



UNIVERSITÄT FÜR BODENKULTUR WIEN

# Masterarbeit

## Einfluss zweier Bodentypen auf das Auftreten von Hautläsionen bei Saugferkeln

verfasst von

Johanna Magdalena LOIBL, BSc

im Rahmen des Masterstudiums

**Nutztierwissenschaften**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Diplom-Ingenieurin**

Wien, Mai 2022

Betreut von:

Assoc. Prof. Priv.-Doz. Dr. med. vet. Christine Leeb  
Institut für Nutztierwissenschaften  
Department für Nachhaltige Agrarsysteme

mitbetreut von:

Univ.Prof. Dr. med. vet. Christoph Winckler  
Institut für Nutztierwissenschaften  
Department für Nachhaltige Agrarsysteme

## Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere an Eides statt, dass ich diese Masterarbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Alle Gedanken, die im Wortlaut oder in grundlegenden Inhalten aus unveröffentlichten Texten oder aus veröffentlichter Literatur übernommen wurden, sind ordnungsgemäß gekennzeichnet, zitiert und mit genauer Quellenangabe versehen.

Die vorliegende Arbeit wurde bisher weder ganz noch teilweise in gleicher oder ähnlicher Form an einer Bildungseinrichtung als Voraussetzung für den Erwerb eines akademischen Grades eingereicht. Sie entspricht vollumfänglich den Leitlinien der Wissenschaftlichen Integrität und den Richtlinien der Guten Wissenschaftlichen Praxis.

Ort, Datum

Vorname NACHNAME (eigenhändig)

## Danksagung

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen bedanken, die mich im Laufe meines Studiums und während der Entstehung dieser Masterarbeit unterstützt haben.

An erster Stelle möchte ich mich bei meinen BetreuerInnen Frau **Christine Leeb** und Herrn **Christoph Winckler** für die intensive Betreuung, die Unterstützung und die Motivation bedanken.

Ein besonderer Dank geht an das **Staatsgut Kringell** ohne deren Entgegenkommen und Einsatz diese Masterarbeit nicht möglich gewesen wäre. Ich möchte Herrn **Helmut Ramesberger** und Herrn **Matthias Lippl** für die Ermöglichung dieses Versuches danken, vor allem auch Frau **Helmi Georgi** und Herrn **Max Süß** für die stetige Unterstützung, die Ratschläge und die schöne Zeit im Schweinestall.

Bedanken möchte ich mich vor allem auch bei meinem Freund **Hannes Kittel**, für seine tägliche Unterstützung, Motivation und sein Verständnis.

Ein großes Dankeschön geht an meine besten Freundinnen **Anne, Konsti** und **Maria** für eure Freundschaft, eure Unterstützung und für euer immer offenes Ohr.

Abschließend gilt mein größter Dank meinen Eltern **Karin** und **Christian Loibl** und meinen Geschwistern **Lorenz, Korbinian** und **Linus**, die mir dieses Studium ermöglicht haben und mir jederzeit mit Rat und Tat zur Seite standen.

# Inhaltsverzeichnis

Eidesstattliche Erklärung.....	i
Danksagung.....	ii
Inhaltsverzeichnis.....	iii
Abstract.....	v
Zusammenfassung.....	vi
1. Einleitung und Problemstellung.....	1
2. Ziele und Forschungsfragen.....	2
3. Literaturübersicht.....	3
3.1.  Haltungsanforderungen für Sauen und Ferkel.....	3
3.1.1.  Abferkelbuchten in der biologischen Schweinehaltung.....	3
3.1.2.  Bodenbeschaffenheit und Einstreu in Abferkelbuchten.....	5
3.1.2.1.  Auswirkungen der Bodenbeschaffenheit und der Einstreu auf die Ferkel.....	5
3.1.2.2.  Läsionen im Gesicht der Ferkel.....	8
3.1.2.3.  Auswirkungen der Bodenbeschaffenheit und der Einstreu auf die Sauen.....	8
4. Tiere, Material und Methoden.....	10
4.1.  Untersuchungsbetrieb.....	10
4.2.  Versuchsdesign.....	11
4.3.  Beurteilung der Ferkel.....	12
4.4.  Beurteilung der Sauen.....	15
4.5.  Statistische Auswertung.....	16
5. Ergebnisse.....	18
5.1.  Verletzungen der Saugferkel.....	18
5.1.1.  Vorderbeine.....	19
5.1.1.1.  Karpus.....	19
5.1.1.2.  Metakarpus.....	21

5.1.2.	Hinterbeine .....	23
5.1.2.1.	Verletzungen am Tarsus .....	23
5.1.2.2.	Metatarsus .....	25
5.1.3.	Sohlen .....	26
5.1.4.	Gesichtsverletzungen .....	27
5.2.	Verletzungen der Sauen .....	28
6.	Diskussion .....	30
6.1.	Ferkel.....	30
6.1.1.	Vorderbeine .....	30
6.1.2.	Hinterbeine .....	31
6.1.3.	Sohlen (Vorder- und Hinterbeine).....	33
6.1.4.	Gesicht .....	33
6.1.5.	Zusammenfassende Diskussion Bodentypen (Ferkel) .....	34
6.2.	Sauen .....	35
7.	Schlussfolgerung .....	37
8.	Literaturliste .....	38
9.	Abbildungsverzeichnis .....	43
10.	Tabellenverzeichnis .....	45
11.	Anhang .....	46
11.1.	Buchtenaufteilungsplan.....	46
11.2.	Boniturbogen der Sauen und Ferkel .....	49
11.3.	Haarlose Stellen, Abschürfungen und Wunden an den Extremitäten .....	51
11.4.	Verletzungen am Sohlenballen .....	53
11.5.	Mittelschwere und schwere Gesichtsverletzungen der Ferkel .....	54

## Abstract

Farrowing pens for farrowing sows must be designed with regard to their floor surface in such a way that both the risk of injury to the extremities of piglets is minimized and the needs of the sows are taken into account.

The objective of this Master's thesis was to compare two different floor surfaces with respect to injuries of sows and piglets. For this purpose, the effects of two novel rubber floors (tread depth 5mm each) with different surface designs (floor A: rectangular pattern, floor B: wavy pattern) on the occurrence of skin lesions in 342 piglets and 30 sows on one organic farm (8 runs) were investigated. Piglets were examined for lesions on the forelegs, hind legs, soles and face on the first, third, fifth, seventh, and tenth day of life; sows were examined on the first and tenth day of piglet life. Data were analyzed using generalized linear mixed models.

Piglets on floor B developed less wounds on the carpus than on floor A ( $p=0.034$ ). Regarding the development of hairless areas/abrasions on the tarsus, more injuries occurred on floor B at the beginning, but then healed faster (interaction floor type\*observation:  $p=0.045$ ). In the sows, shoulder lesions as well as other lesions were rare and there was no indication of an effect of the floor type.

A clear recommendation of a floor type cannot be made based on this study alone. To be able to make a conclusive statement, the effects of the floor on the piglets and sows as well as the durability of the floor must be checked on several farms and over several suckling periods.

## Zusammenfassung

Abferkelbuchten für ferkelführende Sauen müssen hinsichtlich ihrer Bodenoberfläche so gestaltet werden, dass sowohl das Verletzungsrisiko für die Extremitäten der Ferkel minimiert als auch die Bedürfnisse der Sauen berücksichtigt werden.

Ziel dieser Masterarbeit war es, zwei unterschiedliche Bodenbeläge im Hinblick auf Verletzungen von Sauen und Ferkeln zu vergleichen. Zu diesem Zweck wurden die Auswirkungen zweier neuartiger Gummiböden (Tritttiefe jeweils 5 mm) mit unterschiedlicher Oberflächengestaltung (Boden A: rechteckiges Muster, Boden B: wellenförmiges Muster) auf das Auftreten von Hautverletzungen bei 342 Ferkeln und 30 Sauen auf einem Biobetrieb (8 Durchgänge) untersucht. Die Ferkel wurden am ersten, dritten, fünften, siebten und zehnten Lebenstag auf Läsionen an den Vorder- und Hinterbeinen, den Sohlen und im Gesicht, die Sauen wurden am ersten und zehnten Lebenstag der Ferkel untersucht. Die Daten wurden mit einem generalisierten linearen gemischten Modell ausgewertet.

Ferkel auf Boden B entwickelten weniger Wunden am Karpus als auf Boden A ( $p=0,034$ ). Was die Entwicklung von haarlosen Stellen/Abschürfungen am Tarsus betrifft, so traten auf Boden B zu Beginn mehr Verletzungen auf, die dann aber schneller abheilten (Wechselwirkung Bodentyp\*Beobachtung:  $p=0,045$ ). Bei den Sauen waren Schulterläsionen sowie andere Läsionen selten und es gab keinen Hinweis auf einen Effekt des Bodentyps.

Eine eindeutige Empfehlung für einen Bodentyp kann allein auf der Grundlage dieser Studie nicht gegeben werden. Um eine abschließende Aussage treffen zu können, müssen die Auswirkungen der Böden auf die Ferkel und Sauen sowie die Haltbarkeit der Böden auf mehreren Betrieben und über mehrere Säugeperioden hinweg überprüft werden.

## 1. Einleitung und Problemstellung

Abferkelbuchten stellen ab dem Zeitpunkt der Geburt bis zum Ende der Säugeperiode den Lebensraum für die Sau und ihre Ferkel dar (BGBl. II Nr. 485/2004). Für die Sauen, die 80% ihrer ferkelführenden Zeit liegend verbringen, soll ein großer, sauberer und eingestreuter Ruhebereich mit befestigter Bodenoberfläche zur Verfügung stehen (Norrington et al., 2006; Verordnung (EG) Nr. 834/2007). Um den Wärmebedürfnissen der Ferkel gerecht zu werden, muss ein Ferkelnest in der Abferkelbucht vorhanden sein. Das Ferkelnest soll eine befestigte Bodenoberfläche besitzen und mit einer Wärmequelle (z.B. Wärmelampe) zum Schutz vor Unterkühlung ausgestattet sein (BGBl. II Nr. 485/2004). Da die Ferkel während der Säugeperiode nicht nur im Ferkelnest bleiben, sondern auch den Bereich der Sau mitbenutzen, muss die Gestaltung der Bucht, insbesondere die Bodenoberfläche, sowohl die Bedürfnisse der Sauen als auch die der Ferkel erfüllen. Die Bodenoberfläche darf für die Sauen nicht zu glatt sein, da die Gefahr hoch ist, dass die Sauen darauf ausrutschen. Das hohe Gewicht und eine dicke Haut der Sauen schränkt deren Möglichkeiten der physiologischen Thermoregulation ein, weshalb die Sauen Umgebungstemperaturen zwischen 12-22 Grad Celsius bevorzugen (Black et al., 1993; Quiniou and Noblet, 1999). Dem gegenüber stehen die Ferkel mit einem sehr geringen Gewicht, dünner Haut und dem Bedürfnis nach Wärme, also Temperaturen zwischen 30-32 Grad (Black et al., 1993). Weiters sollen die Struktur und das Material des Bodens für die Ferkel nicht zu rau sein, um Abschürfungen an den Vorder- und Hintergliedmaßen sowie an den Sohlen zu vermeiden. Problematisch ist eine ungeeignete Bodenoberfläche vor allem deshalb, da während des Säugens durch die Bewegungen der Ferkel am Gesäuge die bewegliche Einstreu nach hinten oder zur Seite geschoben wird und die Ferkel intensiven Hautkontakt mit der Bodenoberfläche haben (Johansen et al., 2004). Trotz der in der biologischen Schweinehaltung verbesserten Haltung mit planbefestigtem Boden, mehr Fläche und Einstreu, kommt es ebenso wie in der konventionellen Schweinehaltung zu Verletzungen an den Vorder- und Hinterbeinen sowie an den Sohlen der Ferkel (Mouttotou et al., 1999). Diese entwickeln sich insbesondere in den ersten Lebenstagen, da in diesem Zeitraum die Rangordnung am Gesäuge festgelegt wird.

Die Konsequenzen einer ungeeigneten Bodenoberfläche für die Ferkel sind Verletzungen an den Extremitäten und dadurch reduziertes Tierwohl, vermindertes Wachstum, ein potentiell erhöhter Einsatz von Antibiotika und im schlimmsten Fall das Ausscheiden aus dem Betrieb (Zoric et al., 2009).

## 2. Ziele und Forschungsfragen

Das Ziel dieser Arbeit war, zwei Gummiböden hinsichtlich der Entstehung und Entwicklung von Verletzungen bei Sauen und Ferkeln zu vergleichen. Der Untersuchungsschwerpunkt lag bei den Ferkeln auf der Dokumentation der Verletzungen im Gesicht und an den Extremitäten, während bei den Sauen der Fokus auf Verletzungen an Schultern und am Gesäuge lag.

Dabei sollten folgende Forschungsfragen beantwortet werden:

1. Welcher von zwei neuartigen Gummibelägen in eingestreuten Abferkelbuchten verursacht weniger Verletzungen

im Gesicht/ an den Extremitäten/ an den Klauen bei Saugferkeln?

an Zitzen und Schultern bei Sauen?

2. Wie entwickeln sich die Verletzungen bei Saugferkeln während der ersten 10 Tage der Säugeperiode in Abhängigkeit vom Bodentyp?

Die Ergebnisse dieser Masterarbeit sollen auch dazu beitragen praktische Empfehlungen für die Bodengestaltung in Abferkelbuchten geben zu können. Durch eine Reduktion der Verletzungen kann die Anzahl der veterinärmedizinischen Behandlungen gesenkt, die täglichen Zunahmen der Ferkel gesteigert und die Anzahl der Abgänge reduziert werden.

### 3. Literaturübersicht

#### 3.1. Haltungsanforderungen für Sauen und Ferkel

Die Haltungsanforderungen für die Sauen und Saugferkel in der konventionellen Schweinehaltung sind in den EU-Richtlinien für Schweinehaltung festgelegt (Richtlinie 2008/120/EG). Tragende Sauen dürfen eine Woche vor dem errechneten Abferkeldatum in Abferkelbuchten einzeln gehalten werden. Den Sauen muss ein größen- und temperaturmäßig angepasster Liegebereich sowie Beschäftigungsmaterial zur Verfügung stehen. In der konventionellen Schweinehaltung ist im Gegensatz zur biologischen Schweinehaltung eine durchgehende Fixierung der Sauen zum Schutz der Ferkel vor dem Erdrücken erlaubt. In den folgenden Kapiteln wird auf die Haltungsanforderungen für Sauen und Saugferkel in der biologischen Schweinehaltung Bezug genommen.

##### 3.1.1. Abferkelbuchten in der biologischen Schweinehaltung

Zu den natürlichen Verhaltensweisen der Sauen gehören u.a. das Ruheverhalten, das Mutter-Kind-Verhalten und das Erkundungsverhalten. Um die Haltungsanforderungen zu erfüllen, werden durch die EU-Verordnung (Verordnung (EG) Nr. 834/2007) verschiedene Maßnahmen gefordert. Für das Ausleben des Erkundungsverhaltens sollen den Sauen und Ferkeln genügend Einstreu wie Stroh und Heu zum Wühlen, Erkunden und Fressen zur Verfügung stehen (Verordnung (EG) Nr. 834/2007). Um das Bedürfnis nach Bewegung erfüllen zu können, muss den Sauen ausreichend Fläche in der Abferkelbucht zum Gehen und Stehen, sowie ein Auslauf angeboten werden. Die Größe und Gestaltung der Bucht hat direkten Einfluss auf die Liegedauer und auf die Häufigkeit der Bewegung (Koller et al., 2014). Als Teil des Mutter-Kind-Verhaltens kann beobachtet werden, dass sich Sauen vor dem Abferkeln zurückziehen. Dem entsprechend werden die Sauen etwa eine Woche vor dem Abferkeltermin in Einzelabferkelbuchten ohne Fixierung der Sau umgestallt. Dort bleiben sie meist bis zum Ende der sechswöchigen Säugeperiode. Freie Abferkelbuchten, in denen das natürliche Verhalten, wie z.B. auch der Nestbau ermöglicht wird, haben einen positiven Einfluss auf die Mütterlichkeit der Sauen und auf das Sozialverhalten der Ferkel untereinander (Singh et al., 2017). Sauen

unterscheiden in der Natur zwischen Ruheplätzen und Kotbereichen, durch ein ausreichendes Platzangebot und unterschiedlicher Anordnung der Einbauten, können die Sauen Ruhe- und Kotbereiche trennen (Schrader et al., 2016).

Die gesetzlichen Anforderungen für die biologische Schweinehaltung schreiben vor, dass die Abferkelbuchten so konzipiert sein müssen, dass den Sauen eine trockene, saubere und genügend große Fläche mit Einstreu, Beschäftigungsmaterial und ein Auslauf zur Verfügung stehen (Verordnung (EG) 848/2018). Nach der EU-Bio Verordnung 848/2018 muss einer Sau mit ihren Ferkeln eine Stallinnenfläche von mindestens 7,5m<sup>2</sup> und eine Außenfläche von 2,5m<sup>2</sup> zur Verfügung stehen (Verordnung (EG) 848/2018). Im Gegensatz zur konventionellen Schweinehaltung ist in der biologischen Schweinehaltung nur in besonderen Fällen, zum Beispiel im Rahmen der Geburtshilfe, eine temporäre Fixierung der Sau erlaubt (Verordnung (EG) 848/2018).

