

Abschlussbericht zum Forschungsprojekt „Untersuchungen zur Entwicklung einer praktikablen unblutigen Tötungsmethode für Ferkel bis 30 kg am landwirtschaftlichen Betrieb“

**Forschungsprojekt: Untersuchung der Wirksamkeit
des penetrierenden Bolzenschusses
als kombinierte Betäubungs- und Tötungsmethode
bei Saugferkeln und Ferkeln bis 30 kg Körpergewicht
und Entwicklung einer geeigneten Fixierung**

Laufzeit des Vorhabens: 04/2016 bis 06/2017

Projektpartner:

- LVZ Futterkamp der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein
- turbocut Jopp GmbH
- Institut für Tierschutz und Tierhaltung des Friedrich-Loeffler-Instituts, Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit (FLI), Celle
- Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern (LALLF M-V)
- Ein schweinehaltender Betrieb im Landkreis Nordwestmecklenburg
- Landkreis Nordwestmecklenburg, Fachdienst Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsamt

Zuwendungsempfänger:

Holleben-Wenzlawowicz bsi GbR
Grabauer Str. 27A
21493 Schwarzenbek
www.bsi-schwarzenbek.de

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Ziel des Projektes	3
2. Projektpartner	3
3. Planung und Ablauf des Vorhabens	4
4. Vorbereitungsphase	5
4.1 Vermessen von Ferkeln & Entwicklung Bolzenschussgerät	5
4.2 Probeschüsse auf tote Ferkel inkl. pathologische Untersuchung	5
4.3 Entwicklung einer geeigneten Methode zur Ruhigstellung	6
4.4 Kooperation mit dem FLI Celle	6
5. Versuchsschema Hauptuntersuchung	7
6. Ergebnisse	8
6.1 Übersicht Tiere	8
6.2 Betäubungseffektivität	8
6.3 Pathologische Untersuchungen	8
6.4 Dauer der Herztätigkeit	9
6.5 Dauer der Krämpfe	10
6.6 Zeit bis zur letzten Bewegung	11
6.7 Zeit bis zur endgültigen Pupillendilatation	12
6.8 Indikationen zur Nottötung	13
7. Herausforderungen / Diskussion	14
8. Ausblick	16
9. Weiterführende Literatur	17
10. Anhang Leitfaden „Nottötung von Ferkeln (bis 30 kg) per Bolzenschuss als Ein-Schritt-Methode“ (8 Seiten)	

1. Ziel des Projektes

Es sollte eine praktikable Tötungsmethode für Ferkel am landwirtschaftlichen Betrieb entwickelt werden.

Die bisher zur Verfügung stehenden Methoden für eine unblutige Tötung sind entweder finanziell relativ aufwändig (Tötung mittels CO₂) oder sie sind gerade bei kleinen Ferkeln nicht wirksam (Elektrotötung). Der modifizierte Bolzenschuss als Tötungsmethode in einem Arbeitsgang (ohne Entblutung oder Gehirn-/Rückenmarkszerstörung) wurde bereits in den USA erprobt (WOODS 2012). Die Ergebnisse mussten unter hiesigen Bedingungen an einer größeren Tierzahl abgesichert werden, um eine Etablierung des Verfahrens zu ermöglichen.

Im Rahmen des Projektes sollte zudem eine geeignete Fixierung für den Bolzenschuss entwickelt werden.

2. Projektpartner

Lehr- und Versuchszentrum (LVZ) Futterkamp der Landwirtschaftskammer Schleswig-Holstein

Im LVZ Futterkamp wurden im Frühjahr 2016 38 Ferkel mit einem Lebendgewicht von ca. 0,7 kg bis 30 kg vermessen, um Informationen darüber zu erhalten, welche Modifikationen an dem vorhandenen Bolzenschussgerät notwendig sind. Im Juni 2016 wurden dort zudem die beiden Fixierungsmöglichkeiten erprobt.

turbocut Jopp GmbH (Bad Neustadt a.d. Saale)

Das Unternehmen turbocut Jopp GmbH stellte insgesamt drei verschiedene Typen von Schussgeräten zur Verfügung, die im Rahmen des Projektes erprobt wurden.

Institut für Tierschutz und Tierhaltung des Friedrich-Loeffler-Instituts, Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit (FLI), Celle

Mit dem FLI gab es einen Informationsaustausch u.a. zur Harmonisierung von Methoden und Bewertung der Ergebnisse innerhalb des Forschungsbereichs.

Landesamt für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern (LALLF M-V)

In der Pathologie des LALLF M-V wurden insgesamt 37 Ferkel im Rahmen der Vor- und Hauptuntersuchung im Hinblick darauf pathologisch untersucht, ob das Stammhirn durch den Schussbolzen beschädigt worden war.

Ein schweinehaltender Betrieb im Landkreis Nordwestmecklenburg

Sowohl ein Teil der Voruntersuchungen als auch die Hauptuntersuchung fanden in einem schweinehaltenden Betrieb im Landkreis Nordwestmecklenburg statt.

Landkreis Nordwestmecklenburg, Fachdienst Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsamt

Herr Dr. Aldinger vom Veterinäramt des Kreises Nordwestmecklenburg hat den Kontakt zum Betrieb hergestellt und somit die Untersuchungen ermöglicht. Zudem hat er diese auch zum Teil selbst vor Ort unterstützt.

3. Planung und Ablauf des Vorhabens

Das Projekt wurde anhand der Vorhabensbeschreibung in unterschiedliche Abschnitte unterteilt (siehe Diagramm 1).

