



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 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 Problemfelder 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 adspektisch 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 Durchführung 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.

### *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.

**Schlüsselwörter** Tierhaltung, Gesundheitszustand, Nottötung

**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 (TierSchNutzV 2001, Binder und Baumgartner 2015).

## **Tiere, Material und Methoden**

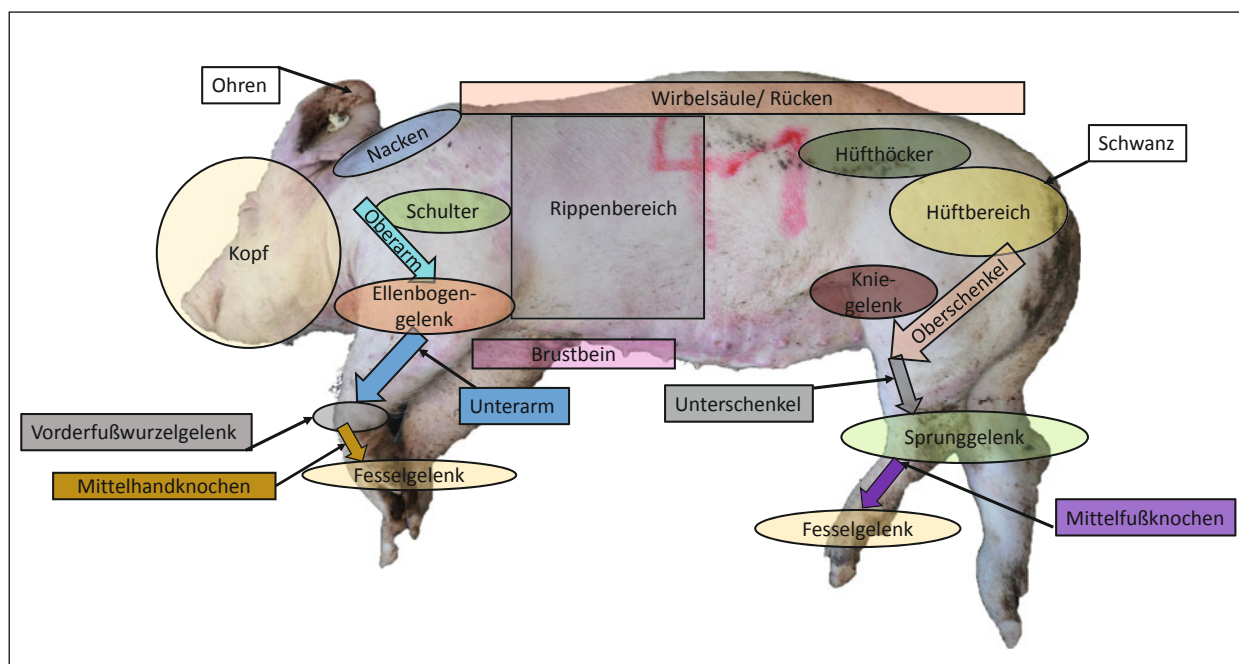
In einem zeitlichen Rahmen von fünf Monaten (07/2022–11/2022) wurden in zehn Betrieben 836 Falltiere auf patho-morphologische Veränderungen untersucht. Die Erhebungen erfolgten an insgesamt 20 Tagen – davon an acht Montagen, zehn Dienstagen und zwei Mittwochen – in acht verschiedenen Bundesländern in 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 Einschlussloch 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 der 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 Prothengier

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 Parame-

tern 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 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).

