



Untersuchungen zur Erbllichkeit des Swine Inflammation and Necrosis Syndrome



Projektbericht

Projektförderung:

Finanzierung: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Tourismus

Förderkennzeichen: A/21/18

Geschäftszeichen: G2-7406-1/147

Projektlaufzeit: 01.07.2022 bis 31.12.2025

Projektleiter: Jörg Dodenhoff

Projektbearbeiterin: Dorothea Lösel

Herausgegeben im: Februar 2026

Untersuchungen zur Erbllichkeit des Swine Inflammation and Necrosis Syn- drome (HeriSINS)

Inhaltsverzeichnis

Seite

Zusammenfassung	11
1 Motivation	12
2 Ergebnisse	13
2.1 Organisation der Stationsprüfung.....	13
2.1.1 Umsetzung eines neuen Prüfkonzepts.....	14
2.2 Organisation der Datenerfassung	14
2.2.1 Gewinnung der Betriebe für Saugferkelbonituren	14
2.2.2 Definition des Boniturschlüssels	16
2.2.3 Entwicklung einer App für die Datenerfassung	17
2.2.4 Projektmitarbeiter für die Bonituren	19
2.2.5 Bonituren der Saugferkel auf den Betrieben	20
2.2.6 Bonituren der Prüftiere in den Leistungsprüfungsanstalten.....	20
2.2.7 Zuordnung der Saugferkel zu späteren Prüftieren.....	21
2.3 Auswertung der Daten.....	22
2.3.1 Überblick der Bonituren.....	22
2.3.1.1 Bonituren bei Saugferkeln in Herdbuch- und Ferkelerzeugerbetrieben... 22	
2.3.1.2 Bonituren bei Prüftieren in den Leistungsprüfungsanstalten	25
2.3.2 Phänotypische Auswertungen	30
2.3.2.1 Bonituren bei Saugferkeln in Herdbuch- und Ferkelerzeugerbetrieben... 30	
2.3.2.2 Bonituren bei Prüftieren in den Leistungsprüfungsanstalten	39
2.3.3 Genetische Auswertungen.....	49
2.3.3.1 Schwanzmerkmale	50
2.3.3.2 Merkmale anderer Körperregionen	58
2.3.3.3 Gesamtnoten.....	62
2.3.3.4 Weitere Untersuchungen mit anderen Modellen oder anders definierten Merkmalen	66
2.4 Schlussfolgerungen und Ausblick.....	67
3 Wissenstransfer	68
3.1 Vorträge.....	68
3.2 Veröffentlichungen.....	72
4 Literaturverzeichnis.....	73
5 Anhang	74

Abbildungsverzeichnis

Seite

Abbildung 1: Flyer für interessierte Betriebe (Version Bayern-Genetik).....	15
Abbildung 2: Screenshots der Bonitur-App auf den Erfassungsgeräten.	19
Abbildung 3: Zeitpunkte der Bonituren bei Saugferkeln und Prüftieren.	21
Abbildung 4: Anzahl der Saugferkelbonituren nach Betriebstyp und Boniturmonat.	22
Abbildung 5: Prüftiere mit Bonituren in den Quarantänestationen nach Monat der Einstellung.....	25
Abbildung 6: Anzahl der Bonituren in den Quarantäne- und Prüfstationen nach Boniturmonat.....	26
Abbildung 7: Prozentuale Anteile der Saugferkel mit Schwanzexsudation in zwei Ferkelerzeugerbetrieben nach Boniturmonat.	31
Abbildung 8: Prozentuale Anteile der Saugferkel mit Schwanzrötung und Schwanzexsudation in Ferkelerzeugerbetrieben nach Alter bei der Bonitur.	32
Abbildung 9: Prozentuale Anteile der Saugferkel mit ausgewählten SINS-Zeichen in Ferkelerzeugerbetrieben nach Gewichtsklasse.....	32
Abbildung 10: Prozentuale Anteile der Saugferkel mit SINS-Zeichen an den Zitzen in Ferkelerzeugerbetrieben nach Geschlecht.....	33
Abbildung 11: Prozentuale Anteile der Gesamtnoten 'Schwanz' (A), 'Schwanz ohne Borstenlosigkeit' (B), 'Ohr' (C) und 'Ohr ohne Borstenlosigkeit' (D) bei Saugferkeln.....	35
Abbildung 12: Prozentuale Anteile der Gesamtnote 'Tail-Score' bei Saugferkeln.	36
Abbildung 13: Prozentuale Anteile der Gesamtnoten 'Zitzen' (A) und 'Kronsäume' (B) bei Saugferkeln.	36
Abbildung 14: Prozentuale Anteile der Gesamtnote 'SINS-Gesamt' (A) und 'SINS- Gesamt ohne Borstenlosigkeit' (B) bei Saugferkeln	37
Abbildung 15: Prozentuale Anteile der Gesamtnote 'SINS-Total' bei Saugferkeln (bei Mutterrassentieren ohne Gesamtnote ‚Zitzen‘).....	37
Abbildung 16: Venn-Diagramm der Körperregionen mit einem positiven Befund bei Saugferkeln in Ferkelerzeugerbetrieben.....	38
Abbildung 17: Prozentuale Anteile der Durchbrechungen der Haut am Schwanz bei Prüftieren nach Schweregrad und Zeitpunkt der Bonitur (2 = Einstellung in die Ferkelaufzucht, 3 = drei Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 4 = sechs Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 5 = eine Woche nach Einstellung in Prüfstation, 6 = sechs bis acht Wochen nach Einstellung in Prüfstation, 7 = nach der letzten Wägung (Mastende)).....	39
Abbildung 18: Prozentuale Anteile der Nekrosen (A) und Krusten (B) am Schwanz bei Prüftieren nach Zeitpunkt der Bonitur (2 = Einstellung in die Ferkelaufzucht, 3 = drei Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 4 = sechs Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 5 = eine Woche nach Einstellung in Prüfstation, 6 = sechs bis acht Wochen nach Einstellung in Prüfstation, 7 = nach der letzten Wägung (Mastende)).....	40
Abbildung 19: Prozentuale Anteile der Schwanzlängenverluste bei Prüftieren nach Schweregrad und Zeitpunkt der Bonitur (2 = Einstellung in die Ferkelaufzucht, 3 = drei Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 4 = sechs Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 5 = eine Woche nach	

Einstellung in Prüfstation, 6 = sechs bis acht Wochen nach Einstellung in Prüfstation, 7 = nach der letzten Wägung (Mastende)).....	41
Abbildung 20: Prozentuale Anteile der Nekrosen an den Ohren bei Prüftieren nach Zeitpunkt der Bonitur (2 = Einstellung in die Ferkelaufzucht, 3 = drei Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 4 = sechs Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 5 = eine Woche nach Einstellung in Prüfstation, 6 = sechs bis acht Wochen nach Einstellung in Prüfstation, 7 = nach der letzten Wägung (Mastende)).	42
Abbildung 21: Prozentuale Anteile der gestauten Venen an den Ohren bei Prüftieren nach Zeitpunkt der Bonitur (2 = Einstellung in die Ferkelaufzucht, 3 = drei Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 4 = sechs Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 5 = eine Woche nach Einstellung in Prüfstation, 6 = sechs bis acht Wochen nach Einstellung in Prüfstation, 7 = nach der letzten Wägung (Mastende)).	43
Abbildung 22: Prozentuale Anteile der Bonituren mit Nekrosen am Schwanz in der Aufzucht nach Ort und Monat der Bonitur.	44
Abbildung 23: Prozentuale Anteile der Bonituren mit Nekrosen am Schwanz in der Mast nach Ort und Monat der Bonitur.	44
Abbildung 24: Prozentuale Anteile der Bonituren mit Schwanzlängenverlust (gegenüber der vorhergehenden Bonitur) in der Aufzucht nach Ort und Monat der Bonitur.	45
Abbildung 25: Prozentuale Anteile der Bonituren mit Schwanzlängenverlust (gegenüber der vorhergehenden Bonitur) in der Mast nach Ort und Monat der Bonitur.....	45
Abbildung 26: Prozentuale Anteile der Längenverluste in der Mast bei Tieren der Prüffart 2 (Piétrain-Mastendprodukte) in Abhängigkeit von der Saugferkel-Bonitur für Borstenlosigkeit.....	46
Abbildung 27: Prozentuale Anteile der Prüftiere mit SINS-Zeichen am Schwanz nach Prüffart (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse) und Boniturzeitpunkt.	47
Abbildung 28: Prozentuale Anteile Längenverluste nach Prüffart (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse) und Boniturzeitpunkt.	47
Abbildung 29: Prozentuale Anteile der Prüftiere mit SINS-Zeichen an den Ohren nach Prüffart (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse) und Boniturzeitpunkt.	48
Abbildung 30: Heritabilitäten ausgewählter Schwanzmerkmale bei Tieren der Prüffart 2 (Piétrain Mastendprodukte) nach Boniturzeitpunkt.	52
Abbildung 31: Heritabilitäten ausgewählter Schwanzmerkmale bei Tieren der Prüffart 4 (Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse) nach Boniturzeitpunkt.	56
Abbildung 32: Heritabilitäten der Gesamtnoten bei Saugferkeln der Prüffarten 2 und 4 (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).	64

Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1: Boniturschlüssel für Schwanzmerkmale.	16
Tabelle 2: Boniturschlüssel für Ohr- Gesicht-, Zitzen- und Kronsaummerkmale. .	17
Tabelle 3: Verteilung (Prozentuale Anteile) der Boniturnoten für Schwanzmerkmale bei Saugferkeln.....	23
Tabelle 4: Verteilung (Prozentuale Anteile) der Boniturnoten für Ohr- Gesicht-, Zitzen- und Kronsaummerkmale bei Saugferkeln.....	24
Tabelle 5: Verteilung (Prozentuale Anteile) der Boniturnoten für ausgewählte Schwanz- und Ohrmerkmale bei Prüftieren während der Aufzucht in den Quarantänestationen.	28
Tabelle 6: Verteilung (Prozentuale Anteile) der Boniturnoten für ausgewählte Schwanz- und Ohrmerkmale bei Prüftieren während der Mast in den Prüfstationen.....	29
Tabelle 7: Effekte in den Modellen für die Schätzung der Varianzkomponenten. .	49
Tabelle 8: Anzahlen und Mittelwerte ausgewählter Schwanzmerkmale bei Tieren der Prüfarten 2 und 4 (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse) nach Boniturzeitpunkt.....	50
Tabelle 9: Heritabilitäten (auf der Diagonale), genetische Korrelationen (oberhalb der Diagonale) und Standardfehler der genetischen Korrelationen (unterhalb der Diagonale) ausgewählter Schwanzmerkmale bei Saugferkeln der Prüfart 2 (Piétrain Mastendprodukte).	51
Tabelle 10: Genetische Korrelationen (r_g) und deren Standardfehler ($SE(r_g)$) zwischen Längenverlusten und Schwanzmerkmalen bei Saugferkeln der Prüfart 2 (Piétrain Mastendprodukte).....	53
Tabelle 11: Genetische Korrelationen zwischen Schwanzmerkmalen (Saugferkel, Aufzucht, Mast) und Wachstums- und Qualitätsmerkmalen bei Prüftieren der Prüfart 2 (Piétrain Mastendprodukte).....	54
Tabelle 12: Heritabilitäten (auf der Diagonale), genetische Korrelationen (oberhalb der Diagonale) und Standardfehler der genetischen Korrelationen (unterhalb der Diagonale) ausgewählter Schwanzmerkmale bei Saugferkeln der Prüfart 4 (Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).....	55
Tabelle 13: Genetische Korrelationen (r_g) und deren Standardfehler ($SE(r_g)$) zwischen Längenverlusten und Schwanzmerkmalen bei Saugferkeln der Prüfart 4 (Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).	57
Tabelle 14: Genetische Korrelationen zwischen Schwanzmerkmalen und Wachstums- und Qualitätsmerkmalen bei Prüftieren der Prüfart 4 (Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).	57
Tabelle 15: Anzahlen und Mittelwerte ausgewählter Ohrmerkmale bei Tieren der Prüfarten 2 und 4 (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse) nach Boniturzeitpunkt.....	58
Tabelle 16: Heritabilitäten ausgewählter Ohrmerkmale bei Tieren der Prüfarten 2 und 4 (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und	

	Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse) nach Boniturzeitpunkt.....	58
Tabelle 17:	Heritabilitäten (auf der Diagonale), genetische Korrelationen (oberhalb der Diagonale) und Standardfehler der genetischen Korrelationen (unterhalb der Diagonale) ausgewählter Schwanz- und Ohrmerkmale bei Saugferkeln der Prüfarm 2 (Piétrain Mastendprodukte).	60
Tabelle 18:	Heritabilitäten (auf der Diagonale), genetische Korrelationen (oberhalb der Diagonale) und Standardfehler der genetischen Korrelationen (unterhalb der Diagonale) ausgewählter Schwanz- und Ohrmerkmale bei Saugferkeln der Prüfarm 4 (PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).....	60
Tabelle 19:	Mittelwerte und Heritabilitäten der Zitzenmerkmale bei Saugferkeln der Prüfarmen 2 und 4 (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).	61
Tabelle 20:	Mittelwerte und Heritabilitäten ausgewählter Kronsaummerkmale bei Saugferkeln der Prüfarmen 2 und 4 (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).	61
Tabelle 21:	Mittelwerte und Standardabweichungen der Gesamtnoten bei Saugferkeln der Prüfarmen 2 und 4 (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).	62
Tabelle 22:	Heritabilitäten (auf der Diagonale) und genetische Korrelationen (oberhalb der Diagonale) der Gesamtnoten bei Saugferkeln der Prüfarm 2 (Piétrain Mastendprodukte).....	63
Tabelle 23:	Heritabilitäten (auf der Diagonale) und genetische Korrelationen (oberhalb der Diagonale) der Gesamtnoten bei Saugferkeln der Prüfarm 4 (Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).	64
Tabelle 24:	Genetische Korrelationen (r_g) und deren Standardfehler ($SE(r_g)$) zwischen Längenverlust (Aufzucht, Mast) und Gesamtnoten bei Saugferkeln der Prüfarm 2 (Piétrain Mastendprodukte).	65
Tabelle 25:	Genetische Korrelationen (r_g) und deren Standardfehler ($SE(r_g)$) zwischen Längenverlust (Aufzucht, Mast) und Gesamtnoten bei Saugferkeln der Prüfarm 4 (Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).....	65
Tabelle 26:	Direkte Heritabilitäten (h^2), maternale Heritabilitäten (m^2) und direkt-maternale genetische Korrelationen (r_{am}) aus zwei Modellen für Schwanzmerkmale bei Saugferkeln der Prüfarm 4 (Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).	66
Tabelle 27:	Boniturschema der HeriSINS-App mit Beispielfotos (Fotos können mehrere SINS-Zeichen darstellen). Für alle Schwanz-Merkmale außer Knickschwanz kann außerdem die Lokalisation (Basis, Mitte, Spitze, mehrere Orte) angegeben werden. Für die Ohr-Merkmale Nekrose und Durchbrechung der Haut kann die Lokalisation angegeben werden (Basis, Spitze, Ränder und Mitte, mehrere Orte).	74

Zusammenfassung

Schwanzbeißen und Schwanzlängenverluste sind ein ernsthaftes Problem in der Schweinehaltung. SINS (Swine Inflammation and Necrosis Syndrome) wird mit dem sogenannten sekundären Schwanzbeißen in Verbindung gebracht. Die Hypothese lautet, dass durch die Minderdurchblutung des Schwanz- und Ohrgewebes ein Juckreiz entsteht, der eine Duldung des Verbeißen durch andere Schweine zur Folge hat. Als SINS-Zeichen gelten u.a. Nekrose, Schwellung, Rötung, Exsudation und Borstenlosigkeit. Aus bisherigen Untersuchungen ergaben sich Hinweise auf eine erbliche Komponente.

Das Hauptziel des Projekts HeriSINS war die Aufklärung der Relevanz und der genetischen Fundierung von SINS in der bayerischen Schweinezucht. Dafür wurde die Infrastruktur der bayerischen Leistungsprüfung genutzt. Im Vorlauf auf das Projekt wurden bereits seit 2022 nur noch unkupierte Tiere geprüft. Drei Zuchtbetriebe der Erzeugergemeinschaft und Züchterevereinigung für Zucht- und Hybridzuchtschweine in Bayern w.V. und 16 Kooperationsbetriebe (Ferkelerzeuger) der Bayern-Genetik und des Besamungsvereins Neustadt a.d. Aisch wurden in das Projekt einbezogen. Die Betriebe wurden ihrem Produktionsrhythmus entsprechend zeitnah zu den Abferkelterminen besucht und die SINS-Merkmale bei den Saugferkeln bewertet. Die für die Stationsprüfung in den beiden Leistungsprüfanstalten Grub und Schwarzenau ausgewählten Tiere wurden dann von der Ankunft in der Quarantäne bis kurz vor der Schlachtung wiederholt bewertet.

Im Frühjahr 2023 begannen die Projektmitarbeiter mit den Bonituren, welche bis November 2025 regelmäßig stattfanden. Bei den Herdbuch- und Ferkelerzeugerbetrieben wurden ca. 73.000 Ferkel aus 6.180 Würfen auf SINS-Zeichen untersucht. Darüber hinaus wurden in den Leistungsprüfanstalten an mehr als 8.000 Prüftieren ca. 21.000 Bonituren in der Aufzucht und ca. 20.000 Bonituren in der Mast durchgeführt.

Bei der Auswertung der Daten wurde zwischen Mastendprodukten mit einem Piétrain-Vater und Reinzucht- und Kreuzungstieren der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse unterschieden. Bei den Mastendprodukten gab es einen deutlich höheren Anteil an Exsudationen, Borstenlosigkeit und Schwellungen am Schwanz als bei den Mutterrasse-tieren. In Aufzucht und Mast gab es mit Ausnahme der Borstenlosigkeit keine Unterschiede zwischen den Rassen. In der Aufzucht haben weniger als 10 % der Tiere Schwanzlängenverluste erlitten, in der Mast waren es mit etwa 40 % deutlich mehr. Es gab keine Hinweise darauf, dass SINS das Risiko für Schwanzbeißen erhöht. Prüftiere, bei denen als Saugferkel SINS-Zeichen festgestellt wurden, hatten während der Stationsprüfung keine erhöhten Schwanzlängenverluste.

Einige SINS-Merkmale zeigten eine nennenswerte Heritabilität. Auch für Längenverluste konnte eine moderate Heritabilität geschätzt werden. Es konnten jedoch keine belastbaren genetischen Korrelationen zwischen SINS in der frühen Jugend und Schwanzverletzungen durch Beißen in Aufzucht und Mast gefunden werden. Damit gibt es keine Möglichkeit, über eine Zucht auf weniger SINS-Zeichen bei Saugferkeln indirekt auch gegen Schwanzverletzungen durch Beißen in Aufzucht und Mast zu züchten. Auch zwischen SINS und Wachstums- und Qualitätsmerkmalen konnten keine genetischen Beziehungen festgestellt werden.

Auf der Basis der Ergebnisse des Projekts HeriSINS haben Zucht und Besamung in Bayern beschlossen, SINS-Merkmale bei Saugferkeln unter Tierwohl- und Gesundheitsaspekten in das Zuchtprogramm aufzunehmen.

1 Motivation

Schwanzbeißen ist ein relevantes Problem in der Schweinemast, das einer dringenden Lösung bedarf. In der neueren Literatur unterscheidet man primäres, aggressionsgetriebenes Schwanzbeißen und sekundäres Schwanzbeißen, das von den angebissenen Tieren ausdrücklich geduldet wird. Lechner et al. (2015) machten dafür ein komplexes Entzündungs- und Nekrotisierungsgeschehen verantwortlich, das mit dem Akronym SINS (Swine Inflammation and Necrosis Syndrome) beschrieben wird. SINS kommt in der Praxis mit hoher Prävalenz vor allem an Klauen und Kronsaum vor. In einer Feldstudie zeigten 73% der neugeborenen Ferkel Entzündungen/Nekrosen an den Klauen und 53% am Kronsaum (Reiner; 2019). SINS ist keine Technopathie, denn es kann bereits bei neugeborenen Ferkeln beobachtet werden (Reiner, 2019), aber es kann durch eine geeignete Haltungsumwelt abgemildert werden (Löwenstein, 2019). Da es sich bei SINS um ein komplexes Entzündungsgeschehen handelt, das den ganzen Körper mit einbezieht, muss man davon ausgehen, dass durch SINS das Wohlbefinden der Tiere erheblich beeinträchtigt ist.

Reiner et al. (2019) beschreiben genetische Unterschiede zwischen einzelnen Sauen- und Eberherkünften, das Material war aber nicht geeignet, um genetische Parameter für SINS selbst oder seine Beziehungen zu anderen Merkmalen zu schätzen. Wenn SINS eine eigene Relevanz für das Auftreten von Schwanzbeißen besitzt, wäre das eine mögliche Erklärung dafür, warum bisherige Ansätze zur Untersuchung der Erblichkeit des Schwanzbeißen nur wenig praxisrelevante Ergebnisse lieferten (Zumbach et al., 2021). Falls sich für SINS eine eigene Erblichkeit ermitteln ließe, könnte man zum einen die Prävalenz von SINS auf züchterischem Wege verringern und zum anderen SINS als systematischen Einflussfaktor in genetischen Analysen des sekundären Schwanzbeißen berücksichtigen.

In den bisherigen Untersuchungen zu SINS gab es keine Verlaufsstudien an denselben Tieren. Es war also nicht bekannt, ob SINS im Laufe des Lebens ausheilt und ab welchem Ausprägungsgrad es zu schweren Verläufen kommt. Eine weitere Forschungslücke bestand im Hinblick auf die Beziehungen des SINS-Status mit Leistungen. Löwenstein (2019) berichtete von höheren täglichen Zunahmen bei Tieren mit einem ungünstigeren SINS-Status, seine Ergebnisse waren jedoch wenig belastbar. Eine solch unerwünschte Beziehung hätte massiven Einfluss auf die züchterischen Möglichkeiten und sollte daher unbedingt sorgfältig abgeklärt werden.

Im Rahmen des Projekts HeriSINS sollten Tiere von der Säugephase bis zur Schlachtung wiederholt im Hinblick auf die SINS-Merkmale bewertet werden. Hierzu sollte die Infrastruktur der bayerischen Leistungsprüfung für Schweine genutzt werden. Bonituren sollten sowohl in Basiszuchtbetrieben der Erzeugergemeinschaft und Züchtervereinigung für Zucht- und Hybridzuchtschweine in Bayern w.V. (EGZH) und in Kooperationsbetrieben der beiden bayerischen Besamungsorganisationen als auch in den beiden Leistungsprüfanstalten Schwarzenau und Grub durchgeführt werden.

Das Hauptziel des Projekts war die Aufklärung der Relevanz und der genetischen Fundierung von SINS in der bayerischen Schweinezucht. Teilziele des Vorhabens waren: (1) Untersuchung des Verlaufs von SINS an einer großen Anzahl Schweine mit bekannter Abstammung, (2) Schätzung der Erblichkeit von SINS, (3) Schätzung der genetischen Beziehungen zwischen SINS und Leistungs- und Qualitätsmerkmalen und (4) Untersuchung der Bedeutung von SINS im Hinblick auf das Schwanzbeißgeschehen.

2 Ergebnisse

2.1 Organisation der Stationsprüfung

In Bayern werden vor allem die Vaterrasse Piétrain (PI) sowie die Mutterrassen Deutsches Edelschwein (DE) und Deutsche Landrasse (DL) züchterisch bearbeitet. Daten der Mastleistung, des Schlachtkörperwerts und der Fleischbeschaffenheit werden in den beiden Leistungsprüfungsanstalten (LPA) Schwarzenau und Grub, betrieben von den jeweiligen Staatsgütern der Bayerischen Staatsgüter (BaySG), erhoben. An der Datenerfassung in der LPA Grub sind auch Mitarbeiter des Instituts für Tierzucht (ITZ) der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) beteiligt. Die Prüftiere werden, abhängig von der Vaterrasse, in die sogenannten Prüfarten (PA) eingeteilt (PA 2: Mastendprodukte mit einem Piétrain-Vater; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse). Die Mastendprodukte werden von Ferkelerzeugerbetrieben geliefert, die mit den beiden bayerischen Besamungsstationen Bayern-Genetik GmbH und Besamungsverein Neustadt a.d. Aisch (BVN) kooperieren. Die Prüftiere der Mutterrassen stammen von Herdbuchbetrieben der EGZH. Es werden jeweils zwei Tiere je Wurf geprüft (Prüfgruppe). Bei PA 2 besteht eine Prüfgruppe aus einem männlichen kastrierten und aus einem weiblichen Tier, bei der PA 4 sind beide Tiere männlich kastriert.

In die Organisation der Prüfung der Mastendprodukte sind die Besamungsstationen sowie die Mitarbeiter der Ämter für Landwirtschaft und Ernährung stark eingebunden. Die Stationen geben das Sperma der Prüfeber an die Kooperationsbetriebe aus. Sobald die Trächtigkeiten festgestellt sind, erfolgt die Anmeldung der Prüfgruppen bei den LPAs. Ziel ist es, von jedem Eber 16 bis 20 Nachkommen zu prüfen. Die Abberufung von Prüfgruppen erfolgt durch LPA-Mitarbeiter etwa zwei Wochen vor dem Sollferkeldatum, damit die Ferkelerzeuger rechtzeitig wissen, aus welchen Würfen sie jeweils mindestens zwei Ferkel unkupiert lassen müssen. Nach dem Absetzen werden die Ferkel abgeholt und in die den LPAs vorgeschalteten Quarantänestationen eingestallt. Bei der Einstallung werden den Tieren Ohrmarken mit Transpondern eingezogen, über die sie beim Wiegen, an den Futterautomaten und bei der Schlachtung identifiziert werden. In den Quarantänestationen werden die Ferkel bis zu einem Gewicht von etwa 25 kg aufgezogen. Anschließend erfolgt die Umstallung in die LPAs. Die Prüfung beginnt bei einem Gewicht von etwa 30 kg; die Tiere werden geschlachtet, wenn sie das angestrebte Schlachtgewicht von etwa 95 kg erreicht haben. Während der Projektlaufzeit wurden jährlich etwa 4.500 Prüftiere eingestallt (LPA-Jahresbericht, 2024).

Bei den Mutterrassen sind die Herdbuchbetriebe selbst für die Anmeldung von Prüfgruppen verantwortlich, denn hier steht nicht die Nachkommenprüfung der Besamungseber, sondern die Nachkommenprüfung der Herdbuchsauen im Vordergrund. Demzufolge gibt es auch keine Obergrenze für die Anzahl der je Eber geprüften Tiere. Die Abberufung der Prüfgruppen und die Stationsprüfung läuft so ab wie bei den Mastendprodukten.

In den Quarantänestationen werden zwölf Tiere je Bucht eingestallt. Im Baumannshof (der LPA Grub vorgeschaltet) gibt es 16 Abteile mit jeweils sechs Buchten. In Schwarzenau (der dortigen LPA vorgeschaltet) gibt es acht Stallabteile mit jeweils acht Buchten. Die Stallabteile werden sukzessive gefüllt, da die Einstellungen wöchentlich stattfinden. Auch die Umstallung in die LPAs findet wöchentlich statt. In der LPA Schwarzenau gibt es 20 Stallabteile mit insgesamt 152 Buchten; in der LPA Grub sind es 20 Stallabteile mit 128 Buchten. Soweit es aus praktischen Erwägungen möglich ist (Prüftieraufkommen, kontinuierliche

Einstellungen) werden die Tiere nach Prüfarten getrennt aufgestellt. Gleichzeitig wird versucht, die beiden Tiere einer Prüfgruppe in verschiedenen Buchten zu halten.

Ursprünglich wurden kupierte Tiere geprüft, aber im Rahmen der Vorbereitungen für das Projekt HeriSINS waren die Beschicker schon deutlich vor dem Projektstart dazu angehalten, nur noch unkupierte Tiere zu liefern. Diese Aufforderung galt unabhängig von einer späteren Teilnahme am Projekt HeriSINS; sie wurde von den Betrieben zu einem sehr hohen Teil erfüllt. Erfahrungen in der Haltung nicht kupierter Tiere wurden sowohl in Grub als auch in Schwarzenau bereits im Rahmen von unterschiedlichen Herkunftsvergleichen gemacht. Es wurde eine Reihe von Maßnahmen eingeleitet, um die Inzidenz von Schwanzverletzungen so gering wie möglich zu halten. Dazu zählten u.a. die Anpassung der Futterrationen, Ausstattung der Buchten mit Matten und Rohfaserspendern, Stallklima-Checks sowie Schulungen des Stallpersonals für das frühzeitige Erkennen von Schwanzbeißen.

2.1.1 Umsetzung eines neuen Prüfkonzepts

Im Sommer 2024 wurde mit dem Neubau des Forschungs- und Prüfzentrums Schwarzenau (FPZ) begonnen, das die beiden bisherigen LPAs ersetzen sollte. Eine Quarantänestation war nicht vorgesehen, weshalb die Stationsprüfung neu konzipiert werden musste. Aus hygienischen Gründen kommen die Prüftiere nur noch aus drei Betrieben, denn die Ferkel werden nicht nach dem Absetzen, sondern erst nach Ende der Aufzucht angeliefert. Zwei Ferkelerzeugerbetriebe produzieren PI x DL-Ferkel, ein Herdbuchbetrieb produziert DE x DL-Ferkel. Auch wenn die Fertigstellung des FPZ erst für Ende 2025 geplant war, wurde, um eine kontinuierliche Prüfung zu gewährleisten, bereits im Herbst 2024 mit der Umsetzung des Prüfkonzepts begonnen (erste Anpaarungen auf den neuen Betrieben). Gleichzeitig wurde die Verlagerung der Stationsprüfung nach Schwarzenau eingeleitet. Ab Oktober 2024 wurden die Aufzuchtferkel aus der Quarantänestation Baumannshof nicht mehr in die LPA Grub, sondern in die LPA Schwarzenau eingestallt, so dass Anfang Februar 2025 in der LPA Grub die letzten Prüftiere geschlachtet wurden. Die letzten Prüftiere aus dem bisherigen Prüfkonzept wurden im Februar 2025 in die Quarantänestationen eingestallt. Ende April waren dann beide Quarantänestationen geräumt. Im August 2025 wurden in der LPA Schwarzenau die letzten Prüftiere aus dem bisherigen Prüfkonzept geschlachtet.