Ebenso müssen die Bedürfnisse der Ferkel wie die Nahrungsaufnahme, das Erkundungs-, Ruhe-, Sozial-, Komfort- und Ausscheidungsverhalten berücksichtigt werden. Für die Saugferkel ist in der 1. Tierhalterverordnung (BGBl. II Nr. 485/2004) für alle Schweine festgelegt, dass ein ausreichend großer Anteil der Bodenfläche in der Abferkelbucht als Ferkelnest vorzusehen ist. Das Ferkelnest muss so groß sein, dass allen Saugferkeln ein gleichzeitiges Hinlegen möglich ist. Das Ferkelnest muss eine geschlossene und trockene Oberfläche aufweisen und den Ferkeln durch Bodenheizung, Wärmelampen oder Einstreu Schutz vor Kälte bieten (BGBl. II Nr. 485/2004). Ferkel suchen das Ferkelnest vor allem dann auf, wenn die Temperaturdifferenz zwischen der Abferkelbucht und dem Ferkelnest möglichst groß ist (Morello et al., 2019). Aber nicht nur das Ferkelnest soll auf die Bedürfnisse der Saugferkel ausgerichtet sein, sondern auch die Bodenoberfläche und Einstreu in der gesamten Abferkelbucht, da eine zu raue Bodenoberfläche im Bereich der Sau besonders während des Säugens und der Aktivitäten wie Spielen oder Gehen zu vermehrten Verletzungen bei Ferkeln führt (Johansen et al., 2004).

### 3.1.2. Bodenbeschaffenheit und Einstreu in Abferkelbuchten

Die konträren Bedürfnisse von Sauen und Ferkeln, vor allem während des Säugens gestalten die Auswahl eines geeigneten Bodenbelags schwierig. Die Oberfläche soll den Sauen Trittsicherheit gewähren, andererseits darf sie nicht zu rau sein, um Sauen und Ferkel vor Verletzungen und daraus resultierenden Lahmheiten zu schützen. Die Beschaffenheit der Oberfläche hat einen direkten Einfluss auf die Häufigkeit des Auftretens von Verletzungen an den Vorder- oder Hinterbeinen von Ferkeln (Zoric et al., 2008), sowie auf die Verletzungen von Schultern und Gesäuge sowie Zitzen bei Sauen (Baxter et al., 2011; Maschat et al., 2020).

#### 3.1.2.1. Auswirkungen der Bodenbeschaffenheit und der Einstreu auf die Ferkel

Die Entstehung von Läsionen an den Vorder- und Hinterbeinen ist hauptsächlich vom Bodentyp, dessen Rauheit und dem möglichen Abrieb abhängig (Mouttotou et al., 1999). Durch die Bewegungen der Ferkel am Gesäuge kann bei einer zu geringen Menge an Einstreu (<2kg), diese leichter nach hinten oder zur Seite geschoben und die Prävalenz für Abschürfungen durch den intensiven Hautkontakt mit der Bodenoberfläche steigt bei den Ferkeln um bis zu 50% (Johansen et al., 2004; Westin et al., 2014; Smith, 1979). Bei verletzten Ferkeln konnte eine progressive Entwicklung der Veränderungen beobachtet werden. Zu Beginn stehen haarlose Stellen, welche sich zu Abschürfungen und schlussendlich zu größeren Wunden entwickeln, bevor der Abheilungsprozess beginnt. Die Verletzungen treten bei den Ferkel gleichmäßig an beiden Beinen auf (Zoric et al., 2004). Durch die „kniende“ Bewegung während des Säugens sind die Karpalgelenke bei den Saugferkeln am häufigsten betroffen, ebenso können der Metakarpus und der Ellbogen verletzt sein (Westin et al., 2014). Die Verletzungen an den Sohlenballen der Ferkel entstehen durch zu raue Böden ohne genügend Einstreu, der stetige Kontakt der Sohlenballen mit dem Boden während der Aktivität und während des Säugens führt zu einem Abrieb der noch sehr dünnen und empfindlichen Haut (KilBride et al., 2009). Je nach Bodenbeschaffenheit haben zwischen 36-90% der Ferkel Verletzungen am Karpus und 34-87% Veränderungen an den Sohlen (Mouttotou et al. 1999; Zoric et al., 2004; Zoric et al., 2008).

Eine Untersuchung ergab, dass Betonböden vor allem zwischen dem fünften und zehnten Lebenstag Verletzungen an den Extremitäten und bis zum vierten Lebenstag die meisten Sohlenblutungen verursachen (Mouttotou et al. 1999).

Es gibt verschiedene Materialien und Bearbeitungsmöglichkeiten, um den Boden in Buchten zu gestalten. Alle raueren Bodenoberflächen, die aus Beton oder Beton beschichtet mit Quarz, Zementpulver oder Polyurethan bestehen, verursachen die meisten Verletzungen an den Vorder- und Hintergliedmaßen sowie an den Sohlen der Ferkel und am Gesäuge der Sauen (Zoric et al., 2009). Norrington et al. (2006) verglich Beton und mit Polyurethan beschichteten Beton und fand heraus, dass beide Böden zu Verletzungen bei Saugferkeln führen und sich kein Unterschied in der Dauer des Abheilungsprozesses ergab. Zudem wurde gezeigt, dass die Zunahme von Verletzungen mit einer verringerten täglichen Gewichtszunahme und vermindertem Wachstum korrelierte (Killbride et al., 2009; Norrington et al., 2006). Eine Folge der Verletzungen an den Extremitäten sind Lahmheiten bei Ferkeln, was durch den verletzungsbedingten Wundschmerz erklärt werden kann. Gleichzeitig sind Verletzungen der Haut eine potentielle Eintrittspforte für Bakterien, wie zum Beispiel *Streptococcus suis*, die sich über die Blutbahn unter anderem an den Gelenken ansiedeln können, was sich als bakteriellen Arthritis äußert und zu Lahmheit führt (Penny et al., 1971; Zimmerman et al., 2012). Knapp 75% aller Lahmheiten traten innerhalb der ersten drei Lebenswochen auf und mussten meist in diesem Zeitraum mit einem Antibiotikum behandelt werden (Zoric et al. 2004; Zoric et al., 2008). Die häufigsten klinischen Anzeichen bei Gelenksentzündungen sind Gelenksschwellungen, eine erhöhte Temperatur, Abgeschlagenheit, Inappetenz und ein aufgerautes Haarkleid. Auch das Aktivitäts- und Ruheverhalten von verletzten und unverletzten Ferkel weist deutliche Unterschiede auf. Ferkel mit Verletzungen an den Vorder- oder Hinterbeinen und an den Sohlen verbrachten mehr Zeit liegend nahe der Sau und zeigten weniger Aktivitäten wie Spielen oder Gehen (Mouttotou et al., 1999), was auf Schmerzen hindeutet. Auch die Einstreuarten können sich unterschiedlich auf die Veränderungen an den Ferkeln auswirken, so wurde der Einfluss von Stroh gemischt mit Sägespänen, gehäckseltem Stroh und Torf auf die Entstehung von Wunden am Karpus der Ferkel verglichen. Die wenigsten Verletzungen am Karpus (Tag 3 bis 17 20-55%) wurden im Tiefstreusystem mit Torf gefunden. Am Betonboden mit gehäckseltem Stroh und Sägespänen traten hingegen die meisten Verletzungen auf, (Zoric et al., 2004). Hier waren über den Beobachtungszeitraum von Tag 3-17

zwischen 82-86% der Ferkel am Karpus verletzt (Zoric et al., 2004). Sägespäne können im Vergleich mit weicheren Materialien wie Torf oder Stroh die Haut leichter perforieren und verursachen dadurch mehr Wunden (Moultotou et al., 1999; Zoric et al., 2008). Neben der Einstreuart kann sich auch die Einstreumenge auf das Auftreten auswirken. Wird den Sauen und Ferkeln zwei Tage vor dem Abferkeltermin 15-20kg Einstreu in Form von Stroh angeboten, wird das Verletzungsrisiko am Metakarpus, Karpus und Tarsus verglichen mit wenig Einstreu (0,5-1kg), um bis zu 50% reduziert (Westin et al., 2014).

Zwischen 34-87% der Ferkel sind innerhalb der ersten Lebensstage von Sohlenblutungen betroffen (KilBride et al., 2009; Moultotou and Green, 1999; Zoric et al., 2004). Besonders kurz nach der Geburt ist das Horn der Klauen und die Haut am Ballen der Saugferkel sehr dünn und empfindlich, durch eine zu raue Oberfläche kann es zu Abschürfungen an den Sohlenballen kommen (Moultotou and Green, 1999; Westin et al., 2014). Untersuchungen von Moultotou et al. (1999) haben gezeigt, dass sich die meisten Verletzungen an den Sohlen bis zum vierten Lebenstag entwickelten und erst ab dem zehnten Lebenstag ein Abheilungsprozess zu erkennen war. Auch die Entwicklung der Verletzungen an den Sohlen kann von der Einstreuart und -menge abhängig sein. Bei den Saugferkeln, die auf Betonböden mit Stroh oder Sägespänen gehalten wurden, waren innerhalb der ersten Lebensstage zwischen 47-87% von Sohlenblutungen betroffen (Moultotou et al., 1999; Zoric et al., 2008). Die wenigsten Verletzungen an den Sohlen entstanden bei den Ferkeln, welche im Tiefstreusystem mit Torf aufgezogen wurden, hier waren innerhalb der ersten Lebensstage nur 20% der Ferkel verletzt. Die Einstreu mit Torf könnte für die Sohlen der Ferkel weich genug sein, um Verletzungen zu reduzieren (Zoric et al., 2008). Auch der Zusammenhang von Bewegungs- und Liegeverhalten der Ferkel mit der Häufigkeit von Sohlenblutungen wurde untersucht. Moultotou and Green (1999) stellten fest, dass Ferkel mit Sohlenblutungen vermehrt neben der Sau am Gesäuge liegen und verglichen mit Ferkeln ohne Sohlenblutungen weniger aktiv (spielen, gehen, stehen) sind (Moultotou and Green, 1999).

### 3.1.2.2. Läsionen im Gesicht der Ferkel

Verletzungen im Gesicht werden zum größten Teil durch den Einsatz der Zähne während der Rangkämpfe am Gesäuge verursacht. Ferkel werden mit insgesamt 28 Zähnen geboren und setzen vor allem die Eckzähne ein, um die beste Zitze am Gesäuge zu verteidigen (Hansson and Lundeheim, 2012). Die Gesichtsverletzungen entstehen sicherlich vor allem durch den Kampf am Gesäuge, insbesondere bei großen Würfen bzw. Milchmangel der Sau (Hansson and Lundeheim, 2012; Zoric et al., 2008). Auch wenn Gesichtsverletzungen häufig gemeinsam mit Karpalgelenksverletzungen auftreten, kann davon ausgegangen werden, dass der Boden keinen Beitrag zur Entstehung von Gesichtsverletzungen liefert. So traten bei unterschiedlichen Einstreuarten ähnlich viele Gesichtsverletzungen auf. Bei Ferkeln, die in einem Tiefstreusystem mit Torf gehalten wurden, waren zwischen 10-35% der Tiere im Gesicht verletzt, auf gehäckseltem Stroh zwischen 11-29% der Tiere (Zoric et al., 2004; Zoric et al., 2008).

### 3.1.2.3. Auswirkungen der Bodenbeschaffenheit und der Einstreu auf die Sauen

Bei einer zu rauen Bodenoberfläche treten bei den Sauen durch die lange Liegedauer während der Säugeperiode in Kombination mit schlechter Körperkondition Verletzungen an den Schultern (über der Schulterbeingräte) in Form von haarlosen Stellen, Abschürfungen oder Wunden auf. Auch die Klauengesundheit der Sauen kann durch die Bodenbeschaffenheit beeinträchtigt werden (Tuyttens et al., 2008). Um diesen Problemen entgegenzuwirken, können mehrere Maßnahmen ergriffen werden. Zum einen sollte der Body Condition Score (BCS) vor der Geburt nicht unter 3 und nicht über 4 liegen und zum anderen sollte den Sauen eine weiche Bodenoberfläche zur Verfügung stehen. Ist die Bodenoberfläche weich genug und steht den Sauen genügend Platz zum Säugen zur Verfügung, wirkt sich dies positiv auf Lahmheiten und Verletzungen bei den Sauen aus (Rioja-Lang et al., 2018). Die Bodenoberfläche darf jedoch nicht zu glatt sein, um das Rutschen und Grätschen beim Aufstehen und Hinlegen zu verhindern. Andernfalls kann es zu einem Anstieg erdrückter Ferkel kommen, da den Sauen kein kontrolliertes Hinlegen möglich ist (Norrington et al., 2006; Rioja-Lang et al., 2018). Eine Möglichkeit, um das Tierwohl und den Liegekomfort zu erhöhen und das Rutschen der Sauen zu verhindern, ist der Einsatz von Matten (Boyle

et al., 2000; Elmore et al., 2010). Haben Sauen in den Buchten Matten zur Verfügung, erhöht sich die Liegezeit durch mehr Halt und Komfort um bis zu 15%. Neben den erhöhten Liegezeiten minimiert der Einsatz von Matten auch das Auftreten der Verletzungen an den Schultern und Klauen sowie Lahmheiten der Sauen (Tuyttens et al., 2008). Die Oberfläche muss auch so gestaltet sein, dass sie den Sauen Aufstehen und Hinlegen erleichtert. Bei Spalten oder perforiertem Boden besteht die Gefahr, dass sich die Sauen während des Aufstehens oder Hinlegens auf das Gesäuge steigen und dadurch Zitzen verletzt bzw. funktionslos werden (Edwards and Lightfoot, 1986; Maschat et al., 2020).

Ein weiterer Faktor, um die Tiergesundheit und den Liegekomfort der Sauen zu erhöhen, ist die richtige Art und Menge an Einstreu. Sauen verbringen ungefähr 80% der Säugezeit im Liegen und verlieren in vielen Fällen in dieser Zeit an Gewicht (Norrington et al., 2006; Singh et al., 2017; Tuyttens, 2005). In der biologischen Schweinehaltung wird der planbefestigte Teil der Abferkelbucht und das Ferkelnest vor allem mit Stroh eingestreut, wodurch der Liegekomfort für die Sauen erhöht wird. Ein weiterer Vorteil der Einstreu ist, dass das Stroh den Sauen eine warme Liegefläche bietet (Tuyttens, 2005). Dies ist hinsichtlich der Thermoregulation bei kühlen Temperaturen positiv zu bewerten, bei hohen Temperaturen ist dies hingegen von Nachteil für die Sauen. Neben diesen Faktoren begünstigen Buchten, welche mit Stroh eingestreut sind die Verhaltensvielfalt der Sauen (Tuyttens, 2005). So kann Stroh auch als Nestbaumaterial vor der Geburt verwendet werden kann, was sich vor und nach dem Abferkeln auch auf das Verhalten der Sau gegenüber den Ferkeln auswirkt. Steht den Sauen während des Abferkelns Stroh zur Verfügung, nahmen Verhaltensweisen, wie Beißen oder Schnappen nach den Ferkel ab (Rosvold et al., 2019).

## 4. Tiere, Material und Methoden

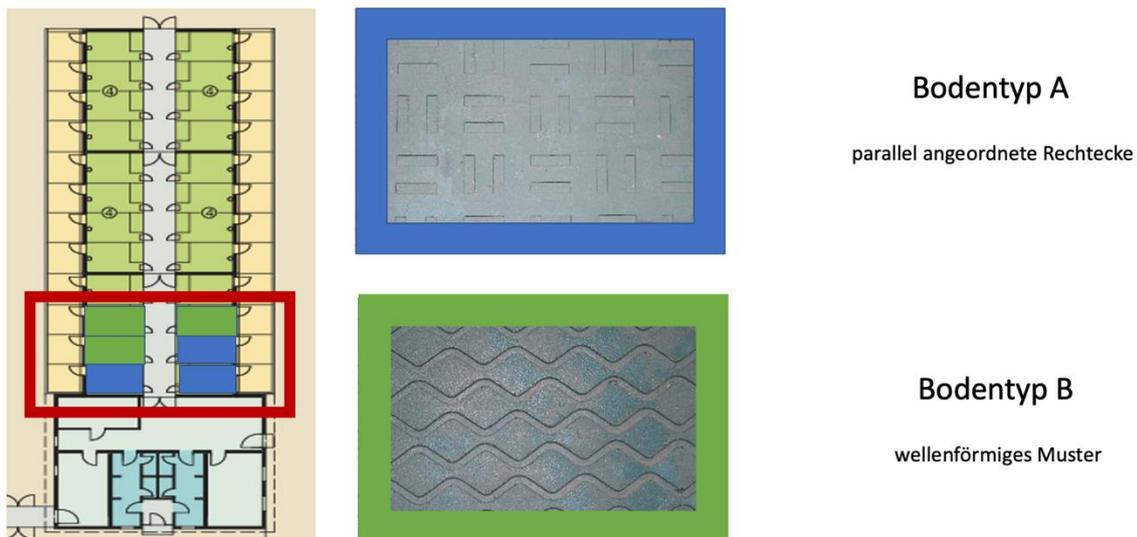
### 4.1. Untersuchungsbetrieb

Die Versuchsreihe wurde vom 20. November 2020 bis zum 17. Mai 2021 am Staatsgut in Kringell, einem biologisch bewirtschafteten Lehr- und Forschungsbetrieb in der Nähe von Passau durchgeführt. Das Staatsgut Kringell ist eines von insgesamt neun Staatsgütern in Bayern mit einem Schwerpunkt im Bereich der Aus- und Weiterbildung. Die Betriebsfläche beträgt 173 ha, zum Viehbestand gehören 75 Milchkühe sowie 40 Zuchtsauen der Deutschen Landrasse mit einer durchschnittlichen Leistung von etwa 20 aufgezogenen Ferkel/Sau/Jahr. Am Standort Kringell befinden sich drei Schweineställe, aufgeteilt in Warte-, Abferkel- und Ferkelaufzuchtstall. Der Abferkelstall ist in drei Abteile gegliedert, jedes Abteil besteht aus jeweils acht Buchten und entspricht den in der EU-Bio-Verordnung festgelegten Haltungsanforderungen (Verordnung (EG) Nr. 834/2007). Den Tieren steht eine Fläche von 7,5 Quadratmetern im Abferkelbereich und eine zusätzliche Auslauffläche von 2,5 Quadratmetern zur Verfügung. Die mit Stroh eingestreuten Buchten sind Abferkelbuchten des Typs FAT II, die der Sau ein freies Abferkeln ermöglichen. In der Abferkelbucht ist das Ferkelnest mit einer Bodenheizung und einer Wärmelampe ausgestattet. Geburten finden in Kringell im 3-Wochen-Rhythmus statt, pro Durchgang ferkeln im Durchschnitt 4-6 Sauen ab. Die Anzahl lebend geborener Ferkel lag bei Boden A im Median bei 11,6 (min. 8-max. 16) und bei Boden B bei 12 (min. 7-max. 17), die Anzahl abgesetzter Ferkel bei Boden A bei 10,5 (min. 6-max. 14) und bei Boden B bei 10,6 (min. 7-max. 14).

