

3. LANUV-Forum Tierschutz bei der Schlachtung,
11. Juni 2013, Haus der Technik, Essen



Tierschutzgerechte Tötung und Beziehung zur Fleischqualität

Klaus Troeger, Muriel Machtolf, Anna
Schweiger, Johanna Fischer, Sophie Arnold

Institut für Sicherheit und Qualität bei Fleisch,
Kulmbach

Was ist eine tierschutzgerechte Tötung?

Reaktionen auf Heißwasser



Ca. 1 % der Schlachtschweine erlangt auf der Entblutestrecke oder später, in der Brühanlage das Empfindungsvermögen zurück

(Schütte & Bostelmann 2001; Troeger et al. 2005; Troeger & Meiler 2006; Arnold & Parotat unveröff. 2012)

Tierschutz-Schlachtverordnung

- **§ 12 Betäuben, Schlachten und Töten**

(1) ...sind Tiere so zu betäuben, dass sie schnell und unter Vermeidung von Schmerzen oder Leiden in einen bis zum Tod anhaltenden Zustand der Wahrnehmungs- und Empfindungslosigkeit versetzt werden.

(6) Beim Entbluten warmblütiger Tiere muss ein sofortiger starker Blutverlust gewährleistet und kontrollierbar sein.

(7) Ein weiteres Zurichten oder Brühen eines Tieres darf erst erfolgen, wenn keine Bewegungen des betäubten Tieres mehr wahrzunehmen sind.

**Die Tötung erfolgt,
auch bei irreversiblen
Elektrobetäubungsverfahren,
i. d. R. durch Blutentzug**

Entblutung

Stechkarussell mit Hohlmesser-Entblutung

- Ein Arbeiter für bis zu 750 Schweine/h, d.h. pro Tier nur wenige Sekunden Zeit
- Kontrolle des Entbluteerfolges beim Einzeltier (visuell) nicht möglich
- Korrektur der Stichrichtung (aus Zeitgründen) kaum möglich



Effektive Entblutung

- Steiler Blutdruckabfall →
zerebrale Ischämie
- Ausfall der
Gehirnfunktion mit
nachfolgendem Tod
innerhalb ca. 60 sec.,
gekennzeichnet durch
- **Hirnstamm-Areflexie**
 - Ausfall der
Atmungsaktivität
 - starre, maximale
Pupillenerweiterung



Uneffektive Entblutung

Geringer Blutverlust/Zeiteinheit, evt.

