

Erhebung und Auswertung praktikabler Indikatoren zur Erfassung patho-morphologischer  
Veränderungen bei Rindern und Schweinen in Verarbeitungsbetrieben für tierische  
Nebenprodukte in Deutschland

von

Barbara Antje Prottengeier

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität München

**Erhebung und Auswertung praktikabler Indikatoren zur Erfassung patho-  
morphologischer Veränderungen bei Rindern und Schweinen in  
Verarbeitungsbetrieben für tierische Nebenprodukte in Deutschland**

von Barbara Antje Prottengeier

aus Neumarkt i.d.Opf.

München 2024



Aus dem Veterinärwissenschaftlichen Department  
der Tierärztlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung

Arbeit angefertigt unter der Leitung von: Univ.-Prof. Dr. Elke Rauch

Angefertigt am Johann Heinrich von Thünen-Institut, Bundesforschungsinstitut für  
Ländliche Räume, Wald und Fischerei  
Institut für Betriebswirtschaft

Mentor: Frau Angela Bergschmidt



Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität München

**Dekan:** Univ.-Prof. Dr. Reinhard K. Straubinger, Ph.D.  
**Berichterstatterin:** Univ.-Prof. Dr. Elke Rauch  
**Korreferent/en:** Univ.-Prof. Dr. Rolf Mansfeld

Tag der Promotion: 6. Juli 2024



Für meine Familie





**Inhaltsverzeichnis**

I.	Einleitung .....	1
II.	Erweiterte Literaturübersicht .....	3
1.	Rechtliche Grundlagen .....	3
1.1	Tierschutzgesetz (TierSchG) .....	3
1.2	Beseitigung tierischer Nebenprodukte .....	4
1.3	Verordnung (EG) 1069/2009 .....	4
1.4	Betäubung und Tötung.....	6
1.5	Nottötung bei Rind und Schwein .....	7
1.6	Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV) .....	8
2.	Verarbeitungsprozesse in einer VTN.....	9
3.	Bisher in Studien erfasste Befunde an Falltieren.....	9
3.1	Befunde an Rindern .....	9
3.2	Befunde an Schweinen.....	10
4.	Patho-morphologische Veränderungen.....	11
4.1	Abmagerung.....	11
4.2	Dekubitus .....	12
4.3	Klauenveränderungen .....	12
4.4	Nabel-/ Bauchbruch beim Schwein.....	13
4.5	Schwanzverletzungen beim Schwein.....	14
4.6	Ohrenverletzungen beim Schwein .....	15
4.7	Rektumstenosen beim Schwein .....	16
4.8	Umfangvermehrungen.....	16
III.	Tiere, Material und Methoden.....	19
1.	Ablauf bei der Beurteilung der Tiere .....	19
2.	Digitale Erfassung der festgestellten Auffälligkeiten.....	20
3.	Erfassungsgegenstand an Schweinen und Rindern.....	20
4.	Einflussfaktoren bei den Erhebungen .....	39
5.	Statistische Methoden .....	40
IV.	Publizierte Studienergebnisse .....	43
1.	Veröffentlichung .....	43
V.	Erweiterte Ergebnisse.....	57
1.	Ergebnisse der Datenerhebung .....	57

1.1 Befunde an den Falltieren .....	57
1.1.1 Dekubitus .....	58
1.1.2 Umfangsvermehrungen .....	59
1.1.3 Klauenformveränderungen.....	61
1.1.4 Abmagerung.....	61
1.1.5 Nabel- bzw. Bauchbrüche Schwein .....	62
1.1.6 Ohren- Schwanzverletzungen Schwein .....	62
1.1.7 Rektumstenosen Schwein .....	62
1.1.8 Betäubungs- Tötungsmaßnahmen.....	62
1.2 Zusammenhang zwischen den Veränderungen.....	64
1.3 Patho-morphologische Veränderungen unter Berücksichtigung der Alterseinteilung .....	65
1.4. Anzahl erfasster Tiere nach Herkunft und dem Auftreten von patho- morphologischen Veränderungen .....	68
2. Fallbeispiele .....	70
VI. Erweiterte Diskussion .....	83
1. Diskussion der Methode .....	83
2. Diskussion der Ergebnisse und Zusammenhänge.....	83
2.1 Umfangsvermehrungen und Dekubitus .....	84
2.2 Klauenformveränderungen.....	85
2.3 Abmagerung.....	85
2.4 Nabel- bzw. Bauchbrüche Schwein .....	86
2.5 Ohren- und Schwanzverletzungen Schwein .....	87
2.6 Rektumstenosen Schwein .....	88
2.7 Betäubungs- Tötungsmaßnahmen.....	88
2.8 Anzahl erfasster Tiere nach Herkunft .....	89
3. Ausblick.....	90
VII. Zusammenfassung.....	91
VIII. Summary .....	92
IX. Erweitertes Literaturverzeichnis .....	93
X. Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen.....	103
1. Abbildungsverzeichnis .....	103
2. Tabellenverzeichnis .....	107
XI. Dankaussage.....	109

**Abkürzungsverzeichnis**

BSE	Bovine Spongiforme Enzephalopathie
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
CI	confidence interval
cm	Zentimeter
d.h.	das heißt
EG	Europäische Gemeinschaft
et al.	et alii/ aliae/ alia, und andere
ggf.	gegebenenfalls
KI	Konfidenzintervall
mm	Millimeter
n	Anzahl
Nr	Nummer
OR	Odds Ratio
p	Probability, Wahrscheinlichkeit, Signifikanz
SRM	Spezifiziertes Risikomaterial
TSE	Transmissible spongiforme Enzephalopathie
usw.	und so weiter
v.a.	vor allem
VTN	Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte
z.B.	zum Beispiel



## **Gender-Disclaimer**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf geschlechterspezifische Schreibweise sowie auf Mehrfachbezeichnung verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen sollen als geschlechtsneutral angesehen werden.



## I. Einleitung

Trotz der Tierschutzkontrollen in der Nutztierhaltung sind in den letzten Jahren gehäuft Tierschutzskandale bekannt geworden (Haugg 2022, SWR 2022). In Deutschland sind die Bundesländer für die Durchführung dieser Kontrollen zuständig. Die zu kontrollierenden Betriebe werden je nach Risikobewertung ausgewählt (Deutscher Bundestag 2018b). Im Jahr 2021 wurden 71090 von insgesamt 438727 kontrollpflichtigen landwirtschaftlichen Unternehmen aufgesucht. Dies entspricht 16 % der vorhandenen Betriebe (BLE 2022). Deutsche Agrarbetriebe werden im Durchschnitt alle 17 Jahre veterinärbehördlich durch eine Vollkontrolle überprüft. Bei den durchschnittlichen Kontrollintervallen in den einzelnen Bundesländern weist Berlin das kürzeste Kontrollintervall mit durchschnittlich 2,6 Jahren und Bayern das längste Kontrollintervall mit durchschnittlich 48,1 Jahren auf (Deutscher Bundestag 2018b). Neben der Kontrolle von Tierhaltungen erfolgt auch eine Überwachung von Schlachttieren. Im Rahmen der Schlachtier- und Fleischuntersuchung werden Nutztiere auf Auffälligkeiten überprüft und bei Verdacht oder Nachweis tierschutzrechtlicher Verstöße die zuständige Behörde unterrichtet (Durchführungsverordnung (EU) 2019/627). Eine Lücke hinsichtlich der Überwachung von Nutztieren besteht bei solchen, welche am Betrieb erkranken und folglich notgetötet bzw. euthanasiert werden oder aufgrund ihrer Erkrankung verenden. Diese werden als sogenannte Falltiere in Verarbeitungsbetrieben Tierischer Nebenprodukte (VTN) entsorgt. Bisher besteht keine gesetzliche Verpflichtung zur Überwachung tierschutzrelevanter Auffälligkeiten an Falltieren. Darüber hinaus sind bei der Abholung der Kadaver keine Angaben vom Besitzer zur Todesursache der Tiere nötig (Pflaum 2021). Eine Statistik über die Anzahl der jährlich in VTN angelieferten Tiere ist nicht vorhanden. Durch das Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere (HI-Tier) liegen lediglich Zahlen zu verendeten Rindern vor (Deutscher Bundestag 2018a).

In den wenigen bisher in VTN durchgeführten Studien wurden zahlreiche hochgradige Veränderungen an Falltieren nachgewiesen. Große Beilage (2017) führte Untersuchungen zur Erfassung tierschutzrelevanter Befunde an 463 Schweinen in vier Verarbeitungsbetrieben in Deutschland durch. Dabei konnten an 64 Mastschweine und an 17 Zuchtschweine Befunde festgestellt werden, welche vermutlich mit länger anhaltenden Schmerzen und Leiden einhergegangen sind (große Beilage 2017). Lehnert et al. (2022) erhob, in Anlehnung an die vorherig genannte Studie, tierschutzrelevante Auffälligkeiten an 750 Rindern in einer VTN in Süddeutschland. Dabei wurden an 83,6 % der beurteilten Tiere mindestens eine Auffälligkeit am Tierkörper beobachtet (Lehnert et al. 2022). In Österreich sind fünf Diplomarbeiten, welche sich mit den rechtlichen Bedingungen, nationale Falltierzahlen sowie die Erfassung von patho-



morphologischen Auffälligkeiten und die Entwicklung eines praktikablen Routineerhebungsverfahrens im Arbeitsalltag einer Tierkörperverwertungsanlage befassten, angefertigt worden (Geier 2012, Mlak 2012, Klager 2012, Magenschab 2015, Haas 2015). In diesen Erhebungen konnten ebenfalls hochgradige, tierschutzrelevante Veränderungen festgestellt werden.

Ziel der vorliegenden Studie war es, einen ersten Überblick über die Häufigkeit des Auftretens patho-morphologischer Veränderungen an Falltieren in ganz Deutschland zu erhalten und zu überprüfen, ob je nach Region bestimmte Befunde gehäuft auftraten und diese ggf. auf die in dem Gebiet vorkommenden Haltungsbedingungen zurückzuführen sind. Die durch ein unpassendes Haltungssystem (Stallbodenbeschaffenheit, Abmessungen der Liegeboxen usw.) entstandenen Erkrankungen werden unter dem Begriff Technopathie zusammengefasst, zu welchen auch die in der vorliegenden Studie erhobenen Auffälligkeiten, Umfangsvermehrungen und Dekubitalstellen zählen (Dirksen et al. 2006). Darüber hinaus wurde untersucht, ob eine bestimmte patho-morphologische Veränderung vermehrt bei der Tierart Rind oder Schwein auftrat.

Für Tierhalter sowie auch für Tierärzte ist es trotz allem in bestimmten Situationen schwierig, anhand der festgestellten Befunde, den richtigen Zeitpunkt für die Durchführung einer zeitgerechten Nottötung zu erkennen (Unterweger et al. 2015). Unter dem Begriff Nottötung wird das Töten erkrankter oder verletzter Tiere verstanden, die große Schmerzen und Leiden erfahren, welche durch keine Behandlung gelindert werden können (Verordnung (EG) Nr. 1099/2009). Die Befunde an Falltieren können einen Hinweis geben, ob eine fach- und zeitgerechte Behandlung bzw. Nottötung stattgefunden hat und ob der Tierhalter bzw. -betreuer seinen Verpflichtungen bei der Tierhaltung und Tierbetreuung nachgekommen ist (TierSchNutzV 2001, Binder und Baumgartner 2015).

Ein Teil der Daten, Abbildungen und des Textes wurden bereits in der Berliner und Münchener Tierärztlichen Wochenschrift mit dem Titel „Praktikable Indikatoren zur Erfassung patho-morphologischer Veränderungen bei Rindern und Schweinen in Verarbeitungsbetrieben für tierische Nebenprodukte in Deutschland unter Praxisbedingungen“, welcher im Kapitel IV. „Publizierte Studienergebnisse“ abgedruckt ist, veröffentlicht (Pröttengeier et al. 2023).

## II. Erweiterte Literaturübersicht

### 1. Rechtliche Grundlagen

#### 1.1 Tierschutzgesetz (TierSchG)

Der §1 des TierSchG (2006) beinhaltet, dass das Leben und das Wohlbefinden des Tieres zu schützen ist. Des Weiteren muss ein Lebewesen nach seiner Art und seinen Bedürfnissen versorgt werden (§2 TierSchG 2006). In diesem Zusammenhang wurden die Begriffe „artgemäß“ und „verhaltensgerecht“ neu geschaffen. Aus ethologischer Sicht ist eine Unterbringung artgemäß, wenn Lebewesen ihre Bedürfnisse decken können und damit der Selbstaufbau und der Selbsterhalt gesichert ist. Dies bedeutet, dass typische Verhaltensweisen ausgelebt werden können. Die Unterbringung ist verhaltensgerecht, wenn das Tier in dieser sein angeborenes, essentielles und arteigenes Verhalten ausüben kann. Hierbei werden die Empfindungen des Tieres berücksichtigt (Tschanz 1984). Ein erkranktes Tier, dessen Weiterleben mit nicht behebbaren Schmerzen und Leiden einhergeht, muss unverzüglich ohne Schmerzen getötet werden (§3 TierSchG 2006). Der dritte Abschnitt des TierSchG (2006) beschäftigt sich mit dem Töten von Tieren. Dies ist ausschließlich im Zustand der Wahrnehmungs- und Empfindungslosigkeit unter Vermeidung von Schmerzen erlaubt. Eine Tötung ohne vorheriger Betäubung ist nur aufgrund von bestimmten Rechtsvorschriften oder bei einer weidgerechten Jagd gestattet (§4 TierSchG 2006).

Im Referentenentwurf vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft zur Änderung des Tierschutzgesetzes wurde gefordert, dass der zuständigen Behörde der Zutritt zu den Geschäftsräumen der Verarbeitungsbetriebe Tierischer Nebenprodukte (VTN), die Einsicht von geschäftlichen Unterlagen zur Rückverfolgung zum Herkunftsbetrieb der Tiere und Probeentnahmen am Tierkörper gewährt wird (TierSchÄndG 2021). Die Bundestierärztekammer forderte in Ihrer Stellungnahme zum Umgang mit kranken und verletzten landwirtschaftlichen Nutztieren die Bundesregierung auf, gesetzliche Grundlagen für regelmäßige tierschutzrechtliche Kontrollen in VTN zu schaffen. Des Weiteren soll die Ermittlung des Herkunftsbetriebes der Tiere und die Befundweitergabe an die zuständige Behörde sichergestellt sein (BTK 2018). Bis zum aktuellen Zeitpunkt finden keine routinemäßigen, systematischen amtlichen Kontrollen in VTN statt.

## 1.2 Beseitigung tierischer Nebenprodukte

Das Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz (TierNebG 2004) legt spezielle Hygienebestimmungen hinsichtlich des Umgangs mit nicht für den menschlichen Verzehr geeigneten tierischen Nebenprodukten fest (§1 TierNebG 2004). Jeglicher Umgang mit solchem Material, welche eine Gefahr für ein Lebewesen oder ein Objekt darstellen würde, ist verboten (§2a TierNebG 2004). Der Besitzer ist verpflichtet die zuständige Behörde sofort nach Anfallen von tierischen Nebenprodukten oder Folgeprodukte darüber zu informieren bzw. in Sonderfällen die Tiere an zuständige Betriebe abzuliefern (§7 und §9 TierNebG 2004). Die Kadaver sind bis zur Abholung bzw. Ablieferung geschützt vor Wittereinflüssen zu verwahren (§10 TierNebG 2004). Die zuständige Behörde kann dem Betreiber eines Verarbeitungsbetriebes, mit deren Einwilligung, die Pflicht zur Abholung und Verarbeitung von anfallenden tierischen Nebenprodukten und Folgeprodukten komplett oder anteilsweise übertragen (§3 TierNebG 2004). Dadurch ist dieser verpflichtet die anfallenden Produkte und verendeten Tiere unverzüglich abzuholen. Eine Zwischenlagerung in einem zugelassenen Zwischenbehandlungsbetrieb ist möglich, soweit eine regelmäßige Abholung und Beseitigung der Produkte eingehalten wird (§8 TierNebG 2004).

## 1.3 Verordnung (EG) 1069/2009

Die Verordnung (EG) 1069/2009 definiert tierische Nebenprodukte als „ganze Tierkörper oder Teile von Tieren oder Erzeugnisse tierischen Ursprungs beziehungsweise andere von Tieren gewonnene Erzeugnisse, die nicht für den menschlichen Verzehr bestimmt sind, einschließlich Eizellen, Embryonen und Samen“. Als Folgeprodukte werden „Produkte, die durch eine(n) oder mehrere Behandlungen, Umwandlungen oder Verarbeitungsschritte aus tierischen Nebenprodukten gewonnen werden“ bezeichnet (Verordnung (EG) Nr.1069/2009). Tierische Nebenprodukte werden aufgrund der von Ihnen ausgehenden Risiken zur Gefährdung der Gesundheit von Tier und Mensch in drei Kategorien unterteilt, welche unterschiedlich bearbeitet und behandelt werden müssen.

Zu der Kategorie 1 zählt beispielsweise folgendes Material:

- Heim-, Zoo-, Zirkustiere sowie Wildtiere bei Verdacht einer auf Tier und Mensch übertragbaren Krankheit
- Tierkörper oder Tierkörperteile von TSE-infizierten oder verdächtigen Tieren sowie Tieren, welche im Rahmen von TSE-Tilgungsmaßnahmen getötet wurden

- Tierische Nebenprodukte, welche über den erlaubten Maximalwert Tierarzneimittel und Kontaminanten enthalten oder in welchen Rückstände von verbotenen Stoffen vorhanden sind
- Lebensmittelabfälle von international eingesetzten Verkehrsmitteln
- Spezifiziertes Risikomaterial (SRM) (Verordnung (EG) Nr.1069/2009)

Unter spezifiziertem Risikomaterial werden Gewebe oder Körperteile eingeordnet, welche Prionen bei einer Infektion mit BSE- oder Scrapie-infizierten Ziegen, Schafen und Rindern enthalten können. Je nach Alter der Tiere und Risikogebiet wird in einem Land festgelegt, welches Material zu SRM zählt und somit als tierische Nebenprodukte der Kategorie 1 unschädlich beseitigt werden muss (Verordnung (EG) Nr. 999/2001).

Zu der Kategorie 2 zählt beispielsweise folgendes Material:

- Material mit Fremdkörpern
- Tiere, die nicht durch Schlachtung oder Tötung zum menschlichen Verzehr gestorben sind
- Tiere, welche zur Seuchenbekämpfung getötet wurden
- Magen- und Darminhalt sowie Exkreme von landwirtschaftlichen Nutztieren

Zu der Kategorie 3 zählt beispielsweise folgendes Material:

- Von genusstauglichen Tieren gewonnene Teile, welche aus finanziellen Gründen nicht zum menschlichen Verzehr genutzt werden
- Haare, Rohmilch, Blut, Federn von lebenden Tieren  
(Verordnung (EG) Nr.1069/2009 )

Es muss eine strikte Trennung der tierischen Nebenprodukte nach der zugeordneten Kategorie von der Entstehung bis zur Verarbeitung gewährleistet sein. Sollte ein Kontakt von Material unterschiedlicher Kategorien stattfinden, sind die tierischen Nebenprodukte nach der entsprechend schlechteren Kategorie zu behandeln. Es ist verboten die daraus entstehenden Produkte aus Körperteilen von bestimmten Lebewesen an Tiere derselben Art zu verfüttern. Des Weiteren ist die Fütterung von Nutztieren mit Küchen- bzw. Speiseabfällen enthaltenden Produkten oder mit Grünfütter, auf welches organisches Düngemittel außer Gülle verbracht wurde, nicht erlaubt (Verordnung (EG) Nr.1069/2009). Vor Inbetriebnahme einer neuen Anlage ist der Betreiber verpflichtet, die zuständige Behörde über die Aufnahme der Tätigkeit und welches Material in diesem Unternehmen verarbeitet wird, zu informieren. Eine Zulassung der Anlage wird nur erteilt, wenn eine örtliche Besichtigung ergibt, dass die geltenden Vorschriften eingehalten und berücksichtigt wurden. Es folgen durch die zuständige Behörde routinemäßig amtliche

Kontrollen, bei welchen die Vorgehensweise in der Anlage und die Einhaltung der gesetzlichen Regelungen kontrolliert werden (Verordnung (EG) Nr.1069/2009).

#### 1.4 Betäubung und Tötung

Selbst unter Berücksichtigung aller Standards um die Tötung der Tiere bestmöglich durchzuführen, kann dies für das Tier mit Angstzuständen, Leiden und Schmerzen einhergehen. Ziel ist es diese negativen Empfindungen möglichst auf ein Minimum zu reduzieren (Verordnung (EG) Nr.1099/2009). Durch ein Betäubungsverfahren soll ein Zustand der Wahrnehmungs- und Empfindungslosigkeit herbeigeführt werden, in welchem die Tötung der Tiere durchzuführen ist (TierSchG 2006, Verordnung (EG) Nr.1099/2009). Mittels ausgewählten und wissenschaftlich anerkannten Indikatoren soll der Erfolg der Betäubung kontrolliert werden (Verordnung (EG) Nr.1099/2009). Dies kann beispielsweise durch das Berühren der Hornhaut (Cornea), des Lides oder durch die Erzeugung eines Schmerzreizes durch Kneifen in die Nasenscheidewand erfolgen (TVT 2015). Die Tiere sind während der Zeit der Anwendung der Gerätschaften in ihrer Bewegungsfreiheit so einzuschränken, damit die Betäubung und Tötung uneingeschränkt und ohne Verzögerung erfolgen kann (§11 TierSchlV 2012). Der penetrierende Bolzenschuss ist bei Schweinen nur im Rahmen einer Hauschlachtung, als Ersatzverfahren bei Reparaturarbeiten der Elektro- oder Kohlendioxidbetäubungsanlagen, bei ganzjähriger Freilandhaltung und zur Tötung in Notfällen erlaubt (TierSchlV 2012). Zur Betäubung von Rindern ist der penetrierende Bolzenschuss uneingeschränkt nutzbar (Verordnung (EG) Nr.1099/2009). Der Ansatzpunkt des Bolzenschussgerätes muss das Eindringen des Bolzens in das Gehirn sicherstellen (TierSchlV 2012). Dies wird bei Rindern durch Anwendung auf dem Treffpunkt der Verbindungslinien von der Mitte des Hornansatzes zur Mitte des gegenüberliegenden Auges, circa ein-Finger breit Richtung Hornansatz versetzt, gewährleistet (TVT 2018b). Ein Schuss in das Genick ist verboten. Bei Schweinen ist die Kopfform bei der Anwendung des Bolzenschusses zu berücksichtigen. Liegt ein keilförmiger Schweinekopf vor, sollte der Anwender einen Zentimeter oberhalb der Verbindungslinie beider Augenmittelpunkte in einem 25° Winkel ansetzen. Bei steiler Stirn ist zwei bis drei Zentimeter oberhalb der Verbindungslinie beider Augenmittelpunkte senkrecht zur Stirnfläche aufzusetzen (TVT 2015). Im Anschluss hat unverzüglich ein Entblutungsschnitt, die Anwendung eines Rückenmarkszerstörers oder eine elektrische Herzdurchströmung als Tötungsmethode zu erfolgen (TierSchlV 2012). Ein Rückenmarks-/Gehirnzerstörer ist ein flexibler, circa 30 cm langer Kunststoff- oder Metallstab, welcher anschließend in das durch den Bolzenschuss entstandene Schussloch eingeführt wird und durch kreisende Bewegungen in alle Richtungen innerhalb der Gehirnkapsel, sowie Vor- und Zurückschieben im Rückenmarkskanal eine größtmögliche Zerstörung aller

lebenswichtigen Gebiete (Stammhirn und Teile des Rückenmarks) bewirken soll (TVT 2018a). Ein Kugelschuss ist bei Schweinen und Rindern zur Nottötung und nach Einwilligung der zuständigen Behörde, bei ganzjährig im Freien gehaltenen Rindern, erlaubt. Es muss sichergestellt werden, dass durch das ausgewählte Kaliber und die richtige Auftreffenergie das Tier sofort betäubt und getötet wird. Bei Ferkeln bis zu 5 kg Körpergewicht ist ein stumpfer Schlag auf den Kopf mit anschließender Entblutung erlaubt (TierSchlV 2012). Hierbei ist mit einem Rundholz, Metallrohr bzw. Hammer auf die Stirn zu schlagen. Es muss eine schwerwiegende Schädigung des Gehirnes sichergestellt werden (Meier und von Wenzlawowicz 2017). Sowohl bei Rindern, als auch bei Schweinen ist eine Elektrobetäubung durch Kopfdurchströmung sowie durch Ganzkörperdurchströmung gesetzeskonform (Verordnung (EG) Nr.1099/2009). Dies führt zu einem epileptiformen Anfall (Meier und von Wenzlawowicz 2017). Rinder über acht Monate sind bei Fehlen des Blutentzuges durch eine elektrische Herzdurchströmung mit folgendem Herzstillstand zu töten (TierSchlV 2012). Mittels automatisierten Elektrobetäubungsanlagen für Rinder kann durch eine Brustelektrode sowie eine Elektrode an der Halsseite oder im Nacken und am Flotzmaul eine optimale Herzdurchströmung sichergestellt werden. Kontaktpunkte am Kopf sind beidseits an der Schläfe zwischen Ohr und Auge. Bei Schweinen ist zur Elektrobetäubung durch Kopfdurchströmung beidseits am Ohrgrund (unmittelbar unter dem Ohr) anzusetzen. Bei der Tötung durch Herzdurchströmung werden die Elektroden am Brustbein auf Höhe der Herzspitze und über der Wirbelsäule am Rücken oder Hals angelegt. Des Weiteren kann durch eine Kopf- Herzdurchströmung mit Ansatzpunkt an der Stirn oder Ohrgrund und am Sternum oder linke untere Brustwand eine Tötung erfolgen (TVT 2015).

### 1.5 Nottötung bei Rind und Schwein

Unter dem Begriff Nottötung wird die Tötung erkrankter oder verletzter Tiere verstanden, die große Schmerzen und Leiden erfahren, welche durch keine Behandlung vermindert werden können. Die Nottötung darf nur von Personen mit entsprechenden Fachkenntnissen durchgeführt werden und sollte so bald als möglich erfolgen (Verordnung (EG) Nr.1099/2009). Als schonendste Methode bei Nutztieren wird hierbei die Euthanasie durch den Tierarzt gesehen (Baumgartner und Binder 2015, Binder 2015). Diese kann aufgrund des Wandels in der Nutztierhaltung und der Verlagerung der tierärztlichen Tätigkeit von der Einzeltierbehandlung zur Bestandsbetreuung häufig nicht zeitgerecht durchgeführt werden, weshalb dem Tierhalter geeignete Alternativverfahren zugesprochen werden. Mit dem erfolgreichen Abschluss der landwirtschaftlichen Berufsausbildung ist in einigen Bundesländern den Landwirten das Nottöten von moribunden Tieren erlaubt (Verordnung (EG) Nr.1099/2009, § 4 TierSchlV

2012). In der Schweineproduktion wird die Nottötung aufgrund zeitlicher und finanzieller Gründe meist durch den Schweinehalter durchgeführt. Eine Euthanasie des Tieres durch den Tierarzt kommt nur selten vor (Unterweger et al. 2015). In der Rinderhaltung ist die Euthanasie durch Injektion eines geeigneten Arzneimittels die Methode der Wahl (DLG 2021). Für Tierhalter sowie auch für Tierärzte ist es in bestimmten Situationen schwierig den richtigen Zeitpunkt für die Durchführung der Nottötung zu erkennen. In Nordamerika und Australien stehen, im Gegensatz zu Deutschland, publizierte Entscheidungshilfen für die verantwortlichen Personen zur Verfügung (Unterweger et al. 2015). Unterweger et al. (2015) versuchten auf Grundlage derer bestimmte Kriterien zu definieren, welche als Entscheidungshilfe zur Nottötung bei Schweinen dienen können. Bei Wiederkäuern sind aufgrund sehr starker Differenzen hinsichtlich der einzelnen Krankheitsverläufe keine eindeutigen Entscheidungskriterien definierbar. Es muss im Rahmen der vorhandenen Umstände im Einzelfall entschieden werden (Baumgartner und Binder 2015). Die Behandlung eines Tieres ist verpflichtend, wenn aus tierärztlicher Sicht eine Heilung erzielt werden kann und der Aufwand dem Besitzer zumutbar ist. Die Befunde an Falltieren können Rückschlüsse darauf geben, ob eine fach- und zeitgerechte Behandlung bzw. Nottötung stattgefunden hat (Binder und Baumgartner 2015). Davon ist die Notschlachtung abzugrenzen, bei welcher die Tiere noch für den menschlichen Verzehr genutzt werden können. Liegt eine, nicht älter als zwölf Stunden alte Verletzung wie z.B. ein Knochenbruch, Riss von Sehnen, stark blutende Wunde, dislozierte Gelenke usw. vor und besteht keine Wartezeit aufgrund einer vorrangegangenen Arzneimittelanwendung, kann das Tier unverzüglich notgeschlachtet werden. Sollte dies nicht unmittelbar möglich sein, ist eine tierschutzgerechte Tötung durchzuführen (Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2018).

#### 1.6 Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV)

Die Anwendung dieser Verordnung gilt für alle Nutztiere (Schweine, Masthühner, Legehennen, Kaninchen und Kälber), welche zu Erwerbszwecken gehalten werden (§1 TierSchNutzV 2001). Für adulte Rinder sind im allgemeinen Teil Vorgaben festgeschrieben (§2 TierSchNutzV 2001). Bei Kälbern bis zu 6 Monaten sind detailliertere Bestimmungen gegeben (§5 TierSchNutzV 2001). Es ist verpflichtend die Haltungseinrichtung und Bauweise des Stalles so zu gestalten, wie dies nach den aktuellen technischen Gegebenheiten möglich ist, um eine Verletzungsgefahr der Nutztiere auszuschließen. Ein dauerhafter Zugang zu ausreichend Wasser und Futter für jedes gehaltene Lebewesen muss gewährleistet sein (§3 TierSchNutzV 2001). Der Nutztierbesitzer hat die regelmäßige Gesundheitskontrolle sowie die Fütterung und

Pflege der Tiere durch ausreichend geschultes Personal sicherzustellen. Tote Tiere müssen unverzüglich nach Auffinden entfernt werden und es müssen notwendige Behandlungen bzw. Maßnahmen zur Verhinderung von weiteren Erkrankungen und Todesfällen eingeleitet werden. Es sind Aufzeichnungen über den Grund und die Anzahl an Tierverlusten, allen tierärztlichen Behandlungen sowie Ergebnisse der täglichen Kontrollen zu führen und mindestens drei Jahre aufzubewahren. Passende Haltungsvorrichtungen mit weicher Einstreu zur Separierung kranker Tiere sollten vorhanden sein. Die Belüftungs-, Beleuchtungs- und Versorgungsanlagen des Stalles müssen einmal am Tag kontrolliert werden, um Ausfälle frühzeitig zu erkennen und beheben zu können (§4 TierSchNutzV 2001).

## 2. Verarbeitungsprozesse in einer VTN

Tierische Nebenprodukte können entsprechend ihrer Kategorie getrennt eingesammelt und weiterverwendet werden. Material der Kategorie 1 darf nur verbrannt werden. Material der Kategorie 2 kann verbrannt werden, sowie zur Erschaffung von organischem Dünger und in Kompostierungs- und Biogasanlagen genutzt werden. Material der Kategorie 3 kann für die Herstellung von Heimtierfutter sowie Futtermittelausgangsstoffe genutzt oder denselben Verarbeitungsprozess wie Kategorie 1 und 2 Material zugeführt werden (Verordnung (EG) Nr.1069/2009). Tierischen Nebenprodukte werden durch den Grobbrecher in maximal 50 mm große Partikel zerkleinert und über eine Zeit von 20 Minuten bei 133°C und mindestens 3 bar Druck sterilisiert (Verordnung (EG) Nr.1069/2009). Hierbei entsteht Fleisch- und Knochenmehl, welches in zugelassenen Verbrennungsanlagen vernichtet wird (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen unknown date).

## 3. Bisher in Studien erfasste Befunde an Falltieren

In Deutschland wurden bisher nur wenige Studien in Verarbeitungsbetrieben für tierische Nebenprodukte durchgeführt und deren Ergebnisse veröffentlicht (große Beilage 2017, Lehnert et al. 2022). In Österreich hingegen sind bereits mehrere Diplomarbeiten zu diesem Thema erstellt worden (Geier 2012, Klager 2012, Mlak 2012, Haas 2015, Magenschab 2015).

### 3.1 Befunde an Rindern

Bei den von Klager (2012) in Österreich untersuchten gefallenen 1070 Rindern wurden hochgradige Abmagerung, Dekubitus, Klauenveränderungen, hochgradige Verschmutzung, Verletzungen und Umfangsvermehrungen erfasst. Eine oder mehrere dieser patho-morphologischen Veränderungen konnten bei 134 Falltieren festgestellt werden. Hierbei waren Dekubitalstellen



bei 100 Rindern der häufigste Erfassungsgrund (Klager 2012). Magenschab (2015) griff die von Klager (2012) erfassten Befunde auf und ergänzte diese durch nicht fachgerecht durchgeführte Nottötung und eingewachsene Hörner. Die Erhebungsphase wurde in zwei Teile unterteilt. In der Ersterhebung sind mittel- bis hochgradige Veränderungen und in der Zweiterhebung ausschließlich hochgradige Auffälligkeiten dokumentiert. Bei der Erstbefundung konnte eine nicht fachgerecht durchgeführte Nottötung am häufigsten erfasst werden (63,6 % der Falltiere), gefolgt von Dekubitalstellen mit 40,9 % (Magenschab 2015). Auf der Grundlage dieser entstand eine Checkliste mit fünf Kardinalsymptomen (Nicht fachgerecht durchgeführte Nottötung, eingewachsene Hörner, wundgelegene Stellen, Klauenveränderungen, hochgradige Abmagerung), welche in Form eines Handouts zusammengefasst ist. Haas (2015) entwickelte aus den Erkenntnissen der vorherigen Studie Schulungsunterlagen für die Lastwagenfahrer und führte eine Schulung dieser durch. Hierbei wurde gezielt auf medizinische Fachbegriffe verzichtet. Anschließend fand ein selbstständiges Erproben durch die Fahrer statt. Eine nicht fachgerecht durchgeführte Tötung wurde am häufigsten festgestellt, gefolgt von wundgelegenen Stellen, hgr. Abmagerung und Klauenveränderungen. Eingewachsene Hörner traten am geringsten auf (Haas 2015). In der Veröffentlichung von Lehnert et al. (2022), welche die Befunde in einer VTN in Süddeutschland erhoben hat, sind Dekubitalstellen gefolgt von Hautverdickungen die meist vorkommenden Befunde. Die korrekte Durchführung der Betäubung mittels Bolzenschuss und anschließender Tötung durch Blutentzug konnte nur eingeschränkt überprüft werden. Bei unklaren Befunden wurde eine pathologische Untersuchung veranlasst (Lehnert et al. 2022).

### 3.2 Befunde an Schweinen

In der von der Veterinärmedizinischen Universität in Wien betreuten Diplomarbeit von Mlak (2012) wurden insgesamt 978 Schweine beurteilt. Bei jedem fünften Tier (= 203 Tiere) trat eine patho-morphologische Veränderung auf. Der häufigste Beanstandungsgrund waren Bissverletzungen (62 %) gefolgt von Dekubitalstellen (39 %), Umfangsvermehrungen (15 %), Klauenveränderungen (7 %) und hochgradige Abmagerung (3 %). Wie bereits erwähnt, ergänzte Magenschab (2015) in ihrer Arbeit noch den Punkt nicht fachgerecht durchgeführte Tötung und beim Schwein zusätzlich Ohrrand-, Ohrspitzennekrosen und Schwanzspitzennekrosen. Im Gegensatz zu den Rindern traten bei den untersuchten Schweinen bei der Ersterhebung (319 Schweine) am häufigsten wundgelegene Stellen/ Dekubitus (14 Tiere) auf. Als zweithäufigster Befund ließen sich Umfangsvermehrungen/ Schwellungen (10 Tiere) feststellen. Bei der Zweiterhebung (357 Schweine) hingegen sind Schwellungen/ Umfangsvermehrungen (8 Tiere) der häufigste Befund, auf welchen eine nicht fachgerecht durchgeführte Nottötung (7 Tiere)

folgte. Ohrtrand-, Ohrspitzennekrosen und Schwanzspitzennekrosen sind an sieben Tieren beanstandet worden (Magenschab 2015). In der von große Beilage (2017) in Deutschland durchgeführten Studie, in welcher Befunde von 463 Schweine ausgewertet wurden, sind Ernährungszustand, Veränderungen der Haut (Dekubitus/ Ulzera, Liegeschwielen, Läsionen am Schwanz und Ohren), Hernien, Rektumstenosen, Auffälligkeiten an Klauen (Klauenläsionen, Verletzungen, Abrisse), Umfangsvermehrungen an Gelenken und Betäubungs- und tötungsbedingte Befunde dokumentiert (große Beilage 2017).

#### 4. Patho-morphologische Veränderungen

##### 4.1 Abmagerung

Der Ernährungszustand eines Tieres gibt Auskunft über die Möglichkeit Futter aufzunehmen, zu kauen und abzuschlucken, sowie über die Verwertung der Nahrung im Verdauungstrakt. Er kann ein Hinweis auf das Vorliegen von akuten oder chronischen Erkrankungen sein. Ist das Futterangebot für eine Tiergruppe zu gering oder ist die Futterzusammensetzung fehlerhaft, kommt es zu einer mangelnden Zufuhr an Nährstoffen. Ein Nährstoffmangel kann ebenso durch eine unzureichende Resorption im Verdauungsapparat, durch Durchfallerkrankungen, Parasiten oder Ulzera entstehen. Überwiegt eine katabole Stoffwechsellage z.B. aufgrund von chronischen Infektionskrankheiten, chronische Insuffizienz von Leber, Niere, Pankreas oder hormoneller Dysbalanz kommt es zum Abbau von Körpersubstanzen (Baumgartner et al. 2017). Abmagerung entsteht durch eine längerfristige Unterversorgung mit Proteinen und Energie. Nimmt die Körpermasse bis auf 60 % des Normalgewichtes ab, wird dies als Kachexie definiert. Als Folge dessen kommt es zum Verlust von Muskelmasse und zur Unterhautfettgewebsmobilisation. Betroffene Tiere sind vermehrt infektanfällig. Klinisch zeigen sich stark hervortretende Knochenpunkte (v.a. Jochbein, Hüfthöcker, Rippen) und ein überproportionierter großer Kopf. Im fortgeschrittenen Stadium wird eine seröse Atrophie des Fettmarkes in den langen Röhrenknochen nachgewiesen. Es kommt zum Abbau des Fettgewebes am Herzen und an den Nieren. Durch die Hypoproteinämie sinkt der kolloidosmotisch Druck ab. Dadurch entstehen Wasseransammlungen in der Unterhaut und in Körperhöhlen. Beim Rind treten diese v.a. im Bereich des Triels auf (Baumgärtner und Wohlsein 2020). Das durch Huang und Harding (2015) und Friendship et al (2010) beschriebene „Periweaning Failure to Thrive Syndrome (PFTS)“ bei Schweinen ist klinisch durch Appetitlosigkeit und fortschreitende Schwächung von Ferkeln gekennzeichnet. Im weiteren Verlauf magern die betroffenen Schweine hochgradig ab und der Magen-Darm-Trakt ist leer. Weitere Symptome sind das Auftreten einer Gastritis, Rhinitis, Thymus- und Zottenatrophie (Friendship et al. 2010, Huang

und Harding 2015). Labordiagnostisch lässt sich bei abgemagerten Schweinen eine erhöhte Hämoglobinkonzentration und ein erhöhter Hämatokrit im Blut nachweisen (Buzzard et al. 2013). Zu dünne Sauen haben eine schlechtere Konzeptionsrate und ihre Milchleistung ist reduziert. Des Weiteren steigt das Risiko für die Entstehung von Schulterläsionen an (Schrader et al. 2020). Hautläsionen, langes Haarkleid, Dekubitalstellen, Ulzera und Läsionen am Ohr und Schwanz treten häufiger bei kachektischen Schweinen auf, als bei Tieren mit normalen Ernährungszustand (große Beilage 2017).

#### 4.2 Dekubitus

Ein Dekubitus, auch als Druckgeschwür oder Durchliegen bezeichnet, entsteht durch längerfristige Druckeinwirkung auf ein Gewebe. Dadurch kommt es zu einer verminderten Blutversorgung im betroffenen Gewebe, welches letztendlich zum Absterben des Gewebes (Nekrose) führen kann. Durch Immobilität wird die Bewegungsaktivität eingeschränkt und es erfolgt aufgrund von längeren Liegezeiten eine vermehrte Druckausübung v.a. auf hervortretende Körperteile. Betroffen ist hierbei häufig der karpale, sternale und tarsale Hautbereich. Dies kann je nach Liegeposition auch andere Lokalisationen betreffen. Wichtig ist ein sofortiges Verbringen der betroffenen Tiere auf eine gepolsterte und weiche Liegefläche (Tiefstreu, Gummimatten) sowie bei bewegungslosem Festliegen das regelmäßige Umlagern der Tiere (Dirksen et al. 2006).

