierte Verdaulichkeit des Futters bei den erkrankten Tieren verschlechtert sich die Futtermittelverwertung. Der dadurch höhere Futteraufwand hat folgerichtig auch ökologische Folgen: Es werden höhere Nährstoffmengen zur Produktion benötigt, die in vermehrten Ausscheidungen resultieren.

#### **Schwanzkürzen und Schwanzverletzungen**

Schwanzbeißen ist ein weit verbreitetes und unerwünschtes Verhalten bei Schweinen und eine Hauptursache für eine erhebliche Beeinträchtigung des Wohlbefindens der Tiere (6, 7). Die Ursachen von Schwanzbeißen sind oft komplex und multifaktoriell. Sie können auch ohne Zutun von anderen Schweinen auftreten. Umweltverbesserungen allein können das Problem oft nicht lösen, da häufig trotz intensiven Einsatzes der verfügbaren Maßnahmen ein ho-

her Prozentsatz der Tiere geschädigte Schwänze aufweisen kann (7, 8, 9).

Als mögliche Auslöser für das Auftreten von Schwanzläsionen werden sowohl interne als auch externe Ursachen in der Literatur beschrieben. Als Interne Ursachen gelten neben dem Entzündungs- und Nekrose-Syndrom (SINS) beim Schwein auch genetische Faktoren. SINS wird in erster Linie als endogene Erkrankung beschrieben, die zu Entzündungen und Nekrosen unter anderem an Schwänzen führt (10). Ferner zeigen Untersuchungen, dass es auch genetische Unterschiede zwischen Schwanzbeißer und Opfertieren gibt (11).

Aber auch externe Faktoren sind in der Literatur vielfach beschrieben. Durch mangelnde Beschäftigung können Schweine Schwanzbeißen in erhöhter Frequenz entwickeln, vor allem wenn sie aus Würfen stammen, die bereits ein hohes Maß an Schwanzbeißen aufwiesen (12). Auch ein Platzmangel und schlechte Haltungsverhältnisse (Futtersowie Wasserqualität, ungeeignete Klimaführung) können zu erhöhtem Stress und Aggression unter den Tieren führen (13). Nicht zuletzt führen auch Schmerzen und erhöhter Stress zu aggressivem Verhalten und Schwanzbeißen (14, 15). Beispielsweise entwickeln Schweine bei einer Infektion mit LI eine Dysbiose, die die Schleimhautbarriere beeinträchtigt (1). Die Folge können Schmerzen, Stress und Entzündungsmediatoren sein, die das Schwanzbeißen auslösen können (15). Eine Dysbiose der Mikrobiota und

Verletzungen		Blutungen		Schwellungen		Teilverluste	
Zahl	Beschreibung	Zahl	Beschreibung	Zahl	Beschreibung	Zahl	Beschreibung
0	keine Verletzung erkennbar	0	keine	0	keine	0	kein Teilverlust
1	Kratzer, leichte Bissspuren	1	frisch aufgetreten	1	deutlich erkennbar	1	bis zu 1/3 Teilverlust
2	kleinflächige Verletzungen					2	bis zu 2/3 Teilverlust
3	großflächige Verletzungen					3	Über 2/3 Teilverlust

Tabelle 1: Boniturschema für Verletzungen, Blutungen, Schwellungen und Teilverluste des Schwanzes nach Abriël

eine Beeinträchtigung der Darmbarriere werden auch beim Menschen mit einer Reihe von chronisch entzündlichen Störungen und systemischen Erkrankungen in Verbindung gebracht. Auch die Beteiligung von Endotoxinen ist gut beschrieben (16, 17). In der Literatur konnten Infektionskrankheiten wie LI oder PCV2 und deren Prävention mittels Impfung schon mehrfach mit einer Verringerung von Kannibalismus assoziiert werden. (18, 19). Dass die Prävention der Ileitis mittels Impfung das Auftreten von Schwanzbeißen positiv beeinflussen kann, konnte auch Schynoll zeigen (20). Insgesamt mangelt es in der aktuellen Literatur allerdings an standardisierten Boniturschemata zur Erhebung von Schwanzläsionen, um den Einfluss einer Impfung gegen die Ileitis auf das Schwanzbeißen zu belegen.

### Bedeutung der Homogenität für die Schweinemast

Die wirtschaftliche Erzeugung von Mastschweinen wird durch die Gesamtkosten der Erzeugung und die dem gegenüberstehenden Erlöse beschrieben. Die Homogenität der Tiere oder andersherum ausgedrückt ein Auseinanderwachsen der Tiere ist in der Schweinemast eine relevante Größe (21).

Aufgrund der definierten Gewichtsbereiche, die für die Vermarktung von Mastschweinen festgelegt werden, existiert ein vorgegebener Korridor, in dem die Mastschweine den optimalen Erlös erbringen können. Damit ist ökonomisch klar, dass möglichst alle Schweine diesen Bereich erreichen sollen (21). Gleichzeitig ist aber auch gegeben, dass nicht alle Tiere einer Gruppe auch bei ähnlichen Einstallgewichten an einem einzigen Termin vermarktet werden können.

So ist es üblich, dass drei bis fünf Verkaufspartien je Mastgruppe benötigt werden, bis ein Mastabteil komplett geräumt werden kann. Erst danach ist es aus hygienischen Gründen sinnvoll, dieses zu reinigen und zu desinfizieren, um anschließend erneut Schweine einzustallen (22). Die Selektion der Tiere zur Schlachtung ist arbeitsaufwendig. Doch es ist für die Betriebe finanziell lohnend, die Tiere oder zumindest ausgewählte Indikatortiere in einer Bucht mit einer Einzeltierwaage zu wiegen oder die Gewichte mit optischen Vermessungen zu schätzen (23). Je häufiger die Abteile selektiert werden müssen, desto höhere Personalkosten sind anzusetzen. Gleichzeitig besetzen die „Nachläufer“ das Mastabteil für weitere Tage bis Wochen, so dass die relativen Gebäudedekosten steigen (1). Ein homogeneres Wachstum der Tiergruppen und damit weniger Nachläufer sind entsprechend wünschenswert. Daher sollten alle Faktoren, die ein Auseinanderwachsen bedingen, minimiert werden. Neben der Genetik, einer gleichmäßigen Futterzusammensetzung ohne Entmischung und einem optimalen freien Futter- und Wasserzugang aller Tiere gehört auch eine stabile Tiergesundheit dazu (24-27).

In der vorliegenden Feldbeobachtung werden in einem als zuvor subklinisch infizierten Mastbetrieb die Potentiale der Prävention gegen LI mittels intramuskulärer Impfung im Hinblick auf Homogenität, Tageszunahmen und Schwanzläsionen dargestellt.