Um die Umstellung auf Prüftiere aus dem neuen Prüfkonzept (keine Quarantäne, sondern Anlieferung direkt aus den Betrieben) möglichst reibungslos zu gestalten, waren diese kupiert (mit Eröffnung des FPZ soll wieder auf unkupierte Tiere umgestellt werden); die ersten Einstellungen waren im April 2025.

2.2 Organisation der Datenerfassung

2.2.1 Gewinnung der Betriebe für Saugferkelbonituren

Entsprechend der Herkunft der Prüftiere aus unterschiedlichen Betriebstypen mussten auch unterschiedliche Betriebe für die Teilnahme an dem Projekt gewonnen werden. Bei den Mutterrassen war es das Ziel, in etwa gleichem Umfang DE-Ferkel, DL-Ferkel und DExDL-Ferkel zu bonitieren. Das konnte damit erreicht werden, dass sich ein DE-Zuchtbetrieb, der DL-Basiszuchtbetrieb der EGZH sowie ein Jungsauenerzeuger zur Verfügung stellten.

Zum Zeitpunkt des Projektstarts hatten die beiden Besamungsstationen jeweils etwa 30 Kooperationsbetriebe für die Anpaarungen der PI-Eber an Ferkelerzeugersauen. Diese Betriebe wurden direkt über das Projekt informiert; parallel wurden weitere Betriebe von den Besamungsstationen und von den Ringberatern des Landeskuratoriums der Erzeugerringe für

tierische Veredelung in Bayern e.V. (LKV) auf das Projekt aufmerksam gemacht (Abbildung 1). Im Januar 2023 fanden zwei Informationsveranstaltungen statt (eine im Gebiet der Bayern-Genetik, eine im Gebiet des BVN). Jeweils acht Betriebe sagten ihre Teilnahme zu, darunter auch einige, die bis dahin noch keine Prüftiere erzeugt hatten. Auch das Ausbildungs- und Versuchszentrum für Schweinehaltung (AVZ) der BaySG in Schwarzenau beteiligte sich. Betriebe, die sich nicht für eine Teilnahme entschieden, haben weiterhin Tiere für die Stationsprüfung erstellt.

LFL Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft Institut für Tierzucht

Projekt HeriSINS – Untersuchungen zur Erbllichkeit von SINS-Merkmalen beim Schwein

Hintergrund
 Jeder Ferkelerzeuger wünscht sich gesunde Ferkel. Leider werden aber schon bei sehr jungen Ferkeln Entzündungen an Schwanz, Ohren, Klauen und Zitzen beobachtet. Diese werden als Schweine-Entzündungs- und Nekroseyndrom (SINS) bezeichnet. SINS kann sekundäres Schwanzbeulen auslösen (Duldung des Beulens durch Buchtengeossen), es kann aber auch ganz ohne Zutun anderer Schweine zum Absterben von Schwanz- und Ohrgewebe führen (Nekrosen). Schweine aller Altersstufen können betroffen sein. In früheren Untersuchungen deutete sich an, dass es neben Umwelteinflüssen auch genetische Einflüsse auf die Ausprägung von SINS gibt.

Im Projekt HeriSINS wollen die EGZH, die Besamungsstationen und das Institut für Tierzucht versuchen, den erblichen Hintergrund der Merkmale des SINS aufzuklären. Das soll die Einbeziehung von SINS-Merkmalen in die Leistungsprüfung, Zuchtwertschätzung und in das Zuchtziel ermöglichen.

Fragestellungen des Projektes
 Wie hoch ist die Erbllichkeit von SINS?
 Wie hoch ist die Erbllichkeit von Schwanzverletzungen durch Beulen an Langschwanztieren?
 Wie entwickelt sich SINS mit zunehmendem Alter an ein und denselben Tieren?
 Gibt es einen Zusammenhang zwischen SINS in der frühen Jugend und Schwanzverletzungen durch Beulen in Aufzucht und Mast?
 Gibt es einen Zusammenhang zwischen SINS und Wachstums- sowie Qualitätsmerkmalen?

Vorgehen
 Wir werden SINS-Merkmale an mehreren Körperteilen erfassen.
 Wir werden an denselben Tieren Schwanzverletzungen erfassen.
 Prüftiere für die LPA werden mehrmals in ihrem Leben untersucht.
 Die erste Bonitur findet noch an der Sau statt, die weiteren in der Quarantänestation und in den LPAs.
 Bei der Saugferkelbonitur werden alle Ferkel des Wurfes untersucht, später nur noch die Prüftiere.

Zeitpunkte der Bonituren
 Betrieb: 1.-5. Labortag (ganzer Wurf und Vergleichswurfe)
 Quarantäne: 2.-3. Aufzuchtwoche (1. bis 2. Tag nach Anlieferung)
 LPA: Erste Woche nach Entzandung (Erste Woche nach Entzandung)
 Schwarzenau: Mastende (nach letzter Wägung)
 Einiges Zeitfenster bei Saugferkelbonitur: SINS-Zeichen werden bis 4./5. Lebensstag deutlicher und heilen dann langsam ab. Bonitur sollte vor dem Kupieren des Wurfes/der Wurfgeschwister geschehen.

Wir benötigen Ihre Unterstützung!
 Der Bonitur am Saugferkel kommt eine besondere Bedeutung zu.
 Als Prüfbetrieb der Bayern-Genetik und Sie schon jetzt ein wichtiger Partner für die bayerische Schweinezucht.
 Mit Ihrer Teilnahme am Projekt HeriSINS würden Sie einen weiteren Beitrag leisten.

Welche Art der Unterstützung brauchen wir von Ihnen?
 Abstimmung mit dem LFL-Mitarbeiter vor jedem Abferkeltermin zur Planung der Betriebsbesuche (wie viele Sauen werden ferkelt, voraussichtliches Ferkeldatum)
 Unterstützung des LFL-Mitarbeiters bei der Bonitur der Ferkel (Zetaufwand etwa ein halber Tag)
 Möglichst wenig Mischbesamungen durchführen
 Schwänze möglichst erst nach der Bonitur kupieren
 Monatliches Hochladen der Sauenplaner-Daten in LKV-Datenbank (Unterstützung durch LKV-Berater)
 Auskünfte zu Haltung, Fütterung und Wurfausgleich

Welche Körperteile werden wir bei Saugferkeln bonitieren?
 Schwanzbasis, Schwanz, Ohren, Zitzen, Gesicht und Klauen
Welche Merkmale werden wir erfassen?
 Haarlosigkeit, Durchbrechung der Haut/Blut, Schwellung, Rötung, Nekrose, Ödem, Ringabschnürung, Knickschwanz, Originallänge des Schwanzes

Wie läuft die Bonitur der Neugeborenen ab?
 Zwei Möglichkeiten, je nach Betrieb:
 1. Ferkel werden eingesammelt in Kiste oder Ferkelnest, eines nach dem anderen bonitiert und anschließend in die Bucht zurückgesetzt oder
 2. Ferkel werden einzeln aus der Bucht genommen, bonitiert, mit Farbstift markiert und anschließend in die Bucht zurückgesetzt
 Zwei Personen arbeiten zusammen:
 Eine Person fängt und hält die Ferkel, zeigt die Körperteile vor
 Zweite Person diagnostiziert und erfasst die Werte in der App
 Evtl. Einziehen von Ohrmarken für Zuordnung Saugferkel zum späteren Prüfer
 Dauer: 15-30 Minuten pro Wurf

Wünschen Sie weitere Informationen?
 Wir freuen uns über Ihren Anruf.
 Dr. Dorothea Lösel
 Tel. 08161 8640-7147
 dorothea.loesel@lfl.bayern.de
 Dr. Jörg Dodenhoff
 Tel. 08161 8640-7140
 joerg.dodenhoff@lfl.bayern.de
 Elisabeth Fischer
 Tel. 0931 9 51 64 93
 elisabeth.fischer@bayern-genetik.de

Kooperationspartner:
 BAYERN GENETIK
 EGZH
 Besamungsstationen
 EGZH

Prof.-Dörnwächter-Platz 1, 85586 Poing, www.lfl.bayern.de

Abbildung 1: Flyer für interessierte Betriebe (Version Bayern-Genetik).

Mit ihrer Zusage gingen die Betriebe keinerlei Verpflichtungen ein und es wurden keine Vereinbarungen unterzeichnet; auch standen keine Projektmittel für finanzielle Zuwendungen zur Verfügung. Die drei Zuchtbetriebe wurden von der EGZH unterstützt, die eine Person zur Unterstützung der Projektmitarbeiter bei den Bonituren abstellte. Die Mitarbeit der Ferkelerzeugerbetriebe wurde direkt von den Besamungsstationen honoriert, indem sie die Betriebe für ihre Unterstützung bei den Bonituren entschädigten. Alle Betriebe wurden vor dem ersten Boniturtermin besucht, um Details zu klären (Anzahl der Sauen, Haltungsform, Abferkelrhythmus, bevorzugter Wochentag für Boniturtermine, etc.). Es sei betont, dass kein Betrieb die Mitarbeit in dem Projekt eingestellt hat, weil ihm der Aufwand zu groß war oder weil er um die Biosicherheit besorgt war.

Die Umsetzung des neuen Prüfkonzepts während der Projektlaufzeit hatte, zusammen mit der Verlagerung der Stationsprüfung, massive Auswirkungen auf das Projekt. Mit Bekanntgabe im September 2024 haben vier Ferkelerzeugerbetriebe ihre Teilnahme an dem Projekt eingestellt (zwei umgehend, zwei im Januar 2025, als die letzten Prüfgruppen abgeholt worden waren); als z.T. langjährige Kooperationsbetriebe der Besamungsstationen waren sie enttäuscht, zukünftig keine Prüferkel mehr liefern zu können. In den folgenden Monaten

konnten jedoch einige neue Betriebe gewonnen werden. Dort wurden Saugferkel bonitiert, auch wenn klar war, dass keine Prüfgruppen an die LPAs geliefert würden.

2.2.2 Definition des Boniturschlüssels

Das Boniturschema stellte eine Mischung aus typischen SINS-Zeichen sowie Befunden/Begrifflichkeiten aus dem Deutschen Schweine-Boniturschlüssel - entwickelt von Bönisch et al. (2017) - dar. Bei Saugferkeln wurden Merkmale an fünf Körperregionen erfasst: Schwanz, Ohren, Gesicht, Zitzen, Klauen (Tabelle 1, Tabelle 2). In Aufzucht und Mast wurden aus Gründen der Praktikabilität nur noch Merkmale an Schwanz und Ohren erfasst. Die Ausprägung wurde merkmalsabhängig auf Skalen mit zwei bis fünf Stufen dokumentiert. Ebenfalls merkmalsabhängig wurde zusätzlich die Lokalisation festgehalten (Schwanz: Basis, Mitte, Spitze, Mehrere; Ohr: Basis, Spitze, Mitte und Ränder, Mehrere). Die Merkmale der Kronsäume wurden an den vier Füßen einzeln bonitiert. Eine ausführliche Darstellung des Boniturschemas mit Beispielfotos findet sich im Anhang (Tabelle 27).

Tabelle 1: Boniturschlüssel für Schwanzmerkmale.

Körperregion	Merkmal	Anzahl Stufen	Erfassung der Lokalisation	Bonitur in Aufzucht und Mast
Schwanz	Originale Länge	Vier ¹		
	Längenverlust	Fünf ²		Ja
	Durchbrochene Haut	Vier ³	Ja	Ja
	Borstenlosigkeit	Zwei ⁴	Ja	Ja
	Blut	Drei ⁵		Ja
	Schwellung	Zwei ⁴	Ja	Ja
	Rötung	Vier ⁶	Ja	Ja
	Exsudation	Vier ⁶	Ja	Ja
	Nekrose	Drei ⁷	Ja	Ja
	Ringabschnürung	Zwei ⁴	Ja	Ja
	Knick	Zwei ⁴		Ja
	Petechien	Zwei ⁴	Ja	Ja
	Schuppen	Zwei ⁴	Ja	Ja
	Krusten	Zwei ⁴	Ja	Ja
	Verfärbung	Zwei ⁴	Ja	Ja
	Spaltung der Spitze	Zwei ⁴		Ja

¹0 = 'normal'; 1 = 'leicht verkürzt'; 2 = 'stark verkürzt'; 3 = 'Stummel'

²0 = 'kein'; 1 = 'bis 1/3'; 2 = 'bis 2/3'; 3 = '>2/3'; 4 = 'Vollverlust'

³0 = 'kein'; 1 = 'oberflächlich'; 2 = 'kleinflächig'; 3 = 'großflächig'

⁴0 = 'nein'; 1 = 'ja'

⁵0 = 'kein'; 1 = 'trocken'; 2 = 'frisch'

⁶0 = 'nein'; 1 = 'leicht'; 2 = 'mittel'; 3 = 'stark'

⁷0 = 'kein'; 1 = 'trocken'; 2 = 'feucht'

⁸0 = 'kein'; 1 = '1'; 2 = '2'; 3 = '3'

⁹0 = 'keine'; 1 = '<1/4'; 2 = '>1/4'

Tabelle 2: Boniturschlüssel für Ohr- Gesicht-, Zitzen- und Kronsäummerkmale.

Körperregion	Merkmal	Anzahl Stufen	Erfassung der Lokalisation	Bonitur in Aufzucht und Mast
Ohr	Verlust	Drei ⁸		Ja
	Durchbrochene Haut	Drei ⁹	Ja	Ja
	Borstenlosigkeit	Zwei ⁴		Ja
	Blut	Drei ⁵		Ja
	Rötung	Vier ⁶		Ja
	Exsudation	Vier ⁶		Ja
	Nekrose	Drei ⁷	Ja	Ja
	Gestaute Venen	Zwei ⁴		Ja
	Glänzend/gerötet	Zwei ⁴		Ja
Gesicht	Ödem an den Augen	Zwei ⁴		Ja
	Ödem an der Nase	Zwei ⁴		Ja
Zitzen	Schwellung	Zwei ⁴		
	Rötung	Vier ⁶		
	Schorf	Zwei ⁴		
	Nekrose	Zwei ⁴		
Kronsäume	Rötung	Vier ⁶		
	Exsudation	Vier ⁶		
	Nekrose	Zwei ⁴		

¹0 = 'normal'; 1 = 'leicht verkürzt'; 2 = 'stark verkürzt'; 3 = 'Stummel'

²0 = 'kein'; 1 = 'bis 1/3'; 2 = 'bis 2/3'; 3 = '>2/3'; 4 = 'Vollverlust'

³0 = 'kein'; 1 = 'oberflächlich'; 2 = 'kleinflächig'; 3 = 'großflächig'

⁴0 = 'nein'; 1 = 'ja'

⁵0 = 'kein'; 1 = 'trocken'; 2 = 'frisch'

⁶0 = 'nein'; 1 = 'leicht'; 2 = 'mittel'; 3 = 'stark'

⁷0 = 'kein'; 1 = 'trocken'; 2 = 'feucht'

⁸0 = 'kein'; 1 = '1'; 2 = '2'; 3 = '3'

⁹0 = 'keine'; 1 = '<1/4'; 2 = '>1/4'

2.2.3 Entwicklung einer App für die Datenerfassung

Die App wurde von Dipl. Inf. Rudolf Streng, freiberuflicher Softwareentwickler, gezielt auf die Hardware C9 Red Mobile Terminal LF (iDTRONIC GmbH) mit Transponderleser entwickelt. Die Schnittstelle der App nach außen musste mangels Infrastruktur im Behördennetz Dateiübertragung per USB sein. Es war nicht vorgesehen, Stammdaten der zu bonitierenden Tiere auf das Gerät zu laden. In einer Einstiegsseite wählte der Nutzer einen Betrieb aus (was automatisch den Kontext "Saugferkelbonitur" und "bin bei Züchter oder Ferkelerzeuger" setzte, wenn die Wahl nicht eine Quarantänestation oder eine LPA war). Die Liste aller in Frage kommenden Betriebe war in der App hinterlegt. Die Auswahl einer Quarantänestation führte zum Kontext "Aufzuchtferkelbonitur", die Auswahl einer LPA zum Kontext "Prüftierbonitur". Die nächste Seite identifizierte das Tier oder mindestens den Wurf (Mutter und wurfidentifizierende Daten), aus dem das Tier stammte. Zusätzlich wurden kontextabhängig noch einige andere Merkmale abgefragt:

- Daten im Kontext “Saugferkel” bei “Ferkelerzeuger”
 - Saunummer und weitere Angaben zum Wurf (Vaternummer, Wurfnummer, Wurfgröße, Abteil, Bucht)
 - Geburtsdatum
 - Geschlecht
 - Gewichtsklasse (subjektive Beurteilung auf einer dreistufigen Skala (1= ‚leicht‘; 2 = ‚mittel‘; 3 = ‚schwer‘) durch Bonitierere)
 - Tierkennzeichnung
- Daten im Kontext “Saugferkel” bei “Züchter” (ähnlich wie beim Ferkelerzeuger, aber andere Identifikation der Mutter und Weglassen des Geburtsdatums (wurde aus der Wurfmeldung übernommen)); zur Zuordnung des Wurfes innerhalb der Mutter reichte das implizite Boniturdatum.
 - Herdbuchnummer der Mutter und weitere Angaben zum Wurf (Vaternummer, Wurfnummer, Wurfgröße, Abteil, Bucht)
 - Geschlecht
 - Gewichtsklasse (s.o.)
 - Tierkennzeichnung
- Daten im Kontext “Aufzuchtferkel”
 - Transponder (wurde über RFID-Scanner gelesen)
 - Optional Gruppe/Tiernummer, um ein Fallback zu haben, falls der Transponder nicht lesbar gewesen wäre
 - Tierkennzeichnung (z.B. Streifenohrmarke für die Zuordnung eines früheren Saugferkels)
 - Stallabteil, Bucht
- Daten im Kontext “Prüftier”
 - Transponder (wurde über RFID-Scanner gelesen)
 - Optional Gruppe/Tiernummer, um ein Fallback zu haben, falls der Transponder nicht lesbar gewesen wäre
 - Stallabteil, Bucht

Danach erfolgte die eigentliche Bonitur. Datentechnisch wurden alle erfassten Merkmale zur Bonitur innerhalb der App geschrieben; es wurde keine Hierarchie aufgebaut, da nicht vorgesehen war, dass mehrere Bonituren desselben Tieres zur selben Zeit auf den Erfassungsgeräten gespeichert werden. Abbildung 2 zeigt beispielhaft einige Screenshots der Bonitur-App.

In der Regel haben die Bonitierere die Daten täglich im csv-Format von den Erfassungsgeräten auf ihre Notebooks übertragen. Von dort wurden sie per E-Mail an das Institut für Tierzucht geschickt, wo dann der Import der Daten in das Datenbanksystem ‚Tierinfo‘ angeschlossen wurde.

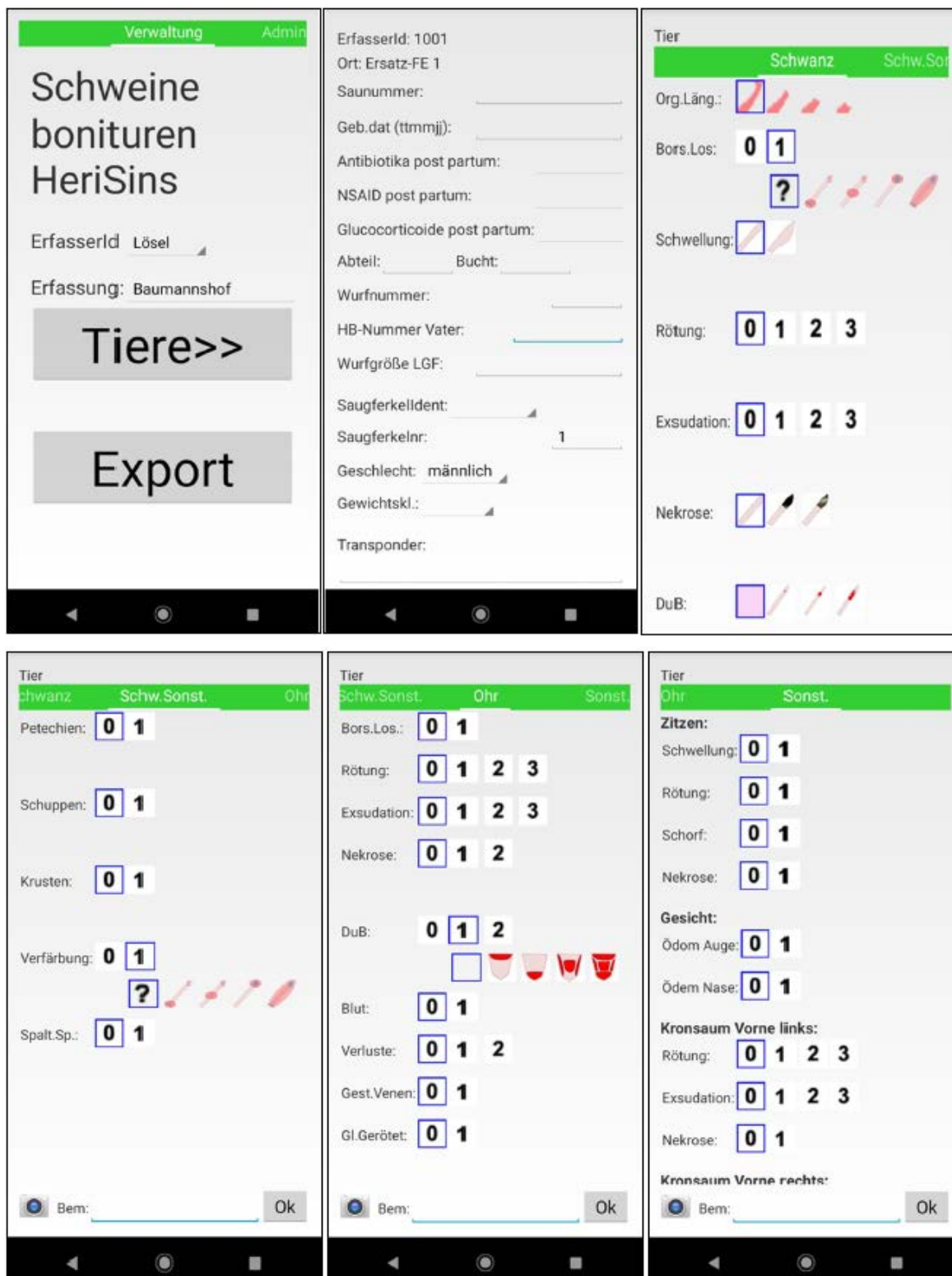


Abbildung 2: Screenshots der Bonitur-App auf den Erfassungsgeräten.

2.2.4 Projektmitarbeiter für die Bonituren

Im Dezember 2022 erfolgte die Stellenausschreibung für die Projektmitarbeiter, die die Bonitierung der SINS-Merkmale auf den Betrieben und in den Leistungsprüfanstalten durchführen sollten. Zwei Mitarbeiter waren für die in Nordbayern gelegenen Betriebe sowie für

die Quarantänestation bzw. LPA Schwarzenau vorgesehen, zwei für die in Südbayern gelegenen Betriebe sowie für die Quarantänestation Baumannshof und die LPA Grub. Auf diesem Wege konnte zunächst nur eine der vier Stellen besetzt werden. Der Mitarbeiter wurde im März 2023 eingestellt und bonitierte hauptsächlich im Norden Bayerns. Im Juli 2023 war, in Absprache mit dem Staatsgut Schwarzenau der BaySG, ein Antrag auf die Abordnung eines Mitarbeiters von BaySG zur LfL zum 01.07.2023 erfolgreich. Erst im Januar 2024 bzw. im Mai 2024 konnten zwei Mitarbeiter mit jeweils 20 % Zeitanteil für die Bonituren im südbayerischen Raum gewonnen werden. Bis dahin übernahmen die bereits eingestellten Mitarbeiter so weit wie möglich auch die Bonituren im Süden, wofür sie z.T. lange Anfahrtswege in Kauf nahmen. In dieser Phase führte in Ausnahmefällen auch die Projektbearbeiterin selbst Bonituren durch.

Zu Beginn ihrer Tätigkeit wurden die Projektmitarbeiter intensiv sowohl in der Bedienung der App als auch in der Anwendung des Boniturschlüssels geschult. In regelmäßigen Abständen fanden weitere Fortbildungen statt, u.a. auch eine praktische Schulung zu SINS-Symptomen und Scorings durch eine externe Expertin.

2.2.5 Bonituren der Saugferkel auf den Betrieben

Für die Projektmitarbeiter erfolgte die Grobplanung der Betriebsbesuche zentral auf der Basis der Abberufungen der Prüfgruppen. Die Details der Betriebsbesuche wurden jeweils kurzfristig telefonisch zwischen Bonitierern und Betriebsleitung vereinbart; eine längerfristige Planung war nicht möglich, weil die Ferkel nur in einem bestimmten Altersabschnitt (ein bis vier Tage) bonitiert werden sollten. Die Betriebe waren gebeten worden, auch die nicht als Prüftiere vorgesehenen Ferkel bis zur Bonitur nicht zu kupieren; auch sollten versetzte Ferkel gekennzeichnet werden.

Ursprünglich sollten die Betriebe nur dann besucht werden, wenn aus der aktuellen Abferkelgruppe auch Prüftiere für die Abholung vorgesehen waren. Mit zunehmender Projektlaufzeit wurden die Bonitierern selbst aktiver: um möglichst viele Daten zu erfassen, haben sie, falls es keine Terminkonflikte gab, Betriebe auch dann zum Bonitieren besucht, wenn keine Abholungen vorgesehen waren. Die Planung der Betriebsbesuche blieb wegen der lange Zeit angespannten Personalsituation und wegen der unterschiedlichen Abferkelrhythmen der Betriebe während der gesamten Projektlaufzeit eine Herausforderung.

Bei den Bonituren wurde der Mitarbeiter vom Betriebsleiter oder von Hilfskräften unterstützt. Dafür wurden die Ferkelerzeugerbetriebe wie vereinbart von den Besamungsstationen entschädigt. Bei den Herdbuchbetrieben stellte die EGZH einen Mitarbeiter zur Unterstützung des Bonitierers ab. Um den Zeitaufwand für die Betriebe in Grenzen zu halten, war vorgesehen, je Betriebsbesuch nicht mehr als zehn Würfe zu bonitieren. Dabei wurde mit einem Zeitbedarf von etwa 20 Minuten je Wurf kalkuliert. Es wurden jeweils alle Ferkel eines Wurfs bonitiert. In der Regel waren die Betriebe sehr gut auf die Besuche vorbereitet und hatten Listen mit den wichtigsten Angaben zu den Würfen (Saunummer, Ebernummer, Wurfnummer, Wurfdatum, Anzahl Ferkel) vorbereitet, die dann vom Projektmitarbeiter in die App übernommen wurden.

2.2.6 Bonituren der Prüftiere in den Leistungsprüfungsanstalten

Ziel war es, die Prüftiere sowohl in der Aufzucht als auch in der Mast jeweils dreimal zu bonitieren (Abbildung 3). Die erste Bonitur in der Quarantäne sollte möglichst noch am Tag der Anlieferung, spätestens aber am nächsten Tag erfolgen. Die erste Bonitur der Prüftiere in der Mast sollte etwa eine Woche nach der Umstallung durchgeführt werden, die letzte

Bonitur war zum Mastende vorgesehen. Bei diesen Bonituren wurden die Tiere identifiziert, in dem der Transponder mit dem Erfassungsgerät gelesen wurde. Der Bonitier hat dann Stallabteil und Bucht ergänzt, bevor die eigentliche Bonitur erfolgte.

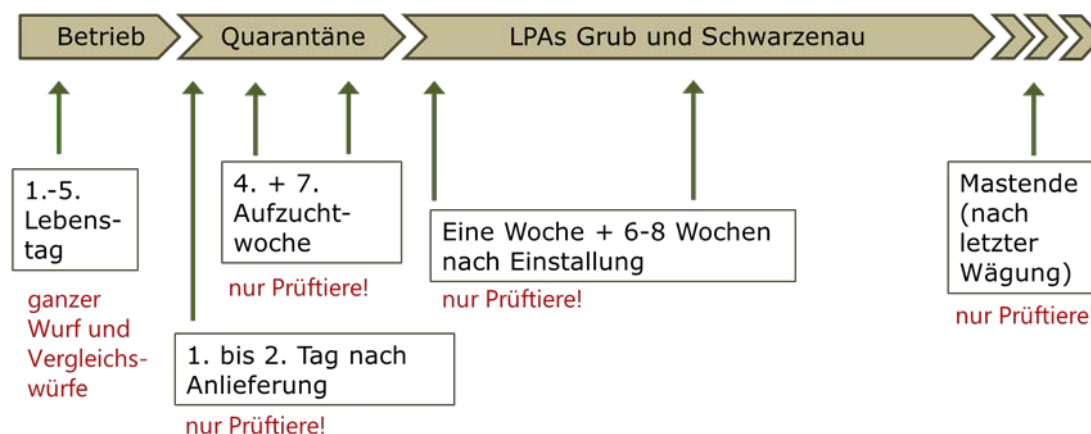


Abbildung 3: Zeitpunkte der Bonituren bei Saugferkeln und Prüftieren.