Eine Wunde ist ein Defekt, bei welcher alle Hautschichten vollständig durchtrennt wurden. Es ist davon auszugehen, dass dies aufgrund eines länger andauernden Krankheitsgeschehen mit eingeschränkter Bewegungsfähigkeit des Tieres, insbesondere auf nicht geeignetem Untergrund, sowie in einer nicht tiergerechten Stalleinrichtung entstanden ist (Dirksen et al. 2006).

Eine Liegeschwiele wird definiert als eine Hautverdickung über einem Knochenvorsprung. Diese entsteht durch eine mechanische Reizung der Haut. Solange die Liegeschwiele keinen Substanzverlust der oberen Hautschicht und keine Entzündung aufweist, ist diese nicht mit Schmerzen oder Leiden assoziiert. Tritt allerdings eine Entzündung und Verletzung der oberen Hautschicht auf, ist dies als tierschutzrelevant zu bewerten (große Beilage 2017).

#### 4.3 Klauenveränderungen

Lahmheit ist eine der häufigsten Erkrankungen bei Milchkühen. Ein unpassender Stallboden begünstigt das Auftreten. Lahmheit schränkt die Bewegung von Rindern ein, fördert das Entstehen von Verletzungen und führt folglich zu einer verminderten Futteraufnahme mit weiteren Folgeerkrankungen (Rushen et al. 2004). Klauenprobleme bei Schweinen wurde bis vor kurzer Zeit wenig Beachtung geschenkt. Trotz allem sollten die Folgen von schmerzhaften Klauen

berücksichtigt werden. Betroffene Tiere bewegen sich weniger, wodurch es zur verminderten Futtermittelaufnahme und somit zum Gewichtsverlust kommt. Des Weiteren sinkt die Milchleistung und es zeigt sich eine erhöhte Ferkelverlustrate durch Erdrücken. Verletzungen an der Schulter werden vermehrt sichtbar und das Rauscheverhalten ist vermindert (Wolf 2010).

Schwein:

„Die physiologische Länge der Klaue beträgt 5 cm (= 3 fingerbreit). Gemessen wird vom Kronsaum (= Übergang der äußeren behaarten Haut auf den Hornschuh) in Richtung Klauenspitze an der Vorderwand (Dorsalwand) der Klaue“ (Wolf 2010). Die Afterklauen sollen die Höhe des Kronsaumes der Hauptklaue nicht überschreiten. (Wolf 2010).

Rind:

Bei einer Kuh bis circa 800 kg Körpergewicht sollte die Länge der Hauptklauen 7,5 cm betragen. Diese wird vom Kronsaum bis zur Klauenspitze gemessen. Bei schwereren Kühen bzw. anatomisch abweichenden Klauen (z.B. Rollklauen, Reheklauen, Kippklauen) sind 5 mm Toleranz zur Länge hinzuzufügen (Hulek 2014). Die Klauenwand sollte gleichmäßig gewachsen sein und einen Winkel von 50 – 60° aufweisen (Sekul unknown date). Die Afterklauen sind physiologisch stumpfkegelig und überschreiten in Ihrer Länge nicht den Durchmesser ihrer Ansatzfläche (Dirksen et al. 2006).

Unter Rollklauen wird „jegliche schraubenartige Drehung der Außen- oder Innenklaue mit einwärts gedrehter Seitenwand“ verstanden (ICAR 2015).

Wenn sich die Klauenspitzen der Hauptklauen überkreuzen spricht man von einer Scherenklaue (ICAR 2015).

#### 4.4 Nabel-/ Bauchbruch beim Schwein

Eine Hernie ist eine häufig angeborene oder sich entwickelnde, mit großen wirtschaftlichen Verlusten einhergehende Erkrankung bei Schweinen. Die betroffenen Tiere sind in ihrer Futtermittelaufnahme eingeschränkt, bleiben im Wachstum zurück, und zeigen abdominale Beschwerden (Ding et al. 2009, Straw et al. 2009). Je nach Bruchforte kann zwischen verschiedenen Hernien (z.B. Leisten- Hodensackhernie, Nabelhernie, Bauchhernie) unterschieden werden. Bei den Leisten- Hodensackhernien ist ein lebenslang geöffneter Leistenkanal vorhanden. Bauchhernien entstehen meist infolge eines traumatisch bedingten Reißens oder einer Überdehnung der Bauchmuskulatur (Klopfleisch und Gruber 2020). Bei der Nabelhernie ist die Ursache noch nicht abschließend geklärt. Eine genetische Disposition wird diskutiert (Ding et al. 2009). Betroffene Schweine sind zu kennzeichnen, weich aufzustallen und zu separieren um Verletzungen am Bruch durch Saugen und Beißen anderer Schweine oder harten Bodenkontakt zu vermeiden. Die Krankentisch sollte hierbei mindestens eine weiche Gummimatte haben oder

mit Stroh eingestreut sein. Verletzungen von Brüchen beginnen meist an der Unterseite und können aufgrund der Lokalisation am stehenden Tier leicht übersehen werden. Kommt es zu Verletzungen der Hautschichten geht dies immer mit erheblichen Schmerzen für das Tier einher (Becker et al. 2018). Von tierschutzrelevanten Veränderungen spricht man, wenn durch die Größe der Hernie das normale Bewegungsmuster der Tiere stark eingeschränkt wird oder große, tiefgreifende Wunden vorhanden sind (große Beilage 2017). Des Weiteren besteht das Risiko, dass der vorgefallene Bruchinhalt bei einer zu engen Bruchpforte eingeklemmt wird und es zur hämorrhagischen Infarzierung des betroffenen Bruchinhaltes kommt (Klopfleisch und Gruber 2020). Es sollte anhand der routinemäßig durchgeführten Tierbeobachtung das Wohlergehen der betroffenen Schweine abgeschätzt und ggf. eine Euthanasie bzw. Nottötung veranlasst werden (Straw et al. 2009).

#### 4.5 Schwanzverletzungen beim Schwein

Bei Schwanzverletzungen kann hinsichtlich ihrer Entstehung zwischen Bissverletzungen oder Schwanznekrosen ohne Zutun anderer Buchtengenossen unterschieden werden (große Beilage 2017, Schrader et al. 2020). Das routinemäßige Kupieren der Schwänze von Ferkeln ist laut deutschen und europäischen Tierschutzrecht verboten (Richtlinie 2008/120/EG , TierSchG 2006, BMEL 2020). Eine Ausnahme dieses Verbotes wird im § 6 des TierSchG festgelegt. Im Einzelfall, nach tierärztlicher Indikation ist eine Amputation von Körperteilen erlaubt. Das Kürzen des Schwanzes von unter vier Tagen alten Ferkeln darf ohne jeglicher Betäubung durchgeführt werden (§5 TierSchG 2006). Solch ein Eingriff soll das Risiko des Schwanzbeißen in der Schweinehaltung reduzieren. Dies wird EU-weit meist flächendeckend in der konventionellen Schweinehaltung praktiziert. Ausgenommen davon sind die Länder Finnland und Schweden, bei welchen auf das Kupieren der Schwänze seit Jahren verzichtet wird. Die Europäische Kommission beanstandet, dass die routinemäßige Durchführung nicht dem europäischen Recht entspricht (BMEL 2020). Es geht mit akuten oder andauernden Schmerzen, sowie mit einer Beeinträchtigung des Wohlbefindens der Tiere einher (Richtlinie 2008/120/EG, Empfehlung (EU) 2016/336). In Folge dessen ist in Deutschland 2018 ein Aktionsplan, mit dem Ziel des Verzichtes auf das Schwänze kupieren, erstellt worden. Die Gründe für das Auftreten von Schwanzbeißen sind multifaktoriell. Als Einflussfaktoren sind das Stallklima, die Fütterung, das Angebot von Beschäftigungsmaterial und die Belegdichte zu nennen (BMEL 2020). Landwirte sollten eine Risikobewertung in Bezug auf das Vorkommen von Schwanzbeißen durchführen. Bei dieser ist die Bereitstellung von Beschäftigungsmaterial, die Sauberkeit im Stall, die Temperatur und Luftqualität, der Gesundheitszustand und die Ernährung zu kontrollieren (Empfehlung (EU) 2016/336). Beschäftigungsmaterial (z.B. Heu, Stroh, Holz,

Sägemehl) sollte essbar, kaubar, untersuchbar und bewegbar sein, damit Schweine mit diesen ihre Grundbedürfnisse befriedigen können (Richtlinie 2008/120/EG, Empfehlung (EU) 2016/336). Bevor das Kupieren durchgeführt werden darf, müssen alle anderen Maßnahmen zur Vermeidung des Eingriffes ausgeschöpft sein (Richtlinie 2008/120/EG). Bei Tieren mit unkupierten Schwänzen ist diese Verhaltensstörung meist schon ca. zwei Wochen nach dem Absetzen zu beobachten (Abriel und Jais 2013, FLI 2015). Im Gegensatz dazu tritt das Schwanzbeißen bei kupierten Schweinen erst in der Mastphase auf (FLI 2015). Betroffene Tiere bleiben in ihrer Gewichtszunahme zurück, sind in ihrer Fortbewegung eingeschränkt und versterben oft vorzeitig (Marques et al. 2012). Marques et al. (2012) und Holling et al. (2016) wiesen bei betroffenen Lebewesen zudem vermehrt Abszesse nach. Durch die Verletzungen am Schwanz wird ein Erregereintritt ermöglicht und es findet eine Streuung in entfernte Körperregionen statt. Abszesse traten vor allem im Bereich der Wirbelsäule, der Leistengegend und in der Lunge auf (Marques et al. 2012).

#### 4.6 Ohrenverletzungen beim Schwein

Ohrverletzungen sind ein Hinweis auf ein akutes Problem mit Ohrnekrosen oder auf das Vorhandensein von Verhaltensstörungen bei Einzeltieren (Schrader et al. 2020). Als Ursache für das Auftreten von Kannibalismus wird sozialer Stress durch eine hohe Besatzdichte, eine limitierte Futtermittelverfügbarkeit, eine hohe Umgebungstemperatur und eine geringe Proteinzufuhr genannt (Jericho und Church 1972). Durch Hierarchieämpfe innerhalb einer Tiergruppe können Kratzspuren und Bissverletzungen am Ohrrand oder der Ohrspitze entstehen, welche in einer Hautrötung, einer hyperämischen, feuchten Wunde mit Granulationsgewebe und schlussendlich in einer Nekrose enden können. Dies wird von einem Entzündungsprozess mit Ulzerationen begleitet (Richardson et al. 1984). Treten Erreger in die Wunde ein, kommt es zur Bakteriämie. Betroffene Schweine leiden häufig an Polyarthritiden und Lungenentzündungen mit multifokalen Abszessen und Nekrosen. Läsionen am Ohr, welche als Porcine Necrotic Ear Syndrome (PNES) beschrieben sind, können mit einer oberflächlichen Dermatitis meist im Bereich von Bissverletzungen beginnen. In schweren Fällen folgt eine Zellulitis, Gefäßthrombose, Ischämie und Nekrose (Richardson et al. 1984). PNES ist ein komplexes Krankheitsbild, bei welchem die genaue Ätiologie nicht abschließend geklärt ist (Weissenbacher-Lang et al. 2012). Annahmen zur Entstehung sind oft widersprüchlich (Weissenbacher-Lang et al. 2012, Malik et al. 2021). Als Ursachen für das Auftreten der Erkrankung werden verschiedene Krankheitserreger (z.B. Porcines Circovirus Typ 2, *Streptococcus spp.*), Mutteralkaloide und Endotoxine diskutiert (Richardson et al. 1984, Papatsiros 2012, Weissenbacher-Lang et al. 2012). Malik et al. (2021) beobachteten einen

Anstieg der Prävalenz von PNES ab der vierten Woche nach dem Absetzen der Ferkel. Die Veränderungen traten häufig an beiden Ohren auf. Ein negativer Einfluss auf das Wachstum der Ferkel wurde in der Studie nicht festgestellt (Malik et al. 2021). Es ist davon auszugehen, dass die oben beschriebenen Veränderungen (Entzündungsprozesse, Infektionen der Wunden, Gewebeverlust) mit starken Schmerzen und Leiden verbunden sind (große Beilage 2017).

#### 4.7 Rektumstenosen beim Schwein

Mastdarmvorfälle bei Schweinen werden im Praxisalltag häufig beobachtet. Die Ursachen für das Vorkommen von Mastdarmvorfällen sind breit gefächert. Sie treten gehäuft in Zusammenhang mit Atemwegserkrankungen, starkem Hustenreiz, Durchfallerkrankungen, starker Schleimhautreizung und Verstopfung aufgrund von falscher Fütterung auf. Durch den Vorfall werden die blutversorgenden Gefäße abgeschnürt und es kommt zur Anschwellung des betroffenen Bereichs. Häufig wird die vorgestülpte Schleimhaut durch Scherverletzungen bzw. Bissverletzungen durch andere Schweine geschädigt. Bei der Ausheilung dieser Verletzungen können narbige Strikturen entstehen, welche den Kotabsatz behindern. Bleibt der Vorfall länger bestehen kann es zur Verklebungen des Darms kommen, was folglich zum kompletten Darmverschluss führt (Voglmayr 2006). Dadurch kommt es zur Anschoppung von Darminhalt, das Volumen des Magen-Darmtraktes nimmt massiv zu und übt somit starken Druck auf die Brusthöhlenorgane aus. Dies führt zur Einschränkung ihrer Funktion und letztlich zum Tod der Tiere. Betroffene Tiere sind hochgradig abgemagert und haben gleichzeitig ein stark umfangsvermehrtes Abdomen. Es ist davon auszugehen, dass die zunehmende Stenose für die betroffenen Lebewesen mit erheblichen Schmerzen und Leiden verbunden ist. Wird im Betrieb ein Schwein mit aufgetriebenem Abdomen und Hinweisen auf eine beginnende Anschoppung von Ingesta im Kolon ausfindig gemacht, sollte dieses sofort euthanasiert werden (große Beilage 2017).

#### 4.8 Umfangsvermehrungen

Unter Technopathien werden Erkrankungen zusammengefasst, welche aufgrund von unpassenden Stalleinrichtungen (Stallbodenbeschaffenheit, Fressplatzbreite usw.) entstehen. Dazu zählen unter anderem Umfangsvermehrungen, Liegebeulen und Dekubitalstellen. Diese können sich zum Bestandsproblem entwickeln und beeinflussen die Produktivität und Rentabilität der Tiergruppe (Dirksen et al. 2006). Tumore, Phlegmonen, Abszesse, Bursitiden, Arthritiden und Ödeme können mit einer Schwellung und Zunahme des Normalumfangs am Körper und an Extremitäten einhergehen (Klager 2012, Mlak 2012). Viele Umfangsvermehrungen wurden in den bisher durchgeführten Studien nach deren Anschnitt als Abszesse identifiziert (Haas 2015, Magenschab 2015). Diese bestehen aus einem zentralem Hohlraum mit einer Eiteransammlung

und einer zweiteiligen Abszesskapsel (innere pyogene Membran und äußere fibröse Kapsel). Dadurch wird der Abszess vom umliegenden Gewebe komplett abgegrenzt und somit für parenteral verabreichte Medikamente nur schwer zugänglich. Je nach Farbe des Eiters kann der verursachende Erreger vermutet werden (rahmig gelblich = z.B. Streptokokken, Staphylokokken; grünlich = z.B. *Arcanobacterium pyogenes*; bei gleichzeitiger Blutbeimengung, rötlich-schwarz bzw. bräunlich-schokoladenfarbig = z.B. *E.coli*) (Baumgärtner und Schmidt 2020). An Schlachtkörpern von Schweinen sind oft subkutane Abszesse vorhanden, die durch Eindringen von Erregern durch Haut-/ Stichwunden, infizierten Hämatomen oder Phlegmonen entstehen (Vallant 2010). Bei Vorliegen einer Phlegmone, welche mit einer diffusen eitrigen Entzündung des lockeren Bindegewebes einhergeht, ist meist eine ganze Gliedmaße verdickt (Baumgärtner und Wohlsein 2020). Dies zeigt sich bei Rindern im Zusammenhang mit Erkrankungen der Klaue, Sehnenscheide, Schleimbeutel und Gelenke (Dirksen et al. 2006). Durch große Schwellungen wird die abdeckende Haut stark gespannt, wodurch Schmerzen entstehen und die Bewegungsfreiheit der Tiere stark eingeschränkt werden kann (Dirksen et al. 2006, Haas 2015). Treten Umfangsvermehrungen im Bereich von einzelnen oder mehreren, großen Gelenken auf, besteht die Verdachtsdiagnose einer eitrigen Arthritis. Diese sind durch Entzündungsreaktionen und Zerstörungen des Gelenkknorpels geprägt und entstehen durch hämatogene Streuung von einem primären Infektionsherd (z.B. Nabelentzündung, Schwanzverletzungen). Typische Erreger dafür sind Staphylokokken, *Arcanobacterium pyogenes* und Mykoplasmen. Klinisch zeigt sich bei den betroffenen Tieren eine fluktuierende Gelenksverdickung. Die betroffene Gliedmaße wird entlastet um zusätzliche Schmerzen zu vermeiden. Als Komplikation kann eine Sepsis folgen (Baumgärtner und Gröne 2012). Bei Schweinen sind, wie bereits oben erwähnt, die durch das Schwanzbeißen entstehenden Wunden, als Eintrittspforte für typische Eitererreger wie z.B. Staphylokokken, Streptokokken, Pasteurellen, *Fusobacterium* usw. zu berücksichtigen. Als Folge können Abszesse an der Wirbelsäule, welche mit Lähmungserscheinungen der betroffenen Tiere einhergehen, entstehen. Des Weiteren kann durch hämatogene oder lymphogene Erregerstreuung eine Absiedlung in Lunge und Leber stattfinden. Dadurch können Entwicklungsstörungen der betroffenen Tiere auftreten (Vallant 2010). Bursitis ist eine proliferative, chronische Schleimbeutelentzündung und tritt beim Rind häufig im Bereich des Carpalgelenkes (Knieschwamm) oder am Tarsalgelenk (Liegebeule) auf. Hinsichtlich ihrer Ätiologie kann zwischen einer traumatisch bedingten Bursitis mit vermehrter seröser Flüssigkeitsbildung z.B. durch Traumata aufgrund von harten Liegeflächen oder einer eitrigen Bursitis, durch eine bakteriell streuende Erkrankung, unterschieden werden (Klopfleisch und



Gruber 2020). Die serofibrinöse/ seröse Bursitis wird als schmerzhafte, fluktuierende und heiße Umfangsvermehrung beschrieben. Im Gegensatz dazu ist eine aseptische Bursitis nicht schmerzhaft. Das betroffene Lebewesen kann aber je nach Größe der Umfangsvermehrung im Gehen und Liegen beeinträchtigt werden und ggf. seine normalen Verhaltensweisen nur noch bedingt ausüben (Dirksen et al. 2006).

### III. Tiere, Material und Methoden

In einem zeitlichen Rahmen von fünf Monaten (07/2022–11/2022) wurden in zehn Betrieben 836 Falltiere auf patho-morphologische Veränderungen untersucht. Die Erhebungen erfolgten an insgesamt 20 Tagen - davon an acht Montagen, zehn Dienstagen und zwei Mittwochen - in acht verschiedenen Bundesländern in Deutschland. Um die Anonymität der Betriebe und der zuständigen Behörden zu gewährleisten, werden keine genauen geographischen Angaben zu den VTN gemacht. In der Auswertung wurden die unterschiedlichen besuchten VTN, je nach Bundesland, in Norddeutschland oder Süddeutschland eingeordnet. Norddeutschland zugeordnet wurden die VTN der Bundesländer Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen. Unter Süddeutschland sind Betriebe aus Rheinland-Pfalz, Sachsen, Saarland, Hessen, Thüringen, Baden-Württemberg und Bayern erfasst. Insgesamt waren vier Betriebe in Norddeutschland und sechs Betriebe in Süddeutschland gelegen. Je nach vorherrschenden logistischen und zeitlichen Gegebenheiten, sowie der Menge an angelieferten Tieren, konnten in den Betrieben eine unterschiedliche Anzahl an Falltiere untersucht werden.

#### 1. Ablauf bei der Beurteilung der Tiere

Je nach Einzugsgebiet und Tourenplan trafen die Sammelfahrzeuge zu unterschiedlichen Zeiten in den Anlagen ein. Nach Abkippen der Falltiere vor die Rohwahrenmulde wurden einzelne Tiere per Zufall mit Hilfe eines Radladers an der Seite für die Untersuchung vorgelegt. Aus platztechnischen und personellen Gründen war eine Wendung jedes einzelnen Tieres nicht möglich. Bei fraglichen Auffälligkeiten wurden die Kadaver mit Hilfe eines Radladers oder Krans gewendet. Das Gewicht der Falltiere ist von der immer gleichbleibenden Beurteilerin geschätzt worden. Rinder über 200 kg Körpergewicht sind in der Studie erfasst. Bei Schweinen erfolgte die Einordnung nach Läufer (25 kg-50 kg), Mastschwein (über 50 kg), Sau und Zuchteber. Eine exakte Altersbestimmung, sowie eine Bestimmung der Rasse beispielsweise anhand von Rinderpässen oder tierhalterbezogenen Daten, war aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht erlaubt. Eine Einteilung der Rinder nach über/gleich 48 Monate oder unter 48 Monate war durch die beim Aufladevorgang vom Fahrer am landwirtschaftlichen Betrieb durchgeführte Markierung mittels entsprechenden Ohrmarken oder farblicher Kennzeichnung möglich. Konnte keine klare Zuordnung der Rasse zu Fleckvieh oder Schwarzbunt erfolgen, so wurde die Rasse als „sonstige“ gewertet. Zu Beginn fand die Reinigung stark verschmutzter Tiere mit dem vorhandenen Hochdruckreiniger oder Wasserschlauch statt. Mit einem Viehzeichenstift sind die einzelnen Tierkörper mit einer fortlaufenden Nummer beschriftet worden. Bei Rindern

wurde zusätzlich am Tierkörper die Information über/gleich 48 Monate oder unter 48 Monate, anhand der vorliegenden Kennzeichnung vermerkt. Anschließend erfolgte eine Übersichtsaufnahme des kompletten Tierkörpers mittels einer Panasonic DMC-LX15EG-K Lumix Premium Digitalkamera (Panasonic Corporation, Kadoma, Osaka, Japan). Die Gliedmaßen, inklusive der Klauen, sind durch Anheben von allen Seiten begutachtet worden. Zur Beurteilung und Einteilung der Veränderungen nach ihrer Größe wurden Dekubitalstellen, Nabel- bzw. Bauchbrüche und Klauenformveränderungen mit Hilfe eines Lineals ausgemessen. Abschließend wurden Kopf, Hals und Sternum auf Betäubungs- bzw. Tötungsmaßnahmen adspektorisch untersucht. Es erfolgte die Palpation der Stirn, um diese auf ein mögliches Einschussloch oder eine durch einen Schlag auf den Kopf herbeigeführte Schädelfraktur zu überprüfen. Bei fraglichen Befunden wurde die Kopfhaut eröffnet und der Bereich des Schädelknochens auf das Vorliegen einer Einblutung überprüft. Mit Hilfe eines Lineals und eines, aus zwei mit einem Draht verbundenen Holzstäbchen hergestellten beweglichen Kreuzes, wurde der korrekte Ansatzpunkt des Bolzenschusses und mit Hilfe eines Holzstäbchens der richtige Ansatzwinkel des Bolzenschusses und des Entblutungsschnittes überprüft. Jeder Befund wurde in einer Detailaufnahme festgehalten und zusätzlich in der Kizeo Forms App (Version 7.12.169, SAS Kizeo, Avignon, Frankreich) auf einem LENOVO Tab P11 (Android 11) eingetragen.

## 2. Digitale Erfassung der festgestellten Auffälligkeiten

Nach Abschluss der Erhebungen wurden die Aufzeichnungen auf einen Laptop übertragen und ein Abgleich der in der Kizeo Forms App festgehaltenen Auffälligkeiten mit den aufgenommenen Bildern erfolgte. Danach fand die Eintragung der Befunde in eine nach einem eigenen System entwickelte Excel-Tabelle statt. In dieser Liste wurde die auf dem Tierkörper vermerkte Nummer eingetragen, um eine spätere genaue Rückverfolgbarkeit zu den aufgenommenen Fotos zu gewährleisten. Es ist das Erhebungsdatum, die VTN und das Bundesland dokumentiert. Beim Rind erfolgte anhand der Aufnahmen die Einteilung nach Rasse (Fleckvieh, Schwarzbunt, sonstige). Das Geschlecht (weiblich/ männlich) sowie das Alter (Schwein: Läufer/ Mastschwein/ Sau/ Eber; Rind: unter 48 Monate/ über bzw. gleich 48 Monate) wurden in der Kizeo Forms App festgehalten.

## 3. Erfassungsgegenstand an Schweinen und Rindern

Die Auswahl der Untersuchungsbefunde orientierte sich an bestehenden Studien (Klager 2012, Mlak 2012, große Beilage 2017, Lehnert et al. 2022) sowie an einem Expertengespräch mit

Fachleuten, welche im Bereich der Verarbeitung tierischer Nebenprodukte tätig sind oder bereits selbst Erhebungen in VTN durchgeführt haben. In der vorliegenden Untersuchung wurden Dekubitalstellen, Umfangsvermehrungen, Abmagerung, Klauenformveränderungen, Schwanz- und Ohrenverletzungen, Nabel- bzw. Bauchbrüche, Rektumstenosen sowie das Vorhandensein von Betäubungs- und Tötungsmaßnahmen berücksichtigt.

Folgende Befunde wurden erfasst und dokumentiert:

#### Hochgradige Abmagerung (Rind und Schwein)

Im Erhebungsprotokoll wurden nur Tiere mit einer eindeutig adspektorisch sichtbaren hochgradigen Abmagerung erfasst. Schweine und Rinder mit mittel- bis geringgradig vermindertem Ernährungszustand sind nicht dokumentiert, da eine eindeutige Befundung dieser aufgrund der hochgradigen postmortalen Aufgasung in den Sommermonaten nur schwer möglich war.

Kriterien zur Erfassung der hochgradigen Abmagerung nach Mlak (2012):

- „Deutlich hervortretende Rippenbögen“



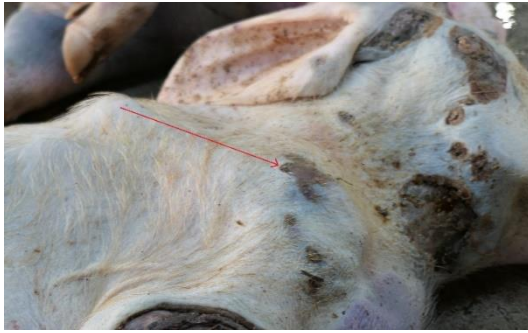
**Abbildung 1:** Aufnahme des Rippenbereichs eines zu mageren Schweins in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bild: Barbara Prottegeier)

- „Deutlich hervortretende Rückenwirbel (Proc. spinosi, Proc. transversi)“



**Abbildung 2:** Aufnahme des Rückenbereichs eines zu mageren Rinds in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bild: Barbara Prottegeier)

- „Deutlich sichtbare Schulterblattgräte (Spina scapulae)“



**Abbildung 3:** Aufnahme des Schulterbereichs eines zu mageren Schweins in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bild: Barbara Prottengeier)

- „Deutlich ausgeprägte konkave Linie im Glutealbereich (Verbindungsline von Hüft-  
höcker (Tuber coxae) und Sitzbeinhöcker (Tuber ischiadicum))“



**Abbildung 4:** Aufnahme von Glutealbereich und Sitzbeinhöcker eines zu mageren Rinds in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bild: Barbara Prottengeier)

Einteilung:

Score 0 = nicht vorhanden

Score 1 = hochgradige Abmagerung vorhanden

### Dekubitus (Rind und Schwein)

In der vorliegenden Studie wurden Dekubitalstellen größer als 2 cm, bei welchen ein kompletter Substanzverlust der oberen Hautschicht vorlag, erfasst. Hautabschürfungen, haarlose Stellen und Hautverdickungen waren aus den Erhebungen ausgeschlossen. Die Größe der Veränderung wurde mit Hilfe eines Lineals ausgemessen.



**Abbildung 5:** Aufnahmen von Dekubitalstellen bei Rindern in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bilder: Barbara Prottengeier)

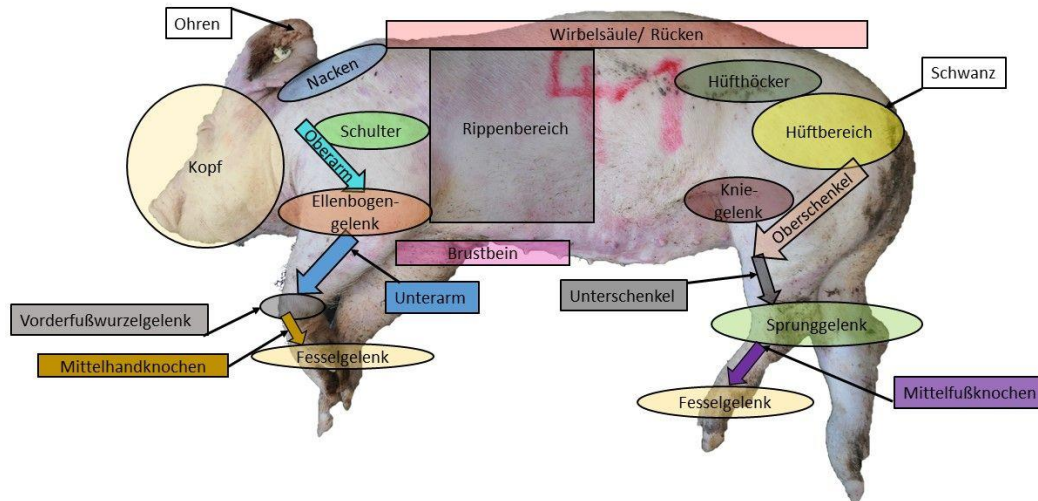
Einteilung:

Score 0 = nicht vorhanden

Score 1 = eine Dekubitalstelle

Score 2 = mehr als eine Dekubitalstelle

Erfassung der Lokalisation:






**Abbildung 6:** Einteilung der Lokalisationen bei Dekubitalstellen und Umfangsvermehrungen am Schweinekörper. Unter „Körper“ ist jede Veränderung, welche keiner anderen Lokalisationsbeschreibung zuzuordnen ist, zu verstehen. Analog dieser Abbildung erfolgte die Einteilung der Lokalisationen am Rinderkörper.

### Klauenformveränderungen (Rind und Schwein)

Um eine genaue Beurteilung der Klauen durchzuführen, wäre eine sorgfältige Reinigung dieser notwendig gewesen. Aufgrund des vorherrschenden Zeitdruckes bei den Datenerhebungen war dies nicht möglich. Bei Bedarf wurden die Klauen mit einem Wasserschlauch grob gesäubert. Erfasst wurden eindeutig, adspektorisch sichtbare Abweichungen von der physiologischen Form z.B. Scherenklauen, zu lange Klauen, komplette Abrisse von Haupt- und Afterklauen sowie beim Schwein eine Länge der Hauptklaue über 5 cm und beim Rind über 8 cm. Des Weiteren wurden beim Schwein Afterklauen, welche die Höhe des Kronsaums der Hauptklaue überragten oder in ihrer Form stark von der Norm abwichen, aufgenommen.

Bei Rindern wurden Afterklauen erfasst, welche länger als der Durchmesser ihrer Ansatzfläche waren oder in ihrer Form stark von der Norm abwichen. (modifiziert nach Wolf 2010, Hulek 2014, Dirksen et al. 2006, ICAR 2015)

**Tabelle 1:** Beurteilung der Klauen der in den Verarbeitungsbetrieben untersuchten Schweine und Rinder

<p>Zu lange Dorsalwand</p>	 <p>(Bilder: Barbara Prottengeier)</p>
<p>Nach innen gewölbte Form der Vorderwand</p>	 <p>(Bilder: Barbara Prottengeier)</p>
<p>Zu lange Afterklauen</p>	 <p>(Bild: Barbara Prottengeier)</p>



Einteilung:




Score 0 = nicht vorhanden

Score 1 = Klauenformveränderungen vorhanden

Nabel-/ Bauchbruch (Schwein)

Es erfolgte die Adspektion der ventralen Bauchwand zur Erfassung von Nabel- und Bauchbrüchen am Falltier. Wunden wurden mit Hilfe eines Lineals ausgemessen.

**Tabelle 2:** Beurteilung und Einteilung der Nabel-/ Bauchbrüche der in den Verarbeitungsbetrieben untersuchten Schweinen in Anlehnung an große Beilage et al. (2022)

<p>Umfangsvermehrung größer als ein Fußball</p>		
<p>Umfangsvermehrung mit einer Wunde größer als 10 cm</p>		
<p>offener Nabelbruch</p>		



Einteilung:

Score 0 = nicht vorhanden

Score 1 = Umfangsvermehrung größer als ein Fußball

Score 2 = Umfangsvermehrung mit einer Wunde größer als 10 cm

Score 3 = offener Nabelbruch mit Vorfall von Eingeweiden

Score 4 = Umfangsvermehrung größer als ein Handball und kleiner als ein Fußball

Schwanzverletzungen (Schwein)

Im Leitfaden „Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis – Schwein“ ist folgende Definition für lebende Tiere festgelegt:

„Deutlich sichtbare, blutende Wunde, Kruste oder Schwellung am Schwanz“ (Schrader et al. 2020).

Diese Definition wurde modifiziert. Es sind ausschließlich Schwanzverletzungen, bei welchen weniger als ein fingerbreit gesundes Gewebe und eine Rötung am Wundrand sichtbar waren, erfasst worden. Nicht eindeutige Fälle hinsichtlich des Entstehungszeitpunktes (prä mortal/post mortal) wurden aus den Erhebungen ausgeschlossen.



**Abbildung 7:** Aufnahmen von Schwanzverletzungen bei Schweinen in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bilder: Barbara Prottengeier)

Einteilung:

Score 0 = nicht vorhanden

Score 1 = Schwanzverletzung vorhanden

#### Ohrenverletzungen (Schwein)

Im Leitfaden „Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis – Schwein“ ist folgende Definition für lebende Tiere festgelegt:

„Deutlich sichtbare, meist blutende Wunden und Krusten am Ohr (besonders an Ohrspitze, Ohrtrand oder Ohrgrund auftretend)“ (Schrader et al. 2020).

Diese Definition wurde modifiziert. Es sind ausschließlich Ohrverletzungen erfasst, bei welchen ein Substanzverlust des Ohres über die Hälfte stattgefunden hat und eine Rötung am Wundrand sichtbar ist. Nicht eindeutige Fälle hinsichtlich des Entstehungszeitpunktes (prä-mortale/ postmortal) wurden aus den Erhebungen ausgeschlossen.



**Abbildung 8:** Aufnahmen von Ohrverletzungen bei Schweinen in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bilder: Barbara Prottengeier)

Einteilung:

Score 0 = nicht vorhanden

Score 1 = Ohrenverletzungen vorhanden

#### Rektumstenosen (Schwein)

Adspektion des auf der Seite liegenden Tierkörpers. Wenn keine eindeutige Differenzierung zu einer postmortalen Aufgasung der Falltiere möglich war, wurden diese Tiere nicht aufgenommen. Erfasst wurden Schweine mit stark umfangsvermehrten Abdomen und gleichzeitig vorliegender ausgeprägter Kachexie (große Beilage 2017).



**Abbildung 9:** Aufnahme von einem Schwein mit Rektumstenose in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bild: Barbara Prottengeier)

### Umfangsvermehrungen (Rind und Schwein)

„Schwellung, eindeutige im Vergleich zum Normalzustand mit bloßem Auge erkennbare Umfangsvermehrung“ (Brinkmann et al. 2020).

Es erfolgte die Adspektion und Palpation der Umfangsvermehrung. Durch die Palpation konnten Befunde aufgrund von fäulnisbedingten Gasansammlungen ausgeschlossen werden. In einzelnen Fällen folgte ein Anschnitt der Veränderung um die Diagnose zu verifizieren. Unklare Befunde wurden aus der Erhebungen ausgeschlossen.



**Abbildung 10:** Aufnahmen von Umfangsvermehrungen bei Rindern und Schweinen in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bilder: Barbara Prottengeier)

Einteilung:

Score 0 = nicht vorhanden

Score 1 = eine Umfangsvermehrung

Score 2 = mehr als eine Umfangsvermehrung

Die Erfassung der Lokalisation erfolgte analog zu der Einteilung bei den Dekubitalstellen.

### Betäubungs- und Tötungsmaßnahmen (Rind und Schwein)

Es erfolgte die Adspektion des Tierkörpers, sowie die Adspektion und Palpation des Kopfes zur Feststellung eines Bolzenschusses oder Kopfschlages.

#### **Bolzenschuss:**

Ansatzpunkt Rind:

Ansatzpunkt ist geringgradig (1-Finger breit) oberhalb der Kreuzungslinie von der Mitte des Hornansatzes zu der Mitte des gegenüberliegenden Auges (TVT 2015).

Ansatzpunkt Schwein:

Keilförmigen Kopf: Verbindung der Augenmittelpunkte. Einschussloch in der Mitte, 1 cm oberhalb der festgesetzten Linie. Einschuss im 25° Winkel (TVT 2015).




Steile Stirn: Verbindung der Augenmittelpunkte. Einschussloch in der Mitte, 2-3 cm oberhalb der festgesetzten Linie. Einschuss senkrecht zur Stirnfläche. Bei Sauen und Eber ist ein leicht seitlich von der Mitte der Verbindungslinie liegender Ansatzpunkt akzeptiert worden (TVT 2015).




Als falscher Ansatzpunkt des Bolzenschusses bei Rindern und Schweinen wurden Einschusslöcher, welche über 2 cm von der korrekten Lokalisation abwichen, erfasst und kein korrekter Nachschuss nachweisbar war.

Die Überprüfung erfolgte beim Rind mittels eines aus zwei Holzstäbchen erstellten Kreuzes. Beim Schwein wurde mit Hilfe eines Holzstäbchens die Verbindungslinie zwischen den Augen hergestellt und mit einem Lineal der Abstand zum Einschussloch ausgemessen.

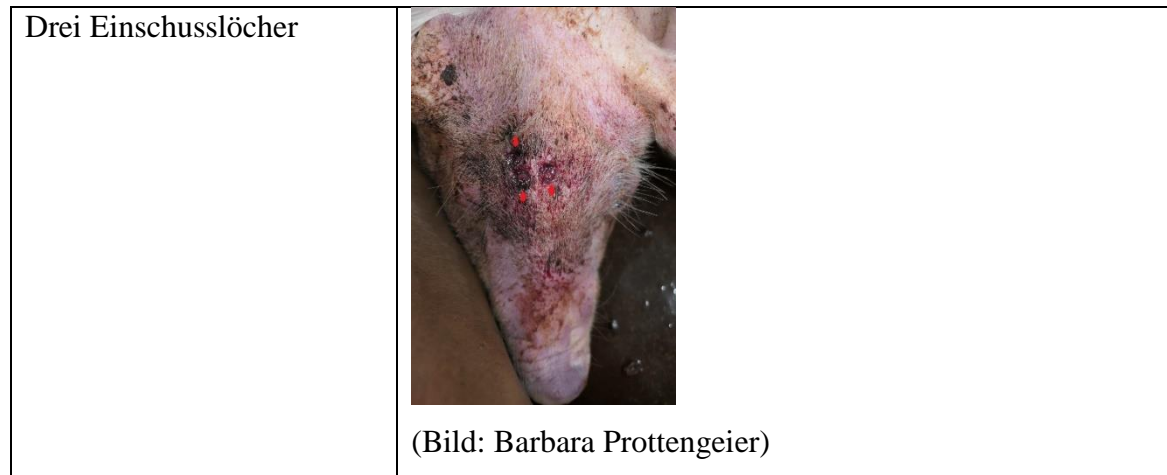
Der Einschusswinkel des Bolzenschusses bei Rind und Schwein wurde mit einem Holzstäbchen kontrolliert.

**Tabelle 3:** Beurteilung der in den Verarbeitungsbetrieben durchgeführten Bolzenschüsse an untersuchten Schweinen und Rindern

<p>Richtiger Ansatzpunkt Schwein mit steiler Stirn. Ein Einschussloch</p>	 <p>(Bild: Barbara Prottegeier)</p>
<p>Richtiger Ansatzpunkt Schwein mit keilförmiger Stirn. Ein Einschussloch</p>	 <p>(Bild: Barbara Prottegeier)</p>
<p>Richtiger Ansatzpunkt Rind. Ein Einschussloch</p>	 <p>(Bild: Barbara Prottegeier)</p>

<p>Falscher Ansatzpunkt Schwein. Ein Einschuss- loch</p>	 <p>(Bilder: Barbara Prottengeier)</p>
<p>Falscher Ansatzpunkt Rind. Ein Einschussloch</p>	 <p>(Bild: Barbara Prottengeier)</p>
<p>Zwei Einschusslöcher</p>	 <p>(Bilder: Barbara Prottengeier)</p>





**Elektrobetäubung:**

Die Erhebung wurde ausschließlich bei Schweinen durchgeführt. Bei Rindern war dies aufgrund des Felles nicht möglich.