Thrombenbildung, Kreislaufzentralisation →

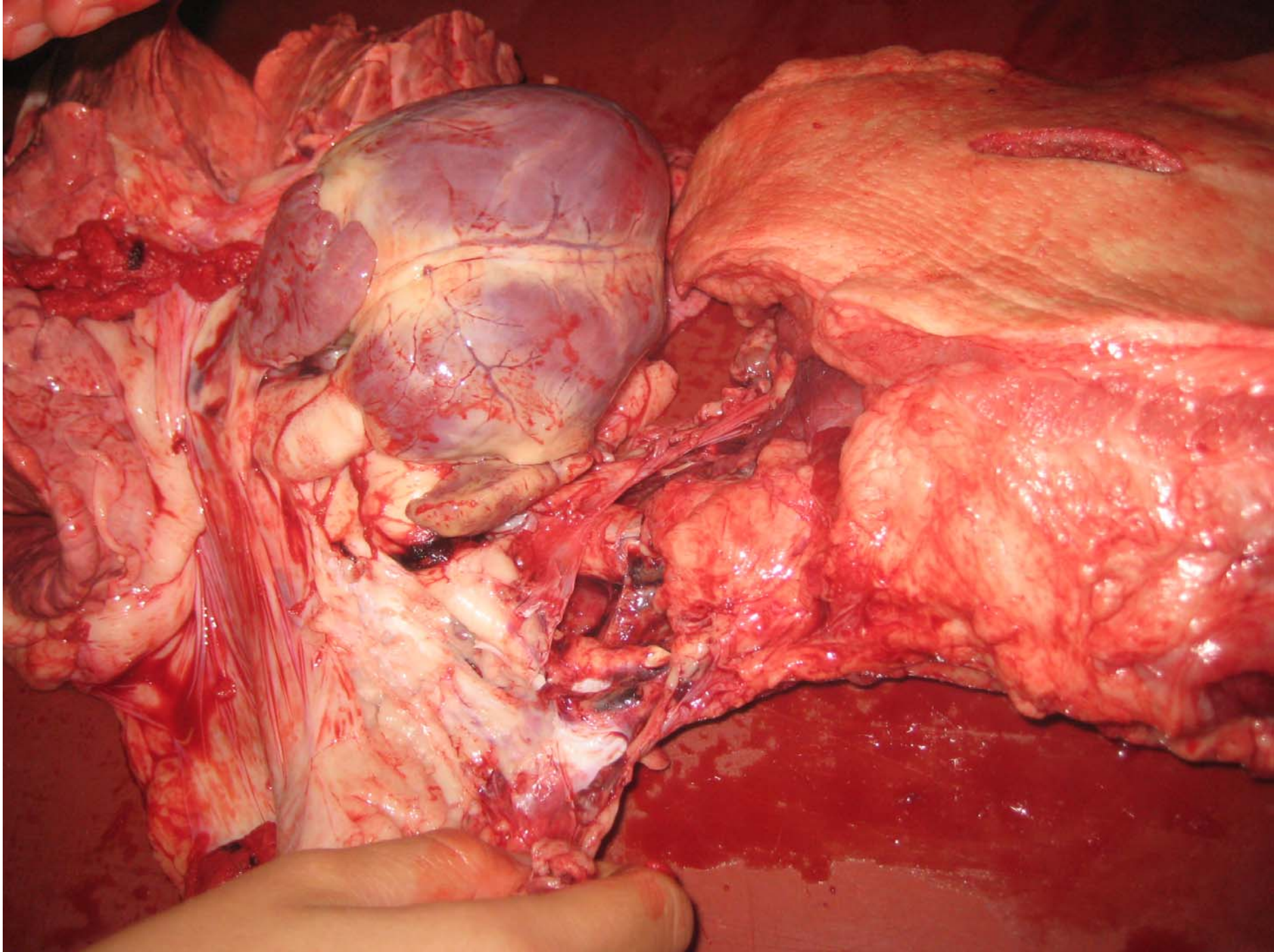
1. positive Hirnstammreflexe (hochfrequente Schnappatmung oder regelmäßige Atmung, Korneal-, Lidreflex); positiver Nasenscheidewandreflex
2. Rückkehr übergeordneter Gehirnzentren (*Cortex und Formatio retikularis*) mit kognitiven Funktionen → Stellreflexe = Versuche, Kopf oder Körper aufzurichten