Vor Versuchsbeginn waren die Buchten mit einem Betonboden ausgestattet, der über die Jahre hinweg immer rauer wurde. Daher wurde versucht, die Bodenoberfläche wieder glatter zu gestalten, in dem die Böden abgeschliffen und mit einer Schicht Epoxidharz versehen wurden. Auch hier traten vor allem ab dem zweiten Lebenstag Verletzungen im Kopfbereich, an den Karpalgelenken und an den Sohlen auf. Daraus resultierten vermehrt Lahmheiten und Gelenksentzündungen in den Wochen nach dem Absetzen und ein hoher Einsatz an Antibiotika.

## 4.2. Versuchsdesign

Auf der Suche nach einem geeigneten Bodenbelag, der sowohl die Bedürfnisse der Sauen (Trittsicherheit und Liegekomfort), als auch die der Ferkel (weiche Oberfläche) erfüllt, wurden eigens für diesen Versuch von der Firma Saliplan Gummimatten mit unterschiedlichen Mustern entwickelt. Zu Beginn standen Gummibeläge mit drei verschiedenen Mustern zur Auswahl. Aus diesen wählte ein Team aus Stallchef, TierpflegerInnen und der Autorin anhand des „Knöcheltests“ und der Handhabung hinsichtlich der Buchtenreinigung zwei Bodentypen aus. Beim „Knöcheltest“ formt man die Hand zu einer Faust und fährt mehrere Male mit den Fingerknöcheln über das Testmaterial. Entstehen Schmerzen oder gar Abschürfungen an den Fingerknöcheln, scheidet das Material aus. Nachdem die Auswahl auf zwei verschiedene Muster (Boden A: parallele Rechtecke, Boden B: wellenförmiges Muster) gefallen war, wurden diese (**Abbildung 1**) von der Firma Saliplan in je drei Abferkelbuchten eingebaut. Die beiden Bodentypen wurden in einen bestehenden Stall eingebaut, weshalb die Gummimatten nicht in einem Stück verlegt werden konnten. Aus diesem Grund fertigte die Firma Saliplan mehrere kleinere Gummimatten an, die in die Buchten geklebt und deren Ränder mit Klebstoff verschlossen wurden.



**Abbildung 1** Darstellung des Stallplanes mit dem Abteil (rotes Rechteck), indem 3 Buchten mit Boden A und 3 Buchten mit Boden B ausgestattet wurden

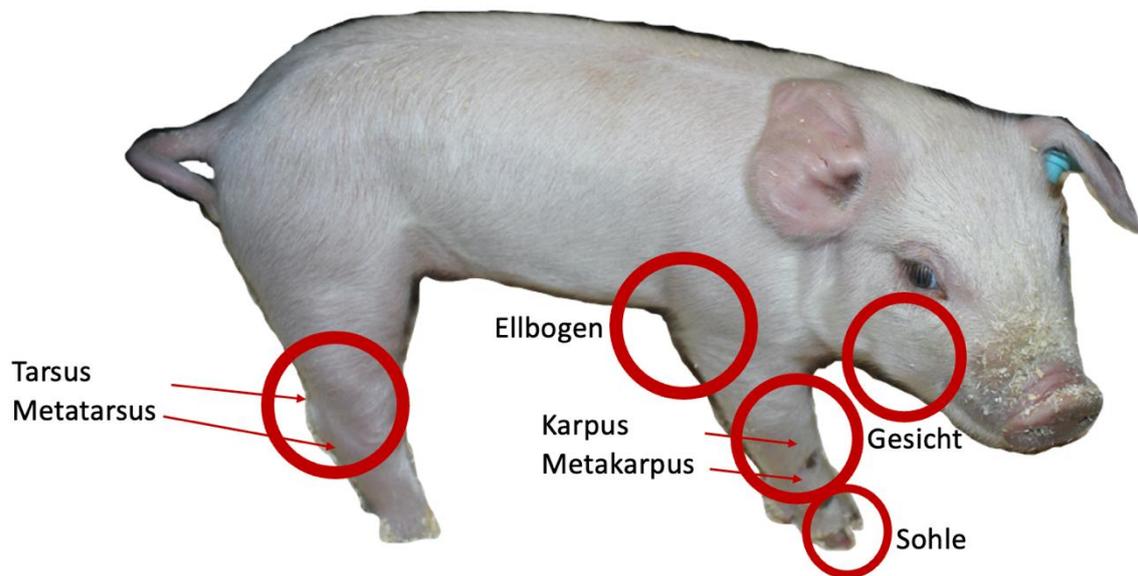
Pro Durchgang konnten auf die insgesamt sechs Buchten zwischen vier bis sechs Sauen verteilt werden (**im Anhang Abbildung 13-20**). Um eine gleichmäßige Aufteilung auf die beiden Bodentypen zu erreichen, wurden die Sauen im ersten Schritt anhand der Wurfanzahl und bei einer gleichen Anzahl an Würfen anhand des Belegungsalters drei bis fünf Tage vor dem errechneten Geburtstermin in die verschiedenen Buchten eingeteilt. Die Geburten wurden in den meisten Fällen von der Tierpflegerin begleitet und dokumentiert; es wurde der Geburtsverlauf, ob manuelle Hilfe während der Geburt geleistet und ob Oxytocin verabreicht werden musste, notiert. Nach der Geburt erfolgte das Wiegen der Ferkel und sie wurden mit individuell nummerierten Ohrmarken versehen. Neben dem Geburtsverlauf wurden auch die Anzahl der lebend geborenen Ferkel, der Totgeburten, sowie die Anzahl der, über den vollständigen Beobachtungszeitraum, gestorbenen Ferkel dokumentiert.

#### 4.3. Beurteilung der Ferkel

Die Ferkel wurden an den Beobachtungstagen 1 (24-36 Stunden nach der Geburt), 3, 5, 7 und 10 hinsichtlich Verletzungen im Gesicht, an den Vorder- und Hintergliedmaßen sowie an den Sohlen beurteilt (**Abbildung 2**). Die Beobachtungstage entsprechen den Lebenstagen der Ferkel.

Im Rahmen von einem Pilotdurchgang (sechs Sauen) auf dem ursprünglichen Betonboden, vor Einbringen der untersuchten Böden, konnte ein eigenes Beurteilungsschema für die Ferkel Schritt für Schritt erstellt und erweitert werden (**Tabelle 8**). Zu Beginn wurden alle Körperstellen der Ferkel hinsichtlich Verletzungen untersucht. Dabei konnte festgestellt werden, welche Körperstellen in das Beurteilungsschema mit aufgenommen werden mussten. Im weiteren Verlauf ließen sich durch die Untersuchungen mehrerer Würfe die verschiedenen Schweregrade der Verletzungen ermitteln und darauf basierend wurde das Beurteilungsschema (Schrader et al., 2016) angepasst. Die Erstellung des Beurteilungsschemas und die Beurteilung selbst erfolgte immer durch dieselbe Person (Autorin), wobei die Ferkel durch die TierpflegerIn gehalten wurden und nicht eindeutige Verletzungen gemeinsam diskutiert wurden. Die Erstellung des Beurteilungsschemas (**Tabelle 7**) für die Sauen hinsichtlich Body Condition Score (BCS), Gesäugegesundheit und

Zitzenverletzungen orientierte sich an den Beurteilungskriterien von KTBL (Schrader et al., 2016).



**Abbildung 2** Überblick über die Beurteilungsregionen der Ferkel

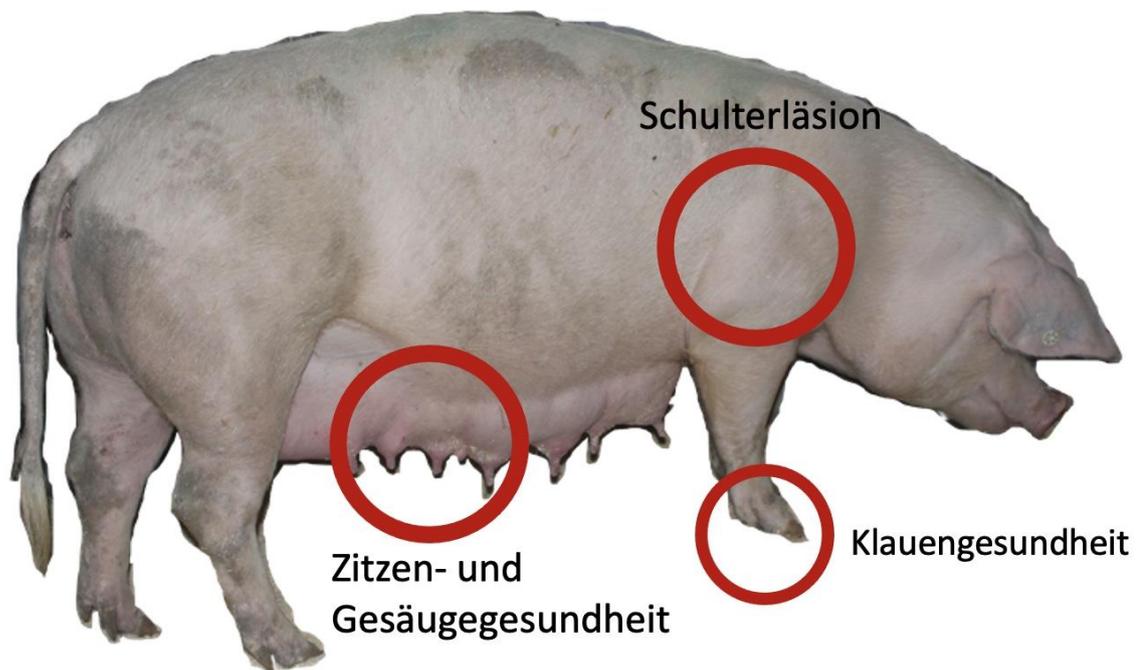
In **Tabelle 1** sind die genauen Definitionen der jeweiligen Indikatoren mit den einzelnen Verletzungsgraden aufgeführt. Die Ferkel wurden im Gesicht, an den Vorderbeinen am Metakarpus, Karpus und Ellbogen, an den Hinterbeinen am Metatarsus und am Tarsus, sowie an den Sohlen hinsichtlich Veränderungen untersucht. Diese wurden aufgeteilt in haarlose Stellen, Abschürfungen, verkrustete und frische Wunden, die jeweils in zwei Größen aufgeteilt wurden (<2cm/>2cm) (im Anhang **Abbildung 21-26**).

**Tabelle 1** Beurteilungsschema für Verletzungen der Ferkel (basierend auf KTBL (Schrader et al., 2016))

<b>Verletzungsort</b>	<b>Verletzungsgrad</b>
<b>Gesicht</b>	<p><b>Abschürfungen:</b> kleinere Verletzungen (wie Kratzspuren), die vereinzelt auf der rechten und linken Gesichtshälfte auftreten, nur oberste Hautschicht durchbrochen</p> <p><b>Mittelschwere Verletzungen:</b> großflächige beidseitige Verletzungen, nur die oberste Hautschicht ist durchbrochen</p> <p><b>Schwere Verletzungen:</b> sowohl Epidermis, Dermis und Subcutis sind durchbrochen; Wunde zieht sich über die Wange</p>
<b>Sohlenblutung</b> (Vorder- und Hinterbeine)	<p>Aufgerauter Ballen einhergehend mit Abschürfungen sowie Blutungen jeder Größe</p>
<p><b>Kronsaum</b> (Vorder- und Hinterbeine), <b>Metakarpus,</b> <b>Karpus,</b> <b>Ellbogen,</b> <b>Metatarsus,</b> <b>Tarsus</b></p>	<p><b>Haarlose Stelle:</b> Die Haare sind an der beurteilten Stelle abgebrochen, aber es liegt keine Abschürfung oder Verletzung vor.</p> <p><b>Abschürfung:</b> vereinzelt Kratzer oder kleinere, oberflächliche Wunden, welche nur die oberste Hautschicht betreffen.</p> <p><b>Verkrustete Wunde &lt;/&gt;2cm:</b> Verletzung, bei der nicht nur die erste Hautschicht durchbrochen wurde und bei der kein frisches, sondern angetrocknetes Blut zu erkennen ist</p> <p><b>Frische Wunden &lt;/&gt;2cm:</b> alle drei Hautschichten durchbrochen, Farbe der Wunde noch rosa bis rot und Wundsekret / Blut noch nicht angetrocknet.</p> <p><b>Wunde abheilend:</b> Wundschorf nicht mehr rötlich, sondern weiß/gelblich verfärbt und/oder vom Wundrand gelöster Schorf; darunter ist eine Verdickung der haarlosen Haut zu sehen</p>

#### 4.4. Beurteilung der Sauen

Die Beurteilung der Schulterregion und des Gesäuges der Sauen erfolgte an Tag 1 und an Tag 10 (**Abbildung 3**). Zu Beginn wurden alle relevanten Informationen, wie die Sauennummer, die Rasse, der Eber (Vater der Ferkel) und die Wurfnummer festgehalten. Es wurden nur Würfe beurteilt, bei denen die Anzahl der geborenen Ferkel >7 Ferkel war.



**Abbildung 3** Beurteilungsregionen der Sauen

Bei den Sauen wurden das Gesäuge, die Zitzen, die Schulterregion und die Klauen bonitiert, sowie der Body Condition Score bestimmt (**Tabelle 2**).

**Tabelle 2** Beurteilungsschema für die Verletzungen der Sauen (adaptiert nach KTBL (Schrader et al., 2016))

<b>Verletzungsort</b>	<b>Verletzungsgrad</b>
Gesäugeverletzungen	<p><b>Mittelgradig verletzt:</b> über das Gesäuge verteilt einzelne Kratzspuren / Abschürfungen in größeren Abständen oder nur einseitig.</p> <p><b>Hochgradig verletzt:</b> Gesäuge fast lückenlos mit Kratzspuren oder Abschürfungen versehen.</p>
Zitzengesundheit	<p><b>Anzahl funktionslose Zitzen:</b> als funktionslos gilt eine Zitze, die keine Milch produziert (kann verletzt oder unverletzt sein)</p> <p><b>Anzahl der verletzten Zitzen:</b> als verletzt gilt eine Zitze, die eine Blutung, Kratzspuren oder Krusten aufweisen</p>
Schulter	<p><b>Haarlose Stellen:</b> Borsten im Bereich der Schulter nur abgebrochen, ohne Rötung der Haut (keine Durchbrechung der obersten Hautschicht)</p> <p><b>Wunde <math>\leq</math> 5cm:</b> Verletzung, bei der nicht nur die obere Hautschicht betroffen ist und bei der kein frisches, sondern angetrocknetes Blut zu erkennen ist</p>
Klauengesundheit	<p><b>Zu lange Klauen:</b> überlange Klauen, wenn eine Hälfte der Klaue länger als die zweite Hälfte der Klaue ist</p> <p><b>Sonstige Veränderungen:</b> Zu sonstigen Verletzungen zählen zum Beispiel: Afterklauenverletzungen, Kronsaumverletzungen oder Panaritium</p>

#### 4.5. Statistische Auswertung

Die Daten wurden zu Beginn in Microsoft Excel für Mac (Version 16.57) übertragen und anschließend mit dem Statistikprogramm SAS® 9.4 (Version 9.4, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) analysiert. Die Grafiken wurden mit Hilfe von Excel erstellt.

Im ersten Schritt der Auswertungen wurden alle Schweregrade an Veränderungen (haarlos, Abschürfung, verkrustete Wunde  $\leq$  2cm und frische Wunde  $\leq$  2cm) zusammengefasst. Um unterschiedliche Schweregrade abzubilden, aber auch um den Verlauf der Verletzungen abzubilden, wurden im zweiten Schritt die Verletzungen

in zwei Kategorien zusammengefasst, nämlich in haarlos/Abschürfungen und Wunden (verkrustete und frische Wunden  $\leq 2$ cm).