Kopfdurchströmung: Ansatzpunkt beidseits am Ohrgrund (unmittelbar unter dem Ohr).

Herzdurchströmung: Ansatzpunkt am Brustbein (hinter Vorderfuß) und über Wirbelsäule am Rücken/ Hals oder Ansatz an beiden Seiten am Körper (seitlich hinter Vorderfüße).

Kopf- Herzdurchströmung: Ansatzpunkt am Kopf an der Stirn oder Ohrgrund und am Sternum oder linke, untere Brustwand (TVT 2015).

Als falscher Ansatzpunkt der Elektrozange wurden Abweichungen von 5 cm von der korrekten Lokalisation gewertet.



**Abbildung 11:** Aufnahmen von Elektrobetäubungsmarken bei Schweinen in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bilder: Barbara Prottengeier)

**Kopfschlag:**

Schätzung des Gewichts des Falltiers und Einteilung nach unter 5 kg Körpergewicht und über/gleich 5 kg Körpergewicht.

Durch Palpation erfolgte die Feststellung von Schädelbrüchen. Verifizierung des Befunds durch Eröffnung der Haut am Schädel. Bei Einblutungen in der Umgebung der Fraktur wird eine prämortale Entstehung angenommen. Bei Fehlen einer Einblutung im Bereich des Bruchs wird eine postmortale Entstehung durch das Verladen des Kadavers vermutet und der Befund wurde nicht aufgenommen.

Ansatzpunkt: Höchster Punkt zwischen Ohransatz und Augen (Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2018).



**Abbildung 12:** Aufnahmen von den Befunden eines Kopfschlags bei Schweinen in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bilder: Barbara Prottengeier)

### **Entblutungsschnitt:**

Rind:

Kontrolle, ob Entblutungsschnitt oder Bruststich vorhanden. Falls vorhanden, wurde die richtige Durchführung, ggf. mit Nutzung eines Holzstäbchens zur Einschätzung der Stichrichtung, kontrolliert.

Entblutungsschnitt: Schnitt reicht von Ohr zu Ohr. Alle Weichteile inklusive Speise-, Luftröhre und die Blutgefäße (mindestens beide Hauptschlagadern) sind durchgeschnitten.

Als falsche Durchführung wurde gewertet, wenn nicht alle Weichteile und Blutgefäße durch den Schnitt eröffnet wurden.

Bruststich: Haut am Trierl ist eröffnet. Ausreichend großes Einstichloch am Hals vor Brustbein unterhalb bzw. vor Speiseröhre in Richtung Schwanz (TVT 2018a).

Als falsche Durchführung wurde erfasst, wenn die Lokalisation des Bruststich 5 cm von der Sollstichstelle abwich oder das Einstichloch als nicht ausreichend groß erachtet wurde.

Schwein:

Betrachtung des Hals-Kopfbereiches und Aufheben des Vorderfußes um zu prüfen, ob eine Entblutung stattgefunden hat. Falls vorhanden, wurde die richtige Durchführung, ggf. mit Nutzung eines Holzstäbchens zur Einschätzung der Stichrichtung, kontrolliert.




Entblutungsschnitt: Schnitt bis zur Wirbelsäule quer durch den Hals, komplett von einer Halsseite zur anderen. Vollständige Durchtrennung der gehirnversorgenden Halsschlagadern.

Als falsche Durchführung wurde gewertet, wenn nicht alle Halsschlagadern durch den Schnitt eröffnet wurden.

Entblutungsstich: Ausreichend großes Einstichloch etwas seitlich von der Mitte, zwei bis drei Finger vor der Brustbeinspitze, an der Halsbasis. Die Stichrichtung erfolgt in Richtung Schwanz (Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2018).

Als falsche Durchführung wurde erfasst, wenn die Lokalisation des Bruststichs mehr als drei Finger von der Sollstichstelle abwich oder das Einstichloch als nicht ausreichend groß erachtet wurde.

**Tabelle 4:** Beurteilung der Entblutung bei in den Verarbeitungsbetrieben untersuchten Rindern und Schweinen

<p>Bruststich Rind</p>		
<p>Entblutungsschnitt Rind</p>		
<p>Entblutungsstich Schwein</p>		

(Bild: TVT 2015)

(Bild: Barbara Prottengeier)

(Bilder: Barbara Prottengeier)

Entblutungsschnitt Schwein



(Bild: Barbara Prottengeier)

**Tabelle 5:** Einteilung der Befunderhebung von Betäubungs- und Tötungsmaßnahmen

<b>Rind und Schwein</b>	<b><u>Bolzenschuss:</u></b> Score 0 = nicht vorhanden Score 1= vorhanden	<b><u>Anzahl</u></b> <b><u>Einschusslöcher:</u></b> Score 1 = ein Einschussloch Score 2= zwei Einschusslöcher Score 3 = mehr als zwei Einschusslöcher	<b><u>Lokalisation</u></b> <b><u>Einschusslöcher:</u></b> Score 1 = korrekt Score 2 = falsch
	<b><u>Entblutungsschnitt/ -stich:</u></b> Score 0 = nicht vorhanden Score 1= vorhanden		<b><u>Lokalisation</u></b> <b><u>Entblutungsschnitt/ -stich:</u></b> Score 1 = korrekt Score 2 = falsch
<b>Schwein</b>	<b><u>Kopfschlag:</u></b> Score 0 = nicht vorhanden Score 1= vorhanden	<b><u>Rechtlich Kopfschlag</u></b> <b><u>erlaubt:</u></b> Score 1 = erlaubt (unter 5 kg Körpergewicht) Score 2 = verboten (über/gleich 5 kg Körpergewicht)	<b><u>Lokalisation Kopfschlag:</u></b> Score 1 = korrekt Score 2 = falsch
	<b><u>Elektrobetäubung:</u></b> Score 0 = nicht vorhanden Score 1= vorhanden	<b><u>Kopf-</u></b> <b><u>Herzdurchströmung:</u></b> Score 1 = nicht vorhanden Score 2= vorhanden	<b><u>Lokalisation</u></b> <b><u>Elektrobetäubungsmarken:</u></b> Score 1 = korrekt Score 2 = falsch

#### 4. Einflussfaktoren bei den Erhebungen

Da die Erhebungen überwiegend in Sommermonaten mit hohen Außentemperaturen durchgeführt wurden, war der Verwesungsgrad der Tierkörper unterschiedlich weit fortgeschritten. Veränderungen, welche durch Fäulnis, Autolyse und Verwesung entstanden sind, mussten berücksichtigt werden. Von den Erhebungen ausgeschlossen wurden Kadaver mit hochgradiger

Aufgasung, mit einer grünlich-blauen Verfärbung und Ablösung der Haut, sowie Tiere, bei welchen aufgrund von Tierfraß oder Transportschäden kein intakter Tierkörper mehr vorhanden war. Eine klare Differenzierung zwischen einem Fläulnisemphysem und intra vitam entstandenen Umfangsvermehrungen war durch Palpation bzw. Eröffnung der Veränderungen möglich. In einer VTN erschwerte ein sehr starker Madenbefall die Untersuchungen. Gelegentlich trat eine hochgradige Verschmutzung der Tierkörper, durch das Vermischen mit Lebensmittel- und Schlachtabfällen, auf. Die betroffenen Kadaver wurden, durch die Beurteilerin mit vorhandenen Wasserschläuchen oder Hochdruckreinigern, grob gesäubert. Verletzungen am Tierkörper können durch Tierfraß, Transport, Manipulation mit dem Gabelstapler oder Kran entstehen. Diese konnten eindeutig, durch die Berücksichtigung von Entzündungsreaktionen, Einblutungen, Rötungen, Schorfbildung, Schwellungen und die Beurteilung des Randbereichs von Wunden von intra vitam entstandenen Veränderungen abgegrenzt werden. Als weiteren limitierenden Faktor bei der Durchführung ist das begrenzte Platzangebot, die begrenzte Anzahl an Hallenmitarbeitern, sowie der daraus folgende Zeitdruck zu nennen. Auf das Wenden der Rinder und Schweine mit Hilfe des Gabelstaplers wurde verzichtet, um den Arbeitsablauf in der Anlage nicht zu sehr zu beeinträchtigen. Häufig trafen mehrere Fahrzeuge gleichzeitig an der VTN ein. Damit der Abladevorgang im Betrieb weiterhin funktionierte, sind nicht alle ankommenden Fahrzeuge in der Untersuchung berücksichtigt worden. Es war ausschließlich eine Beurteilung von Tieren möglich, welche vor die Rohwarenmulde abgekippt und somit nicht direkt den Verarbeitungsprozess zugeführt, wurden. Durch die teilweise vorkommenden schlechten bzw. wechselnden Lichtverhältnissen, aufgrund von dem sich immer wieder öffnenden und schließenden Rolltor bei der Einfuhrschleuße, war die Qualität der Bilder unterschiedlich. Trotz Qualitätsunterschiede bei den aufgenommenen Bildern, konnten alle festgehaltenen Befunde mit Hilfe der dokumentierten Veränderungen in der Kizeo Forms App abgeglichen und verifiziert werden.

## 5. Statistische Methoden

Die Daten wurden mit Hilfe des Statistikprogramms IBM SPSS Statistics 28.0 (IBM Deutschland GmbH, Ehningen) aufbereitet und ausgewertet. Durch Anwendung von Häufigkeitsanalysen wurde die relative Häufigkeit von patho-morphologischen Veränderungen aufgezeigt. Einzelne Faktoren wurden als Dummy-Variablen kodiert. Durch Erstellung von Kreuztabellen wurden Zusammenhänge zwischen einzelnen Parametern überprüft und die Odds Ratio, mit einem Konfidenzintervall von 95 %, für das Auftreten von Abweichungen unter bestimmten Voraussetzungen, berechnet. Es wurde ein binäres oder multinomiales logistisches

Regressionsmodell verwendet, um die Einflüsse von Herkunft, Alter, Rasse und Geschlecht auf das Vorliegen eines Dekubitus, einer Klauenformveränderung, einer Abmagerung oder anderer patho-morphologischer Abweichungen zu ermitteln. Zudem sollte ermittelt werden, welche Befunde überproportional häufig mit einer Nottötung in Verbindung stehen. Als Signifikanzniveau wurde  $p < 0,05$  gewählt. Die graphische Darstellung der Ergebnisse erfolgte mit Microsoft Excel 2016 (Microsoft Corporation, One Microsoft Way, Redmond, USA).





#### IV. Publierte Studienergebnisse

##### 1. Veröffentlichung

Barbara Prottengeier<sup>1</sup>, Sven Reese<sup>2</sup>, Elke Rauch<sup>1</sup>

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung, Veterinärwissenschaftliches Department der Tierärztlichen Fakultät, LMU München<sup>1</sup>

Lehrstuhl für Anatomie, Histologie und Embryologie, Veterinärwissenschaftliches Department der Tierärztlichen Fakultät, LMU München<sup>2</sup>

**Praktikable Indikatoren zur Erfassung patho-morphologischer Veränderungen bei Rindern und Schweinen in Verarbeitungsbetrieben für tierische Nebenprodukte in Deutschland unter Praxisbedingungen**

**Practicable indicators for recording patho-morphological changes in cattle and pigs at animal by-product processing plants in Germany under practical conditions**

Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift (136): 1–13

DOI: 10.2376/1439-0299-2023-7

Angenommen am 15.09.2023

Creative Commons Lizenz: CC BY-NC-ND 4.0

Online first: 21.10.2023, <https://www.vetline.de/praktikable-indikatoren-zur-erfassung-patho-morphologischer-veraenderungen-bei-rindern-und>



CC BY-NC-ND 4.0

DOI 10.2376/1439-0299-2023-7

Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung, Veterinärwissenschaftliches Department der Tierärztlichen Fakultät, LMU München<sup>1</sup>; Lehrstuhl für Anatomie, Histologie und Embryologie, Veterinärwissenschaftliches Department der Tierärztlichen Fakultät, LMU München<sup>2</sup>

Peer-reviewed | Eingegangen: 13.06.2023 | Angenommen: 15.09.2023 | Veröffentlicht: 21.10.2023

## Praktikable Indikatoren zur Erfassung patho-morphologischer Veränderungen bei Rindern und Schweinen in Verarbeitungsbetrieben für tierische Nebenprodukte in Deutschland unter Praxisbedingungen

Barbara Prottengeier<sup>1</sup>, Sven Reese<sup>2</sup>, Elke Rauch<sup>1</sup>

Korrespondenzadresse: B.Prottengeier@campus.lmu.de

**Zusammenfassung** In den letzten Jahren sind gehäuft Tierschutzskandale in der Nutztierhaltung bekannt geworden. Häufig stellt sich dabei die Frage, wie ein solches Tierleid unentdeckt bleiben kann und ob dies durch gezielte veterinär-behördliche Kontrollen verhindert werden könnte. Eine gesetzliche Grundlage zur Einführung verpflichtender Kontrollen zur Erfassung tierschutzrechtlicher Aspekte an Falltieren in Verarbeitungsbetrieben Tierischer Nebenprodukte (VTN) in Deutschland ist bisher nicht vorhanden. Ziel der vorliegenden Studie war es, durch geeignete Indikatoren tierschutzrechtliche Auffälligkeiten zu erfassen sowie Hinweise auf aktuelle Problem-bereiche in der Tierhaltung zu bekommen. Des Weiteren sollte überprüft werden, ob bestimmte Veränderungen gehäuft in einer Region in Deutschland auftreten und diese eventuell in Verbindung mit dem dort vorherrschenden Haltungssystem stehen. Es wurden 836 Falltiere (416 Schweine und 420 Rinder) in zehn Verarbeitungsbetrieben in acht Bundesländern in Deutschland untersucht. Die angelieferten Falltiere sind auf ausgewählte patho-morphologische Auffälligkeiten adspektorisch und palpatorisch untersucht worden. Darüber hinaus wurden die Kadaver auf das Vorhandensein und die korrekte Ausführung von Betäubungs- und Tötungsmaßnahmen überprüft. Insgesamt konnten an 48,8 % (Konfidenzintervall [KI] 45,4–52,3 %) der Tierkörper Veränderungen nachgewiesen werden. Bei den angelieferten notgetöteten Tieren wiesen 24,3 % (KI 17,7–32,1 %) der durchgeführten Bolzenschüsse, 36,4 % (KI 10,9–69,2 %) der ausgeführten Strommarken bei der Elektrobe-täubung bzw. -tötung und 38,5 % (KI 29,6–47,9 %) der sichtbaren Entblutungsmaßnahmen auf eine fehlerhafte Durchfüh-rung hin. Dies geht für das Tier mit einem erhöhten Risiko für länger anhaltende Schmerzen und Leiden einher. Diese Ergebnisse zeigen, dass dringender Handlungsbedarf besteht. Es sollte durch regelmäßige und flächendeckende Erhebungen eine Datengrundlage geschaffen und Problempunkte identifiziert werden. Dies wäre ein weiterer wichtiger Schritt, um die Tierhaltung in Deutschland zu verbessern.

**Schlüsselwörter** Tierhaltung, Gesundheitszustand, Nottötung

### *Practicable indicators for recording patho-morphological changes in cattle and pigs at animal by-product processing plants in Germany under practical conditions*

**Summary** In recent years, we have witnessed an increasing number of reported animal welfare scandals in livestock farming. It is reasonable to ask how the associated animal suffering remained undetected and if it could have been prevented by targeted veterinary controls. In Germany, a legal basis for the introduction of obligatory inspections to record animal welfare aspects in fallen stock at animal by-product processing plants does not exist. Thus, the aim of the present study was to use suitable indicators of abnormalities in animal welfare and thereby identify problems in animal husbandry in various regions in Germany. Furthermore, we aimed to find out if the frequency of detected abnormalities was region specific and could be associated with the prevailing husbandry system in the region. In total, 836 delivered carcasses of fallen stock (416 pigs and 420 cattle) at ten processing plants in eight German states were examined for selected pathomorphological abnormalities by means of visual inspection and palpation. In addition, the carcasses were checked for the presence and correct execution of stunning and killing measures. The results showed that 48.8% (confidence interval [CI] 45.4–52.3%) of the carcasses showed abnormalities. In the emergency killed animals, 24.3% (CI 17.7–32.1%) of the performed bolt shots, 36.4% (CI 10.9–69.2%) of the electric stun marks and 38.5% (CI 29.6–47.9%) of the visible bleeding measures indicated that the killing had been done incorrectly, which is associated with an increased risk of prolonged pain and suffering for the animal. These results demonstrate an urgent need for action. Regular and comprehensive surveys should be conducted to create a data basis and identify problem areas. This would be another important step towards improving animal husbandry in Germany.

**Keywords** animal husbandry, health status, emergency killing

## Einleitung

Trotz der Tierschutzkontrollen in der Nutztierhaltung sind in den letzten Jahren gehäuft Tierschutzskandale bekannt geworden (Haugg 2022, SWR 2022). In Deutschland sind die Bundesländer für die Durchführung dieser Kontrollen zuständig. Die zu kontrollierenden Betriebe werden je nach Risikobewertung ausgewählt (Deutscher Bundestag 2018b). Im Jahr 2021 wurden 71.090 von insgesamt 438.727 kontrollpflichtigen landwirtschaftlichen Unternehmen aufgesucht. Dies entspricht 16 % der vorhandenen Betriebe (BLE 2022). Deutsche Agrarbetriebe werden im Durchschnitt alle 17 Jahre veterinärbehördlich durch eine Vollkontrolle überprüft. Bei den durchschnittlichen Kontrollintervallen in den einzelnen Bundesländern weist Berlin das kürzeste Kontrollintervall mit durchschnittlich 2,6 Jahren und Bayern das längste Kontrollintervall mit durchschnittlich 48,1 Jahren auf (Deutscher Bundestag 2018b). Neben der Kontrolle von Tierhaltungen erfolgt auch eine Überwachung von Schlachttieren. Im Rahmen der Schlachtier- und Fleischuntersuchung werden Nutztiere auf Auffälligkeiten überprüft und bei Nachweis tierschutzrechtlicher Verstöße die zuständige Behörde unterrichtet (Durchführungsverordnung (EU) 2019/627). Eine Lücke hinsichtlich der Überwachung von Nutztieren besteht bei solchen, welche am Betrieb erkranken und folglich notgetötet bzw. euthanasiert werden oder aufgrund ihrer Erkrankung verenden. Diese werden als sogenannte Falltiere in Verarbeitungsbetrieben Tierischer Nebenprodukte (VTN) entsorgt. Bisher besteht keine gesetzliche Verpflichtung zur Überwachung tierschutzrelevanter Auffälligkeiten an Falltieren. Darüber hinaus sind bei der Abholung der Kadaver keine Angaben vom Besitzer zur Todesursache der Tiere nötig (Pflaum 2021). Eine Statistik über die Anzahl der jährlich in VTN angelieferten Tiere ist nicht vorhanden. Durch das Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere (HI-Tier) liegen lediglich Zahlen zu verendeten Rindern vor (Deutscher Bundestag 2018a).

In den wenigen bisher in VTN durchgeführten Studien wurden zahlreiche hochgradige Veränderungen an Falltieren nachgewiesen. Große Beilage (2017) führte Untersuchungen zur Erfassung tierschutzrelevanter Befunde an 463 Schweinen in vier Verarbeitungsbetrieben in Deutschland durch. Lehnert et al. (2022) erhob, in Anlehnung an die vorherig genannte Studie, tierschutzrelevante Auffälligkeiten an 750 Rindern in einer VTN in Süddeutschland. In Österreich ist eine Arbeit über die rechtlichen Bedingungen, die Struktur und die nationalen Falltierzahlen angefertigt worden (Geier 2012). Darauf folgten zwei weitere Studien zur Erfassung von patho-morphologischen Auffälligkeiten an 1070 Rindern und 978 Schweinen (Klager 2012, Mlak 2012). Auf die Befunde in diesen Erhebungen aufbauend wurden zwei Diplomarbeiten zur Entwicklung eines praktikablen Routineerhebungsverfahrens im Arbeitsalltag einer Tierkörperverwertungsanlage angefertigt (Haas 2015, Magenschab 2015). In den Untersuchungen von Magenschab (2015) wurden 676 Schweine und 924 Rinder und in den Erhebungen von Haas (2015) 562 Schweine und 170 Rinder untersucht. Alle Erhebungen in Österreich erfolgten an einer VTN.

Ziel der vorliegenden Studie war es, einen ersten Überblick über die Häufigkeit des Auftretens patho-

morphologischer Veränderungen an Falltieren in ganz Deutschland zu erhalten und zu überprüfen, ob je nach Region bestimmte Befunde gehäuft auftraten und diese ggf. auf die in dem Gebiet vorkommenden Haltungsbedingungen zurückzuführen sind. Die durch ein unpassendes Haltungssystem (Stallbodenbeschaffenheit, Abmessungen der Liegeboxen usw.) entstandenen Erkrankungen werden unter dem Begriff Technopathie zusammengefasst, zu welchen auch die in der vorliegenden Studie erhobenen Auffälligkeiten, Umfangsvermehrungen und Dekubitalstellen zählen (Dirksen et al. 2006). Darüber hinaus wurde untersucht, ob eine bestimmte patho-morphologische Veränderung vermehrt bei der Tierart Rind oder Schwein auftrat.

Durch den Tierhalter bzw. -betreuer sollen bei der täglichen vorgeschriebenen Inaugenscheinnahme der Tiere durch äußere Besichtigung Veränderungen und Erkrankungen am Tier erkannt werden. Für Tierhalter sowie auch für Tierärzte ist es trotz allem in bestimmten Situationen schwierig, anhand der festgestellten Befunde, den richtigen Zeitpunkt für die Durchführung einer zeitgerechten Nottötung zu erkennen (Unterweger et al. 2015). Unter dem Begriff Nottötung wird das Töten erkrankter oder verletzter Tiere verstanden, die große Schmerzen und Leiden erfahren haben, welche durch keine Behandlung gelindert werden können (Verordnung (EG) Nr. 1099/2009). Die Befunde an Falltieren könnten einen Hinweis geben, ob eine fach- und zeitgerechte Behandlung bzw. Nottötung stattgefunden hat und ob der Tierhalter bzw. -betreuer seinen Verpflichtungen bei der Tierhaltung und Tierbetreuung nachgekommen ist (TierSchNutztV 2001, Binder und Baumgartner 2015).

## Tiere, Material und Methoden

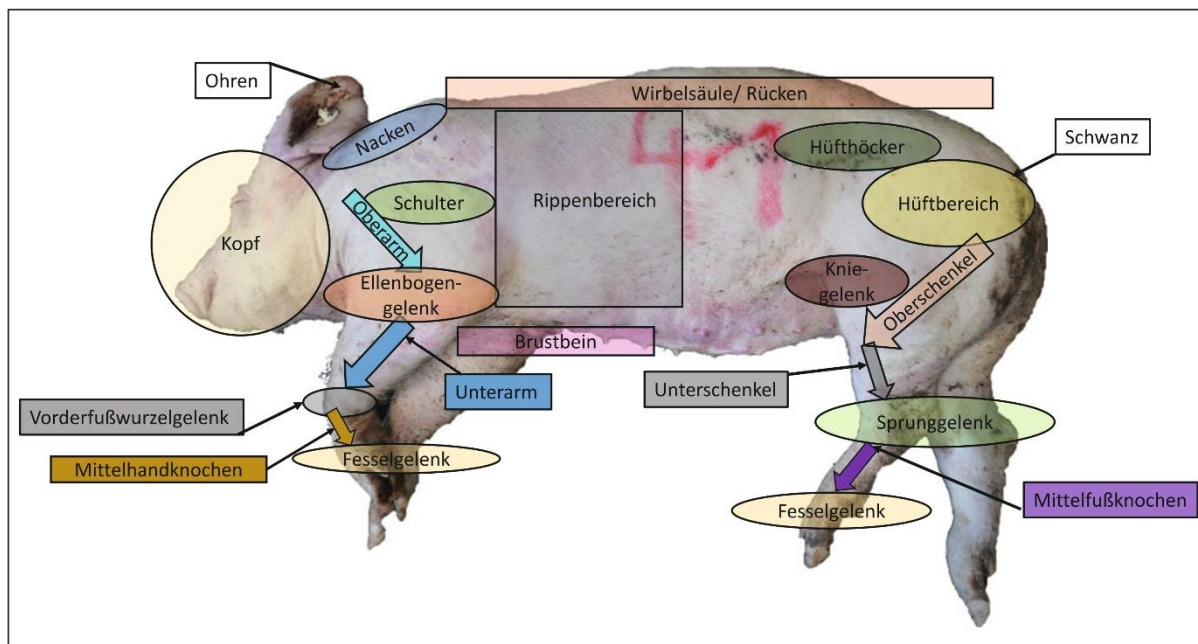
In einem zeitlichen Rahmen von fünf Monaten (07/2022–11/2022) wurden in zehn Betrieben 836 Falltiere auf patho-morphologische Veränderungen untersucht. Die Erhebungen erfolgten an insgesamt 20 Tagen – davon an acht Montagen, zehn Dienstagen und zwei Mittwochen – in acht verschiedenen Bundesländern in Deutschland. Um die Anonymität der Betriebe und der zuständigen Behörden zu gewährleisten, werden keine genauen geographischen Angaben zu den VTN gemacht. In der Auswertung wurden die unterschiedlichen besuchten VTN, je nach Bundesland, in Norddeutschland oder Süddeutschland eingeordnet. Norddeutschland zugeordnet wurden die VTN der Bundesländer Berlin, Brandenburg, Bremen, Hamburg, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen. Unter Süddeutschland sind Betriebe aus Rheinland-Pfalz, Sachsen, Saarland, Hessen, Thüringen, Baden-Württemberg und Bayern erfasst. Insgesamt waren vier Betriebe in Norddeutschland und sechs Betriebe in Süddeutschland gelegen.

In Abhängigkeit von den logistischen und zeitlichen Gegebenheiten sowie der Menge an angelieferten Tieren, konnte in den Betrieben eine unterschiedliche Anzahl an Falltieren untersucht werden. Häufig trafen mehrere Fahrzeuge gleichzeitig in der VTN ein. Damit der Abladevorgang im Betrieb weiterhin funktionierte, konnten nicht alle ankommenden Fahrzeuge in der Untersuchung berücksichtigt werden. Es war ausschließ-

lich eine Beurteilung von Tieren möglich, welche vor die Rohwarenmulde abgekippt und somit nicht direkt dem Verarbeitungsprozess zugeführt wurden.

Mit Hilfe eines Radladers wurden einzelne Tiere per Zufall an der Seite für die Untersuchung vorgelegt. Aus platztechnischen und personellen Gründen war eine Wendung jedes einzelnen Tieres nicht möglich. Bei fraglichen Auffälligkeiten wurden die Kadaver mit Hilfe eines Radladers oder Krans gewendet. Das Gewicht der Falltiere ist von der immer gleichbleibenden Beurteilerin geschätzt worden. Rinder über 200 kg Körpergewicht sind in der Studie erfasst. Bei Schweinen erfolgte die Einordnung nach Läufer (25 kg-50 kg), Mastschwein (über 50 kg), Sau und Zuchteber. Eine exakte Altersbestimmung, sowie eine Bestimmung der Rasse beispielsweise anhand von Rinderpässen oder tierhalterbezogenen Daten, war aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht erlaubt. Eine Einteilung der Rinder nach über/gleich 48 Monate oder unter 48 Monate war durch die beim Aufladevorgang vom Fahrer am landwirtschaftlichen Betrieb durchgeführte Makierung mittels entsprechenden Ohrmarken oder farblicher Kennzeichnung möglich. Konnte keine klare Zuordnung der Rasse zu Fleckvieh oder Schwarzbunt erfolgen, so wurde die Rasse als „sonstige“ gewertet. Zu Beginn fand die Reinigung stark verschmutzter Tiere mit dem vorhandenen Hochdruckreiniger oder Wasserschlauch statt. Mit einem Viehzeichenstift sind die einzelnen Tierkörper mit einer fortlaufenden Nummer beschriftet worden. Bei Rindern wurde zusätzlich am Tierkörper die Information über/gleich 48 Monate oder unter 48 Monate, anhand der vorliegenden Kennzeichnung vermerkt. Anschließend erfolgte eine Übersichtsaufnahme des kompletten Tierkörpers mittels einer Panasonic DMC-LX15EG-K Lumix Premium Digitalkamera (Panasonic Corporation, Kadoma, Osaka, Japan).

Die Auswahl der Untersuchungsbefunde orientierte sich an bestehenden Studien (Klager 2012, Mlak 2012, große Beilage 2017, Lehnert et al. 2022) sowie an einem Expertengespräch mit Fachleuten, welche im Bereich der Verarbeitung tierischer Nebenprodukte tätig sind oder bereits selbst Erhebungen in VTN durchgeführt haben. In der vorliegenden Untersuchung wurden Dekubitalstellen, Umfangsvermehrungen, Abmagerung, Klauenformveränderungen, Schwanz- und Ohrenverletzungen, Nabel- bzw. Bauchbrüche, Rektumstenosen sowie das Vorhandensein von Betäubungs- und Tötungsmaßnahmen berücksichtigt. Die Gliedmaßen, inklusive der Klauen, sind durch Anheben von allen Seiten begutachtet worden. Zur Beurteilung und Einteilung der Veränderungen nach ihrer Größe wurden Dekubitalstellen, Nabel- bzw. Bauchbrüche und Klauenformveränderungen mit Hilfe eines Lineals ausgemessen. Die Erfassung der Lokalisation von Dekubitalstellen und Umfangsvermehrungen erfolgte anhand der Abbildung 1. Die Befunderhebung fand nach in der Tabelle 1 festgelegten Definitionen statt. Abschließend wurden Kopf, Hals und Sternum auf Betäubungs- bzw. Tötungsmaßnahmen adspektorisch untersucht. Es erfolgte die Palpation der Stirn, um diese auf ein mögliches Einschussloch oder eine durch einen Schlag auf den Kopf herbeigeführte Schädelfraktur zu überprüfen. Bei fraglichen Befunden wurde die Kopfhaut eröffnet und der Bereich des Schädelknochens auf das Vorliegen einer Einblutung überprüft. Mit Hilfe eines Lineals und eines, aus zwei mit einem Draht verbundenen Holzstäbchen hergestellten beweglichen Kreuzes, wurde der korrekte Ansatzpunkt des Bolzenschusses und mit Hilfe eines Holzstäbchens der richtige Ansatzwinkel des Bolzenschusses und des Entblutungsschnittes überprüft. Die Definition für die korrekten Lokalisationen von Betäubungs- und Tötungsmaßnahmen kann der Tabelle 2 entnommen werden. Jeder Befund wurde in einer Detai-



Grafik: Barbara Prothengeyer

ABB. 1: Einteilung der Lokalisationen bei Dekubitalstellen und Umfangsvermehrungen am Schweinekörper. Unter Lokalisation „Körper“ ist jede Veränderung, welche keiner anderen Lokalisationsbeschreibung zuzuordnen ist, zu verstehen. Analog dieser Abbildung erfolgte die Einteilung der Lokalisationen am Rinderkörper.

**TABELLE 1:** Patho-morphologische Befunde und deren Definition bei der Beurteilung von Rindern und Schweinen in den Verarbeitungsbetrieben Tierischer Nebenprodukte

Untersuchungsbefunde	Definition
<b>Rind und Schwein</b>	
Hochgradige Abmagerung (Adspektion und ggf. Palpation am liegenden Tier von einer Seite)	Auftreten folgender Veränderungen: „Deutlich hervortretende Rippenbögen; deutlich hervortretende Rückenwirbel (Proc. spinosi, Proc. transversi), deutlich sichtbare Schulterblattgräte (Spina scapulae), deutlich ausgeprägte konkave Linie im Glutealbereich (Verbindungsline von Hüfthöcker (Tuber coxae) und Sitzbeinhöcker (Tuber ischiadicum)“ (Mlak 2012)
Dekubitus (Adspektion und Ausmessen der Größe mit Lineal am liegenden Tier von einer Seite)	Dekubitalstellen > 2 cm, bei welchen ein kompletter Substanzverlust der oberen Hautschicht vorlag Hautabschürfungen, haarlose Stellen und Hautverdickungen waren aus den Erhebungen ausgeschlossen
Umfangsvermehrungen (Adspektion und ggf. Palpation am liegenden Tier von einer Seite)	„Schwellung (eindeutige, im Vergleich zum Normalzustand mit bloßem Auge erkennbare Umfangsvermehrung)“ (Brinkmann et al. 2020)
Klauenformveränderungen (Adspektion und Ausmessen mit Lineal am liegenden Tier)	Eindeutig adspektorisch sichtbare Abweichungen von der physiologischen Form, z. B. Scherenklauen, zu lange Klauen sowie komplette Abrisse von Haupt- und Afterklauen <b>Schwein:</b> erfasst wurden Hauptklauen mit einer Länge über 5 cm sowie Afterklauen, welche die Höhe des Kronsaums der Hauptklaue überragten oder in ihrer Form stark von der Norm abwichen <b>Rind:</b> erfasst wurden Hauptklauen mit einer Länge über 8 cm sowie Afterklauen, welche länger als der Durchmesser ihrer Ansatzfläche waren oder in ihrer Form stark von der Norm abwichen (mod. nach Dirksen et al. 2006, Wolf 2010, Hulek 2014, ICAR 2015)
<b>Schwein</b>	
Nabel-/Bauchbrüche (Adspektion und ggf. Ausmessen mit Lineal am liegenden Tier von einer Seite)	Nabel-/Bauchbrüche wurden ausschließlich bei Erfüllen eines der folgenden Kriterien erfasst und in die entsprechende Gruppe eingeordnet: - Umfangsvermehrungen größer als ein Handball, aber kleiner als ein Fußball - größer als ein Fußball - ein Bruch mit einer Wunde größer als 10 cm - ein offener Nabelbruch (große Beilage et al. 2022)
Schwanzverletzungen (Adspektion am liegenden Tier)	Schwanzverletzungen, bei welchen weniger als ein fingerbreit gesundes Gewebe und eine Rötung am Wundrand sichtbar ist (mod. nach Schrader et al. 2020)
Ohrenverletzungen (Adspektion am liegenden Tier)	Substanzverlust des Ohres über die Hälfte der Fläche mit Rötung am Wundrand (mod. nach Schrader et al. 2020)
Rektumstenosen (Adspektion am liegenden Tier)	Schweine mit stark umfangsvermehrtem Abdomen und gleichzeitig vorliegender ausgeprägter Kachexie (große Beilage 2017)

laufnahme festgehalten und zusätzlich in der Kizeo Forms App (Version 7.12.169, SAS Kizeo, Avignon, Frankreich) auf einem LENOVO Tab P11 (Android 11) eingetragen. Beides wurde nach Abschluss der Erhebungen auf einen Laptop übertragen und ein Abgleich der in der Kizeo Forms App festgehaltenen Auffälligkeiten mit den aufgenommenen Bildern erfolgte. Danach fand die Eintragung der Befunde in eine nach einem eigenen System entwickelte Excel-Tabelle statt.

Da die Erhebungen überwiegend in Sommermonaten mit hohen Außentemperaturen durchgeführt wurden, war der Verwesungsgrad der Tierkörper unterschiedlich weit fortgeschritten. Veränderungen, welche durch Fäulnis, Autolyse und Verwesung entstanden sind, mussten berücksichtigt werden. Von den Erhebungen ausgeschlossen wurden Kadaver mit hochgradiger Aufgasung, mit einer grünlich-blauen Verfärbung und Ablösung der Haut, sowie Tiere, bei welchen aufgrund von Tierfraß oder Transportschäden kein intakter Tierkörper mehr vorhanden war. Eine klare Differenzierung zwischen einem Fläulnisemphysem und intra vitam entstandenen Umfangsvermehrungen war durch Palpation bzw. Eröffnung der Veränderungen möglich.

Die Daten wurden mit Hilfe des Statistikprogramms IBM SPSS Statistics 28.0 (IBM Deutschland GmbH, Ehningen) aufbereitet und ausgewertet. Durch Anwendung von Häufigkeitsanalysen wurde die relative Häufigkeit von patho-morphologischen Veränderungen aufgezeigt. Einzelne Faktoren wurden als Dummy-Variablen kodiert. Durch Erstellung von Kreuztabellen wurden Zusammenhänge zwischen einzelnen Parametern

überprüft und die Odds Ratio (OR), mit einem Konfidenzintervall von 95 %, für das Auftreten von Abweichungen unter bestimmten Voraussetzungen, berechnet. Es wurde ein binäres oder multinomiales logistisches Regressionsmodell verwendet, um die Einflüsse von Herkunft, Alter, Rasse und Geschlecht auf das Vorliegen eines Dekubituses, einer Klauenformveränderung, einer Abmagerung oder anderer patho-morphologischer Abweichungen zu ermitteln. Zudem sollte ermittelt werden, welche Befunde überproportional häufig mit einer Nottötung in Verbindung stehen. Als Signifikanzniveau wurde  $p < 0,05$  gewählt. Die graphische Darstellung der Ergebnisse erfolgte mit Microsoft Excel 2016 (Microsoft Corporation, One Microsoft Way, Redmond, USA).

## Ergebnisse

### Allgemeine Befunddarstellung

Von 836 erfassten Falltieren waren 49,8 % (416/836) Schweine und 50,2 % (420/836) Rinder. Bei den Rindern wurden 390 (92,9 % von 420 Rindern; KI 90,0–95,1 %) weibliche und 30 (7,1 % von 420 Rindern; KI 4,9–10,0 %) männliche Tiere beurteilt. Insgesamt waren 68,6 % (288/420; KI 63,9–73,0 %) über/gleich 48 Monate und 31,4 % (132/420; KI 27,0–36,1 %) unter 48 Monate alt. Alle männlichen Rinder waren unter 48 Monate alt. Der Anteil weiblicher Tiere über/gleich 48 Monate betrug 73,8 % (288/390; KI 69,2–78,1 %). Ergänzend dazu sind 26,2 % (102/390; KI 21,9–30,8 %) weibliche Rinder unter 48 Monate alt gewesen.

**TABELLE 2:** Beschreibung der korrekten Durchführung von Betäubungs- und Tötungsmaßnahmen an Rindern und Schweinen

Beurteilungsparameter	Definition	
	Rind	Schwein
<b>Betäubungsmaßnahmen</b>		
Bolzenschuss	Ansatzpunkt ist geringgradig (1-Finger breit) oberhalb der Kreuzungslinie von der Mitte des Hornansatzes zu der Mitte des gegenüberliegenden Auges (TVT 2018a). Als falscher Ansatzpunkt des Bolzenschusses wurden Einschusslöcher, welche über 2 cm von der korrekten Lokalisation abwichen, erfasst und kein korrekter Nachschuss nachweisbar war.	<b>Keilförmiger Kopf:</b> Verbindung der Augenmittelpunkte; Einschussloch in der Mitte, 1 cm oberhalb der festgesetzten Linie; Einschuss im 25°-Winkel (TVT 2015) <b>Steile Stirn:</b> Verbindung der Augenmittelpunkte; Einschussloch in der Mitte, 2–3 cm oberhalb der festgesetzten Linie; Einschuss senkrecht zur Stirnfläche Bei Sauen und Ebern ist ein leicht seitlich von der Mitte der Verbindungslinie liegender Ansatzpunkt akzeptabel (TVT 2015). Als falscher Ansatzpunkt des Bolzenschusses wurden Einschusslöcher, welche über 2 cm von der korrekten Lokalisation abwichen, erfasst und kein korrekter Nachschuss nachweisbar war.
Elektrobetäubung	Wurde im Rahmen der Erhebungen nicht erfasst	<b>Kopfdurchströmung:</b> Ansatzpunkt beidseits am Ohrgrund (unmittelbar unter dem Ohr) (TVT 2015) Als falscher Ansatzpunkt der Elektrozange wurden Abweichungen von 5 cm von der korrekten Lokalisation gewertet.
Kopfschlag	Rechtlich nicht zulässig (Verordnung [EG] Nr. 1099/2009)	Ansatzpunkt: höchster Punkt zwischen Ohransatz und Augen nur bei Tieren < 5 kg Körpergewicht erlaubt (Verordnung [EG] Nr. 1099/2009).
<b>Tötungsmaßnahmen</b>		
Tötung durch Elektrodurchströmung	Wurde im Rahmen der Erhebungen nicht erfasst	<b>Herzdurchströmung:</b> Ansatzpunkt am Brustbein (hinter dem Vorderfuß) und über Wirbelsäule am Rücken/Hals oder Ansatz an beiden Seiten am Körper (seitlich hinter den Vorderfüßen) <b>Kopf-/Herzdurchströmung:</b> Ansatzpunkt am Kopf an der Stirn oder Ohrgrund und am Sternum oder linke, untere Brustwand (TVT 2015) Als falscher Ansatzpunkt der Elektrozange wurden Abweichungen von 5 cm von der korrekten Lokalisation gewertet.
Entblutungsschnitt/-stich	Entblutungsschnitt: Schnitt reicht von Ohr zu Ohr. Alle Weichteile inklusive Speise-, Luft- röhre und die Blutgefäße (mindestens beide Hauptschlagadern) sind durchgeschnitten. Als falsche Durchführung wurde gewertet, wenn nicht alle Weichteile und Blutgefäße durch den Schnitt eröffnet wurden. Bruststich: Haut am Triel ist eröffnet; ausreichend großes Einstichloch am Hals vor Brustbein unterhalb bzw. vor Speiseröhre in Richtung Schwanz (TVT 2018b) Als falsche Durchführung wurde erfasst, wenn die Lokalisation des Bruststich 5 cm von der Sollstichstelle abwich oder das Einstichloch als nicht ausreichend groß erachtet wurde.	<b>Entblutungsschnitt:</b> Schnitt bis zur Wirbelsäule quer durch den Hals, komplett von einer Halsseite zur anderen; vollständige Durchtrennung der gehirnversorgenden Halsschlagadern Als falsche Durchführung wurde gewertet, wenn nicht alle Halsschlagadern durch den Schnitt eröffnet wurden. <b>Entblutungsstich:</b> Ausreichend großes Einstichloch etwas seitlich von der Mitte, zwei bis drei Finger vor der Brustbeinspitze, an der Halsbasis. Die Stichrichtung erfolgt in Richtung Schwanz (Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2018). Als falsche Durchführung wurde erfasst, wenn die Lokalisation des Bruststich mehr als drei Finger von der Sollstichstelle abwich oder das Einstichloch als nicht ausreichend groß erachtet wurde.