### Material und Methoden

In einem geschlossenen Praxisbetrieb mit ca. 200 Sauen in Nordwestdeutschland mit subklinischer *Lawsonia intracellularis* Infektion im Mastbereich wurden

von November 2023 bis Juni 2024 die Hälfte von vier Ferkelgruppen in einem Alter von sechs bis sieben Wochen mit Porcilis® Lawsonia i.m. geimpft und mit der anderen Hälfte der nicht geimpften Schweine aufgezogen. Insgesamt wurden 854 Ferkel in die Beobachtung einbezogen.

Impf- und Kontrollgruppe wurden in der Mast im selben Abteil buchtenweise getrennt aufgestellt. Pro Mastabteil wurden jeweils 70-72 nicht geimpfte und geimpfte Schweine gehalten. Zur Einstallung in die Mast (ca. 35 kg) und kurz vor dem Verkauf der 1. Schweine eines Abteils wurden die Schweine gewogen. Außerdem wurden die Läsionen der Schwänze der Schweine dreimalig im Verlauf der Mast bonitiert. Dies erfolgte jeweils im Rahmen der Einzeltierwiegungen, sowie an einem dritten Termin Mitte der Mast (ca. 60 kg) (Abbildung 1). Um vergleichbare Ergebnisse zu erzielen, wurde ein Boniturschema genutzt, das Abriël im Rahmen ihrer Dissertation erarbeitete (27). In diesem Schema wird darauf Wert gelegt, voneinander unabhängige Kriterien zu definieren (Tabelle 1). Es wird zwischen „Verletzungen“ und „Teilverlusten“ unterschieden sowie zusätzlich die Parameter „Blutung“ und „Schwellung“ mit einem Ja/Nein System bewertet. Jeder Parameter wird dabei einzeln erhoben und voneinander unabhängig bewertet.

Im Betrieb werden die Schwanzspitzen der Ferkel im Rahmen der Erstversorgung mittels Elektrokauter auf zwei Drittel der ursprünglichen Länge eingekürzt. Bei einem männlichen Ferkel pro Wurf wird dabei auf das Kürzen der Schwänze verzichtet. Diese nicht kupierten Ferkel werden mit einem farblich unterschiedlichen Ohrmarken-Unterteil dauerhaft gekennzeichnet. Im Verlauf der Ferkel-

Mastdurchgang	1	2	3	4	5	6
Gewicht (ca.)	30 kg	80 kg	60 kg	60 kg	60 kg	60 kg
Kontrolle	negativ	positiv	negativ	positiv	positiv	positiv
		nicht quantifizierbar		6,07	5,41	5,83
Impfung	negativ	positiv	negativ	positiv	positiv	negativ
		4,12		3,99	6,32	

Tabelle 2: Nachweis von LI mittels quantifizierender PCR aus Sammelkot (log GE/g Kot)

aufzucht und Mast werden die Tiere nicht gesondert aufgestellt, sondern zufällig auf die Buchten verteilt. Diese Tiere wurden im Rahmen der hier vorliegenden Datenerhebung als „Langschwanz“ erfasst.

Futter wurde in der Ferkelaufzucht in Trockenautomaten vorgelegt. Wasser wurde mit üblichen Nippeltränken zur freien Aufnahme angeboten. In der Mast wurde das Futter ad libitum für je zwei Buchten mit je einem Breiautomat und einer zusätzlichen Nippeltränke angeboten. Futter wurde als pelletiertes Mischfutter über die gesamte Beobachtungszeit vom gleichen Hersteller bezogen. Eine fehlerfreie Erfassung der Futtermengen für jede Gruppe war im Betrieb nicht möglich, so dass die Futtermenge nicht berechnet werden konnte.

Insgesamt wurden Daten der Tageszunahmen, der Gewichtsentwicklung und der Schwanzbonituren von 854 Ferkeln – davon 426 geimpft –, ausgewertet. Ferner wurden vom Schlachthof die Daten der Schlachtgewichte, der daraus errechneten Lebendgewichte und der Masttage ausgewertet.

### Vorbericht zum Betrieb

Die Leistungen im Zeitraum vor der Beobachtung lagen laut Auswertungen des Landwirts bei Tageszunahmen pro Schwein von ca. 850 – 916 g / Tag. Die Futtermenge gab der Landwirt mit 1:2,7-2,9 an. Die Verlustrate lag unter zwei Prozent. Tierarzt und Landwirt ordneten die hauptsächlichen Probleme in der Mast im Schwanzbeißen, in leicht inhomogenen Gruppen, geringgradigem Durchfall und Lahmheiten ein. Vereinzelt traten Atemwegsinfektionen mit Beteiligung von pandemischer Influenza auf. Im Rahmen einer auf dem Betrieb durch-

geführten Diagnostik vor dem Beobachtungszeitraum zeigten sich Anfang- und Mittelmast positive ELISA Ergebnisse (Anfang Mast 1/10, Mitte Mast 6/10) und zudem Mitte Mast ein positiver qPCR-Nachweis von LI (log Wert = 4,58). Aufgrund dieser Befunde sprach der Tierarzt die Diagnose „subklinische Ileitis“ aus.

### Statistik

Für die nicht parametrischen Tests wurden der Mantel-Haenszel Test bzw. der Röhmel-Mansmann-Test genutzt. Für die statistische Überprüfung der Tageszunahmen wurde der Wilcoxon-Mann-Whitney-U Test, two-sided, genutzt. Die Konfidenzintervalle wurden so angenommen, dass mit 95% Sicherheit der wahre Wert im Intervall liegt.

## Ergebnisse

### Laboruntersuchungen

Während des Beobachtungszeitraumes wurde pro Mastdurchgang und Gruppe 1 Sammelkotprobe aus dem mittleren Mastbereich molekularbiologisch mittels PCR auf LI untersucht (siehe Tabelle 2).

### Verluste

Zu den häufigsten Verlustursachen zählten im Beobachtungszeitraum Lahmheiten und Atemwegsinfektionen (Tabelle 3). Darüber hinaus wurden insgesamt vier Schweine mit klinischen Atemwegserkrankungen aus den beobachteten Gruppen in der Sektionseinrichtung der Tierarztpraxis an der Maiburg untersucht und Proben zur weiteren Diagnostik an spezialisierte Labore weitergeleitet. In der makroskopischen und histologischen Untersuchung wurden wiederholt insbesondere Bronchopneumonien, Pleuritiden und Perikarditiden, sowie bei einem Tier eine Strikturen des Enddarms

Verlustursachen	Anzahl	%
Lahmheit	11	1,29
Nabelbruch	3	0,35
Darmdrehung	1	0,12
Atemwegsinfektion	5	0,59
Sonstiges	3	0,35
Gesamt	23	2,69

Tabelle 3: Anzahl und Ursachen der Verluste im Beobachtungszeitraum

befundet. Molekularbiologisch konnten nur geringe Mengen Genmaterials von LI nachgewiesen werden (ct >35). Histopathologische Hinweise auf eine Ileitis, z.B. unreife proliferierte Enterozyten oder fehlende Becherzellen, fanden sich keine.