Die statistische Auswertung erfolgte für die Regionen Karpus, Metakarpus, Tarsus, Gesicht und Sohlen zunächst für den Anteil an Tieren mit Veränderungen ohne Berücksichtigung des Schweregrads. Zusätzlich wurden für die Regionen Karpus und Metakarpus der Anteil an Tieren mit Wunden und für die Region Tarsus der Anteil an Tieren mit haarlosen Stellen/Abschürfungen als abhängige Variable verwendet. Am Ellbogen, am Kronsaum (vorne und hinten) sowie am Metatarsus erfolgte aufgrund der geringen Anzahl an aufgetretenen Verletzungen nur eine deskriptive Auswertung mithilfe von Excel. Die Auswertung erfolgte mittels eines generalisierten linearen gemischten Modells (proc glimmix), in das die fixen Effekte Bodentyp und Beobachtungstag, die Wechselwirkung Bodentyp\*Beobachtungstag und die Wurfgröße eingingen. Der Einfluss der Wurfgröße auf Verletzungen im Gesicht, an den Vorderbeinen sowie den Hinterbeinen wurde getestet, die Wurfgröße war bei keiner Körperregion signifikant. Als zufällige Effekte wurden die Ferkelnummer innerhalb Sau und Durchgang mit Varianzkomponenten als Kovarianzstruktur berücksichtigt. Auch bei den Sauen wurde aufgrund der geringen Anzahl an Verletzungen am Gesäuge und an den Schultern auf eine schließende Statistik verzichtet. Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte deskriptiv mithilfe von Excel.

## 5. Ergebnisse

### 5.1. Verletzungen der Saugferkel

**Tabelle 3** gibt einen Überblick über die Mediane der Prävalenz (%) der verschiedenen Veränderungen auf Wurfebene an den fünf Beobachtungstagen sowie die Ergebnisse (p-Werte) hinsichtlich der Auswirkungen des Bodentyps bzw. des Beobachtungstages und deren Wechselwirkung.

**Tabelle 3** Überblick über die Mediane (in %) von Tieren mit Verletzungen an verschiedenen Körperregionen, aufgeteilt nach Beobachtungstagen (1,3,5,7,10) und Bodentyp (A: n=15; B: n=15); (p-Werte); WW=Wechselwirkung

Beurteilungstag	1		3		5		7		10		Ergebnisse der Testung der fixen Effekte (p-Werte)		
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	Boden	Tag	WW
<b>Ellbogen</b> gesamt	8	6	11	11	0	8	0	0	0	0	keine Testung möglich		
<b>Karpus</b> gesamt	38	50	70	73	69	58	45	42	8	8	0,027	<0,001	0,041
Wunden	10	15	42	35	50	48	38	38	21	22	0,034	<0,001	0,060
<b>Metakarpus</b> gesamt	0	15	12	37	18	35	15	18	11	6	0,341	<0,001	0,001
Wunden	0	0	8	12	10	21	12	11	8	7	0,978	<0,001	<0,001
<b>Tarsus</b> gesamt	50	41	75	77	69	78	84	75	68	64	0,030	<0,001	0,045
haarlos/ Abschürfung	50	41	75	77	69	78	84	75	68	64	0,162	<0,001	0,045
<b>Metatarsus</b>	0	0	0	6	0	5	0	0	0	0	keine Testung möglich		
<b>Sohlenblutung</b>	8	22	50	42	44	44	8	22	0	0	keine Testung möglich		
<b>Gesichts- verletzung</b>	25	22	42	58	50	68	50	49	22	22	0,138	<0,001	0,006
<b>Kronsaum</b> vorne	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	keine Testung möglich		
<b>Kronsaum</b> hinten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	keine Testung möglich		

Neben den in den folgenden Kapiteln angeführten Körperstellen wurden der Ellbogen und der Kronsaum (vorne und hinten) hinsichtlich Verletzungen untersucht.

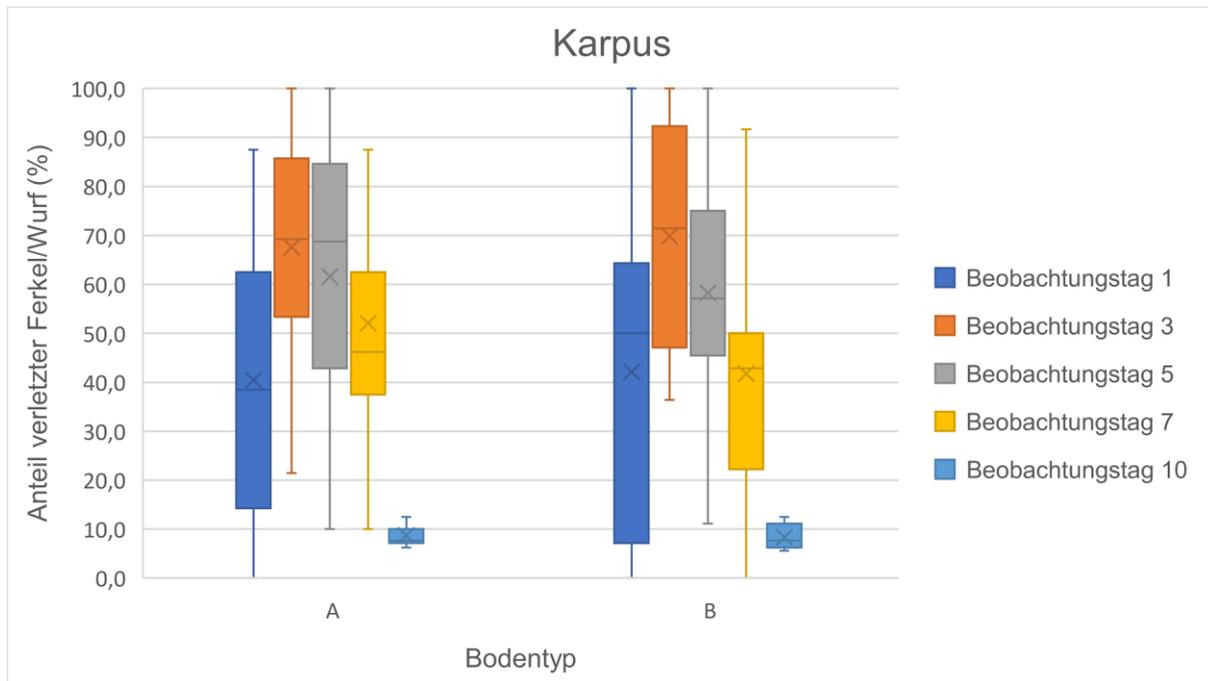
Am Ellbogen waren sowohl auf Boden A als auch auf Boden B nur wenige Tiere verletzt (8%; 6%), auch am dritten Beobachtungstag waren auf beiden Böden nur 11% der Ferkel pro Wurf verletzt. Danach waren nur einzelne Tiere betroffen (**Tabelle 1**). Am Kronsaum der Vorderbeine war auf Boden A kein Ferkel über den gesamten Beobachtungszeitraum verletzt, auf Boden B waren über alle Beobachtungstage nur einzelne Ferkel betroffen. Am Kronsaum der Hinterbeine war sowohl bei Boden A als auch bei Boden B kein Ferkel verletzt. Der Einfluss der Wurfgröße auf Verletzungen im Gesicht, an den Vorderbeinen sowie den Hinterbeinen wurde getestet, war jedoch bei keiner Körperregion signifikant.

#### 5.1.1. Vorderbeine

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse hinsichtlich der Veränderungen an den Vorderbeinen, insbesondere am Karpus und am Metakarpus beschrieben.

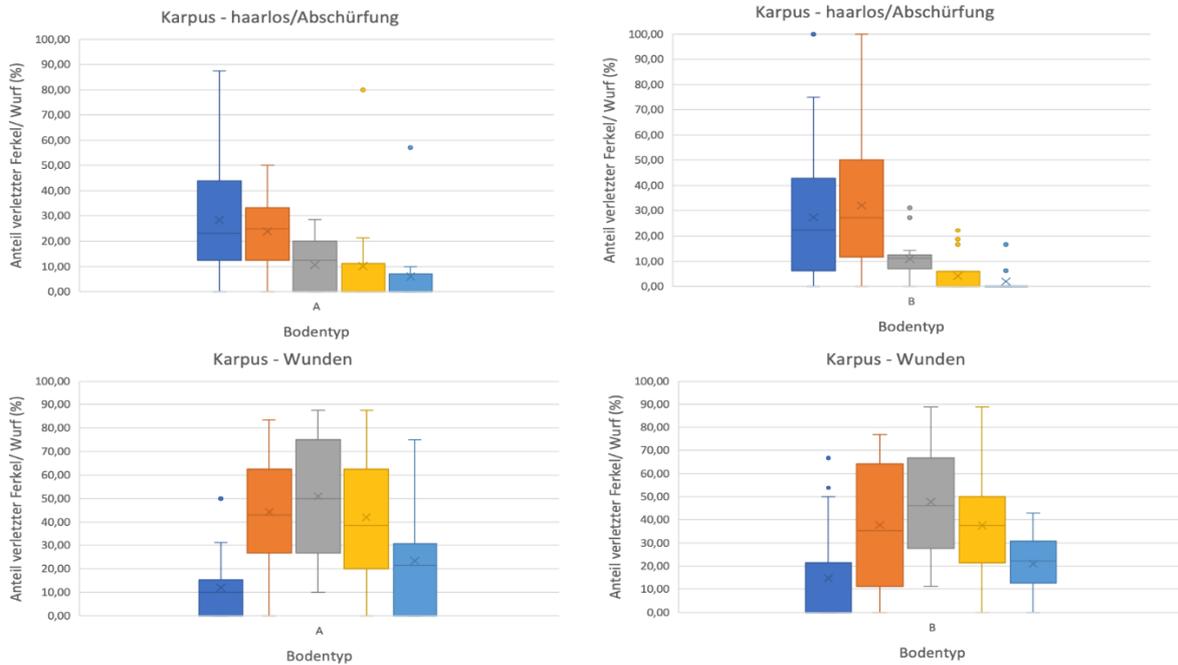
##### 5.1.1.1. Karpus

In **Abbildung 4** ist der Anteil an verletzten Ferkeln pro Wurf (%) gesamt ohne Berücksichtigung von Schweregraden dargestellt. Bei beiden Bodentypen stieg die Prävalenz von am Karpus verletzten Ferkeln bis zum Beobachtungstag 3 auf im Mittel bis zu 70% an und ging dann wieder zurück, so dass an Beobachtungstag 10 der Anteil an verletzten Ferkeln unter 10% lag. Dieser Rückgang war an den Beobachtungstagen 5 und 7 bei Bodentyp B etwas stärker ausgeprägt als bei Bodentyp A ( $p_{\text{Boden} \times \text{Beobachtungstag}} = 0,041$ ).



**Abbildung 4** Boxplots für den Anteil am Karpus verletzter Ferkel/Wurf (%) zu den fünf Beobachtungszeitpunkten für Boden A (n=15) sowie Boden B (n=15)

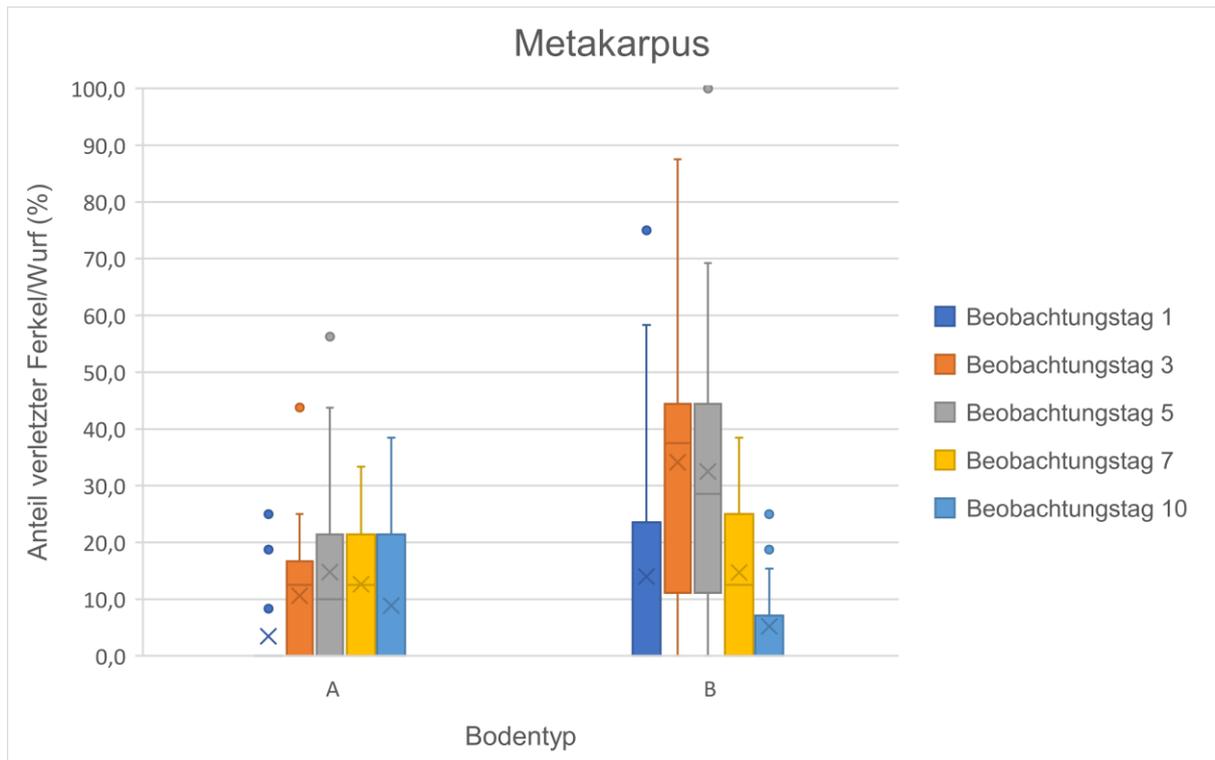
Um die Veränderungen an dieser Körperregion differenzierter darzustellen, sind in **Abbildung 5** die Verletzungen am Karpus nach den Kategorien haarlos/Abschürfungen und Wunden aufgeteilt. Auf beiden Böden wiesen am ersten Beobachtungstag etwa 25% der Ferkel haarlose Stellen/Abschürfungen auf. Dieser Anteil ging bei Boden A kontinuierlich zurück, während bei Boden B an Beobachtungstag 3 noch ein leichter Anstieg zu verzeichnen war und erst dann ein Rückgang einsetzte. Bei Boden A lag der Anteil an Tieren mit haarlosen Stellen/Abschürfungen an Beobachtungstag 10 bei 8%; bei Boden B traten ab Beobachtungstag 7 kaum noch derartige Veränderungen auf. Für den Anteil an Ferkeln mit Wunden am Karpus zeigte sich für beide Böden ein vergleichbares Bild. Die höchsten Anteile wurden an Beobachtungstag 5 mit etwa 50% erreicht. An Beobachtungstag 10 weisen noch etwa 21% der Ferkel Wunden auf. Der schwach signifikante Effekt des Bodentyps ( $p_{\text{Bodentyp}}=0,034$ ) ist vermutlich auf die leicht höheren Prävalenzen an den Beobachtungstagen 3 bis 7 ( $p_{\text{Beobachtungstag}}<0,001$ ) bei Boden A zurückzuführen.



**Abbildung 5** Boxplots für den Anteil am Karpus (haarlos/ Abschürfung und Wunden) verletzter Ferkel/Wurf (%) zu den fünf Beobachtungszeitpunkten für Boden A (n=15) sowie Boden B (n=15)

### 5.1.1.2. Metakarpus

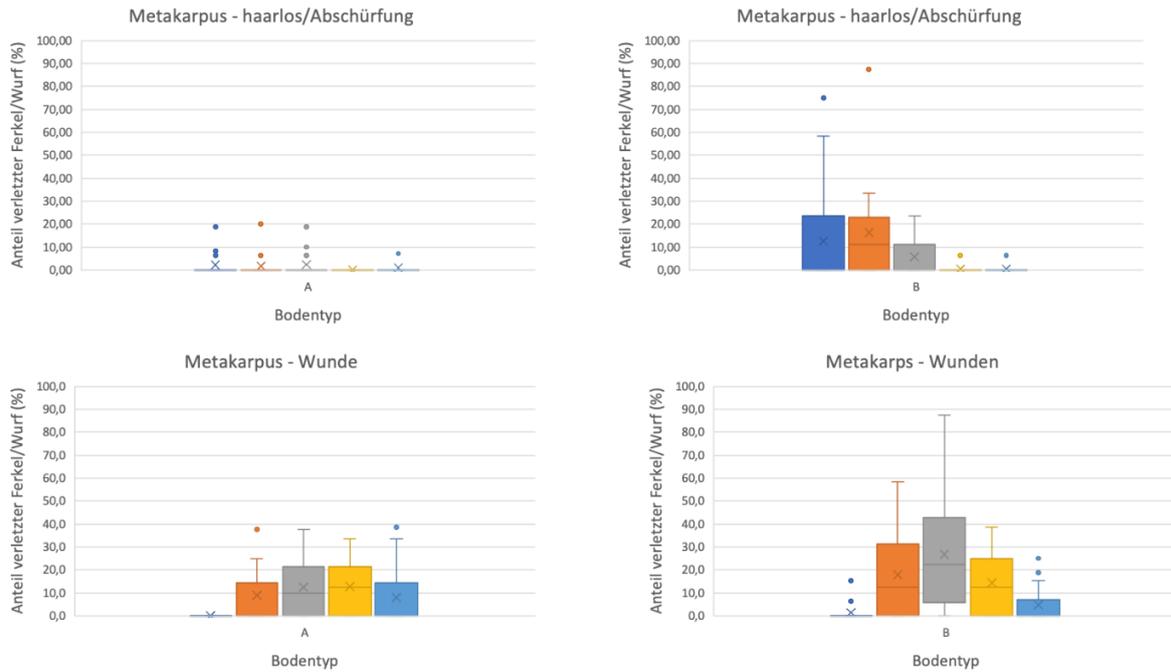
In **Abbildung 6** ist die Entwicklung und der Anteil der am Metakarpus verletzten Ferkel über alle fünf Beobachtungstage dargestellt. Bei Boden A waren an Beobachtungstag 1 nur einzelne Ferkel von Verletzungen betroffen, während auf Boden B die Prävalenz an diesem Tag bereits 15% betrug. Auch an den Beobachtungstagen 3 und 5 wurden mehr am Metakarpus verletzte Ferkel pro Wurf auf Boden B als auf Boden A gefunden (Beobachtungstag 5: 35% vs. 18%). Danach unterschieden sich die Böden hinsichtlich des Auftretens der Verletzungen nicht mehr wesentlich. Dieser unterschiedliche Verlauf erklärt die signifikante Wechselwirkung von Bodentyp und Beobachtungstag ( $p_{\text{Boden} \times \text{Beobachtungstag}} = 0,001$ ).