## 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

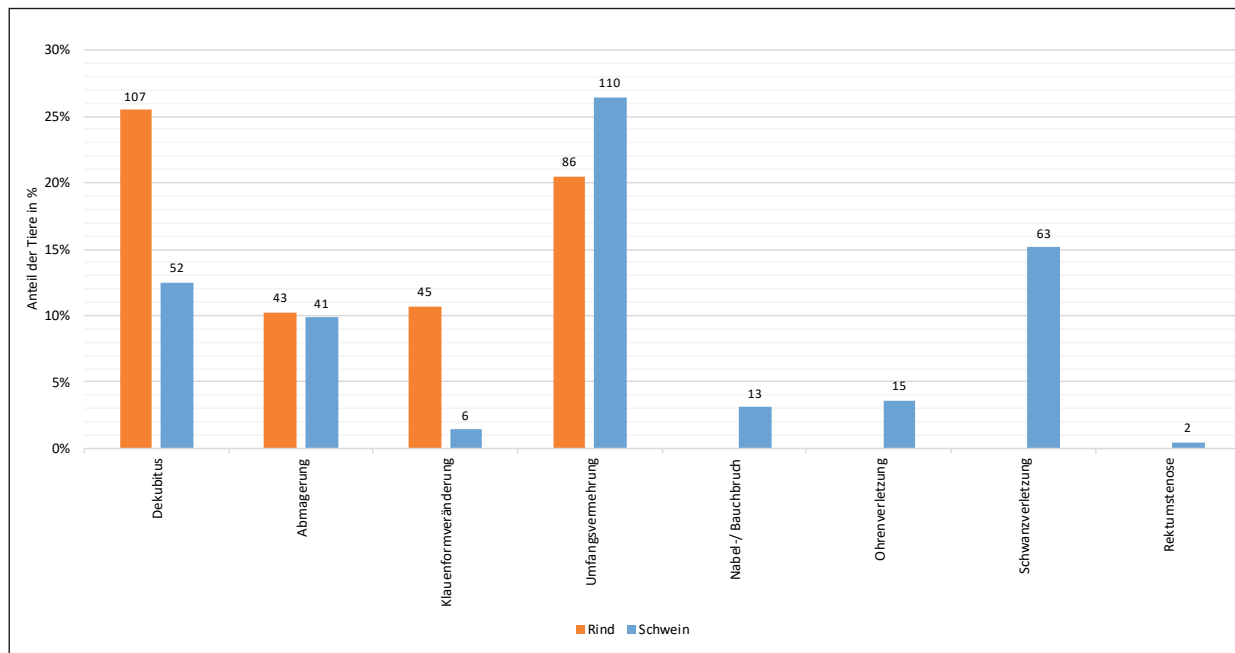
Umfangvermehrungen traten bei 23,4 % (196/836; KI 20,6–26,5 %) der untersuchten Falltiere auf. Die Häu-

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-

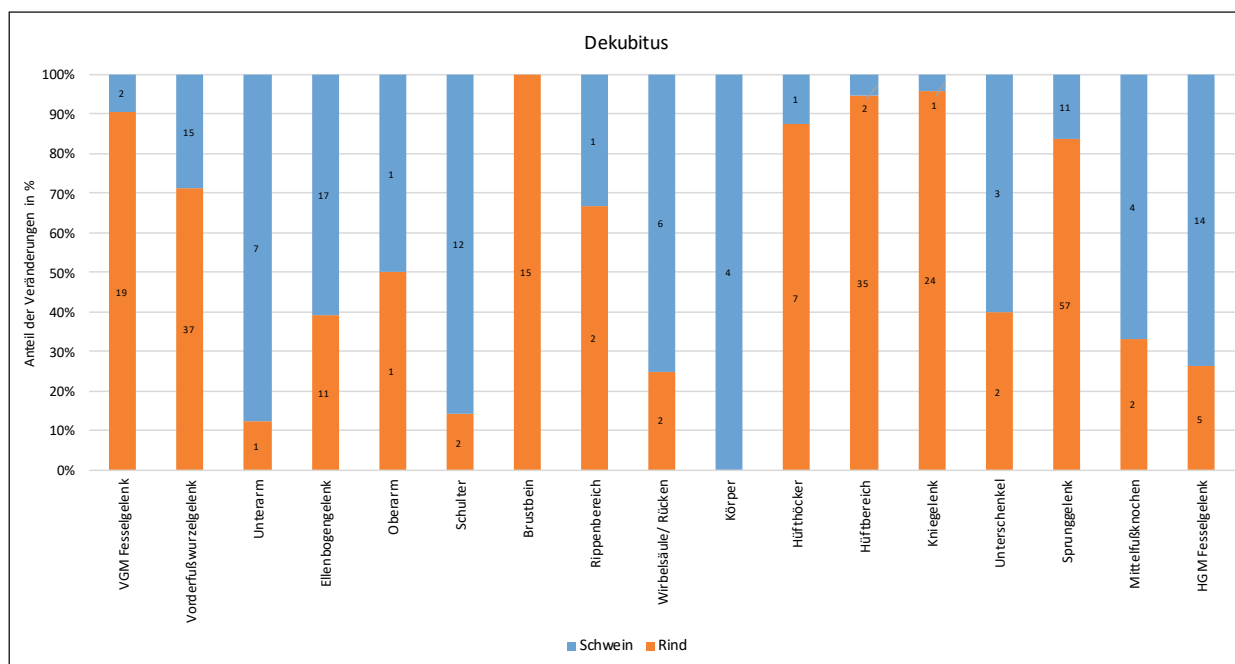
gelenk (25,2 % von 123 Veränderungen; KI 17,8–33,8 %). In der hier durchgeführten Studie haben Schwarzbunte Rinder eine um den Faktor 0,41 (KI 0,23–0,73; p = 0,002) verringerte Chance für das Auftreten von Umfangsvermehrungen als Rinder der Rasse Fleckvieh. Im Süden sind bei den dort untersuchten Rindern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



Grafik: Barbara Prothengier

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



Grafik: Barbara Prothengier

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 %).