Bei den Schweinen wurden 22,4 % (93/416; KI 18,4–26,7 %) der Schweine als Läufer, 10,1 % (42/416; KI 7,4–13,4 %) als Sauen und 67,5 % (281/416; KI 62,8–72,0 %) als Mastschweine erfasst. Im Rahmen der Erhebungen sind keine Zuchteber in den VTN angeliefert worden bzw. war der Verwesungsprozess dieser Tiere bereits fortgeschritten, sodass diese aus der Beurteilung ausgeschlossen werden mussten.

An 48,8 % (408/836; KI 45,4–52,3 %) der insgesamt untersuchten Tierkörper konnten patho-morphologische Veränderungen nachgewiesen werden. Eine genauere Auflistung hinsichtlich der unterschiedlichen Häufigkeit von Auffälligkeiten bei Rindern und Schweinen kann der Abbildung 2 entnommen werden.

#### Dekubitus

Dekubitalstellen wurden an 19,0 % (159/836; KI 16,4–21,8 %) der Falltiere festgestellt. Die unterschiedlichen Lokalisationen wurden erfasst. Die Häufigkeit des Vorkommens dieser Veränderungen nach Körperregionen im Vergleich von Rind und Schwein kann der Abbildung 3 entnommen werden.

An 25,5 % (107/420; KI 21,4–29,9 %) der Rinder sind Dekubitalstellen nachgewiesen worden. Dies war die

meist festgestellte patho-morphologische Veränderung an Rindern. 38 (9,0 % von 420 Rindern; KI 6,5–12,2 %) der untersuchten Rinder hatten einen Dekubitus und 69 (16,4 % von 420 Rindern; KI 13,0–20,3 %) Rinder mehr als eine Dekubitalstelle. Die häufigste Lokalisation bei Rindern war im Bereich des Sprunggelenkes. Als zweithäufigster Bereich wurde das Vorderfußwurzelgelenk erfasst. An 27,7 % (95/343; KI 23,0–32,8 %) der im Süden erfassten Rindern wurden Dekubitalstellen nachgewiesen. Im Norden hingegen wurden an 15,6 % (12/77; KI 8,3–25,6 %) der Rinder Dekubitalstellen beobachtet.

Insgesamt kamen bei 12,5 % (52/416; KI 9,5–16,1 %) der Schweine Dekubitalstellen vor. Es waren bei 6,3 % (26/416; KI 4,1–9,0 %) eine Lokalisation und ebenfalls bei 6,3 % (26/416; KI 4,1–9,0 %) mehr als eine Stelle betroffen. Die meist festgestellte Lokalisation beim Schwein war im Bereich des Ellenbogengelenkes. Als zweithäufigste betroffene Region wurden bei dieser Tierart Dekubitalstellen im Bereich des Vorderfußwurzelgelenkes nachgewiesen.

#### Umfangvermehrungen

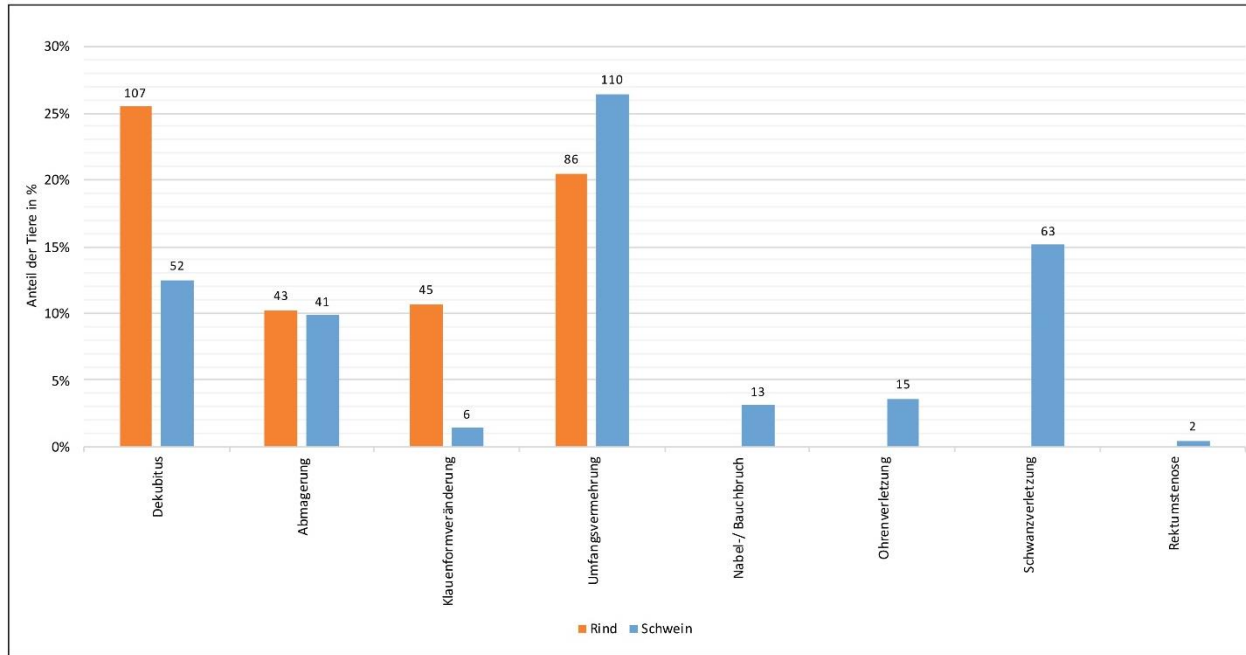
Umfangvermehrungen traten bei 23,4 % (196/836; KI 20,6–26,5 %) der untersuchten Falltiere auf. Die Häu-

figkeit der Verteilung der einzelnen Lokalisationen von Umfangsvermehrungen bei Rindern und Schweinen kann der Abbildung 4 entnommen werden.

An 20,5 % (86/420; KI 16,7–24,7 %) der Rinder konnten Umfangsvermehrungen nachgewiesen werden. Davon hatten 55 (13,1 % von 420 Rinder; KI 10,0–16,7 %) Rinder eine Umfangsvermehrung und 31 (7,4 % von 420 Rinder; KI 5,1–10,3 %) Rinder mehr als eine Umfangsvermehrung. Aufgetreten sind diese beim Rind vor allem an der Hintergliedmaße am Fesselgelenk (28,5 % von 123 Veränderungen; KI 20,7–37,3 %) und am Vorderfußwurzel-

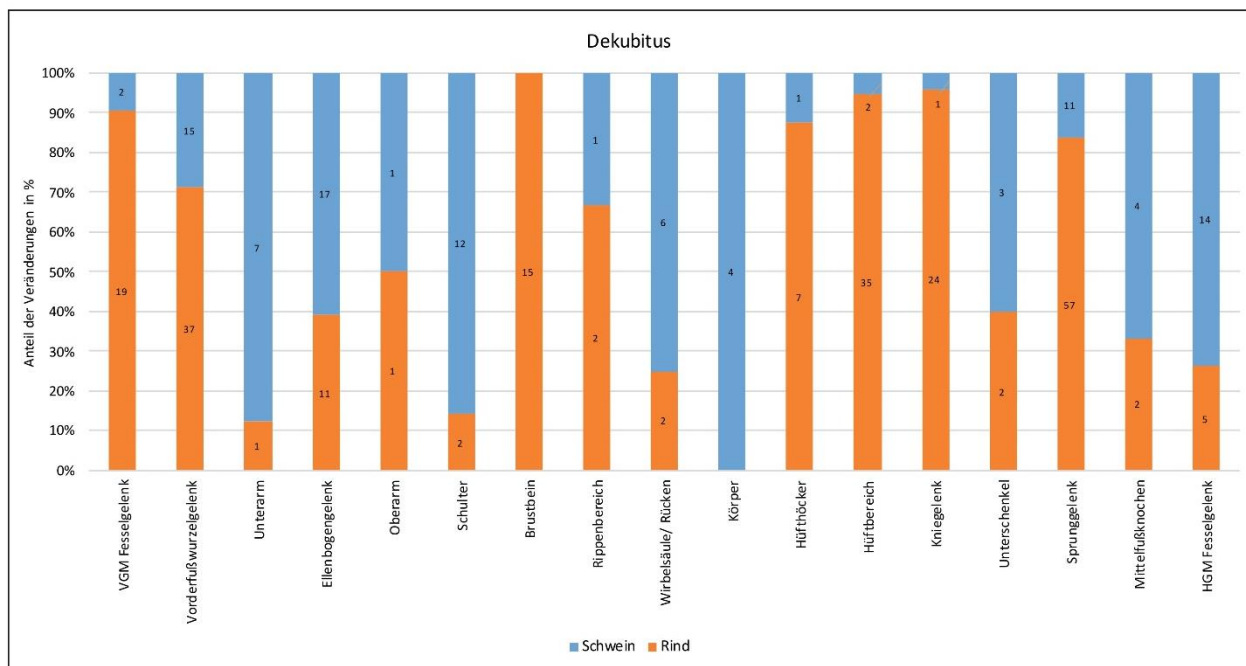
gelenk (25,2 % von 123 Veränderungen; KI 17,8–33,8 %). In der hier durchgeführten Studie haben Schwarzbunte Rinder eine um den Faktor 0,41 (KI 0,23–0,73; p = 0,002) verringerte Chance für das Auftreten von Umfangsvermehrungen als Rinder der Rasse Fleckvieh. Im Süden sind bei den dort untersuchten Rindern (23,0 % von 343 Rindern; KI 18,7–27,9 %) Umfangsvermehrungen deutlich häufiger aufgetreten als im Norden (9,1 % von 77 Rindern; KI 3,7–17,8 %).

Bei 26,4 % (110/416; KI 22,3–31,0 %) der Schweine konnten Umfangsvermehrungen erfasst werden. Diese



Graphik: Barbara Pröttengieger

ABB. 2: Prozentualer Anteil der aufgetretenen Veränderungen an den in den Verarbeitungsbetrieben (n = 10) untersuchten Rindern (n = 420) und Schweinen (n = 416).



Graphik: Barbara Pröttengieger

ABB. 3: Prozentuale Verteilung der einzelnen Lokalisationen von Dekubitalstellen (Schwein n = 108; Rind n = 222) im Verhältnis von Rindern zu Schweinen an den in den Verarbeitungsbetrieben (n = 10) untersuchten Tieren. Lokalisationen, welche nicht aufgelistet sind, wiesen keine Veränderungen auf. VGM = Vordergliedmaße; HGM = Hintergliedmaße.



Veränderung wurde bei Schweinen am häufigsten beobachtet. Dabei hatten 14,4 % (60/416; KI 11,2–18,2 %) eine und 12,0 % (50/416; KI 9,1–15,5 %) mehr als eine Umfangsvermehrung. Diese wurde vorwiegend an der Hintergliedmaße am Sprunggelenk und Fesselgelenk, sowie am Mittelfußknochen nachgewiesen. Bezüglich des Alters wurde festgestellt, dass Läufer eine um den Faktor 0,42 (KI 0,22–0,78;  $p = 0,005$ ) verringerte Chance für Umfangsvermehrungen hatten, als Mastschweine. Bezieht man die Faktoren Herkunft (Nord/Süd), Geschlecht (männlich/weiblich), Alter (Läufer/Mastschwein) mit ein, kann ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Umfangsvermehrungen und dem Alter festgestellt werden ( $p = 0,005$ ; OR 0,40). In den VTN in Norddeutschland wurde an Schweinen häufiger der Befund einer Umfangsvermehrung erfasst, als in Süddeutschland. (Norden: 27,2 % von 283 Schweinen, KI 22,1–32,8 %; Süden: 24,8 % von 133 Schweinen, KI 17,7–33,0 %).

**Klauenformveränderungen**

Von Klauenformveränderungen waren insgesamt 6,1 % (51/836; KI 4,6–7,9 %) der Falltiere betroffen.

Bei 10,7 % (45/420; KI 7,9–14,1 %) der Rinder konnte eine Veränderung der Klauenform festgestellt werden. Der Befund wurde häufiger bei Rindern über/gleich 48 Monate (13,2 % von 288 Tieren; KI 9,5–17,7 %) als bei Rindern unter 48 Monaten (5,3 % von 132 Tieren; KI 2,2–10,6 %) festgestellt. Rinder über/gleich 48 Monate haben eine um den Faktor 2,71 (KI 1,18–6,25;  $p = 0,015$ ) erhöhte Chance für Klauenformveränderungen als Rinder unter 48 Monate. Werden die Faktoren Alter (unter 48 Monat bzw. über/gleich 48 Monate), Herkunft (Nord/Süd), Rasse (Fleckvieh/Schwarzbunt/Sonstige) und Geschlecht (männlich/weiblich) mit in die Auswertung einbezogen, so kann ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Klauenformveränderungen und der Herkunft der Tiere ( $p = 0,049$ ; OR 0,41) sowie dem Alter ( $p = 0,009$ ; OR 4,14) nachgewiesen werden.

Bei 1,4% (6/416; KI 0,5%–3,1%) der Schweine wurde eine Klauenformveränderung nachgewiesen.

**Abmagerung**

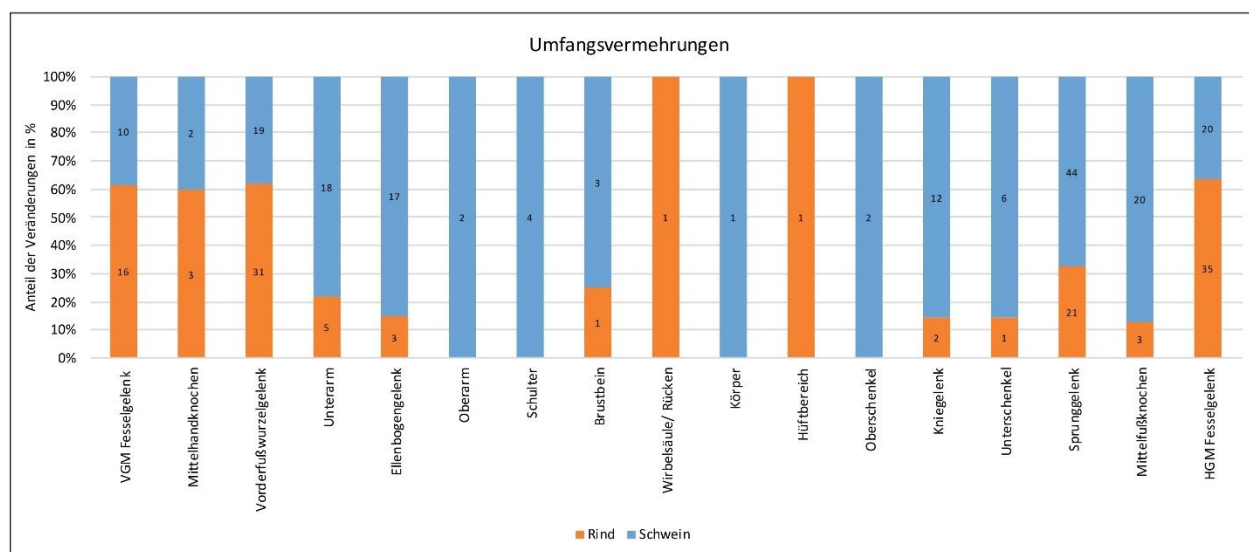
10,0 % (84/836; KI 8,1–12,3 %) der untersuchten Falltiere wurden als abgemagert eingestuft. Im Norden Deutschlands (11,7 % von 360 Tieren; KI 8,5–15,4 %) wurde der Befund an Rindern und Schweinen häufiger festgestellt als im Süden Deutschlands (8,8 % von 476 Tiere; KI 6,4–11,7 %).

Es wurden 43 (10,2 % von 420 Rindern; KI 7,5–13,5 %) Rinder als abgemagert erfasst. Rinder über/gleich 48 Monate (12,5 % von 288 Tieren; KI 8,9–16,9 %) galten deutlich öfter als zu mager, als Rinder unter 48 Monaten (5,3 % von 132 Tieren; KI 2,2–10,6 %). In der Studie wurde eine um den Faktor 2,55 (KI 1,10–5,90;  $p = 0,024$ ) erhöhte Chance für das Auftreten einer Abmagerung bei über/gleich 48 Monaten alten Rindern, im Vergleich zu unter 48 Monaten alten Rindern, festgestellt.

9,9 % (41/416; KI 7,2–13,1 %) der Schweine wurden als abgemagert eingeordnet. Unterscheidet man hierbei hinsichtlich der Altersklassen trat der Befund bei Läufern mit 25,8 % (24/93; KI 17,3–35,9 %) am häufigsten auf. Diesen folgten die Sauen (14,3 % von 42 Tieren; KI 5,4–28,5 %) und abschließend die Mastschweine (3,91 % von 281 Tieren; KI 2,0–6,9 %). Vergleicht man ausschließlich Mastschweine und Läufer, so haben Läufer eine um den Faktor 8,54 (KI 3,99–18,28;  $p < 0,001$ ) erhöhte Chance abgemagert zu sein. Es kann ein signifikanter Zusammenhang ( $p < 0,001$ ; OR 8,68) zwischen dem Auftreten von Abmagerung und dem Alter der Tiere (Läufer/Mastschwein), unter Berücksichtigung der Faktoren Herkunft (Nord/Süd) und Geschlecht (männlich/weiblich), nachgewiesen werden.

**Nabel- bzw. Bauchbrüche Schwein**

Nabel- bzw. Bauchbrüche wiesen 3,1 % (13/416; KI 1,7–5,3 %) der Schweine auf. Alle festgestellten Nabel- und Bauchbrüche wurden in dieser Studie an Mastschweinen erhoben. Sie traten im Norden (4,2 % von 283 Tieren; KI 2,2–7,3 %) häufiger auf als im Süden (0,8 % von 133 Tieren; KI 0,02–4,1 %).



Grafik: Barbara Prottengeier

ABB. 4: Prozentuale Verteilung der einzelnen Lokalisationen von Umfangsvermehrungen (Schwein  $n = 181$ ; Rind  $n = 123$ ) im Verhältnis von Rindern zu Schweinen an den in den Verarbeitungsbetrieben ( $n = 10$ ) untersuchten Tieren. Lokalisationen, welche nicht aufgelistet sind, wiesen keine Veränderungen auf. VGM = Vordergliedmaße; HGM = Hintergliedmaße.

**Ohrenverletzungen und Schwanzverletzungen Schwein**

Verletzungen am Ohr traten bei 3,6 % (15/416; KI 2,0–5,9 %) der untersuchten Schweine auf. Dies war bei 5,4 % (5/93; KI 1,8–12,1 %) der Läufer und 3,6 % (10/281; KI 1,7–6,4 %) der Mast Schweine zu beobachten. Bei Sauen wurde solch eine patho-morphologische Veränderung während der Erhebungen nicht festgestellt. Ohrenverletzungen traten bei 3,5 % (10/283; KI 1,7–6,4 %) der untersuchten Schweine im Norden und 3,8 % (5/133; KI 1,2–8,6 %) im Süden auf.

Verletzungen am Schwanz sind bei 15,1 % (63/416; KI 11,8–19,0 %) der Schweine sichtbar gewesen. Mast Schweine waren mit 18,9 % (53/281; KI 14,5–23,9 %) häufiger betroffen als Läufer (10,8 % von 93 Tieren; KI 5,3–18,9 %). Bei Sauen wurden keine Schwanzverletzungen festgestellt. Im Süden (18,0 % von 133 Tieren; KI 11,9–25,6 %) kam diese patho-morphologische Veränderung häufiger vor als im Norden (13,8 % von 283 Tieren; KI 10,0–18,4 %).

Davon hatten 2,2 % (9/416; KI 1,0–4,1 %) aller Schweine sowohl eine Verletzung am Schwanz als auch am Ohr. In der Studie konnte eine um den Faktor 9,64 (KI 3,30–28,16;  $p < 0,001$ ) erhöhte Chance für das Auftreten von Ohrenverletzungen bei Schweinen mit Schwanzverletzungen festgestellt werden gegenüber Tieren ohne Schwanzverletzungen.

**Betäubungs- und Tötungsmaßnahmen**

Bei 17,7 % (148/836; KI 15,2–20,5 %) der Falltiere konnte ein Bolzenschuss nachgewiesen werden. 16,4 % (137/836; KI 13,9–19,1 %) der Tiere hatten ausschließlich ein Einschussloch, 1,2 % (10/836; KI 0,6–2,2 %) der Kadaver hatten zwei Einschusslöcher und bei einem Tier wurden drei Einschusslöcher sichtbar. Dabei waren 75,7 % (112/148; KI 67,9–82,3 %) der ausgeführten Bolzenschüsse hinsichtlich ihrer Lokalisation korrekt und 24,3 % (36/148; KI 17,7–32,1 %) falsch durchgeführt. An der Gesamtheit der untersuchten Tiere hatten 12,6 % (105/836; KI 10,4–15,0 %) einen Bolzenschuss und gleichzeitig einen Entblutungsschnitt bzw. -stich. Bei 5,1 % (43/836; KI 3,7–6,9 %) der Falltiere konnte ausschließlich ein Bolzenschuss, aber keine Entblutungsmaßnahme nachgewiesen werden. Die Ausführung der Entblutungsmaßnahmen war zu 61,5 % (72/117; KI 52,1–70,4 %) richtig. Bei Tieren mit patho-morphologischen Veränderungen konnte bei 27,7 % (113/408; KI 23,4–32,3 %) der Tiere eine Betäubungs-/Tötungsmaßnahme nachgewiesen werden. Bei den Falltieren ohne Auffälligkeiten wurde bei 14,7 % (63/428; KI 11,5–18,4 %) der Falltiere eine Betäubungs-/Tötungsmaßnahme erfasst. Die im Norden erhobenen Falltiere wiesen häufiger eine Betäubungs- und/oder Tötungsmaßnahme auf als die Tiere im Süden (Norden: 28,6 % von 360 Tieren, KI 24,0–33,6 %; Süden: 15,3 % von 476 Tieren, KI 12,2–18,9 %).

Bei 11,0 % (46/420; KI 8,1–14,3 %) der Rinder war ein Bolzenschuss und/oder Entblutungsschnitt bzw. -stich sichtbar. Dabei wurde der Bolzenschuss bei 10,7 % (45/420; KI 7,9–14,1 %) der Rinder angewendet. Es hatten 9,5 % (40/420; KI 6,9–12,7 %) der Rinder einen Entblutungsschnitt oder -stich. Dieser war bei 47,5 % (19/40; KI 31,5–63,9 %) falsch ausgeführt.

Bei 31,3 % (130/416; KI 26,8–35,9 %) der Schweine war eine Betäubungs- und/oder Tötungsmaßnahme (d.h. Bolzenschuss, Ansatzpunkte von Elektrozanze, Kopfschlag, Entblutungsschnitt bzw. -stich) sichtbar.

Dabei wurde bei 24,8 % (103/416; KI 20,7–29,2 %) der Schweine ein Bolzenschuss, bei 2,7 % (11/416; KI 1,3–4,7 %) Elektrobetäubungsmarken und bei 2,4 % (10/416; KI 1,2–4,4 %) ein Kopfschlag nachgewiesen. Bei Letzteren war zwar die Lokalisation immer korrekt, aber alle Schweine hatten ein Körpergewicht von über 5 kg. Bei 36,4 % (4/11; KI 10,9–69,2 %) der Elektrobetäubungs- bzw. tötungsmaßnahmen war der Ansatzpunkt falsch.

**Zusammenhänge von patho-morphologischen Befunden**

Allgemein konnte festgestellt werden, dass Falltiere in Süddeutschland eine erhöhte Chance für das Auftreten von Dekubitalstellen (OR 2,47; KI 1,68–3,62;  $p < 0,001$ ) sowie Klauenformveränderungen (OR 2,32; KI 1,22–4,42;  $p = 0,009$ ) haben als Tiere in Norddeutschland. Eine um den Faktor 4,25 (KI 2,94–6,14;  $p < 0,001$ ) erhöhte Chance hatten Tiere mit Umfangsvermehrungen für einen Dekubitus gegenüber Tieren ohne Umfangsvermehrungen. Darüber hinaus haben abgemagerte Tiere eine um den Faktor 1,71 (KI 1,02–2,86;  $p = 0,039$ ) erhöhte Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Dekubitalstellen als nicht abgemagerte Tiere. 2,1 % (9/420; KI 1,0–4,0 %) der Rinder waren abgemagert und hatten gleichzeitig eine Klauenformveränderung. In der Studie liegt das Chancenverhältnis für das Auftreten einer Abmagerung bei Tieren mit Klauenformveränderungen bei 2,34 (KI 1,13–4,87;  $p = 0,019$ ).

**Diskussion****Methode**

Um eine hohe Anzahl an Falltieren untersuchen zu können, wurden die Untersuchungen vor allem an Montagen durchgeführt, weil aufgrund des Wochenendes dann vermehrt Falltiere anfallen. Dies hatte allerdings zum Nachteil, dass infolge der verlängerten Liegezeit an diesen Untersuchungstagen vermehrt aufgegaste Tiere mit beginnender Autolyse festgestellt wurden. Diese mussten von der Erhebung ausgeschlossen werden. Der exakte Todeszeitpunkt der Tiere ist den VTN nicht bekannt. Weiterhin liegen keine Informationen zur Todesart (Euthanasie/Tier verendet) vor. Dadurch ist nur eine begrenzte Aussage hinsichtlich der Tötung von Tieren möglich.

Durch die teilweise vorkommenden schlechten bzw. wechselnden Lichtverhältnisse aufgrund des sich immer wieder öffnenden und schließenden Rollltores bei der Einfuhrschleuse war die Qualität der Bilder unterschiedlich. Trotz Qualitätsunterschieden bei den aufgenommenen Bildern, konnten alle Befunde mit Hilfe der eingetragenen Veränderungen in der Kizeo Forms App abgeglichen und verifiziert werden. Um eine größere Anzahl an Tieren in kürzerer Zeit zu begutachten, wäre eine Erfassung mit einer gut strukturierten App sinnvoll. Somit müssten ausschließlich von den Veränderungen Fotos angefertigt und dem entsprechenden Tier beigelegt werden.

Anhand der Befunde am toten Tier ist keine genaue Aussage über die Schmerzhaftigkeit der vorgefundenen Veränderungen möglich. Es konnten hierbei nur Vermutungen angestellt werden. Bei einigen Auffälligkeiten wäre eine angeschlossene pathologische Untersuchung sinnvoll gewesen, um eine Aussage über das Alter der Veränderung treffen zu können. Des Weiteren hätte zum

sicheren Nachweis einer Kachexie ein Röhrenknochen zur Kontrolle der Atrophie des Fettmarkes angesägt, sowie der Tierkörper, zur Bestätigung eines Verlustes des Nieren- und Herzfettes, eröffnet werden müssen (Baumgärtner und Wohlsein 2020). Dies konnte aufgrund der begrenzten zeitlichen und personellen Gegebenheiten nicht erfolgen. Es wurde sich bei der Befundung auf die äußerlich sichtbaren Hinweise (deutliche Muskelatrophie und deutlich sichtbare Knochenpunkte) gestützt.

### Ergebnisse

Für die Einordnung und Hochrechnung der Ergebnisse aus der Befunderhebung wäre es wichtig, dass exakte Falltierzahlen gesammelt vorlägen. Bei Rindern ist dies aufgrund des Meldesystems teilweise gegeben. Bei Schweinen sind häufig nur Tonnenangaben und keine einzelnen Tierzahlen bekannt. Durch die betriebsbedingten Abläufe konnte keine Befunderhebung an Schweinen, welche in Sammelcontainern von großen landwirtschaftlichen Betrieben angeliefert wurden, durchgeführt werden. Diese wurden ohne vorherige Sichtung direkt der Verarbeitung zugeführt. Dadurch könnte es zu einer Selektion der Falltiere, welche in kleineren Tierbeständen gehalten wurden, gekommen sein. In zukünftigen Erhebungen ist es wichtig große Container mit in die Erhebungen einzuschließen. Des Weiteren ist bei Schweinen eine Rückverfolgbarkeit zum Herkunftsbetrieb nicht möglich. Wäre dies gegeben, könnten Betriebe gezielter kontrolliert und schwerwiegende Tierschutzverstöße möglicherweise abgewandt werden.

### Dekubitus und Umfangsvermehrungen

In der vorliegenden Studie sollten nur hochgradige Auffälligkeiten dargestellt werden. Deshalb wurden ausschließlich Wunden mit einem Substanzverlust der oberen Hautschicht erfasst. Hautabschürfungen, haarlose Stellen und Hautverdickungen waren aus den Erhebungen ausgeschlossen. Es konnte ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Dekubitalstellen und Umfangsvermehrungen nachgewiesen werden. Viele Umfangsvermehrungen wurden in den bisher durchgeführten Studien, sowie auch in dieser Untersuchung, nach deren Anschnitt als Abszesse identifiziert (Haas 2015, Magenschab 2015). Eine Erklärung für den oben genannten festgestellten Zusammenhang könnte sein, dass bei Tieren mit einem Dekubitus Erreger durch diese Wunde eindringen und eine Absiedelung in entfernte Körperregionen, mit dortiger Abszessbildung, stattfindet. Die Abszesse können durch eine Vergrößerung des Normalumfangs am Tierkörper äußerlich sichtbar werden (Vallant 2010, Marques et al. 2012). Tierbesitzer sollten durch regelmäßig durchgeführte Tierbeobachtungen offene Wunden, Dekubitus oder sonstige Verletzungen frühzeitig erkennen und behandeln, um eine Erregerabschwemmung zu vermeiden. Lehnert et al. (2022) stellten in ihren Beobachtungen in einer VTN in Süddeutschland bei Rindern der Rasse Schwarzbunt, verglichen mit Rindern der Rasse Fleckvieh, häufiger Umfangsvermehrungen fest. Dies konnte in der vorliegenden Studie nicht bestätigt werden. Schwarzbunte Rinder haben eine signifikant geringere Chance für das Auftreten von Umfangsvermehrungen als Rinder der Rasse Fleckvieh. Darüber hinaus hatten Rinder in VTN im Süden häufiger Umfangsvermehrungen und Dekubi-

talstellen. Es kann eine Verbindung dieser beiden Ergebnisse erkannt werden. Tiere der Rasse Fleckvieh werden überwiegend in kleineren landwirtschaftlichen Betrieben in Süddeutschland gehalten. In dieser Region sind, im Vergleich zur gesamten Rinderhaltung in Deutschland, noch viele Anbindeställe präsent (Statistisches Bundesamt 2021). Da sich durch die fortschreitende Zucht der Körperbau und die Größe der Kühe verändert haben, sind die einzelnen Stallplätze teilweise nicht mehr tierkonform. Die unangepassten, veralteten Haltungsgegebenheiten können das Auftreten von Umfangsvermehrungen und Dekubitalstellen begünstigen (Dirksen et al. 2006) und auf ein inadäquates Haltungssystem hinweisen (Kielland et al. 2009).

Fallen Nutztiere in VTN aufgrund hochgradiger Abmagerung zusammen mit mehreren Dekubitalstellen und Umfangsvermehrungen auf, sollte kritisch überprüft werden, ob das Tier bereits über längere Zeit leiden musste und eine frühere Nottötung angezeigt gewesen wäre.

### Klauenformveränderungen

In der vorliegenden Studie konnte an 10,7 % der Rinder eine Veränderung an der Klaue nachgewiesen werden. Häufig sind Erkrankungen an der Klaue als Ursache für das Auftreten von Lahmheit anzusehen. Ein Problem hierbei ist, dass die Lahmheitsproblematik in vielen Betrieben nicht erkannt bzw. unterschätzt wird und somit keine Behandlung der Klauenerkrankung erfolgt (Espejo et al. 2006). Klauen- und Gliedmaßenkrankungen werden als dritthäufigste Abgangsursache in milchviehhaltenden Betrieben genannt (Feldmann et al. 2013). Klager (2012) stellte in der durchgeführten Untersuchung an Rindern hingegen bei lediglich 1,7 % der Tiere eine Klauenveränderung fest. Eine Erklärung dafür könnte sein, dass in den letzten Jahren bei Rindern ein deutlicher Anstieg an lahmen Tieren beobachtet werden konnte. Lehnert et al. (2022) stellten in ihrer Studie ein erhöhtes Risiko für das Vorhandensein einer Klauenerkrankung für unter 48 Monate alte Rinder fest. Dies konnte in der vorliegenden Studie nicht bestätigt werden. Rinder über/gleich 48 Monate haben eine um den Faktor 2,71 erhöhte Chance für Klauenformveränderungen gegenüber Rindern unter 48 Monate. In zahlreichen Studien am lebenden Tier wurde dieser Sachverhalt nachgewiesen. Mit zunehmenden Laktationsperioden nimmt das Risiko für Lahmheit zu (Espejo et al. 2006, Sarjokari et al. 2013, Solano et al. 2015). Solano et al. (2015) wiesen ein 4-fach höheres Risiko für das Auftreten einer Lahmheit bei Tieren in der vierten Laktation im Vergleich zur ersten Laktation nach.

Werden in VTN bei Schweinen oder Rindern hochgradige Klauenformveränderungen nachgewiesen, kann dies als Hinweis für eine nicht ausreichend vom Landwirt durchgeführte Tierkontrolle gewertet werden. Solche Betriebe sollten folglich durch veterinärbehördliche Kontrollen vor Ort regelmäßig überprüft werden, um das Wohlergehen der Tiere im Betrieb sicherzustellen.

### Abmagerung

In der vorliegenden Studie wurden alleinig hochgradig abgemagerte Tiere erfasst. Dadurch sollten ausschließlich Fälle in den Erhebungen aufgezeigt werden, bei welchen von einem Verstoß gegen das Tierschutzgesetz (TierSchG 2006) durch eine Unterlassung von Pfl-

maßnahmen und einer Vernachlässigung der Pflicht zur Tierkontrolle vermutet werden konnte. Gemäß § 2 TierSchG (2006) muss ein Tier seinen Bedürfnissen angepasst gepflegt, ernährt und untergebracht werden. Die Entstehung eines stark verminderten Ernährungszustandes ist ein über Wochen andauernder Prozess und lässt ein länger bestehendes Krankheitsgeschehen annehmen (große Beilage 2017). Hierbei muss in regelmäßigen Abständen geprüft werden, ob eine Aussicht auf Heilung besteht oder eine Tötung des Tieres angezeigt ist (TierSchNutztV 2001, Baumgartner und Binder 2015, Binder und Baumgartner 2015). In der vorliegenden Studie konnte eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für das Vorkommen von Dekubitalstellen in Zusammenhang mit Abmagerung nachgewiesen werden. Durch den Verlust an Fettauflagerungen und Muskelmasse treten markante Knochenpunkte stärker hervor (Baumgartner und Wohlsein 2020). Die Druckeinwirkung an diesen Lokalisationen steigt und das dort gelegene Areal wird vermindert durchblutet. Dadurch kann es zum Absterben des Gewebes kommen (Dirksen et al. 2006). Dieser Zusammenhang wurde ebenfalls in der österreichischen Untersuchung von Klager (2012) an Rindern sowie in der in Deutschland durchgeführten Studie von große Beilage (2017) an Schweinen nachgewiesen. Das gleichzeitige Vorkommen dieser beiden Veränderungen ist ein Hinweis darauf, dass das Tier nicht rechtzeitig und seinem Zustand entsprechend abgesondert, gepflegt und ein weicher Untergrund zur Aufstallung des erkrankten Tieres zu Verfügung gestellt wurde (TierSchNutztV 2001). Des Weiteren konnte in der vorliegenden Studie ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Klauenformveränderungen und hochgradiger Abmagerung nachgewiesen werden. Diese Erkenntnis ist deckungsgleich mit den in der Studie von Lehnert et al. (2022) an Rindern erhobenen Befunden. Auch am lebenden Tier wurde eine Korrelation zwischen unterkonditionierten Kühen und dem Auftreten von Lahmheit nachgewiesen (Espejo et al. 2006). Dies lässt sich dadurch erklären, dass lahme Tiere deutlich verlängerte Liegezeiten aufweisen und der Gang zum Futtertisch aufgrund von Schmerzen beim Laufen reduziert ist. Die betroffenen Tiere nehmen vermindert Futter auf (Westin et al. 2016, Schrader et al. 2020).

Bei Schweinen wurde der Befund am häufigsten bei Läufern, gefolgt von Sauen und abschließend Mastschweinen festgestellt. Es ist zu berücksichtigen, dass die Einteilung in die genannten Altersgruppen anhand des Gewichtes erfolgte. Hochgradig abgemagerte und in der Entwicklung zurückgebliebene Schweine (sog. „Kümmerer“) sind in der Einordnung als kritisch zu betrachten. Es kann grundsätzlich zur Fehleinschätzung bei Kümmerern kommen, dem wurde jedoch durch Einbezug des Größenverhältnisses des Kopfes zum gesamten Körper entgegengewirkt.

#### **Ohren- und Schwanzverletzungen Schwein**

In der vorliegenden Studie konnte an 15,1 % der Schweine eine Schwanzverletzung nachgewiesen werden. Ein routinemäßiges Kupieren der Schwänze in der Schweinehaltung, zur Reduzierung von Schwanzverletzungen, ist verboten (Richtlinie 2008/120/EG 2008, § 6 TierSchG 2006). In der von Mlak (2012) durchgeführten Studie konnten an 13 % aller untersuchten Schweinekadaver Bissverletzungen nachgewiesen werden. Diese waren

vor allem im Schwanzbereich lokalisiert (Mlak 2012). In der von große Beilage (2017) durchgeführten Untersuchung wurde ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Bissverletzungen an Ohren und Schwanz nachgewiesen. Auch in der vorliegenden Studie konnte eine erhöhte Chance für das Auftreten von Ohrenverletzungen bei Schweinen gemeinsam mit Schwanzverletzungen festgestellt werden. Dies kann dadurch erklärt werden, dass das Schwanz- und Ohrenbeißen eine Verhaltensstörung ist, welcher ähnliche Ursachen zugrunde gelegt werden können (Schrader et al. 2020). Sozialer Stress durch eine hohe Besatzdichte, eine limitierte Futterverfügbarkeit, eine hohe Umgebungstemperatur, eine geringe Proteinzufuhr sowie ein mangelndes Angebot von Beschäftigungsmaterial fördern das Auftreten von Schwanz- und Ohrenbeißen (Jericho und Church 1972). Betroffene Tiere bleiben in ihrer Gewichtszunahme zurück, sind in ihrer Fortbewegung eingeschränkt und versterben oft vorzeitig (Marques et al. 2012).

Um derartige Veränderungen zu vermeiden sind Landwirte dazu verpflichtet, Beschäftigungsmaterial zur Verfügung zu stellen sowie die Sauberkeit, Temperatur, Luftqualität, Ernährung und den Gesundheitszustand der Tiere regelmäßig zu kontrollieren (TierSchNutztV 2001, Empfehlung (EU) 2016/336 2016).