2.2.7 Zuordnung der Saugferkel zu späteren Prüftieren

Im Zuge des Projektes wurden bei Züchtern und Ferkelerzeugern Ferkel in den ersten Tagen nach der Geburt bonitiert. Bei den Ferkeln war zu unterscheiden, ob sie nach dem Absetzen auf dem Betrieb verblieben oder ob sie als Prüftiere vorgesehen waren. Erstere brauchten nicht individuell gekennzeichnet zu werden. Eine Zuordnung zum Wurf über Mutter-Identifikation (Ferkelerzeuger: Betrieb/Saunummer; Züchter: Herdbuchnummer) und Geburtsdatum war dabei ausreichend.

Anders verhielt es sich mit Tieren, die als Aufzuchtferkel an die Quarantänestationen geliefert werden sollten. Die Bonituren dieser Tiere aus Aufzucht- und Mastperiode mussten zur Saugferkel-Bonitur zugeordnet werden können, d.h. es war ein Kriterium erforderlich, anhand dessen die Verknüpfung von Saugferkel mit Aufzuchtferkel bzw. Prüftier möglich war. Zu diesem Zweck wurde bei Saugferkeln, die für die Stationsprüfung vorgesehen waren, bei der Bonitur eine Markierung gesetzt oder eine vorhandene Eindeutigkeit genutzt. Dies wurde bei der Bonitur zusätzlich zu Informationen, die den Wurf identifizierten, aus dem das Tier stammt, erfasst. Mit "vorhandener Eindeutigkeit" war z.B. gemeint, wenn das zu liefernde Ferkel das einzige männliche bzw. weibliche Tier aus dem Wurf mit unkupiertem Schwanz war. Einige Ferkelerzeugerbetriebe hielten freiwillig zu den geforderten zwei unkupierten zukünftigen Prüftieren weitere unkupierte „Reservetiere“ vor. Da die Eindeutigkeit dann nicht mehr gegeben war, wurden diesen Ferkeln bei der Bonitur kleine nummerierte Streifenohrmarken eingezogen. Da die Herdbuchbetriebe nur männliche Prüftiere lieferten, kamen hier ebenfalls Streifenohrmarken zum Einsatz; auf einem Betrieb wurde die Kennzeichnung mittels Tätowierung vorgenommen. Beim Importieren von Saugferkelbonituren in das Datenbanksystem ‚Tierinfo‘ wurden grundsätzlich neue Tiere angelegt. Über diese Tiere lagen hinreichend Informationen vor, so dass die Mutter identisch dem späteren Prüftier war. Weiterhin war das Geburtsdatum der Tiere bekannt, das einem bestimmten Boniturdatum zwar nicht entsprach, aber hinreichend innerhalb des normalen Wurf-Intervalls lag, so dass eine Zuordnung zu Mutter/Wurf möglich war. Des Weiteren wurde den Tieren, die beim Import der Saugferkel-Bonituren angelegt wurden, das zusätzliche Identifizierungsmerkmal übergeben. Bei der Einstallung der Ferkel in die

Quarantänestationen wurde das Identifizierungsmerkmal ebenfalls erfasst. Damit waren die Voraussetzungen geschaffen, den Prüftieren ihre Saugferkelbonituren zu übertragen.

2.3 Auswertung der Daten

2.3.1 Überblick der Bonituren

Im Zeitraum von April 2023 bis November 2025 wurden im Rahmen des Projekts HeriSINS insgesamt 114.130 Bonituren durchgeführt, davon 73.297 bei Saugferkeln, 20.979 bei Prüftieren in den Quarantänestationen und 19.854 bei Prüftieren in den Prüfstationen.

2.3.1.1 Bonituren bei Saugferkeln in Herdbuch- und Ferkelerzeugerbetrieben

Bei den 26 Herdbuch- und Ferkelerzeugerbetrieben, die während der Projektlaufzeit durchgehend oder lediglich im letzten Jahr am Projekt beteiligt waren, haben die Projektmitarbeiter 648 Boniturtermine absolviert und dabei Ferkel aus 6.180 Würfen bonitiert. Die Anzahl der Besuche je Betrieb hing sowohl vom Abferkelrhythmus als auch von der Anzahl der gemeldeten Prüfgruppen ab und reichte bei den Betrieben, die bereits zu Projektbeginn dabei waren, von zehn (mit 67 Würfen) bis 58 (mit 811 Würfen). Die Abbildung 4 zeigt, dass bei den Ferkelerzeugerbetrieben deutlich mehr Saugferkel bonitiert wurden als bei den Herdbuchbetrieben. Die Anzahl der Bonituren bei den Ferkelerzeugern stieg mit Beginn des Jahres 2024 deutlich an, weil von dem Zeitpunkt an auch die Betriebe, die vorher keine Kooperationsbetriebe der Besamungsstationen gewesen waren, voll in die Routineabläufe der Erzeugung von Prüftieren integriert waren. Die starken monatlichen Schwankungen waren darauf zurückzuführen, dass es wiederholt zu Terminüberschneidungen kam und die Projektmitarbeiter daher nicht alle möglichen Boniturtermine wahrnehmen konnten.

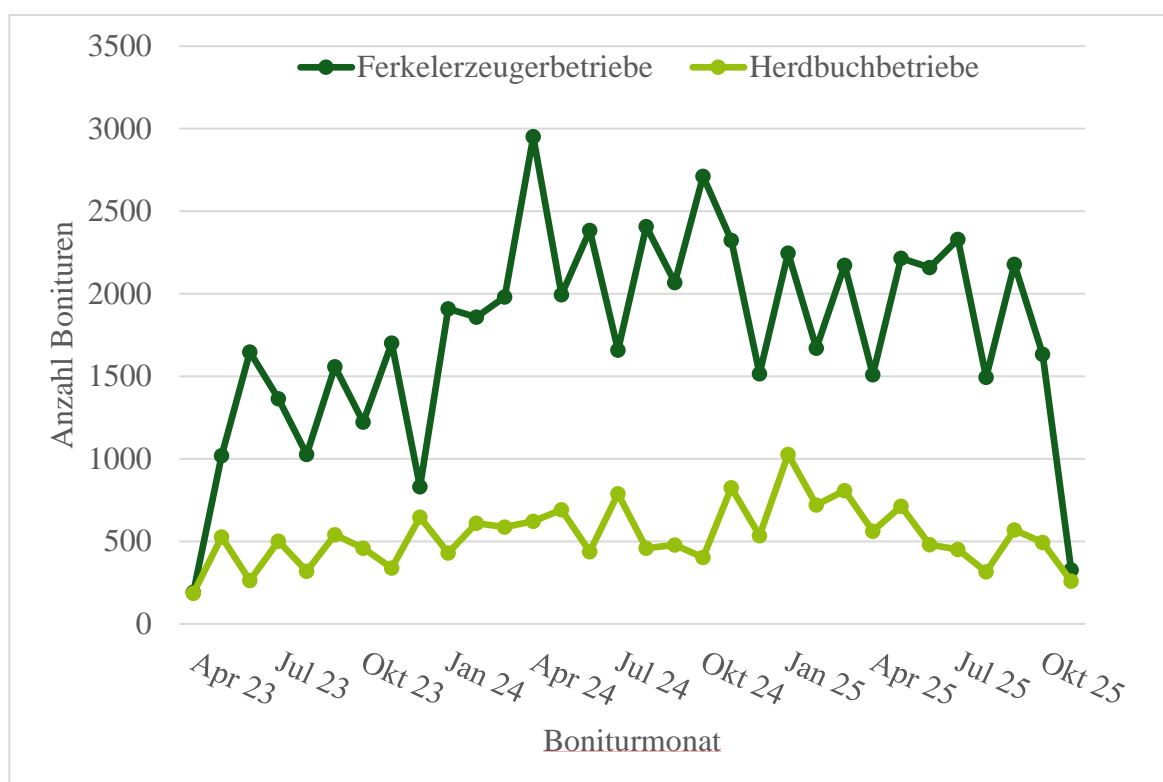


Abbildung 4: Anzahl der Saugferkelbonituren nach Betriebstyp und Boniturmonat.

In Tabelle 3 und Tabelle 4 sind die prozentualen Häufigkeiten der Boniturnoten für die einzelnen SINS-Merkmale dargestellt. Während Borstenlosigkeit (Schwanz, Ohr), Schwellung, Rötung und Exsudation (Schwanz, Ohr, Kronsäume) häufig festgestellt wurden, sind andere SINS-Zeichen wie z.B. Gesichtssödeme, Petechien, Krusten und Verfärbungen sehr selten bis nie (Spaltung der Schwanzspitze) beobachtet worden. Bei den Zitzenmerkmalen lagen für die weiblichen Saugferkel aus den Herdbuchbetrieben keine Beobachtungen vor, weil die Zitzen bereits kurz nach der Geburt abgeklebt wurden, um Verletzungen zu vermeiden. Ergebnisse detaillierter Auswertungen der Daten werden in den Kapiteln 2.3.2 und 2.3.3 dargestellt.

Tabelle 3: Verteilung (Prozentuale Anteile) der Boniturnoten für Schwanzmerkmale bei Saugferkeln.

Körperregion	Merkmal	Anzahl Stufen	Boniturnote				
			0	1	2	3	4
Schwanz	Originale Länge	Vier ¹	99,65	0,23	0,10	0,02	
	Längenverlust	Fünf ²	-				
	Durchbrochene Haut	Vier ³	98,15	0,60	0,86	0,40	
	Borstenlosigkeit	Zwei ⁴	72,26	27,74			
	Blut	Drei ⁵	99,80	0,08	0,12		
	Schwellung	Zwei ⁴	67,51	32,49			
	Rötung	Vier ⁶	60,96	14,59	20,21	4,24	
	Exsudation	Vier ⁶	92,68	2,83	3,02	1,47	
	Nekrose	Drei ⁷	98,19	0,79	1,02		
	Ringabschnürung	Zwei ⁴	99,84	0,16			
	Knick	Zwei ⁴	96,77	3,23			
	Petechien	Zwei ⁴	99,99	0,01			
	Schuppen	Zwei ⁴	99,86	0,14			
	Krusten	Zwei ⁴	99,93	0,07			
	Verfärbung	Zwei ⁴	99,92	0,08			
	Spaltung der Spitze	Zwei ⁴	100,0	0			

¹0 = 'normal'; 1 = 'leicht verkürzt'; 2 = 'stark verkürzt'; 3 = 'Stummel'

²0 = 'kein'; 1 = 'bis 1/3'; 2 = 'bis 2/3'; 3 = '>2/3'; 4 = 'Vollverlust'

³0 = 'kein'; 1 = 'oberflächlich'; 2 = 'kleinflächig'; 3 = 'großflächig'

⁴0 = 'nein'; 1 = 'ja'

⁵0 = 'kein'; 1 = 'trocken'; 2 = 'frisch'

⁶0 = 'nein'; 1 = 'leicht'; 2 = 'mittel'; 3 = 'stark'

⁷0 = 'kein'; 1 = 'trocken'; 2 = 'feucht'

⁸0 = 'kein'; 1 = '1'; 2 = '2'; 3 = '3'

⁹0 = 'keine'; 1 = '<1/4'; 2 = '>1/4'

Tabelle 4: Verteilung (Prozentuale Anteile) der Boniturnoten für Ohr- Gesicht-, Zitzen- und Kronsäummerkmale bei Saugferkeln.

Körperregion	Merkmal	Anzahl Stufen	Boniturnote				
			0	1	2	3	4
Ohr	Verlust	Drei ⁸	99,99	0,00	0,00		
	Durchbrochene Haut	Drei ⁹	99,63	0,35	0,02		
	Borstenlosigkeit	Zwei ⁴	58,41	41,59			
	Blut	Drei ⁵	99,98	0,02			
	Rötung	Vier ⁶	89,37	4,26	5,66	0,71	
	Exsudation	Vier ⁶	71,16	17,2	9,49	2,15	
	Nekrose	Drei ⁷	99,46	0,38	0,17		
	Gestaute Venen	Zwei ⁴	98,91	1,09			
	Glänzend/gerötet	Zwei ⁴	99,85	0,15			
Gesicht	Ödem an den Augen	Zwei ⁴	99,95	0,05			
	Ödem an der Nase	Zwei ⁴	99,99	0,01			
Zitzen	Schwellung	Zwei ⁴	97,79	2,21			
	Rötung	Vier ⁶	92,37	7,63			
	Schorf	Zwei ⁴	88,55	11,45			
	Nekrose	Zwei ⁴	97,53	2,47			
Kronsäume Vorne links	Rötung	Vier ⁶	99,54	0,37	0,07	0,02	
	Exsudation	Vier ⁶	95,02	3,44	1,30	0,24	
	Nekrose	Zwei ⁴	99,82	0,18			
Vorne rechts	Rötung	Vier ⁶	99,53	0,36	0,08	0,02	
	Exsudation	Vier ⁶	94,95	3,42	1,38	0,25	
	Nekrose	Drei ⁷	99,83	0,17			
Hinten links	Rötung	Vier ⁶	98,89	0,70	0,32	0,09	
	Exsudation	Vier ⁶	82,81	7,44	8,01	1,74	
	Nekrose	Drei ⁷	99,40	0,60			
Hinten rechts	Rötung	Vier ⁶	98,82	0,76	0,33	0,10	
	Exsudation	Vier ⁶	81,52	8,06	8,84	1,58	
	Nekrose	Drei ⁷	99,15	0,85			

¹0 = 'normal'; 1 = 'leicht verkürzt'; 2 = 'stark verkürzt'; 3 = 'Stummel'

²0 = 'kein'; 1 = 'bis 1/3'; 2 = 'bis 2/3'; 3 = '>2/3'; 4 = 'Vollverlust'

³0 = 'kein'; 1 = 'oberflächlich'; 2 = 'kleinflächig'; 3 = 'großflächig'

⁴0 = 'nein'; 1 = 'ja'

⁵0 = 'kein'; 1 = 'trocken'; 2 = 'frisch'

⁶0 = 'nein'; 1 = 'leicht'; 2 = 'mittel'; 3 = 'stark'

⁷0 = 'kein'; 1 = 'trocken'; 2 = 'feucht'

⁸0 = 'kein'; 1 = '1'; 2 = '2'

⁹0 = 'keine'; 1 = '<1/4'; 2 = '>1/4'

2.3.1.2 Bonituren bei Prüftieren in den Leistungsprüfungsanstalten

Es wurden insgesamt 8.127 Prüftiere bonitiert. Die ersten Bonituren in den Quarantänestationen fanden im April 2023 statt. Der langsame Anstieg der Anzahl der bonitierten Tiere bis Juli 2023 (Abbildung 5) war dadurch zu erklären, dass in den Prüfstationen erst mit dem Bonitieren begonnen wurde, als Prüftiere, die bereits während der Aufzucht bonitiert worden waren, in die Prüfstationen umgestellt wurden. Als sich im Herbst 2023 ein Rückgang der Anzahl der Prüftiere andeutete, weil weniger Piétrain-Eber als erwartet zur Nachkommenprüfung anstanden, wurden aus Projektmitteln zusätzliche Prüftiere angekauft. Ab Herbst 2024 ging die Anzahl der Prüftiere zurück, weil es im Zusammenhang mit der Verlagerung der Stationsprüfung in Schwarzenau zu Kapazitätsengpässen kam. Im Februar 2025 wurden, wie im neuen Prüfkonzept geplant, die letzten zu bonitierenden Prüftiere eingestallt. Auf eine Bonitur der ab April 2025 eingestellten Prüftiere aus dem neuen Prüfkonzept wurde verzichtet, da sie kupiert waren. Daher sank die Anzahl der Bonituren in Aufzucht und Mast im Laufe des Jahres 2025 trotz weiterlaufender Stationsprüfung kontinuierlich, bis Ende Juli die letzten Bonituren von Prüftieren durchgeführt wurden.

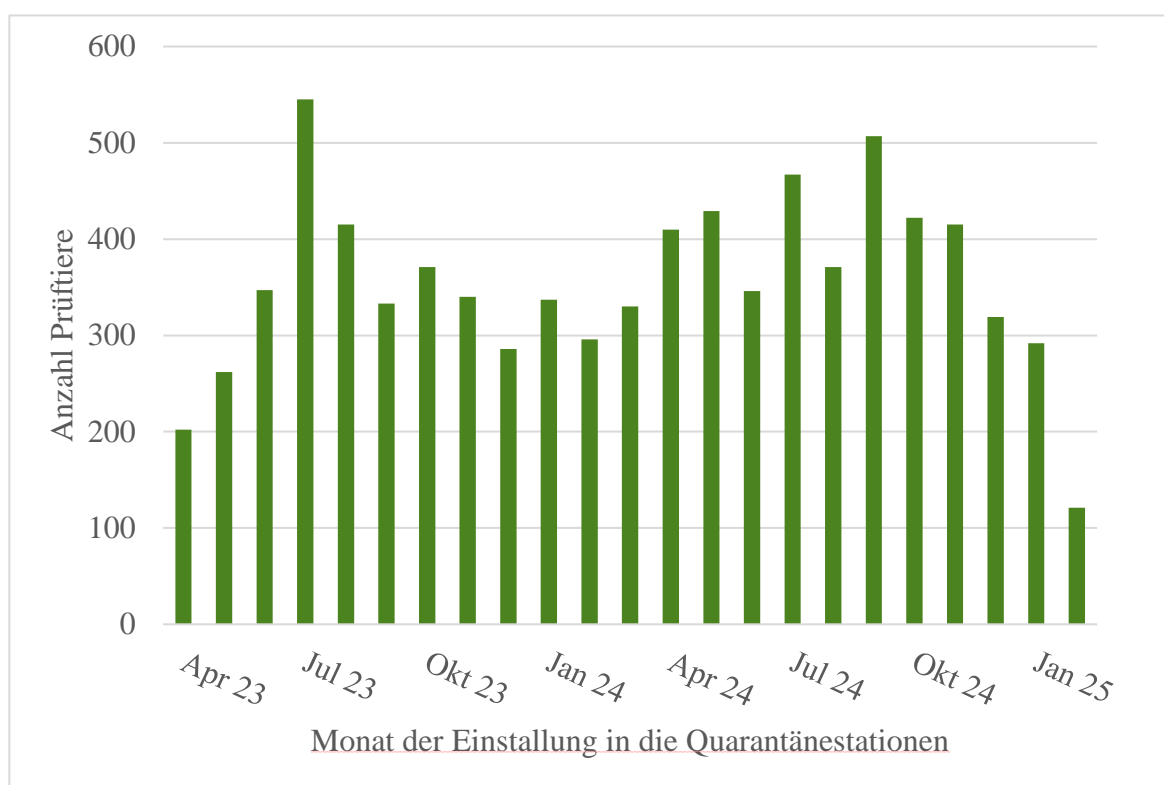


Abbildung 5: Prüftiere mit Bonituren in den Quarantänestationen nach Monat der Einstallung.

Bei 49,9 % der Prüftiere handelt es sich um Mastendprodukte mit einem Piétrain-Vater (PA 2), bei 45,4 % um Reinzucht- und Kreuzungstiere der Mutterrassen (PA 4), die übrigen waren Piétrain-Reinzuchttiere oder Prüftiere aus Herkunftsvergleichen. Bei der Prüfarm 2 stammten 79 % der Prüftiere aus Ferkelerzeugerbetrieben, die am Projekt HeriSINS teilnahmen, bei der Prüfarm 4 waren es 62 % der Prüftiere, die aus den drei teilnehmenden Herdbuchbetrieben stammten. Dieser Unterschied war zu erwarten, weil die meisten Ferkelerzeugerbetriebe teilnahmen, während die Anzahl der Herdbuchbetriebe im Projekt auf

drei beschränkt war und die übrigen Herdbuchbetriebe weiterhin ihre Sauen nachkommengeprüft haben.

In den LPAs wurden insgesamt 40.833 Bonituren durchgeführt, davon 20.979 während der Aufzucht in den Quarantänestationen und 19.854 während der Mast in den Prüfstationen. Aus Abbildung 6 geht hervor, wie sich die oben geschilderte Umsetzung des neuen Prüfkonzepts auf die Anzahl der Bonituren ausgewirkt hat. Im April 2025 wurden die Bonituren in den Quarantänestationen eingestellt und im Juli 2025 in der Prüfstation Schwarzenau (die LPA Grub wurde bereits im Februar 2025 geräumt).

56,8 % der Aufzuchtbonituren wurden in der Quarantänestation Schwarzenau und 43,2 % in der Quarantänestation Baumannshof durchgeführt. Weil ab Oktober 2024 die Aufzuchtferkel aus der Quarantänestation Baumannshof nicht mehr in die LPA Grub, sondern in die LPA Schwarzenau eingestellt wurden, kamen 73,8 % der Mastbonituren aus der LPA Schwarzenau und 26,2 % aus der LPA Grub.

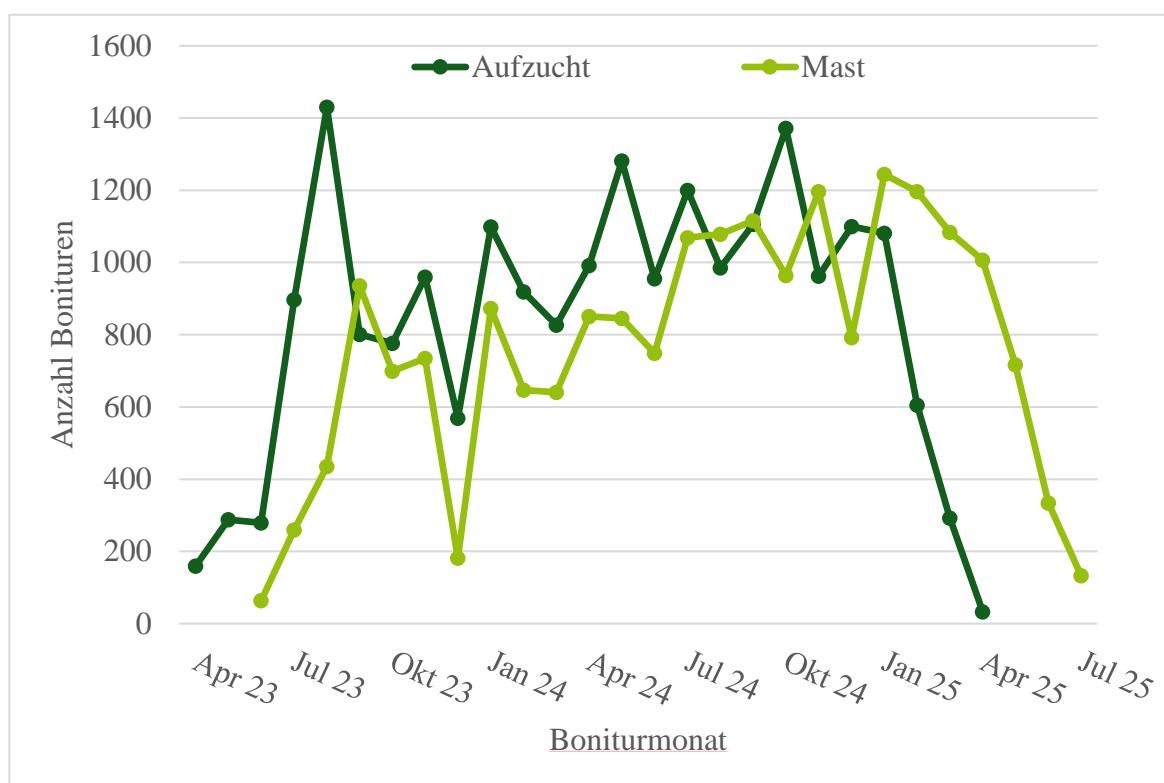


Abbildung 6: Anzahl der Bonituren in den Quarantäne- und Prüfstationen nach Boniturmonat.

In den Quarantänestationen hatten die Tiere im Durchschnitt 2,65 Bonituren: 8,8 % der Tiere hatte eine, 20,7 % zwei und 71,5 % drei Bonituren. In den Prüfstationen waren es durchschnittlich 2,56 Bonituren (8,6 % der Tiere hatte eine, 31,4 % zwei und 60 % drei Bonituren). Diese Werte schienen unbefriedigend, da schließlich während der Aufzucht und während der Mast jeweils drei Bonituren je Tier das Ziel waren. Dafür gab es mehrere Gründe:

- Zu Projektbeginn befand sich ein Teil der Tiere bereits in der Aufzucht bzw. in der Mast.

-
- In der ersten Projektphase konnten nicht alle Bonituren termingerecht durchgeführt werden, weil Projektmitarbeiterstellen nicht besetzt waren.
 - In der Regel wurden bei den Boniturterminen alle Tiere, die im passenden Alter waren, bonitiert. Der Fokus lag jedoch auf Tieren aus Projektbetrieben, daher wurden bei einigen Terminen aus Zeitgründen Tiere aus Nicht-Projektbetrieben nicht bonitiert.
 - Während der Aufzucht sind 178 Tiere (2,2 %) ausgefallen, während der Mast waren es 419 (5,1 %).

Bei Tieren, die aus Projektbetrieben stammten und die Prüfung beendet haben, lag der Anteil mit drei Bonituren in Aufzucht bzw. Mast bei über 90 %. Das zeigte, dass die Organisation der Bonituren sehr gut funktioniert hat.

In Tabelle 5 sind die prozentualen Häufigkeiten der Boniturnoten für die einzelnen SINS-Merkmale in der Aufzucht dargestellt. In Aufzucht und Mast wurden nur noch Schwanz- und Ohrmerkmale, ergänzt um Schwanzlängen- und Ohrverluste, bonitiert. Bei 9,5 % der Bonituren wurde ein Längenverlust dokumentiert. Dabei handelte es sich nicht notwendigerweise um einen jüngst erlittenen Verlust, sondern evtl. auch um ältere Fälle. Zum Beispiel würde ein Tier, bei dem bei der zweiten Bonitur ein '> 2/3'-Verlust festgestellt wurde, bei der dritten Bonitur dieselbe Note bekommen (falls es bis dahin keinen Vollverlust erlitten hat). Am häufigsten wurden Rötung und Schwellung am Schwanz sowie Borstenlosigkeit am Ohr beobachtet. Ohrverluste waren selten.

Tabelle 5: Verteilung (Prozentuale Anteile) der Boniturnoten für ausgewählte Schwanz- und Ohrmerkmale bei Prüftieren während der Aufzucht in den Quarantänestationen.

Körperregion	Merkmal	Anzahl Stufen	Boniturnote				
			0	1	2	3	4
Schwanz	Längenverlust	Fünf ²	90,49	2,89	2,12	3,26	1,24
	Durchbrochene Haut	Vier ³	89,86	6,45	3,02	0,67	
	Borstenlosigkeit	Zwei ⁴	82,24	17,76			
	Blut	Drei ⁵	97,88	1,28	0,83		
	Schwellung	Zwei ⁴	73,30	26,70			
	Rötung	Vier ⁶	70,03	15,68	12,77	1,53	
	Exsudation	Vier ⁶	90,56	4,91	3,51	1,02	
	Nekrose	Drei ⁷	93,85	4,09	2,06		
Ohr	Verlust	Drei ⁸	99,99	0,01			
	Durchbrochene Haut	Drei ⁹	86,21	12,86	0,93		
	Borstenlosigkeit	Zwei ⁴	59,32	40,68			
	Blut	Drei ⁵	99,93	0,07			
	Rötung	Vier ⁶	94,26	4,11	1,50	0,12	
	Exsudation	Vier ⁶	93,59	4,04	1,98	0,40	
	Nekrose	Drei ⁷	97,35	2,19	0,45		
	Gestaute Venen	Zwei ⁴	90,18	9,82			
	Glänzend/gerötet	Zwei ⁴	99,24	0,76			

¹0 = 'normal'; 1 = 'leicht verkürzt'; 2 = 'stark verkürzt'; 3 = 'Stummel'

²0 = 'kein'; 1 = 'bis 1/3'; 2 = 'bis 2/3'; 3 = '>2/3'; 4 = 'Vollverlust'

³0 = 'kein'; 1 = 'oberflächlich'; 2 = 'kleinflächig'; 3 = 'großflächig'

⁴0 = 'nein'; 1 = 'ja'

⁵0 = 'kein'; 1 = 'trocken'; 2 = 'frisch'

⁶0 = 'nein'; 1 = 'leicht'; 2 = 'mittel'; 3 = 'stark'

⁷0 = 'kein'; 1 = 'trocken'; 2 = 'feucht'

⁸0 = 'kein'; 1 = '1'; 2 = '2'

⁹0 = 'keine'; 1 = '<1/4'; 2 = '>1/4'

In Tabelle 6 sind die prozentualen Häufigkeiten der Boniturnoten für die einzelnen SINS-Merkmale in der Mast dargestellt. Der Anteil der Boniturnoten mit einem Längenverlust des Schwanzes war deutlich höher als in der Aufzucht. Schwellungen am Schwanz sowie Durchbrechungen der Haut, Borstenlosigkeit und gestaute Venen traten häufig auf. Ergebnisse detaillierter Auswertungen der Daten werden in den Kapiteln 2.3.2 und 2.3.3 dargestellt.

Tabelle 6: Verteilung (Prozentuale Anteile) der Boniturnoten für ausgewählte Schwanz- und Ohrmerkmale bei Prüftieren während der Mast in den Prüfstationen.