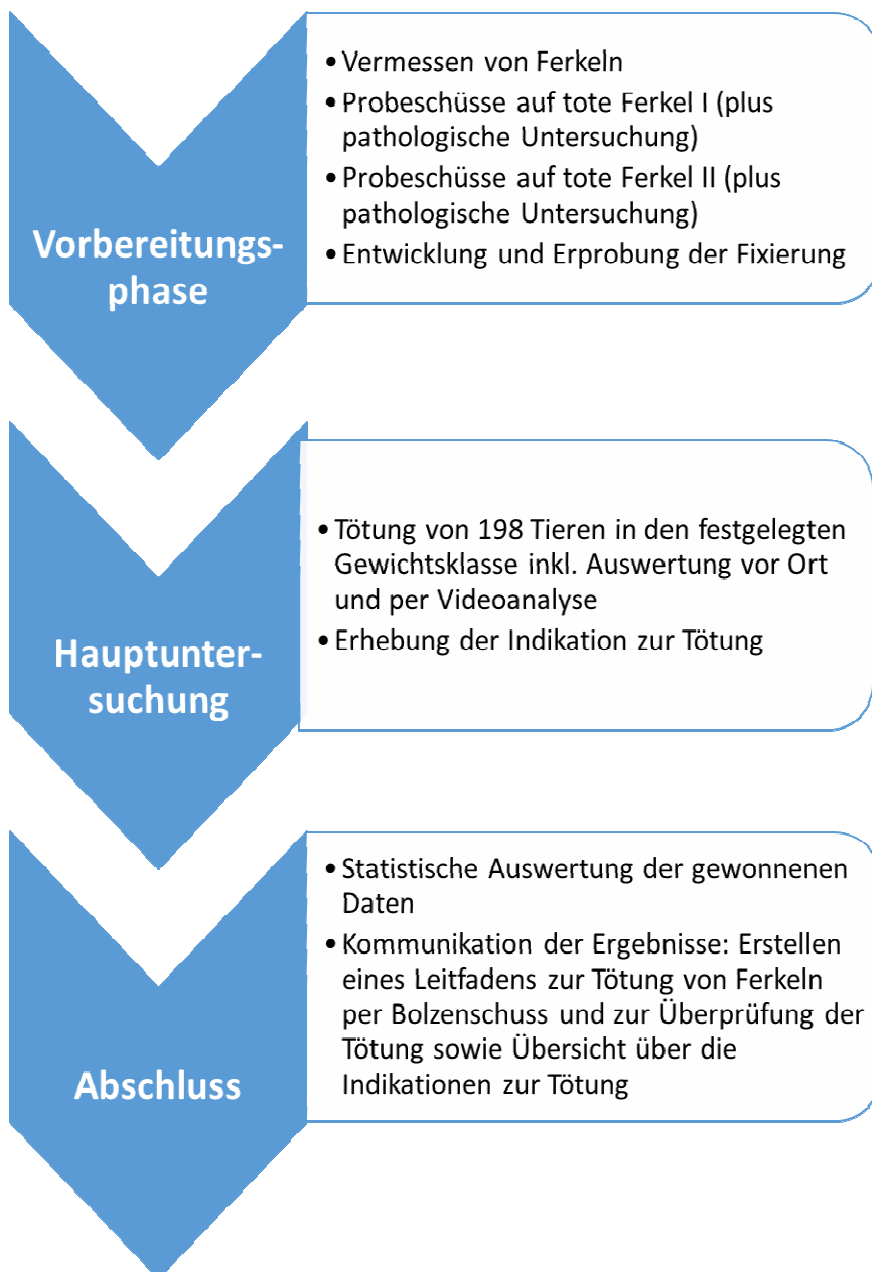


Diagramm 1: Projektablauf (Gliederung)

4. Vorbereitungsphase

4.1 Vermessen von Ferkeln & Entwicklung Bolzenschussgerät

Im Frühjahr 2016 wurden im LVZ Futterkamp 38 gesunde Ferkel zwischen ca. 0,7 und 30 kg Lebendgewicht mit Hilfe eines Zollstocks vermessen. Zum einen sollten dabei die Maße für die Fixierungseinrichtung bestimmt und zum anderen sollten die notwendigen Modifikationen am Bolzenschussgerät festgelegt werden.

Auf Grundlage der gemessenen Werte wurde bei der Firma turbocut Jopp GmbH (Bad Neustadt) ein Bolzenschussgerät mit einer Bolzenaustrittslänge von ca. 5 cm bestellt, welches speziell angefertigt werden musste. Das Bolzenschussgerät sollte so gestaltet sein, dass der Bolzen lang genug ist, um bis zum Stammhirn der Ferkel vorzudringen und dieses mechanisch zu schädigen bzw. zu zerstören. Gleichzeitig darf er aber nicht so lang sein, dass er aus dem Tierkörper austritt, um den Anwender nicht zu gefährden. Die Firma turbocut Jopp GmbH stellte insgesamt drei unterschiedliche Geräte für die Voruntersuchung zur Verfügung:

- 1.) Das Gerät „Kurze Ausführung“ mit einer Bolzenaustrittslänge von ca. 50-53 mm. Für dieses Gerät standen speziell angefertigte grüne Ladungen zur Verfügung.
- 2.) Das Gerät „Drei Puffer“ mit einer Bolzenaustrittslänge von ebenfalls ca. 50-53 mm. Hierbei handelt es sich um das Serienmodell der Firma, welches anstelle des normalerweise verwendeten Elastomers drei Gummipuffer enthält. Für dieses Gerät stand die serienmäßige grüne Ladung des Herstellers zur Verfügung.
- 3.) Das Serienmodell „Blitz-Kerner“ der Firma mit einer Bolzenaustrittslänge von ca. 80-83 mm bei Verwendung der serienmäßigen grünen Ladung.

4.2 Probeschüsse auf tote Ferkel inkl. pathologische Untersuchung

Im Mai und Juni 2016 wurden die Bolzenschussgeräte auf dem schweinehaltenden Betrieb in Mecklenburg-Vorpommern erprobt. Dabei wurden insgesamt 20 tote Ferkel mit einem Gewicht von 0,55 kg bis 27,00 kg mit den unterschiedlichen Geräten probeweise geschossen. Die Tiere waren entweder verendet oder durch Elektrobetäubung mit anschließender Herzdurchströmung getötet worden. Das Vorgehen wurde per Videokamera dokumentiert. Anschließend wurden die Ferkel in der Pathologie des Landesamtes für Landwirtschaft, Lebensmittelsicherheit und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern in Rostock im Hinblick darauf pathologisch untersucht, ob das Stammhirn durch den Schussbolzen beschädigt worden war.

Die Probeschüsse lieferten folgende Resultate:

- Das Gerät „Kurze Ausführung“ wurde aus der Untersuchung ausgeschlossen, weil die Nutzung von zwei unterschiedlichen Ladungen zu umständlich war. Im Gegensatz dazu können das Gerät „Drei Puffer“ und „Blitz-Kerner“ mit den gleichen Ladungen betrieben werden, was den Einsatz in der Praxis erleichtert.
- Die Gewichtsgrenze für die Verwendung des Gerätes „Drei Puffer“ liegt bei maximal 5 kg. Schwerere Ferkel werden mit dem Serienmodell „Blitz-Kerner“ geschossen.
- Der Ansatz des Schussgerätes muss deutlich über Augenhöhe (gedachte Verbindungslinie zwischen der Mitte der Augen) erfolgen (min. 1,5 cm – 2 cm).