#### **Betäubungs- und Tötungsmaßnahmen**

In der vorliegenden Arbeit konnte an 17,7 % der Tiere ein Bolzenschuss und an 12,6 % der Tiere ein Bolzenschuss und gleichzeitig eine Entblutungsmaßnahme erfasst werden. 5,1 % der Tiere hatten einen Bolzenschuss aber keinen Entblutungsschnitt oder -stich. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass der Bolzenschuss eine reine Betäubungsmethode darstellt und keine finale Tötungsmethode ist. Es muss unverzüglich im Zustand der Wahrnehmungs- und Empfindungslosigkeit eine Tötung durch geeignete Maßnahmen (Entblutung, Gehirn- bzw. Rückenmarkzerstörung, Tötung durch Herzdurchströmung) erfolgen. Über die Anwendung eines Gehirn- bzw. Rückenmarkszerstörers konnte in der vorliegenden Studie keine Aussage getroffen werden. Bei Schweinen ist die korrekte Verwendung der Gerätschaft zur Zerstörung des Rückenmarks sehr schwierig (Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2018). In der Studie von große Beilage (2017) wurde ein Schwein mit einem fehlplatzierten Bolzenschuss und fehlender Tötungsmaßnahme lebend in der VTN angeliefert. Bei den in der vorliegenden Studie durchgeführten Erhebungen in den VTN konnten Gespräche mit Hallenmitarbeitern vor Ort erfolgen. Diese bestätigten den Sachverhalt, dass Tiere aufgrund von fehlenden Tötungsmethoden vereinzelt bei der Anlieferung noch leben.

In den aktuellen Untersuchungen konnte an 2,4 % der Schweine ein Kopfschlag nachgewiesen werden. Da alle Tiere hierbei über 5 kg Körpergewicht aufwiesen, ist die angewandte Betäubungsmethode gesetzlich nicht zulässig gewesen (TierSchlV 2012). Ein alarmierendes Ergebnis darüber hinaus ist, dass 24,3 % der Bolzenschüsse, 36,4 % der Elektrobetäubungs- bzw. tötungsmaßnahmen und 38,5 % der Entblutungsschnitte bzw. -stiche falsch ausgeführt wurden. Eine nicht fachgerecht ausgeführte Nottötung konnte auch in den in Österreich an Falltieren durchgeführten Studien häufig nachgewiesen werden (Haas 2015, Magenschab 2015). Magenschab (2015) stellte in einer ihrer Erhebungen an elf der

insgesamt 17 Rinder mit patho-morphologischen Veränderungen und an sieben der 23 Schweine mit patho-morphologischen Veränderungen eine nicht fachgerecht ausgeführte Nottötung fest. In der Studie von Haas (2015) wurden 35,3 % der Schweine mit tierschutzrelevanten Auffälligkeiten und 52,6 % der Rinder mit tierschutzrelevanten Veränderungen nicht fachgerecht getötet. Dies geht für das Tier mit einem erhöhten Risiko für länger anhaltende Schmerzen und Leiden durch fehlerhaft durchgeführte Betäubung und Tötung einher. In der vorliegenden Studie konnte nicht eindeutig geklärt werden, ob das Tier verendet ist oder euthanasiert bzw. notgetötet wurde. In der Schweineproduktion wird die Nottötung aufgrund zeitlicher und finanzieller Gründe meist durch den Schweinehalter durchgeführt. Eine Euthanasie des Tieres durch den Tierarzt kommt nur selten vor (Unterweger et al. 2015). In der Rinderhaltung ist die Euthanasie durch Injektion eines geeigneten Arzneimittels die Methode der Wahl (DLG 2021).

Das Einführen einer routinemäßigen Schulung hinsichtlich der Beurteilung erkrankter Tiere könnte das Tierwohl verbessern und Schmerzen, Leiden und Schäden reduzieren. Des Weiteren sollte aufgrund der bisher in Studien erfassten Zahlen zur falsch durchgeführten Betäubung und Tötung von Tieren sowie dem kompletten Fehlen einer Tötungsmaßnahme im Anschluss an eine Betäubung dringend über die Integration von regelmäßigen, verpflichtenden Fortbildungen für Personen, welche Nottötungen am landwirtschaftlichen Betrieb durchführen, nachgedacht werden.

## Schlussfolgerung

In der vorliegenden Studie, in welcher Rinder und Schweine untersucht wurden, konnte an knapp der Hälfte der Falltiere patho-morphologische Veränderungen nachgewiesen werden. Die Einführung von verpflichtenden Untersuchungen in VTN könnte die veterinärbehördlichen Kontrollen und die Kontrollen im Schlachtbetrieb ergänzen und würden somit nachhaltigen Tierschutz und das Tierwohl in Deutschland verbessern. Des Weiteren könnten flächendeckende Kontrollen in VTN dazu beitragen einen Überblick über den Zustand der Falltiere zu erhalten. Eine genaue Anzahl, wie viele Falltiere pro Anlage beurteilt werden sollten, müsste festgelegt werden. Darüber hinaus wäre es möglich, durch regelmäßige Erhebungen in VTN aktuelle Problempunkte wie z.B. Klauenerkrankungen, nicht fachgerecht durchgeführte Nottötung usw. in den landwirtschaftlichen Betrieben gezielt zu erkennen.

Treten mehrere Befunde gleichzeitig an einem Falltier auf, so ist kritisch zu überprüfen, ob eine Vernachlässigung des Tieres stattgefunden hat und dieses dadurch über längere Zeit andauernden Schmerzen und Leiden ausgesetzt war. Bei Auftreten von hochgradigen Veränderungen an einem Tier sollte der Betrieb durch veterinärbehördliche Kontrollen vor Ort kontrolliert werden, um das Wohlergehen der Tiere sicherzustellen.

Das Augenmerk ist aber nicht ausschließlich auf Sanktionen für Landwirte zu richten, sondern darauf, Probleme in der Tierhaltung zu erkennen, Betriebsleiter zu unterstützen und durch gezielte Schulungen und Fortbildungen das Auftreten von tierschutzrelevanten Veränderungen zu minimieren bzw. zu vermeiden.

## Ethische Anerkennung

Die Autoren versichern, während des Entstehens der vorliegenden Arbeit die allgemeingültigen Regeln guter wissenschaftlicher Praxis befolgt zu haben.

## Interessenkonflikt

Die Autoren versichern, dass keine geschützten, beruflichen oder anderweitigen persönlichen Interessen an einem Produkt oder einer Firma bestehen, welche die in dieser Veröffentlichung genannten Inhalte oder Meinungen beeinflussen können.

## Finanzierung

Das Verbundprojekt ist Teil des Bundesprogramms Nutztierhaltung. Die Förderung erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Projektträger ist die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), Förderkennzeichen: 28N1800008.

## Autorenbeitrag

Projektplanung: BP, ER.

Erstellung des Schemas zur Tierbeurteilung: BP, ER.

Datenerhebung: BP.

Aufbereitung und Auswertung der Daten: BP, SR.

Interpretation der Daten: BP, ER, SR.

Manuskripterstellung: BP, ER.

Alle Autoren korrigierten und befürworteten das Manuskript in der vorliegenden Form

## Literatur

**Baumgartner J, Binder R (2015):** Nottötung von landwirtschaftlichen Nutztieren – Vorzeitige Beendigung von Schmerzen und Leiden aus Gründen des Tierschutzes. *Wien Tierärztl Monatsschr Vet Med Austria* 102(2015): 193–199.

**Baumgärtner W, Wohlsein P (2020):** Umwelt- und ernährungsbedingte Erkrankungen. In: Baumgärtner W, Gruber A (Hrsg.), *Allgemeine Pathologie für die Tiermedizin*. 3. Aufl. Thieme, Stuttgart, 41–79.

**Binder R, Baumgartner J (2015):** Die Nottötung von Nutztieren im landwirtschaftlichen Betrieb – Zwischenresümee. *Wien Tierärztl Monatsschr Vet Med Austria* 102(2015): 219–221.

**Brinkmann J, Cimer K, March S, Ivemeyer S, Pelzer A, Schultzeiß U, Zapf R, Winckler C (2020):** Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis – Rind: Vorschläge für die Produktionsrichtungen Milchkuh, Aufzuchtkaib, Mastrind. 2. Aufl. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL), Darmstadt, 1–82.

**Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (2022):** Wie oft werden tierhaltende Betriebe kontrolliert? <https://www.landwirtschaft.de/diskussion-und-dialog/tierhaltung/wie-oft-werden-tierhaltende-betriebe-kontrolliert#:~:text=Wie%20h%C3%A4ufig%20wird%20kontrolliert%3F%20Nach%20Angaben%20der%20Bundesregierung,Betrieben%20im%20>

Durchschnitt%20nur%20alle%2017%20Jahre%20kontrolliert (letzter Zugriff: 08.06.2023).

**Deutscher Bundestag (2018a):** Drucksache 19/1756. Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Friedrich Ostendorff, Renate Künast, Markus Tressel, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 19/1523 – Tierschutzrelevante Befunde aus Verarbeitungsbetrieben für tierische Nebenprodukte. Bundesanzeiger Verlag GmbH, Köln, 1–4.

**Deutscher Bundestag (2018b):** Drucksache 19/3195. Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Carina Konrad, Dr. Gero Clemens Hocker, Frank Sitta, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der FDP – Drucksache 19/2820 – Vollzug von Tier- und Verbraucherschutzrecht. Bundesanzeiger Verlag GmbH, Köln, 1–36.

**Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) (2021):** DLG-Merkblatt 459. Umgang mit kranken und verletzten Rindern. [https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/landwirtschaft/themen/publikationen/merkblaetter/dlg-merkblatt\\_459.pdf](https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/landwirtschaft/themen/publikationen/merkblaetter/dlg-merkblatt_459.pdf) (letzter Zugriff: 08.06.2023).

**Dirksen G, Gründer H-D, Stöber M (2006):** Innere Medizin und Chirurgie des Rindes. 5. Aufl. Parey, Stuttgart.

**Durchführungsverordnung (EU) 2019/627 (2019):** Durchführungsverordnung (EU) 2019/627 der Kommission vom 15. März 2019 zur Festlegung einheitlicher praktischer Modalitäten für die Durchführung der amtlichen Kontrollen in Bezug auf für den menschlichen Verzehr bestimmte Erzeugnisse tierischen Ursprungs gemäß der Verordnung (EU) 2017/625 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 2074/2005 der Kommission in Bezug auf amtliche Kontrollen. Amtsblatt der Europäischen Union L131/51, 51–100.

**Empfehlung (EU) 2016/336 (2016):** Empfehlung (EU) 2016/336 der Kommission vom 8. März 2016 zur Anwendung der Richtlinie 2008/120/EG des Rates über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen im Hinblick auf die Verringerung der Notwendigkeit, den Schwanz zu kupieren. Amtsblatt der Europäischen Union L62/20, 20–22.

**Espejo L, Endres M, Salfer J (2006):** Prevalence of Lameness in High-Producing Holstein Cows Housed in Freestall Barns in Minnesota. *J Dairy Sci* 89: 3052–3058.

**Feldmann M, Mansfeld R, Hoedemaker M, de Kruif A (2013):** Gliedmaßengesundheit. In: Mansfeld R, Hoedemaker M, de Kruif A (Hrsg.), Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind. 3. Aufl. Enke, Stuttgart, 198–221.

**Geier A (2012):** Tierkörperbeseitigung in Österreich – rechtliche Rahmenbedingungen, Struktur und nationale Falltierzahlen. Wien, Veterinärmedizinische Universität, Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Diplomarbeit.

**Große Beilage E (2017):** Untersuchungen an verendeten/getöteten Schweinen in Verarbeitungsbetrieben für tierische Nebenprodukte. Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Außenstelle für Epidemiologie, Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft (DVG) Service GmbH, Gießen, 1–177.

**Große Beilage E, Hennig-Pauka I, Kemper N, Kreienbrock L, Kunzmann P, Tölle K-H, Waldmann K-H, Wendt M, Beumer M, Geiping L, Hartmann M, Heimann M, Kleinsorgen C, Berentsen A-C, Bokelmann H, Brinckmann-Tapmeyer H, Brüning C, Garbade E, Jans-Wenstrup H, Holling C, Leßmann H, Kauselmann K, Kernberger-Fischer I, Schubert A, Langenberg G, Meyer J, Moorkamp L, Patt A, Seelhoff J, Trost L-S (2022):** Entscheidung über die Tötung schwer

erkrankter/verletzter Schweine – Wie erkenne ich den richtigen Zeitpunkt? Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover. Gefördert durch Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. [https://www.tlllr.de/www/daten/veranstaltungen/materialien/schweinetag/soma\\_online\\_info\\_20220803.pdf](https://www.tlllr.de/www/daten/veranstaltungen/materialien/schweinetag/soma_online_info_20220803.pdf) (letzter Zugriff: 08.06.2023).

**Haas K (2015):** Tierschutzrelevante Veränderungen an gefallenen Schweinen und Rindern: Entwicklung, Erprobung und Überprüfung eines Routineerhebungsverfahrens im Arbeitsalltag einer Tierkörperverwertungsanlage. Wien, Veterinärmedizinische Universität, Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Diplomarbeit.

**Haugg M (2022):** Tierschutzskandal: Bad Grönenbacher Landwirte schweigen. BR24 20.09.2022. <https://www.br.de/nachrichten/bayern/tierschutzskandal-landwirte-aus-bad-groenenbach-vor-gericht,THrkHlu> (letzter Zugriff 08.06.2022).

**Hulek M (2014):** Klauengesundheit & Klauenpflege. Leopold Stocker Verlag, Graz.

**ICAR Arbeitsgruppe für funktionale Merkmale (ICAR WGFT) und internationale Klauengesundheitsexperten (Hrsg) (2015):** ICAR Atlas der Klauengesundheit. ICAR, Rom, ISBN 92-95014-18.

**Jericho K, Church T (1972):** Cannibalism in pigs. *Can Vet J* 13 (7): 156–159.

**Kielland C, Ruud L, Zanella A, Østerås O (2009):** Prevalence and risk factors for skin lesions on legs of dairy cattle housed in freestalls in Norway. *J Dairy Sci* 92(11): 5487–5496.

**Klager M (2012):** Durch Adspektion und Palpation erhobene patho-morphologische Veränderungen an Falltieren (Rinder). Wien, Veterinärmedizinische Universität, Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Diplomarbeit.

**Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2018):** Leitfaden zur Durchführung der Nottötung von Schweinen in landwirtschaftlichen Betrieben, Stand 26.03.2018. [https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/32056\\_Leitfaden\\_zur\\_Durchfu%20hrung\\_der\\_Nott%20t%20tung\\_von\\_Schweinen\\_in\\_landwirtschaftlichen\\_Betrieben](https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/32056_Leitfaden_zur_Durchfu%20hrung_der_Nott%20t%20tung_von_Schweinen_in_landwirtschaftlichen_Betrieben) (letzter Zugriff: 08.06.2023).

**Lehnert V, Erhard M, Reese S, Schmidt P, Pflaum G, Rauch E (2022):** Erfassung und Beurteilung tierschutzrelevanter Auffälligkeiten bei Rindern in einem Verarbeitungsbetrieb tierischer Nebenprodukte in Süddeutschland. Berlin Münch Tierärztl Wochenschr 135: DOI:10.2376/1439-0299-2021-20.

**Magenschab M-T (2015):** Tierschutzrelevante Veränderungen an gefallenen Schweinen und Rindern: Entwicklung eines praktikablen Beurteilungsverfahrens. Wien, Veterinärmedizinische Universität, Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Diplomarbeit.

**Marques B-M, Bernardi M, Coelho C, Almeida M, Morales O, Mores T, Borowski S, Barcellos D (2012):** Influence of tail biting on weight gain, lesions and condemnations at slaughter of finishing pigs. *Pesquisa Veterinaria Brasileira* 32(10): 967–974.

**Mlak M (2012):** Durch Adspektion und Palpation erhobene patho-morphologische Veränderungen an Falltieren (Schwein). Wien, Veterinärmedizinische Universität, Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Diplomarbeit.

**Pflaum G (2021):** Tierschutz in der Tierkörperbeseitigung – Möglichkeiten und Hindernisse, Landratsamt Bamberg, Fachbereich Veterinärwesen. 26. internationale DVG-Fachtagung zum

- Thema Tierschutz, Online-Fortbildung, 18.–20.03.2021; 131–133.
- Richtlinie 2008/120/EG (2008):** Richtlinie 2008/120/EG des Rates vom 18. Dezember 2008 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen (kodifizierte Fassung). Amtsblatt der Europäischen Union L47/5, 1–9.
- Sarjokari K, Kaustell KO, Hurme T, Kivinen T, Peltoniemi OAT, Saloniemi H, Rajala-Schultz PJ (2013):** Prevalence and risk factors for lameness in insulated free stall barns in Finland. *Livestock Sci* 156(1-3): 44–52.
- Schrader L, Schubert A, Rauterberg S, Czycholl I, Leeb C, Ziron M, Krieter J, Schultheiß U, Zapf R (2020):** Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis – Schwein: Vorschläge für die Produktionsrichtungen Sauen, Saugferkel, Aufzuchtferkel und Mastschweine. 2. Aufl. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL), Darmstadt, 1–74.
- Solano L, Barkema HW, Pajor EA, Mason S, LeBlanc SJ, Zafino Heyerhoff JC, Nash CG, Haley DB, Vasseur E, Pellerin D, Rushen J, de Passillé AM, Orsel K (2015):** Prevalence of lameness and associated risk factors in Canadian Holstein-Friesian cows housed in freestall barns. *J Dairy Sci* 98(10): 6978–6991.
- Statistisches Bundesamt (Destatis) (2021):** Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Stallhaltung, Weidehaltung, 2020. Landwirtschaftszählung. Wiesbaden. [https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Produktionsmethoden/Publikationen/Downloads-Produktionsmethoden/stallhaltung-weidehaltung-tb-5411404209004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Produktionsmethoden/Publikationen/Downloads-Produktionsmethoden/stallhaltung-weidehaltung-tb-5411404209004.pdf?__blob=publicationFile) (letzter Zugriff: 22.07.2023).
- SWR (2022):** 170 Rinder qualvoll verendet: Ansbacher Gericht verurteilt Landwirt. <https://www.swr.de/swraktuell/baden-wuerttemberg/heilbronn/prozess-170-rinder-verhungern-lassen-100.html> (letzter Zugriff 08.06.2023).
- Tierschutzgesetz (TierSchG) (2006):** Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1206, 1313), das zuletzt durch Artikel 105 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436) geändert worden ist, 1–32. <https://www.gesetze-im-internet.de/tierschg/TierSchG.pdf> (letzter Zugriff: 17.03.2022).
- Tierschutz-Schlachtverordnung (TierSchlV) (2012):** Tierschutz-Schlachtverordnung vom 20. Dezember 2012 (BGBl. I S. 2982), 1–14. [https://www.gesetze-im-internet.de/tierschl\\_v\\_2013/TierSchlV.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/tierschl_v_2013/TierSchlV.pdf) (letzter Zugriff: 08.06.2023).
- Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV) (2001):** Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2006 (BGBl. I S. 2043), die zuletzt durch Artikel 1a der Verordnung vom 29. Januar 2021 (BGBl. I S. 146) geändert worden ist, 1–34. <https://www.gesetze-im-internet.de/tierschnutzv/TierSchNutzV.pdf> (letzter Zugriff: 08.06.2023).
- Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e. V. (TVT) (2015):** Merkblatt Nr. 89 – Tierschutzgerechtes Schlachten von Rindern, Schweinen, Schafen, Ziegen (Stand: Dez. 2015). [file:///C:/Users/User/Downloads/TVT-MB\\_89\\_Schlachten\\_Rind\\_Schwein\\_Schaf\\_Ziege\\_Dez\\_2015\\_.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/TVT-MB_89_Schlachten_Rind_Schwein_Schaf_Ziege_Dez_2015_.pdf) (letzter Zugriff 24.05.2023).
- Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e. V. (TVT) (2018a):** Merkblatt Nr. 75, Anh. 1 – Töten von Nutztieren durch den Halter oder Betreuer, Nottötung Rind-Bolzenschuss (Stand: Februar 2018). [file:///C:/Users/User/Downloads/TVT-MB\\_75\\_Anh\\_1\\_Nott%C3%B6tung\\_Rind-Bolzenschuss\\_Feb\\_2018-2.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/TVT-MB_75_Anh_1_Nott%C3%B6tung_Rind-Bolzenschuss_Feb_2018-2.pdf) (letzter Zugriff 14.07.2023).
- Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e. V. (TVT) (2018b):** Merkblatt Nr. 75, Anh. 3 – Töten von Nutztieren durch den Halter oder Betreuer, Entblutung und Anwendung Rückenmarkszerstörer (Stand: Februar 2018). [file:///C:/Users/User/Downloads/TVT-MB\\_75\\_Anh\\_3\\_Entblutung\\_und\\_Anwendung\\_g\\_R%C3%BCckenmarkszerst%C3%B6rer\\_Feb\\_2018.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/TVT-MB_75_Anh_3_Entblutung_und_Anwendung_g_R%C3%BCckenmarkszerst%C3%B6rer_Feb_2018.pdf) (letzter Zugriff 14.07.2023).
- Unterweger C, Wieland M, Baumgartner J (2015):** Hinweise zu Zeitpunkt und Durchführung der tierschutzkonformen Nottötung beim Schwein. *Wien Tierärztl Monatsschr Vet Med Austria* 102(2015): 231–242.
- Vallant A (2010):** Taschenatlas Schlachttierkörper – Pathologie bei Rind und Schwein. 2. Aufl. Enke, Stuttgart.
- Verordnung (EG) Nr. 1099/2009 (2009):** Verordnung (EG) Nr. 1099/2009 des Rates vom 24. September 2009 über den Schutz von Tieren zum Zeitpunkt der Tötung. Amtsblatt der Europäischen Union L303/1, 1–30.
- Westin R, Vaughan A, de Passillé AM, Devries TJ, Pajor EA, Pellerin D, Siegford JM, Vasseur E, Rushen J (2016):** Lying times of lactating cows on dairy farms with automatic milking systems and the relation to lameness, leg lesions, and body condition score. *J Dairy Sci* 99(1): 551–561.
- Wolf F (2010):** Klauenpflege beim Schwein. Nutztierschutztagung, Raumberg-Gumpenstein, 27.05.2010; 37–42.

**Korrespondenzadresse**

Barbara Pröttengeier  
Ludwig-Maximilians-Universität München  
Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene  
und Tierhaltung  
Veterinärwissenschaftliches Department  
Veterinärstr. 13/R  
80539 München  
B.Pröttengeier@campus.lmu.de

## V. **Erweiterte Ergebnisse**

### 1. Ergebnisse der Datenerhebung

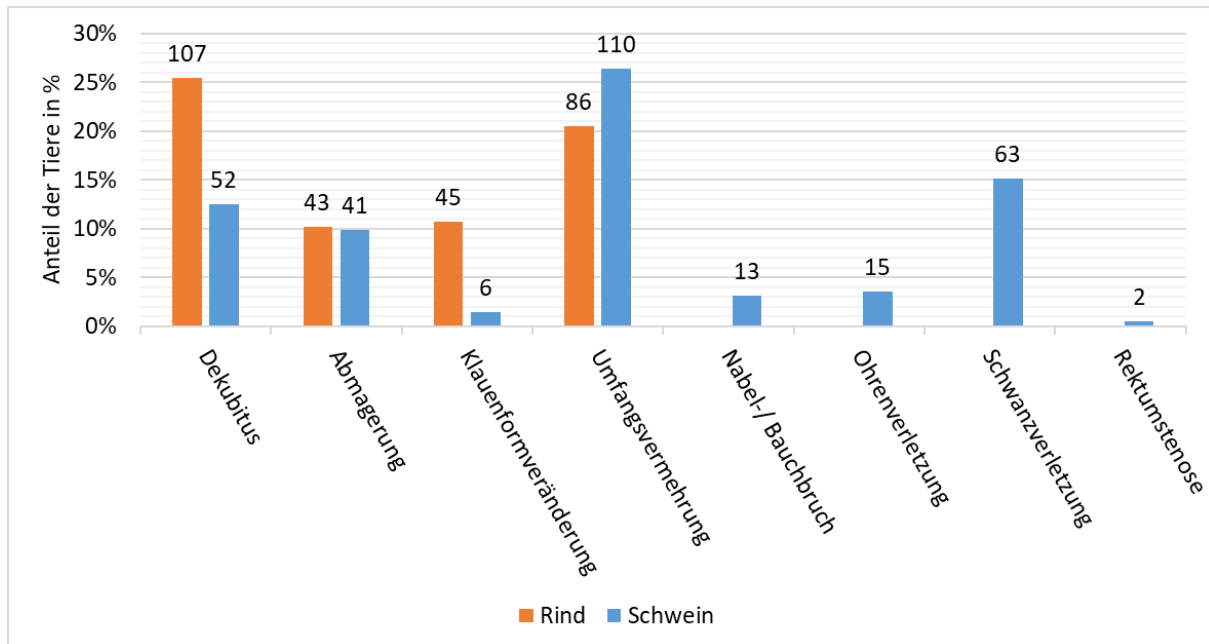
In einem zeitlichen Rahmen von fünf Monaten (07/2022–11/2022) wurden in zehn Betrieben 836 Falltiere auf patho-morphologische Veränderungen untersucht. Von 836 erfassten Falltieren waren 49,8 % (416/836) Schweine und 50,2 % (420/836) Rinder. Bei den Rindern wurden 390 (92,9 % von 420 Rindern; KI 90,0–95,1 %) weibliche und 30 (7,1 % von 420 Rindern; KI 4,9–10,0 %) männliche Tiere beurteilt. Insgesamt waren 68,6 % (288/420; KI 63,9–73,0 %) über/gleich 48 Monate und 31,4 % (132/420; KI 27,0–36,1 %) unter 48 Monate alt. Alle männlichen Rinder waren unter 48 Monate alt. Der Anteil weiblicher Tiere über/gleich 48 Monate betrug 73,8 % (288/390; KI 69,2–78,1 %). Ergänzend dazu sind 26,2 % (102/390; KI 21,9–30,8 %) weibliche Rinder unter 48 Monate alt gewesen.

Bei den Schweinen wurden 22,4 % (93/416; KI 18,4–26,7 %) der Schweine als Läufer, 10,1 % (42/416; KI 7,4–13,4 %) als Sauen und 67,5 % (281/416; KI 62,8–72,0 %) als Mastschweine erfasst. Im Rahmen der Erhebungen sind keine Zuchteber in den VTN angeliefert worden bzw. war der Verwesungsprozess dieser Tiere bereits fortgeschritten, sodass diese aus der Beurteilung ausgeschlossen werden mussten.

#### 1.1 Befunde an den Falltieren

An 48,8 % (408/836; KI 45,4–52,3 %) der insgesamt untersuchten Tierkörper konnten patho-morphologische Veränderungen nachgewiesen werden. Eine genaue Auflistung der erfassten Befunde bei Rindern und Schweinen kann der Abbildung 13 entnommen werden.





**Abbildung 13:** Prozentualer Anteil der aufgetretenen Veränderungen an den in den Verarbeitungsbetrieben (n=10) untersuchten Rindern (orange; n=420) und Schweinen (blau; n=416).

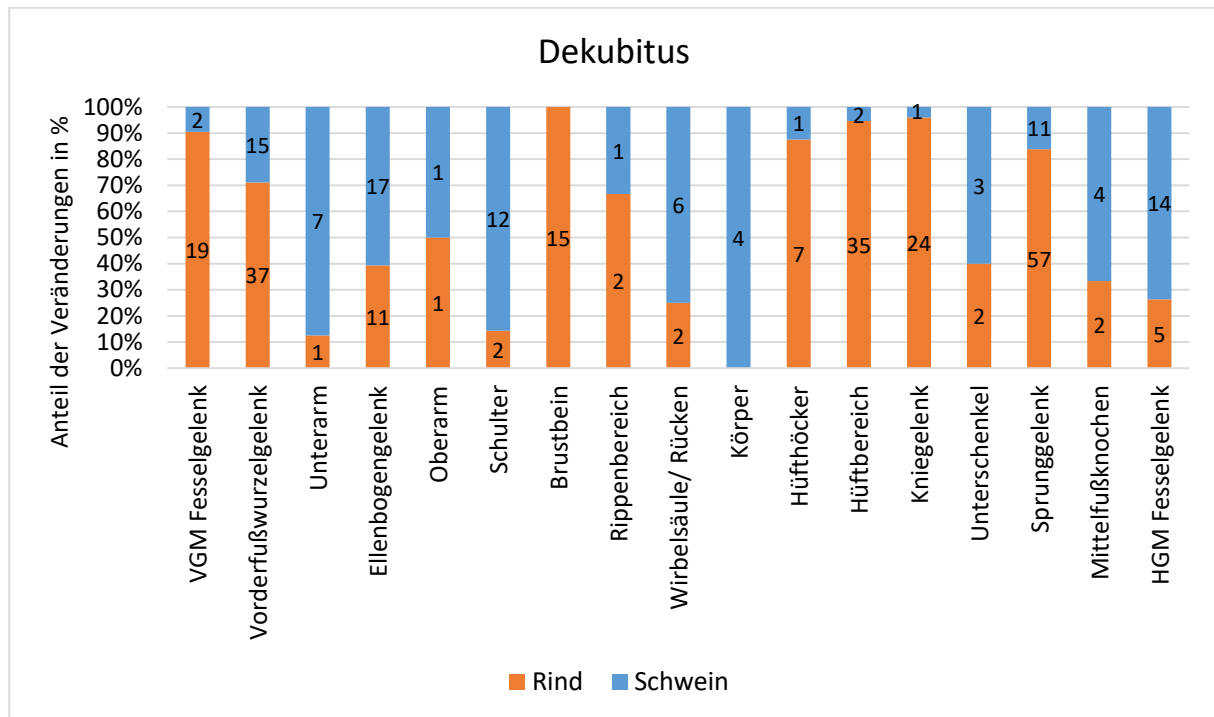
### 1.1.1 Dekubitus

Dekubitalstellen wurden an 19,0 % (159/836; KI 16,4–21,8 %) der Falltiere festgestellt. Die unterschiedlichen Lokalisationen wurden erfasst. Die Häufigkeit des Vorkommens dieser Veränderungen nach Körperregionen im Vergleich von Rind und Schwein kann der Abbildung 14 entnommen werden.

An 25,5 % (107/420; KI 21,4–29,9 %) der Rinder sind Dekubitalstellen nachgewiesen worden. 38 (9,0 % von 420 Rindern; KI 6,5–12,2 %) der untersuchten Rinder hatten einen Dekubitus und 69 (16,4 % von 420 Rindern; KI 13,0–20,3 %) Rinder mehr als eine Dekubitalstelle. Die häufigste Lokalisation bei Rindern war im Bereich des Sprunggelenkes. Als zweithäufigster Bereich wurde das Vorderfußwurzelgelenk erfasst. 14 (3,3 % von 420 Rindern; KI 1,85,5 %) Rinder wurden als abgemagert eingestuft und hatten gleichzeitig eine bzw. mehrere Dekubitalstellen. Im Norden wurden an 15,6 % (12/77; KI 8,3–25,6 %) und im Süden an 27,7 % (95/343; KI 23,0–32,8 %) der Rindern Dekubitalstellen nachgewiesen. Bezieht man die Faktoren Herkunft (Nord/Süd), Geschlecht (männlich/weiblich), Alter (über/gleich 48 Monate/ unter 48 Monate) und Rasse (Schwarzbunt/Fleckvieh/sonstige) mit ein, konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Dekubitalstellen und der Rasse festgestellt werden.

Insgesamt kamen bei 12,5 % (52/416; KI 9,5–16,1 %) der Schweine Dekubitalstellen vor. Es waren bei 6,3 % (26/416; KI 4,1–9,0 %) eine Lokalisation und ebenfalls bei 6,3 % (26/416; KI 4,1–9,0 %) mehr als eine Stelle betroffen. Die meist festgestellte Lokalisation beim Schwein

war im Bereich des Ellenbogengelenkes. Als zweithäufigste betroffene Region wurden bei dieser Tierart Dekubitalstellen im Bereich des Vorderfußwurzelgelenkes nachgewiesen. Neun Tiere waren abgemagert und hatten gleichzeitig eine bzw. mehrere Dekubitalstellen.



**Abbildung 14:** Prozentuale Verteilung der einzelnen Lokalisationen von Dekubitalstellen (Schwein n=108; Rind n=222) im Verhältnis von Rindern (orange) zu Schweinen (blau) an den in den Verarbeitungsbetrieben (n=10) untersuchten Tieren. Lokalisationen, welche nicht aufgelistet sind, wiesen keine Veränderungen auf. VGM = Vordergliedmaße; HGM = Hintergliedmaße.

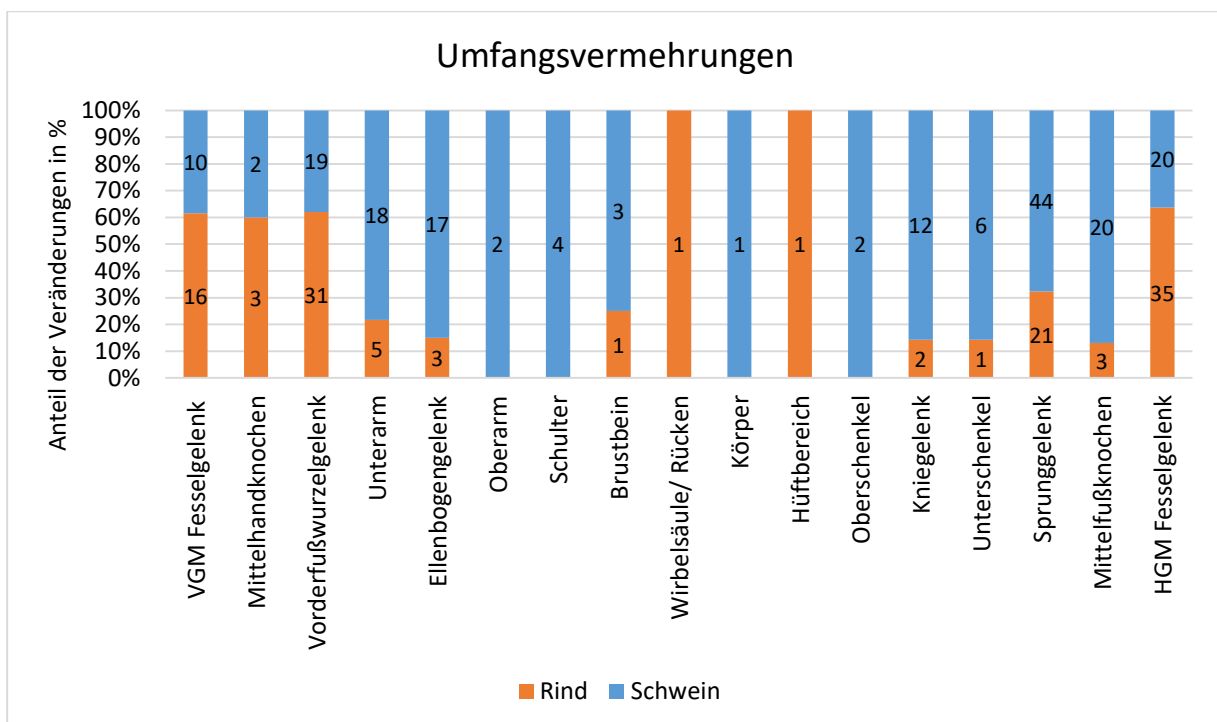
### 1.1.2 Umfangsvermehrungen

Umfangsvermehrungen traten bei 23,4 % (196/836; KI 20,6–26,5 %) der untersuchten Falltiere auf. Die Häufigkeit der Verteilung der einzelnen Lokalisationen von Umfangsvermehrungen bei Rindern und Schweinen kann der Abbildung 15 entnommen werden.

An 20,5 % (86/420; KI 16,7–24,7 %) der Rinder konnten Umfangsvermehrungen nachgewiesen werden. Davon hatten 55 (13,1 % von 420 Rinder; KI 10,0–16,7 %) Rinder eine Umfangsvermehrung und 31 (7,4 % von 420 Rinder; KI 5,1–10,3 %) Rinder mehr als eine Umfangsvermehrung. Aufgetreten sind diese beim Rind vor allem an der Hintergliedmaße am Fesselgelenk (28,5 % von 123 Veränderungen; KI 20,7–37,3 %) und am Vorderfußwurzelgelenk (25,2 % von 123 Veränderungen; KI 17,8–33,8 %). In der hier durchgeführten Studie haben Schwarzbunte Rinder eine um den Faktor 0,41 (KI 0,23–0,73;  $p = 0,002$ ) verringerte Chance für das Auftreten von Umfangsvermehrungen als Rinder der Rasse Fleckvieh. Im Süden sind bei den

dort untersuchten Rindern (23,0 % von 343 Rindern; KI 18,7–27,9 %) Umfangsvermehrungen deutlich häufiger aufgetreten als im Norden (9,1 % von 77 Rindern; KI 3,7–17,8 %).

Bei 26,4 % (110/416; KI 22,3–31,0 %) der Schweine konnten Umfangsvermehrungen erfasst werden. Diese Veränderung wurde bei Schweinen am häufigsten beobachtet. Dabei hatten 14,4 % (60/416; KI 11,2–18,2 %) eine und 12,0 % (50/416; KI 9,1–15,5 %) mehr als eine Umfangsvermehrung. Diese wurde vorwiegend an der Hintergliedmaße am Sprunggelenk und Fesselgelenk, sowie am Mittelfußknochen nachgewiesen. Bezüglich des Alters wurde festgestellt, dass Läufer eine um den Faktor 0,42 (KI 0,22–0,78;  $p = 0,005$ ) verringerte Chance für Umfangsvermehrungen hatten, als Mastschweine. Bezieht man die Faktoren Herkunft (Nord/Süd), Geschlecht (männlich/weiblich), Alter (Läufer/Mastschwein) mit ein, kann ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Umfangsvermehrungen und dem Alter festgestellt werden ( $p = 0,005$ ; OR 0,40). In den VTN in Norddeutschland wurde an Schweinen häufiger der Befund einer Umfangsvermehrung erfasst, als in Süddeutschland. (Norden: 27,2 % von 283 Schweinen, KI 22,1–32,8 %; Süden: 24,8 % von 133 Schweinen, KI 17,7–33,0 %).



**Abbildung 15:** Prozentuale Verteilung der einzelnen Lokalisationen von Umfangsvermehrungen (Schwein  $n=181$ ; Rind  $n=123$ ) im Verhältnis von Rindern (orange) zu Schweinen (blau) an den in den Verarbeitungsbetrieben ( $n=10$ ) untersuchten Tieren. Lokalisationen, welche nicht aufgelistet sind, wiesen keine Veränderungen auf. VGM = Vordergliedmaße; HGM = Hintergliedmaße.

### 1.1.3 Klauenformveränderungen

Von Klauenformveränderungen waren insgesamt 6,1 % (51/836; KI 4,6–7,9 %) der Falltiere betroffen.

Bei 10,7 % (45/420; KI 7,9–14,1 %) der Rinder konnte eine Veränderung der Klauenform festgestellt werden. Der Befund wurde häufiger bei Rindern über/gleich 48 Monate (13,2 % von 288 Tieren; KI 9,5–17,7 %) als bei Rindern unter 48 Monaten (5,3 % von 132 Tieren; KI 2,2–10,6 %) festgestellt. Rinder über/gleich 48 Monate haben eine um den Faktor 2,71 (KI 1,18–6,25;  $p = 0,015$ ) erhöhte Chance für Klauenformveränderungen als Rinder unter 48 Monate. Werden die Faktoren Alter (unter 48 Monat bzw. über/gleich 48 Monate), Herkunft (Nord/Süd), Rasse (Fleckvieh/Schwarzbunt/Sonstige) und Geschlecht (männlich/weiblich) mit in die Auswertung einbezogen, so kann ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Klauenformveränderungen und der Herkunft der Tiere ( $p = 0,049$ ; OR 0,41) sowie dem Alter ( $p = 0,009$ ; OR 4,14) nachgewiesen werden.

Bei 1,4 % (6/416; KI 0,5–3,1 %) der Schweine wurde eine Klauenformveränderung nachgewiesen. Bei einem Schwein wurden die Befunde einer hgr. Abmagerung und gleichzeitig eine Klauenformveränderung erfasst.

### 1.1.4 Abmagerung

10,0 % (84/836; KI 8,1–12,3 %) der untersuchten Falltiere wurden als abgemagert eingestuft. Im Norden Deutschlands (11,7 % von 360 Tieren; KI 8,5–15,4 %) wurde der Befund an Rindern und Schweinen häufiger festgestellt als im Süden Deutschlands (8,8 % von 476 Tiere; KI 6,4–11,7 %).

Es wurden 43 (10,2 % von 420 Rindern; KI 7,5–13,5 %) Rinder als abgemagert erfasst. Rinder über/gleich 48 Monate (12,5 % von 288 Tieren; KI 8,9–16,9 %) galten deutlich öfter als zu mager, als Rinder unter 48 Monaten (5,3 % von 132 Tieren; KI 2,2–10,6 %). In der Studie wurde eine um den Faktor 2,55 (KI 1,10–5,90;  $p = 0,024$ ) erhöhte Chance für das Auftreten einer Abmagerung bei über/gleich 48 Monaten alten Rindern, im Vergleich zu unter 48 Monaten alten Rindern, festgestellt.