Im Beobachtungszeitraum sind 23 von 854 Schweine verendet. Davon entfielen 11 Schweine auf die Kontrollgruppe (2,57 %) und 12 Schweine auf die Impfgruppe (2,82 %). Zwischen den Gruppen gibt es keine Unterschiede der Verluste.

### Biologische Leistung

Der Beobachtungszeitraum zwischen Wiegung bei Einstallung in die Mast und der Wiegung direkt vor der Vermarktung der ersten Tiere eines Durchganges betrug 72-90 Tage. Die Tiere wurden im Zeitraum 74-124 Tage nach Aufstallung geschlachtet.

Die Zuordnung der Tiere erfolgte in der Ferkelaufzucht zur Impfung zufällig anhand der Buchten. Die mittleren Einstallgewichte der von Versuchs- und Kontrolltieren waren im Mittel aller Durchgänge sehr ähnlich (34,60 kg vs. 34,58 kg) auch wenn es in einzelnen Durchgänge Unterschiede gab (Tabelle 4).

Mastdurchgang		1	2	3	4	5	6
Kontrolle	n	72	71	72	71	71	71
	kg (Ø)	34,6	32,8	34,3	32,5	35,1	38,4
Impfung	n	72	71	71	71	71	70
	kg (Ø)	33,4	33,8	34,9	33,6	33,8	38,0

Tabelle 4: Einstallgewichte je Mastdurchgang

	Anzahl	Mast-Durchgänge	Gewicht Mastanfäng (kg)	Std. (kg)	Gewicht Mastende (kg)	Std. (kg)	Tägliche Zunahmen (g / Tag)	Std. (g/Tag)	p-Value
Kontrolle	428	6	34,6	4,7	107,1	12,4	921 <sup>a</sup>	127	0,0109
Impfung	426	6	34,6	4,38	108,7	12,7	943 <sup>b</sup>	121	

Tabelle 5: Gewichtsentwicklung und tägliche Zunahmen (ohne Verluste) im Beobachtungszeitraum

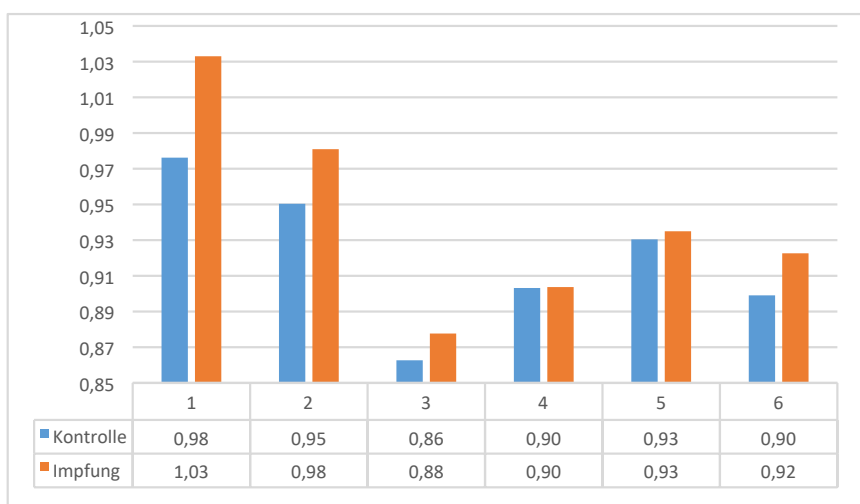


Abb. 2 Ergebnisse der Zunahmen (kg/Tag) der einzelnen Mastdurchgänge

Am Ende des Beobachtungszeitraums zeigte sich über alle Durchgänge bei der Kontrollgruppe ein mittleres Tiergewicht von 107,1 kg. Die geimpften Tiere wiesen mit 108,7 kg ein um 1,6 kg deutlich höheres Gewicht auf.

Folgerichtig lag die Tageszunahme bei den geimpften Schweinen über alle

Mastdurchgänge hinweg um 22 g pro Tag höher (Tabelle 5). Dieses Ergebnis ließ sich statistisch absichern. Die Variation der Gewichtsentwicklung zwischen den Mastdurchgängen wird die Abbildung 2 deskriptiv dargestellt.

### Schlachthofdaten

Es wurden aus den vorliegenden Wiege- und Befunddaten des belieferten Schlachthofes die Schlachtgewichte, daraus berechnete Lebendgewichte, sowie die Masttage bis zur Schlachtung verwendet. Die Gruppe der geimpften Schweine wurde im Schnitt 0,66 Tage eher ge-

	Anzahl	Mast-Durchgänge	Masttage bis Schlachtung (d)	Schlachtgewicht (kg)	Lebendgewicht berechnet (kg)
Kontrolle	410	6	100,5	97,84	125,31
Impfung	413	6	99,9	98,32	125,96
Differenz			-0,66	+0,48	+0,65

Tabelle 6: Auswertung der Schlachtgewichte (kg) und der Masttage (d)

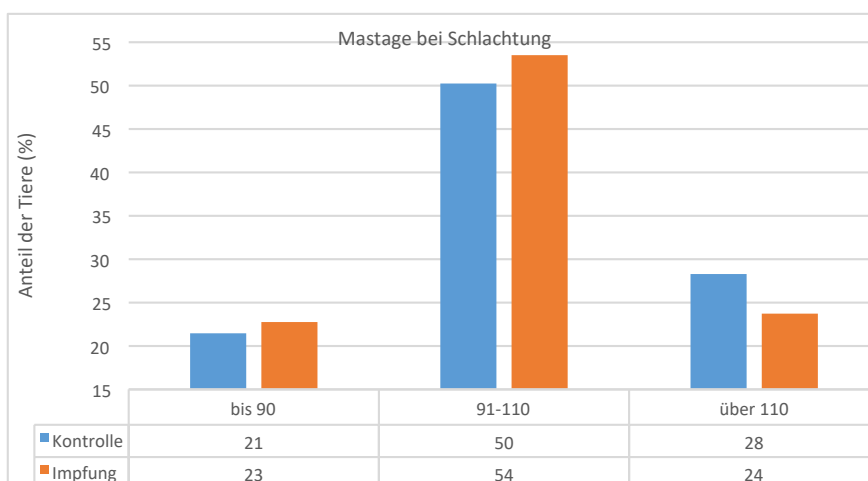


Abb. 3 Verteilung der Tiere in Altersgruppen zur Schlachtung (%)

schlachtet und hatte dabei ein 0,48 kg höheres Schlachtgewicht (Tabelle 6).

Um die Homogenität der Tiergruppen zu beschreiben, wurden drei Altersklassen durch die Daten der Schlacht-tiervermarktung gebildet. Diese wurden als Vorläufer (< 90 Masttage), der Mittelgruppe (91 bis 110 Masttage) und der Nachläufer (> als 110 Masttage) festgelegt. Es ist festzuhalten, dass in der Gruppe der geimpften Schweine 18 Nachläufer weniger (-16,3%) vermarktet werden mussten (Abbildung 3).