Der Kopf des Ferkels sollte beim Ansatz des Schussgerätes so angewinkelt werden, dass zwischen Stirn und Nacken möglichst ein rechter Winkel entsteht. Dabei sollte die

Schussrichtung in Richtung Rückenmark / Schwanz verlaufen (siehe Abbildung 1 und 2).

4.3 Entwicklung einer geeigneten Methode zur Ruhigstellung

Um die Ferkel für den Schuss optimal fixieren zu können und so das Risiko für Fehlschüsse und für Verletzungen des Anwenders zu minimieren, wurden zwei unterschiedliche Systeme zur Ruhigstellung entwickelt:

- Eine Kopfstütze, die die Firma Animal Welfare Service GmbH (Welver) für ihr „Piglet Case“ zur Fixierung für den Kopfschlag entworfen hat. Diese wird mit Schraubzwingen an einer Unterlage (z.B. Tisch / Buchtenwand) befestigt und kommt für Ferkel bis ca. 2,5 kg Lebendgewicht zum Einsatz (siehe Abbildung 1).
- Die Ruhigstellung in einem Netz (handelsübliches Ladungssicherungsnetz für PKW-Anhänger, Maschenweite ca. 55 mm), das über einen Rollwagen (Außenmaße L x B x H: 131 cm x 70 cm x 74 cm; GFS Top-Animal-Service GmbH, Ascheberg) gespannt und am Rand mit Abspannhaken fixiert wurde, für größere Ferkel mit einem Gewicht von ca. 2,5 kg bis 30 kg Lebendgewicht (siehe Abbildung 2).



Abbildung 1: Fixierung mittels Kopfstütze



Abbildung 2: Fixierung mittels Netz

Beide Systeme zur Ruhigstellung wurden im Juni 2016 im LVZ Futterkamp erprobt. Dazu wurden gesunde Ferkel in den unterschiedlichen Systemen fixiert, ihre Reaktionen beobachtet und das Vorgehen per Videokamera dokumentiert.

4.4 Kooperation mit dem FLI Celle

Vor dem Beginn der Hauptuntersuchung wurde das Versuchsschema am Institut für Tierschutz und Tierhaltung des Friedrich-Loeffler-Instituts, Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit (FLI), in Celle vorgestellt und diskutiert. Die Methodik und die Bewertung der Ergebnisse soll eng mit dem Institut abgestimmt werden, welches parallel die Tötung von Ferkeln mit anderen Methoden untersucht.

5. Versuchsschema Hauptuntersuchung

Die zu tötenden Ferkel wurden von den Mitarbeitern des schweinehaltenden Betriebes in Absprache mit ihren Vorgesetzten und ggf. der bestandsbetreuenden Tierärztin vor der Untersuchung ausgewählt. Ein Informationsgespräch zur Anamnese der Tiere zwischen Betriebsmitarbeitern und Untersucherin war zumeist nicht möglich. Jedes Ferkel wurde vor und / oder nach der Tötung gewogen und es wurde eine Allgemeinuntersuchung im Hinblick auf das Vorliegen eines vernünftigen Grundes zur Tötung durchgeführt. Anschließend wurde das Ferkel fixiert (je nach Größe / Gewicht mittels Kopfstütze oder Netz) und unmittelbar danach geschossen. Der gesamte Tötungsvorgang wurde per Videokamera dokumentiert. Ab 45 Sekunden nach dem Schuss begann die Reflexprüfung, weil dann die klonischen Krämpfe zumeist soweit abgeklungen waren, dass dies gefahrlos möglich war. Alle 15 Sekunden bis 4 Minuten nach dem Schuss wurden folgende Reaktionen erhoben:

- Augenreflexe (Lid-, Corneal- und Pupillenlichtreflex)
- Kiefertonus
- Reaktion auf Schmerzreiz am Nasenseptum (Kneifen mit den Fingern)
- Zwischenklauenreflex
- Pupillenweite

Während der gesamten Zeitspanne ab dem Schuss wurde außerdem geprüft, ob das Tier Anzeichen einer effektiven Betäubung zeigte (wie die nach Bolzenschuss typische Verkrampfung) und ob keine regelmäßige Atmung, Lautäußerungen, gerichteten Bewegungen / Aufstehversuche oder Reaktionen der Augen (wie z.B. Nystagmus, zugekniffene / verdrehte Augen) zu beobachten sind.

Ab 4 Minuten nach dem Schuss wurde die Pupillenweite alle 30 Sekunden bestimmt und gleichzeitig der Herzschlag per Stethoskop auskultiert sowie per EKG gemessen. Die Beobachtungszeit endete, wenn per EKG kein Herzschlag mehr feststellbar war. Die maximale Beobachtungszeit betrug 10 Minuten. Nach Ablauf der maximalen Beobachtungszeit wurde ggf. notiert, mit welcher Frequenz das Herz weiterschlug und ob die auf dem EKG angezeigte Kurve noch einer physiologischen Herzstromkurve entsprach. Tiere, die mehr als 10 Minuten nach dem Schuss noch ungerichtete Bewegungen zeigten, sollten per Gehirn-/Rückenmarkzerstörer getötet werden. Folgende Bedingungen wurden für einen Nachschuss mit unmittelbar anschließender Gehirn-/Rückenmarkzerstörung definiert:

- >1x Augenreflexe (Lid-, Corneal- oder Pupillenlichtreflex) positiv
- >1x spontaner Lidschluss
- gerichtete Augenbewegungen
- Lautäußerungen
- >3 Atembewegungen
- gerichtete Bewegungen (z.B. Aufrichten, Kopfanheben)
- >1x Schmerzreiz positiv

Nach der Tötung wurde die Position des Loches im Schädel zur Bestimmung des Ansatzes gefilmt. Tiere, bei denen sich nach Ablauf der Beobachtungszeit noch ein Herzschlag nachweisen ließ, wurden in Sichtweite zur weiteren Beobachtung abgelegt und frühestens nach der Tötung des nächsten Ferkels (d.h. nach frühestens ca. 5 min) nach erneuter Überprüfung entsorgt.