9,9 % (41/416; KI 7,2–13,1 %) der Schweine wurden als abgemagert eingeordnet. Unterscheidet man hierbei hinsichtlich der Altersklassen trat der Befund bei Läufern mit 25,8 % (24/93; KI 17,3–35,9 %) am häufigsten auf. Diesen folgten die Sauen (14,3 % von 42 Tieren; KI 5,4–28,5 %) und abschließend die Mastschweine (3,91 % von 281 Tieren; KI 2,0–6,9 %). Vergleicht man ausschließlich Mastschweine und Läufer, so haben Läufer eine um den Faktor 8,54 (KI 3,99–18,28;  $p < 0,001$ ) erhöhte Chance abgemagert zu sein. Es kann ein signifikanter

Zusammenhang ( $p < 0,001$ ; OR 8,68) zwischen dem Auftreten von Abmagerung und dem Alter der Tiere (Läufer/Mastschwein), unter Berücksichtigung der Faktoren Herkunft (Nord/Süd) und Geschlecht (männlich/weiblich), nachgewiesen werden.

#### 1.1.5 Nabel- bzw. Bauchbrüche Schwein

Nabel- bzw. Bauchbrüche wiesen 3,1 % (13/416; KI 1,7–5,3 %) der Schweine auf. Davon waren 23,1 % (3/13; KI 5,0–53,8 %) größer als ein Fußball, 15,4 % (2/13; KI 1,9–45,4 %) mit einer Wunde größer als 10 cm, 15,4 % (2/13; KI 1,9–45,4 %) ein offener Bruch mit Vorfall von Eingeweiden und 46,2 % (6/13; KI 19,2–74,9 %) ein Bruch welcher größer als ein Handball aber kleiner als ein Fußball war. Alle festgestellten Nabel- und Bauchbrüche wurden in dieser Studie an Mastschweinen erhoben. Sie traten im Norden (4,2 % von 283 Tieren; KI 2,2–7,3 %) häufiger auf als im Süden (0,8 % von 133 Tieren; KI 0,02–4,1 %).

#### 1.1.6 Ohren- Schwanzverletzungen Schwein

Verletzungen am Ohr traten bei 3,6 % (15/416; KI 2,0–5,9 %) der untersuchten Schweine auf. Dies war bei 5,4 % (5/93; KI 1,8–12,1 %) der Läufer und 3,6 % (10/281; KI 1,7–6,4 %) der Mastschweine zu beobachten. Bei Sauen wurde solch eine patho-morphologische Veränderung während der Erhebungen nicht festgestellt. Ohrenverletzungen traten bei 3,5 % (10/283; KI 1,7–6,4 %) der untersuchten Schweine im Norden und 3,8 % (5/133; KI 1,2–8,6 %) im Süden auf.

Verletzungen am Schwanz sind bei 15,1 % (63/416; KI 11,8–19,0 %) der Schweine sichtbar gewesen. Mastschweine waren mit 18,9 % (53/281; KI 14,5–23,9 %) häufiger betroffen als Läufer (10,8 % von 93 Tieren; KI 5,3–18,9 %). Bei Sauen wurden keine Schwanzverletzungen festgestellt. Im Süden (18,0 % von 133 Tieren; KI 11,9–25,6 %) kam diese patho-morphologische Veränderung häufiger vor als im Norden (13,8 % von 283 Tieren; KI 10,0–18,4 %).

#### 1.1.7 Rektumstenosen Schwein

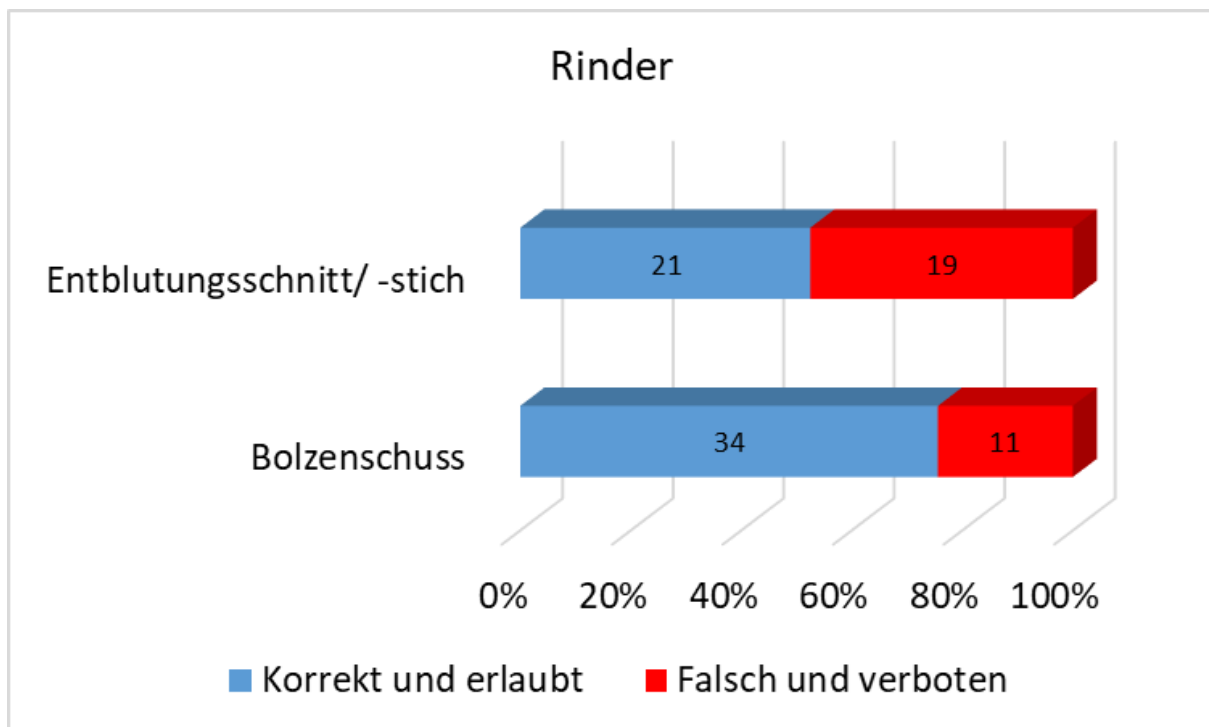
Rektumstenosen konnten an zwei Schweinen festgestellt werden. Es war ein Mastschwein und ein Läufer betroffen. Dieser Befund wurde in zwei unterschiedlichen VTN nachgewiesen.

#### 1.1.8 Betäubungs- Tötungsmaßnahmen

Bei 17,7 % (148/836; KI 15,2–20,5 %) der Falltiere konnte ein Bolzenschuss nachgewiesen werden. 16,4 % (137/836; KI 13,9–19,1 %) der Tiere hatten ausschließlich ein Einschussloch, 1,2 % (10/836; KI 0,6–2,2 %) der Kadaver hatten zwei Einschusslöcher und bei einem Tier wurden drei Einschusslöcher sichtbar. Dabei waren 75,7 % (112/148; KI 67,9–82,3 %) der ausgeführten Bolzenschüsse hinsichtlich ihrer Lokalisation korrekt und 24,3 % (36/148; KI 17,7–

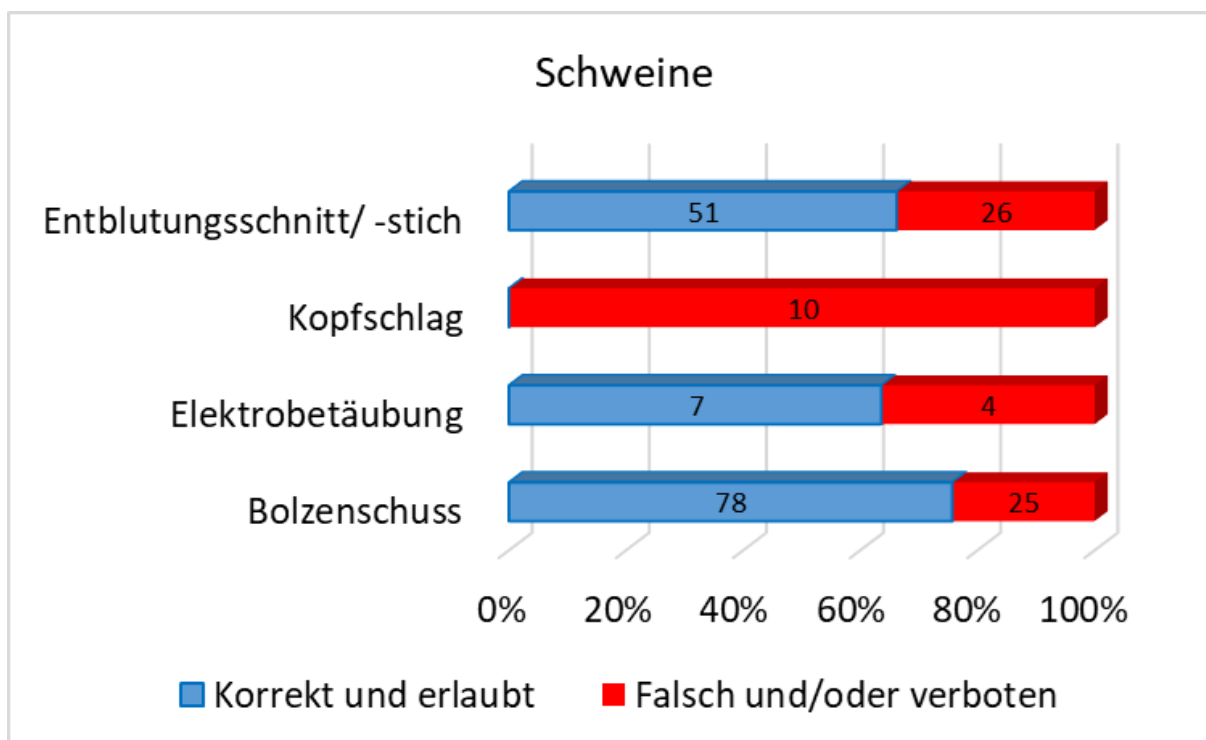
32,1 %) falsch durchgeführt. An der Gesamtheit der untersuchten Tiere hatten 12,6 % (105/836; KI 10,4–15,0 %) einen Bolzenschuss und gleichzeitig einen Entblutungsschnitt bzw. -stich. Bei 5,1 % (43/836; KI 3,7–6,9 %) der Falltiere konnte ausschließlich ein Bolzenschuss, aber keine Entblutungsmaßnahme nachgewiesen werden. Die Ausführung der Entblutungsmaßnahmen war zu 61,5 % (72/117; KI 52,1–70,4 %) richtig. Bei Tieren mit patho-morphologischen Veränderungen konnte bei 27,7 % (113/408; KI 23,4–32,3 %) der Tiere eine Betäubungs-/Tötungsmaßnahme nachgewiesen werden. Bei den Falltieren ohne Auffälligkeiten wurde bei 14,7 % (63/428; KI 11,5–18,4 %) der Falltiere eine Betäubungs-/Tötungsmaßnahme erfasst. Die im Norden erhobenen Falltiere wiesen häufiger eine Betäubungs- und/oder Tötungsmaßnahme auf als die Tiere im Süden (Norden: 28,6 % von 360 Tieren, KI 24,0–33,6 %; Süden: 15,3 % von 476 Tieren, KI 12,2–18,9 %).

Bei 11,0 % (46/420; KI 8,1–14,3 %) der Rinder war ein Bolzenschuss und/oder Entblutungsschnitt bzw. -stich sichtbar. Dabei wurde der Bolzenschuss bei 10,7 % (45/420; KI 7,9–14,1 %) der Rinder angewendet. Es hatten 9,5 % (40/420; KI 6,9–12,7 %) der Rinder einen Entblutungsschnitt oder -stich. Dieser war bei 47,5 % (19/40; KI 31,5–63,9 %) falsch ausgeführt (siehe Abbildung 16).



**Abbildung 16:** Prozentualer Anteil der korrekt durchgeführten und rechtlich erlaubten (blau) und falsch bzw. verbotenen (rot) Bolzenschüsse (n=45) und Entblutungsschnitte /-stiche (n=40) an den in den Verarbeitungsbetrieben (n=10) untersuchten Rindern (n=420).

Bei 31,3 % (130/416; KI 26,8–35,9 %) der Schweine war eine Betäubungs- und/oder Tötungsmaßnahme (d.h. Bolzenschuss, Ansatzpunkte von Elektrozange, Kopfschlag, Entblutungsschnitt bzw. -stich) sichtbar. Dabei wurde bei 24,8 % (103/416; KI 20,7–29,2 %) der Schweine ein Bolzenschuss, bei 2,7 % (11/416; KI 1,3–4,7 %) Elektrobetäubungsmarken und bei 2,4 % (10/416; KI 1,2–4,4 %) ein Kopfschlag nachgewiesen. Bei Letzteren war zwar die Lokalisation immer korrekt, aber alle Schweine hatten ein Körpergewicht von über 5 kg. Bei 36,4 % (4/11; KI 10,9–69,2 %) der Elektrobetäubungs- bzw. tötungsmaßnahmen war der Ansatzpunkt falsch (siehe Abbildung 17).



**Abbildung 17:** Prozentualer Anteil der korrekt durchgeführten und rechtlich erlaubten (blau) und falsch bzw. verbotenen (rot) Entblutungsschnitte/ -stiche (n=77), Kopfschläge (n=10), Elektrobetäubungen (n=11) und Bolzenschüsse (n=103) an den in den Verarbeitungsbetrieben (n=10) untersuchten Schweinen (n=416).

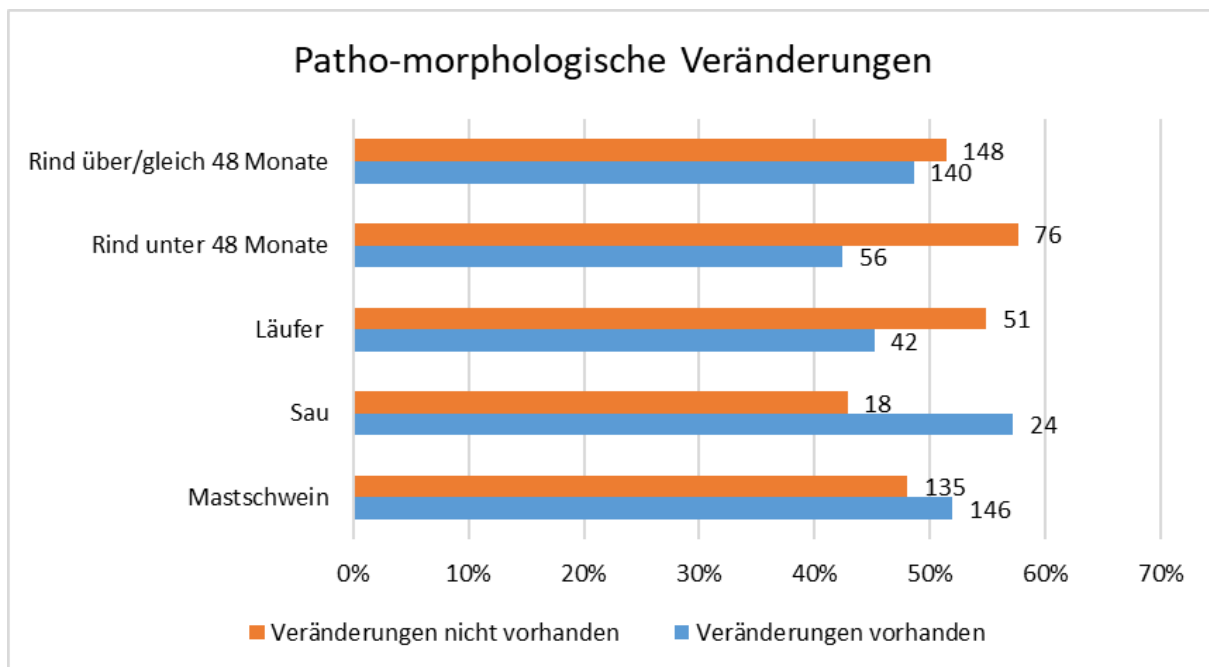
### 1.2 Zusammenhang zwischen den Veränderungen

Eine um den Faktor 4,25 (KI 2,94–6,14;  $p < 0,001$ ) erhöhte Chance hatten Tiere mit Umfangsvermehrungen für einen Dekubitus gegenüber Tieren ohne Umfangsvermehrungen. Darüber hinaus haben abgemagerte Tiere eine um den Faktor 1,71 (KI 1,02–2,86;  $p = 0,039$ ) erhöhte Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Dekubitalstellen als nicht abgemagerte Tiere. In der Studie liegt das Chancenverhältnis für das Auftreten einer Abmagerung bei Tieren mit Klauenformveränderungen bei 2,34 (KI 1,13–4,87;  $p = 0,019$ ).

2,2 % (9/416; KI 1,0–4,1 %) aller Schweine hatten sowohl eine Verletzung am Schwanz als auch am Ohr. In der Studie konnte eine um den Faktor 9,64 (KI 3,30–28,16;  $p < 0,001$ ) erhöhte Chance für das Auftreten von Ohrenverletzungen bei Schweinen mit Schwanzverletzungen festgestellt werden gegenüber Tieren ohne Schwanzverletzungen.

### 1.3 Patho-morphologische Veränderungen unter Berücksichtigung der Alterseinteilung

Patho-morphologische Veränderungen wurden am häufigsten an Sauen (57,1 % von 42 Sauen; KI 41,0–72,3 %) erfasst. In dem Auftreten der Häufigkeit von Veränderungen an den Falltieren folgten die Mastschweine (52,0 % von 281 Mastschweinen; KI 45,9–57,9 %), Rinder über/gleich 48 Monate (48,6 % von 288 Rindern; KI 42,7–54,5 %), Läufer (45,2 % von 93 Läufern; KI 34,8–55,8 %) und abschließend Rinder unter 48 Monate (42,4 % von 132 Rindern; KI 33,9–51,3 %) (siehe Abbildung 18).

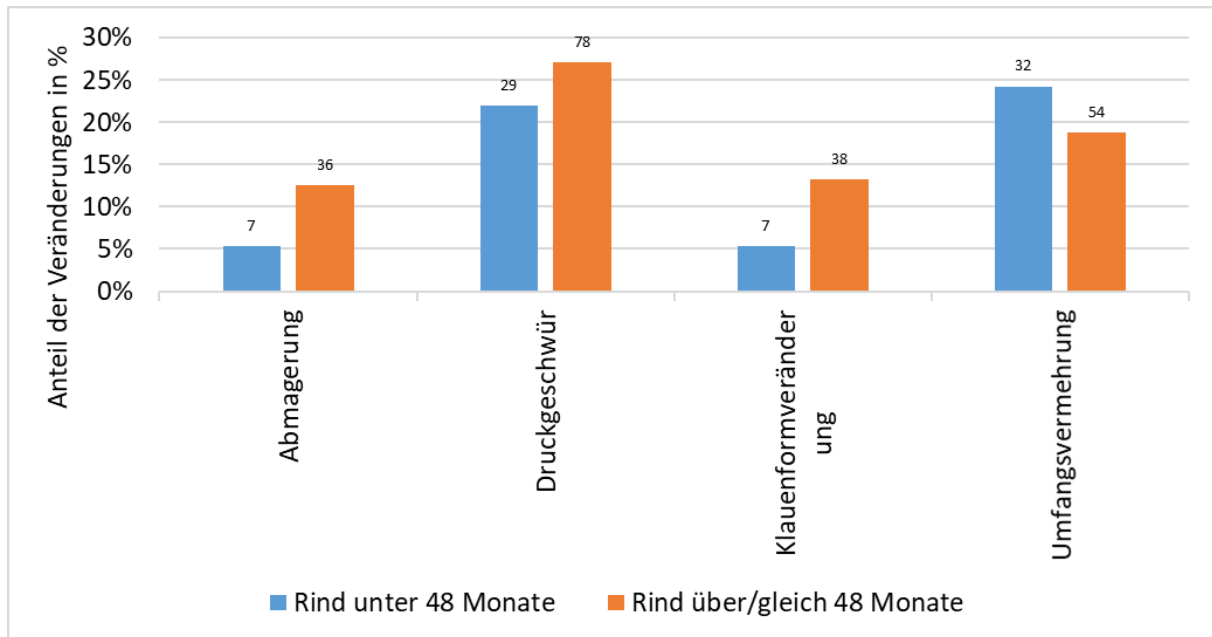


**Abbildung 18:** Relative Häufigkeit (in %) des Auftretens von mindestens einer pathomorphologischer Veränderung (blau;  $n=408$ ) oder keiner pathomorphologischer Veränderung (orange;  $n=428$ ) bei den in den Verarbeitungsbetrieben ( $n=10$ ) untersuchten und gewerteten Falltieren ( $n=836$ ).

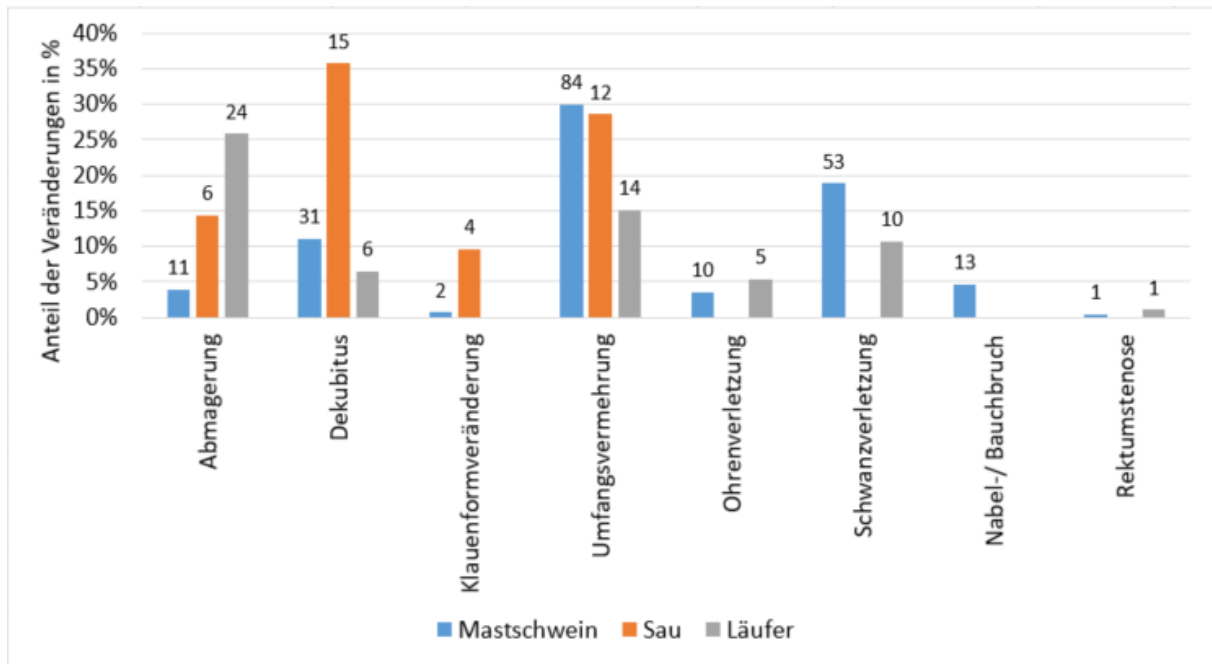
Der meist festgestellte Befund bei über/gleich 48 Monaten alten Rindern sowie bei Sauen waren Dekubitalstellen (Rind über/gleich 48 Monate: 27,1 % von 288 Tieren, KI 22,0–32,6 %; Sauen: 35,7 % von 42 Tieren; KI 21,6–52,0 %) gefolgt von Umfangsvermehrungen (Rind über/gleich 48 Monate: 18,8 % von 288 Tieren, KI 14,4–23,7 %; Sauen: 28,6 % von 42 Tiere;



KI 15,7–44,6 %). Bei Mastschweinen (29,9 % von 281 Tieren; KI 24,6–35,6 %) sowie bei unter 48 Monaten alten Rindern (24,4 % von 132 Rindern; KI 17,2–32,5 %) wurden Umfangsvermehrungen als häufigste Veränderung erfasst. Die vorherrschenden bei Läufern festgestellten patho-morphologischen Veränderungen waren Abmagerung (25,8 % von 93 Läufern; KI 17,3–35,9 %) und Umfangsvermehrungen (15,1 % von 93 Tieren; KI 8,5–24,0 %). Das Auftreten der einzelnen patho-morphologischen Veränderungen nach der Alterseinteilung bei Rindern und Schweinen kann Abbildung 19 und 20 entnommen werden.



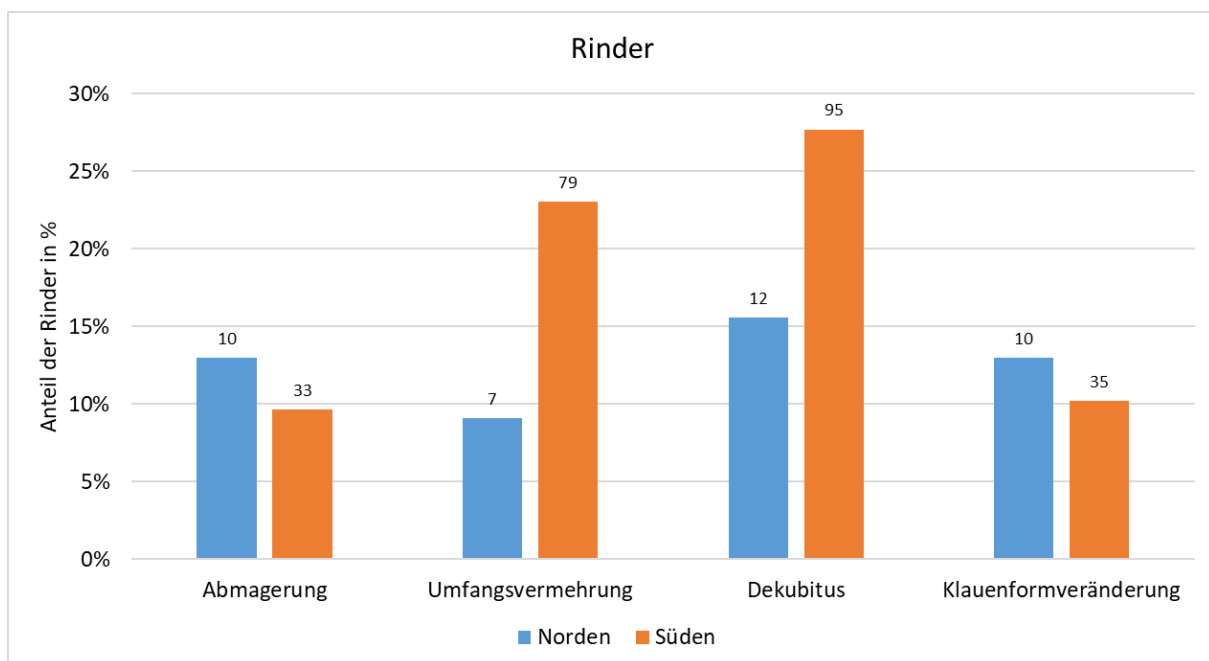
**Abbildung 19:** Relative Häufigkeit (%) der einzelnen Veränderungen (n=281) bei den in den Verarbeitungsbetrieben (n=10) untersuchten und gewerteten Rindern über/gleich 48 Monaten (orange; n=288) und unter 48 Monaten (blau; n=132).



**Abbildung 20:** Relative Häufigkeit (%) der einzelnen Veränderungen (n=302) bei den in den Verarbeitungsbetrieben (n=10) untersuchten und gewerteten Mastschweinen (blau; n=281), Sauen (orange; n=42) und Läufern (grau; n=93).

#### 1.4. Anzahl erfasster Tiere nach Herkunft und dem Auftreten von patho-morphologischen Veränderungen

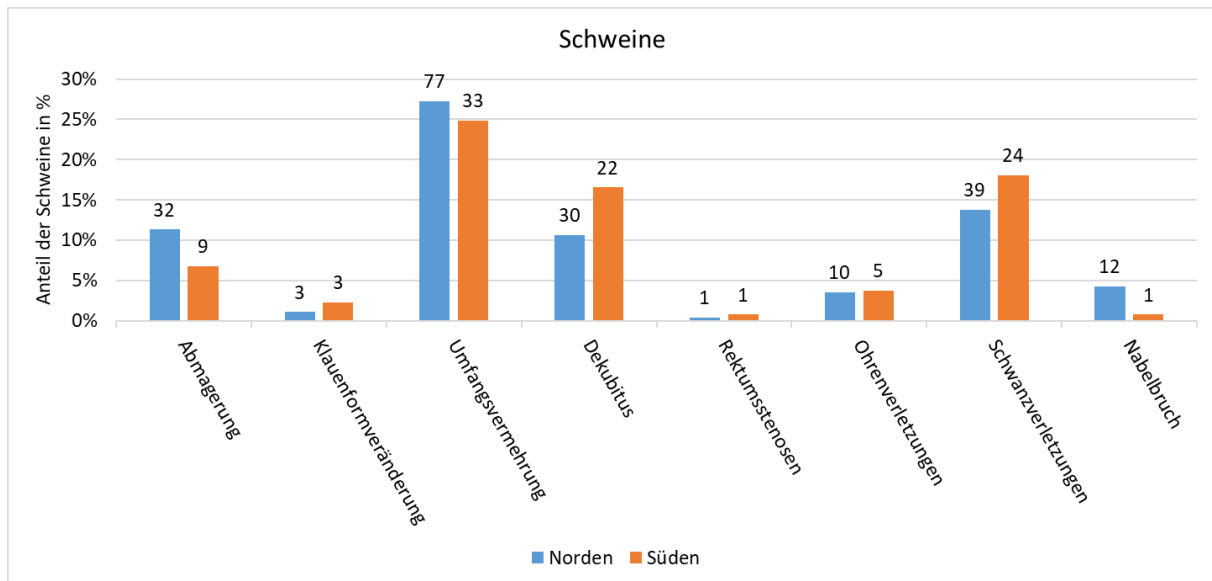
In Norddeutschland konnten 77 Rinder (18,3 % von 420 Tiere; KI 14,7–22,4 %) und in Süddeutschland 343 Rinder (81,7 % von 420 Tiere; KI 77,6–85,3 %) erfasst werden. An den erhobenen Rindern in Norddeutschland waren Dekubitalstellen (15,6 % von 77 Rindern; KI 8,3–25,6 %) gefolgt von Klauenformveränderungen (13,0 % von 77 Tieren; KI 6,4–22,6 %) und Abmagerung (13,0 % von 77 Tieren; KI 6,4–22,6 %) die am häufigsten vorkommenden patho-morphologischen Veränderungen. An Tierkörpern in Süddeutschland traten ebenso Dekubitalstellen (27,7 % von 343 Tieren; KI 23,0–32,8 %) am häufigsten auf. Als zweithäufigster Befund wurden dort mit 23,0 % (79/343; KI 18,7–27,9 %) Umfangsvermehrungen beobachtet (siehe Abbildung 21).



**Abbildung 21:** Relative Häufigkeit (in %) der einzelnen Veränderungen bei den in den Verarbeitungsbetrieben (n=10) untersuchten und gewerteten Rindern im Norden (blau; n=77) und Süden (orange; n=343).

In den im Süden durchgeführten Erhebungen konnten 133 (32,0 % von 416 Schweinen; KI 27,5-36,7 %) Schweine beurteilt werden. Im Norden erfolgte eine Befunderhebung an 283 (68,0 % von 416 Tieren; KI 63,3-72,5 %) Schweinen. An den in Norddeutschland untersuchten Schweinen waren Umfangsvermehrungen (77/283; 27,2 %; KI 22,1-32,8 %) gefolgt von Schwanzverletzungen (39/283; 13,8 %; KI 10,0-18,4 %) die am häufigsten vorkommenden patho-morphologischen Veränderungen. In Süddeutschland zeigte sich bei den Erhebungen der

gleiche Sachverhalt auf. Umfangsvermehrungen (33/133; 24,8 %; KI 17,7-33,0 %) traten gefolgt von Schwanzverletzungen (24/133; 18,0 %; KI 11,9-25,6 %) am häufigsten auf (siehe Abbildung 22).



**Abbildung 22:** Relative Häufigkeit (in %) der einzelnen Veränderungen bei den in den Verarbeitungsbetrieben untersuchten und gewerteten Schweinen im Norden (blau; n=283) und Süden (orange; n=133).

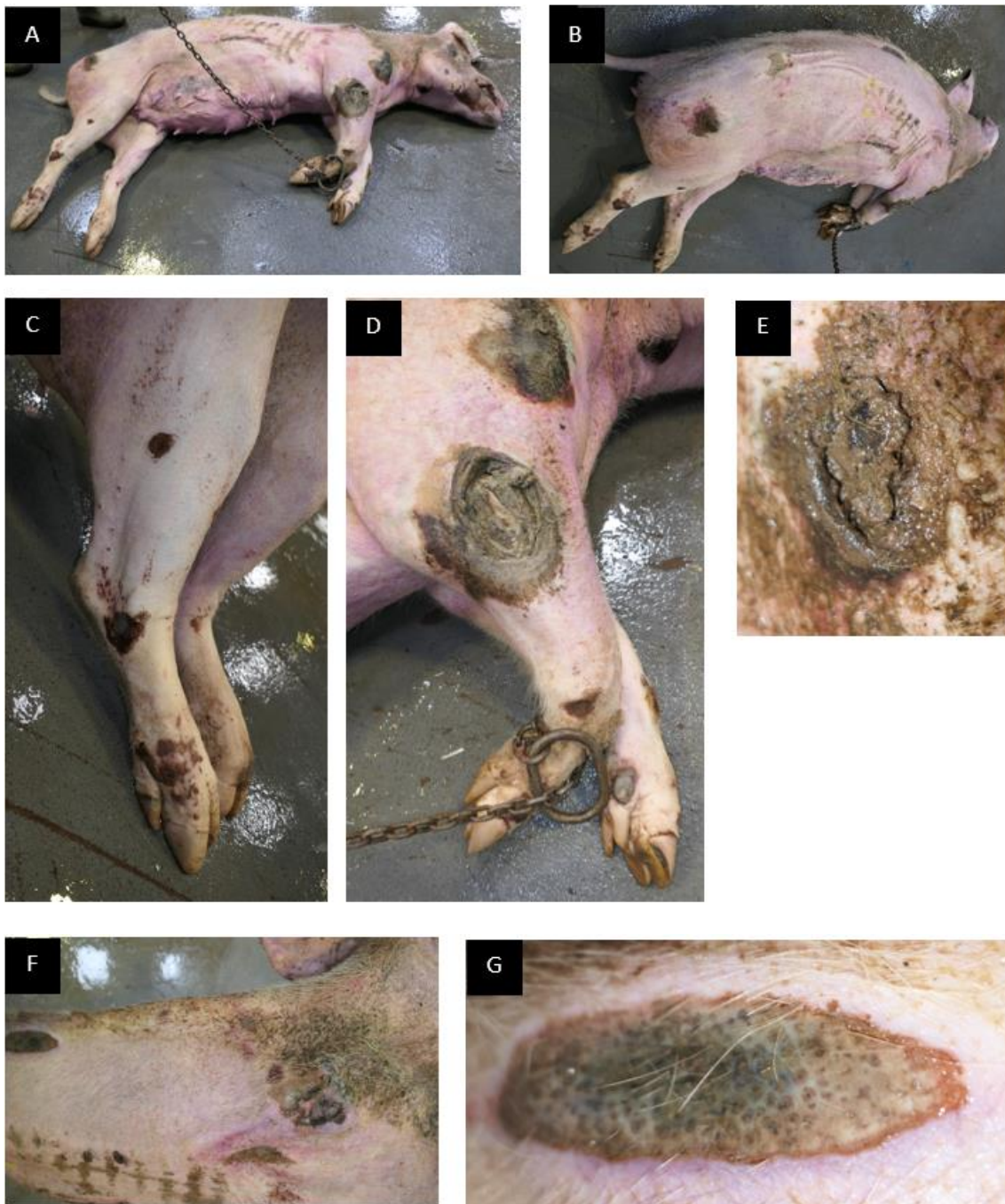
Allgemein konnte festgestellt werden, dass Falttiere in Süddeutschland eine erhöhte Chance für das Auftreten von Dekubitalstellen (OR 2,47; KI 1,68–3,62;  $p < 0,001$ ) sowie Klauenformveränderungen (OR 2,32; KI 1,22–4,42;  $p = 0,009$ ) haben, als Tiere in Norddeutschland.

## 2. Fallbeispiele

Nachfolgend werden ausgewählte Falltiere abgebildet. Die fotografische Darstellung soll einen Einblick über aufgetretene patho-morphologische Befunde geben.

### **Fall 1:**

Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine Sau, welche in dem Verarbeitungsbetrieb aufgrund einer deutlich ausgeprägten Abmagerung mit zahlreichen Dekubitalstellen auffällig geworden ist. Die Abbildung 23 zeigt das Falltier in der Übersichtsaufnahme (A und B), sowie Übersicht- und Detailaufnahmen (C-G) einzelner betroffener Körperregionen. Die Druckgeschwüre mit deutlich sichtbarem Verlust der oberen Hautschicht sind ausschließlich auf der rechten Körperseite lokalisiert. Dies lässt vermuten, dass dieses Tier über einen längeren Zeitraum auf der rechten Körperseite auf einem festen Untergrund festgelegen und kein Umlagern des erkrankten Schweines stattgefunden hat. Es sind offene Stellen im Bereich des Ellenbogens, des Humerus, der Schulter, der Hüfte, des Tarsalgelenks, des Rückens sowie des Kopfes feststellbar. Teilweise waren auch Hautveränderungen ohne Substanzverlust feststellbar (Rippenbereich, Hintergliedmaße Fesselbereich). Diese sind aufgrund der festgeschriebenen Definitionen für die vorliegende Studie nicht in den Erhebungen berücksichtigt worden.



**Abbildung 23:** Bilder von einer in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte aufgefallenen Sau **A und B:** Übersichtsaufnahme Tierkörper **C:** Übersichtsaufnahme rechte Hintergliedmaße **D:** Übersichtsaufnahme rechte Vordergliedmaße **E:** Detailaufnahme rechte Kopfseite **F:** Übersichtsaufnahme rechte Schulter- und Rückenregion **G:** Detailaufnahme Rückenbereich

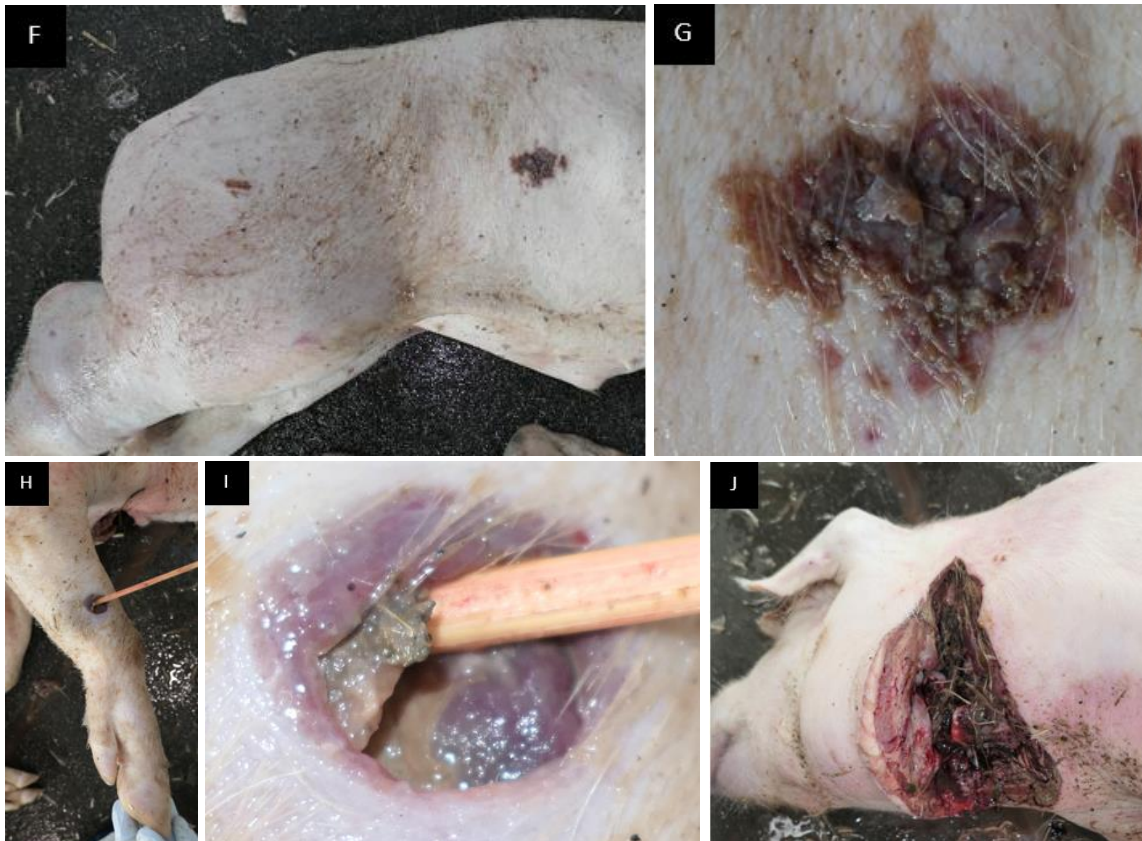
**Fall 2:**

In Abbildung 24 und 25 sind Übersichts- sowie Detailaufnahmen der einzelnen Veränderungen eines männlichen Mastschweins dargestellt. Das Schwein ist im Verarbeitungsbetrieb sofort aufgrund der Umfangsvermehrungen im Bereich des Kopfes (A) aufgefallen. Nach Anschnitt der Umfangsvermehrungen trat gelblicher Eiter aus (B). Weitere Umfangsvermehrungen wurden an den Hintergliedmaßen festgestellt (C und E). Am linken Bein unterhalb des Tarsalgelenks auf Höhe des Metatarsus ist eine leichte Größenzunahme sichtbar. Die komplette rechte Hintergliedmaße ist ab dem Tibia-Fibula-Bereich abwärts vermehrt dick. Nach Eröffnung im Bereich des Tarsalgelenks tritt blutige, trübe mit gelben Beimengungen vermischte Flüssigkeit aus (D). Im Radius-Ulna-Bereich der rechten Vordergliedmaße ist eine in die tiefe ziehende offene Hautwunde sichtbar (H und I). Des Weiteren ist eine Hautveränderung mit Substanzverlust an der rechten Körperseite direkt hinter dem Ende des Rippenbogens erkennbar (F und G). Das Mastschwein wurde mit einem korrekt platzierten Bolzenschuss betäubt und im Anschluss mit einem richtig ausgeführten Entblutungsschnitt getötet (A und J).