Die nachgemästeten Tiere wiesen auch in den Lebendgewichten bei der Schlachtung in höherer Frequenz subopti-

male Gewichte für die Schlachtiervermarktung auf (Abbildung 4). Der Anteil der zu leicht geschlachteten Schweine (hier festgelegt Lebendgewicht unter 115 kg) lag in der Kontrollgruppe bei 12,9 % Tiere (15 von 116 Tieren). Der Anteil in der LI geimpften Tiergruppe wurde hingegen auf 4,08 % (4 von 98 Tieren) beziffert.

### Schwanzbonitur

Im Beobachtungszeitraum wurden für jeden Parameter des Boniturschemas alle verfügbaren Schweine dreifach bonitiert. Bereits zu Mastbeginn zeigten

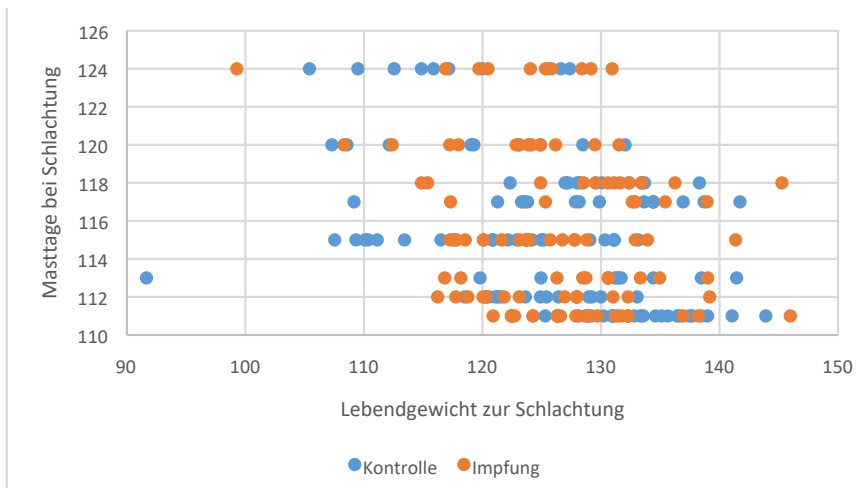


Abb. 4 Gewichtsverteilung der Lebendgewichte der Nachmasttiere zur Schlachtung (kg)

Zeitpunkt	Gruppe	keine Verletzung	Kratzer, leichte Bissspuren	kleinflächige Verletzung	großflächige Verletzung	p-value
Anfang Mast	Kontrolle	40,3	46,8	9,8	3	< 0.0001
	Impfung	62,2	30,3	6,3	1,2	
Mitte Mast	Kontrolle	9,2	45,5	40,1	5,2	< 0.0001
	Impfung	45	44,3	9	1,7	
Ende Mast	Kontrolle	6,4	44,1	46,2	3,3	< 0.0001
	Impfung	46,1	46,4	6	1,5	

Tabelle 7: Schwanzbonitur der Verletzungen (%)

sich Verletzungen bei den eingestellten Tieren in Kontroll- und Impfgruppe. In allen drei Mastabschnitten erzielte die Auswertung der Verletzungen ein unterschiedliches Ergebnis zwischen den Gruppen, welches sich statistisch absichern ließ (Abbildung 5 & Tabelle 7). Ferner wurde zum Ende der Mast die Frequenz der Verletzungen in der Kontrollgruppe größer, wohingegen die Frequenz der Verletzungen in den geimpften Gruppen abnahm. Die Betrachtung der Verletzungen zwischen den Gruppen in den verschiedenen Mastdurchgängen zeigte, dass die zuvor generell beschriebenen Unterschiede sich in jeder einzelnen Mastgruppen widerspiegeln. Schweine, die nicht geimpft wurden, wiesen stets mehr Verletzungen auf als Schweine, die geimpft wurden. Aus Tabelle 8 & Tabelle 9 ist zu entnehmen, dass sowohl frische Blutungen, deutlich erkennbare Schwellungen als auch Teilverluste häufiger in der nicht geimpften Gruppe auftraten. Im Verlauf der Mast nahmen die Unterschiede zwi-

schen den Gruppen zu und ließen sich alle spätestens Ende Mast statistisch absichern.

### Vergleich kupierte Schweine und Schweine mit Langschwanz

Im Beobachtungszeitraum wurden von insgesamt 854 Schweinen auch 86 Schweine gemästet, die nicht kupiert wurden. Nicht kupierte Schweine zeigten im Vergleich mit kupierten Schweinen schlechtere Tageszunahmen (-11 g/Tag) und erhöhte Verluste (+8,7%). Die Ergebnisse ließen sich statistisch absichern (Tabelle 10). Darüber hinaus ist in Abbildung 6 & 11 zu erkennen, dass nicht kupierte Schweine deutlich häufigere und stärkere Verletzungen am Schwanz aufwiesen als kupierte Schweine. Der Unterschied an kleinflächigen und großflächigen Verletzungen verstärkte sich von Anfang bis Ende Mast um 12,3%.

In allen drei Mastabschnitten erzielte die statistische Auswertung der Schwanzverletzungen bei Schweinen mit langem

Schwanz einen Unterschied, der sich statistisch absichern ließ (Tabelle 11). Für die weiteren Parameter (Blutung, Schwellung, Teilverluste) ließen sich für jeden Zeitpunkt in der Mast Unterschiede zwischen den kupierten Schweinen und Schweinen mit Langschwänzen darstellen, die ebenfalls statistisch abgesichert werden konnten.

### Diskussion

Die proliferative Ileitis ist eine bakterielle Infektionskrankheit, ausgelöst durch LI. Sie kommt vor allem bei Läufer- und Mastschweinen vor (2) und kann sich im Bestand in verschiedenen klinischen Ausprägungen darstellen (1). Da es sich bei der in diesem Fallbericht dargestellten Form um eine subklinische Ileitis handelt, wird sich im Folgenden auf die Beschreibung dieser Form konzentriert. Bei der subklinischen Ileitis wird in endemischen Beständen klinisch häufig zunächst eine Beeinträchtigung des Wachstums, der Homogenität und der