Körperregion	Merkmal	Anzahl Stufen	Boniturnote				
			0	1	2	3	4
Schwanz	Längenverlust	Fünf ²	65,46	18,78	8,20	5,02	2,54
	Durchbrochene Haut	Vier ³	87,51	5,37	4,78	2,33	
	Borstenlosigkeit	Zwei ⁴	84,84	15,16			
	Blut	Drei ⁵	95,52	2,25	2,23		
	Schwellung	Zwei ⁴	68,24	31,76			
	Rötung	Vier ⁶	87,44	5,48	5,31	1,77	
	Exsudation	Vier ⁶	94,64	1,35	3,01	1,00	
	Nekrose	Drei ⁷	81,66	11,77	6,57		
Ohr	Verlust	Drei ⁸	99,85	0,14	0,01		
	Durchbrochene Haut	Drei ⁹	73,77	22,39	3,84		
	Borstenlosigkeit	Zwei ⁴	49,57	50,43			
	Blut	Drei ⁵	99,74	0,26			
	Rötung	Vier ⁶	88,21	7,96	3,75	0,08	
	Exsudation	Vier ⁶	96,67	1,88	1,30	0,16	
	Nekrose	Drei ⁷	96,25	2,82	0,93		
	Gestaute Venen	Zwei ⁴	75,42	24,58			
	Glänzend/gerötet	Zwei ⁴	99,43	0,57			

¹0 = 'normal'; 1 = 'leicht verkürzt'; 2 = 'stark verkürzt'; 3 = 'Stummel'

²0 = 'kein'; 1 = 'bis 1/3'; 2 = 'bis 2/3'; 3 = '>2/3'; 4 = 'Vollverlust'

³0 = 'kein'; 1 = 'oberflächlich'; 2 = 'kleinflächig'; 3 = 'großflächig'

⁴0 = 'nein'; 1 = 'ja'

⁵0 = 'kein'; 1 = 'trocken'; 2 = 'frisch'

⁶0 = 'nein'; 1 = 'leicht'; 2 = 'mittel'; 3 = 'stark'

⁷0 = 'kein'; 1 = 'trocken'; 2 = 'feucht'

⁸0 = 'kein'; 1 = '1'; 2 = '2'

⁹0 = 'keine'; 1 = '<1/4'; 2 = '>1/4'

2.3.2 Phänotypische Auswertungen

Die Auswertung der Daten erfolgte nach Prüfarten getrennt und wurde auf die Prüfarten 2 und 4 beschränkt, d.h. Bonituren von reinrassigen Piétrain-Tieren oder von Tieren aus Herkunftsvergleichen oder sonstigen Versuchen wurden nicht berücksichtigt. Die Daten wurden strengen Plausibilitätsprüfungen unterzogen. Bei den Würfen aus Ferkelerzeugerbetrieben (Saugferkel mit einem bayerischen Piétrain-Eber als Vater) wurden die bei der Bonitur erfassten Angaben zu Nummer der Mutter, Herdbuchnummer des Vaters, Geburtsdatum und Anzahl lebend geborener Ferkel mit den entsprechenden Angaben aus der Datenbank des LKV Bayern abgeglichen. Es wurden nur Würfe mit übereinstimmenden Angaben akzeptiert. Bei Würfen aus Herdbuchbetrieben (Saugferkel mit einem bayerischen DE- oder DL-Eber als Vater) erfolgte dieser Abgleich mit den Angaben aus der Herdbuchdatenbank. Bonituren aus Würfen mit weniger als fünf lebend geborenen Ferkeln wurden ebenso verworfen wie Bonituren ohne Angaben zu Geschlecht oder Gewichtsklasse. Das maximale Alter bei der Bonitur wurde auf sechs Tage gesetzt.

Bei den Prüftieren (Tiere aus Projekt- und Nicht-Projektbetrieben) wurden alle Bonituren von solchen Ferkeln verworfen, die bei der Einstellung in die Quarantänestation kupiert waren. In Einzelfällen haben die Beschicker Ersatztiere geschickt, d.h. die ursprünglich als Prüfferkel vorgesehenen und daher nicht kupierten Tiere waren ausgefallen. Zudem gab es Herdbuchbetriebe, die nicht am Projekt beteiligt waren und sich nicht konsequent an die Vorgabe, nur unkupierte Tiere zu schicken, gehalten haben.

2.3.2.1 Bonituren bei Saugferkeln in Herdbuch- und Ferkelerzeugerbetrieben

SINS-Merkmale sind nach unseren Ergebnissen keine Randerscheinung, sondern treten auf einer Vielzahl von Betrieben mit relevanter Prävalenz auf. Dabei gab es große Unterschiede zwischen den Betrieben. Am Merkmal Schwanzexsudation ist in Abbildung 7 dargestellt, dass sich die Häufigkeit des Merkmals in den beiden Beispielbetrieben über die gesamte Projektlaufzeit auf sehr unterschiedlichen Niveaus befand. Die Abbildung zeigt außerdem, dass es innerhalb des jeweiligen Betriebes von Monat zu Monat zu erheblichen Schwankungen im Auftreten der Schwanzexsudation kam – ein Resultat der wechselnden Umweltbedingungen und möglicherweise auch der eingesetzten Eber.

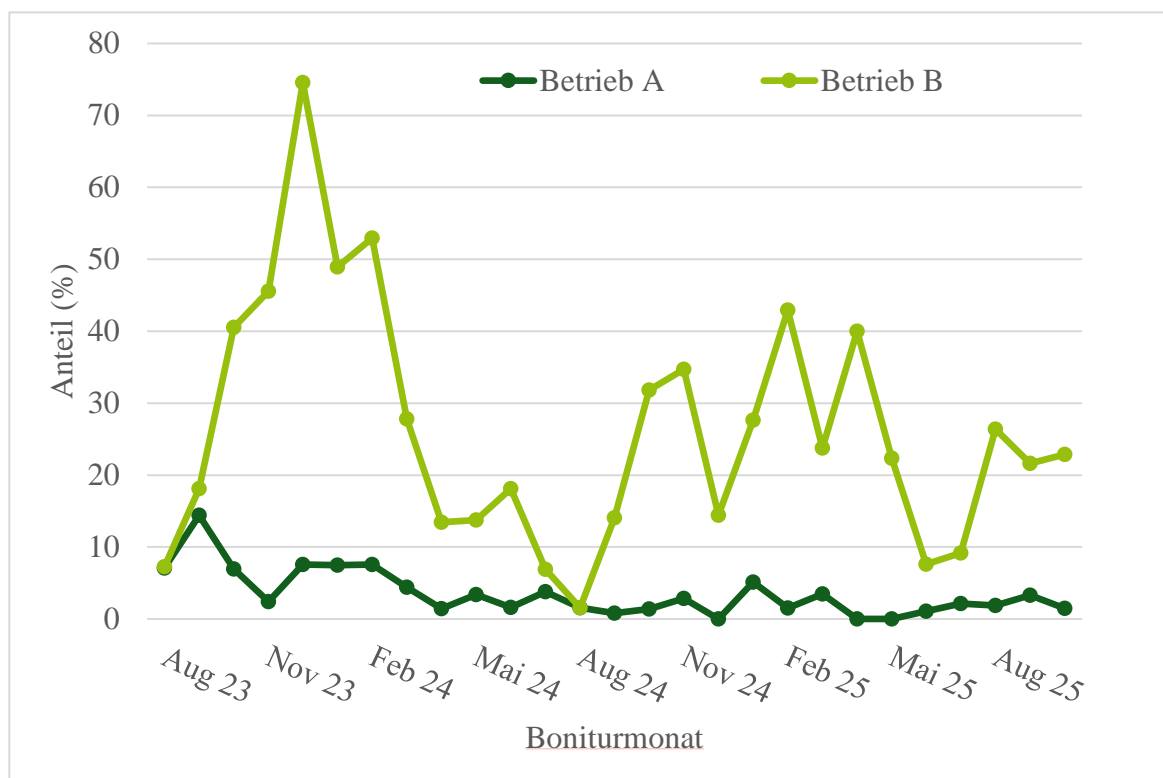


Abbildung 7: Prozentuale Anteile der Saugferkel mit Schwanzexsudation in zwei Ferkelerzeugerbetrieben nach Boniturmonat.

In den ersten Lebensstagen unterliegen die SINS-Merkmale einer erheblichen Dynamik (Abbildung 8): während die Häufigkeit von Schwanzrötung sich vom ersten bis vierten Lebenstag nahezu halbierte, nahmen die Exsudationen am Schwanz kontinuierlich bis zum fünften Lebenstag zu. Die Ausprägung der SINS-Zeichen hing auch vom Gewicht der Ferkel, vom Geschlecht, von der Wurfgröße und von der Wurfnummer ab. Ferkel, welche bei der Bonitur als schwer innerhalb des Wurfes eingeschätzt wurden, wiesen seltener eine Schwanzexsudation auf als mittelschwere oder leichte Ferkel. Dagegen traten Zitzenrötung und Kronsaumexsudation mit zunehmender Gewichtsklasse häufiger auf (Abbildung 9). Bei weiblichen Ferkeln wurden die Zitzenmerkmale Rötung, Schwellung, Schorf und Nekrose jeweils mindestens doppelt so häufig beobachtet wie bei männlichen Ferkeln (Abbildung 10).

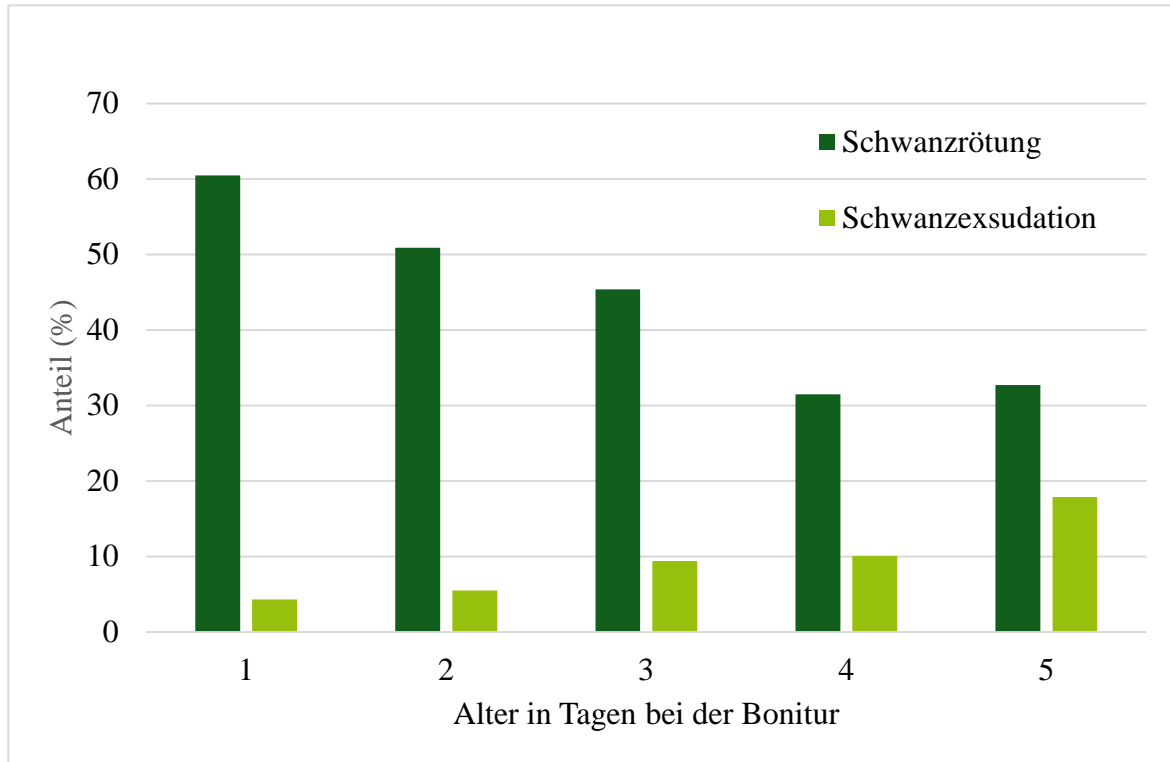


Abbildung 8: Prozentuale Anteile der Saugferkel mit Schwanzrötung und Schwanzexsudation in Ferkelerzeugerbetrieben nach Alter bei der Bonitur.

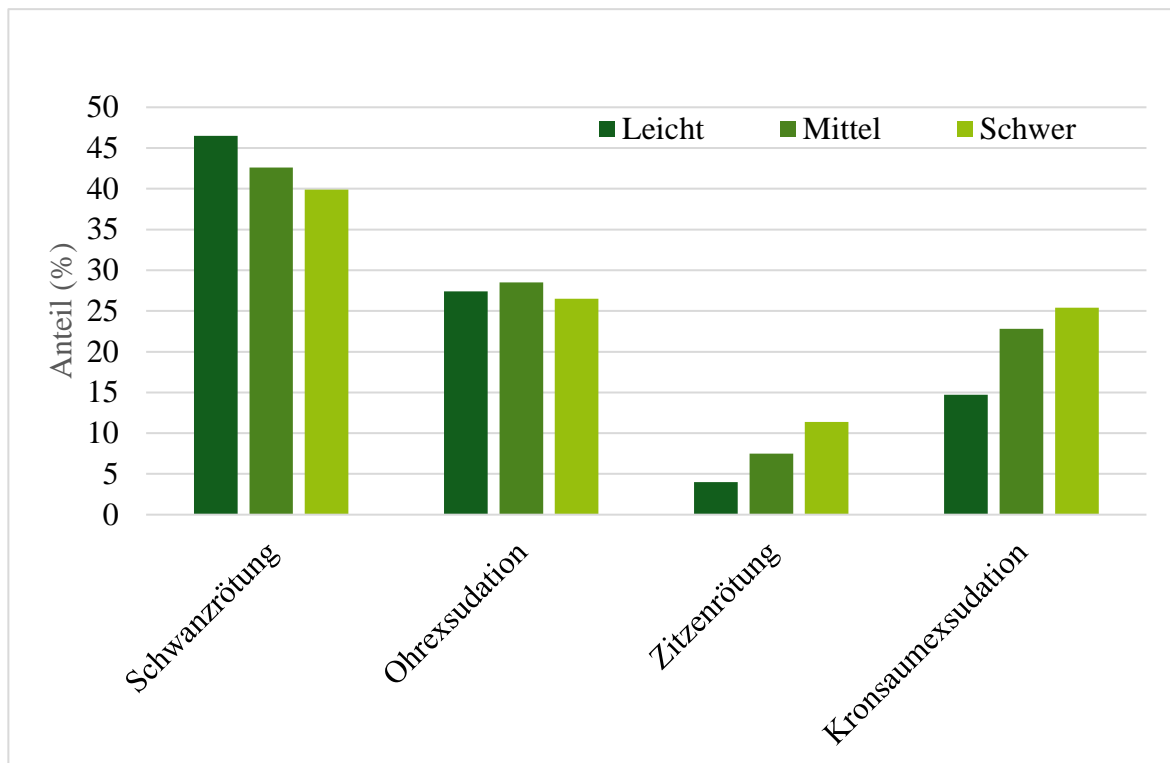


Abbildung 9: Prozentuale Anteile der Saugferkel mit ausgewählten SINS-Zeichen in Ferkelerzeugerbetrieben nach Gewichtsklasse.

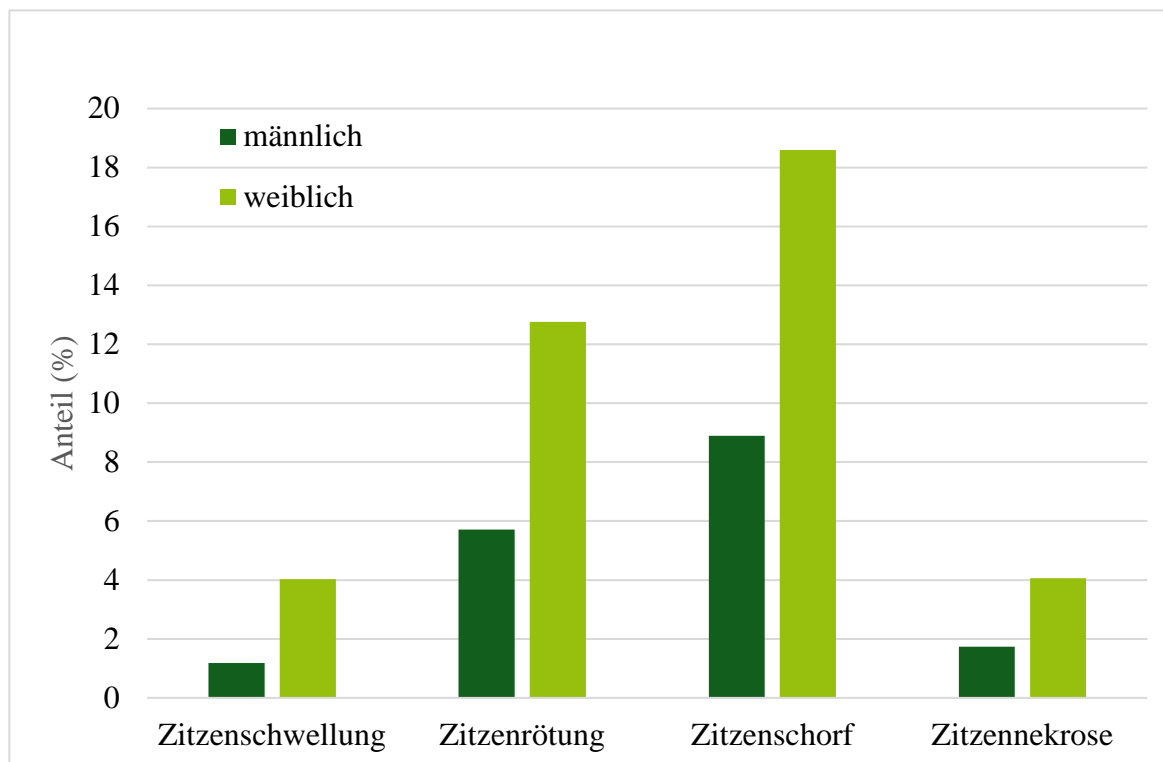


Abbildung 10: Prozentuale Anteile der Saugferkel mit SINS-Zeichen an den Zitzen in Ferkelerzeugerbetrieben nach Geschlecht.

Ein möglicher Einfluss der Rasse auf das Auftreten von SINS-Merkmalen konnte anhand der in diesem Projekt erhobenen Daten nicht untersucht werden. Auf den Betrieben wurden jeweils nur Saugferkel einer Rasse bzw. Rassekreuzung bonitiert. Dieses sogenannte Confounding der beiden systematischen Umwelteinflüsse Betrieb und Rasse war durch die oben beschriebene Organisation der Stationsprüfung bedingt.

In Anlehnung an andere Untersuchungen zu SINS-Merkmalen wurden aus den Boniturnoten der Saugferkel Gesamtnoten gebildet. Dazu wurden zunächst die Noten der Merkmale mit drei- oder vierstufiger Skala auf eine zweistufige Skala transformiert.

- Schwanz
 - Summe der positiven Befunde für die am Schwanz erhobene SINS-Merkmale
 - Knickschwanz wurde dabei nicht berücksichtigt
 - maximaler Wert der Gesamtnote: 14
- Schwanz ohne Borstenlosigkeit
 - Aufgrund der hohen Prävalenzen bestand der Verdacht, dass mit diesem Merkmal die Behaarung anstelle des SINS-Merkmals Borstenlosigkeit benotet wurde. Daher wurde eine zweite Gesamtnote Schwanz ohne dieses Merkmal berechnet.
 - maximaler Wert der Gesamtnote: 13
- Tail-Score
 - Bei der Berechnung werden die SINS-Merkmale am Schwanz nach ihrer Relevanz bewertet:
 - 1: keine SINS-Zeichen
 - 2: Schwellung, Rötung, Borstenlosigkeit

- 3: Blut, Exsudation, Nekrose, Teilverluste
- Ohr
 - Summe der positiven Befunde für die an den Ohren erhobenen SINS-Merkmale
 - maximaler Wert der Gesamtnote: 9
- Ohr ohne Borstenlosigkeit
 - Aufgrund der hohen Prävalenzen bestand der Verdacht, dass mit diesem Merkmal die Behaarung anstelle des SINS-Merkmals Borstenlosigkeit benotet wurde. Daher wurde eine zweite Gesamtnote Ohr ohne dieses Merkmal berechnet.
 - maximaler Wert der Gesamtnote: 8
- Zitzen
 - Summe der positiven Befunde für vier an den Zitzen erhobene SINS-Merkmale
 - maximaler Wert der Gesamtnote: 4
 - Bei Saugferkeln der Mutterrassen konnte diese Gesamtnote nur für männliche Tiere berechnet werden, weil die Zitzen bei weiblichen Tieren in der Regel abgeklebt wurden.
- Kronsaum
 - Summe der positiven Befunde für drei an den Kronsäumen erhobene SINS-Merkmale
 - Für die einzelnen Merkmale wurden zunächst die positiven Befunde an den vier Füßen summiert.
 - Maximaler Wert der Gesamtnote: 12
- SINS-Gesamt
 - Summe der Gesamtnoten für Schwanz, Ohr, Zitzen, Kronsaum
 - maximaler Wert der Gesamtnote: 39
 - Bei Saugferkeln der Mutterrassen wurde SINS-Gesamt ohne Zitzen berechnet
 - maximaler Wert der Gesamtnote: 35
- SINS-Gesamt ohne Borstenlosigkeit (s.o.)
 - maximaler Wert der Gesamtnote: 37 bzw. 33 (bei Saugferkeln der Mutterrassen)
- SINS-Total
 - Anzahl der Körperregionen (Schwanz, Ohren, Zitzen, Kronsäume) mit einem positiven Befund
 - maximaler Wert der Gesamtnote: 4
 - Bei Saugferkeln der Mutterrassen wurde SINS-Total ohne Zitzen berechnet
 - maximaler Wert der Gesamtnote: 3

Ungefähr ein Drittel aller Saugferkel wies kein SINS-Merkmal am Schwanz auf (Abbildung 11 A). Bei einem weiteren Drittel wurde nur ein einziges Merkmal am Schwanz festgestellt. Das gleichzeitige Auftreten von zwei Merkmalen kam bei ca. 20 % der Ferkel vor. Am häufigsten waren dies die Kombinationen Borstenlosigkeit/Schwellung (52 %) und Rötung/Schwellung (15 %). Weniger als 2 % der Ferkel wiesen vier SINS-Merkmale gleichzeitig auf. Wurde die Schwanz-Gesamtnote ohne das Merkmal Borstenlosigkeit berechnet, verschob sich die Verteilung der Noten nach links, wobei der Anteil der Ferkel mit der Note 0 sich nur um 4,5 Prozentpunkte erhöhte – ein Zeichen dafür, dass Borstenlosigkeit in den seltensten Fällen isoliert auftrat (Abbildung 11 B).

Ein anderes Bild ergab sich bei den Ohr-Gesamtnoten (Abbildung 11 C, Abbildung 11 D). Hier erhöhte sich der Anteil der Ferkel mit Gesamtnote 0 von knapp 40 % auf über 60 % durch Herauslassen des Merkmals Borstenlosigkeit. Borstenlosigkeit war somit an den Ohren häufig das einzige SINS-Merkmal.

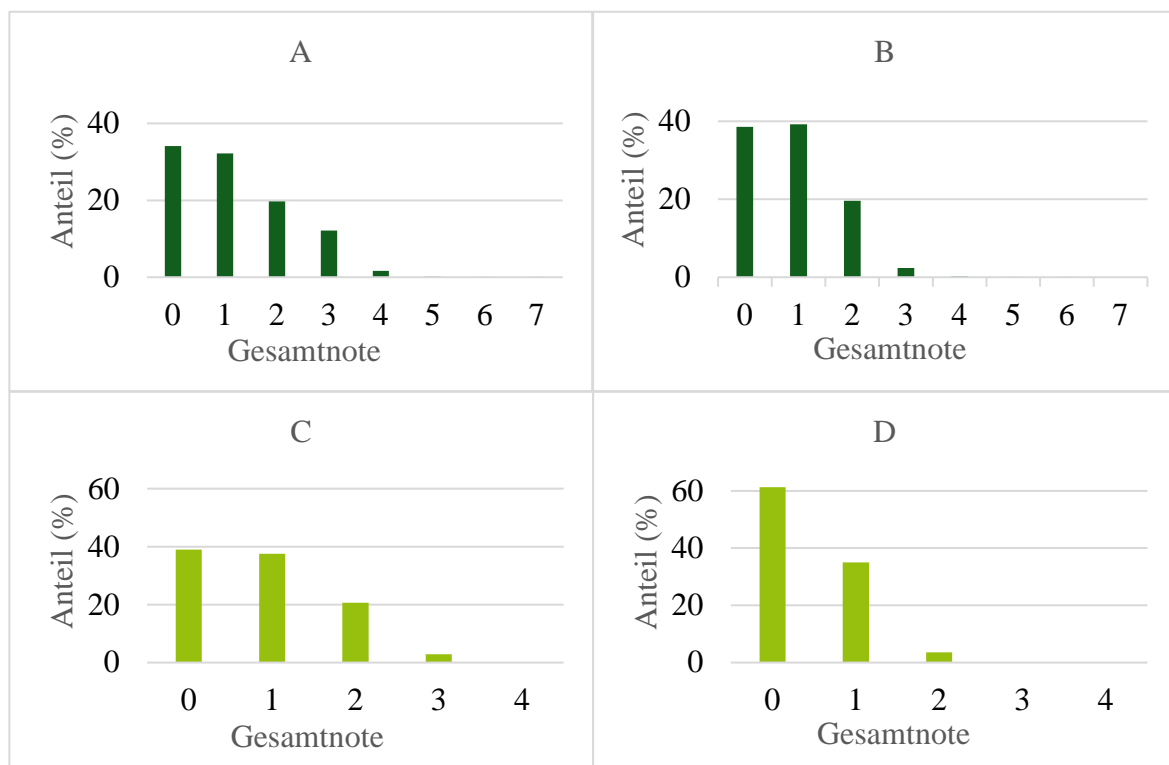


Abbildung 11: Prozentuale Anteile der Gesamtnoten 'Schwanz' (A), 'Schwanz ohne Borstenlosigkeit' (B), 'Ohr' (C) und 'Ohr ohne Borstenlosigkeit' (D) bei Saugferkeln.

Einen Eindruck von der Relevanz der SINS-Merkmale am Schwanz vermittelt Abbildung 12. Demnach waren 57 % der Ferkel ausschließlich von den leichten Merkmalen Schwanzrötung, Schwanzschwellung und Borstenlosigkeit betroffen. Bei 8,8 % der Ferkel lagen zusätzlich oder ausschließlich schwerwiegendere Merkmale wie Exsudation, Blut, Nekrose oder Teilverlust vor.

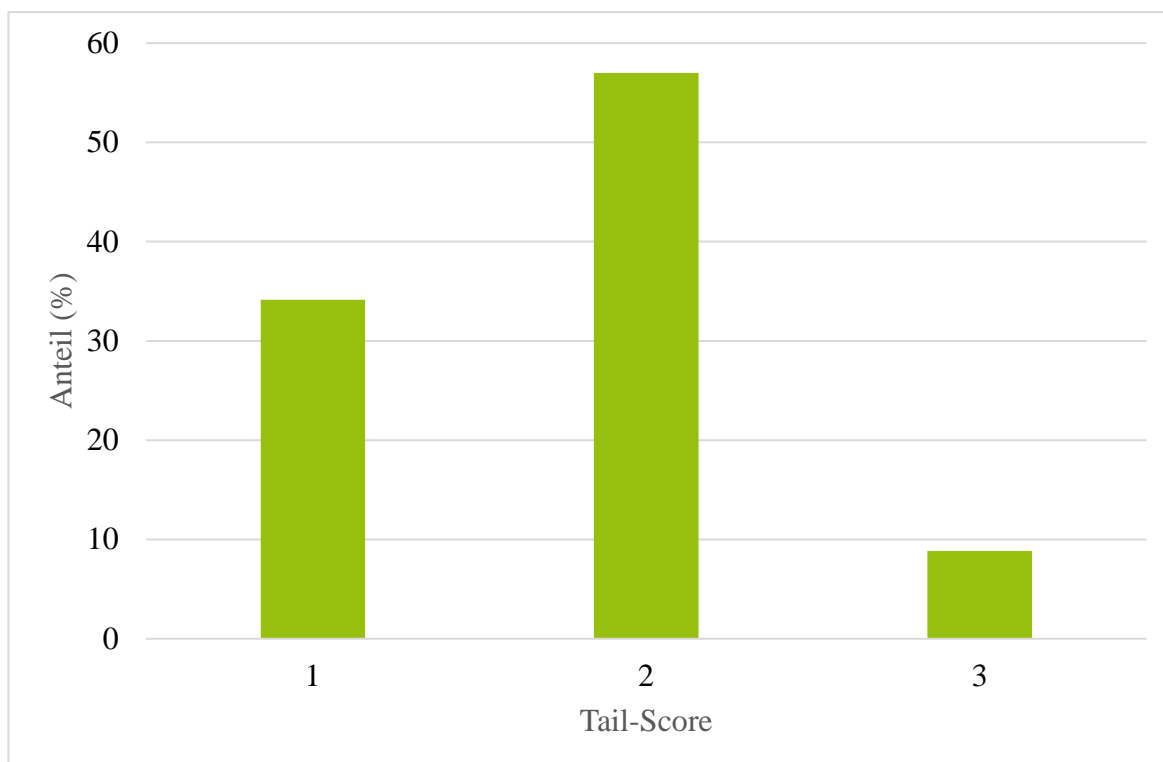


Abbildung 12: Prozentuale Anteile der Gesamtnote 'Tail-Score' bei Saugferkeln.

Saugferkel beider Geschlechter waren zu 83 % frei von SINS-Zeichen an den Zitzen (Abbildung 13 A). Bei 11,8 % der Tiere wurde ein einzelnes Zitzen-Merkmal gefunden und 5,3 % der Ferkel wiesen an den Zitzen zwei oder mehrere SINS-Zeichen auf.