**Abbildung 24:** Bilder eines in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte dokumentierten Mastschwein **A und B:** Übersichtsaufnahme Kopf **C:** Übersichtsaufnahme beider Hintergliedmaßen (rechte Hintergliedmaße Umfangsvermehrung) **D:** Detailaufnahme rechte Hintergliedmaße **E:** Detailaufnahme linke Hintergliedmaße

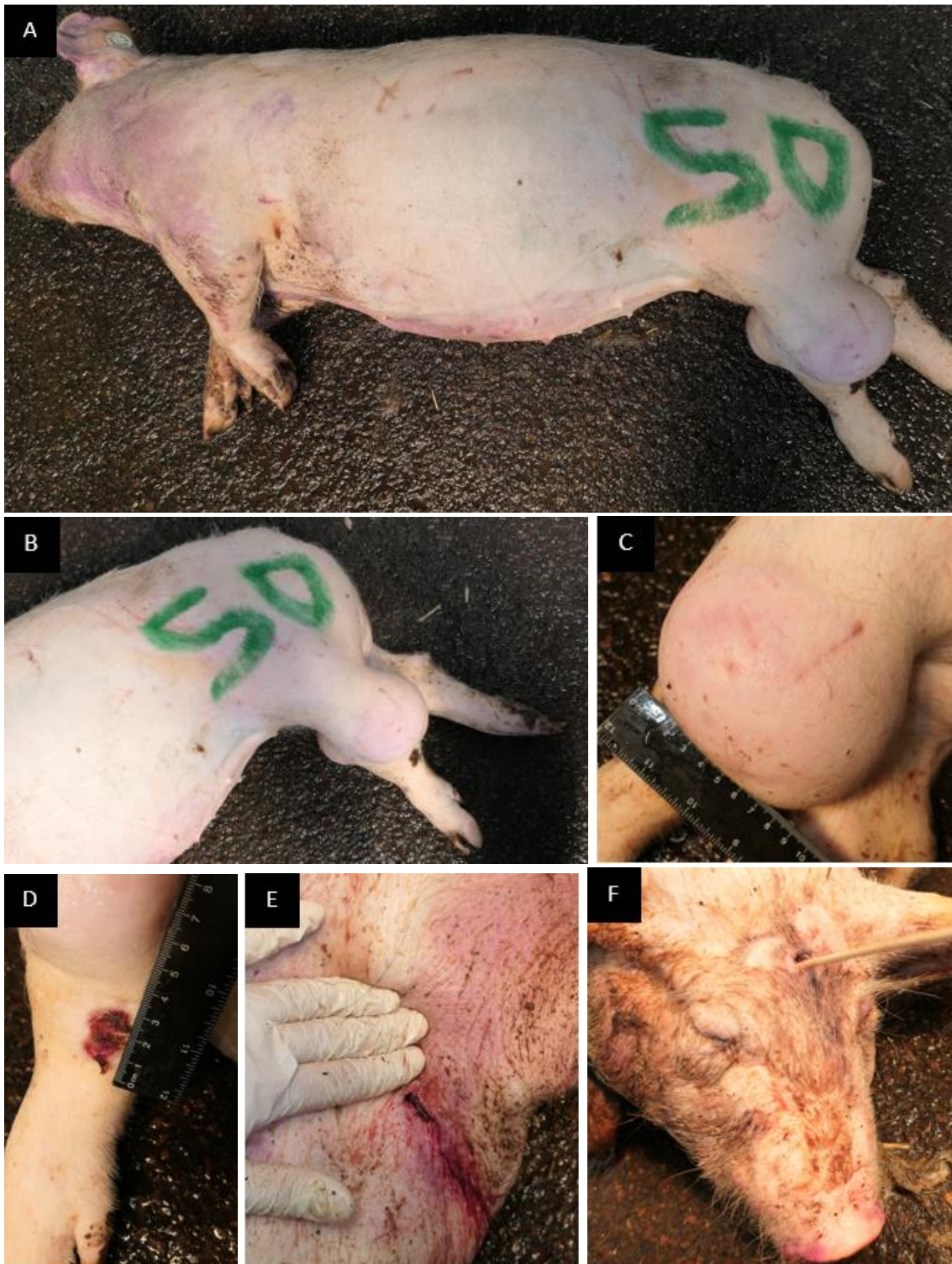




**Abbildung 25:** Bilder eines in einem Verarbeitungsbetrieb tierischer Nebenprodukte dokumentierten Mastschwein **F:** Übersichtsaufnahme rechte Körperseite **G:** Detailaufnahme rechter Bauchbereich **H:** Übersichtsaufnahme rechte Vordergliedmaße **I:** Detailaufnahme rechte Vordergliedmaße Radius-Ulna-Bereich **J:** Übersichtsaufnahme Kopf- Halsbereich

**Fall 3:**

Im vorliegenden dargestellten Fallbeispiel handelt es sich um ein männliches Mastschwein (siehe Abbildung 26) mit einer im Durchmesser ca. 8 cm großen Umfangsvermehrung (B und C) im Bereich des linken Tarsalgelenks. Unterhalb dieser ist eine ca. 2,5 cm große, gerötete Hautabschürfung (D) sichtbar. Das Tier wurde mit einem richtig platzierten Bolzenschuss betäubt (F) und anschließend mit einem korrekt ausgeführten Entblutungsstich getötet (E). Dieser wurde drei Finger breit von der Brustbeinspitze leicht seitlich ausgeführt. Mit dem Holzstäbchen konnte die korrekte Stichrichtung und die Tiefe kontrolliert werden.



**Abbildung 26:** Aufnahmen eines in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte aufgefallenen Mastscheins **A:** Übersichtsaufnahme Tierkörper **B:** Übersichtsaufnahme beider Hintergliedmaßen (linke Hintergliedmaße Umfangsvermehrung) **C:** Detailaufnahme linke Hintergliedmaße Tarsalgelenk **D:** Detailaufnahme linke Hintergliedmaße Metatarsusbereich **E:** Detailaufnahme Halsbereich **F:** Übersichtsaufnahme Kopf

**Fall 4:**

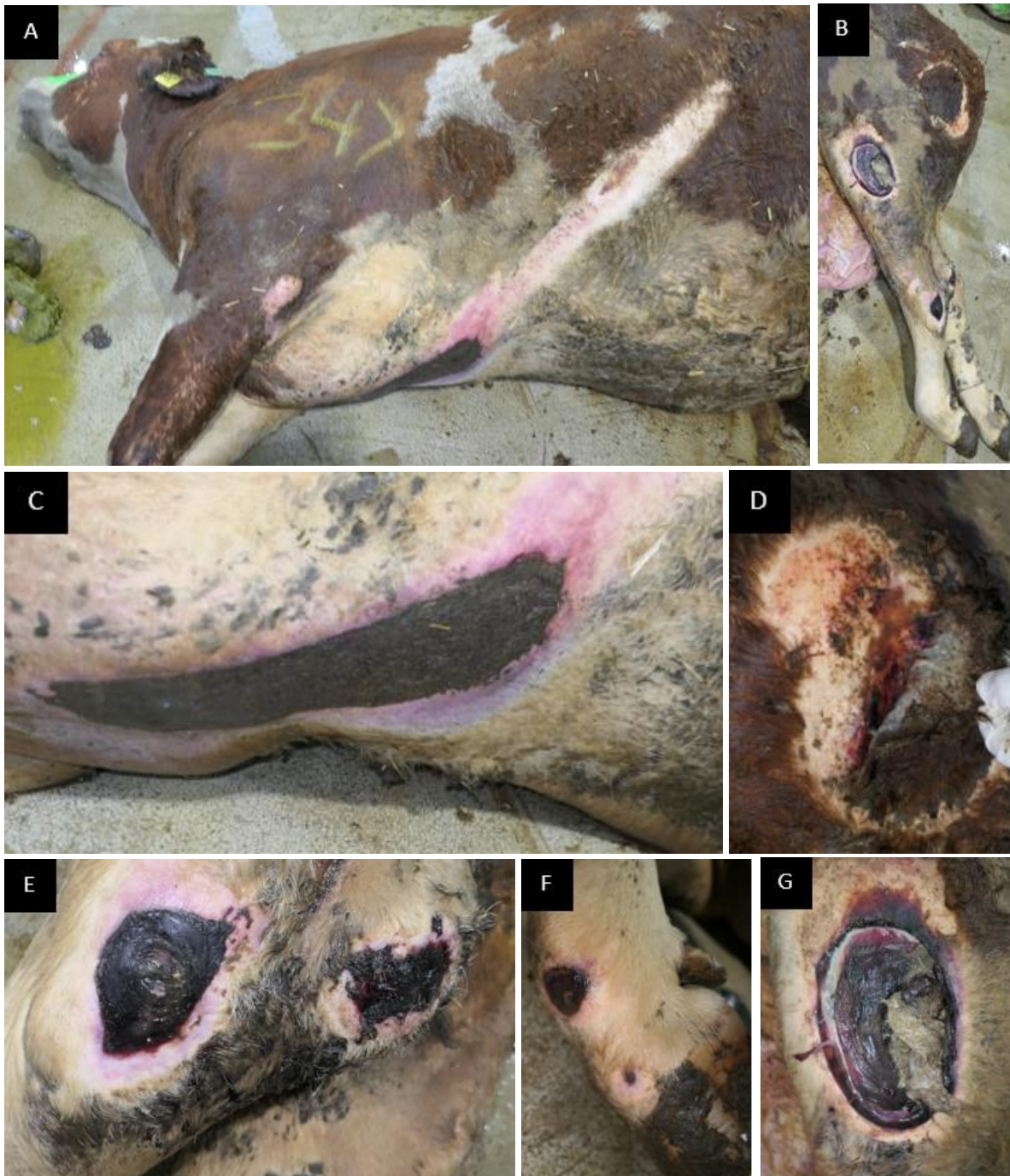
Im folgenden Fallbeispiel (siehe Abbildung 27) handelt es sich um ein männliches Mastschwein mit einer deutlichen Umfangsvermehrung im cranialen Kniebereich (C). Nach Eröffnung dieser tritt aus der Abszesshöhle ein gelblicher, pastöser, übelriechender Eiter aus (D). Die Eiteransammlung ist lokal durch Gewebe abgegrenzt. Es ist ein korrekt platziertes Einschussloch durch einen Bolzenschussapparat nachweisbar (A). Ein Entblutungsschnitt ist nicht vorhanden (B).



**Abbildung 27:** Aufnahmen eines in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte aufgefallenen Mastschwein **A:** Übersichtsaufnahme Kopf **B:** Übersichtsaufnahme Halsbereich **C:** Übersichtsaufnahme rechte Hintergliedmaße **D:** Detailaufnahme rechte Hintergliedmaße Kniebereich

**Fall 5:**

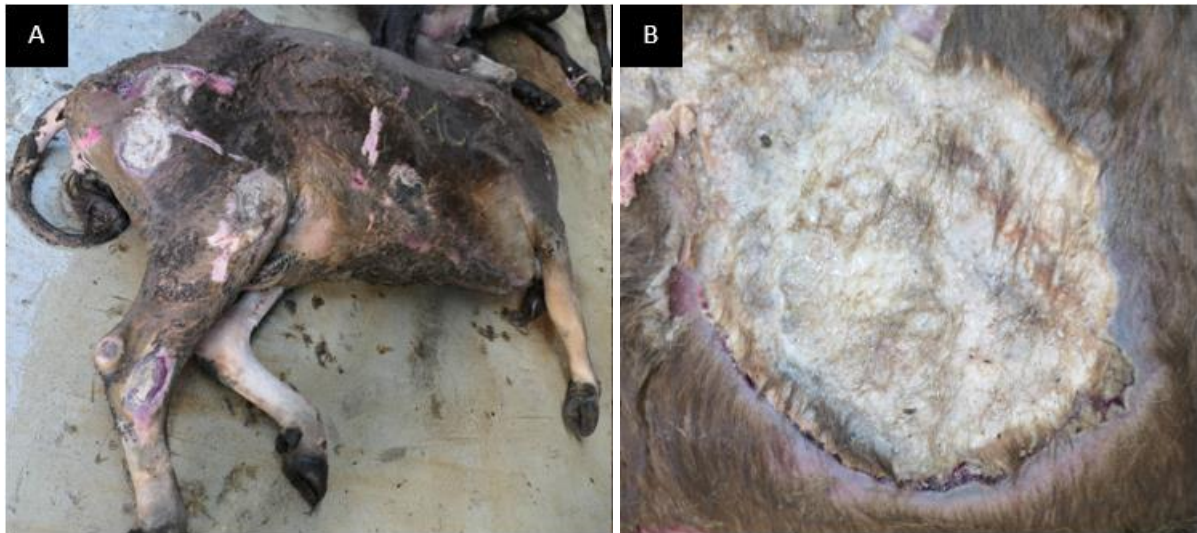
Die Abbildung 28 zeigt ein weibliches, über/gleich 48 Monate altes Rind der Rasse Fleckvieh (A). Das Tier ist im Verarbeitungsbetrieb aufgrund seiner zahlreichen Dekubitalstellen auf der linken Körperseite aufgefallen. Diese sind lateral im Bereich des Kniegelenks und des Tarsalgelenks (B, E und G) lokalisiert. Weitere wurden im Bereich des Fesselgelenks an der Vordergliedmaße (F) sowie am Sternum (C) sichtbar. Am Falltier wurde ein haarloser, ca. 4 cm breiter, von der seitlichen Bauchwand bis zum Sternum reichender Bereich sichtbar. Dieser geht in die Dekubitalstelle am Sternum über. Aufgrund des Aussehens könnten diese Veränderungen durch Gabelzinken eines Frontladers entstanden sein. Diese wird in einigen Betrieben, aufgrund fehlender anderer geeigneterer Möglichkeiten, zum Umlagern festliegender Tiere verwendet. Am linken Hüftbereich ist eine Fellveränderung (D) feststellbar, unter dieser sich ein geröteter Hautbereich befindet.



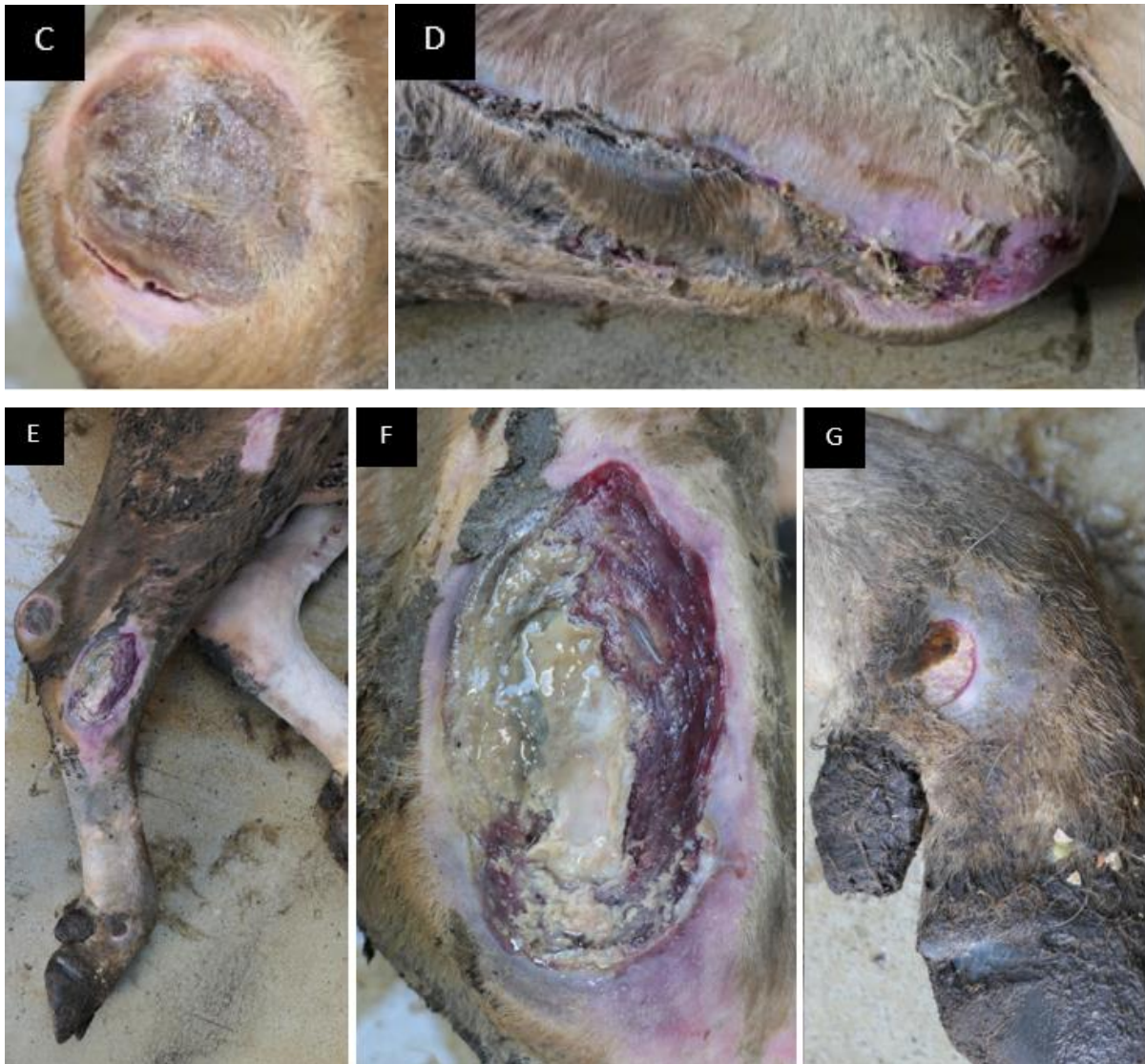
**Abbildung 28:** Bilder eines in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte beurteilten Rindes **A:** Übersichtsaufnahme Tierkörper **B:** Übersichtsaufnahme linke Hintergliedmaßen **C:** Detailaufnahme Brustbereich **D:** Detailaufnahme linker Hüftbereich **E:** Detailaufnahme linke Hintergliedmaße Sprunggelenksbereich **F:** Detailaufnahme linke Vordergliedmaße Fesselgelenk **G:** Detailaufnahme linke Hintergliedmaße Kniebereich

**Fall 6:**

Die Abbildung 29 und 30 zeigt ein unter 48 Monate altes, weibliches Rind, welches aufgrund multipler Dekubitalstellen (A) unterschiedlichen Ausprägungsgrades auffällig geworden ist. Diese sind im Bereich der Hintergliedmaße am Tarsalgelenk (C, E und F) sowie Fesselgelenk (G), des Hüftbereichs (B) und des Sternums (D) lokalisiert. Die Tiefe des Druckgeschwürs am Tarsalgelenk lässt eine längere Krankheitsdauer vermuten.



**Abbildung 29:** Aufnahmen eines in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte erfassten Rindes **A:** Übersichtsaufnahme Tierkörper **B:** Detailaufnahme rechter Hüftbereich



**Abbildung 30:** Aufnahmen eines in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte erfassten Rindes **C und F:** Detailaufnahme rechte Hintergliedmaße Sprunggelenksbereich **D:** Detailaufnahme Brustbereich **E:** Übersichtsaufnahme rechte Hintergliedmaße **G:** Detailaufnahme rechte Hintergliedmaße Fesselgelenksbereich





## VI. **Erweiterte Diskussion**

### 1. Diskussion der Methode

Um eine hohe Anzahl an Falltieren untersuchen zu können, wurden die Untersuchungen vor allem an Montagen durchgeführt, weil aufgrund des Wochenendes dann vermehrt Falltiere anfallen. Dies hatte allerdings zum Nachteil, dass infolge der verlängerten Liegezeit an diesen Untersuchungstagen vermehrt aufgegaste Tiere mit beginnender Autolyse festgestellt wurden. Diese mussten von der Erhebung ausgeschlossen werden. Es wird empfohlen zukünftige Erhebungen in Wintermonaten bei kälteren Außentemperaturen durchzuführen, um einen besseren Zustand der Falltiere zu erhalten. Der exakte Todeszeitpunkt der Tiere ist den VTN nicht bekannt. Weiterhin liegen keine Informationen zur Todesart (Euthanasie/ Tier verendet) vor. Dadurch ist nur eine begrenzte Aussage hinsichtlich der Tötung von Tieren möglich.

Um eine größere Anzahl an Tieren in kürzerer Zeit zu begutachten, wäre eine Erfassung mit einer gut strukturierten App sinnvoll. Somit müssten ausschließlich von den Veränderungen Fotos angefertigt und dem entsprechenden Tier beigefügt werden.

Anhand der Befunde am toten Tier ist keine genaue Aussage über die Schmerzhaftigkeit der vorgefundenen Veränderungen möglich. Es konnten hierbei nur Vermutungen angestellt werden. Bei einigen Auffälligkeiten wäre eine angeschlossene pathologische Untersuchung sinnvoll gewesen, um eine Aussage über das Alter der Veränderung treffen zu können. Des Weiteren hätte zum sicheren Nachweis einer Kachexie ein Röhrenknochen zur Kontrolle der Atrophie des Fettmarkes angesägt, sowie der Tierkörper, zur Bestätigung eines Verlustes des Nieren- und Herzfettes, eröffnet werden müssen (Baumgärtner und Wohlsein 2020). Dies konnte aufgrund der begrenzten zeitlichen und personellen Gegebenheiten nicht erfolgen. Es wurde sich bei der Befundung auf die äußerlich sichtbaren Hinweise (deutliche Muskelatrophie und deutlich sichtbare Knochenpunkte) gestützt.

### 2. Diskussion der Ergebnisse und Zusammenhänge

Für die Einordnung und Hochrechnung der Ergebnisse aus der Befunderhebung wäre es wichtig, dass exakte Falltierzahlen gesammelt vorlägen. Bei Rindern ist dies aufgrund des Meldesystems teilweise gegeben. Bei Schweinen sind häufig nur Tonnenangaben und keine einzelnen Tierzahlen bekannt. Durch die betriebsbedingten Abläufe konnte keine Befunderhebung an Schweinen, welche in Sammelcontainern von großen landwirtschaftlichen Betrieben angeliefert wurden, durchgeführt werden. Diese wurden ohne vorherige Sichtung direkt der Verarbeitung zugeführt. Dadurch könnte es zu einer Selektion der Falltiere, welche in kleineren

Tierbeständen gehalten wurden, gekommen sein. In zukünftigen Erhebungen ist es wichtig große Container mit in die Erhebungen einzuschließen. Des Weiteren ist bei Schweinen eine Rückverfolgbarkeit zum Herkunftsbetrieb nicht möglich. Wäre dies gegeben, könnten Betriebe gezielter kontrolliert und wiederholt schwerwiegende Tierschutzverstöße möglicherweise abgewandt werden.

## 2.1 Umfangsvermehrungen und Dekubitus

In der vorliegenden Studie sollten nur hochgradige Auffälligkeiten dargestellt werden. Deshalb wurden ausschließlich Wunden mit einem Substanzverlust der oberen Hautschicht erfasst. Hautabschürfungen, haarlose Stellen und Hautverdickungen waren aus den Erhebungen ausgeschlossen. Es konnte ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Dekubitalstellen und Umfangsvermehrungen nachgewiesen werden. Viele Umfangsvermehrungen wurden in den bisher durchgeführten Studien, sowie auch in dieser Untersuchung, nach deren Anschnitt als Abszesse identifiziert (Haas 2015, Magenschab 2015). Eine Erklärung für den oben genannten festgestellten Zusammenhang könnte sein, dass bei Tieren mit einem Dekubitus Erreger durch diese Wunde eindringen und eine Absiedelung in entfernte Körperregionen, mit dortiger Abszessbildung, stattfindet. Die Abszesse können durch eine Vergrößerung des Normalumfangs am Tierkörper äußerlich sichtbar werden (Vallant 2010, Marques et al. 2012). Tierbesitzer sollten durch regelmäßig durchgeführte Tierbeobachtungen offene Wunden, Dekubitus oder sonstige Verletzungen frühzeitig erkennen und behandeln, um eine Erregerabschwemmung zu vermeiden. Lehnert et al. (2022) stellten in ihren Beobachtungen in einer VTN in Süddeutschland bei Rindern der Rasse Schwarzbunt, verglichen mit Rindern der Rasse Fleckvieh, häufiger Umfangsvermehrungen fest. Dies konnte in der vorliegenden Studie nicht bestätigt werden. Schwarzbunte Rinder haben eine signifikant geringere Chance für das Auftreten von Umfangsvermehrungen als Rinder der Rasse Fleckvieh. Darüber hinaus hatten Rinder in VTN im Süden häufiger Umfangsvermehrungen und Dekubitalstellen. Es kann eine Verbindung dieser beiden Ergebnisse erkannt werden. Tiere der Rasse Fleckvieh werden überwiegend in kleineren landwirtschaftlichen Betrieben in Süddeutschland gehalten. In dieser Region sind, im Vergleich zur gesamten Rinderhaltung in Deutschland, noch viele Anbindeställe präsent (Statistisches Bundesamt 2021). Da sich durch die fortschreitende Zucht der Körperbau und die Größe der Kühe verändert haben, sind die einzelnen Stallplätze teilweise nicht mehr tierkonform. Die unangepassten, veralteten Haltungegebenheiten können das Auftreten von Umfangsvermehrungen und Dekubitalstellen begünstigen (Dirksen et al. 2006) und auf ein inadäquates Haltungssystem hinweisen (Kielland et al. 2009).

Fallen Nutztiere in VTN aufgrund hochgradiger Abmagerung zusammen mit mehreren Dekubitalstellen und Umfangsvermehrungen auf, sollte kritisch überprüft werden, ob das Tier bereits über längere Zeit leiden musste und eine frühere Nottötung angezeigt gewesen wäre.

## 2.2 Klauenformveränderungen

In der vorliegenden Studie konnte an 10,7 % der Rinder eine Veränderung an der Klaue nachgewiesen werden. Häufig sind Erkrankungen an der Klaue als Ursache für das Auftreten von Lahmheit anzusehen. Ein Problem hierbei ist, dass die Lahmheitsproblematik in vielen Betrieben nicht erkannt bzw. unterschätzt wird und somit keine Behandlung der Klauenerkrankung erfolgt (Espejo et al. 2006). Klauen- und Gliedmaßenkrankungen werden als dritthäufigste Abgangsursache in milchviehhaltenden Betrieben genannt (Feldmann et al. 2013). Klager (2012) stellte in der durchgeführten Untersuchung an Rindern hingegen bei lediglich 1,7 % der Tiere eine Klauenveränderung fest. Eine Erklärung dafür könnte sein, dass in den letzten Jahren bei Rindern ein deutlicher Anstieg an lahmen Tieren beobachtet werden konnte. Lehnert et al. (2022) stellten in ihrer Studie ein erhöhtes Risiko für das Vorhandensein einer Klauenerkrankung für unter 48 Monate alte Rinder fest. Dies konnte in der vorliegenden Studie nicht bestätigt werden. Rinder über/gleich 48 Monate haben eine um den Faktor 2,71 erhöhte Chance für Klauenformveränderungen gegenüber Rindern unter 48 Monate. In zahlreichen Studien am lebenden Tier wurde dieser Sachverhalt nachgewiesen. Mit zunehmenden Laktationsperioden nimmt das Risiko für Lahmheit zu (Espejo et al. 2006, Sarjokari et al. 2013, Solano et al. 2015). Solano et al. (2015) wiesen ein 4-fach höheres Risiko für das Auftreten einer Lahmheit bei Tieren in der vierten Laktation im Vergleich zur ersten Laktation nach.

Werden in VTN bei Schweinen oder Rindern hochgradige Klauenformveränderungen nachgewiesen, kann dies als Hinweis für eine nicht ausreichend vom Landwirt durchgeführte Tierkontrolle gewertet werden. Solche Betriebe sollten folglich durch veterinärbehördliche Kontrollen vor Ort regelmäßig überprüft werden, um das Wohlergehen der Tiere im Betrieb sicherzustellen.

## 2.3 Abmagerung

In der vorliegenden Studie wurden alleinig hochgradig abgemagerte Tiere erfasst. Dadurch sollten ausschließlich Fälle in den Erhebungen aufgezeigt werden, bei welchen von einem Verstoß gegen das Tierschutzgesetz (TierSchG 2006) durch eine Unterlassung von Pflegemaßnahmen und einer Vernachlässigung der Pflicht zur Tierkontrolle vermutet werden konnte. Gemäß §2 TierSchG (2006) muss ein Tier seinen Bedürfnissen angepasst gepflegt,

ernährt und untergebracht werden. Die Entstehung eines stark verminderten Ernährungszustandes ist ein über Wochen andauernder Prozess und lässt ein länger bestehendes Krankheitsgeschehen annehmen (große Beilage 2017). Hierbei muss in regelmäßigen Abständen geprüft werden, ob eine Aussicht auf Heilung besteht oder eine Tötung des Tieres angezeigt ist (TierSchNutzV 2001, Baumgartner und Binder 2015, Binder und Baumgartner 2015). In der vorliegenden Studie konnte eine erhöhte Wahrscheinlichkeit für das Vorkommen von Dekubitalstellen in Zusammenhang mit Abmagerung nachgewiesen werden. Durch den Verlust an Fettauflagerungen und Muskelmasse treten markante Knochenpunkte stärker hervor (Baumgartner und Wohlsein 2020). Die Druckeinwirkung an diesen Lokalisationen steigt und das dort gelegene Areal wird vermindert durchblutet. Dadurch kann es zum Absterben des Gewebes kommen (Dirksen et al. 2006). Dieser Zusammenhang wurde ebenfalls in der österreichischen Untersuchung von Klager (2012) an Rindern sowie in der in Deutschland durchgeführten Studie von große Beilage (2017) an Schweinen nachgewiesen. Das gleichzeitige Vorkommen dieser beiden Veränderungen ist ein Hinweis darauf, dass das Tier nicht rechtzeitig und seinem Zustand entsprechend abgesondert, gepflegt und ein weicher Untergrund zur Aufstallung des erkrankten Tieres zu Verfügung gestellt wurde (TierSchNutzV 2001). Des Weiteren konnte in der vorliegenden Studie ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Klauenformveränderungen und hochgradiger Abmagerung nachgewiesen werden. Diese Erkenntnis ist deckungsgleich mit den in der Studie von Lehnert (2022) an Rindern erhobenen Befunden. Auch am lebenden Tier wurde eine Korrelation zwischen unterkonditionierten Kühen und dem Auftreten von Lahmheit nachgewiesen (Espejo et al. 2006). Dies lässt sich dadurch erklären, dass lahme Tiere deutlich verlängerte Liegezeiten aufweisen und der Gang zum Futtertisch aufgrund von Schmerzen beim Laufen reduziert ist. Die betroffenen Tiere nehmen vermindert Futter auf (Westin et al. 2016, Schrader et al. 2020). Bei Schweinen wurde der Befund am häufigsten bei Läufern, gefolgt von Sauen und abschließend Mastschweinen festgestellt. Es ist zu berücksichtigen, dass die Einteilung in die genannten Altersgruppen anhand des Gewichtes erfolgte. Hochgradig abgemagerte und in der Entwicklung zurückgebliebene Schweine (sog. „Kümmerer“) sind in der Einordnung als kritisch zu betrachten. Es kann grundsätzlich zur Fehleinschätzung bei Kümmerern kommen, dem wurde jedoch durch Einbezug des Größenverhältnisses des Kopfes zum gesamten Körper entgegengewirkt.

#### 2.4 Nabel- bzw. Bauchbrüche Schwein

Nabel- bzw. Bauchbrüche wurden in der vorliegenden Studie an 13 Schweinen erfasst. In den Untersuchungen von große Beilage (2017) wurde an insgesamt 33 Tieren umfangreiche

Hernien dokumentiert. Es sollte durch tägliche Inaugenscheinnahme der Schweine betroffene Tiere erkannt, separiert, beobachtet und ggf. eine vorzeitige Schlachtung (Spanferkel) veranlasst werden. Schweine, bei welchen der Bruch den Durchmesser von 15 cm überschreitet oder der Verdacht auf eine Einklemmung des vorgefallenen Darmteils besteht, sollten unverzüglich getötet werden (Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz 2022). In der vorliegenden Studie war es nicht nachweisbar, ob *intra vitam* eine Inkarzeration stattgefunden hat. Des Weiteren muss berücksichtigt werden, das im Fall eines offenen Nabel- bzw. Bauchbruchs mit Vorfall von Eingeweiden dies ggf. durch den Aufladeprozess bzw. Transport entstanden sein könnte. Zur Abklärung dieses Sachverhaltes wurde auf Entzündungsreaktionen im Wundbereich geachtet. Es wäre trotz allem sinnvoller diese patho-morphologische Veränderung im Rahmen von veterinärbehördlichen Erhebungen im Stall oder bei der Schlachtieruntersuchung am Schlachtbetrieb zu erfassen. Bei gehäufte Anlieferung von Schweinen mit Nabel- bzw. Bauchbrüchen, welche aus einem Herkunftsbetrieb kommen, ist eine Rückmeldung an das zuständige Veterinäramt ratsam.

## 2.5 Ohren- und Schwanzverletzungen Schwein

In der vorliegenden Studie konnte an 15,1 % der Schweine eine Schwanzverletzung nachgewiesen werden. Ein routinemäßiges Kupieren der Schwänze in der Schweinehaltung, zur Reduzierung von Schwanzverletzungen, ist verboten (Richtlinie 2008/120/EG 2008, §6 TierSchG 2006). In der von Mlak (2012) durchgeführten Studie konnten an 13 % aller untersuchten Schweinekadaver Bissverletzungen nachgewiesen werden. Diese waren vor allem im Schwanzbereich lokalisiert (Mlak 2012). In der von große Beilage (2017) durchgeführten Untersuchung wurde ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Bissverletzungen an Ohren und Schwanz nachgewiesen. Auch in der vorliegenden Studie konnte eine erhöhte Chance für das Auftreten von Ohrenverletzungen bei Schweinen gemeinsam mit Schwanzverletzungen festgestellt werden. Dies kann dadurch erklärt werden, dass das Schwanz- und Ohrenbeißen eine Verhaltensstörung ist, welcher ähnliche Ursachen zugrunde gelegt werden können (Schrader et al. 2020). Sozialer Stress durch eine hohe Besatzdichte, eine limitierte Futtermittelverfügbarkeit, eine hohe Umgebungstemperatur, eine geringe Proteinzufuhr sowie ein mangelndes Angebot von Beschäftigungsmaterial fördern das Auftreten von Schwanz- und Ohrenbeißen (Jericho und Church 1972). Betroffene Tiere bleiben in ihrer Gewichtszunahme zurück, sind in ihrer Fortbewegung eingeschränkt und versterben oft vorzeitig (Marques et al. 2012).

Um derartige Veränderungen zu vermeiden, sind Landwirte dazu verpflichtet, Beschäftigungsmaterial zur Verfügung zu stellen, sowie die Sauberkeit, Temperatur, Luftqualität, Ernährung

und den Gesundheitszustand der Tiere regelmäßig zu kontrollieren (TierSchNutzV 2001, Empfehlung (EU) 2016/336 2016).

## 2.6 Rektumstenosen Schwein

In den durchgeführten Untersuchungen konnte an zwei Falltieren eine Rektumstenose erkannt werden. Falltiere mit einem aufgegastrten Abdomen und hochgradiger Abmagerung, bei welchen der Befund einer Rektumstenose nicht eindeutig war, wurden eröffnet und anschließend pathologisch untersucht. Häufig konnte eine Rektumstenose nicht bestätigt werden. Stattdessen wurde ein hochgradiger Entzündungsprozess im Bereich der Darmschleimhaut sichtbar, welche eine Durchfallerkrankung der betroffenen Tiere vermuten lässt. Es wäre in zukünftigen Erhebungen anzuraten alle Tiere mit dem Befund einer Rektumstenose zu eröffnen um den Befund zu verifizieren. In den Erhebungen von große Beilage (2017) wurden 12 Tiere mit einer Rektumstenose dokumentiert.

## 2.7 Betäubungs- Tötungsmaßnahmen

In der vorliegenden Arbeit konnte an 17,7 % der Tiere ein Bolzenschuss und an 12,6 % der Tiere ein Bolzenschuss und gleichzeitig eine Entblutungsmaßnahme erfasst werden. 5,1 % der Tiere hatten einen Bolzenschuss aber keinen Entblutungsschnitt oder -stich. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass der Bolzenschuss eine reine Betäubungsmethode darstellt und keine finale Tötungsmethode ist. Es muss unverzüglich im Zustand der Wahrnehmungs- und Empfindungslosigkeit eine Tötung durch geeignete Maßnahmen (Entblutung, Gehirn- bzw. Rückenmarkzerstörung, Tötung durch Herzdurchströmung) erfolgen. Über die Anwendung eines Gehirn- bzw. Rückenmarkszerstörers konnte in der vorliegenden Studie keine Aussage getroffen werden. Bei Schweinen ist die korrekte Verwendung der Gerätschaft zur Zerstörung des Rückenmarks sehr schwierig (Landwirtschaftskammer Niedersachsen 2018). In der Studie von große Beilage (2017) wurde ein Schwein mit einem fehlplatzierten Bolzenschuss und fehlender Tötungsmaßnahme lebend in der VTN angeliefert. Bei den in der vorliegenden Studie durchgeführten Erhebungen in den VTN konnten Gespräche mit Hallenmitarbeitern vor Ort erfolgen. Diese bestätigten den Sachverhalt, dass Tiere aufgrund von fehlenden Tötungsmethoden vereinzelt bei der Anlieferung noch leben.

In den aktuellen Untersuchungen konnte an 2,4 % der Schweine ein Kopfschlag nachgewiesen werden. Da alle Tiere hierbei über 5 kg Körpergewicht aufwiesen, ist die angewandte Betäubungsmethode gesetzlich nicht zulässig gewesen (TierSchlV 2012). Ein alarmierendes Ergebnis darüber hinaus ist, dass 24,3 % der Bolzenschüsse, 36,4 % der Elektrobetäubungs- bzw. -tötungsmaßnahmen und 38,5 % der Entblutungsschnitte bzw. -stiche falsch ausgeführt

wurden. Eine nicht fachgerecht ausgeführte Nottötung konnte auch in den in Österreich an Falltieren durchgeführten Studien häufig nachgewiesen werden (Haas 2015, Magenschab 2015). Magenschab (2015) stellte in einer ihrer Erhebungen an 11 der insgesamt 17 Rinder mit pathomorphologischen Veränderungen und an 7 der 23 Schweine mit pathomorphologischen Veränderungen eine nicht fachgerecht ausgeführte Nottötung fest. In der Studie von Haas (2015) wurden 35,3 % der Schweine mit tierschutzrelevanten Auffälligkeiten und 52,6 % der Rinder mit tierschutzrelevanten Veränderungen nicht fachgerecht getötet. Dies geht für das Tier mit einem erhöhten Risiko für länger anhaltende Schmerzen und Leiden durch fehlerhaft durchgeführte Betäubung und Tötung einher. In der vorliegenden Studie konnte nicht bei jedem Tier eindeutig geklärt werden, ob das Tier verendet ist oder euthanasiert bzw. notgetötet wurde. In der Schweineproduktion wird die Nottötung aufgrund zeitlicher und finanzieller Gründe meist durch den Schweinehalter durchgeführt. Eine Euthanasie des Tieres durch den Tierarzt kommt nur selten vor (Unterweger et al. 2015). In der Rinderhaltung ist die Euthanasie durch Injektion eines geeigneten Arzneimittels die Methode der Wahl (DLG 2021).

Das Einführen einer routinemäßigen Schulung hinsichtlich der Beurteilung erkrankter Tiere könnte das Tierwohl verbessern und Schmerzen, Leiden und Schäden reduzieren. Des Weiteren sollte aufgrund der bisher in Studien erfassten Zahlen zur falsch durchgeführten Betäubung und Tötung von Tieren sowie dem kompletten Fehlen einer Tötungsmaßnahme im Anschluss an eine Betäubung dringend über die Integration von regelmäßigen, verpflichtenden Fortbildungen für Personen, welche Nottötungen am landwirtschaftlichen Betrieb durchführen, nachgedacht werden.