Bei der Auswertung der Videos wurden folgende Daten erhoben:

- Qualität des Ansatzes des Bolzenschussgerätes (Schussrichtung & -position)

- Dauer der tonischen Krampfphase in Sekunden
- Dauer der klonischen Krampfphase in Sekunden
- Dauer der gesamten Krampfphase in Sekunden
- Zeitpunkt letzte Bewegung
- Zeitpunkt Pupille final dilatiert
- Zeitpunkt des Sistierens der Herzstätigkeit (Stethoskop / EKG)

6. Ergebnisse

6.1 Übersicht Tiere

Im Rahmen der Hauptuntersuchung wurden auf dem schweinehaltenden Betrieb an 14 Untersuchungstagen insgesamt 198 Ferkel getötet und deren Befunde ausgewertet. Aus jeder Versuchsgruppe wurden stichprobenartig einzelne Tiere in der Pathologie des LALLF M-V im Hinblick darauf pathologisch untersucht, ob das Stammhirn durch den Schussbolzen beschädigt worden war.

Tabelle 1: Anzahl der geschossenen und pathologisch untersuchten Ferkel nach Gewichtsklassen

	Versuchs- gruppe 1	Versuchs- gruppe 2	Versuchs- gruppe 3	Versuchs- gruppe 4	Versuchs- gruppe 5	Versuchs- gruppe 6	Σ
Gewicht	<1,3 kg	1,3-2 kg	2-5 kg	<10 kg	<20 kg	<30 kg	
getötet	44	16	48	44	31	15	198
Pathologie	5	2	3	1	3	2	16

6.2 Betäubungseffektivität

Von 198 getöteten Ferkeln war die Betäubungseffektivität bei 196 gut (99%). Ein Ferkel, bei dem das Bolzenschussgerät nicht korrekt platziert war, musste aufgrund von regelmäßiger Atmung nachgeschossen werden (0,5%; bewertet als „nicht ok“). Ein weiteres wurde aufgrund unklarer Ergebnisse bei der Reflexprüfung nachgeschossen (0,5%; bewertet als „fraglich“).

6.3 Pathologische Untersuchungen

Bei allen 16 im Rahmen der Hauptuntersuchung in der Pathologie des LALLF M-V untersuchten Ferkeln war das Stammhirn in unterschiedlichem Umfang zerstört. Zudem konnten bei allen Ferkeln hochgradig ausgeprägte leptomeningeale Blutungen festgestellt werden.

Bei 13 der 16 untersuchten Tiere fanden sich am Ende des Schusskanals Haare und z.T. Knochenfragmente, diese waren zumeist auf Höhe der Brücke (Pons) zu lokalisieren.

6.4 Dauer der Herztätigkeit

In Diagramm 2 ist die Verteilung der Zeitintervalle zwischen Schuss und Sistieren der Herztätigkeit, erhoben mittels Stethoskop und EKG, im Vergleich dargestellt.

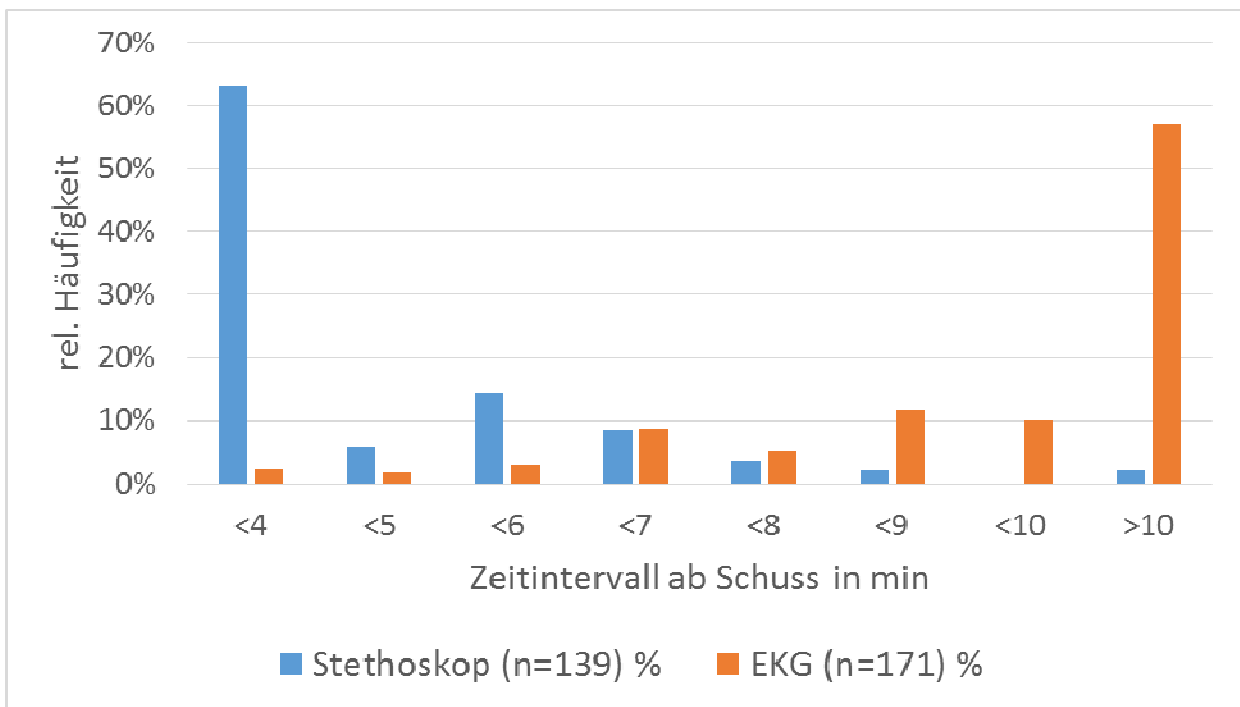


Diagramm 2: Zeitintervall bis zum Sistieren der Herztätigkeit, erhoben mittels Stethoskop und EKG im Vergleich, gemessen ab dem Moment des Schusses

Bei mehr als der Hälfte der Ferkel (63%) ließ sich der Herzschlag mittels Stethoskop nur bis zu 4. Minute nach dem Schuss nachweisen. Per Stethoskop war der Herzschlag jedoch kürzer nachweisbar als per EKG. Hier konnte der Herzschlag bei 57% der Ferkel länger als 10 Minuten gemessen werden. Zu diesem Zeitpunkt war aber nur bei drei Ferkeln (2%) noch ein Herzschlag mittels Stethoskop detektierbar.