**Abbildung 6** Boxplots für den Anteil am Metakarpus verletzter Ferkel/Wurf (%) zu den fünf Beobachtungszeitpunkten für Boden A (n=15) sowie Boden B (n=15)

Auf Boden A waren nach Aufschlüsselung der verschiedenen Verletzungsgrade (**Abbildung 7**) bis auf wenige Ausnahmen keine haarlosen Stellen/Abschürfungen zu beobachten. Hingegen waren auf Boden B an den Beobachtungstagen 1, 3 und 5 Ferkel von haarlosen Stellen/Abschürfungen am Metakarpus betroffen, der maximale Anteil an verletzten Ferkeln lag an Beobachtungstag 3 bei 11%.

Schwerwiegende Veränderungen wie Wunden traten an Beobachtungstag 1 sowohl auf Boden A als auch auf Boden B nicht auf. Der Anstieg bis zu Beobachtungstag 5 (Boden A: 10%, Boden B: 21%) war bei Boden B stärker ausgeprägt. Allerdings unterschieden sich die beiden Bodentypen jeweils nicht mehr an den Beobachtungstagen 7 und 10 ( $p_{\text{Boden} \times \text{Beobachtungstag}} < 0,001$ ).



**Abbildung 7** Boxplots für den Anteil am Metakarpus (haarlos/ Abschürfung) verletzter Ferkel/Wurf (%) zu den fünf Beobachtungszeitpunkten für Boden A (n=15) sowie Boden B (n=15)

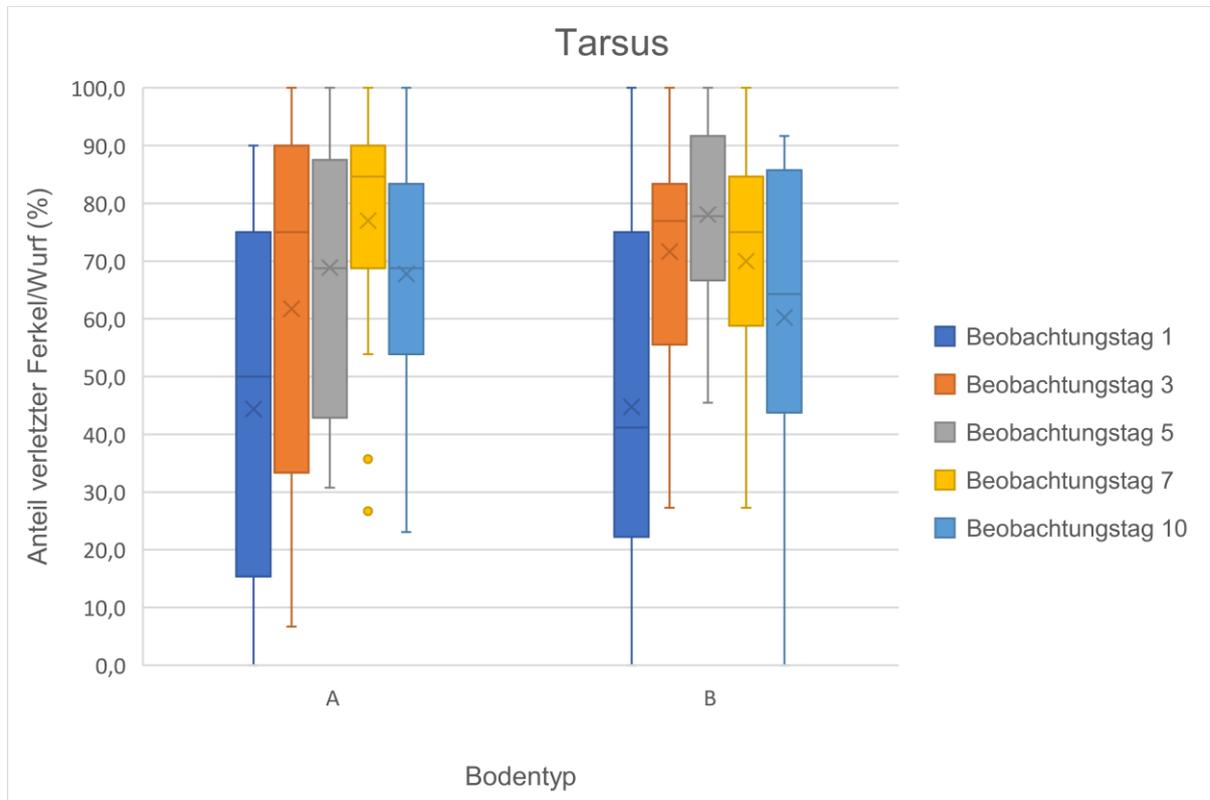
### 5.1.2. Hinterbeine

In Folgenden werden die Ergebnisse hinsichtlich der Verletzungen an den Hinterbeinen (Tarsus und Metatarsus) näher beschrieben.

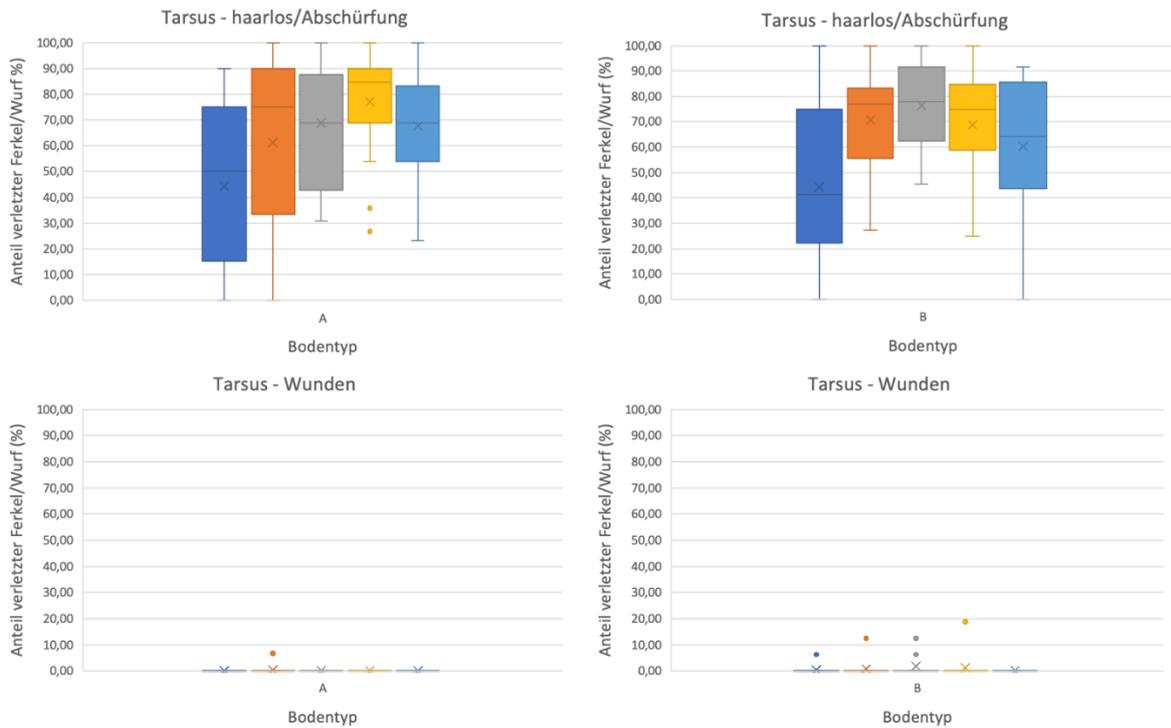
#### 5.1.2.1. Verletzungen am Tarsus

In **Abbildung 8** ist die Entwicklung aller Verletzungen (ohne Berücksichtigung von Schweregraden) am Tarsus über die volle Beobachtungszeit hin dargestellt. Fast alle Veränderungen bestanden aus haarlosen Stellen/Abschürfungen (**Abbildung 9**), so dass hier im Detail nur auf die Entwicklung aller Veränderungen eingegangen wird. Auf Boden A erfolgte keine kontinuierliche Entwicklung, sondern es gab zwei Peaks an den Beobachtungstagen 5 und 7 von 75% und 85%, bevor ein Rückgang des Anteils verletzter Ferkel auf 70% an Beobachtungstag 10 erfolgte. Bei Bodentyp B waren an Beobachtungstag 1 40% der Ferkel verletzt und der höchste Anteil an betroffenen Ferkeln lag an Beobachtungstag 5 bei knapp 80%.

Es erfolgte bei Bodentyp B ein schnellerer Rückgang der Verletzungen ab Beobachtungstag 5 ( $p_{\text{Bodentyp} \times \text{Beobachtungstag}} = 0,045$ ).



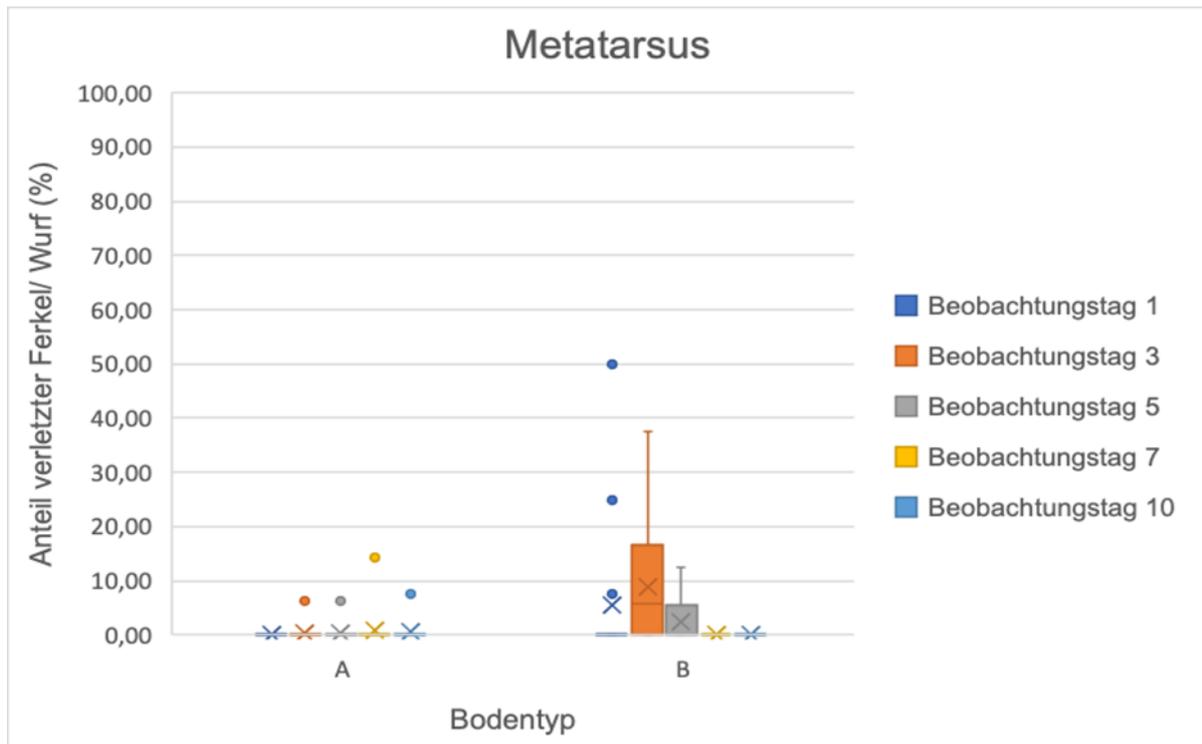
**Abbildung 8** Boxplots für den Anteil am Tarsus verletzter Ferkel/Wurf (%) zu den fünf Beobachtungszeitpunkten für Boden A (n=15) sowie Boden B (n=15)



**Abbildung 9** Boxplots für den Anteil am Tarsus (haarlos/Abschürfungen) verletzter Ferkel/Wurf (%) zu den fünf Beobachtungszeitpunkten für Boden A (n=15) sowie Boden B (n=15)

### 5.1.2.2. Metatarsus

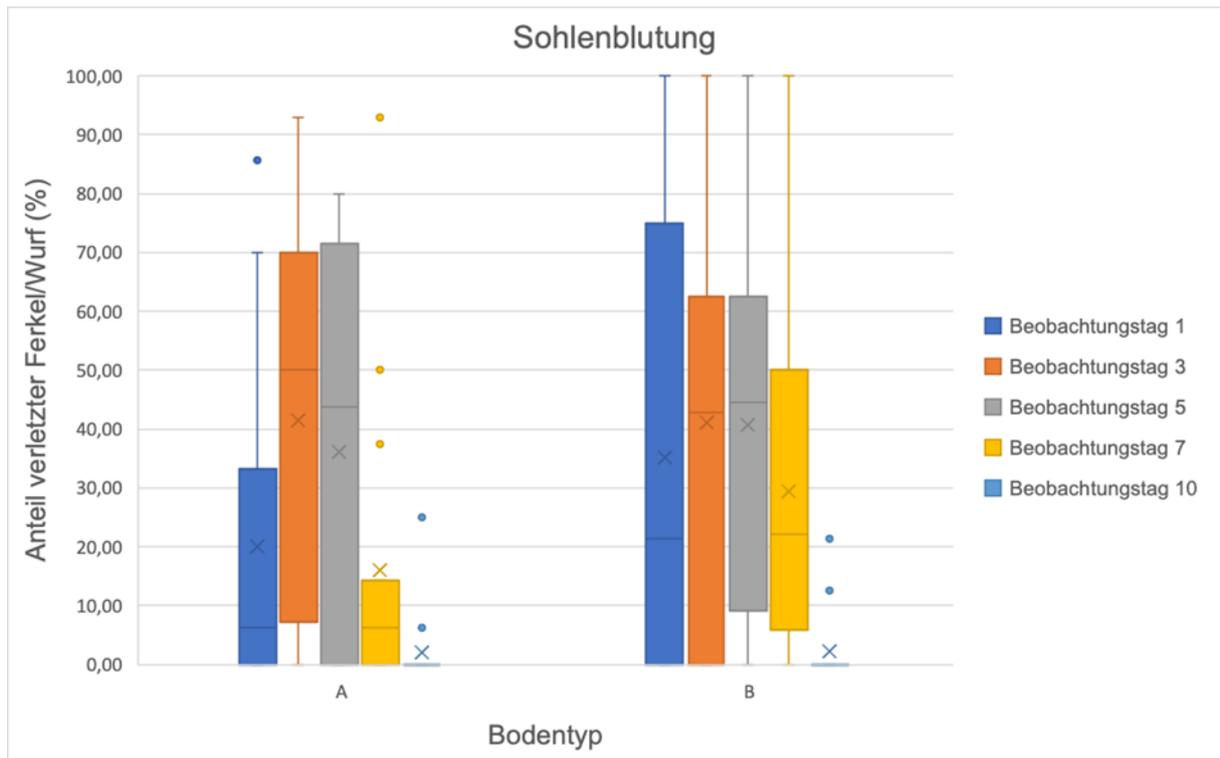
Am Metatarsus verursachte der Bodentyp A bei den Ferkeln über alle Beobachtungstage nur einzelne Verletzungen, bei Boden B lag die Prävalenz der verletzten Ferkel pro Wurf an Beobachtungstag 3 bei 7% und an Beobachtungstag 5 bei 5% der Ferkel pro Wurf (**Abbildung 10**). Eine Testung der fixen Effekte wurde aufgrund einer hohen Anzahl an Würfeln mit 0% Ferkel mit Veränderungen am Metatarsus nicht durchgeführt.