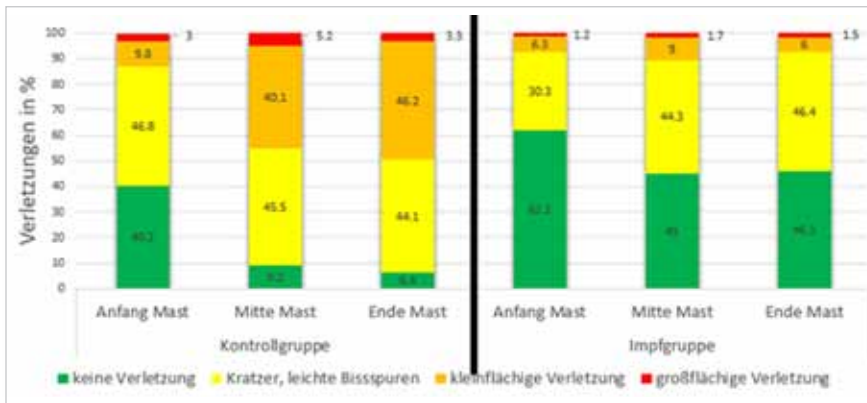


Abb. 5 Schwanzbonitur der Verletzungen (%)

zifische Antikörper gegen den Erreger im Serum zu finden war. Die Tatsache, dass in der Sektion einzelner Schweine ebenfalls geringe Bakterienghalte von *Lawsonia intracellularis* gefunden wurden, als primäre Krankheitsursachen allerdings Pneumonien und Pleuritiden diagnostiziert wurden, bestätigt die Annahme der subklinischen Ileitis in einem endemisch infizierten Bestand (1). Tierarzt und Landwirt entschieden sich auf Grundlage der Ergebnisse versuchsweise die intramuskuläre Impfung (Porcilis® *Lawsonia*) gegen LI bei der Hälfte

Zeitpunkt	Gruppe	keine Blutung	Blutung frisch aufgetreten	p-value	keine Schwellung	Schwellung deutlich erkennbar	p-value
Anfang Mast	Kontrolle	93,4	6,6	0,3559	87,1	12,9	0,005
	Impfung	95,1	4,9		93,0	7,0	
Mitte Mast	Kontrolle	91,1	8,9	0,0191	86,2	13,9	< 0,0001
	Impfung	95,3	4,7		94,8	5,2	
Ende Mast	Kontrolle	86,4	13,6	< 0,0001	81,9	18,1	< 0,0001
	Impfung	94,9	5,1		96,1	3,9	

Tabelle 8: Schwanzbonitur der Blutungen und der Schwellungen (%)

Zeitpunkt	Gruppe	kein Teilverlust	bis zu 1/3 Teilverlust	bis zu 2/3 Teilverlust	über 2/3 Teilverlust	p-value
Anfang Mast	Kontrolle	94,2	4,0	1,2	0,7	0,1107
	Impfung	96,0	3,5	0,2	0,2	
Mitte Mast	Kontrolle	92,7	4,9	1,9	0,5	0,0604
	Impfung	96,0	2,8	1,0	0,2	
Ende Mast	Kontrolle	92,9	5,5	1,4	0,2	0,0263
	Impfung	96,1	3,4	0,5	0	

Tabelle 9: Schwanzbonitur der Teilverluste (%)

Futtereffizienz der betroffenen Tiere beobachtet (1). *Lawsonia intracellularis* wird in der molekularbiologischen Untersuchung von Kotproben infizierter Schweine nicht zwingend direkt nachgewiesen, da der Erreger nur sporadisch ausgeschieden wird (1, 3). Obwohl die betroffenen Schweine häufig keine offensichtlichen klinischen Symptome wie Durchfall oder Appetitlosigkeit zeigen, kann der Erreger zu wirtschaftlichen Einbußen führen (4, 5). Bereits geringe Erregermengen können bei Besiedelung des Darms mikroskopische Ileitis-Läsionen erzeugen und so zu deutlichen Beeinträchtigungen der Verdauung und Nährstoffresorption führen (28). Die Dif-

ferentialdiagnostik ist ein entscheidendes Instrument die subklinische Ileitis darzustellen. Die im Bestand beschriebenen Beobachtungen (Inhomogenität und geringgradiger Durchfall) veranlasste den Tierarzt im vorliegenden Fall, serologische sowie molekularbiologische Untersuchungen durchzuführen, um eine Beteiligung von LI zu klären. Die Befunde der durchgeführten Diagnostik zeigen, dass Lawsonien in relevanten Mengen im Mastbestand vorkamen (28). Zudem konnte gezeigt werden, dass die Schweine sich bereits in der Ferkelaufzucht mit dem Erreger auseinandersetzen, da bei Einstellung in die Mast bereits bei einem Schwein spe-

der Ferkel (n=426) durchzuführen. Da der Beginn der Infektion -durch serologische Untersuchungen belegt- bereits Ende der Ferkelaufzucht angenommen wurde, erfolgte die Impfung in der sechsten bzw. siebten Lebenswoche der Ferkel, da eine Immunität spätestens 4 Wochen nach der Impfung zu erwarten ist. Klinische LI-Erscheinungen werden auch in der Literatur auch schon am Ende der Ferkelaufzucht beschrieben (2). Der Betrieb bewegte sich mit seiner Verlustrate in beiden Gruppen in einem durchschnittlichen Bereich (30). Sowohl bei den nicht geimpften wie auch geimpften Schweinen konnten keine primär durch Lawsonien verursachte To-

Gruppe	Anzahl	Tageszunahmen g/Tag	Std g/Tag	Verluste %	p-Value
Langschwanz	86	922	0,16	10,47	0,0002
Kupierte Ferkel	768	933	0,12	1,82	

Tabelle 10: Unterschiede in verschiedenen Parametern zwischen kupierten und nicht kupierten Schweinen

desfälle festgestellt werden. In einem subklinisch infizierten Betrieb sind akute Todesfälle bedingt durch LI, bekannt als Proliferative hämorrhagische Enteropathie, auch nicht zu erwarten.

### Biologische Leistung

Die Ergebnisse der zusätzlichen Tageszunahme (hier 22 g/Tag) konnten auch bei Auswertungen von v.u.z. Mühlen et al. (4) beobachtet werden. Die Wiederholbarkeit der Ergebnisse der einzelnen Gruppen zeigt, dass in 4 von 6 Gruppen eine höhere Tageszunahme von

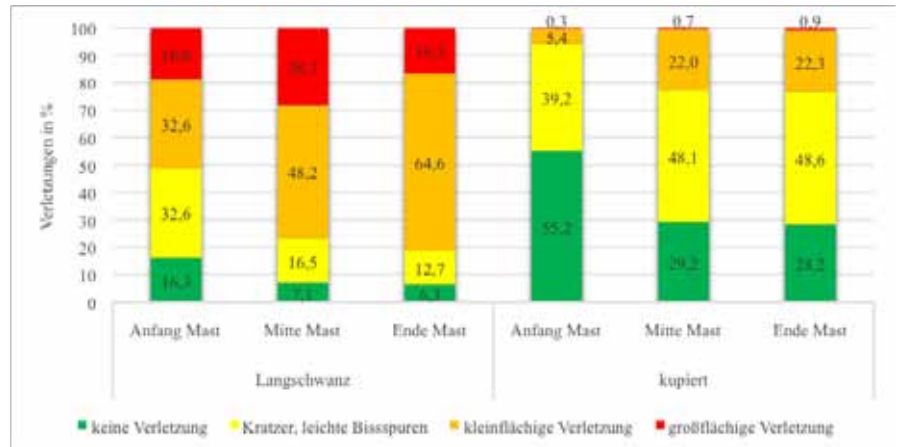


Abb. 6 Schwanzbonitur der Verletzungen von kupierten und nicht kupierten Schweinen. Angaben in Prozent.