6.5 Dauer der Krämpfe

Die Gesamtkrampfdauer setzt sich aus einer tonischen Krampfphase zu Beginn und einer nachfolgenden klonischen Krampfphase zusammen. 65% der Ferkel zeigten keine tonische Krampfphase, sondern begannen direkt nach dem Schuss mit klonischen Krampfbewegungen. Bei den übrigen Ferkeln dauerte die tonische Krampfphase zumeist zwischen 1 und 6 Sekunden. Nur bei zwei Ferkeln hielt die tonische Krampfphase mit 11 bzw. 20 Sekunden deutlich länger an.

In Diagramm 3 ist die Verteilung der Zeitintervalle zwischen Schuss und Ende der Krampfphase (tonisch + klonisch) der Ferkel dargestellt.

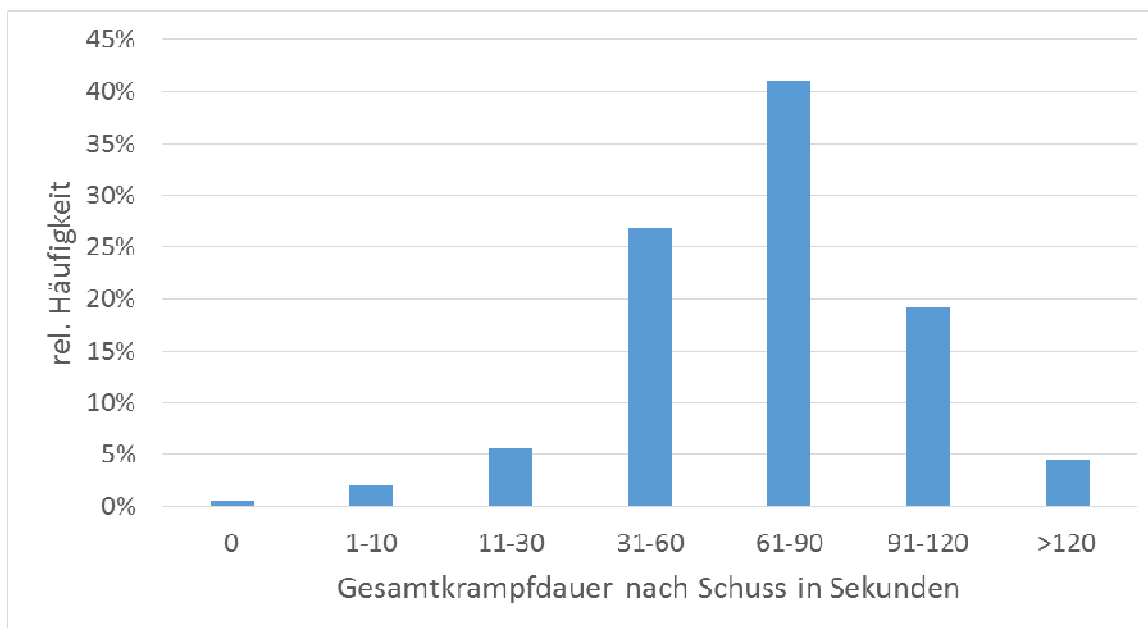


Diagramm 3: Zeitintervall bis zum Ende der Krampfphase gemessen ab dem Moment des Schusses; n=197

Die Krampfdauer lag bei einem Großteil der Ferkel (41%) zwischen 61 und 90 Sekunden. Ein Ferkel (0,5%) zeigte nach dem Schuss überhaupt keine Krampfphase. Bei neun Tieren (5%) dauerten die Krämpfe länger als 120 Sekunden.

6.6 Zeit bis zur letzten Bewegung

In Diagramm 4 ist die Verteilung der Zeitintervalle zwischen Schuss und letzter Bewegung der Ferkel dargestellt.

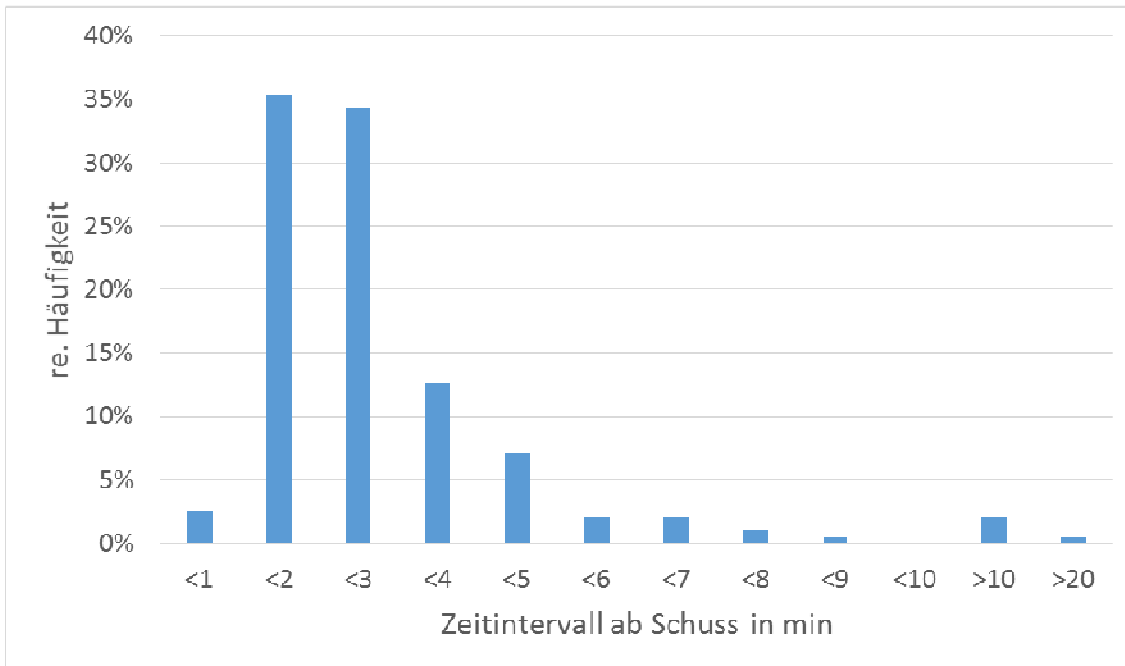


Diagramm 4: Zeitintervall bis zur letzten Bewegung, gemessen ab dem Moment des Schusses; n=198

In den meisten Fällen (85%) endeten die Bewegungen innerhalb von 4 Minuten nach dem Schuss. Einzelne Tiere zeigten jedoch noch sehr lange Bewegungen (vier Ferkel >10 Minuten, ein Ferkel > 20 Minuten).