Die Kronsäume waren bei 76 % der Ferkel nicht von Rötung, Exsudation oder Nekrose betroffen (Abbildung 13 B). Die Noten größer als 0 kommen durch die Anzahl gleichzeitig auftretender Merkmale an einem Fuß und die Anzahl der betroffenen Füße zustande.

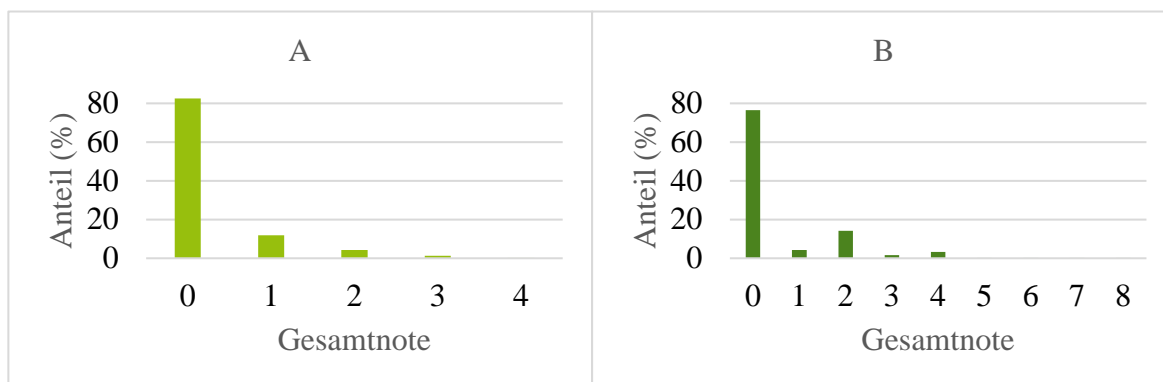


Abbildung 13: Prozentuale Anteile der Gesamtnoten 'Zitzen' (A) und 'Kronsäume' (B) bei Saugferkeln.

Die Verteilung, die sich aus der Summe aller Noten für Schwanz, Ohren, Zitzen und Kronsäume ergibt, ist in Abbildung 14 dargestellt. Etwa 80 % der Ferkel erreichten maximal die Note 4, davon hatten 15,9 % die Note 0, d.h. an keinem untersuchten Körperteil ein SINS-Merkmal (Abbildung 14 A). Die Maximalnote lag bei 13; der mögliche Maximalwert von 39 wurde also bei weitem nicht erreicht. Die SINS-Gesamtnote ohne Berücksichtigung der Borstenlosigkeit an Schwanz und Ohren führte dazu, dass der Anteil der Ferkel mit der Note 0 auf 20,7 % stieg und knapp 80 % der Ferkel maximal die Note 3 aufwiesen (Abbildung 14 B).

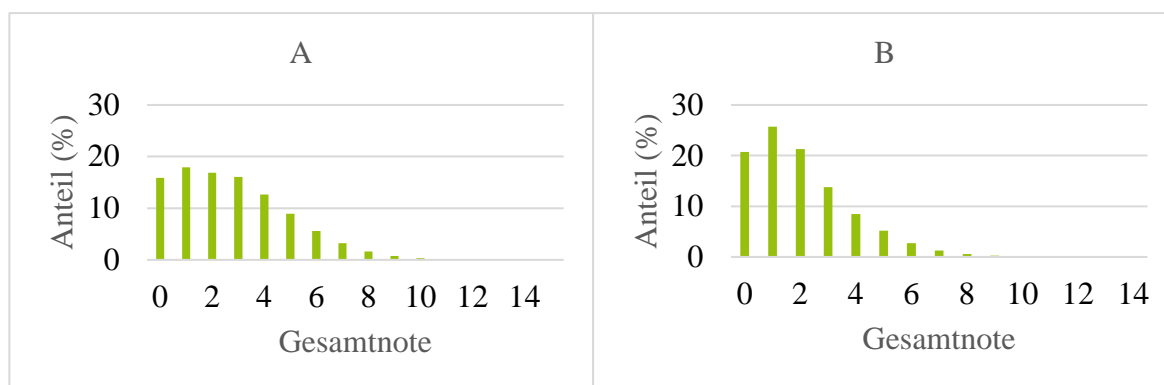


Abbildung 14: Prozentuale Anteile der Gesamtnote 'SINS-Gesamt' (A) und 'SINS-Gesamt ohne Borstenlosigkeit' (B) bei Saugferkeln

Der mit Abstand größte Teil der Saugferkel (etwa 38 %) war von SINS-Zeichen an zwei Körperregionen betroffen (Abbildung 15), 2,7 % der Ferkel hatten SINS-Zeichen allen vier bonitierten Körperregionen.

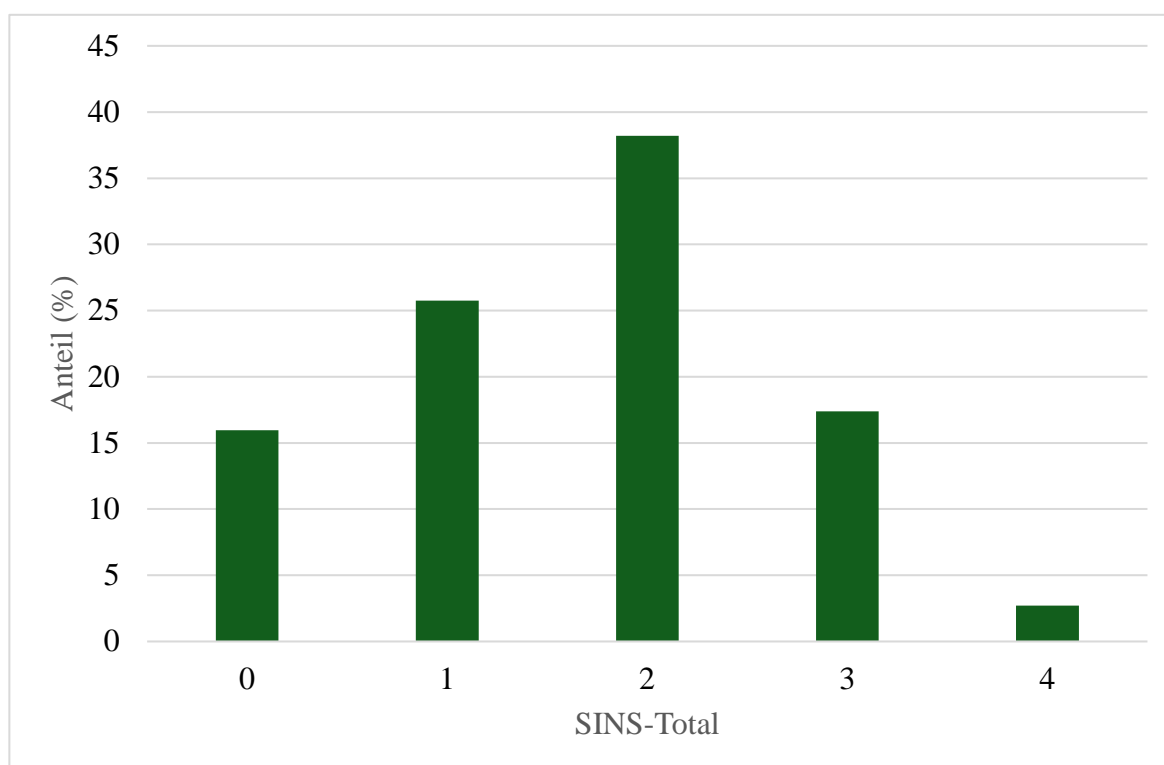


Abbildung 15: Prozentuale Anteile der Gesamtnote 'SINS-Total' bei Saugferkeln (bei Mutterrassentieren ohne Gesamtnote 'Zitzen').

Für die Ferkel aus Ferkelerzeugerbetrieben ist in Abbildung 16 dargestellt, welche Körperteile gleichzeitig betroffen waren. Bei 23,6 % der Ferkel wurde nur an einem Körperteil SINS-Merkmale festgestellt, bei 37,4 % an zwei Körperteilen; dabei kam die Kombination Schwanz/Ohr mit 26,4 % am häufigsten vor. Das gleichzeitige Vorhandensein von SINS an drei Körperteilen wurde bei 21 % der Ferkel festgestellt; am häufigsten mit 11,9 % war die Kombination Schwanz/Ohr/Kronsaum, gefolgt von Schwanz/Ohr/Zitzen mit 7,6 %. Nur bei 3,5 % waren Schwanz, Ohren, Zitzen und Kronsäume gleichzeitig betroffen.

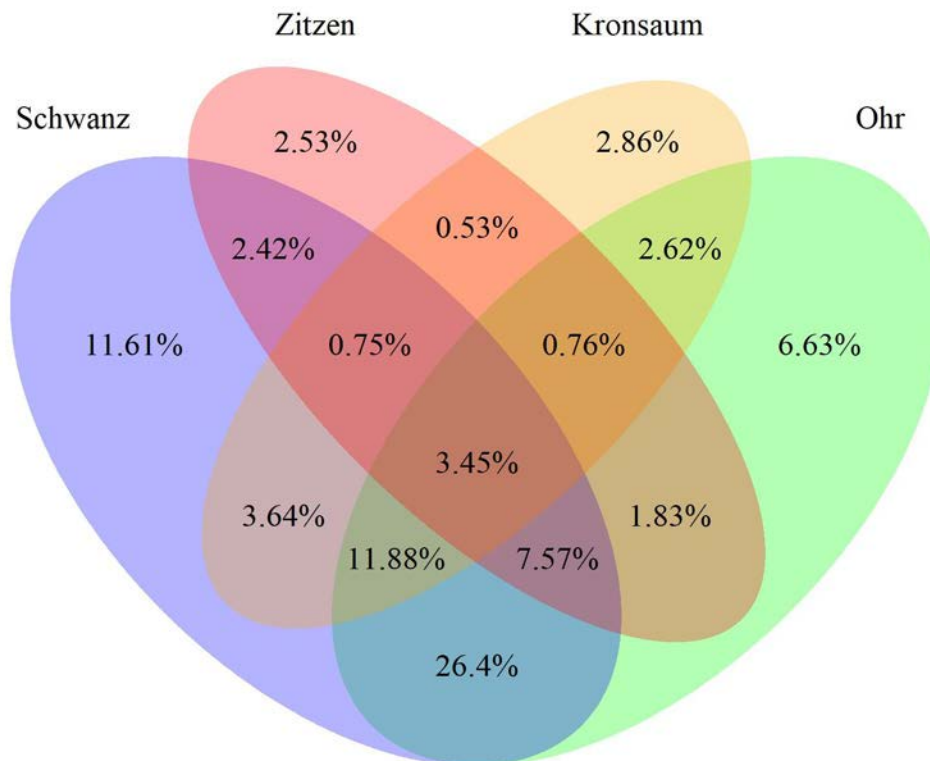


Abbildung 16: Venn-Diagramm der Körperregionen mit einem positiven Befund bei Saugferkeln in Ferkelerzeugerbetrieben.

2.3.2.2 Bonituren bei Prüftieren in den Leistungsprüfungsanstalten

Bei der Auswertung der Bonituren in den Quarantäne- und Prüfstationen nach den Zeitpunkten bei der Bonitur (s. Abbildung 3) wurde ein deutlicher Anstieg der Hautdurchbrechungen zwischen der Mitte und Ende der Aufzucht festgestellt (Abbildung 17). Dieser Anstieg war in allen drei Schweregraden zu beobachten. Während der gesamten Aufzuchtphase nahmen die oberflächlichen Verletzungen den größten Anteil ein. Von der letzten Bonitur in der Aufzucht bis eine Woche nach Einstellung in die Mast fand eine weitere Zunahme der Hautdurchbrechungen statt; dabei nahm der Anteil der klein- und großflächigen tieferen Verletzungen zu. Im weiteren Verlauf der Stationsprüfung nahm der Anteil der Tiere mit Hautdurchbrechungen wieder ab, was darauf hindeuten könnte, dass akutes Beißgeschehen nachließ.

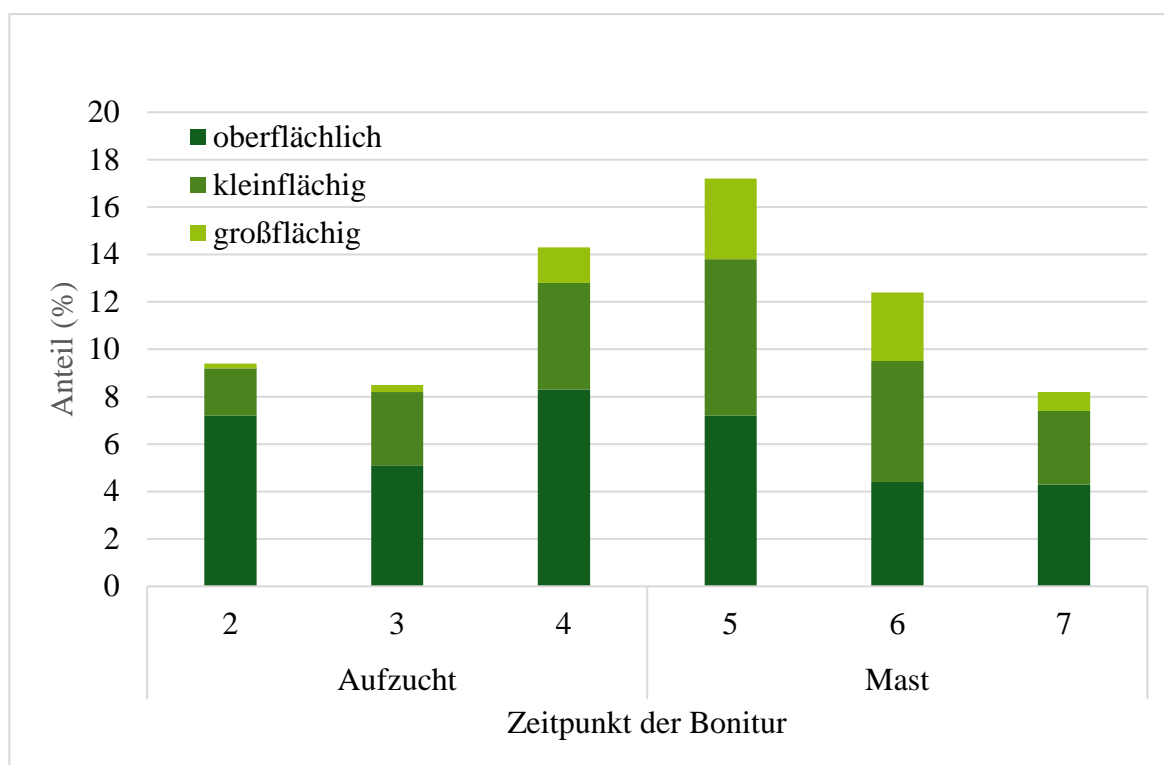


Abbildung 17: Prozentuale Anteile der Durchbrechungen der Haut am Schwanz bei Prüftieren nach Schweregrad und Zeitpunkt der Bonitur (2 = Einstellung in die Ferkelaufzucht, 3 = drei Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 4 = sechs Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 5 = eine Woche nach Einstellung in Prüfstation, 6 = sechs bis acht Wochen nach Einstellung in Prüfstation, 7 = nach der letzten Wägung (Mastende)).

Auch die Nekrosen am Schwanz nahmen von der Mitte bis zum Ende der Ferkelaufzucht deutlich zu (Abbildung 18 A). Auch danach wurde ein kontinuierlicher Anstieg bis zum Mastende beobachtet – möglicherweise ein Zeichen dafür, dass eine Heilung nach einer Bissverletzung bis zum Mastende nicht stattfand. Allerdings kann aufgrund des großen Zeitintervalls zwischen den Bonituren nicht beurteilt werden, ob es sich um Nekrosen im Nachgang zu Bissverletzungen oder isoliert auftretende Nekrosen handelte. Einen ähnlichen zeitlichen Verlauf wie Nekrosen zeigten sogenannte Krusten am Schwanz (Abbildung 18 B); dabei handelte es sich um fest auf der Haut haftende, großflächige Ablagerungen, die durch leichtes Reiben mit dem Finger nicht zu entfernen waren und bei denen es sich nicht um angetrockneten Kot handelte. Ein gleichzeitiges Auftreten von Nekrosen und Krusten wurde nur bei 0,2 % der Tiere beobachtet.

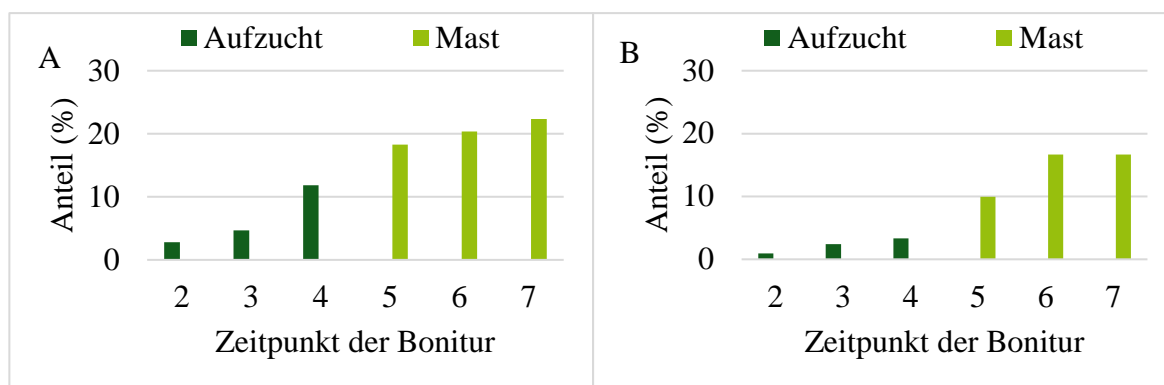


Abbildung 18: Prozentuale Anteile der Nekrosen (A) und Krusten (B) am Schwanz bei Prüftieren nach Zeitpunkt der Bonitur (2 = Einstellung in die Ferkelaufzucht, 3 = drei Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 4 = sechs Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 5 = eine Woche nach Einstellung in Prüfstation, 6 = sechs bis acht Wochen nach Einstellung in Prüfstation, 7 = nach der letzten Wägung (Mastende)).

Der Anteil der Prüftiere mit Schwanzlängenverlusten nahm bis zum Mastende zu (Abbildung 19). Eine erste deutliche Zunahme war zwischen Mitte und Ende der Ferkelaufzucht zu beobachten – ein Resultat der in diesem Zeitraum beobachteten Durchbrechungen der Haut und Nekrosen. Weitere deutliche Anstiege des Anteils betroffener Tiere fanden zwischen Ende der Aufzucht und Mastbeginn bzw. von Mastbeginn bis zur Mittelmast statt. Im weiteren Verlauf bis zum Mastende fand nur noch eine sehr geringe Zunahme der Schwanzverluste statt. Zwei Drittel bis drei Viertel der Längenverluste entfielen auf die Kategorie „bis 1/3“, wozu auch minimale Verluste von 1-2 cm zählten.

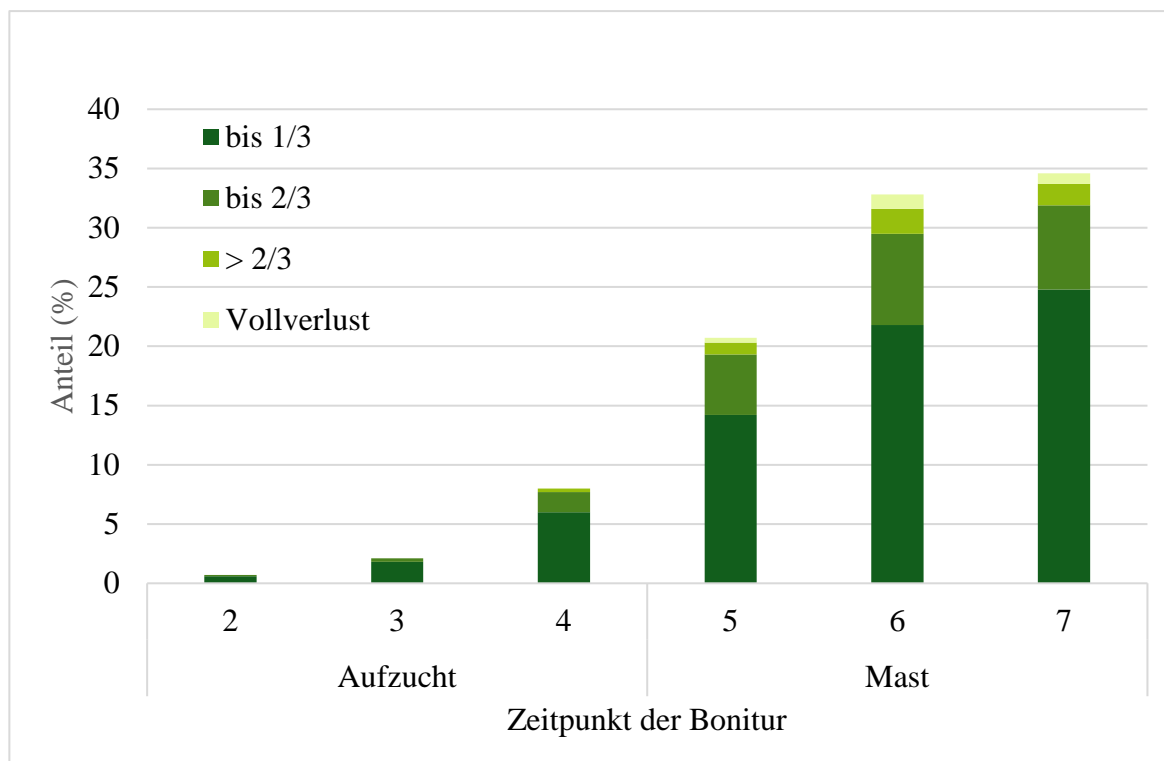


Abbildung 19: Prozentuale Anteile der Schwanzlängenverluste bei Prüftieren nach Schweregrad und Zeitpunkt der Bonitur (2 = Einstellung in die Ferkelaufzucht, 3 = drei Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 4 = sechs Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 5 = eine Woche nach Einstellung in Prüfstation, 6 = sechs bis acht Wochen nach Einstellung in Prüfstation, 7 = nach der letzten Wägung (Mastende)).

Ohrnekrosen wurden insgesamt selten beobachtet: bei Einstellung in die Quarantäne waren noch 4,3 % der Ferkel betroffen, am Ende der Aufzucht waren es knapp 2 % (Abbildung 20). Bei der ersten Bonitur in der Prüfstation lag der Anteil allerdings mit 7 % wieder deutlich höher, sank im weiteren Verlauf der Mast aber wieder auf Werte unter 3 %. Die Nekrosen waren weit überwiegend oberflächlicher Natur, und führte nur selten zu Gewebeverlusten. Nur zwei Ferkel erlitten während der Aufzucht einen Ohrteilverlust (Schweregrad 1), in der Mast waren 20 Tiere betroffen, davon vier Tiere mit Schweregrad 2 (mehr als ein Viertel des Ohres).

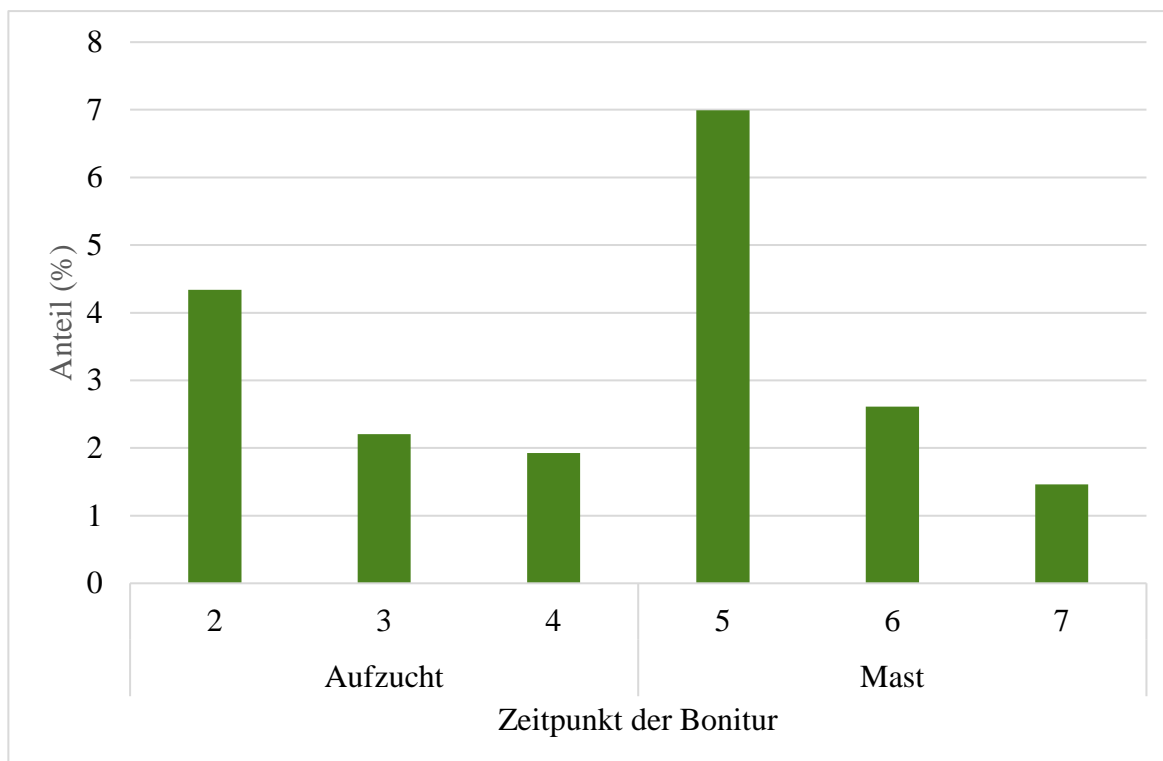


Abbildung 20: Prozentuale Anteile der Nekrosen an den Ohren bei Prüftieren nach Zeitpunkt der Bonitur (2 = Einstellung in die Ferkelaufzucht, 3 = drei Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 4 = sechs Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 5 = eine Woche nach Einstellung in Prüfstation, 6 = sechs bis acht Wochen nach Einstellung in Prüfstation, 7 = nach der letzten Wägung (Mastende)).

Hervortretende Venen als Entzündungszeichen an den Ohren wiesen bereits 12 % der Ferkel bei der Einstellung in die Aufzucht auf (Abbildung 21). Bei der zweiten Bonitur in der Aufzucht waren nur knapp 7 % der Ferkel betroffen; danach stieg der Anteil wieder an bis zu einem Höchstwert von 31 % in der Mitte der Mast. Kurz vor Schlachtung waren noch 26 % der Schweine betroffen. Nur 1 % der Mastschweine hatte gleichzeitig eine Ohrnekrose und gestaute Venen.

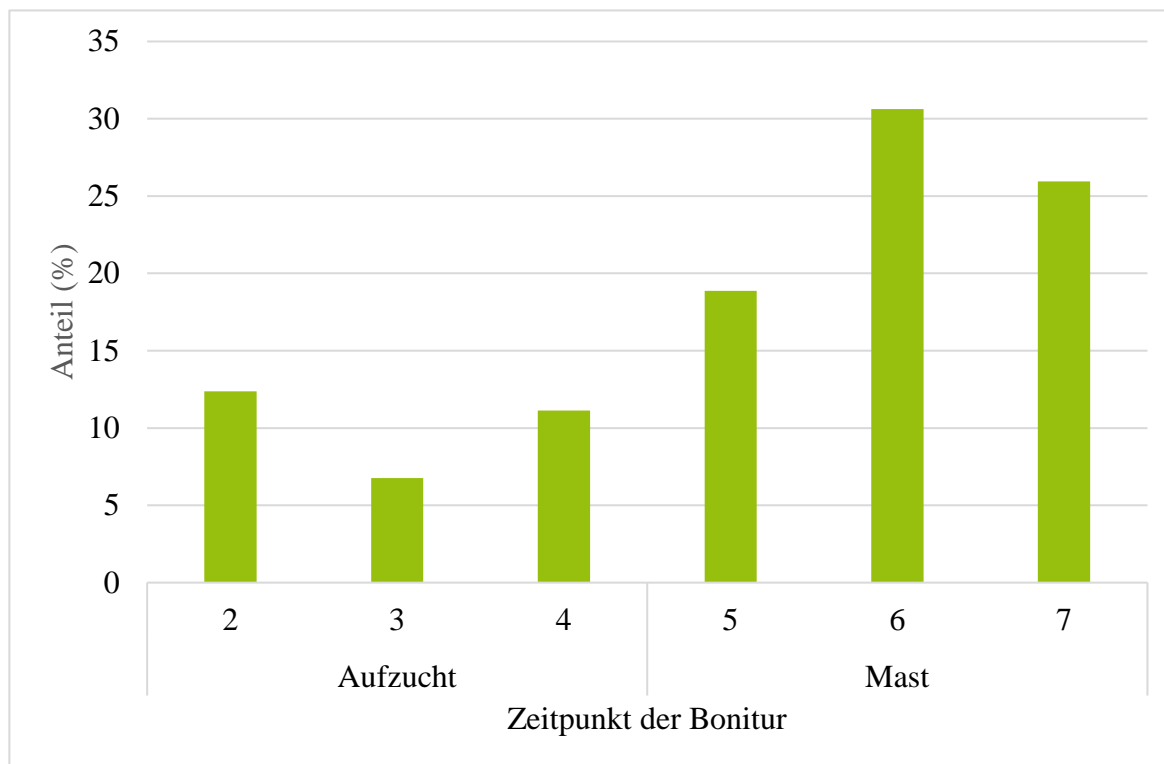


Abbildung 21: Prozentuale Anteile der gestauten Venen an den Ohren bei Prüftieren nach Zeitpunkt der Bonitur (2 = Einstellung in die Ferkelaufzucht, 3 = drei Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 4 = sechs Wochen nach Einstellung in Ferkelaufzucht, 5 = eine Woche nach Einstellung in Prüfstation, 6 = sechs bis acht Wochen nach Einstellung in Prüfstation, 7 = nach der letzten Wägung (Mastende)).