## 2.8 Anzahl erfasster Tiere nach Herkunft

In den VTN im Norden konnten mehr Schweine in den Erhebungen berücksichtigt werden, als im Süden. Dies ist eventuell dadurch zu erklären, dass dort mehr Schweinehaltungsbetriebe vorhanden sind. Im Jahr 2022 wurden die meisten Schweine in Niedersachsen, gefolgt von Nordrhein-Westfalen gehalten (Statistisches Bundesamt 2023).

Bei Rindern konnten in den VTN, welche Norddeutschland zugeordnet wurden, 77 Rinder und in VTN in Süddeutschland 343 Rinder erfasst werden. Im Bundesland Bayern wird, gefolgt von Niedersachsen, die größte Anzahl an Rindern gehalten (Statistisches Bundesamt 2023). In zukünftigen Erhebungen sollten in VTN im Norden bzw. Süden Deutschlands mehr Erhebungstage integriert werden, um eine größere Anzahl der jeweiligen Tierart erfassen zu können.



### 3. Ausblick

In der vorliegenden Studie, in welcher Rinder und Schweine untersucht wurden, konnten an knapp der Hälfte der Falltiere patho-morphologische Veränderungen nachgewiesen werden. Die Einführung von verpflichtenden Untersuchungen in VTN könnte die veterinärbehördlichen Kontrollen und die Kontrollen im Schlachtbetrieb ergänzen und würde somit nachhaltig den Tierschutz und das Tierwohl in Deutschland verbessern. Des Weiteren könnten flächendeckende Kontrollen in VTN dazu beitragen einen Überblick über den Zustand der Falltiere zu erhalten. Eine genaue Anzahl, wie viele Falltiere pro Anlage beurteilt werden sollten, müsste festgelegt werden. Darüber hinaus wäre es möglich, durch regelmäßige Erhebungen in VTN aktuelle Problempunkte wie z.B. Klauenerkrankungen, nicht fachgerecht durchgeführte Nottötung usw. in den landwirtschaftlichen Betrieben gezielt zu erkennen und Gegenmaßnahmen einzuleiten.

Treten mehrere Befunde gleichzeitig an einem Falltier auf, so ist kritisch zu überprüfen, ob eine Vernachlässigung des Tieres stattgefunden hat und dieses dadurch über längere Zeit andauernden Schmerzen und Leiden ausgesetzt war. Bei Auftreten von hochgradigen Veränderungen an einem Tier sollte der Betrieb durch veterinärbehördliche Kontrollen vor Ort kontrolliert werden, um das Wohlergehen der dort gehaltenen Tiere sicherzustellen.

Das Augenmerk ist aber nicht ausschließlich auf Sanktionen für Landwirte zu richten, sondern darauf, Probleme in der Tierhaltung zu erkennen, Betriebsleiter zu unterstützen und durch gezielte Schulungen und Fortbildungen das Auftreten von tierschutzrelevanten Veränderungen zu minimieren bzw. zu vermeiden.

## VII. Zusammenfassung

In den letzten Jahren sind gehäuft Tierschutzskandale in der Nutztierhaltung bekannt geworden. Häufig stellt sich dabei die Frage, wie ein solches Tierleid unentdeckt bleiben kann und ob dies durch gezielte veterinärbehördliche Kontrollen verhindert werden könnte. Eine gesetzliche Grundlage zur Einführung verpflichtender Kontrollen zur Erfassung tierschutzrechtlicher Aspekte an Falltieren in Verarbeitungsbetrieben Tierischer Nebenprodukte (VTN) in Deutschland ist bisher nicht vorhanden. Ziel der vorliegenden Studie war es, durch geeignete Indikatoren tierschutzrechtliche Auffälligkeiten zu erfassen sowie Hinweise auf aktuelle Problembereiche in der Tierhaltung zu bekommen. Des Weiteren sollte überprüft werden, ob bestimmte Veränderungen gehäuft in einer Region in Deutschland auftreten und diese eventuell in Verbindung mit dem dort vorherrschenden Haltungssystem stehen. Es wurden 836 Falltiere (416 Schweine und 420 Rinder) in zehn Verarbeitungsbetrieben in acht Bundesländern in Deutschland untersucht. Die angelieferten Falltiere sind auf ausgewählte patho-morphologische Auffälligkeiten adspektorisch und palpatorisch untersucht worden. Darüber hinaus wurden die Kadaver auf das Vorhandensein und die korrekte Ausführung von Betäubungs- und Tötungsmaßnahmen überprüft.

Insgesamt konnten an 48,8 % (KI 45,4–52,3 %) der Tierkörper Veränderungen nachgewiesen werden. Bei den angelieferten notgetöteten Tieren wiesen 24,3 % (KI 17,7–32,1 %) der durchgeführten Bolzenschüsse, 36,4 % (KI 10,9–69,2 %) der ausgeführten Strommarken bei der Elektrobetäubung bzw. -tötung und 38,5 % (KI 29,6–47,9 %) der sichtbaren Entblutungsmaßnahmen auf eine fehlerhafte Durchführung hin. Dies geht für das Tier mit einem erhöhten Risiko für länger anhaltende Schmerzen und Leiden einher. Die Einführung von verpflichtenden Untersuchungen in VTN könnte die veterinärbehördlichen Kontrollen und die Kontrollen im Schlachtbetrieb ergänzen und würden somit nachhaltig den Tierschutz und das Tierwohl in Deutschland verbessern. Des Weiteren könnten flächendeckende Kontrollen in VTN dazu beitragen einen Überblick über die Anzahl und den Zustand der Falltiere zu erhalten. Diese Ergebnisse zeigen, dass dringender Handlungsbedarf besteht. Es sollte durch regelmäßige und flächendeckende Erhebungen eine Datengrundlage geschaffen und Problembereiche identifiziert werden. Dies wäre ein weiterer wichtiger Schritt, um die Tierhaltung in Deutschland zu verbessern.

## VIII. Summary

In recent years, we have witnessed an increasing number of reported animal welfare scandals in livestock farming. It is reasonable to ask how the associated animal suffering remained undetected and if it could have been prevented by targeted veterinary controls. In Germany, a legal basis for the introduction of obligatory inspections to record animal welfare aspects in fallen stock at animal by-product processing plants does not exist. Thus, the aim of the present study was to use suitable indicators of abnormalities in animal welfare and thereby identify problems in animal husbandry in various regions in Germany. Furthermore, we aimed to find out if the frequency of detected abnormalities was region specific and could be associated with the prevailing husbandry system in the region. In total, 836 delivered carcasses of fallen stock (416 pigs and 420 cattle) at ten processing plants in eight German states were examined for selected pathomorphological abnormalities by means of visual inspection and palpation. In addition, the carcasses were checked for the presence and correct execution of stunning and killing measures. The results showed that 48.8 % (CI 45.4–52.3 %) of the carcasses showed abnormalities. In the emergency killed animals, 24.3 % (CI 17.7–32.1 %) of the performed bolt shots, 36.4 % (CI 10.9–69.2 %) of the electric stun marks and 38.5 % (CI 29.6–47.9 %) of the visible bleeding measures indicated that the killing had been done incorrectly, which is associated with an increased risk of prolonged pain and suffering for the animal. The introduction of mandatory inspections in animal by-product processing plants could complement the veterinary controls and the controls at the slaughterhouse and would therefore improve animal welfare in Germany in the long term. Furthermore, nationwide inspections in animal by-product processing plants could help to obtain an overview of the number and condition of the fallen stock.

These results demonstrate an urgent need for action. Regular and comprehensive surveys should be conducted to create a data basis and identify problem areas. This would be another important step towards improving animal husbandry in Germany.

**IX.   Erweitertes Literaturverzeichnis**

**Abriel M, Jais C (2013):** Einfluss der Haltungsbedingungen auf das Auftreten von Kannibalismus bei Aufzuchtferkeln. *Landtechnik* 68 (6): 295–300.

**Baumgartner J, Binder R (2015):** Nottötung von landwirtschaftlichen Nutztieren – Vorzeitige Beendigung von Schmerzen und Leiden aus Gründen des Tierschutzes. *Wien Tierärztl Monatsschr Vet Med Austria* 102 (2015): 193–199.

**Baumgartner W, Christen C, Gauly M, Hildebrandt N, Kölle P, Moritz A, Pees M, Schuh M, Schusser G, Sipos W, Wittek T (2017):** Allgemeiner klinischer Untersuchungsgang. In: Baumgartner W, Wittek T (Hrsg.), *Klinische Propädeutik der Haus- und Heimtiere*. 9. Aufl. Enke Verlag, Stuttgart, 50–166.

**Baumgärtner W, Gröne A (2012):** Bewegungsapparat. In: Baumgärtner W (Hrsg.), *Pathohistologie für die Tiermedizin*. 2. Aufl. Enke Verlag, Stuttgart, 258–275.

**Baumgärtner W, Schmidt P (2020):** Entzündung. In: Baumgärtner W, Gruber A (Hrsg.), *Allgemeine Pathologie für die Tiermedizin*. 3. Aufl. Thieme Verlag, Stuttgart, 157–188.

**Baumgärtner W, Wohlsein P (2020):** Umwelt- und ernährungsbedingte Erkrankungen. In: Baumgärtner W, Gruber A (Hrsg.), *Allgemeine Pathologie für die Tiermedizin*. 3. Aufl. Thieme Verlag, Stuttgart, 41–79.

**Becker C, große Beilage E, Freisfeld G, Häuser S, Hammer N, Meier C, Meyer J, DLG-Ausschuss Schwein (2018):** DLG-Merkblatt 430. Umgang mit kranken und verletzten Schweinen. 2. Aufl. DLG e.V., Frankfurt am Main.

[https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/landwirtschaft/themen/publikationen/merkblaetter/dlg-merkblatt\\_430.pdf](https://www.dlg.org/fileadmin/downloads/landwirtschaft/themen/publikationen/merkblaetter/dlg-merkblatt_430.pdf) (letzter Zugriff: 26.10.2023).

**Binder R (2015):** Die Nottötung als Instrument des Tierschutzes: Tierschutzrechtliche Aspekte der Nottötung von landwirtschaftlichen Nutztieren. *Wien Tierärztl Monatsschr Vet Med Austria* 102 (2015): 200–206.

**Binder R, Baumgartner J (2015):** Die Nottötung von Nutztieren im landwirtschaftlichen Betrieb – Zwischenresümee. *Wien Tierärztl Monatsschr Vet Med Austria* 102 (2015): 219–221.

**Brinkmann J, Cimer K, March S, Ivemeyer S, Pelzer A, Schultheiß U, Zapf R, Winckler C (2020):** Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis - Rind: Vorschläge für die Produktionsrichtungen Milchkuh, Aufzuchtalb, Mastrind. 2. Aufl. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt, 1–82.

**Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) (2022):** Wie oft werden tierhaltende Betriebe kontrolliert? <https://www.landwirtschaft.de/diskussion-und-dialog/tierhaltung/wie-oft-werden-tierhaltende-betriebe->



Modalitäten für die Durchführung der amtlichen Kontrollen in Bezug auf für den menschlichen Verzehr bestimmte Erzeugnisse tierischen Ursprungs gemäß der Verordnung (EU) 2017/625 des Europäischen Parlaments und des Rates und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 2074/2005 der Kommission in Bezug auf amtliche Kontrollen, Amtsblatt der Europäischen Union L131/51, 51–100.

**Empfehlung (EU) 2016/336 (2016):** Empfehlung (EU) 2016/336 der Kommission vom 8. März 2016 zur Anwendung der Richtlinie 2008/120/EG des Rates über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen im Hinblick auf die Verringerung der Notwendigkeit, den Schwanz zu kupieren. Amtsblatt der Europäischen Union L62/20, 20–22.

**Espejo L, Endres M, Salfer J (2006):** Prevalence of Lameness in High-Producing Holstein Cows Housed in Freestall Barns in Minnesota. *J Dairy Sci* 89: 3052–3058.

**Feldmann M, Mansfeld R, Hoedemaker M, de Kruif A (2013):** Gliedmaßengesundheit. In: Mansfeld R, Hoedemaker M, de Kruif A (Hrsg.), *Tierärztliche Bestandsbetreuung beim Milchrind*. 3. Aufl. Enke Verlag, Stuttgart, 198–221.

**Friedrich-Loeffler-Institut (FLI) (2015):** Übersicht über Untersuchungen zum Themenkomplex „Schwanzbeißen“. In: *Informationen des FLI: Empfehlungen und Informationen*. Greifswald - Insel Riems: Friedrich-Loeffler-Inst.

[https://www.openagrar.de/receive/openagrar\\_mods\\_00016000](https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00016000) (letzter Zugriff: 26.10.2023).

**Friendship B, Harding J, Henry S (2010):** Periweaning Failure to Thrive Syndrome (PFTS) – difficulties of investigating an emerging clinical problem. *Allen.D. Lemay Swine Conf.* 2010, 73–78.

**Geier A (2012):** Tierkörperbeseitigung in Österreich – rechtliche Rahmenbedingungen, Struktur und nationale Falltierzahlen. Wien, Veterinärmedizinische Universität, Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Diplomarbeit.

**Große Beilage E (2017):** Untersuchungen an verendeten/getöteten Schweinen in Verarbeitungsbetrieben für tierische Nebenprodukte. Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover, Außenstelle für Epidemiologie, Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft (DVG) Service GmbH, Gießen, 1–177.

**Große Beilage E, Hennig-Pauka I, Kemper N, Kreienbrock L, Kunzmann P, Tölle K-H, Waldmann K-H, Wendt M, Beumer M, Geiping L, Hartmann M, Heimann M, Kleinsorgen C, Berentsen A-C, Bokelmann H, Brinckmann-Tapmeyer H, Brüning C, Garbade E, Jans-Wenstrup H, Holling C, Leßmann H, Kauselmann K, Kernberger-Fischer I, Schubbert A, Langenberg G, Meyer J, Moorkamp L, Patt A, Seelhoff J, Trost L-S (2022):** Entscheidung über die Tötung schwer erkrankter/verletzter Schweine – Wie

erkenne ich den richtigen Zeitpunkt ? –, Stiftung Tierärztlichen Hochschule Hannover. Gefördert durch Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.

[https://www.tllr.de/www/daten/veranstaltungen/materialien/schweinetag/soma\\_online\\_info\\_20220803.pdf](https://www.tllr.de/www/daten/veranstaltungen/materialien/schweinetag/soma_online_info_20220803.pdf) (letzter Zugriff: 26.10.2023).

**Haas K (2015):** Tierschutzrelevante Veränderungen an gefallenen Schweinen und Rindern: Entwicklung, Erprobung und Überprüfung eines Routineerhebungsverfahrens im Arbeitsalltag einer Tierkörperverwertungsanlage. Wien, Veterinärmedizinische Universität, Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Diplomarbeit.

**Haugg M (2022):** Tierschutzskandal: Bad Grönenbacher Landwirte schweigen. BR24 20.09.2022.

<https://www.br.de/nachrichten/bayern/tierschutzskandal-landwirte-aus-bad-groenenbach-vor-gericht,THrkHlu> (letzter Zugriff 26.10.2023).

**Holling C, Tölle K-H, Otto G, Blaha T (2016):** Haltung von Schweinen mit nicht kupierten Schwänzen in konventionellen Betrieben. Tierärztliche Praxis Großtiere 44: 296–306. .

**Huang Y, Harding J (2015):** Pathological features and proposed diagnostic criteria of porcine periweaning failure-to-thrive syndrome. Veterinary pathology 52 (3): 489–496.

**Hulek M (2014):** Klauengesundheit & Klauenpflege. Leopold Stocker Verlag, Graz.

**ICAR Arbeitsgruppe für funktionale Merkmale (ICAR WGFT) und internationale Klauengesundheitsexperten (Hrsg.) (2015):** ICAR Atlas der Klauengesundheit. ICAR, Rom, ISBN 92-95014-18.

**Jericho K, Church T (1972):** Cannibalism in pigs. Can. Vet. Jour. 13 (7): 156–159.

**Kielland C, Ruud L, Zanella A, Østerås O (2009):** Prevalence and risk factors for skin lesions on legs of dairy cattle housed in freestalls in Norway. J Dairy Sci 92 (11): 5487–5496.

**Klager M (2012):** Durch Adspektion und Palpation erhobene patho-morphologische Veränderungen an Falltieren (Rinder). Wien, Veterinärmedizinische Universität, Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Diplomarbeit.

**Klopfleisch R, Gruber AD (2020):** Verdauungsorgane. In: Baumgärtner W, Gruber A (Hrsg.), Spezielle Pathologie für die Tiermedizin. 2. Aufl. Thieme Verlag, Stuttgart: 26–80.

**Landwirtschaftskammer Niedersachsen (2018):** Leitfaden zur Durchführung der Nottötung von Schweinen in landwirtschaftlichen Betrieben, Stand 26.03.2018.

[https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/32056\\_Leitfaden\\_zur\\_Durchf%C3%BChrung\\_der\\_Nott%C3%B6tung\\_von\\_Schweinen\\_in\\_landwirtschaftlichen\\_Betrieben](https://www.lwk-niedersachsen.de/lwk/news/32056_Leitfaden_zur_Durchf%C3%BChrung_der_Nott%C3%B6tung_von_Schweinen_in_landwirtschaftlichen_Betrieben) (letzter Zugriff: 07.02.2024).

**Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (unknown date):** Tierische Nebenprodukte (TNP).

<https://www.lanuv.nrw.de/verbraucherschutz/tierische-nebenprodukte/> (Letzter Zugriff: 05.02.2024).

**Lehnert V (2022):** Status-quo-Analyse zu tierschutzrelevanten Veränderungen bei Rindern in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte in Süddeutschland. München, Veterinärwissenschaftliches Department der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung, Dissertation.

**Lehnert V, Erhard M, Reese S, Schmidt P, Pflaum G, Rauch E (2022):** Erfassung und Beurteilung tierschutzrelevanter Auffälligkeiten bei Rindern in einem Verarbeitungsbetrieb tierischer Nebenprodukte in Süddeutschland. Berl und Münch Tierärztl Wochenschr 135: 1–14. DOI:10.2376/1439-0299-2021-20.

**Magenschab M-T (2015):** Tierschutzrelevante Veränderungen an gefallenen Schweinen und Rindern: Entwicklung eines praktikablen Beurteilungsverfahrens. Wien, Veterinärmedizinische Universität, Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Diplomarbeit.

**Malik M, Schoos A, Chantziaras I, Donkers D, Croubels S, Doupovec B, Maes D (2021):** Porcine ear necrosis in weaned piglets: prevalence and impact on daily weight gain. Porcine Health Management (2021) 7: 1–12.

**Marques B-M, Bernardi M, Coelho C, Almeida M, Morales O, Mores T, Borowski S, Barcellos D (2012):** Influence of tail biting on weight gain, lesions and condemnations at slaughter of finishing pigs. Pesquisa Veterinaria Brasileira 32 (10): 967–974.

**Meier C, von Wenzlawowicz M (2017):** Nottötung von Schweinen. Der Praktische Tierarzt 98, Heft 05/2017: 474–479.

**Mlak M (2012):** Durch Adspektion und Palpation erhobene patho-morphologische Veränderungen an Falltieren (Schwein). Wien, Veterinärmedizinische Universität, Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Diplomarbeit.

**Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2022):** Leitfaden für einen tierschutzgerechten Umgang mit erkrankten und verletzten Schweinen.

[file:///C:/Users/User/Downloads/Leitfaden\\_fr\\_einen\\_tierschutzgerechten\\_Umgang\\_mit\\_erkrankten\\_und\\_verletzten\\_Schweinen-1.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Leitfaden_fr_einen_tierschutzgerechten_Umgang_mit_erkrankten_und_verletzten_Schweinen-1.pdf) (letzter Zugriff: 05.02.2024).



**Pflaum G (2021):** Tierschutz in der Tierkörperbeseitigung – Möglichkeiten und Hindernisse, Landratsamt Bamberg, Fachbereich Veterinärwesen, 26. internationale DVG- Fachtagung zum Thema Tierschutz, Online-Fortbildung, 18.– 20.03.2021: 131–133.

**Papatsiros V (2012):** Ear necrosis syndrome in weaning pigs associated with PCV2 infection: A case report. *Veterinary Research Forum* 2012; 3 (3): 217–220.

**Prottegeier B, Reese S, Rauch E (2023):** Praktikable Indikatoren zur Erfassung pathomorphologischer Veränderungen bei Rindern und Schweinen in Verarbeitungsbetrieben für tierische Nebenprodukte in Deutschland unter Praxisbedingungen. *Berl und Münch Tierärztl Wochenschr* 136: 1–13. DOI: 10.2376/1439-0299-2023-7.

**Richardson JA, Morter RL, Rebar AH, Olander HJ (1984):** Lesions of Porcine Necrotic Ear Syndrome. *Vet. Pathol.* 21: 152–157.

**Richtlinie 2008/120/EG (2008):** Richtlinie 2008/120/EG des Rates vom 18. Dezember 2008 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen (kodifizierte Fassung). *Amtsblatt der Europäischen Union* L47/5, 1-9.

**Rushen J, de Passillé AM, Borderas F, Tucker C, Weary D (2004):** Designing better environments for cows to walk and stand. *Advances in Dairy Technology* (2004) 16: 55–64.

**Sarjokari K, Kaustell KO, Hurme T, Kivinen T, Peltoniemi OAT, Saloniemi H, Rajala-Schultz PJ (2013):** Prevalence and risk factors for lameness in insulated free stall barns in Finland. *Livestock Science* 156 (1-3): 44–52.

**Schrader L, Schubbert A, Rauterberg S, Czycholl I, Leeb C, Ziron M, Krieter J, Schultheiß U, Zapf R (2020):** Tierschutzindikatoren: Leitfaden für die Praxis - Schwein: Vorschläge für die Produktionsrichtungen Sauen, Saugferkel, Aufzuchtferkel und Mastschweine. 2. Aufl. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt, 1–74.

**Sekul W (unknown date):** Funktionelle Klauenpflege - Vermeidung von Klauenschäden mit System. LVVG Aulendorf.

file:///C:/Users/User/Downloads/Funktionelle%20Klauenpflege\_Report-5.pdf (letzter Zugriff 05.02.2024).

**Solano L, Barkema HW, Pajor EA, Mason S, LeBlanc SJ, Zaffino Heyerhoff JC, Nash CG, Haley DB, Vasseur E, Pellerin D, Rushen J, de Passillé AM, Orsel K (2015):** Prevalence of lameness and associated risk factors in Canadian Holstein-Friesian cows housed in freestall barns. *J Dairy Sci* 98(10): 6978–6991.

**Statistisches Bundesamt (Destatis) (2021):** Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Stallhaltung, Weidehaltung, 2020. Landwirtschaftszählung. Wiesbaden.

[https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Produktionsmethoden/Publikationen/Downloads-Produktionsmethoden/stallhaltung-weidehaltung-tb-5411404209004.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Produktionsmethoden/Publikationen/Downloads-Produktionsmethoden/stallhaltung-weidehaltung-tb-5411404209004.pdf?__blob=publicationFile) (letzter Zugriff: 05.02.2024).

**Statistisches Bundesamt (Destatis) (2023):** Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Viehbestand, Fachserie 3, Reihe 4.1, 2022. [https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Tiere-Tierische-Erzeugung/Publikationen/Downloads-Tiere-und-tierische-Erzeugung/viehbestand-2030410225324.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Landwirtschaft-Forstwirtschaft-Fischerei/Tiere-Tierische-Erzeugung/Publikationen/Downloads-Tiere-und-tierische-Erzeugung/viehbestand-2030410225324.pdf?__blob=publicationFile) (letzter Zugriff: 05.02.2024).

**Straw B, Bates R, May G (2009):** Anatomical abnormalities in a group of finishing pigs: prevalence and pig performance. *Journal of Swine Health and Production* 17(1): 28–31.

**SWR (2022):** 170 Rinder qualvoll verendet: Ansbacher Gericht verurteilt Landwirt. <https://www.swr.de/swraktuell/baden-wuerttemberg/heilbronn/prozess-170-rinder-verhungern-lassen-100.html> (letzter Zugriff 05.02.2024).

**Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz (TierNebG) (2004):** Tierische Nebenprodukte-Beseitigungsgesetz vom 25. Januar 2004 (BGBl. I S. 82), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 18 des Gesetzes vom 20. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2752) geändert worden ist. <https://www.gesetze-im-internet.de/tiernebg/BJNR008210004.html> (letzter Zugriff: 27.02.2024).

**Tierschutzänderungsgesetz (TierSchÄndG) (2021):** Entwurf eines Fünften Gesetzes zur Änderung des Tierschutzgesetzes (TierSchÄndG). Referentenentwurf. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Berlin: 1–14.

**Tierschutzgesetz (TierSchG) (2006):** Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1206, 1313), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 20 des Gesetzes vom 20. Dezember 2022 (BGBl. I S. 2752) geändert worden ist. <https://www.gesetze-im-internet.de/tierschg/BJNR012770972.html> (letzter Zugriff: 24.02.2024).

**Tierschutz-Schlachtverordnung (TierSchlV) (2012):** Tierschutz-Schlachtverordnung vom 20. Dezember 2012 (BGBl. I S. 2982), 1–14. [https://www.gesetze-im-internet.de/tierschlv\\_2013/TierSchlV.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/tierschlv_2013/TierSchlV.pdf) (letzter Zugriff: 24.02.2024).

**Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutzV) (2001):** Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2006 (BGBl. I S. 2043), die zuletzt durch Artikel 1a der Verordnung vom 29. Januar 2021 (BGBl. I S. 146) geändert worden ist, 1–34.

<https://www.gesetze-im-internet.de/tierschnutzv/TierSchNutzV.pdf> (letzter Zugriff: 24.02.2024).

**Tschanz B (1984):** „Artgemäß“ und „verhaltensgerecht“ – ein Vergleich. Der praktische Tierarzt 3: 211–224.

**Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V. (TVT) (2015):** Merkblatt Nr. 89 - Tierschutzgerechtes Schlachten von Rindern, Schweinen, Schafen, Ziegen (Stand: Dez. 2015). file:///C:/Users/User/Downloads/TVT-MB\_89\_Schlachten\_Rind\_\_Schwein\_\_Schaf\_\_Ziege\_\_Dez.\_2015\_.pdf (letzter Zugriff 05.02.2024).

**Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V. (TVT) (2018a):** Merkblatt Nr. 75, Anh.3 - Töten von Nutztieren durch den Halter oder Betreuer, Entblutung und Anwendung Rückenmarkszerstörer (Stand: Februar 2018). file:///C:/Users/User/Downloads/TVT-MB\_75\_Anh.\_3\_Entblutung\_und\_Anwendung\_R%C3%BCckenmarkszerst%C3%B6rer\_Feb.\_2018.pdf (letzter Zugriff 05.02.2024).

**Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V. (TVT) (2018b):** Merkblatt Nr. 75, Anh.1 – Töten von Nutztieren durch den Halter oder Betreuer, Nottötung Rind-Bolzenschuss (Stand: Februar 2018). file:///C:/Users/User/Downloads/TVT-MB\_75\_Anh.\_1\_Nott%C3%B6tung\_Rind-Bolzenschuss\_Feb.\_2018-2.pdf (letzter Zugriff 05.02.2024).

**Unterweger C, Wieland M, Baumgartner J (2015):** Hinweise zu Zeitpunkt und Durchführung der tierschutzkonformen Nottötung beim Schwein. Wien Tierärztl Monatsschr Vet Med Austria 102 (2015): 231–242.

**Vallant A (2010):** Taschenatlas Schlachtierkörper-Pathologie bei Rind und Schwein. 2. Aufl. Enke Verlag, Stuttgart.

**Verordnung (EG) Nr. 1099/2009 (2009):** Verordnung (EG) Nr. 1099/2009 des Rates vom 24. September 2009 über den Schutz von Tieren zum Zeitpunkt der Tötung, Amtsblatt der Europäischen Union L303/1, 1–30.

**Verordnung (EG) Nr. 999/2001 (2001):** Verordnung (EG) Nr. 999/2001 des europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2001 mit Vorschriften zur Verhütung, Kontrolle und Tilgung bestimmter transmissibler spongiformer Enzephalopathien, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft L147/1, 1–40.

**Verordnung (EG) Nr.1069/2009 (2009):** Verordnung (EG) Nr.1069/2009 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 mit Hygienevorschriften für nicht für den menschlichen Verzehr bestimmte tierische Nebenprodukte und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1774/2002 (Verordnung über tierische Nebenprodukte), Amtsblatt der Europäischen Union L300/1, 1–33.

**Voglmayr T (2006):** Mastdarmvorfall beim Schwein. Der fortschrittliche Landwirt. Heft 13: 23.

**Weissenbacher-Lang C, Voglmayr T, Waxenecker F, Hofstetter U, Weissenböck H, Hoelzle K, Hoelzle L, Welle M, Ogris M, Bruns G, Ritzmann M (2012):** Porcine ear necrosis syndrome: a preliminary investigation of putative infectious agents in piglets and mycotoxins in feed. The veterinary journal 194 (3): 392–397.

**Westin R, Vaughan A, de Passillé AM, Devries TJ, Pajor EA, Pellerin D, Siegford JM, Vasseur E, Rushen J (2016):** Lying times of lactating cows on dairy farms with automatic milking systems and the relation to lameness, leg lesions, and body condition score. J Dairy Sci 99 (1): 551–561.

**Wolf F (2010):** Klauenpflege beim Schwein. Nutztierschutztagung, Raumberg-Gumpenstein, 27.05.2010: 37–42.



**X. Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen**

## 1. Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b>	Aufnahme des Rippenbereichs eines zu mageren Schweins in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bild: Barbara Prottengeier)	21
<b>Abbildung 2:</b>	Aufnahme des Rückenbereichs eines zu mageren Rinds in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bild: Barbara Prottengeier)	21
<b>Abbildung 3:</b>	Aufnahme des Schulterbereichs eines zu mageren Schweins in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bild: Barbara Prottengeier)	22
<b>Abbildung 4:</b>	Aufnahme von Glutealbereich und Sitzbeinhöcker eines zu mageren Rinds in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bild: Barbara Prottengeier)	22
<b>Abbildung 5:</b>	Aufnahmen von Dekubitalstellen bei Rindern in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bilder: Barbara Prottengeier)	23
<b>Abbildung 6:</b>	Einteilung der Lokalisationen bei Dekubitalstellen und Umfangsvermehrungen am Schweinekörper. Unter „Körper“ ist jede Veränderung, welche keiner anderen Lokalisationsbeschreibung zuzuordnen ist, zu verstehen. Analog dieser Abbildung erfolgte die Einteilung der Lokalisationen am Rinderkörper	24
<b>Abbildung 7:</b>	Aufnahmen von Schwanzverletzungen bei Schweinen in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bilder: Barbara Prottengeier)	28
<b>Abbildung 8:</b>	Aufnahmen von Ohrverletzungen bei Schweinen in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bilder: Barbara Prottengeier)	29
<b>Abbildung 9:</b>	Aufnahme von einem Schwein mit Rektumstenose in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bild: Barbara Prottengeier)	29
<b>Abbildung 10:</b>	Aufnahmen von Umfangsvermehrungen bei Rindern und Schweinen in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bilder: Barbara Prottengeier)	30

<b>Abbildung 11:</b>	Aufnahmen von Elektrobetäubungsmarken bei Schweinen in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bilder: Barbara Prottegeier).....	34
<b>Abbildung 12:</b>	Aufnahmen von den Befunden eines Kopfschlags bei Schweinen in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte (Bilder: Barbara Prottegeier).....	35
<b>Abbildung 13:</b>	Prozentualer Anteil der aufgetretenen Veränderungen an den in den Verarbeitungsbetrieben (n=10) untersuchten Rindern (orange; n=420) und Schweinen (blau; n=416). ....	58
<b>Abbildung 14:</b>	Prozentuale Verteilung der einzelnen Lokalisationen von Dekubitalstellen (Schwein n=108; Rind n=222) im Verhältnis von Rindern (orange) zu Schweinen (blau) an den in den Verarbeitungsbetrieben (n=10) untersuchten Tieren. Lokalisationen, welche nicht aufgelistet sind, wiesen keine Veränderungen auf. VGM = Vordergliedmaße; HGM = Hintergliedmaße. ....	59
<b>Abbildung 15:</b>	Prozentuale Verteilung der einzelnen Lokalisationen von Umfangsvermehrungen (Schwein n=181; Rind n=123) im Verhältnis von Rindern (orange) zu Schweinen (blau) an den in den Verarbeitungsbetrieben (n= 10) untersuchten Tieren. Lokalisationen, welche nicht aufgelistet sind, wiesen keine Veränderungen auf. VGM = Vordergliedmaße; HGM = Hintergliedmaße.....	60
<b>Abbildung 16:</b>	Prozentualer Anteil der korrekt durchgeführten und rechtlich erlaubten (blau) und falsch bzw. verbotenen (rot) Bolzenschüsse (n=45) und Entblutungsschnitte /-stiche (n=40) an den in den Verarbeitungsbetrieben (n=10) untersuchten Rindern (n=420). ....	63
<b>Abbildung 17:</b>	Prozentualer Anteil der korrekt durchgeführten und rechtlich erlaubten (blau) und falsch bzw. verbotenen (rot) Entblutungsschnitte/ -stiche (n=77), Kopfschläge (n=10), Elektrobetäubungen (n=11) und Bolzenschüsse (n=103) an den in den Verarbeitungsbetrieben (n=10) untersuchten Schweinen (n=416). ....	64
<b>Abbildung 18:</b>	Relative Häufigkeit (in %) des Auftretens von mindestens einer pathomorphologischer Veränderung (blau; n=408) oder keiner pathomorphologischer Veränderung (orange; n=428) bei den in den Verarbeitungsbetrieben (n=10) untersuchten und gewerteten Falltieren (n=836).....	65

**Abbildung 19:** Relative Häufigkeit (%) der einzelnen Veränderungen (n=281) bei den in den Verarbeitungsbetrieben (n=10) untersuchten und gewerteten Rindern über/gleich 48 Monaten (orange; n=288) und unter 48 Monaten (blau; n=132). ..... 66

**Abbildung 20:** Relative Häufigkeit (%) der einzelnen Veränderungen (n=302) bei den in den Verarbeitungsbetrieben (n=10) untersuchten und gewerteten Mastschweinen (blau; n=281), Sauen (orange; n=42) und Läufern (grau; n=93). ..... 67

**Abbildung 21:** Relative Häufigkeit (in %) der einzelnen Veränderungen bei den in den Verarbeitungsbetrieben (n=10) untersuchten und gewerteten Rindern im Norden (blau; n=77) und Süden (orange; n=343). ..... 68

**Abbildung 22:** Relative Häufigkeit (in %) der einzelnen Veränderungen bei den in den Verarbeitungsbetrieben untersuchten und gewerteten Schweinen im Norden (blau; n=283) und Süden (orange; n=133). ..... 69

**Abbildung 23:** Bilder von einer in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte aufgefallenen Sau **A und B:** Übersichtsaufnahme Tierkörper **C:** Übersichtsaufnahme rechte Hintergliedmaße **D:** Übersichtsaufnahme rechte Vordergliedmaße **E:** Detailaufnahme rechte Kopfseite **F:** Übersichtsaufnahme rechte Schulter- und Rückenregion **G:** Detailaufnahme Rückenbereich..... 71

**Abbildung 24:** Bilder eines in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte dokumentierten Mastschwein **A und B:** Übersichtsaufnahme Kopf **C:** Übersichtsaufnahme beider Hintergliedmaßen (rechte Hintergliedmaße Umfangsvermehrung) **D:** Detailaufnahme rechte Hintergliedmaße **E:** Detailaufnahme linke Hintergliedmaße ..... 73

**Abbildung 25:** Bilder eines in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte dokumentierten Mastschwein **F:** Übersichtsaufnahme rechte Körperseite **G:** Detailaufnahme rechter Bauchbereich **H:** Übersichtsaufnahme rechte Vordergliedmaße **I:** Detailaufnahme rechte Vordergliedmaße Radius-Ulna-Bereich **J:** Übersichtsaufnahme Kopf- Halsbereich ..... 74

**Abbildung 26:** Aufnahmen eines in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte aufgefallenen Mastscheins **A:** Übersichtsaufnahme Tierkörper **B:** Übersichtsaufnahme beider Hintergliedmaßen (linke Hintergliedmaße Umfangsvermehrung) **C:** Detailaufnahme linke Hintergliedmaße



	Tarsalgelenk <b>D</b> : Detailaufnahme linke Hintergliedmaße Metatarsusbereich	
	<b>E</b> : Detailaufnahme Halsbereich <b>F</b> : Übersichtsaufnahme Kopf.....	76
<b>Abbildung 27:</b>	Aufnahmen eines in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte aufgefallenen Mastschwein <b>A</b> : Übersichtsaufnahme Kopf <b>B</b> : Übersichtsaufnahme Halsbereich <b>C</b> : Übersichtsaufnahme rechte Hintergliedmaße <b>D</b> : Detailaufnahme rechte Hintergliedmaße Kniebereich	77
<b>Abbildung 28:</b>	Bilder eines in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte beurteilten Rindes <b>A</b> : Übersichtsaufnahme Tierkörper <b>B</b> : Übersichtsaufnahme linke Hintergliedmaßen <b>C</b> : Detailaufnahme Brustbereich <b>D</b> : Detailaufnahme linker Hüftbereich <b>E</b> : Detailaufnahme linke Hintergliedmaße Sprunggelenksbereich <b>F</b> : Detailaufnahme linke Vordergliedmaße Fesselgelenk <b>G</b> : Detailaufnahme linke Hintergliedmaße Kniebereich.....	79
<b>Abbildung 29:</b>	Aufnahmen eines in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte erfassten Rindes <b>A</b> : Übersichtsaufnahme Tierkörper <b>B</b> : Detailaufnahme rechter Hüftbereich .....	80
<b>Abbildung 30:</b>	Aufnahmen eines in einem Verarbeitungsbetrieb Tierischer Nebenprodukte erfassten Rindes <b>C und F</b> : Detailaufnahme rechte Hintergliedmaße Sprunggelenksbereich <b>D</b> : Detailaufnahme Brustbereich <b>E</b> : Übersichtsaufnahme rechte Hintergliedmaße <b>G</b> : Detailaufnahme rechte Hintergliedmaße Fesselgelenksbereich.....	81

## 2. Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b>	Beurteilung der Klauen der in den Verarbeitungsbetrieben untersuchten Schweine und Rinder .....	25
<b>Tabelle 2:</b>	Beurteilung und Einteilung der Nabel-/ Bauchbrüche der in den Verarbeitungsbetrieben untersuchten Schweinen in Anlehnung an große Beilage et al. (2022) .....	26
<b>Tabelle 3:</b>	Beurteilung der in den Verarbeitungsbetrieben durchgeführten Bolzenschüsse an untersuchten Schweinen und Rindern .....	32
<b>Tabelle 4:</b>	Beurteilung der Entblutung bei in den Verarbeitungsbetrieben untersuchten Rindern und Schweinen .....	37
<b>Tabelle 5:</b>	Einteilung der Befunderhebung von Betäubungs- und Tötungsmaßnahmen .....	39



## **XI. Dankaussage**

Zu Beginn möchte ich mich bei meiner Doktormutter Prof. Dr. Elke Rauch vom Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene und Tierhaltung bedanken. Durch sie hatte ich eine stets freundliche, engagierte und sich immer Zeit nehmende Betreuerin. Danke für die zahlreichen Korrekturen von Entwürfen und die vielen neuen Anregungen.

Des Weiteren möchte ich mich für die Unterstützung und Mitbetreuung durch das Thünen-Institut und bei meiner Mentorin Angela Bergschmidt bedanken. Im Rahmen der dortigen Anstellung und des Projektes „Nationales Tierwohl-Monitoring (NaTiMon)“ wurde mir meine Datenerhebung ermöglicht.

Vielen Dank auch den Mitarbeitern vom KTBL und Thünen-Institut, welche mich auf den Probeerhebungen immer tatkräftig und unermüdlich unterstützt haben.

Ebenfalls möchte ich mich bei allen Angestellten in den Verarbeitungsbetrieben tierischer Nebenprodukte für Ihre Unterstützung bei der Studie bedanken. Ohne Ihre freundliche und engagierte Mitarbeit bei den Erhebungen wäre vieles nicht möglich gewesen.

Ganz herzlich möchte ich mich bei Florian Rösel und Dr. Martin Pickel bedanken. Ohne euch hätte ich eine statistische Auswertung nicht zustande bekommen. Danke für die Treffen, die immer schnell erfolgenden Antworten und aufbauenden Worte.

Darüber hinaus danke ich Herrn PD Dr. Sven Reese vom Lehrstuhl für Anatomie, Embryologie und Histologie der LMU München für die Hilfe und Kontrolle bei der statistischen Auswertung und Interpretation.

Ich möchte mich bei allen Personen, welche mir bei der Überarbeitung der Doktorarbeit und bei den unzähligen Korrekturen geholfen haben bedanken.

Abschließend gilt ein großer Dank meiner Familie und meinem Freund für die immer aufbauenden und positiven Worte.