6.7 Zeit bis zur endgültigen Pupillendilatation

In Diagramm 5 ist die Verteilung der Zeitintervalle zwischen Schuss und finaler Dilatation der Pupille dargestellt.

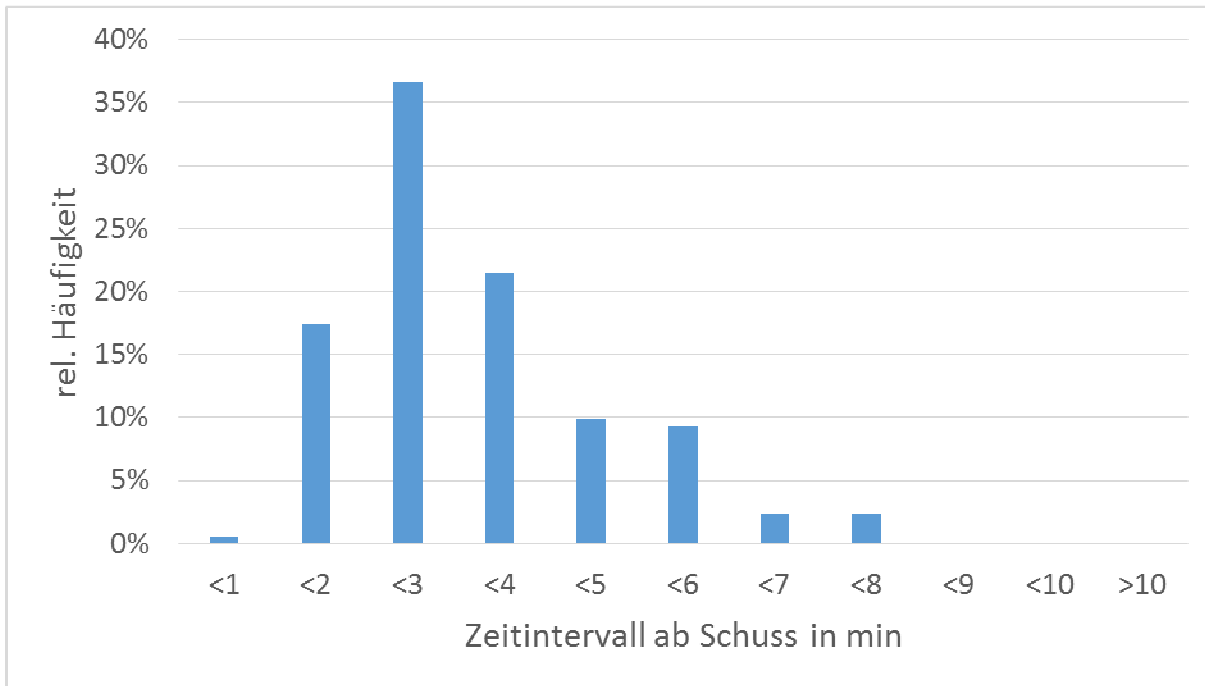


Diagramm 5: Zeitintervall bis zur finalen Pupillendilatation, gemessen ab dem Moment des Schusses; n=172

Bei den meisten Ferkeln (76%) war die Pupille innerhalb von 4 Minuten nach dem Schuss final dilatiert. Bei jeweils vier Ferkeln dauerte es jedoch bis zur 7. bzw. bis zur 8. Minute nach dem Schuss.

6.8 Indikationen zur Nottötung

In Tabelle 2 sind die infolge der Allgemeinuntersuchung nachvollzogenen Indikationen für die Nottötung zusammengefasst. Dabei wurde für jedes Ferkel nur die Hauptindikation berücksichtigt, denn viele Ferkel wiesen mehrere Auffälligkeiten auf, die aber z.T. aus der Hauptindikation resultierten (z.B. Bissverletzungen als Folge eines gestörten Bewegungsapparates oder Kümern nach einer Infektionskrankheit).

Tabelle 2: Übersicht Indikationen zur Nottötung

Verdachtsdiagnose	Anzahl Tiere (%)
Ascites	3 (1,5%)
Bruch (Leiste, Nabel)	19 (9,6%)
Gelenkschwellungen / -entzündungen	70 (35,4%)
Hochgradig eingeschränkte Vitalität bei neugeborenen Ferkeln (moribunde Tiere)	31 (15,7%)
Infektionen (Husten, Durchfall,...)	20 (10,1%)
Kümmerer (ohne weitere Symptome)	24 (12,1%)
Missbildungen	1 (0,5%)
Schwanzbeißer	11 (5,6%)
Spreizer	5 (2,5%)
Verletzungen	11 (5,6%)
Ohne offensichtliche Auffälligkeit	3 (1,5%)

7. Herausforderungen / Diskussion

Die Nottötung von Ferkeln ist eine in allen landwirtschaftlichen Betrieben anfallende Aufgabe, die von den Mitarbeitern ein hohes Maß an Kenntnissen und Fähigkeiten verlangt und zudem mit einer starken psychischen und physischen Belastung verbunden sein kann. Die Entscheidung zur Nottötung muss sorgfältig und rechtzeitig getroffen werden, damit den Tieren keine länger anhaltenden oder sich wiederholenden erheblichen Schmerzen oder Leiden entstehen. Gleichzeitig ist eine Entscheidung zur Überlebensfähigkeit eines Tieres jeweils im Einzelfall zu treffen und darf nicht allein auf wirtschaftlichen Gründen beruhen (z.B. erhöhter Pflegeaufwand bei lediglich untergewichtig geborenen Ferkeln).