Wie bei den Saugferkelbonituren auf den Betrieben gab es auch in den Quarantäne- und Prüfstationen Schwankungen der Prävalenzen zwischen den Boniturterminen. In den folgenden Abbildungen sind beispielhaft die monatlichen Häufigkeiten für die Merkmale Nekrosen (Abbildung 22, Abbildung 23) und Schwanzlängenverluste (Abbildung 24, Abbildung 25) bezogen auf die Anzahl der Bonituren (nicht Tiere) dargestellt. In Schwarzenau (Quarantäne und Prüfstation) lag das Niveau oft höher als am Baumannshof und in Grub. Auffällig ist der teilweise parallele Verlauf der Prävalenzen an den beiden Boniturorten. Es fällt auf, dass nach dem Frühjahr 2024 der Anteil der Bonituren mit Längenverlusten stark absank, was auf zusätzliche Präventions-Maßnahmen zurückzuführen war.

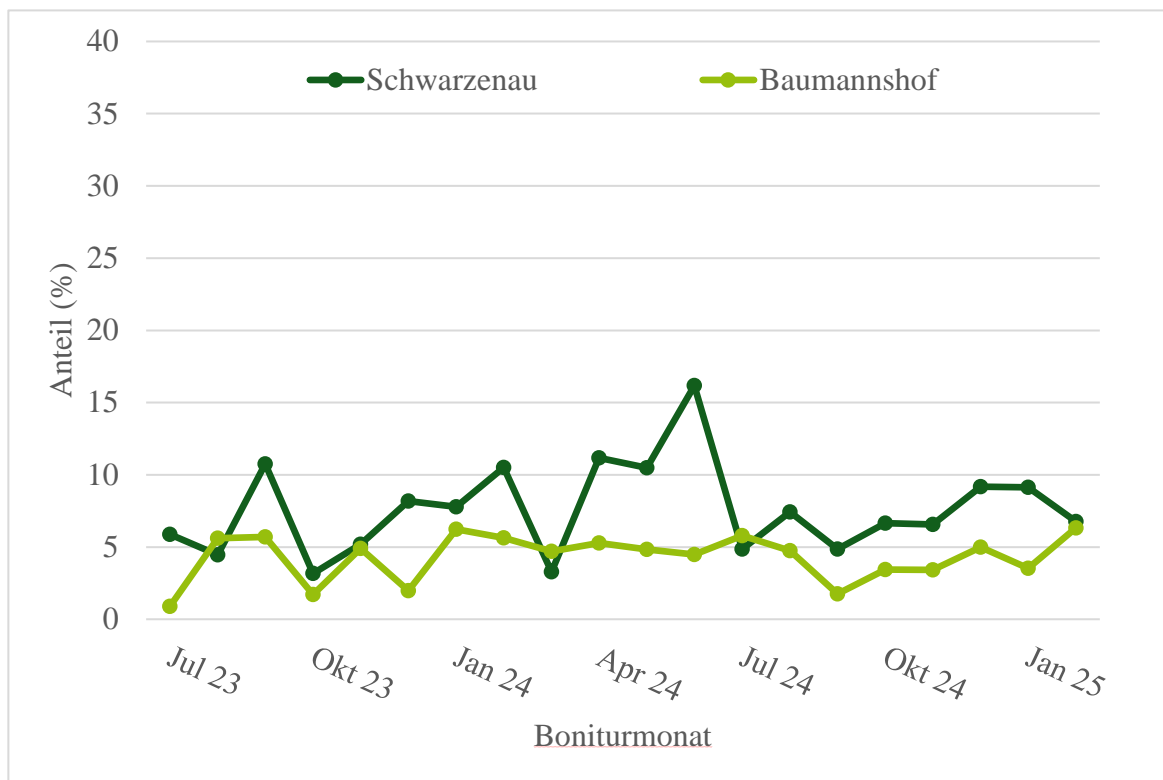


Abbildung 22: Prozentuale Anteile der Bonituren mit Nekrosen am Schwanz in der Aufzucht nach Ort und Monat der Bonitur.

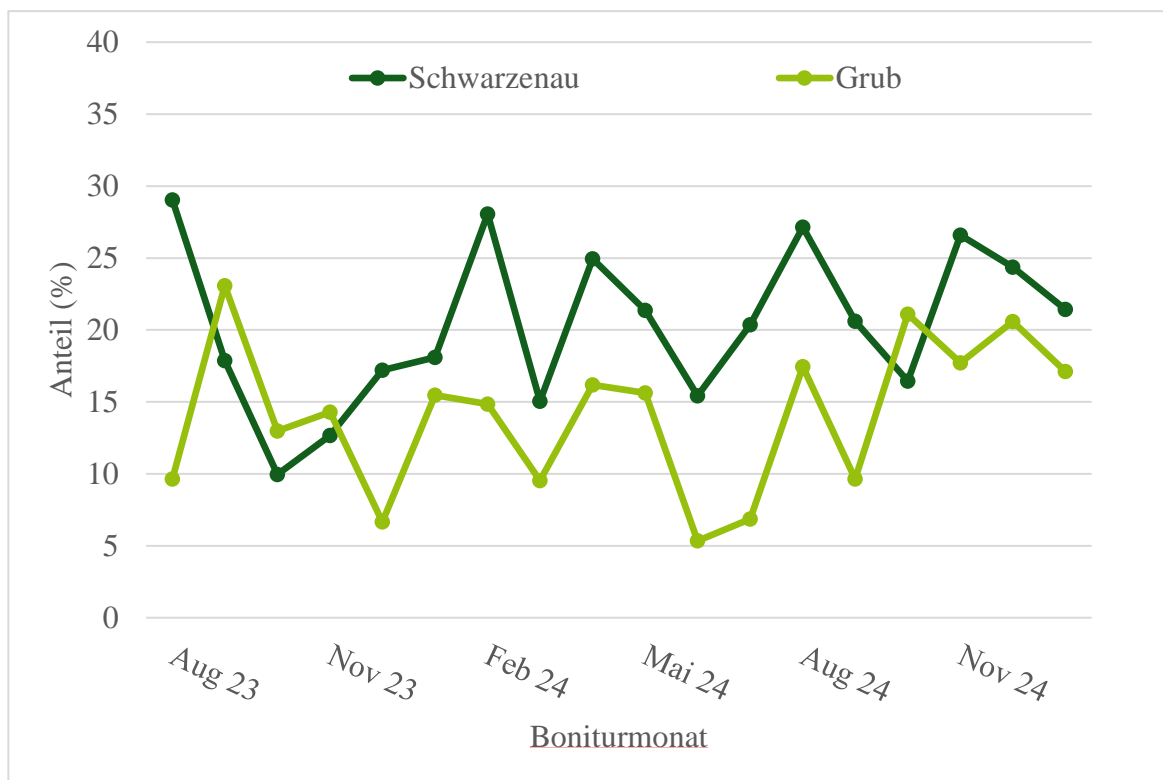


Abbildung 23: Prozentuale Anteile der Bonituren mit Nekrosen am Schwanz in der Mast nach Ort und Monat der Bonitur.

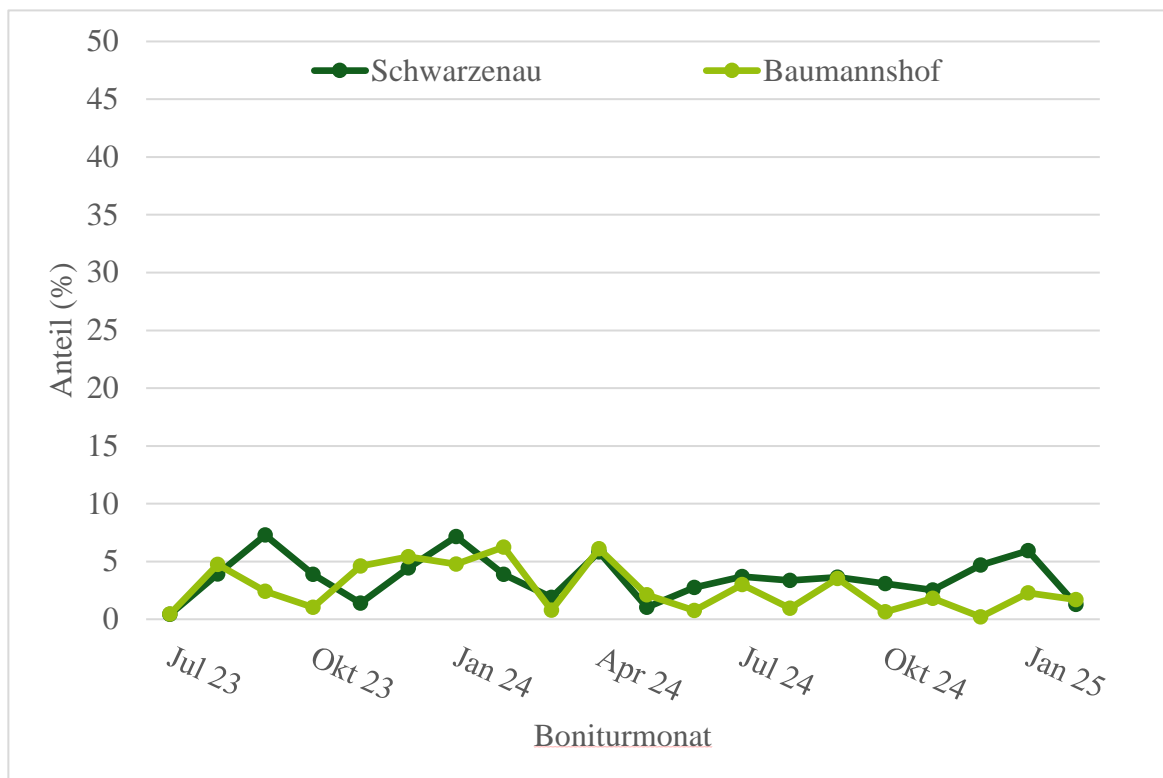


Abbildung 24: Prozentuale Anteile der Bonituren mit Schwanzlängenverlust (gegenüber der vorhergehenden Bonitur) in der Aufzucht nach Ort und Monat der Bonitur.

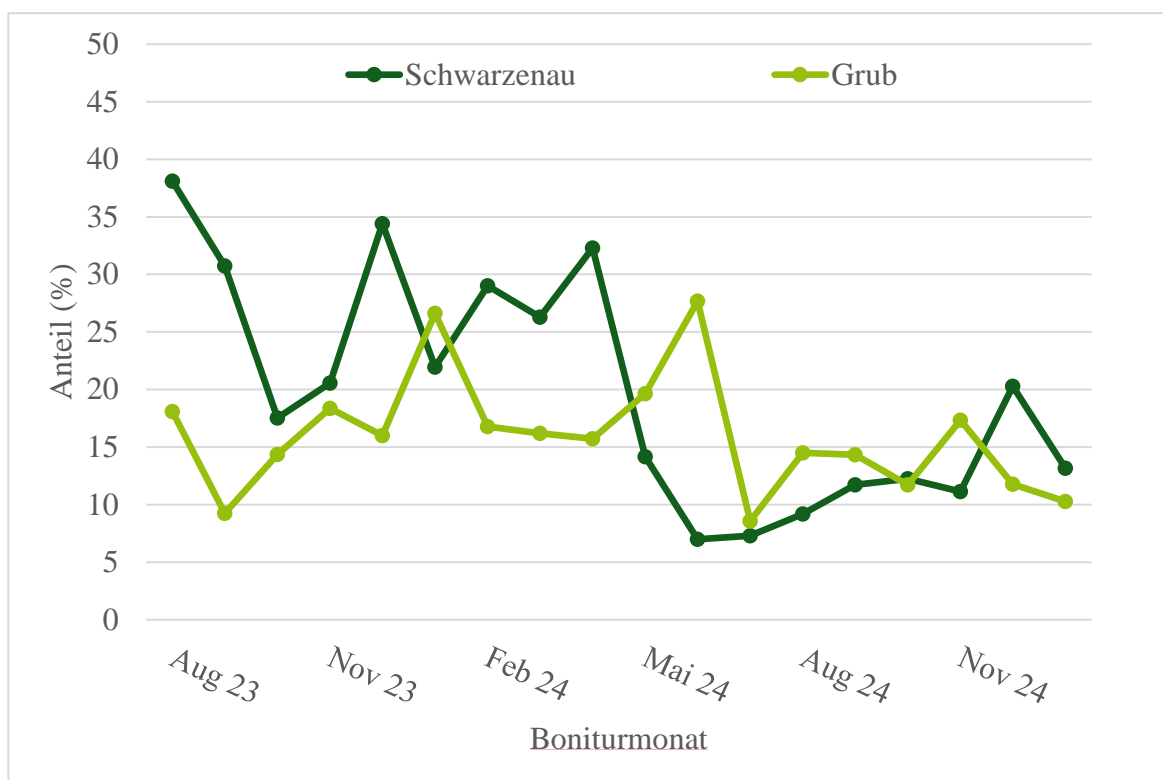


Abbildung 25: Prozentuale Anteile der Bonituren mit Schwanzlängenverlust (gegenüber der vorhergehenden Bonitur) in der Mast nach Ort und Monat der Bonitur.

Die Fragestellung, ob Saugferkel mit SINS-Zeichen ein höheres Risiko haben, in späteren Phasen Schwanzlängenverluste zu erleiden, wurde anhand der Tiere der Prüffart 2 untersucht. In den Daten gab es fast 1.900 Prüftiere, die bereits als Saugferkel bonitiert worden waren. In Abbildung 26 sind beispielhaft die Längenverluste in der Mast in Abhängigkeit von der Borstenlosigkeit als Saugferkel dargestellt. Etwa 65 % der Saugferkel hatten Borsten am Schwanz, bei 35 % wurde Borstenlosigkeit beobachtet. Bei den Längenverlusten gab es keine Unterschiede zwischen den beiden Kategorien. Die prozentualen Anteile der Prüftiere in den Klassen mit den verschiedenen Längenverlust-Graden waren nahezu gleich. Eine detaillierte statistische Auswertung erfolgte mit dem Cochran-Mantel-Haenszel-Test. Weder bei den einzelnen SINS-Merkmalen am Schwanz noch bei den Gesamtnoten gab es einen signifikanten Zusammenhang mit den Längenverlusten als Prüftier.

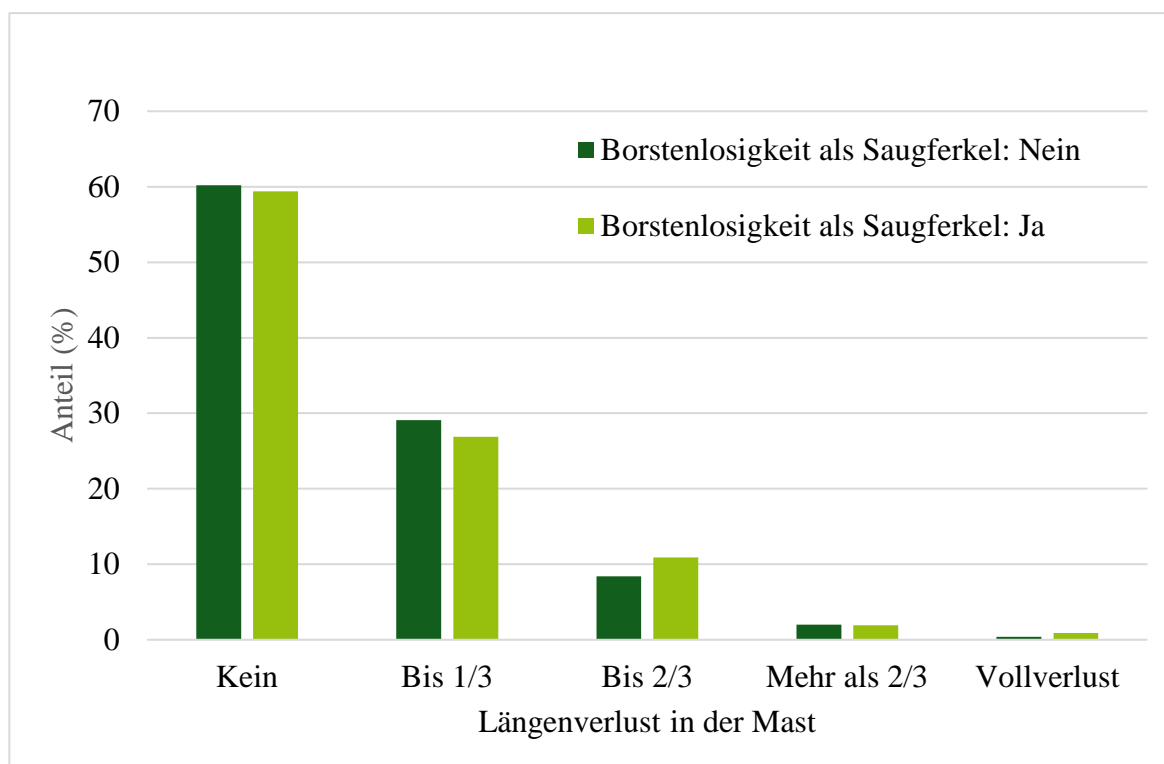


Abbildung 26: Prozentuale Anteile der Längenverluste in der Mast bei Tieren der Prüffart 2 (Piétrain-Mastendprodukte) in Abhängigkeit von der Saugferkel-Bonitur für Borstenlosigkeit.

Zwischen den Prüffarten bestanden nur marginale Unterschiede in der Häufigkeit der SINS-Merkmale am Schwanz - weder während der Aufzucht- noch der Mast (Abbildung 27). Eine Ausnahme stellte die Borstenlosigkeit dar, welche bei den Nachkommen der Mutterrassen in Aufzucht und Mast deutlich seltener beobachtet wurde als bei den Mastendprodukten. Auch die Schwanzschwellung in der Ferkelaufzucht war bei den Mutterrassennachkommen seltener aufgetreten als bei den Mastendprodukten. Die Tiere beider Prüffarten waren in gleichem Maße von Längenverlusten des Schwanzes betroffen, die in der Mast deutlich größer als in der Aufzucht waren (Abbildung 28).

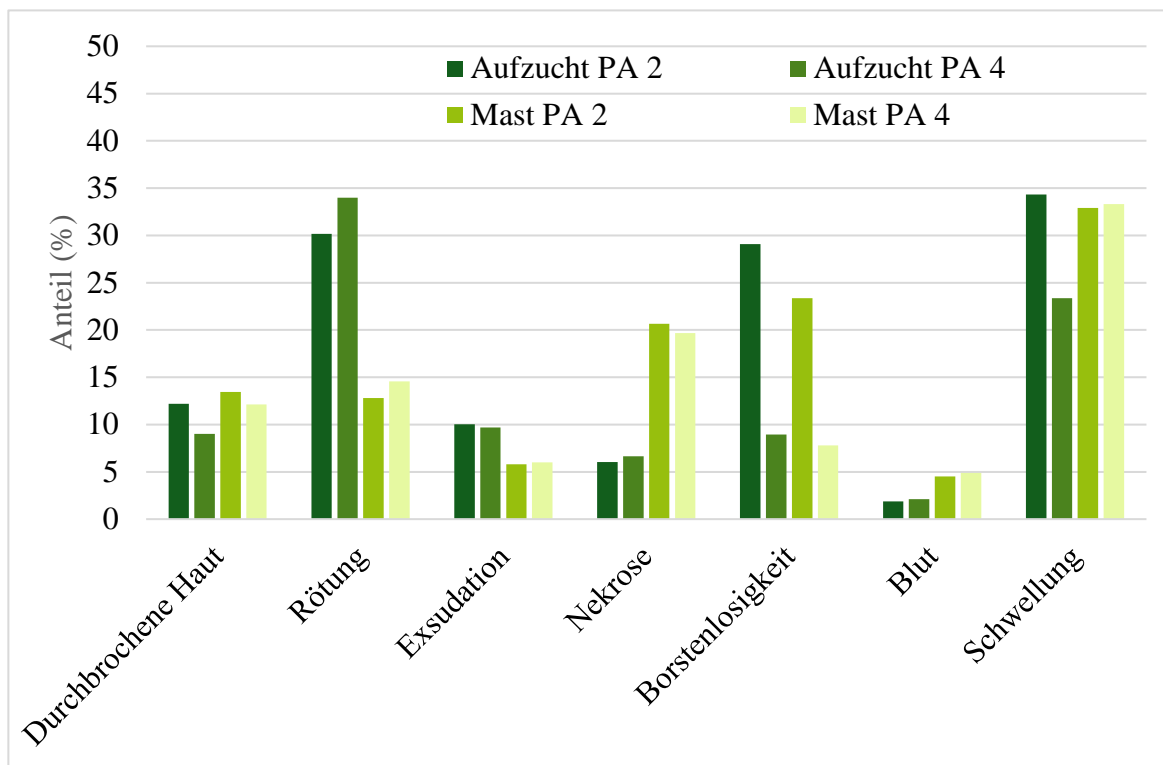


Abbildung 27: Prozentuale Anteile der Prüftiere mit SINS-Zeichen am Schwanz nach Prüffart (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse) und Boniturzeitpunkt.

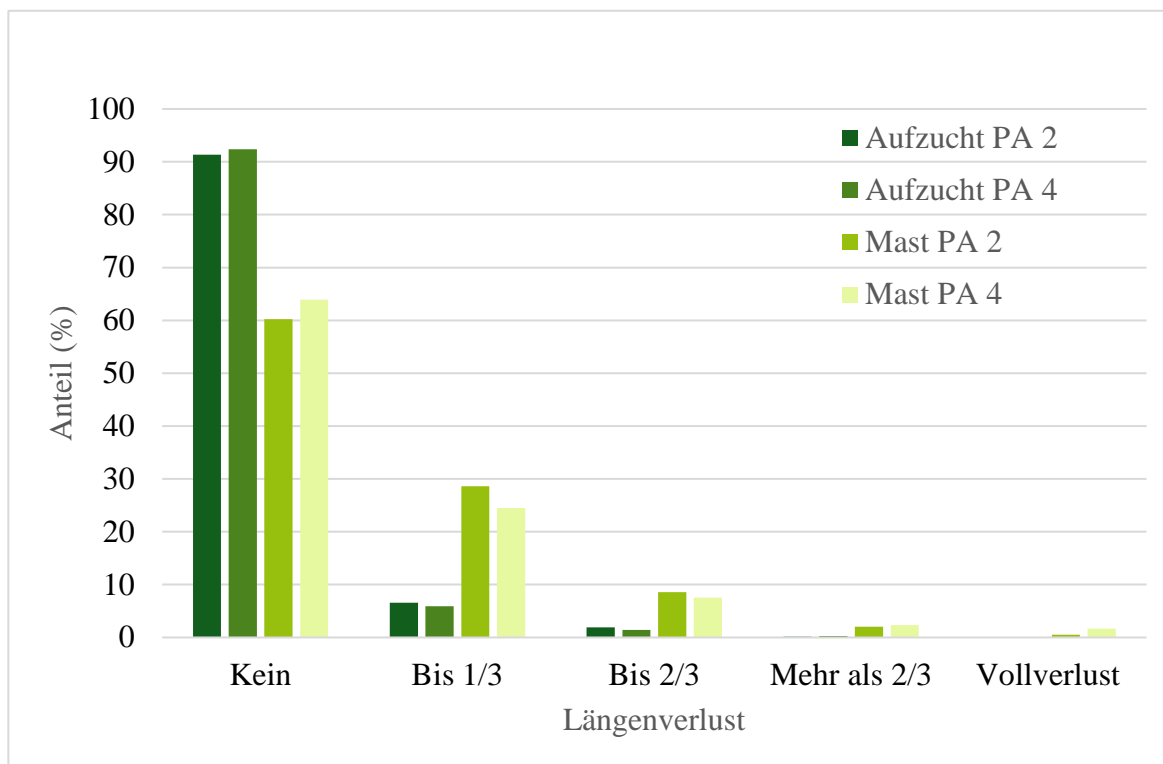


Abbildung 28: Prozentuale Anteile Längenverluste nach Prüffart (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse) und Boniturzeitpunkt.

Auch an den Ohren wurde Borstenlosigkeit bei den Mutterrassennachkommen seltener beobachtet als bei den Mastendprodukten (Abbildung 29). Allerdings traten Ohrnekrosen bei den Mutterrassennachkommen 1,7-1,8-mal häufiger auf als bei Mastendprodukten. In den anderen Merkmalen unterschieden sich die Prüfarten nur geringfügig.

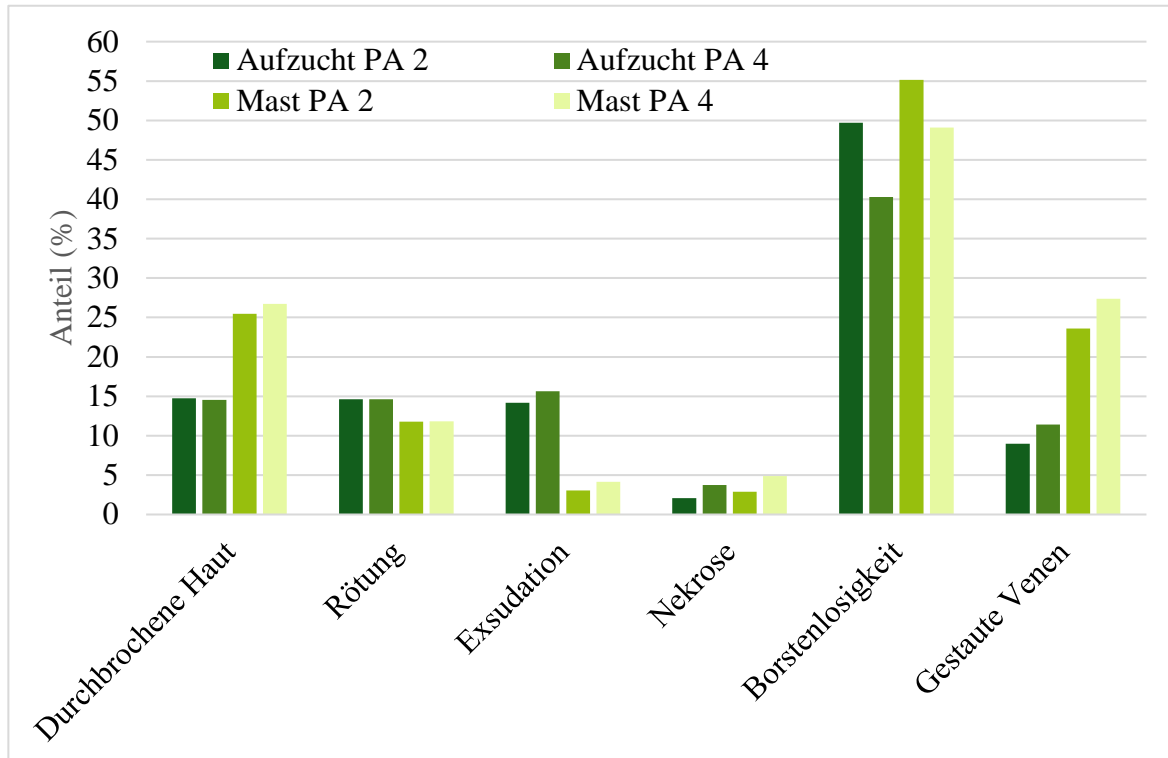


Abbildung 29: Prozentuale Anteile der Prüftiere mit SINS-Zeichen an den Ohren nach Prüfart (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse) und Boniturzeitpunkt.

2.3.3 Genetische Auswertungen

Um die wesentlichen Fragestellungen des Projekts beantworten zu können, wurden Heritabilitäten und genetische Korrelationen geschätzt. Dazu wurden die Bonituren aus den verschiedenen Alters- bzw. Haltungsphasen als unterschiedliche Merkmale (Boniturzeitpunkte) definiert:

- Merkmal 1: **Saugferkel** - Bonituren als Saugferkel
- Merkmal 2: **Aufzucht** - Bonituren in den Quarantänestationen
- Merkmal 3: **Mast** - Bonituren den Prüfstationen

Bei den Saugferkeln wurden die ursprünglichen Boniturnoten verwendet. Abhängig vom Merkmal variierte die Anzahl der Stufen (s. Tabelle 1, Tabelle 2). Bei den Prüftieren wurden die Bonituren aus Aufzucht und Mast zu jeweils einer Bonitur aggregiert. Bei den SINS-Zeichen wurde die mittlere Befundhäufigkeit als Merkmal verwendet, d.h. bei SINS-Zeichen mit einer drei- oder vierstufigen Skala wurde der Schweregrad nicht berücksichtigt. Da die meisten Tiere in Aufzucht und Mast jeweils drei Bonituren hatten, kamen die Werte 0, 0,33, 0,66 und 1 am häufigsten vor; ein Wert von 0,5 war bei zwei Bonituren möglich. Bei den Verlusten (Schwanzlänge, Ohr) wurden die Werte anders berechnet: in der Aufzucht war es der Wert der letzten Bonitur in der Aufzucht; in der Mast war es die Differenz zwischen der letzten Bonitur in der Mast und der letzten Bonitur in der Aufzucht.