**Abbildung 10** Boxplots für den Anteil am Metatarsus verletzter Ferkel/Wurf (%) zu den fünf Beobachtungszeitpunkten für Boden A (n=15) sowie Boden B (n=15)

### 5.1.3. Sohlen

In **Abbildung 11** ist der prozentuale Anteil aller Ferkel pro Wurf mit Verletzungen an den Sohlen der Vorder- und Hinterbeine über die fünf Beobachtungstage dargestellt. Bei Bodentyp A waren zu Beginn 8% der Ferkel am Sohlenballen betroffen, ab Beobachtungstag 3 war die Entwicklung der Verletzungen rückläufig. Bei Bodentyp B waren an Beobachtungstag 1 21% der Ferkel betroffen, ab Beobachtungstag 7 gingen die Verletzungen zurück. An Beobachtungstag 10 traten bei beiden Böden kaum noch derartige Verletzungen auf. Eine Testung der fixen Effekte der Verletzungen an den Sohlen konnte nicht durchgeführt werden.

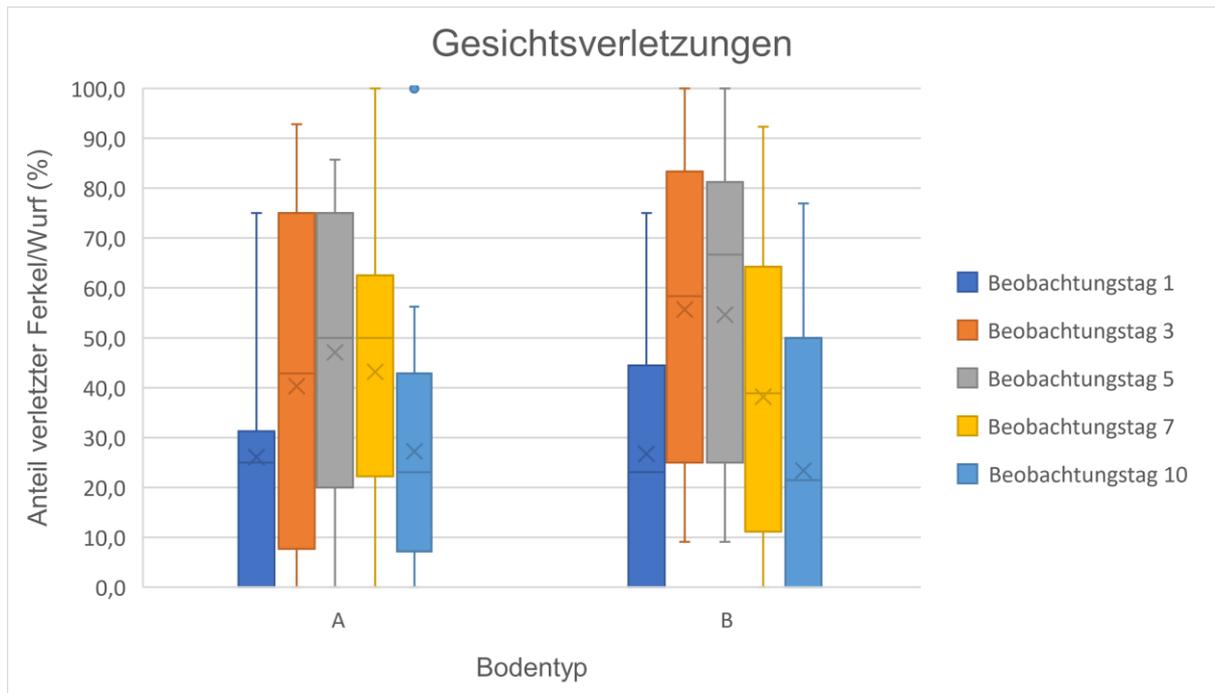


**Abbildung 11** Boxplots für den Anteil an den Sohlen verletzter Ferkel/Wurf (%) zu den fünf Beobachtungszeitpunkten für Boden A (n=15) sowie Boden B (n=15)

#### 5.1.4. Gesichtsverletzungen

In **Abbildung 12** wird die Entwicklung aller Gesichtsverletzungen auf Boden A und Boden B über die fünf Beobachtungstage beschrieben.

Am ersten Beobachtungstag waren bei beiden Bodentypen fast gleich viele Ferkel verletzt. Bei Bodentyp A stagnierten die Verletzungen an den Beobachtungstagen 5 und 7 bei 50%, bei Bodentyp B lag der höchste Anteil an verletzten Ferkeln an Beobachtungstag 5 bei 68%. An Beobachtungstag 10 waren bei beiden Bodentypen noch 22% der Ferkel verletzt. Die signifikante Wechselwirkung von Bodentyp und Beobachtungstag ( $p_{\text{Boden} \times \text{Beobachtungstag}} < 0,001$ ) ist auf die höhere Prävalenz an den Beobachtungstagen 3 und 5 bei Boden B zurückzuführen.



**Abbildung 12** Boxplots für den Anteil im Gesicht verletzter Ferkel/Wurf (%) zu den fünf Beobachtungszeitpunkten für Boden A (n=15) sowie Boden B (n=15)

## 5.2. Verletzungen der Sauen

In den **Tabellen** **Tabelle 4** und **5** sind die an den Tagen 1 und 10 erhobenen Verletzungen nach Lokalisation und Schweregrad aufgeführt. Am ersten Beurteilungstag hatte keine der Sauen eine Gesäugeverletzung oder eine verletzte Zitze. Am zehnten Beurteilungstag wurde bei einer Sau mittelgradige Gesäugeverletzungen und bei drei Sauen verletzte Zitzen auf Boden A dokumentiert (**Tabelle 4**).

**Tabelle 4** Anteil der am Gesäuge (hochgradig oder mittelgradig) oder Zitzen verletzten Sauen (%) auf den untersuchten Böden A (blau/ rechteckiges Muster; n=15) und B (grün/ wellenförmiges Muster; n=15)

	A		B	
Beurteilungstag	Tag 1	Tag 10	Tag 1	Tag 10
Gesäuge mittelgradig verletzt	0%	6,6 %	0%	0%
Gesäuge hochgradig verletzt	0%	0%	0%	0%
verletzte Zitzen	0%	20%	0%	0%

**Tabelle 5** Anteil der an den Schultern (haarlose Stelle/Abschürfungen/Verletzungen  $\leq$ 5cm) verletzten Sauen (%) auf den untersuchten Böden A (blau/ rechteckiges Muster; n=15) und B (grün/ wellenförmiges Muster; n=15)

	A		B	
Beurteilungstag	Tag 1	Tag 10	Tag 1	Tag 10
Schulter: haarlose Stelle	6,6%	6,6 %	6,6%	6,6%
Schulter: Abschürfung	0%	6,6%	0%	6,6%
Schulter: Verletzung $\leq$ 5cm	0%	20%	0%	0%

In der Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. sind die Verletzungen aufgeteilt in haarlose Stellen, Abschürfungen und Verletzungen (frische und verkrustete Wunden zusammengefasst) dargestellt. Auf Boden B und A wurden am ersten und am zehnten Beobachtungstag jeweils bei einem Tier (6,6% der Sauen) haarlose Stellen an den Schultern dokumentiert. Abschürfungen an den Schultern traten ebenso bei 6,6% der Sauen auf Boden A und 6,6% der Sauen auf Boden B auf. Nur auf Boden A wurden am zehnten Beobachtungstag bei 20% der Sauen Verletzungen, die eine Wundfläche  $>$ 5cm oder  $<$ 5cm besaßen, dokumentiert.

## 6. Diskussion

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der beiden Forschungsfragen diskutiert. Es werden der Einfluss der unterschiedlichen Böden auf die Häufigkeit des Auftretens von Verletzungen der Ferkel und die Entwicklung der Verletzungen über den Beobachtungszeitraum von 10 Tagen erörtert. Analog zum Ergebnisteil gliedert sich das Kapitel in die untersuchten Körperregionen.

### 6.1. Ferkel

#### 6.1.1. Vorderbeine

An den Vorderbeinen wurden der Ellbogen, der Karpus, der Metakarpus und der Kronsaum untersucht. Am Ellbogen war kein Vergleich mit Daten aus der Literatur möglich, da zu Verletzungen an dieser Körperstelle in Zusammenhang mit der Bodenoberfläche keine Zahlen vorliegen. Das seltene Auftreten könnte darin begründet sein, dass die Ferkel kaum Bodenkontakt mit dem Ellbogen haben, da sie beim Säugen vor allem auf dem Karpus „knien“. Ein Unterschied zwischen beiden Gummibelägen konnte nicht gefunden werden.

Der Karpus gehört aufgrund der „knienden“ Position während des Säugens zu den am häufigsten von Verletzungen betroffenen Körperstellen (Lewis et al., 2005; Westin et al., 2014). Im Vergleich zu anderen Studien sind auf beiden Versuchsböden weniger Wunden am Karpus aufgetreten. Bei Mouttotou and Green (1999), wo dieselbe Merkmalsdefinition verwendet wurde, waren an Beobachtungstag 5 noch 60% der Ferkel von Verletzungen betroffen, in der vorliegenden Arbeit waren auf beiden Gummiböden um 10% weniger Ferkel verletzt. Bei Zoric et al. (2004; 2008) waren an Beobachtungstag 10 je nach Einstreuart um 60-70% mehr Ferkel als auf den beiden untersuchten Gummiböden verletzt. Im Gegensatz zu den erhobenen Daten, beschrieben Mouttotou and Green (1999), dass es erst ab dem 16. Lebenstag keinen Anstieg an Wunden am Karpus gab. Die schwach signifikante Wirkung des Bodentyps ( $p=0,034$ ) auf die Entwicklung von Wunden, könnte durch das wellenförmige Muster des Boden B bedingt sein, das die Einstreu besser stabilisieren könnte und so Verletzungen und deren Schweregrad reduziert.

Ebenso wie in anderen Studien war die Häufigkeit von Verletzungen am Metakarpus verglichen mit denen am Karpus geringer (Zoric et al., 2004; Mouttotou et al., 1999). Jedoch war überraschenderweise in der vorliegenden Untersuchung der Anteil der Ferkel mit Wunden am Metakarpus an Beobachtungstag 5 auf beiden Bodenbelägen etwas höher als bei Mouttotou et al. (1999). Um zu klären, weshalb die Verletzungen auf den Gummiböden, besonders bei Boden B über den kompletten Beobachtungszeitraum am Metakarpus höher waren, müsste das genaue Säuge- und Liegeverhalten der Ferkel und ein potenzieller Abriebeffekt der Gummimatten an dieser Körperstelle untersucht werden.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit bezüglich des Kronsaums decken sich mit den Daten einer Studie unter konventionellen Haltungsbedingungen bei der zusätzlich Stroh auf den planbefestigten Anteil der Buchten ausgebracht wurde (Westin et al., 2014). Da in der konventionellen Haltung diese Verletzungen auf Spaltenböden zurückgeführt werden, könnten die Verletzungen in der vorliegenden Arbeit andere Ursachen haben wie zum Beispiel die Liegeposition der Ferkel am Gesäuge.

#### 6.1.2. Hinterbeine

Die Verletzungen an den Hinterbeinen wurden aufgeteilt in Tarsus, Metatarsus und Kronsaum.

Unerwarteterweise wurden am Tarsus verglichen mit den anderen Körperstellen die meisten Veränderungen gefunden. Der Anteil der Ferkel mit Veränderungen am Tarsus lag bei beiden Böden über den kompletten Beobachtungszeitraum hinweg zwischen 41-85%. Bei Differenzierung nach Schweregrad zeigte sich aber, dass die Gummiböden am Tarsus fast ausschließlich haarlose Stellen/Abschürfungen verursachten, diese aber um 40-60% höher waren als in vergleichbaren Untersuchungen (KilBride et al., 2009; Zoric et al., 2004). Am Tarsus entstanden vermutlich deshalb weniger Wunden als am Karpus, da die Ferkel während des Säugens an dieser Stelle keine punktuelle Druckbelastung haben. Warum aber bei beiden Gummibelägen so viele haarlose Stellen und Abschürfungen auftraten, müsste mit weiteren Untersuchungen, wie zum Beispiel Verhaltensbeobachtung, geklärt werden. Eine mögliche Erklärung, weshalb bei Boden B über den

Beobachtungszeitraum eine geringere mittlere Prävalenz vorlag, könnte das wellenförmige Muster sein. Dieses Muster könnte durch die Anpassung an die Anatomie am Tarsus, weniger punktuelle Reibung erzeugen als Boden A. Es ließen sich hinsichtlich der Bewertung von Schmerzen durch Verletzungen bzw. des Schmerzempfindens bei Schweinen keine wissenschaftlichen Daten finden (Herskin et al., 2011). Allgemein ist bekannt, dass durch eine Infektion die Reizschwelle für die Nozizeption reduziert wird und Schmerzreize intensiver wahrgenommen werden (Julius and Basbaum, 2001). Dies erlaubt den theoretischen Rückschluss, dass haarlose Stellen, die makroskopisch entzündungsfrei erscheinen und bei denen die Integrität der Basalmembran nicht verletzt sein kann, den Ferkeln weniger Schmerzen bereiten als Wunden.

Am Metatarsus und am Kronsaum der Hinterbeine traten bei beiden Böden kaum Verletzungen auf. Auch an diesen beiden Körperstellen könnte das Fehlen von Abschürfungen oder Wunden darin begründet sein, dass während des Säugens kein permanenter Kontakt zur Bodenoberfläche besteht.

### 6.1.3. Sohlen (Vorder- und Hinterbeine)

Die in der vorliegenden Untersuchung an den Beobachtungstagen 3 und 5 gefundenen Anteile von 40-50% der Ferkel mit Verletzungen an den Sohlenballen entsprechen den Werten vergleichbarer Studien (KilBride et al., 2009; Mouttotou et al., 1999; Westin et al., 2014). Im Gegensatz dazu kam es aber bei beiden Gummibelägen innerhalb des Beobachtungszeitraums zur vollständigen Abheilung bei allen Ferkeln, während z.B. an Beobachtungstag 10 bei Zoric et al. (2004) noch knapp 80% Ferkel verletzt waren. Deshalb könnte angenommen werden, dass durch die Gummiböden die Abheilung schneller voran geht. Durch den weicheren Untergrund bei beiden Gummibelägen und die Einstreu könnte besonders in den ersten Lebenstagen das Verletzungspotential im Vergleich zu Mouttotou et al. (1999) reduziert worden sein. Auf Boden A waren numerisch weniger Ferkel von Sohlenverletzungen betroffen als auf Boden B, ein direkter Einfluss des Gummibodens konnte aber nicht hergestellt werden. Durch das rechteckige Muster bei Boden A könnte der Druck auf die Sohlen gleichmäßiger verteilt worden sein, weshalb hier eine geringere Angriffsfläche für tiefere Verletzungen gegeben sein könnte.

### 6.1.4. Gesicht

In der vorliegenden Untersuchung wurden an Tag 3 und 10 mehr Gesichtsverletzungen erfasst als in vergleichbaren Studien beschrieben wurde (Zoric et al., 2004; Zoric et al., 2008). Ähnlich wie in der vorliegenden Arbeit wurden auch bei Zoric et al. (2004; 2008) ab Beobachtungstag 3 kein Anstieg an Gesichtsverletzungen dokumentiert. Der hohe Anteil an Ferkeln mit Gesichtsverletzungen könnte darin begründet sein, dass die Entstehung der Verletzungen vor allem von anderen Faktoren wie der Wurfgröße oder der Milchmenge der Sau abhängig ist (Baxter et al., 2013). Ist die Anzahl der Ferkel pro Wurf höher als die Anzahl der funktionsfähigen Zitzen, kommt es aufgrund zu geringer Milchmengen zu vermehrten Rankämpfen am Gesäuge und folglich zu mehr Gesichtsverletzungen (Baxter et al., 2013).

#### 6.1.5. Zusammenfassende Diskussion Bodentypen (Ferkel)

In **Tabelle 6** ist zusammenfassend der Einfluss des Bodentyps und der Wechselwirkungen mit dem Beobachtungstag auf die Körperregionen Karpus, Tarsus und Gesicht abgebildet. Der Beobachtungstag hatte bei allen Körperstellen einen signifikanten Einfluss, häufig in Wechselwirkung mit dem Boden. Zwischen den beiden Gummibelägen konnten jedoch nur geringe Unterschiede hinsichtlich des Anteils verletzter Ferkel pro Wurf oder des Beobachtungstages an den einzelnen Körperstellen festgestellt werden. Der Grund hierfür könnte sein, dass das Material beider Böden gleich ist und sich die beiden Beläge nur hinsichtlich des Musters unterscheiden. Deshalb wurde auch keine Hypothese darüber aufgestellt, welcher Bodenbelag mehr bzw. weniger Verletzungen verursacht. Bei beiden Gummibelägen kam es ab Beobachtungstag 5 an allen Körperstellen zu keinem weiteren Anstieg der Wunden und eine Abheilung war bis Beobachtungstag 10 zu erkennen. Besonders hervorzuheben ist, dass die Wunden am Karpus und an den Sohlen schneller als in vergleichbaren Studien (Mouttotou and Green, 1999; Zoric et al., 2004; Zoric et al., 2008) abheilten, was darauf hindeutet, dass auf den Gummibelägen die Wunden weniger tief waren. Bei Boden B war am Karpus und am Tarsus an mehreren Beobachtungstagen die mittlere Prävalenz der Veränderungen auf Boden B niedriger, worauf man rückschließen könnte, dass ein wellenförmiges Bodenmuster vorteilhafter sein könnte. Im Gesicht wurden auf Boden A weniger verletzte Ferkel pro Wurf erfasst, der Einfluss des Bodenmusters bei der Entstehung der Verletzungen ist jedoch sicherlich gering, da diese beispielsweise vor allem durch Rangkämpfe entstehen (Weary and Fraser, 1999).