Die Einschätzung der Indikationen zur Nottötung stellte sich in diesem Projekt als sehr schwierig heraus. Bei drei Ferkeln konnte die von den Betriebsmitarbeitern ggf. in Zusammenarbeit mit der bestandsbetreuenden Tierärztin gestellte Indikation zur Nottötung im Rahmen der Allgemeinuntersuchung nicht ohne weiteres nachvollzogen werden, weil keine Informationen zu Krankheitsgeschichte und Vorbehandlung der Tiere vorlagen. Es gab auch einige Ferkel, die wegen ihres Zustandes nicht unbedingt direkt hätten getötet werden müssen, deren weitere Aufzucht sich aber wegen einer negativen Prognose wirtschaftlich für den Betrieb nicht lohnte. Beispielhaft dafür sind Ferkel mit Eingeweidebrüchen, die ein gutes Allgemeinbefinden aufwiesen, jedoch im Laufe der Mast voraussichtlich Entzündungen der Bruchsäcke erlitten hätten. Hier wäre eine Vermarktung als Spanferkel wünschenswert gewesen, es stand aber kein entsprechender Abnehmer zur Verfügung.

Des Weiteren erwies sich die Wahl des richtigen Zeitpunktes für eine Nottötung als problematisch. Es entstand bei einigen Tieren der Eindruck, dass diese schon deutlich früher hätten getötet werden müssen. Offenbar ist es für die Mitarbeiter schwierig, den richtigen Zeitpunkt für eine Nottötung abzuschätzen. Hier sind als Beispiel Ferkel mit vollständig abgefressenen Schwänzen zu nennen, die nicht mehr in der Lage waren, sich zu erheben.

Wenn ein Tier getötet werden muss, ziehen Anwender kombinierte Verfahren, die die Tiere in einem Schritt betäuben und töten, zweistufigen Verfahren vor. Unsere vorläufigen Ergebnisse zeigen, dass der penetrierende Bolzenschuss ein geeignetes einstufiges Verfahren zur Betäubung und Tötung sein kann.

Bei allen Ferkeln, die im Rahmen der Hauptuntersuchung pathologisch untersucht wurden, konnte neben umfangreichen leptomeningealen Blutungen eine Zerstörung von Teilen des Stammhirns festgestellt werden. Durch die mechanische Zerstörung von Gehirn, Stammhirn und Teilen des Rückenmarks wird ein Wiedererwachen des Tieres verhindert und das Tier damit sicher getötet. Tierschutzfachlich wird der Begriff Rückenmarkszerstörung analog dem englischen „pithing“ verwendet. Diese kombinierte Gehirn-Rückenmarkszerstörung ist ein anerkanntes Tötungsverfahren¹. Insbesondere aus der von der Humane Slaughter Association (HSA) gewählten Beschreibung des Vorgangs wird deutlich, dass vorrangig die Zerstörung des Hirns und Hirnstammes gemeint ist („inserting a flexible rod through the hole in the head made by a penetrative

¹ Vgl. TierSchlV Anlage 1 (zu § 12 Absatz 3 und 10)

1.3 Abweichend von den Bestimmungen in Artikel 4 Absatz 1 Satz 3 der Verordnung (EG) Nr. 1099/2009 darf der penetrierende Bolzenschuss bei Tötungen ohne Blutentzug nur angewendet werden, wenn im Anschluss an den Bolzenschuss das Rückenmark zerstört oder durch elektrische Herzdurchströmung ein Herzstillstand verursacht wird.

captive-bolt. The rod is then thrust towards the tail through the brain to the level of the brainstem and, if it is long enough, into the spinal cord”). Die mit dem deutschen Wort Rückenmarkszerstörung implizierte Zerstörung des Rückenmarks ist für den gewünschten Effekt, nämlich das Ausbleiben von Wiedererlangen der Empfindungs- und Wahrnehmungsfähigkeit, nicht notwendig. Die HSA trägt damit auch der Tatsache Rechnung, dass beim Schwein bei der Tötung durch „pithing“ im Anschluss an eine Bolzenschussbetäubung zwar eine mechanische Zerstörung von Gehirn und Stammhirn erfolgt, das Rückenmark aber nicht immer mitverletzt wird. Die in unserer Untersuchung erreichte Zerstörung der lebenswichtigen Zentren ist sinngemäß als mögliches Tötungsverfahren im Anschluss an die Bolzenschussbetäubung in der nationalen TierSchlV genannt.

Um neben der Betäubung auch eine sichere Tötung des Tieres über die Zerstörung des Stammhirns zu erreichen, kommt dem sorgfältigen Ansatz des Bolzenschussgerätes eine besondere Bedeutung zu. Dieser kann nur mit einer geeigneten Fixierung der Tiere sicher getroffen werden. Außerdem ist es notwendig, dass die Tiere nach dem Schuss ausreichend lange überwacht werden. Dies muss im Betrieb auch umgesetzt werden. Momentan besteht zudem die Schwierigkeit, dass der für die kleinen Ferkel empfohlene Apparat noch nicht im Handel erhältlich ist, da die Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) in Braunschweig die Freigabe noch nicht erteilt hat, obwohl alle erforderlichen Unterlagen bereits im Oktober letzten Jahres eingereicht wurden.

Als Vorteile der Methode sind die einfache Durchführbarkeit sowie der Verzicht auf das Entbluten zu nennen. Des Weiteren sind die benötigten Geräte und Einrichtungen relativ kostengünstig. Mögliche Nachteile der Methode sind zum einen, dass die Ferkel zur Fixierung in das Netz gehoben werden müssen. Dies kann je nach Gewicht der Tiere und ihrer Gegenwehr für Mensch und Tier belastend sein. Auch die z.T. starken Krämpfe in der klonischen Phase wirken sich nachteilig aus. Diese erschweren das Festhalten der Tiere nach dem Schuss im Netz. Hiervon sind auch wieder Ferkel mit einem höheren Gewicht (ab ca. 15 kg Lebendgewicht) besonders betroffen. Ein weiterer Schwachpunkt der Methode ist der Blutverlust aus dem Schussloch, welcher von Anwendern und Zuschauern als unästhetisch empfunden werden kann und hygienische Nachteile gegenüber unblutigen Verfahren aufweist.