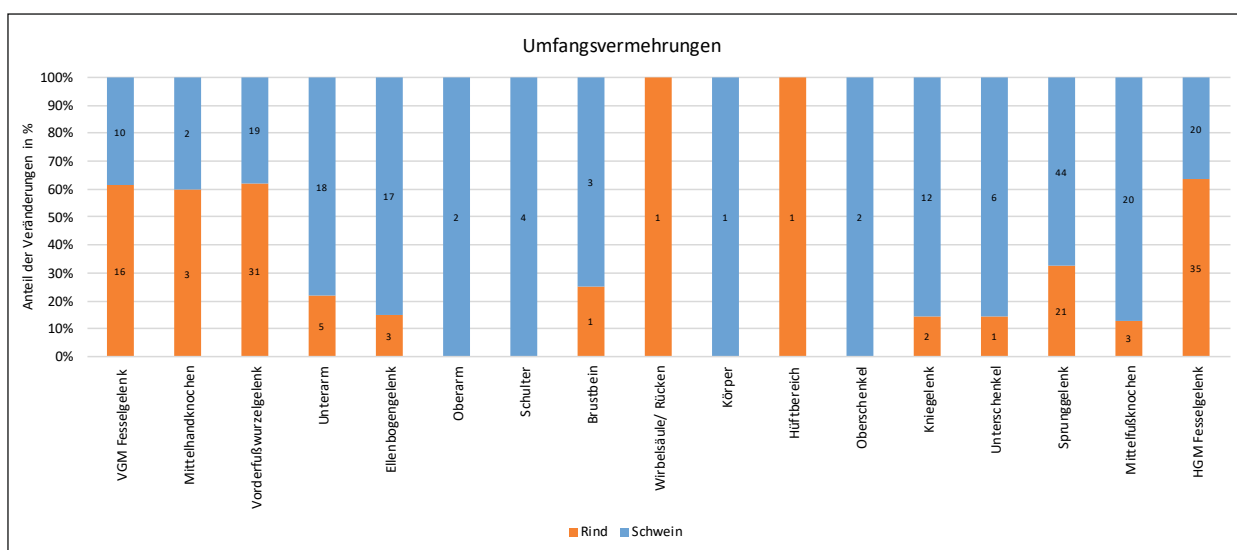


ABB. 4: Prozentuale Verteilung der einzelnen Lokalisationen von Umfangsvermehrungen (Schwein  $n = 181$ ; Rind  $n = 123$ ) im Verhältnis von Rindern zu Schweinen an den in den Verarbeitungsbetrieben ( $n = 10$ ) untersuchten Tieren. Lokalisationen, welche nicht aufgelistet sind, wiesen keine Veränderungen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

gemaßnahmen 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 (Baumgärtner 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 (TierSchIV 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, Aufzuchtkaalb, 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, 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: 08.06.2023).
- Haas K (2015):** Tierschutzrelevante Veränderungen an gefallenem 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 gefallenem 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/tierschlV\\_2013/TierSchlV.pdf](https://www.gesetze-im-internet.de/tierschlV_2013/TierSchlV.pdf) (letzter Zugriff: 08.06.2023).

**Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung (TierSchNutztV) (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/tierschnutztv/TierSchNutztV.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 Rückenmarkserstörer (Stand: Februar 2018). [file:///C:/Users/User/Downloads/TVT-MB\\_75\\_Anh.\\_3\\_Entblutung\\_und\\_Anwendung\\_g\\_R%C3%BCckenmarkserst%C3%B6rer\\_Feb.\\_2018.pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/TVT-MB_75_Anh._3_Entblutung_und_Anwendung_g_R%C3%BCckenmarkserst%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 Prottegeier  
Ludwig-Maximilians-Universität München  
Lehrstuhl für Tierschutz, Verhaltenskunde, Tierhygiene  
und Tierhaltung  
Veterinärwissenschaftliches Department  
Veterinärstr. 13/R  
80539 München  
B.Prottegeier@campus.lmu.de