**Tabelle 6** Effekte der Bodentypen auf die Ferkel an den Körperstellen: Karpus - Wunden und Tarsus - haarlos/Abschürfung und Gesicht des Boden A (n=15) und Boden B (n=15)

Verletzungsort	Boden A	p-Wert	Boden B
Karpus – Wunden		<b>Bodentyp: 0,034</b> keine Wechselwirkung	
Tarsus – haarlos/Abschürfung		Bodentyp: 0,1624 <b>Bodentyp*Beobachtungstag:</b> <b>0,045</b>	
Gesicht		Bodentyp: 0,1379 <b>Bodentyp*Beobachtungstag:</b> <b>0,0056</b>	

## 6.2. Sauen

Die Sauen wiesen an den Schultern weniger Verletzungen als in vergleichbaren Studien auf (Díaz and Boyle, 2014; Meyer et al., 2019). Auch durch andere Untersuchungen wurde bestätigt, dass mit Gummimatten Verletzungen reduziert und die Liegezeit der Sauen erhöht werden kann (Baxter et al., 2011; Elmore et al., 2010). Neben der Struktur der Bodenoberfläche steht auch der Body Condition Score (BCS) in Zusammenhang mit der Entwicklung von Schulterverletzungen (Baxter et al., 2011; Maschat et al., 2020). Ein höherer Body Condition Score (BCS) bewirkt, dass das Schulterblatt nicht nur von der Haut, sondern auch von Fettgewebe bedeckt ist, wodurch weniger punktuelle Druckbelastung entsteht. Das Zusammenspiel aus einem höheren BCS und einem planbefestigten, weichen Boden könnte das Verletzungspotential an den Schultern verringern. Die Anzahl der Sauen mit Zitzenverletzungen ist auf Boden A im Vergleich mit einer dänischen Untersuchung etwas höher (Bonde et al., 2004). Allerdings ist nicht der Boden alleine für die höhere Anzahl an verletzten Zitzen verantwortlich, denn neben dem passenden Bodenbelag ist bei der Entstehung der Zitzenverletzungen auch die Wurfgröße bedeutsam (Rutherford et al., 2013). Bei großen Wüfeln und zu wenig Milch wird am Gesäuge mehr um die Zitzen gekämpft, wodurch es zu einem Anstieg der Verletzungen an den

Zitzen kommt (Baxter et al., 2013; Maschat et al., 2020). Neben der Wurfgröße haben Sauen auf perforierten Böden öfter Schwierigkeiten beim Aufstehen. Da hierbei die Sauen oft mit den Klauen der Hinterhand, vor allem wenn sie zu lang sind, auf das Gesäuge steigen oder sich die Zitzen in den Spalten einklemmen (Edwards and Lightfoot, 1986; Maschat et al., 2020). Beide Böden hatten einen leicht positiven Einfluss auf die Entwicklung der Verletzungen an den Schultern und am Gesäuge, bei Boden B waren weniger Sauen verletzt. Wie genau sich die Kombination aus Gummiböden und Einstreu auf die Sauen auswirkt, bedarf weiterer Untersuchungen mit größerer Anzahl an Sauen.

## 7. Schlussfolgerung

Es konnte bei den Ferkeln an den Vorder- und Hinterbeinen, sowie an den Sohlen und im Gesicht nur ein geringfügiger Unterschied zwischen beiden Gummibelägen hinsichtlich der untersuchten Veränderungen festgestellt werden. Bezogen auf die Entwicklung von Wunden am Karpus, wirkte sich Boden B positiv aus, da auf diesem Bodenmuster im Vergleich mit Boden A und vergleichbaren Studien weniger Wunden entstanden. Das gehäufte Auftreten von haarlosen Stellen/Abschürfungen am Tarsus von Ferkeln auf Boden A, sollte im Zuge weiterer Beobachtungen geklärt werden. Keiner der beiden Böden verursachte bei den Sauen biologisch relevante Veränderungen. Im Hinblick auf diese Tierkategorie sind daher beide Bodenbeläge positiv zu bewerten; es konnte jedoch nur eine geringe Tierzahl berücksichtigt werden. Um eine eindeutige Empfehlung hinsichtlich des Bodenmusters auch in Zusammenhang mit der Einstreumenge und der längerfristigen Auswirkungen geben zu können, sind Untersuchungen über einen längeren Beobachtungszeitraum auf mehreren Betrieben mit einer größeren Tierzahl notwendig.

## 8. Literaturliste

**Baxter, E., Rutherford, K., D'Eath, R., Arnott, G., Turner, S., Sandøe, P., Moustsen, V., Thorup, F., Edwards, S., and Lawrence, A.** (2013). The welfare implications of large litter size in the domestic pig II: management factors. *Animal Welfare* 22, 219–238. <https://doi.org/10.7120/09627286.22.2.219>.

**Baxter, E.M., Lawrence, A.B., and Edwards, S.A.** (2011). Alternative farrowing systems: design criteria for farrowing systems based on the biological needs of sows and piglets. *Animal* 5, 580–600. <https://doi.org/10.1017/S1751731110002272>.

**Black, J.L., Mullan, B.P., Lorsch, M.L., and Giles, L.R.** (1993). Lactation in the sow during heat stress. *Livestock Production Science* 35, 153–170. [https://doi.org/10.1016/0301-6226\(93\)90188-N](https://doi.org/10.1016/0301-6226(93)90188-N).

**Bonde, M., Rousing, T., Badsberg, J.H., and Sørensen, J.T.** (2004). Associations between lying-down behaviour problems and body condition, limb disorders and skin lesions of lactating sows housed in farrowing crates in commercial sow herds. *Livestock Production Science* 87, 179–187. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2003.08.005>.

**Boyle, L.A., Regan, D., Leonard, F.C., Lynch, P.B., and Brophy, P.** (2000). The effect of mats on the welfare of sows and piglets in the farrowing house. *Animal Welfare* 9, 39–48. .

**Díaz, J.A.C., and Boyle, L.A.** (2014). Effect of rubber slat mats on the behaviour and welfare of group housed pregnant sows. *Applied Animal Behaviour Science* 151, 13–23. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2013.11.016>.

**Edwards, S.A., and Lightfoot, A.L.** (1986). The effect of floor type in farrowing pens on pig injury. II. Leg and teat damage of sows. *Br Vet J* 142, 441–445. [https://doi.org/10.1016/0007-1935\(86\)90045-X](https://doi.org/10.1016/0007-1935(86)90045-X).

**Elmore, M.R.P., Garner, J.P., Johnson, A.K., Richert, B.T., and Pajor, E.A.** (2010). A flooring comparison: The impact of rubber mats on the health, behavior, and welfare of group-housed sows at breeding. *Applied Animal Behaviour Science* 123, 7–15. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.11.012>.

- Hansson, M., and Lundeheim, N.** (2012). Facial lesions in piglets with intact or grinded teeth. *Acta Vet Scand* 54, 23. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-54-23>.
- Herskin, M.S., Bonde, M.K., Jørgensen, E., and Jensen, K.H.** (2011). Decubital shoulder ulcers in sows: a review of classification, pain and welfare consequences. *Animal* 5, 757–766. <https://doi.org/10.1017/S175173111000203X>.
- Johansen, M., Alban, L., Kjærsgård, H.D., and Bækbo, P.** (2004). Factors associated with suckling piglet average daily gain. *Preventive Veterinary Medicine* 63, 91–102. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2004.01.011>.
- Julius, D., and Basbaum, A.I.** (2001). Molecular mechanisms of nociception. *413*, 8.
- KilBride, A.L., Gillman, C.E., and Green, L.E.** (2009). A cross sectional study of the prevalence, risk factors and population attributable fractions for limb and body lesions in lactating sows on commercial farms in England. *BMC Vet Res* 5, 30. <https://doi.org/10.1186/1746-6148-5-30>.
- Koller, M., Tichy, A., and Baumgartner, J.** (2014). Haltungsbedingte Schäden, Fortbewegungs- und Ruhe- verhalten von Sauen in drei Typen von Abferkelbuchten ohne Kastenstand. *Wiener Tierärztliche Monatsschrift* 14. .
- Lewis, E., Boyle, L.A., O'Doherty, J.V., Brophy, P., and Lynch, P.B.** (2005). The Effect of Floor Type in Farrowing Crates on Piglet Welfare. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* 44, 69–81. .
- Maschat, K., Dolezal, M., Leeb, C., Heidinger, B., Winckler, C., Oczak, M., and Baumgartner, J.** (2020). Duration of confinement and pen-type affect health-related measures of welfare in lactating sows. *Anim Welf* 29, 339–352. <https://doi.org/10.7120/09627286.29.3.339>.
- Meyer, D., Vogel, C., Kreienbrock, L., and große Beilage, E.** (2019). How effective are clinical pre-farrowing risk assessment and the use of soft rubber mats in preventing shoulder ulcers in at-risk sows? *Porc Health Manag* 5, 16. <https://doi.org/10.1186/s40813-019-0123-z>.
- Morello, G.M., Marchant-Forde, J.N., Cronin, G.M., Morrison, R.S., and Rault, J.-L.** (2019). Higher light intensity and mat temperature attract piglets to creep areas in farrowing pens. *Animal* 13, 1696–1703. <https://doi.org/10.1017/S1751731118003300>.

**Moultotou, N., and Green, L.E.** (1999). Incidence of foot and skin lesions in nursing piglets and their association with behavioural activities. *Veterinary Record* 145, 160–165. <https://doi.org/10.1136/vr.145.6.160>.

**Moultotou, N., Green, L.E., and Hatchell, F.M.** (1998). Adventitious bursitis of the hock in finishing pigs: prevalence, distribution and association with floor type and foot lesions. *Veterinary Record* 142, 109–114. <https://doi.org/10.1136/vr.142.5.109>.

**Moultotou, N., Hatchell, F.M., and Green, L.E.** (1999). The prevalence and risk factors associated with forelimb skin abrasions and sole bruising in preweaning piglets. *Preventive Veterinary Medicine* 39, 231–245. [https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(99\)00006-9](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(99)00006-9).

**Norring, M., Valros, A., Munksgaard, L., Puumala, M., Kaustell, K.O., and Saloniemi, H.** (2006). The development of skin, claw and teat lesions in sows and piglets in farrowing crates with two concrete flooring materials. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A - Animal Science* 56, 148–154. <https://doi.org/10.1080/09064700701285065>.

**Penny, R.H., Edwards, M.J., and Mulley, R.** (1971). Clinical observations of necrosis of the skin of suckling piglets. *Aust Vet J* 47, 529–537. <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.1971.tb02047.x>.

**Quiniou, N., and Noblet, J.** (1999). Influence of high ambient temperatures on performance of multiparous lactating sows<sup>1</sup>. *Journal of Animal Science* 77, 2124–2134. <https://doi.org/10.2527/1999.7782124x>.

**Richtlinie** 2008/120/EG des Rates vom 18. Dezember 2008 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen (kodifizierte Fassung)

**Rioja-Lang, F.C.** (2018). Shoulder lesions in sows: A review of their causes, prevention, and treatment. *JSHAP* 26, 101–107. .

**Rosvold, E.M., Newberry, R.C., and Andersen, I.L.** (2019). Early mother-young interactions in domestic sows – Nest-building material increases maternal investment. *Applied Animal Behaviour Science* 219, 104837. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2019.104837>.

**Rutherford, K., Baxter, E., D'Eath, R., Turner, S., Arnott, G., Roehe, R., Ask, B., Sandøe, P., Moustsen, V., Thorup, F., et al.** (2013). The welfare implications of large

litter size in the domestic pig I: biological factors. *Animal Welfare* 22, 199–218. <https://doi.org/10.7120/09627286.22.2.199>.

**Schrader, L., Czycholl, I., Krieter, J., Leeb, C., Zapf, R., Ziron, M., and Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft** (2016). *Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis - Schwein: Vorschläge für die Produktionsrichtungen Sauen, Saugferkel, Aufzuchtferkel und Mastschweine* (Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL)).

**Singh, C., Verdon, M., Cronin, G.M., and Hemsworth, P.H.** (2017). The behaviour and welfare of sows and piglets in farrowing crates or lactation pens. *Animal* 11, 1210–1221. <https://doi.org/10.1017/S1751731116002573>.

**Smith, W.J.** (1979). Foot and limb disorders in baby piglets. *Pig J* 4, 97–101. .

**Tuytens, F.A.M.** (2005). The importance of straw for pig and cattle welfare: A review. *Applied Animal Behaviour Science* 92, 261–282. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2005.05.007>.

**Tuytens, F.A.M., Wouters, F., Struelens, E., Sonck, B., and Duchateau, L.** (2008). Synthetic lying mats may improve lying comfort of gestating sows. *Applied Animal Behaviour Science* 114, 76–85. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2008.01.015>.

**Vanheukelom, V., Driessen, B., Maenhout, D., and Geers, R.** (2011). Peat as environmental enrichment for piglets: The effect on behaviour, skin lesions and production results. *Applied Animal Behaviour Science* 134, 42–47. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.06.010>.

**Verordnung** (EG) Nr. 834/2007 des Rates, Fassung von 28.06.2007, (Abl. L 189 vom 20.07.2007).

**Verordnung** (EU) 848/2018 des Europäischen Parlaments und des Rates, Fassung vom 30.05.2018, (Abl. L 150 vom 14.06.2018).

**Weary, D.M., and Fraser, D.** (1999). Partial tooth-clipping of suckling pigs: effects on neonatal competition and facial injuries. *Applied Animal Behaviour Science* 65, 21–27. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(99\)00052-0](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(99)00052-0).

**Westin, R., Holmgren, N., Hultgren, J., and Algiers, B.** (2014). Large quantities of straw at farrowing prevents bruising and increases weight gain in piglets. *Preventive Veterinary Medicine* 115, 181–190. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.04.004>.

**Zimmerman, J.J., Karriker, L.A., Ramirez, A., Stevenson, G.W., and Schwartz, K.J.** (2012). Diseases of swine (John Wiley & Sons), p769-783.

**Zoric, M., Sjölund, M., Persson, M., Nilsson, E., Lundeheim, N., and Wallgren, P.** (2004). Lameness in Piglets. Abrasions in Nursing Piglets and Transfer of Protection towards Infections with Streptococci from Sow to Offspring. *Journal of Veterinary Medicine, Series B* 51, 278–284. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0450.2004.00777.x>.

**Zoric, M., Nilsson, E., Mattsson, S., Lundeheim, N., and Wallgren, P.** (2008). Abrasions and lameness in piglets born in different farrowing systems with different types of floor. *Acta Vet Scand* 50, 37. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-50-37>.

**Zoric, M., Nilsson, E., Lundeheim, N., and Wallgren, P.** (2009). Incidence of lameness and abrasions in piglets in identical farrowing pens with four different types of floor. *Acta Vet Scand* 51, 23. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-51-23>.