Zu welchem Zeitpunkt der Todeseintritt festgestellt wird, hängt sehr stark von dem untersuchten Merkmal ab. Das Merkmal „Letzte Bewegung“ ist in der nationalen Tierschutz-Schlachtverordnung als Bedingung für weitere Schlachtarbeiten am toten Tier formuliert (TierSchlV §12 (7)). Dies ist bei ca. 85% der untersuchten Ferkel innerhalb von 4 Minuten nach dem Schuss erfüllt. Dagegen lässt sich der Herzschlag z.T. noch länger nachweisen. Dabei besteht aber ein deutlicher Unterschied zwischen der Dauer der möglichen Auskultation des Herzschlags (bei 63% der Ferkel bis zur 4. Minute nach Schuss) und der Erhebung per EKG (bei 57% der Ferkel länger als 10 Minuten nach Schuss). Bei der Auskultation werden die Herztöne wahrgenommen, die durch die mechanische Pumpaktivität des Herzens entstehen. Im EKG kann die elektrische Aktivität der Herzmuskelzellen aufgezeichnet werden; es sagt jedoch nichts darüber aus, ob das Herz noch zu einer Pumpleistung fähig ist. Beispielsweise ist es bei Wiederbelebungsmaßnahmen nach einem Herzstillstand möglich, dass eine per EKG nachweisbare elektrische Aktivität am Herzen vorhanden ist, es aber nicht mehr zu einer Kontraktion der Herzmuskelzellen und somit zu einer Pumpaktivität kommt (MEYER 2015).

Heutzutage wird zumeist ein Individuum für „tot“ erklärt, wenn der Hirntod eingetreten ist

(TERLOUW 2016). Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit definiert den Hirntod als Abwesenheit von Hirnstammreflexen wie dem Pupillenlichtreflex, dem Cornealreflex und Schnappatmung (EFSA 2004). Für den Menschen formuliert die Bundesärztekammer neben dem Vorliegen einer schweren Hirnschädigung zudem die Kriterien Bewusstlosigkeit (Koma), Hirnstamm-Areflexie und Apnoe als Voraussetzung zur Feststellung des Hirntodes (BÄK 2015). Diese Kriterien sind in dem vorgestellten Projekt bereits unmittelbar nach dem Schuss erfüllt und lassen sich zudem nicht ohne weiteres von den Kriterien einer effektiven Betäubung abgrenzen. Nichtsdestotrotz müssen die Ferkel lange genug beobachtet werden, um den Todeseintritt abzusichern.

8. Ausblick

Das Projekt wirft einige neue Fragen auf, die es in Zukunft zu beantworten gilt.

Es bleibt zu klären, ob trotz des nicht mehr auskultierbaren Herzschlages eine zum Überleben ausreichende Herzfunktion gegeben sein kann. Zudem wäre es von Interesse, bei medikamentell euthanasierten und nach Bolzenschuss entbluteten Ferkeln mittels EKG zu erheben, wie lange sich hier noch ein Herzschlag nachweisen lässt.

Des Weiteren muss die Frage, ob die Nottötung von Ferkeln per Bolzenschuss als kombinierter Betäubungs- und Tötungsmethode einer Zulassung bedarf, noch endgültig geklärt werden. Da sowohl der Bolzenschuss als Betäubungs- als auch die Gehirn-Rückenmarkzerstörung als Tötungsmethode bereits für Ferkel erlaubte Verfahren sind, geht das bsi davon aus, dass die Kombination aus beidem keiner Neuzulassung bedarf. Hierzu wurde aber das Tierschutz-Referat des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) um eine Stellungnahme gebeten. Mit einer Antwort wird bis spätestens Ende des Jahres gerechnet.

Die Dauer bis zur Freigabe des Schussapparates für Ferkel bis 5 kg bei der PTB kann bisher noch nicht abgeschätzt werden. Sowohl der Hersteller als auch die potentiellen Anwender dürften jedoch ein großes Interesse daran haben, dass diese bald erfolgt.

Es bleibt abzuwarten, ob und wie die Methode trotz der festgestellten Unwägbarkeiten bei der Durchführung Eingang in die Praxis findet.

9. Weiterführende Literatur

American Veterinary Medical Association (AVMA) (2013): AVMA Guidelines for the Euthanasia of Animals: 2013 Edition. Schaumburg, Illinois (USA)
www.avma.org/KB/Policies/Documents/euthanasia-highres.pdf, Zugriff am 11.01.2017

Anon. (2015). Bundesärztekammer (BÄK): Richtlinie gemäß § 16 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 TPG für die Regeln zur Feststellung des Todes nach § 3 Abs. 1 S. 1 Nr. 2 TPG und die Verfahrensregeln zur Feststellung des endgültigen, nicht behebbaren Ausfalls der Gesamtfunktion des Großhirns, des Kleinhirns und des Hirnstamms nach § 3 Abs. 2 Nr. 2 TPG, Vierte Fortschreibung

Appelt und Sperry (2007): Stunning and killing cattle humanely and reliably in emergency situations — A comparison between a stunning-only and a stunning and pithing protocol. Can Vet J. 2007 May; 48(5): 529–534

European Food Safety Authority (EFSA) (2004): Welfare Aspects of Animal Stunning and Killing Methods. Scientific Report of the Scientific Panel for Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of animal stunning and killing methods. Question N° EFSA-Q-2003-093.

Humane Slaughter association (2016): (<https://www.hsa.org.uk/bleeding-and-pithing/pithing>); Zugriff am 15.09.2017

Meyer, Robert E. (2015): Physiologic Measures of Animal Stress during Transitional States of Consciousness. Animals 5 (2015) pp. 702-716

Terlouw, C., Bourguet, C. Deiss, V. (2016): Consciousness, unconsciousness and death in the context of slaughter. Part I. Neurobiological mechanisms underlying stunning and killing. Meat Science 118 (2016) pp. 133-146

TierSchNutzV (2006): Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. August 2006 (BGBl. I S. 2043), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 14. April 2016 (BGBl. I S. 758) geändert worden ist

TierSchIV (2012): Verordnung zum Schutz von Tieren im Zusammenhang mit der Schlachtung oder Tötung und zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 1099/2009 des Rates (Tierschutz-Schlachtverordnung - TierSchIV) vom 20. Dezember 2012 (BGBl. I S. 2982)

Tierärztliche Vereinigung für Tierschutz e.V. (2014): Stellungnahme zur Nottötung von Saugferkeln (bis 5kg KGW) durch den Tierhalter, <http://www.tierschutz-tvt.de/index.php?id=50>, Zugriff am 11.01.2017

VO (EU) 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. ABl. L 303 vom 18.11.2009

Woods, J. (2012): Analysis of the use of the "CASH" Dispatch Kit captive bolt gun as a single stage euthanasia process for pigs. Graduate Thesis, Iowa State University (USA)