Zeitpunkt	Gruppe	keine Verletzung	Kratzer, leichte Bissspuren	kleinflächige Verletzung	großflächige Verletzung	p-value
Anfang Mast	Langschwanz	16,28	32,56	32,56	18,6	< 0.0001
	kupiert	55,15	39,24	5,35	0,26	
Mitte Mast	Langschwanz	7,06	16,47	48,24	28,24	< 0.0001
	kupiert	29,23	48,1	22,02	0,66	
Ende Mast	Langschwanz	6,33	12,66	64,56	16,46	< 0.0001
	kupiert	28,21	48,61	22,25	0,93	

Tabelle 11: Schwanzbonitur der Verletzungen zwischen kupierten und nicht-kupierten Schweinen (%)

> 10g pro Tag im Schnitt aufwiesen (0 bis 50g/Tag). Durch diese Variation wird deutlich, dass die Einführung und die Auswertung der Impfung in nur einem Mastdurchgang die Effekte der Impfung erheblich über- oder unterschätzen könnten. Längere Zeiträume als auch die Auswahl von vergleichbaren Zeiträumen sind zu empfehlen. Im Mastdurchgang 3 zeigt sich, dass die Tageszunahmen deutlich schlechter sind als beispielsweise Durchgang 1 und 2. Dies ist mit einem Krankheitseinbruch zu erklären, der klinisch in Form von Atemwegsinfektionen und Fieber sichtbar wurde und Grund für die durchgeführten Sektionen war. Somit lässt sich auch im Hinblick auf eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse und Befunde festhalten, dass ein Vergleich von zeitlich nacheinander eingestellten

Impfgruppen und Kontrollgruppen als Gesamtdurchgänge nur als bedingt zielführend zu bezeichnen ist. Individuelle Ereignisse und Erkrankungen der einzelnen Tiergruppen beeinflussen die erhobenen Befunde und Ergebnisse zum Teil stark und verfälschen möglicherweise in die eine oder andere Richtung. Insgesamt muss festgehalten werden, dass untersuchte Betriebe die Erwartungen an die Qualität der Daten erfüllen müssen, um Ableitungen daraus treffen zu können. In dem vorliegenden Beobachtungsbetrieb konnte beispielsweise die Futtermittelverwertung nicht exakt berechnet werden, da die Datenqualität nicht ausreichend war. Damit konnte keine vollständige ökonomische Auswertung der Beobachtung erfolgen. Anhand der höheren Schlachtgewichte lässt sich so

nur ein Teil des ökonomischen Vorteiles schätzen. Durch das höhere Schlachtgewicht von 0,48 kg in der geimpften Gruppe bei einem Preis von 2,15 €/kg (in diesem Zeitraum, 31) betrug der Vorteil allein aus diesem Parameter 1,03 €/je Tier. Weitere ökonomische Vorteile der Impfung gegen LI, wie sie bereits v.u.z. Mühlen et al. und Nieberding et al. beschrieben wurden, wie die Futtermittelverwertung, die Bewertung der Tageszunahme und der Behandlungskosten bleiben hier unbewertet (4, 5).

### Schwanzbonitur

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigten ebenfalls, dass bereits bei Einstellung in die Mast die Kontrolltiere im Schnitt signifikant stärkere Verletzungen aufzeigten als die geimpften Tiere.

Dieser Unterschied nahm zum Ende der Mast hin zu. Es ist zu erkennen, dass nicht nur im allgemeinen Durchschnitt, sondern in jedem einzelnen Mastdurchgang die nicht geimpften Schweine bereits zur Einstellung in die Mast mehr Schwanzverletzungen aufwiesen. Mit dem Wissen, dass die Schweine in der Ferkelaufzucht buchtenweise geimpft wurden, muss ein Einfluss auf die Schweine bereits in der Ferkelaufzucht existiert haben. Dieser kann mit der diagnostizierten Infektion mit LI und der durch die Impfung aufgebauten Immunität in Verbindung gebracht werden. Auch berichten sowohl Tierarzt als auch Landwirt zum Zeitpunkt der Impfung keine Auswahl vorgenommen zu haben und dass das Problem des Schwanzbeißen erst Ende der Ferkelaufzucht (ca. 28 bis 35 Tage nach der Impfung) sichtbar wird. Auch Valros et al. (32) zeigen, dass sie am Ende der Ferkelaufzucht das höchste Risiko und die höchste Prävalenz an Schwanzbeißen sehen. Eine zufällige und gute Verteilung der Ferkel zwischen den Gruppen wird zudem daran deutlich, dass die Einstallgewichte in die Mast mit nur 0,02 kg Unterschied sehr nahe beieinander liegen (Tabelle 4). Der Unterschied in der Frequenz unversehrter Schwänze von 46,1 % in der geimpften und 6,4 % in der Kontrollgruppe Ende Mast unterstreicht eindrucksvoll (Abbildung 5), dass Infektionskrankheiten, hier im Speziellen die subklinische Infektion mit LI, im Kontext von Schwanzbeißen und Schwanzläsionen eine relevante Rolle spielten. Nichtsdestotrotz zeigten auch in der geimpften Gruppe 7,5 % der Schweine am Mastende klein- bis großflächige Verletzungen am Schwanz. Dies verdeutlicht, dass in einem Betrieb gleichzeitig verschiedene Ursachen und Stressoren Einfluss auf Schwanzläsionen nehmen. Es ist nicht anzunehmen, dass beispielsweise eine einzelne Maßnahme, wie eine Impfung, die Problematik gänzlich unterbinden kann. Auch in anderen europäischen Ländern wird häufig über Schwanzkannibalismus berichtet (7). So zeigen Gersäter et al. (9), dass 37 % der an Schweizer Schlachthöfen untersuchten Schweine Läsionen (abgeheilt, akut, chronisch) am

Schwanz aufweisen, wenn gleich in der Schweiz seit Jahren an dieser Problematik gearbeitet wird.

Auch in den weiteren Parametern der Schwanzbonitur Blutung, Schwellung und Teilverluste schneiden die nicht geimpften Schweine in allen Altersgruppen erkennbar schlechter ab. Blutung, Schwellung und Teilverluste ergeben sich größtenteils aus den zuvor beschriebenen Verletzungen und werden auch in der Literatur als positiv korrelierend beschrieben (11).

Insgesamt zeigen die Ergebnisse einen klaren Zusammenhang zwischen Schwanzläsionen und der Impfung gegen LI. Analog konnten del Pozo Sacritán et al. (29) zeigen, dass der Anteil von Tieren mit Verletzungen aufgrund von Schwanzbeißen mit Hilfe der intradermalen Impfung mit Porcilis® Lawsonia ID von 54,2 % auf 31,7% (41,5%) verringert wurde. Auch Schynoll et al. (20) konnten bereits zeigen, dass die Prävention der Ileitis mittels Impfung das Beißverhalten subjektiv positiv beeinflussen kann.