Im statistischen Modell für die Schätzung von Varianzkomponenten für Saugferkelmerkmale wurden die Effekte Alter bei der Bonitur und Anzahl lebend geborener Ferkel (jeweils Kovariable), Rasse, Wurfnummer, Gewichtsklasse, Betrieb*Boniturtag (jeweils fix), Mutter des Wurfs (zufällig, unkorreliert), der zufällige additiv-genetische Effekt der Tiere (PA 4) sowie eine zufällige Restabweichung berücksichtigt (Tabelle 7). Bei den Tieren der PA 2 handelte es sich um Kreuzungstiere mit unbekannter mütterlicher Abstammung. Für diese Prüfarm wurde daher ein Vatermodell verwendet. Im Modell für die Prüftiermerkmale waren es folgende fixe Effekte: Geschlecht (PA 2: männlich kastriert, weiblich; PA 4: männlich unkastriert, männlich kastriert), Rasse und LPA*Stallabteil*Durchgang. Als zufällige Effekte waren Vollgeschwistergruppe und LPA*Stallabteil*Durchgang*Bucht (jeweils zufällig, unkorreliert), der zufällige additiv-genetische Effekt der Tiere (PA 4) bzw. Väter (PA 2) und eine zufällige Restabweichung enthalten.

Tabelle 7: Effekte in den Modellen für die Schätzung der Varianzkomponenten.

Effekt	Boniturzeitpunkt		
	Saugferkel	Aufzucht	Mast
Alter bei der Bonitur (Regression)	X		
Anzahl lebend geborener Ferkel (Regression)	X		
Geschlecht (fix)	X	X	X
Rasse (fix)	X	X	X
Wurfnummer (fix)	X		
Gewichtsklasse (fix)	X		
Testtag (fix)	X		
Durchgang x Abteil (fix)		X	X
Durchgang x Abteil x Bucht (zufällig)		X	X
Wurf (zufällig)	X		
Prüfgruppe (zufällig)		X	X

REML-Schätzwerte der Varianzkomponenten wurden mit dem Programmpaket DMU (Madsen und Jensen, 2010) ermittelt. Obwohl die SINS-Merkmale bei Saugferkeln und Schwanzlängen- bzw. Ohrverlust bei Prüftieren binomial bzw. multinomial skaliert waren, wurde in allen Modellen eine Normalverteilung angenommen.

2.3.3.1 Schwanzmerkmale

Insgesamt wurden etwa 89.500 Bonituren der drei Boniturzeitpunkte ausgewertet. Da mehr Ferkelerzeugerbetriebe als Herdbuchbetriebe beteiligt waren, wurden auch deutlich mehr der PA 2 zuzurechnende Saugferkel bonitiert (Tabelle 8). Etwa 1.900 der Tiere der PA 2 waren auch als Saugferkel bonitiert worden, bei der PA 4 hatten etwa 1.200 der Prüftiere auch eine Saugferkelbonitur. Fast alle Prüftiere waren sowohl in der Aufzucht als auch in der Mast bonitiert worden. Ein Vergleich der Mittelwerte der SINS-Zeichen zwischen Saugferkel und Aufzucht/Mast ist wegen der etwas unterschiedlichen Definition der Merkmale (s.o.) nur eingeschränkt möglich.

Tabelle 8: Anzahlen und Mittelwerte ausgewählter Schwanzmerkmale bei Tieren der Prüfarten 2 und 4 (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse) nach Boniturzeitpunkt.

	Boniturzeitpunkt					
	Saugferkel		Aufzucht		Mast	
	PA 2	PA 4	PA 2	PA 4	PA 2	PA 4
Tiere	41.454	13.511	3.461	3.207	3.446	3.110
Beobachtungen/Tier	-	-	2,68	2,64	2,56	2,54
Längenverlust			0,11	0,10	0,54	0,53
Durchbrochene Haut	0,04	0,02	0,12	0,09	0,15	0,13
Rötung	0,67	0,96	0,32	0,34	0,13	0,16
Exsudation	0,15	0,03	0,11	0,11	0,06	0,07
Nekrose	0,03	0,01	0,06	0,07	0,21	0,19
Borstenlosigkeit	0,36	0,05	0,28	0,08	0,22	0,07
Blut	0,00	0,00	0,02	0,02	0,05	0,05
Schwellung	0,40	0,13	0,33	0,22	0,32	0,33

Die für die SINS-Zeichen der Saugferkel der Prüffart 2 geschätzten Heritabilitäten waren sehr uneinheitlich (Tabelle 9). Für Borstenlosigkeit und Schwellung wurden sehr hohe Heritabilitäten geschätzt. Erwartungsgemäß lagen bei Merkmalen mit sehr niedriger Prävalenz (durchbrochene Haut, Blut) die Heritabilitäten nahe bei 0. Auch die in bivariaten Läufen geschätzten Werte der genetischen Korrelationen waren zwischen einigen Merkmalen sehr hoch. Allerdings waren z.T. die Standardfehler so hoch, dass die Korrelationen nicht signifikant waren.

Tabelle 9: Heritabilitäten (auf der Diagonale), genetische Korrelationen (oberhalb der Diagonale) und Standardfehler der genetischen Korrelationen (unterhalb der Diagonale) ausgewählter Schwanzmerkmale bei Saugferkeln der Prüffart 2 (Piétrain Mastendprodukte).

	Merkmal						
	Durchbrochene Haut	Rötung	Exsudation	Nekrose	Borstenlosigkeit	Blut	Schwellung
Durchbrochene Haut	0,01	0,33	0,84	0,83	0,61	-0,22	0,70
Rötung	0,29	0,06	0,69	0,49	0,67	0,10	0,69
Exsudation	0,34	0,12	0,07	0,88	0,47	-0,04	0,33
Nekrose	0,32	0,16	0,10	0,04	0,33	0,65	0,17
Borstenlosigkeit	0,31	0,10	0,11	0,13	0,45	0,17	0,91
Blut	0,72	0,42	0,40	0,41	0,33	0,00	-0,02
Schwellung	0,26	0,10	0,12	0,14	0,02	0,53	0,32

Für die SINS-Merkmale Borstenlosigkeit und Schwellung waren die Schätzwerte der Heritabilität auch bei den späteren Boniturzeitpunkten hoch (Abbildung 30). Für die Längenverluste in Aufzucht und Mast wurden moderate Heritabilitäten geschätzt (0,10 bzw. 0,11). Die Schätzung der genetischen Korrelationen zwischen den Merkmalen innerhalb der Boniturzeitpunkte Aufzucht und Mast war sehr schwierig. Es gab Konvergenzprobleme; die Schätzwerte (nicht dargestellt) waren unplausibel und/oder hatten sehr hohe Standardfehler.

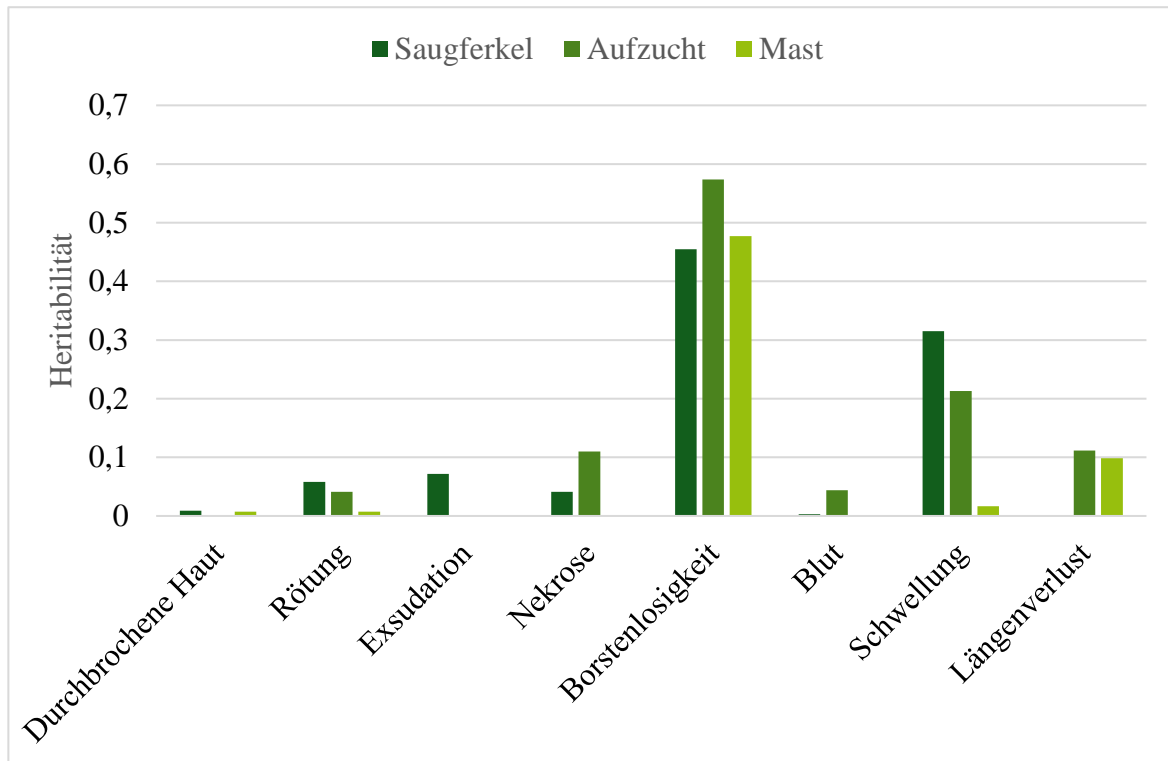


Abbildung 30: Heritabilitäten ausgewählter Schwanzmerkmale bei Tieren der Prüffart 2 (Piétrain Mastendprodukte) nach Boniturzeitpunkt.

Die wichtigste Fragestellung des Projekts HeriSINS war, ob es genetische Beziehungen zwischen SINS-Zeichen bei Saugferkeln und Schwanzverletzungen in Aufzucht und Mast gibt. Auch bei den bivariaten Schätzläufen zur Beantwortung dieser Fragestellung gab es Probleme bei der Konvergenz. Wie Tabelle 10 zeigt, waren die Ergebnisse z.T. schwer zu interpretieren (Rötung: in der Aufzucht eine positive genetische Korrelation mit Längenverlust, in der Mast eine negative). Zudem waren die genetischen Korrelationen aufgrund der hohen Standardfehler in den meisten Fällen nicht signifikant, d.h. es konnten keine belastbaren genetischen Korrelationen zwischen SINS in der frühen Jugend und Längenverlusten in Aufzucht und Mast geschätzt werden.

Tabelle 10: Genetische Korrelationen (r_g) und deren Standardfehler ($SE(r_g)$) zwischen Längenverlusten und Schwanzmerkmalen bei Saugferkeln der Prüfart 2 (Piétrain Mastendprodukte).

Merkmal Saugferkel	Längenverlust nach Boniturzeitpunkt			
	Aufzucht		Mast	
	r_g	$SE(r_g)$	r_g	$SE(r_g)$
Durchbrochene Haut	0,70	0,30	-0,32	0,39
Rötung	0,20	0,23	-0,20	0,24
Exsudation	0,15	0,22	-0,47	0,21
Nekrose	-0,13	0,25	-0,13	0,25
Borstenlosigkeit	0,37	0,16	0,01	0,17
Blut	-0,08	0,58	-0,22	0,56
Schwellung	0,30	0,17	0,06	0,17

Für ausgewählte Merkmale der verschiedenen Boniturzeitpunkte wurden in bivariaten Läufen die genetischen Korrelationen mit den Wachstums- und Qualitätsmerkmalen Futterverwertung, Zunahme, Fleischanteil und Rückenmuskelfläche geschätzt. Dabei wurden nicht nur die Leistungen der bonitierten Tiere berücksichtigt, sondern die aller seit 2012 in den LPAs geprüften Tiere ($n = \sim 41.500$). Die genetischen Korrelationen waren sehr niedrig (Tabelle 11), z.T. gab es auch unplausible Werte oder Werte mit hohen Standardfehlern. Es konnte daher kein genetischer Zusammenhang zwischen SINS-Merkmalen und Längenverlusten mit Wachstums- und Qualitätsmerkmalen nachgewiesen werden.

Tabelle 11: Genetische Korrelationen zwischen Schwanzmerkmalen (Saugferkel, Aufzucht, Mast) und Wachstums- und Qualitätsmerkmalen bei Prüftieren der Prüffart 2 (Piétrain Mastendprodukte).

Boniturzeitpunkt	Merkmal	Wachstums- bzw. Qualitätsmerkmal			
		Futterverwertung	Tägl. Zunahme	Fleischanteil	Rückenmuskelfläche
Saugferkel	Rötung	-0,14	-0,02	0,19	0,16
	Nekrose	-0,01	-0,10	0,07	-0,03
	Borstenlosigkeit	0,01	-0,02	0,24	0,19
	Schwellung	0,01	-0,05	0,20	0,25
Aufzucht	Längenverlust	-0,22	-0,13	0,23	0,02
	Nekrose	0,13	-0,01	0,28	0,02
	Borstenlosigkeit	0,23	0,05	0,04	0,18
	Schwellung	0,08	0,01	0,23	0,21
Mast	Längenverlust	0,21	-0,15	-0,17	-0,17
	Borstenlosigkeit	0,27	-0,04	0,12	0,29
	Schwellung	0,37	-0,75	0,99	0,58

Die für die Schwanzmerkmale bei Saugferkeln der PA 4 geschätzten Heritabilitäten und genetischen Korrelationen (Tabelle 12) waren sehr ähnlich wie bei PA 2; lediglich die Heritabilitäten für Borstenlosigkeit und Schwellung waren deutlich niedriger. Wegen der geringeren Anzahl an Beobachtungen konnten nur zwischen wenigen Merkmalen plausible genetische Korrelationen geschätzt werden.

Tabelle 12: Heritabilitäten (auf der Diagonale), genetische Korrelationen (oberhalb der Diagonale) und Standardfehler der genetischen Korrelationen (unterhalb der Diagonale) ausgewählter Schwanzmerkmale bei Saugferkeln der Prüffart 4 (Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).

	Merkmal						
	Durchbrochene Haut	Rötung	Exsudation	Nekrose	Borstenlosigkeit	Blut	Schwellung
Durchbrochene Haut	0,01	0,14	1,00	0,99	1,00	0,98	1,00
Rötung	0,40	0,08	0,31	1,00	0,17	0,99	0,32
Exsudation	0,43	0,26	0,02	1,00	0,79	1,00	0,94
Nekrose	3,74	32,0	1,56	0,00	0,99	0,64	1,00
Borstenlosigkeit	0,32	0,21	0,27	0,84	0,12	0,99	0,69
Blut	4,99	5,34	2,45	31,43	13,23	0,00	1,00
Schwellung	0,40	0,23	0,18	1,21	0,14	2,17	0,06

Für die SINS-Merkmale Borstenlosigkeit und Schwellung waren die Schätzwerte der Heritabilität auch bei den späteren Boniturzeitpunkten höher als die der anderen Merkmale (Abbildung 31). Für die Längenverluste in Aufzucht und Mast wurden mit jeweils 0,06 etwas geringere Heritabilitäten als bei PA 2 geschätzt. Die Schätzung der genetischen Korrelationen zwischen den Merkmalen innerhalb der Boniturzeitpunkte Aufzucht und Mast war wiederum sehr schwierig. Es gab Konvergenzprobleme; die nicht dargestellten Schätzwerte waren unplausibel und/oder hatten sehr hohe Standardfehler.

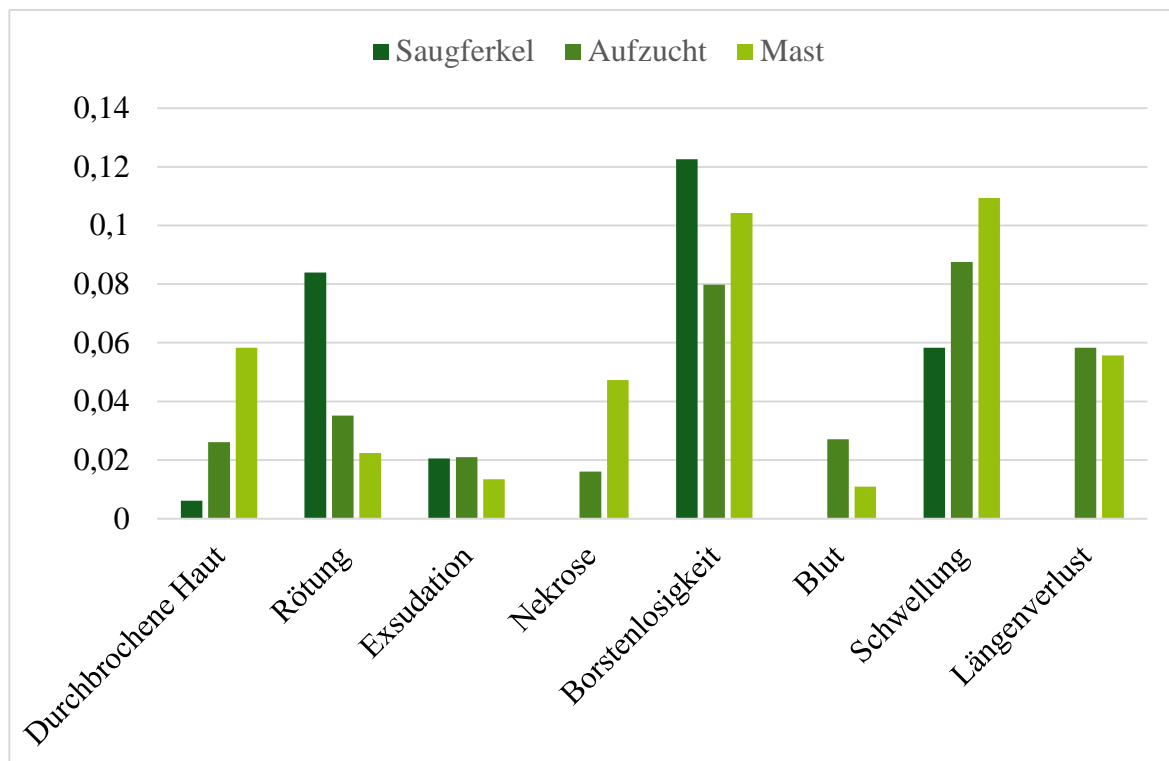


Abbildung 31: Heritabilitäten ausgewählter Schwanzmerkmale bei Tieren der Prüfart 4 (Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse) nach Boniturzeitpunkt.

Wie bereits bei PA 2 konnten auch bei PA 4 keine belastbaren genetischen Korrelationen zwischen SINS in der frühen Jugend und Längenverlusten in Aufzucht und Mast geschätzt werden, weil die Ergebnisse, verursacht durch Konvergenzprobleme und hohe Standardfehler der Schätzwerte, kaum zu interpretieren waren (Tabelle 13).

Tabelle 13: Genetische Korrelationen (r_g) und deren Standardfehler ($SE(r_g)$) zwischen Längenverlusten und Schwanzmerkmalen bei Saugferkeln der Prüfart 4 (Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).

Merkmal Saugferkel	Längenverlust nach Boniturzeitpunkt			
	Aufzucht		Mast	
	r_g	$SE(r_g)$	r_g	$SE(r_g)$
Durchbrochene Haut	-0,33	0,54	0,71	0,47
Rötung	0,35	0,26	-0,12	0,28
Exsudation	-0,38	0,33	0,25	0,35
Nekrose	-1,00	0,91	1,00	0,58
Borstenlosigkeit	-0,13	0,28	0,38	0,24
Blut	-1,00	1,07	-0,97	59,83
Schwellung	-0,60	0,24	0,14	0,30

Für ausgewählte Merkmale der verschiedenen Boniturzeitpunkte wurden auch bei der PA 4 in bivariaten Läufen die genetischen Korrelationen mit den Wachstums- und Qualitätsmerkmalen Futterverwertung, Zunahme, Fleischanteil und Rückenmuskelfläche geschätzt. Dabei wurden nicht nur die Leistungen der bonitierten Tiere berücksichtigt, sondern die aller seit 2012 in den LPAs geprüften Tiere ($n \approx 20.900$). Die Ergebnisse waren ähnlich wie bei der PA 2. Die genetischen Korrelationen waren sehr niedrig (Tabelle 14), z.T. gab es auch unplausible Werte oder Werte mit hohen Standardfehlern. Damit konnte auch hier kein genetischer Zusammenhang zwischen SINS-Merkmalen und Längenverlusten mit Wachstums- und Qualitätsmerkmalen nachgewiesen werden.

Tabelle 14: Genetische Korrelationen zwischen Schwanzmerkmalen und Wachstums- und Qualitätsmerkmalen bei Prüftieren der Prüfart 4 (Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).

Boniturzeitpunkt	Merkmal	Wachstums- bzw. Qualitätsmerkmal			
		Futterverwertung	Tägl. Zunahme	Fleischanteil	Rückenmuskelfläche
Saugferkel	Rötung	0,10	-0,11	0,04	0,23
	Nekrose	0,93	1,00	-0,67	-0,64
	Borstenlosigkeit	-0,02	0,24	-0,04	0,04
	Schwellung	0,00	0,02	0,01	-0,06
Aufzucht	Längenverlust	-0,08	-0,04	0,19	0,69
	Nekrose	0,17	0,17	0,03	0,39
	Borstenlosigkeit	0,08	0,14	0,24	-0,02
	Schwellung	0,26	-0,10	-0,23	-0,02
Mast	Längenverlust	0,20	-0,01	-0,19	-0,16
	Borstenlosigkeit	-0,07	0,28	0,06	-0,17
	Schwellung	0,08	0,07	-0,03	-0,01

2.3.3.2 Merkmale anderer Körperregionen

Für die Schätzung genetischer Parameter der Ohrmerkmale erfolgte eine Vorauswahl auf der Basis der in Tabelle 4, Tabelle 5 und Tabelle 6 dargestellten Prävalenzen. Bei Saugferkeln wurden an den Ohren weniger Rötungen, aber mehr Exsudationen beobachtet (Tabelle 15) als am Schwanz (Tabelle 8). Bei der PA 4 trat Borstenlosigkeit an den Ohren viel häufiger auf als am Schwanz und lag auf einem ähnlichen Niveau wie bei PA 2. In Aufzucht und Mast gab es bei allen Ohrmerkmalen keine auffälligen Unterschiede zwischen den Prüfarten.

Tabelle 15: Anzahlen und Mittelwerte ausgewählter Ohrmerkmale bei Tieren der Prüfarten 2 und 4 (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse) nach Boniturzeitpunkt.

	Boniturzeitpunkt					
	Saugferkel		Aufzucht		Mast	
	PA 2	PA 4	PA 2	PA 4	PA 2	PA 4
Tiere	4.1454	13.511	3.461	3.207	3.446	3.110
Beobachtungen/Tier	-	-	2,68	2,64	2,56	2,54
Durchbrochene Haut			0,14	0,14	0,26	0,27
Rötung	0,15	0,26	0,06	0,06	0,11	0,11
Exsudation	0,48	0,30	0,06	0,07	0,02	0,05
Nekrose			0,02	0,04	0,03	0,05
Borstenlosigkeit	0,43	0,42	0,46	0,35	0,51	0,45
Gestaute Venen			0,09	0,11	0,22	0,26

Es wurden niedrige bis moderate Heritabilitäten geschätzt (Tabelle 16). Bei Saugferkeln lagen die Schätzwerte für Exsudation bei beiden Prüfarten höher als am Schwanz (Tabelle 9, Tabelle 12). Auffallend war, dass bei der PA 2 trotz ähnlicher Prävalenzen die Heritabilitäten für Borstenlosigkeit deutlich niedriger waren als am Schwanz.

Tabelle 16: Heritabilitäten ausgewählter Ohrmerkmale bei Tieren der Prüfarten 2 und 4 (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse) nach Boniturzeitpunkt.

	Boniturzeitpunkt					
	Saugferkel		Aufzucht		Mast	
	PA 2	PA 4	PA 2	PA 4	PA 2	PA 4
Durchbrochene Haut			0,04	0,01	0,02	0,02
Rötung	0,05	0,04	0,01	0,01	0,12	0,03
Exsudation	0,14	0,26	0,09	0,03	0,00	0,02
Nekrose			0,01	0,06	0,00	0,02
Borstenlosigkeit	0,33	0,11	0,08	0,06	0,12	0,04
Gestaute Venen			0,02	0,03	0,06	0,15

Die Schätzung genetischer Korrelationen zwischen den Ohrmerkmalen verschiedener Boniturzeitpunkte bereitete wie schon bei den Schwanzmerkmalen Schwierigkeiten. Signifikante Werte (in Klammern deren Standardfehler) konnten nur geschätzt werden für:

- Rötung Saugferkel – Borstenlosigkeit Aufzucht: PA 2: 0,68 (0,22)
- Rötung Saugferkel – Borstenlosigkeit Mast: PA 2: 0,56 (0,20)
- Borstenlosigkeit Saugferkel – Aufzucht: PA 2: 0,82 (0,19); PA 4: 0,94 (0,17)
- Borstenlosigkeit Saugferkel – Mast: PA 2: 0,60 (0,15); PA 4: 0,95 (0,18)
- Rötung Saugferkel – Mast: PA 4: 0,93 (0,41)
- Exsudation Saugferkel – Mast: PA 4: -0,87 (0,28); allerdings erscheint diese genetische Korrelation wenig plausibel

In Tabelle 17 (PA 2) und Tabelle 18 (PA 4) sind die genetischen Korrelationen zwischen gleichen Merkmalen verschiedener Körperregionen dargestellt. Bei PA 2 sind die Merkmale Rötung, Exsudation und Borstenlosigkeit an Schwanz und Ohren viel enger korreliert als bei PA 4. Bei PA 4 sind die genetischen Korrelationen zwischen den Schwanzmerkmalen Exsudation und Borstenlosigkeit und Rötung an den Ohren sogar negativ; allerdings ist die Aussagekraft angesichts der hohen Standardfehler begrenzt.

Tabelle 17: Heritabilitäten (auf der Diagonale), genetische Korrelationen (oberhalb der Diagonale) und Standardfehler der genetischen Korrelationen (unterhalb der Diagonale) ausgewählter Schwanz- und Ohrmerkmale bei Saugferkeln der Prüfart 2 (Piétrain Mastendprodukte).

		Schwanz			Ohr		
		Rötung	Exsudation	Borstenlosigkeit	Rötung	Exsudation	Borstenlosigkeit
Schwanz	Rötung	0,06	0,69	0,67	0,62	0,48	0,70
	Exsudation	0,12	0,07	0,47	0,25	0,32	0,34
	Borstenlosigkeit	0,10	0,12	0,45	0,66	0,46	0,90
Ohr	Rötung	0,15	0,18	0,11	0,05	0,48	0,78
	Exsudation	0,14	0,14	0,10	0,15	0,14	0,51
	Borstenlosigkeit	0,10	0,13	0,03	0,10	0,10	0,33

Tabelle 18: Heritabilitäten (auf der Diagonale), genetische Korrelationen (oberhalb der Diagonale) und Standardfehler der genetischen Korrelationen (unterhalb der Diagonale) ausgewählter Schwanz- und Ohrmerkmale bei Saugferkeln der Prüfart 4 (PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).

		Schwanz			Ohr		
		Rötung	Exsudation	Borstenlosigkeit	Rötung	Exsudation	Borstenlosigkeit
Schwanz	Rötung	0,08	0,28	0,27	0,36	0,10	0,09
	Exsudation	0,28	0,02	0,73	-0,80	0,36	0,12
	Borstenlosigkeit	0,21	0,29	0,12	-0,39	0,06	0,44
Ohr	Rötung	0,27	0,30	0,29	0,04	0,61	0,46
	Exsudation	0,19	0,21	0,17	0,19	0,26	0,52
	Borstenlosigkeit	0,26	0,32	0,21	0,26	0,16	0,11

Die Prävalenzen für SINS-Zeichen an den Zitzen waren bei den Saugferkeln beider Prüfarten niedrig (Tabelle 19). Auch die Schätzwerte der Heritabilitäten waren sehr niedrig. Bei der Prüfart 2 waren die genetischen Korrelationen zwischen den Merkmalen hoch bis sehr hoch, während sie bei der Prüfart 4 aufgrund hoher Standardfehler nicht signifikant waren (nicht dargestellt).

Tabelle 19: Mittelwerte und Heritabilitäten der Zitzenmerkmale bei Saugferkeln der Prüfarten 2 und 4 (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).

	Mittelwert		Heritabilität	
	PA 2	PA 4	PA 2	PA 4
Anzahl Saugferkel	41.454	6.648 ¹		
Schwellung	0,03	0,01	0,03	0,01
Rötung	0,09	0,03	0,05	0,05
Schorf	0,14	0,02	0,03	0,02
Nekrose	0,03	0,01	0,06	– ²

¹Bonitur nur bei männlichen Ferkeln möglich, weil die Zitzen bei weiblichen Ferkeln in der Regel abgeklebt wurden.

²Wert nicht schätzbar

SINS-Zeichen an den Kronsäumen von Saugferkeln wurden nur an zwei der vier Gliedmaßen ausgewertet; Nekrosen wurden wegen der niedrigen Prävalenzen nicht berücksichtigt (Tabelle 4). Bei Rötungen gab es keine Unterschiede zwischen den Prüfarten (Tabelle 20). Dagegen waren die Tiere der PA 2 deutlich stärker von Exsudationen betroffen als diejenigen der PA 4, vor allem hinten links. Die Schätzwerte für die Heritabilitäten waren bei beiden Prüfarten sehr ähnlich – bei Rötungen lagen die Werte nahe 0, Exsudationen zeigten eine niedrige Heritabilität. Die genetischen Korrelationen zwischen Exsudationen an der vorderen und der hinteren Gliedmaße lagen bei 0,38 (PA 2) und 0,94 (PA 4).

Tabelle 20: Mittelwerte und Heritabilitäten ausgewählter Kronsäummerkmale bei Saugferkeln der Prüfarten 2 und 4 (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).