**1. Tierhaltungsverordnung** BGBl. I Nr. 485/2004, idF BGBl II Nr. 219/2010 und Änderung der 1.Tierhaltungsverordnung BGBl II Nr. 61/2012

## 9. Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1</b> Darstellung des Stallplanes mit dem Abteil (rotes Rechteck), indem 3 Buchten mit Boden A und 3 Buchten mit Boden B ausgestattet wurden .....	11
<b>Abbildung 2</b> Überblick über die Beurteilungsregionen der Ferkel .....	13
<b>Abbildung 3</b> Beurteilungsregionen der Sauen .....	15
<b>Abbildung 4</b> Boxplots für den Anteil am Karpus verletzter Ferkel/Wurf (%) zu den fünf Beobachtungszeitpunkten für Boden A (n=15) sowie Boden B (n=15) .....	20
<b>Abbildung 5</b> Boxplots für den Anteil am Karpus (haarlos/ Abschürfung und Wunden) verletzter Ferkel/Wurf (%) zu den fünf Beobachtungszeitpunkten für Boden A (n=15) sowie Boden B (n=15) .....	21
<b>Abbildung 6</b> Boxplots für den Anteil am Metakarpus verletzter Ferkel/Wurf (%) zu den fünf Beobachtungszeitpunkten für Boden A (n=15) sowie Boden B (n=15) .....	22
<b>Abbildung 7</b> Boxplots für den Anteil am Metakarpus (haarlos/ Abschürfung) verletzter Ferkel/Wurf (%) zu den fünf Beobachtungszeitpunkten für Boden A (n=15) sowie Boden B (n=15) .....	23
<b>Abbildung 8</b> Boxplots für den Anteil am Tarsus verletzter Ferkel/Wurf (%) zu den fünf Beobachtungszeitpunkten für Boden A (n=15) sowie Boden B (n=15) .....	24
<b>Abbildung 9</b> Boxplots für den Anteil am Tarsus (haarlos/Abschürfungen) verletzter Ferkel/Wurf (%) zu den fünf Beobachtungszeitpunkten für Boden A (n=15) sowie Boden B (n=15) .....	25
<b>Abbildung 10</b> Boxplots für den Anteil am Metatarsus verletzter Ferkel/Wurf (%) zu den fünf Beobachtungszeitpunkten für Boden A (n=15) sowie Boden B (n=15) .....	26
<b>Abbildung 11</b> Boxplots für den Anteil an den Sohlen verletzter Ferkel/Wurf (%) zu den fünf Beobachtungszeitpunkten für Boden A (n=15) sowie Boden B (n=15) .....	27
<b>Abbildung 12</b> Boxplots für den Anteil im Gesicht verletzter Ferkel/Wurf (%) zu den fünf Beobachtungszeitpunkten für Boden A (n=15) sowie Boden B (n=15) .....	28
<b>Abbildung 13</b> Abbildung der Buchtenaufteilung - Aufteilung der Sauen nach Wurfnummer und Eber - Durchgang 1 .....	46
<b>Abbildung 14</b> Abbildung der Buchtenaufteilung - Aufteilung der Sauen nach Wurfnummer und Eber - Durchgang 2 .....	46
<b>Abbildung 15</b> Abbildung der Buchtenaufteilung - Aufteilung der Sauen nach Wurfnummer und Eber - Durchgang 3 .....	47

<b>Abbildung 16</b> Abbildung der Buchtenaufteilung - Aufteilung der Sauen nach Wurfnummer und Eber - Durchgang 4 .....	47
<b>Abbildung 17</b> Abbildung der Buchtenaufteilung - Aufteilung der Sauen nach Wurfnummer und Eber - Durchgang 5 .....	47
<b>Abbildung 18</b> Abbildung der Buchtenaufteilung - Aufteilung der Sauen nach Wurfnummer und Eber - Durchgang 6 .....	48
<b>Abbildung 19</b> Abbildung der Buchtenaufteilung - Aufteilung der Sauen nach Wurfnummer und Eber - Durchgang 7 .....	48
<b>Abbildung 20</b> Abbildung der Buchtenaufteilung - Aufteilung der Sauen nach Wurfnummer und Eber - Durchgang 8 .....	48
<b>Abbildung 21</b> haarlose Stelle am Tarsus: die Haare sind an der beurteilten Stelle abgebrochen, aber es liegt keine Abschürfung oder Verletzung vor .....	51
<b>Abbildung 22</b> Abschürfung am Tarsus eines Ferkels: vereinzelte Kratzer oder kleinere, oberflächliche Wunden, welche nur die oberste Hautschicht betreffen.....	51
<b>Abbildung 23</b> verkrustete Wunde am Karpus (rot), am Metakarpus (blau) und am Kronsaum (grün) eines Ferkels: Verletzung, bei der nicht nur die erste Hautschicht durchbrochen wurde und bei der kein frisches, sondern angetrocknetes Blut zu erkennen ist.....	52
<b>Abbildung 24</b> sichtbare Verletzung am Sohlenballen eines Ferkels .....	53
<b>Abbildung 25</b> Mittelschwere Gesichtsverletzung eines Ferkels .....	54
<b>Abbildung 26</b> Schwere Gesichtsverletzung am Oberkiefer und unterhalb des Auges (Wange) .....	54

## 10. Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1</b> Beurteilungsschema für Verletzungen der Ferkel (basierend auf KTBL (Schrader et al., 2016)) .....	14
<b>Tabelle 2</b> Beurteilungsschema für die Verletzungen der Sauen (adaptiert nach KTBL (Schrader et al., 2016)) .....	16
<b>Tabelle 3</b> Überblick über die Mediane (in %) von Tieren mit Verletzungen an verschiedenen Körperregionen, aufgeteilt nach Beobachtungstagen (1,3,5,7,10) und Bodentyp (A: n=15; B: n=15); (p-Werte); WW=Wechselwirkung .....	18
<b>Tabelle 4</b> Anteil der am Gesäuge (hochgradig oder mittelgradig) oder Zitzen verletzten Sauen (%) auf den untersuchten Böden A (blau/ rechteckiges Muster; n=15)) und B (grün/ wellenförmiges Muster; n=15).....	29
<b>Tabelle 5</b> Anteil der an den Schultern (haarlose Stelle/Abschürfungen/Verletzungen </>5cm) verletzten Sauen (%) auf den untersuchten Böden A (blau/ rechteckiges Muster; n=15)) und B (grün/ wellenförmiges Muster; n=15) .....	29
<b>Tabelle 6</b> Effekte der Bodentypen auf die Ferkel an den Körperstellen: Karpus - Wunden und Tarsus - haarlos/Abschürfung und Gesicht des Boden A (n=15) und Boden B (n=15) .....	35
<b>Tabelle 7</b> Boniturbogen der Sauen, Bonitur erfolgte an Beobachtungstag 1 und 10	49
<b>Tabelle 8</b> Boniturbogen der Ferkel .....	50

# 11. Anhang

## 11.1. Buchtenaufteilungsplan

Boden A: parallel angeordnete Rechtecke  
 Boden B: linienförmiges Muster

Abkürzung: **JS** - Jungsau, **AS** - Altsau, **UAS** - Uraltsau

**Durchgang 1 : Abferkeldatum 10.12.2020**      Eber: **P**: Panub, **C**: Cradub, **E**: Elano

W			
Bucht 5	Bucht 6	Bucht 7	Bucht 8
559 - AS (5. Wurf) - P	230 - AS (5. Wurf) - E	110 - AS (2. Wurf) C	
Stallgasse			
119 - AS (2. Wurf) - P	114 - AS (2. Wurf) - C	235 - AS (5. Wurf) - P	
Bucht 1	Bucht 2	Bucht 3	Bucht 4
O			

Stallskizze: Eingang

**Abbildung 13** Abbildung der Buchtenaufteilung - Aufteilung der Sauen nach Wurfnummer und Eber - Durchgang 1

**Durchgang 2: Abferkeldatum 31.12.2020**      Eber: **W**: Wadthauch, **C**: Cocco

W			
Bucht 5	Bucht 6	Bucht 7	Bucht 8
107 - AS (2. Wurf) - C	115 - AS (2. Wurf) - W	106 - AS (3. Wurf) - C	
Stallgasse			
Bucht 1	Bucht 2	Bucht 3	Bucht 4
O			

Stallskizze: Eingang

**Abbildung 14** Abbildung der Buchtenaufteilung - Aufteilung der Sauen nach Wurfnummer und Eber - Durchgang 2

Durchgang 3 : Abferkeldatum 17.01.

Eber: P: Panub, T: Tender, S: Sacran, C: Cocco, T: Togo, B: Balduin

W			
Bucht 5	Bucht 6	Bucht 7	Bucht 8
Susi - JS - C	031 - JS - P	216 - JS - T	
Stallgasse			
125 - JS - Tender	20087 - AS (2. Wurf) - P	120 - AS (2. Wurf) - S	
Bucht 1	Bucht 2	Bucht 3	Bucht 4
O			

Stallskizze: Eingang

**Abbildung 15** Abbildung der Buchteneinteilung - Aufteilung der Sauen nach Wurfnnummer und Eber - Durchgang 3 3

Durchgang 4 : 11. Februar 2021

W			
Bucht 5	Bucht 6	Bucht 7	Bucht 8
506 - Fleshab	124 - Sacran		
Stallgasse			
Bucht 1	Bucht 2	Bucht 3	Bucht 4
O			

Stallskizze: Eingang

**Abbildung 16** Abbildung der Buchteneinteilung - Aufteilung der Sauen nach Wurfnnummer und Eber - Durchgang 4 4

Durchgang 5 : 02. März 2021

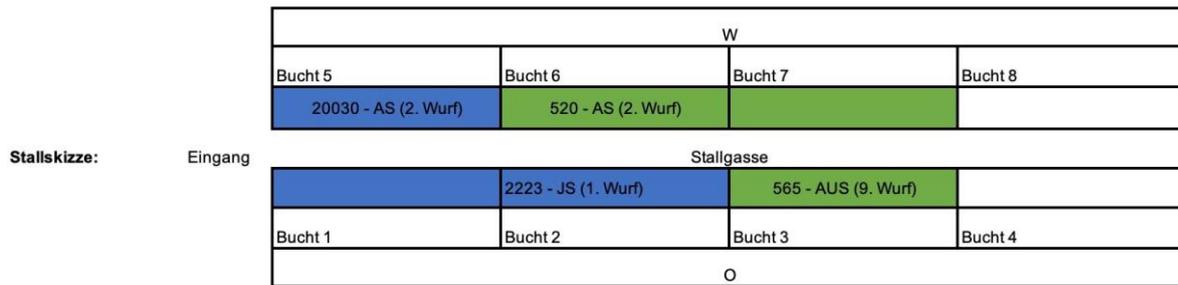
DD: Dan-Dorf, F: Flasheb, M: Maress, W: Wahne, R: Roman, B: Balduin

W			
Bucht 5	Bucht 6	Bucht 7	Bucht 8
543 - AUS (8. Wurf) - DD	223 - AUS (7. Wurf) - DD	111 - AS (3. Wurf) - F	
Stallgasse			
236 - AS (6. Wurf) - B	20098 - Wurf <7	503 - Wurf <7	
Bucht 1	Bucht 2	Bucht 3	Bucht 4
Bucht 3			

Stallskizze: Eingang

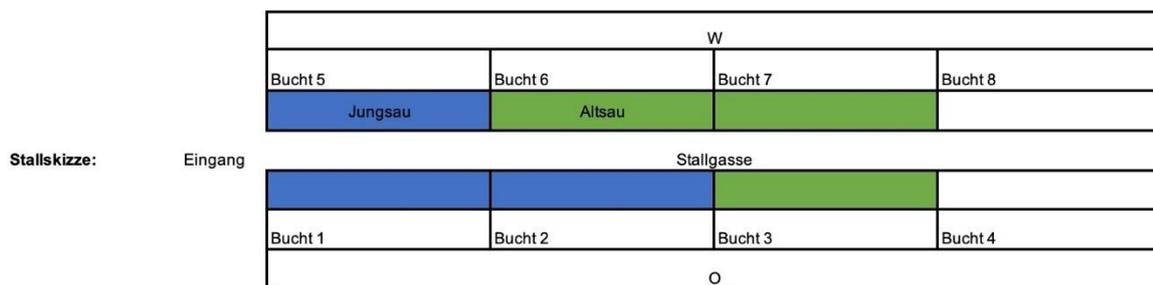
**Abbildung 17** Abbildung der Buchteneinteilung - Aufteilung der Sauen nach Wurfnnummer und Eber - Durchgang 5

Durchgang 6: 25. März 2021



**Abbildung 18** Abbildung der Buchteneinteilung - Aufteilung der Sauen nach Wurfnnummer und Eber - Durchgang 6

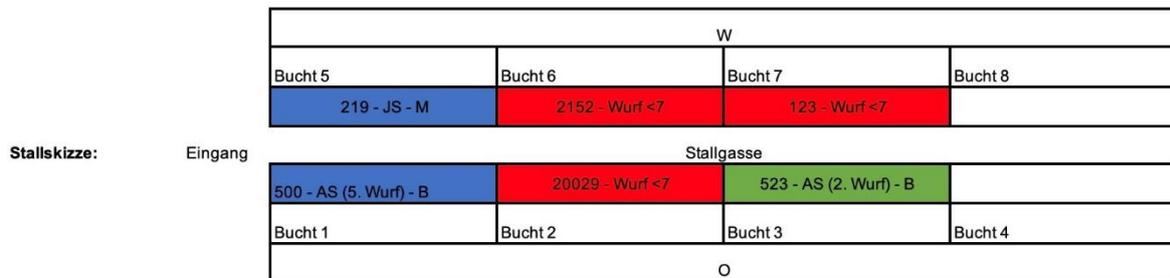
Durchgang 7: 17. April 2021



**Abbildung 19** Abbildung der Buchteneinteilung - Aufteilung der Sauen nach Wurfnnummer und Eber - Durchgang 7

Durchgang 8: 05. Mai 2021

B - Bosfield, T - Toguro, M - Massmack, Ba - Balduin



**Abbildung 20** Abbildung der Buchteneinteilung - Aufteilung der Sauen nach Wurfnnummer und Eber - Durchgang 8

## 11.2. Boniturbogen der Sauen und Ferkel

**Tabelle 7** Boniturbogen der Sauen, Bonitur erfolgte an Beobachtungstag 1 und 10

Beurteilungsdatum:							
Bucht	Buchtennummer	1	2	3	4	5	6
Bodentyp	(A/B)						
Sau	Sauennummer						
	Rasse						
	Eber						
	Wurfnummer						
Geburt	manuelle Geburtshilfe geleistet (0/1)						
	Einsatz Oxytocin (0/1)						
Behandlungen	Datum, Grund und dokumentationspflichtige Medikamente						
Anzahl der Ferkel	N lebend geborene Ferkel						
	N tofgeborene Ferkel						
	Wurfausgleich (0/1)						
	Zeitpunkt Wurfausgleich						
	N nach Wurfausgleich						
	N erdrückte Ferkel gesamt						
	erdrückte Ferkel während der Geburt						
	erdrückte Ferkel am 1. Lebenstag						
	erdrückte Ferkel am 2. Lebenstag						
	N Ferkel nach 14 Tagen						
Gesäugegesundheit	mittelgradig verletzt (0/1)						
	hochgradig verletzt (0/1)						
Zitzen	N verletzter Zitzen						
	N funktionsloser Zitzen						
Schulterläsionen	haarlose Stellen links (0/1)						
	Abschürfungen links (0/1)						
	Verletzung < 5cm links (0/1)						
	Verletzung > 5 cm links (0/1)						
	haarlose Stellen rechts (0/1)						
	Abschürfungen rechts (0/1)						
Klauen	Verletzung < 5cm rechts (0/1)						
	Verletzung > 5 cm rechts (0/1)						
Klauen	lange Klauen (0/1)						
	sonstige Veränderungen (0/1)						
BCS	1 / 2 / 3 / 4 / 5						
Anmerkungen:							

**Tabelle 8** Boniturbogen der Ferkel

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ferkelnummer																
Kümmerner (0/1)																
Gesichtsverletzungen	Abschürfungen (0/1)															
	Mittelschwere Verletzungen (0/1)															
	Schwere Verletzungen (0/1)															
	Wunde abheilend (0/1)															
Verletzungen an den vorderen Extremitäten:																
Sohlenverletzung	keine Blutung (0/1)															
	Blutung deutlich sichtbar (0/1)															
	Wunde abheilend (0/1)															
Kronsaum	haarlose Stelle (0/1)															
	Abschürfung (0/1)															
	verkrustete Wunde < 2cm (0/1)															
	verkrustete Wunde > 2 cm (0/1)															
	frische Wunde < 2 cm (0/1)															
	frische Wunde > 2 cm (0/1)															
	Wunde abheilend (0/1)															
Metakarpus	haarlose Stelle (0/1)															
	Abschürfung (0/1)															
	verkrustete Wunde < 2cm (0/1)															
	verkrustete Wunde > 2 cm (0/1)															
	frische Wunde < 2 cm (0/1)															
	frische Wunde > 2 cm (0/1)															
Karpalgelenk	haarlose Stelle (0/1)															
	Abschürfung (0/1)															
	verkrustete Wunde < 2cm (0/1)															
	verkrustete Wunde > 2 cm (0/1)															
	frische Wunde < 2 cm (0/1)															
	frische Wunde > 2 cm (0/1)															
Ellenbogengelenk	haarlose Stelle (0/1)															
	Abschürfung (0/1)															
	verkrustete Wunde < 2cm (0/1)															
	verkrustete Wunde > 2 cm (0/1)															
	frische Wunde < 2 cm (0/1)															
	frische Wunde > 2 cm (0/1)															
Sohlenverletzung	keine Blutung (0/1)															
	Blutung deutlich sichtbar (0/1)															
	Wunde abheilend (0/1)															
Kronsaum	haarlose Stelle (0/1)															
	Abschürfung (0/1)															
	verkrustete Wunde < 2cm (0/1)															
	verkrustete Wunde > 2 cm (0/1)															
	frische Wunde < 2 cm (0/1)															
	frische Wunde > 2 cm (0/1)															
Metatarsus	haarlose Stelle (0/1)															
	Abschürfung (0/1)															
	verkrustete Wunde < 2cm (0/1)															
	verkrustete Wunde > 2 cm (0/1)															
	frische Wunde < 2 cm (0/1)															
	frische Wunde > 2 cm (0/1)															
Tarsalgelenk	haarlose Stelle (0/1)															
	Abschürfung (0/1)															
	verkrustete Wunde < 2cm (0/1)															
	verkrustete Wunde > 2 cm (0/1)															
	frische Wunde < 2 cm (0/1)															
	frische Wunde > 2 cm (0/1)															
Tarsalgelenk	Wunde abheilend (0/1)															
	Wunde abheilend (0/1)															

### 11.3. Haarlose Stellen, Abschürfungen und Wunden an den Extremitäten



**Abbildung 21** haarlose Stelle am Tarsus: die Haare sind an der beurteilten Stelle abgebrochen, aber es liegt keine Abschürfung oder Verletzung vor



**Abbildung 22** Abschürfung am Tarsus eines Ferkels: vereinzelte Kratzer oder kleinere, oberflächliche Wunden, welche nur die oberste Hautschicht betreffen



**Abbildung 23** verkrustete Wunde am Karpus (rot), am Metakarpus (blau) und am Kronsaum (grün) eines Ferkels: Verletzung, bei der nicht nur die erste Hautschicht durchbrochen wurde und bei der kein frisches, sondern angetrocknetes Blut zu erkennen ist

#### 11.4. Verletzungen am Sohlenballen



**Abbildung 24** sichtbare Verletzung am Sohlenballen eines Ferkels

11.5. Mittelschwere und schwere Gesichtsverletzungen der Ferkel



**Abbildung 25** Mittelschwere Gesichtsverletzung eines Ferkels



**Abbildung 26** Schwere Gesichtsverletzung am Oberkiefer und unterhalb des Auges (Wange)