Klare Erkenntnisse, warum und wie Infektionen mit LI Einfluss auf das Schwanzbeißen nehmen, können stand heute nur vermutet werden. Beispielsweise entwickeln Schweine bei einer Infektion mit LI eine Dysbiose, welche die Schleimhautbarriere beeinträchtigt (1). Die Folge könnte mutmaßlich eine Veränderung im Mikrobiom und eine Stimulation von Entzündungsmediatoren sein, die Schwanzbeißen infolge einer Stoffwechselstörung auslösen könnten (15). So wird auch beim Menschen eine Dysbiose der Mikrobiota und eine Beeinträchtigung der Darmbarriere mit einer Reihe von chronisch entzündlichen Störungen und systemischen Erkrankungen in Verbindung gebracht (16, 17). Andererseits führen LI bedingte Darminfektionen zur Störung des Allgemeinbefindens (33). Diese Störung könnte entsprechend Auslöser für unerwünschte Verhaltensweisen, wie etwa Schwanzbeißen und Kannibalismus, sein. Allerdings ist die Ursachenforschung nicht Teil dieser Untersuchung und muss in weiteren Studien überprüft werden.

In Abbildung 6 ist zu erkennen, dass

Schweine mit Langschwanz deutlich häufiger Schwanzläsionen aufweisen als kupierte Schweine. Der relative Unterschied an kleinflächigen und großflächigen Verletzungen steigt im Verlauf der Mast um 12,3 % an (Abbildung 6). Der Zusammenhang zwischen dem Kupieren der Schwänze und der Reduktion des Schwanzbeißen bzw. der Schwanzläsionen wurde bereits mehrfach beschrieben (27, 34).

Die ökonomische Bewertung der Schwanzläsionen kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht exakt erfolgen. Zwar legen Svoboda et al. (7) dar, dass Schwanzbeißen zu erheblichen wirtschaftlichen Verlusten durch verringerte Gewichtszunahme und teilweise oder vollständige Verwerfung von Schlachtkörpern aufgrund bakterieller Sekundärinfektionen führen können. Allerdings gibt es hierzu in Deutschland keine Vergleichszahlen, sodass auch im vorliegenden Fall keine konkreten Auswertungen von Teilschäden vorgenommen wurden. Um die möglichen Kosten für Erlösminderungen durch Schwanzläsionen zu schätzen, wären der Wert des Schlachtkörpers (im Zeitraum der Beobachtung ca. 210 €) und die Kosten des Schlachthofes (ca. 20 € für Entsorgung und Lohn, 35) anzusetzen. Somit würde der Totalverlust eines Mastschweines mit erheblichen Schwanzläsionen am Schlachthof aktuell einen Verlust von ca. 230 € betragen. Bei theoretischer Annahme von 1 % Verlusten infolge von Schwanzläsionen würde dieses umgerechnet auf jedes abgelieferte Schlachtschwein eine Ertragsminderung von ca. 2,30 €/Tier bedeuten. Auswertungen aus Finnland belegen, dass man bei einem Niveau von 10 % an Schwanzläsionen mit ca. 2,30 € pro Schlachttier (1,63 €/kg Schlachtgewicht) oder umgerechnet 1,6 % des Schlachterlöses im Jahr 2021 rechnete (36). Bei einem aktuellen Wert der hier beobachteten Schlachttiere von 210 € würden nach dieser Schätzung die Kosten für Schwanzläsionen von 3,37 € je Tier betragen. Eine momentane belastbare finanzielle Interpretation bleibt allerdings unsicher.

## Take-Home Message

- Die Bedeutung der subklinischen Ileitis wird in Mastbeständen häufig unterschätzt.
- Mit Hilfe der Impfung gegen *Lawsonia intracellularis* konnten im subklinisch infizierten Bestand:
  - > Leistungsverbesserungen bei täglichen Zunahmen und der Homogenität erreicht werden.
  - > Frequenz und Schwere der Schwanzläsionen in betroffenen Betrieben deutlich verringert werden.
- *Lawsonia intracellularis*-assoziierte Schwanzläsionen traten bereits in der Ferkelaufzucht in unerwarteter Frequenz auf.

## Danksagung

Ein großer Dank gilt dem Betriebsleiter und seiner Familie für die Bereitstellung der Daten.

## Conflict of Interest

Die Autoren Dr. Philipp Könighoff und Dr. Robert Tabeling sind Mitarbeiter der Firma MSD Tiergesundheit.



## LITERATUR

01. Vannucci F. A., Gebhart C. J., & McOrist S. (2019). Proliferative enteropathy. *Diseases of swine*, 898-911.
02. Arnold M., Crienon A., Swam H., von Berg S., Jolie R. & Nathues H. (2019). Prevalence of *Lawsonia intracellularis* in pig herds in different European countries. *Porcine health management*, 5, 1-11.
03. Jacobs A. A. C., Harks F., Hazenberg L., Hoesjmakers M. J. H., Nell T., Pel S., & Segers R. P. A. M. (2019). Efficacy of a novel inactivated *Lawsonia intracellularis* vaccine in pigs against experimental infection and under field conditions. *Vaccine*, 37(15), 2149-2157.
04. V.u.z. Mühlen F., Pfeiffer F., Schmidt P., v. Brehm K., Busen K., Renken C., Vogels J., Tabeling R. (2021): Praxisdaten zu Klinik und Leistung von Porcilis® *Lawsonia* geimpften Tieren in deutschen Betrieben. *Tierärztl. Umschau* 2:28-37
05. Nieberding C., v.u.z. Mühlen F., Tabeling R., Renken C. (2022): Praktische Beobachtungen zum Einsatz einer intradermalen *Lawsonia* Impfung. *Tierärztl. Umschau* 3:16-24
06. Valros A., Välimäki E., Nordgren H., Vuotsi J., Fåbrega E., & Heinonen M. (2020). Intact tails as a welfare indicator in finishing pigs? Scoring of tail lesions and defining intact tails in undocked pigs at the abattoir. *Frontiers in Veterinary Science*, 7, 405.
07. Svoboda M., Hodkovicova N., Siwicki A., & Szweda W. (2023). The importance of slaughterhouses in monitoring the occurrence of tail biting in pigs—Review. *Veterinární medicína*, 68(9), 349.
08. Harley S., More S. J., O'Connell N. E., Hanlon A., Teixeira D., & Boyle L. (2012). Evaluating the prevalence of