	Mittelwert		Heritabilität	
	PA 2	PA 4	PA 2	PA 4
Anzahl Saugferkel	39.878	13.045		
Rötung vorne links	0,01	0,01	0,00	0,00
Exsudation vorne links	0,08	0,04	0,08	0,07
Rötung hinten links	0,01	0,03	0,00	0,01
Exsudation hinten links	0,35	0,09	0,11	0,08

2.3.3.3 Gesamtnoten

Die Mittelwerte der für die Saugferkel berechneten Gesamtnoten waren bei der PA 2 höher als bei der PA 4 (Tabelle 21). Dafür waren vor allem die höheren Prävalenzen bei den Schwanzmerkmalen Borstenlosigkeit und Schwellung sowie bei der Exsudation an den Kronsäumen verantwortlich. Bei SINS-Gesamt und SINS-Gesamt ohne Borstenlosigkeit ist zu beachten, dass keine Gewichtung der Merkmale bzw. Körperregionen erfolgte. Der Beitrag der einzelnen Körperregionen ergab sich aus der Anzahl der Merkmale je Körperregion. So war der maximale Beitrag der Schwanzmerkmale 14 Punkte, während es bei den Kronsäumen 12 Punkte waren (vier Gliedmaßen mit je drei Merkmalen).

Tabelle 21: Mittelwerte und Standardabweichungen der Gesamtnoten bei Saugferkeln der Prüfarten 2 und 4 (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).

	Mittelwert		Standardabweichung	
	PA 2	PA 4	PA 2	PA 4
Anzahl Saugferkel	39.864	13.045	39.864	13.045
Schwanz	1,30	0,74	1,15	0,73
Schwanz ohne Borstenlosigkeit	0,92	0,69	0,87	0,67
Ohr	0,89	0,83	0,83	0,83
Zitzen	0,28		0,64	
Kronsaum	0,61	0,25	1,11	0,78
SINS-Gesamt ¹	3,07	1,82	2,27	1,50
SINS-Gesamt ohne Borstenlosigkeit ¹	2,25	1,33	1,86	1,27
SINS-Total ²	1,77	1,31	1,05	0,88

¹bei Saugferkeln der PA 4 ohne Berücksichtigung der Zitzenmerkmale

²bei Saugferkeln der Mutterassen ohne Berücksichtigung der Gesamtnote Zitzen

Auch bei den Saugferkeln der PA 4 lagen die Heritabilitäten der Gesamtnoten im niedrigen bis mittleren Bereich (Tabelle 23). Bei den entsprechenden Gesamtnoten war zu erkennen, dass Borstenlosigkeit (Schwanz, Ohr) bei der PA 4 eine niedrigere Heritabilität hatte als bei PA 2 (Abbildung 32). Die genetische Korrelation zwischen SINS-Gesamt und SINS-Total war sehr hoch. Anders als bei PA 2 war die genetische Korrelation zwischen Schwanz und Ohr niedrig.

Tabelle 23: Heritabilitäten (auf der Diagonale) und genetische Korrelationen (oberhalb der Diagonale) der Gesamtnoten bei Saugferkeln der Prüfart 4 (Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).

	Merkmal						
	Schwanz	Schwanz ohne Borstenlosigkeit	Ohr	Kronsaum	SINS-Gesamt	SINS-Gesamt ohne Borstenlosigkeit	SINS-Total
Schwanz	0,13	0,96	0,28	0,42	0,69	0,62	0,70
Schwanz o. B.		0,10	0,27	0,51	0,73	0,70	
Ohr			0,22	0,46	0,81	0,77	0,82
Kronsaum				0,09	0,80	0,88	0,72
SINS-Gesamt					0,23	0,98	0,98
SINS-Gesamt o. B.						0,23	0,93
SINS-Total							0,17

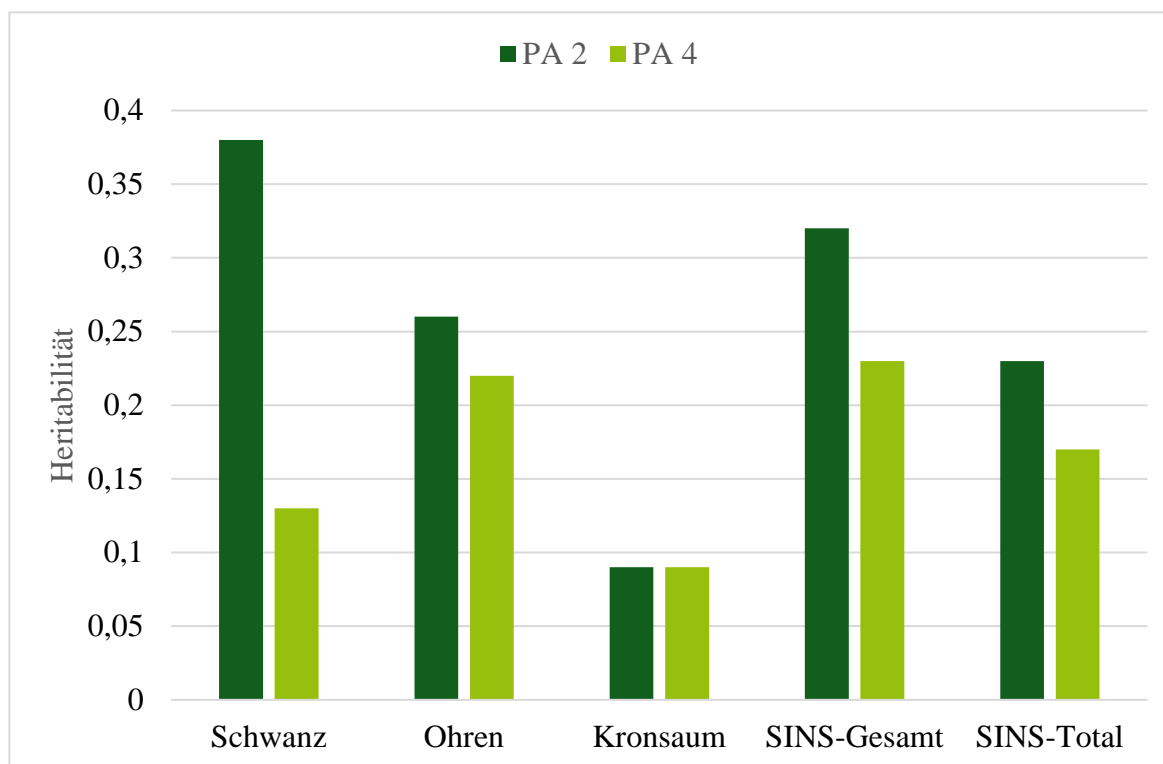


Abbildung 32: Heritabilitäten der Gesamtnoten bei Saugferkeln der Prüfarten 2 und 4 (PA 2: Piétrain Mastendprodukte; PA 4: Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).

Bei PA 2 wurden moderate positive genetische Korrelationen zwischen Gesamtnoten und den Längenverlusten während der Aufzucht geschätzt (Tabelle 24). Unter Berücksichtigung der Standardfehler waren jedoch nur die Korrelationen mit den Gesamtnoten für Schwanz und Ohren signifikant. Dagegen waren alle genetischen Korrelationen zwischen Gesamtnoten und Längenverlust während der Mast leicht negativ.

Tabelle 24: Genetische Korrelationen (r_g) und deren Standardfehler ($SE(r_g)$) zwischen Längenverlust (Aufzucht, Mast) und Gesamtnoten bei Saugferkeln der Prüffart 2 (Piétrain Mastendprodukte).

Gesamtnote Saugferkel	Längenverlust nach Boniturzeitpunkt			
	Aufzucht		Mast	
	r_g	$SE(r_g)$	r_g	$SE(r_g)$
Schwanz	0,32	0,16	-0,01	0,17
Ohr	0,39	0,17	-0,14	0,18
Kronsaum	-0,06	0,24	-0,16	0,24
SINS-Gesamt	0,30	0,17	-0,13	0,18
SINS-Total	0,21	0,18	-0,12	0,19

Bei PA 4 ergab die Schätzung der genetischen Korrelationen zwischen Gesamtnoten und Längenverlusten ein ähnliches Bild (Tabelle 25). Die Korrelationen waren niedrig bis mittel, hatten hohe Standardfehler und waren zum Teil wegen wechselnder Vorzeichen widersprüchlich zwischen Aufzucht und Mast.

Tabelle 25: Genetische Korrelationen (r_g) und deren Standardfehler ($SE(r_g)$) zwischen Längenverlust (Aufzucht, Mast) und Gesamtnoten bei Saugferkeln der Prüffart 4 (Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).

Gesamtnote Saugferkel	Längenverlust nach Boniturzeitpunkt			
	Aufzucht		Mast	
	r_g	$SE(r_g)$	r_g	$SE(r_g)$
Schwanz	-0,17	0,26	0,19	0,27
Ohr	0,11	0,27	0,45	0,26
Kronsaum	0,69	0,28	-0,14	0,32
SINS-Gesamt	0,13	0,27	0,19	0,27
SINS-Total	0,32	0,27	0,33	0,29

2.3.3.4 Weitere Untersuchungen mit anderen Modellen oder anders definierten Merkmalen

Ein alternativer Ansatz bestand darin, die in der Regel drei Bonituren in Aufzucht bzw. Mast nicht zu aggregieren, sondern einzelne Bonituren zu verwenden. Dazu wurden die Merkmale des Schwanzes nach Alter bei der Bonitur definiert. Beispielhaft wurden aus der Aufzucht die Bonituren aus dem Altersabschnitt 69 bis 109 Tage verwendet, aus der Mast wurden die Bonituren aus dem Altersabschnitt 110 bis 159 Tage verwendet. Für das Merkmal Längenverlust wurde die Boniturnote bei der vorhergehenden Bonitur als fixer Effekt berücksichtigt. Der wesentliche Unterschied zur Verwendung aggregierter Bonituren bestand darin, dass der Boniturtermin als fixer Effekt verwendet werden konnte. Die Schätzung der Heritabilitäten und genetischen Korrelationen brachte jedoch keine wesentlich anderen Ergebnisse als die in 2.3.3.1 vorgestellten.

Bei den Saugferkelbonituren wurde untersucht, ob die Sauen neben dem bekannten Umwelteinfluss auch einen genetischen Einfluss auf die SINS-Merkmale ihrer Ferkel hatten. Dazu wurde ein zusätzlicher maternal-genetischer Effekt modelliert. Das war nur bei der Prüffart 4 möglich, da nur hier die Abstammung der Mutter bekannt war. In einem solchen Modell werden zusätzlich zur direkten Heritabilität eine maternale Heritabilität sowie eine genetische Korrelation zwischen direkten und maternalen Effekten geschätzt. Tabelle 26 zeigt, dass für die Merkmale Rötung, Borstenlosigkeit und Schwellung niedrige maternal-genetische Heritabilitäten geschätzt werden konnten. Bei diesen Merkmalen wurden stark negative genetische Korrelationen zwischen direkten und maternalen Effekten geschätzt, die nur schwer zu interpretieren waren. Realistischerweise waren keine anderen Ergebnisse zu erwarten, weil es im Datenmaterial keine bekannten Sauen mit bonitierten Würfen gab, die selbst als Saugferkel bonitiert worden waren. Dazu wäre es erforderlich gewesen, bei den Herdbuchbetrieben nicht nur die Zuordnung der Saugferkel zu späteren Prüftieren vorzusehen, sondern auch die Zuordnung der Saugferkel zu späteren Herdbuchsauen.

Tabelle 26: Direkte Heritabilitäten (h^2), maternale Heritabilitäten (m^2) und direkt-maternale genetische Korrelationen (r_{am}) aus zwei Modellen für Schwanzmerkmale bei Saugferkeln der Prüffart 4 (Reinzucht- und Kreuzungstiere der Rassen Deutsches Edelschwein und Deutsche Landrasse).

Merkmal	Modell I		Modell II	
	h^2	h^2	m^2	r_{am}
Durchbrochene Haut	0,006	0,019	0,005	-0,999
Rötung	0,086	0,080	0,040	-0,567
Exsudation	0,024	0,016	0,002	0,999
Nekrose	0	0	0,002	0,994
Borstenlosigkeit	0,149	0,228	0,084	-0,836
Blut	0	0	0,001	-0,942
Schwellung	0,062	0,126	0,031	-0,907

2.4 Schlussfolgerungen und Ausblick

SINS-Merkmale traten auf einer Vielzahl von Betrieben mit relevanter Prävalenz auf. Es gab große Unterschiede zwischen den Betrieben, aber auch innerhalb der Betriebe kam es von Monat zu Monat zu erheblichen Schwankungen. In den ersten Lebensstagen unterlagen die SINS-Merkmale einer erheblichen Dynamik. Die Ausprägung der SINS-Zeichen hing auch vom Gewicht der Ferkel, vom Geschlecht, von der Wurfgröße und von der Wurfnummer ab. In Aufzucht und Mast gab es bei den SINS-Zeichen, mit Ausnahme der Borstenlosigkeit, keine Unterschiede zwischen den Rassen. In der Aufzucht haben weniger als 10 % der Tiere Schwanzlängenverluste erlitten, in der Mast etwa 40 % der Tiere. Dabei konnte kein Unterschied zwischen den Rassen festgestellt werden. Im Gegensatz zu den Ergebnissen anderer Studien gab es im Projekt HeriSINS keine Hinweise darauf, dass SINS das Risiko für Schwanzverletzungen erhöht. Prüftiere, bei denen als Saugferkel SINS-Zeichen festgestellt wurden, hatten während der Stationsprüfung keine erhöhten Schwanzlängenverluste.

Einige SINS-Merkmale zeigten eine nennenswerte Heritabilität. Auch für Längenverluste konnte eine moderate Heritabilität geschätzt werden. Es konnten jedoch keine belastbaren genetischen Korrelationen zwischen SINS in der frühen Jugend und Schwanzverletzungen und -verluste in Aufzucht und Mast geschätzt werden. Damit gibt es keine Möglichkeit, über eine Zucht auf weniger SINS-Zeichen bei Saugferkeln indirekt auch gegen Schwanzverletzungen in Aufzucht und Mast zu züchten. Es konnte auch kein genetischer Zusammenhang zwischen SINS-Merkmalen und Längenverlusten mit Wachstums- und Qualitätsmerkmalen nachgewiesen werden.

Auf der Basis der Ergebnisse des Projekts HeriSINS haben Zucht und Besamung in Bayern dennoch beschlossen, SINS-Merkmale bei Saugferkeln in das Zuchtprogramm aufzunehmen – und zwar unter Tierwohl- und Gesundheitsaspekten. Allerdings muss zunächst die Infrastruktur für die Erfassung der Daten neu eingerichtet werden, weil, angestoßen durch den Neubau des Forschungs- und Prüfzentrums Schwarzenau, ein modifiziertes Prüfkonzert eingeführt wurde. Auch das Schwanzbeißen soll auf jeden Fall im züchterischen Fokus bleiben. Die Vorbereitungen für ein neues Projekt zur Aufklärung des erblichen Hintergrundes von Verhaltensweisen beim Schwein sind angelaufen. Dazu wurde in den neuen Prüfställen im FPZ am Staatsgut Schwarzenau bereits Kameras installiert, um später auf der Basis KI-gestützter Methoden das Verhalten der Prüftiere analysieren zu können.

3 Wissenstransfer

3.1 Vorträge

Referenten	Titel	Veranstalter, Zielgruppe	Ort, Datum
Dodenhoff, J., Lösel, D.	Ergebnisse HeriSINS	EGZH; Piétrain-Züchter, Fachberater	Schwarzenau, 17.12.2025
Dodenhoff, J., Lösel, D.	HeriSINS - aktueller Stand des Projekts	LfL/EGZH; Züchter, Fachberater	Paulushofen, 14.3.2024
Dodenhoff, J., Lösel, D.	HeriSINS - aktueller Stand des Projekts	Mitglieder EGZH-Beirat	Paulushofen, 14.11.2023
Dodenhoff, J., Lösel, D.	Organisation der Datenerfassung auf den Betrieben im Rahmen des Projekts HeriSINS	LfL; Vertreter der Projektpartner	Grub, 2.11.2022
Dodenhoff, J., Lösel, D., Eisenreich, R., Götz, K.-U.	HeriSINS - II. Schätzung genetischer Parameter	LfL	Grub, 9.7.2025
Dodenhoff, J., Lösel, D., Eisenreich, R., Götz, K.-U.	Untersuchungen zur Erbllichkeit des Swine Inflammation and Necrosis Syndrome (HeriSINS) - II. Schätzung genetischer Parameter	DGfZ	Rostock, 25.9.2025
Dodenhoff, J., Lösel, D., Eisenreich, R., Götz, K.-U.	Untersuchungen zur Erbllichkeit des Swine Inflammation and Necrosis Syndrome (HeriSINS) - II. Schätzung genetischer Parameter	LfL; Projektbetriebe, Ringberater, Zucht, Besamung	Blumberg, 26.11.2025

Dodenhoff, J., Lösel, D., Eisenreich, R., Götz, K.-U.	Untersuchungen zur Erbllichkeit des Swine Inflammation and Necrosis Syndrome (HeriSINS) - II. Schätzung genetischer Parameter	LfL; Projektbetriebe, Ringberater, Zucht, Besamung	Neustadt a.d. Aisch, 27.11.2025
Dodenhoff, J., Lösel, D., Eisenreich, R.	Ergebnisse aus dem Projekt HeriSINS	LfL; Vertreter des Zuchtverbands und der Besamungsstationen	Grub, 14.1.2026
Lösel, D.	Ablauf der Merkmalerhebung auf den Betrieben im Rahmen des Projektes HeriSINS	LfL	Grub, 2.11.2022
Lösel, D.	HeriSINS - Untersuchungen zur Erbllichkeit von SINS-Merkmalen beim Schwein	StMELF und LKV	Thalmässing, 22.11.2022
Lösel, D.	HeriSINS - Untersuchungen zur Erbllichkeit von SINS-Merkmalen beim Schwein	Arbeitsgemeinschaft nordbayerischer Schweineproduzenten e.V.	Neustadt a.d. Aisch, 23.11.2022
Lösel, D., Dodenhoff, J.	HeriSINS - Untersuchungen zur Erbllichkeit von SINS-Merkmalen beim Schwein	LSZ Boxberg; Wissenschaftler/Fachkolleginnen	Boxberg, 13.9.2022
Lösel, D., Dodenhoff, J.	HeriSINS - Untersuchungen zur Erbllichkeit von SINS-Merkmalen beim Schwein	Tiergesundheitsdienst Bayern e.V.; Tierärzte	Grub, 28.9.2022
Lösel, D., Dodenhoff, J., Dahinten, G., Eisenreich, R., Götz, K.-U.	Aktuelles aus dem Projekt HeriSINS	LfL	Paulushofen, 20.3.2025

Lösel, D., Dodenhoff, J., Dahinten, G., Eisenreich, R., Götz, K.-U.	Aktuelles aus dem Projekt HeriSINS	LfL	Grub, 9.7.2025
Lösel, D., Dodenhoff, J., Dahinten, G., Eisenreich, R., Götz, K.-U.	Ergebnisse aus dem HeriSINS-Projekt der LfL	FüAk	Rotthalmünster, 17.9.2025
Lösel, D., Dodenhoff, J., Dahinten, G., Eisenreich, R., Götz, K.-U.	Erblichkeit von SINS-Merkmalen beim Schwein – erste Ergebnisse aus dem Projekt HeriSINS	LfL; Vertreter Zucht und Besamung Schweinebesamung Bayern	Grub, 19.6.2024
Lösel, D., Dodenhoff, J., Dahinten, G., Eisenreich, R., Götz, K.-U.	Erblichkeit von SINS-Merkmalen beim Schwein – erste Ergebnisse aus dem Projekt HeriSINS	Förderverein Bioökonomie-forschung e.V.	Online, 21.2.2024
Lösel, D., Dodenhoff, J., Dahinten, G., Eisenreich, R., Götz, K.-U.	Erblichkeit von SINS-Merkmalen beim Schwein – erste Ergebnisse aus dem Projekt HeriSINS	Ferkelerzeugung Mühldorf-Traunstein e.V.	Mettenheim, 24.1.2024
Lösel, D., Dodenhoff, J., Dahinten, G., Eisenreich, R., Götz, K.-U.	HeriSINS - Untersuchungen zur Erblichkeit von SINS-Merkmalen beim Schwein	LfL; Ferkelerzeuger, Schweinezüchter, Berater	Neustadt a.d.Aisch, 19.1.2023
Lösel, D., Dodenhoff, J., Dahinten, G., Eisenreich, R., Götz, K.-U.	HeriSINS - Untersuchungen zur Erblichkeit von SINS-Merkmalen beim Schwein	LfL; Ferkelerzeuger, Schweinezüchter, Berater	Kumhausen, 24.1.2023
Lösel, D., Dodenhoff, J., Eisenreich, R., Götz K.-U.	Aktueller Stand HeriSINS		Schauerheim, 17.10.2024
Lösel, D., Dodenhoff, J., Eisenreich, R., Götz K.-U.	Aktueller Stand HeriSINS		Adlkofen, 18.10.2024
Lösel, D., Dodenhoff, J., Eisenreich, R., Götz K.-U.	Neues aus dem Projekt HeriSINS	LfL - Netzwerk Fokus Tierwohl	Pappenheim, 6.11.2024

Lösel, D., Dodenhoff, J., Eisenreich, R., Götz K.-U.	Untersuchungen zur Erbllichkeit des Schweine-Entzündungs- und Nekrosesyndroms - Erste Ergebnisse aus dem Projekt HeriSINS		Göttingen, 19.9.2024
Lösel, D., Dodenhoff, J., Eisenreich, R., Götz, K.-U.	Erblichkeit von SINS-Merkmalen beim Schwein – erste Ergebnisse aus dem Projekt HeriSINS		Grub, 30.7.2025
Lösel, D., Dodenhoff, J., Eisenreich, R., Götz, K.-U.	Untersuchungen zur Erbllichkeit des Swine Inflammation and Necrosis Syndrome (HeriSINS) - I. Phänotypische Untersuchungen	DGfZ	Rostock, 25.9.2025
Lösel, D., Dodenhoff, J., Eisenreich, R., Götz, K.-U.	Untersuchungen zur Erbllichkeit des Swine Inflammation and Necrosis Syndrome (HeriSINS) - I. Phänotypische Untersuchungen	LfL	Blumberg, 26.11.2025
Lösel, D., Dodenhoff, J., Eisenreich, R., Götz, K.-U.	Untersuchungen zur Erbllichkeit des Swine Inflammation and Necrosis Syndrome (HeriSINS) - I. Phänotypische Untersuchungen		Neustadt a.d. Aisch, 27.11.2025
Lösel, D., Dodenhoff, J., Dahinten, G., Eisenreich, R., Götz, K.-U.	Aktueller Stand Projekt HeriSINS	EGZH, LfL	Paulushofen, 16.3.2023
Lösel, D., Dodenhoff, J., Eisenreich, R., Götz, K.-U.	Untersuchungen zur Erbllichkeit des Swine Inflammation and	AELF	Schwarzenau, 11.12.2024

	Necrosis Syndrome (HeriSINS)		
--	---------------------------------	--	--

3.2 Veröffentlichungen

Dodenhoff, J., Lösel, D.; Eisenreich, R.; Götz, K.-U. (2025): Untersuchungen zur Erbllichkeit des Swine Inflammation and Necrosis Syndrome - II. Schätzung genetischer Parameter. Kurzfassungen Vortragstagung der DGfZ und GfT, Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde e.V.

Lösel, D. (2024): Halbzeit im Projekt HeriSINS. Schweineprofi, Sommer 2024, Hrsg.: EGZH, BVN, Bayern-Genetik, 11 - 11

Lösel, D., Dodenhoff, J. (2023): Projekt zur Erbllichkeit von SINS gestartet. SUS - Schweinezucht und Schweinemast, 5

Lösel, D., Dodenhoff, J. (2024): Projekt HeriSINS - Untersuchungen zur Erbllichkeit von SINS-Merkmalen beim Schwein. Schweineprofi, Winter 2024, Hrsg.: EGZH, BVN, Bayern-Genetik, 22 - 24

Lösel, D., Dodenhoff, J.; Eisenreich, R.; Götz, K.-U. (2025): Untersuchungen zur Erbllichkeit des Swine Inflammation and Necrosis Syndrome (HeriSINS) I. Phänotypische Auswertungen. Kurzfassungen Vortragstagung der DGfZ und GfT, Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde e.V.


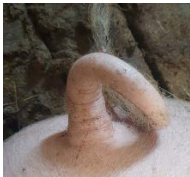









Lösel, D., Dodenhoff, J.; Eisenreich, R.; Götz, K.-U. (2024): Untersuchungen zur Erbllichkeit des Schweine-Entzündungs- und Nekrosesyndroms - Erste Ergebnisse aus dem Projekt HeriSINS. Kurzfassungen Vortragstagung der DGfZ und GfT, Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde e.V.

4 Literaturverzeichnis

- Bönisch, K. et al., 2017. *Deutscher Schweine-Boniturschlüssel (DSBS) (Version vom 30.05.2017)*. [Online]
Available at: https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00079623
[Zugriff am 02 01 2026].
- Lechner, M., Langbein, F. & Reiner, G., 2015. Gewebsnekrosen und Kannibalismus beim Schwein - eine Übersicht. *Tierärztliche Umschau*, Band 70:505-514.
- Löwenstein, F., 2019. *Swine Inflammation and Necrosis Syndrome (SINS)*, Justus-Liebig-Universität Giessen: s.n.
- LPA, 2024. *LPA-Jahresbericht*. [Online]
Available at: <https://www.lfl.bayern.de/itz/schwein/189644/index.php>
[Zugriff am 02 01 2026].
- Madsen, P. & Jensen, J., 2010. A User's Guide to DMU. University of Aarhus, Denmark.
- Reiner, G., 2019. Entzündungs- und Nekrose-Syndrom beim Schwein (SINS). *Deutsches Tierärzteblatt*, 67(3:338-346).
- Reiner, G. et al., 2020. Swine inflammation and necrosis syndrome is influenced by husbandry and quality of sow in suckling piglets, weaners and fattening pigs. *Porcine Health Management*, 32(6).
- Reiner, G. et al., 2019. Prevalence of an inflammation and necrosis syndrome in suckling piglets. *Animal*, 13(9:2007-2017).
- Zumbach, B. et al., 2021. Genetic and non-genetic effects on tail injuries in pigs.. *Book of Abstracts of the 72nd EAAP Annual Meeting*, Band 27:266.

5 Anhang

Tabelle 27: Boniturschema der HeriSINS-App mit Beispielfotos (Fotos können mehrere SINS-Zeichen darstellen). Für alle Schwanz-Merkmale außer Knickschwanz kann außerdem die Lokalisation (Basis, Mitte, Spitze, mehrere Orte) angegeben werden. Für die Ohr-Merkmale Nekrose und Durchbrechung der Haut kann die Lokalisation angegeben werden (Basis, Spitze, Ränder und Mitte, mehrere Orte).

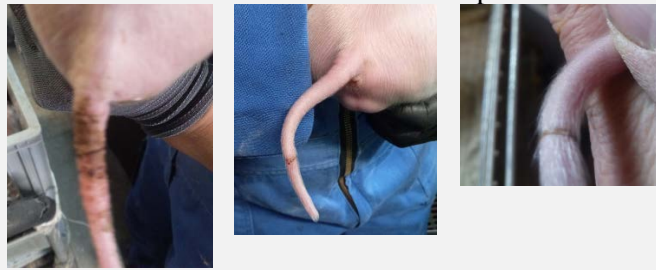
		Ausprägung				
Merkmale						
Schwanz						
Längenverlust	nein	bis 1/3	bis 2/3	mehr als 2/3	Vollverlust	
Borstenlosigkeit	nein	Ja				
Schwellung	nein	Ja				
Rötung	nein	leicht	mittel	stark		
						
						
Exsudation	nein	leicht	mittel	stark		
						
Nekrose	nein	trocken	feucht			
						



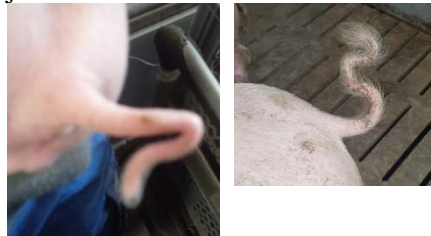
Durchbrechung der Haut *	nein	oberflächlich	kleinflächig	großflächig
---------------------------------	------	---------------	--------------	-------------



Blut	nein	getrocknet	frisch	
Ringabschnürung	nein	Basis	Mitte	Spitze



Knickschwanz	nein	ja	
---------------------	------	----	--



Petechien	nein	ja	
------------------	------	----	--

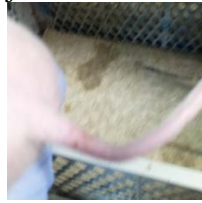
Schuppen	nein	ja	
-----------------	------	----	--





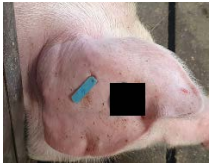









Krusten	nein	ja	
----------------	------	----	--



Verfärbung	nein	ja	
-------------------	------	----	--



Gespaltene Spitze	nein	ja		
				
Ohren				
Borstenlosigkeit	nein	ja		
			 	
Rötung	nein	leicht	mittel	stark
				
Exsudation	nein	leicht	mittel	stark
				
Nekrose	nein	trocken	feucht	
				
				
Durchbrechung der Haut *	nein	<1/4	>1/4	
				
Blut	nein	ja		
Verluste	nein	<1/4	>1/4	
Gestaute Venen	nein	ja		

				
Glänzend-gerötet	nein	ja		
				
Zitzen				
Schwellung	nein	ja		
				
Rötung	nein	ja		
				
Schorf	nein	ja		
				
Nekrose	nein	ja		
				
Kronsaum				
Rötung	nein	leicht	mittel	stark
				
Exsudation	nein	leicht	mittel	stark

				
Nekrose	nein	ja		