- tail biting and carcass condemnations in slaughter pigs in the Republic and Northern Ireland, and the potential of abattoir meat inspection as a welfare surveillance tool. *Veterinary Record*, 171(24), 621-621.
09. Gerster U. H., Sidler X., Wechsler B., & Nathues H. (2022). Prevalence of tail lesions in Swiss finishing pigs. *Schweizer Archiv für Tierheilkunde*, 164(4), 339-349.
  10. Reiner G., Kuehling J., Loewenstein F., Lechner M., & Becker S. (2021). Swine inflammation and necrosis syndrome (SINS). *Animals*, 11(6), 1670.
  11. Zupan M., Janczak A. M., Framstad T., & Zanella A. J. (2012). The effect of biting tails and having tails bitten in pigs. *Physiology & Behavior*, 106(5), 638-644.
  12. Ursinus W. W., Van Reenen C. G., Kemp B. & Bolhuis, J. E. (2014). Tail biting behaviour and tail damage in pigs and the relationship with general behaviour: Predicting the inevitable? *Applied Animal Behaviour Science*, 156, 22-36.
  13. www.nationalhogfarmer.com/hog-welfare/tips-for-reducing-tail-biting-and-other-aggressive-behaviors-in-pigs 29.10.2024
  14. Ursinus W. W., Van Reenen C. G., Reimert I., & Bolhuis J. E. (2014). Tail biting in pigs: blood serotonin and fearfulness as pieces of the puzzle? *PLoS one*, 9(9), e107040.
  15. Valros A., & Heinonen M. (2015). Save the pig tail. *Porcine Health Management*, 1, 1-7.
  16. Brandl K., & Schnabl B. (2015). Is intestinal inflammation linking dysbiosis to gut barrier dysfunction during liver disease? Expert review of gastroenterology & hepatology, 9(8), 1069-1076.
  17. Yu L. C. H. (2018). Microbiota dysbiosis and barrier dysfunction in inflammatory bowel disease and colorectal cancers: exploring a common ground hypothesis. *Journal of biomedical science*, 25(1), 79.
  18. Almond P. K., & Bilkei G. (2006). Effects of oral vaccination against *Lawsonia intracellularis* on growing-finishing pig's performance in a pig production unit with endemic porcine proliferative enteropathy (PPE). *DTW. Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*, 113(6), 232-235.
  19. Papatsiros V. (2012). Ear necrosis syndrome in weaning pigs associated with PCV2 infection: a case report. *Veterinary Research Forum* (Vol. 3, No. 3, p. 217). Faculty of Veterinary Medicine, University of Thessaly, Karditsa, Greece.
  20. Schynoll J., Lappe F., Deitmer R. (2023). Die orale Vakzination gegen Ileitis als Präventivmaßnahme gegen Beißgeschehen. *Tierärztl. Umschau Pferd & Nutztier*, 1, 10-17.
  21. Hilgers J., Heger H. (2017). Auswertung belegt: Auseinanderwachsen kostet 46.000 Euro. *Erzeugerring Westfalen* 2017, 82.
  22. Rodrigues da Costa M., García Manzanilla E., Diana A., van Staaveren N., Torres-Pitarch A., Boyle L. A., & Calderón Díaz J. A. (2021). Identifying challenges to manage body weight variation in pig farms implementing all-in-all-out management practices and their possible implications for animal health: a case study. *Porcine Health Management*, 7(1).
  23. Scholz (2024). Schweine mit der Kamera statt Waage wiegen. *Schweinezucht und Schweinemast*, 4, 37.
  24. www.thepigsite.com/publications/2/ileitis/116/813-what-is-the-effect-of-vaccination-with-enterisol-ileitis-on-body-weight-variation; Abrufdatum 22.08.2024.
  25. Musse S. L., Nielsen G. B., Stege H., Weber N. R., & Houe H. (2023). Productivity parameters, antimicrobial consumption, and prevalence of enteric pathogens before and after intramuscular vaccination against *Lawsonia intracellularis* in naturally infected Danish weaner and finisher pig herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 217, 105973.
  26. López-Vergé S., Gasa J., Temple D., Bonet J., Coma J., & Solà-Oriol D. (2018). Strategies to improve the growth and homogeneity of growing-finishing pigs: feeder space and feeding management. *Porcine health management*, 4, 1-9.
  27. Abriel K. (2016). Untersuchungen zum Schwanzbeißen in der Ferkelaufzucht. Dissertation. Fakultät für Agrar- und Gartenbauwissenschaften der Technischen Universität München.
  28. Pedersen K. S., Ståhl M., Guedes R. M. C., Angen Ø.,

- Nielsen J. P., & Jensen T. K. (2012). Association between faecal load of *Lawsonia intracellularis* and pathological findings of proliferative enteropathy in pigs with diarrhoea. *BMC Veterinary Research*, 8, 1-7.
29. Del Pozo Sacristán R., Swam H., von Berg S., Taylor A.E. (2024). Reduction of *Lawsonia intracellularis* shedding, improvement of carcass quality and partial prevention of tail biting after intradermal vaccination against this bacterium. Poster ESPHM/IPVS 2024.
  30. https://erzeugerring.info/db/Menu/Auswertungen/Schweinemast.php; Abrufdatum 10.07.2023
  31. www.vezg.de/preischarts/; Abrufdatum: 22.08.2024
  32. Valros A., Tuominen-Brinkas M., Koskikallio H., Heinonen M., Ahlqvist K., Munsterhjelm C.: Prevalence of and risk factors for tail lesions in nursery pigs, presentation ESPHM 2024
  33. Hansen M. S., Jensen T. K., Hjulsager C. K., Angen Ø., Riber U., Nielsen J., & Larsen L. E. (2022). Experimental infection of high health pigs with porcine circovirus type 2 (PCV2) and *Lawsonia intracellularis*. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 994147
  34. Lahrman H.P.; Busch M.E.; D'Eath R.B.; Forkman B.; Hansen C.F. More tail lesions among undocked than tail docked pigs in a conventional herd. *Animal* 2017, 10, 1825-1831.
  35. www.schweine.net/news/abrechnung-von-teilschaden-verhandlungssache.html; Abrufdatum 15.08.2024
  36. Niemi J. K., Edwards S. A., Papanastasiou D. K., Piette D., Stygar A. H., Wallenbeck A., & Valros A. (2021). Cost-effectiveness analysis of seven measures to reduce tail biting lesions in fattening pigs. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 682330.

## Korrespondenzadresse



**Daniel Neyer**

Praxis an der Maiburg  
Am Sonneneck 13  
49626 Bippin

Studium an der TiHo Hannover 2015 bis 2021  
seit 2021 in der TAP An der Maiburg  
seit 2021 in der Weiterbildung zum FTA  
für Schweine  
laufendes Promotionsvorhaben im  
Fachgebiet Geschichte der TiHo Hannover

**Philipp Könighoff**  
**Vitus Buntenkötter**  
**Jalea Kuhl**

Praxis an der Maiburg  
Am Sonneneck 13  
49626 Bippin

**Robert Tabeling**  
Intervet Deutschland GmbH  
ein Unternehmen der MSD  
Tiergesundheit  
Feldstraße 1a  
85716 Unterschleißheim