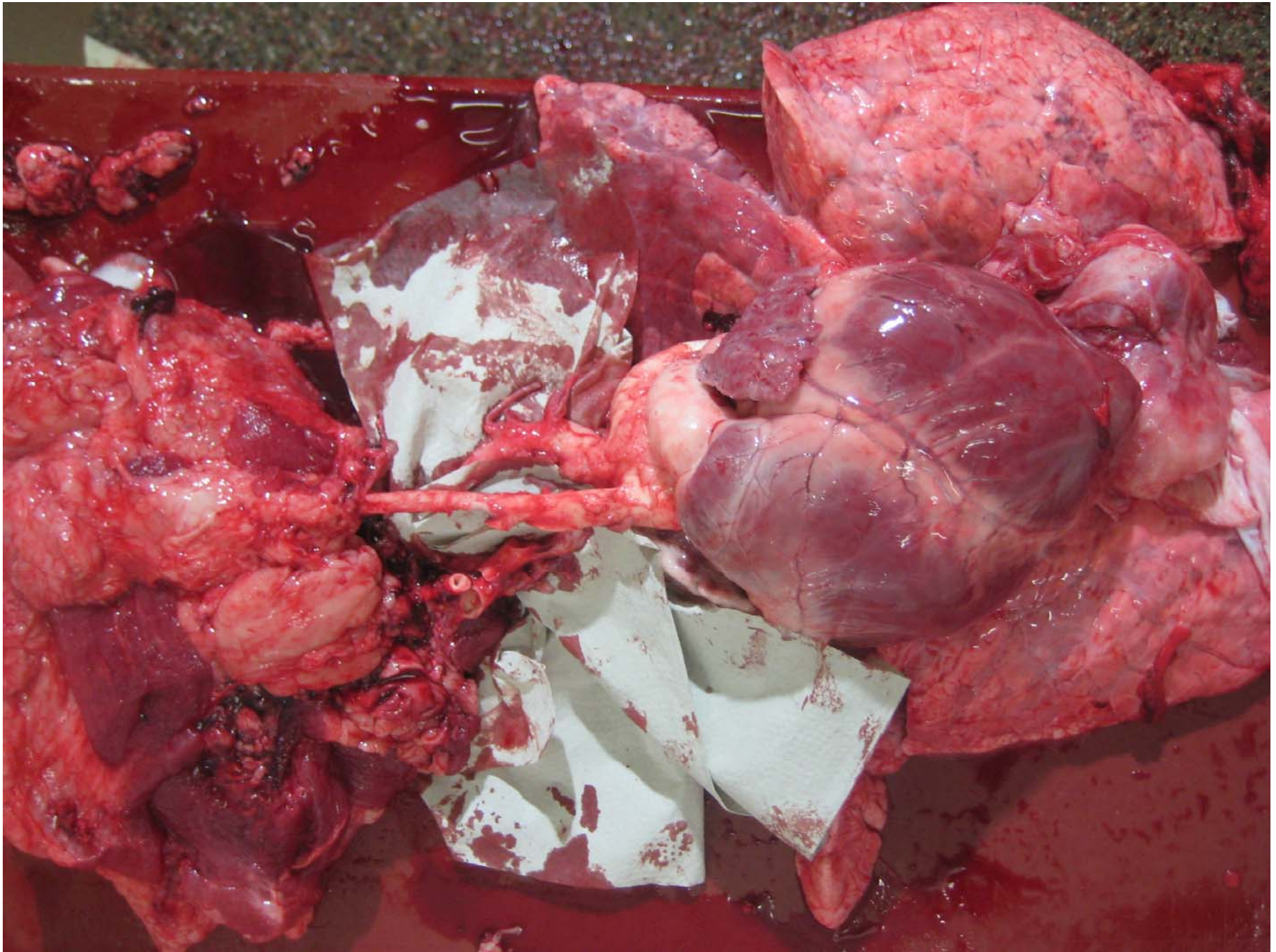
Verordnung (EG) Nr. 1099/2009

- ANHANG III 3.2.: Im Falle der einfachen Betäubung werden systematisch **beide Halsschlagadern (*Aa. carotis communis sinsistra und dextra*)** bzw. die entsprechenden **Hauptblutgefäße (*Truncus bicaroticus, Aorta*)** geöffnet.



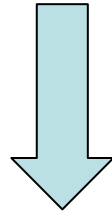






Gefäß	Anzahl (getroffen/ eröffnet)	Anteil (%)
Hauptschlagader (<i>Aorta</i>)	9	45
vordere Hohlvene (<i>Vena cava cranialis</i>)	20	100
gemeinsamer Stamm der Halsschlagadern (<i>Truncus bicaroticus</i>)	1	5
Lungenstamm (<i>Truncus pulmonalis</i>)	1	5
Arm – Kopfgefäßstamm (<i>Truncus brachiocephalicus</i>)	3	15
Rechte Schlüsselbeinarterie (<i>A. subclavia dextra</i>)	17	85
Linke Schlüsselbeinarterie (<i>A. subclavia sinistra</i>)	4	20
Rechte Halsschlagader (<i>A. carotis communis dextra</i>)	4	20
Linke Halsschlagader (<i>A. carotis communis sinistra</i>)	2	10

Effektivität der Entblutung

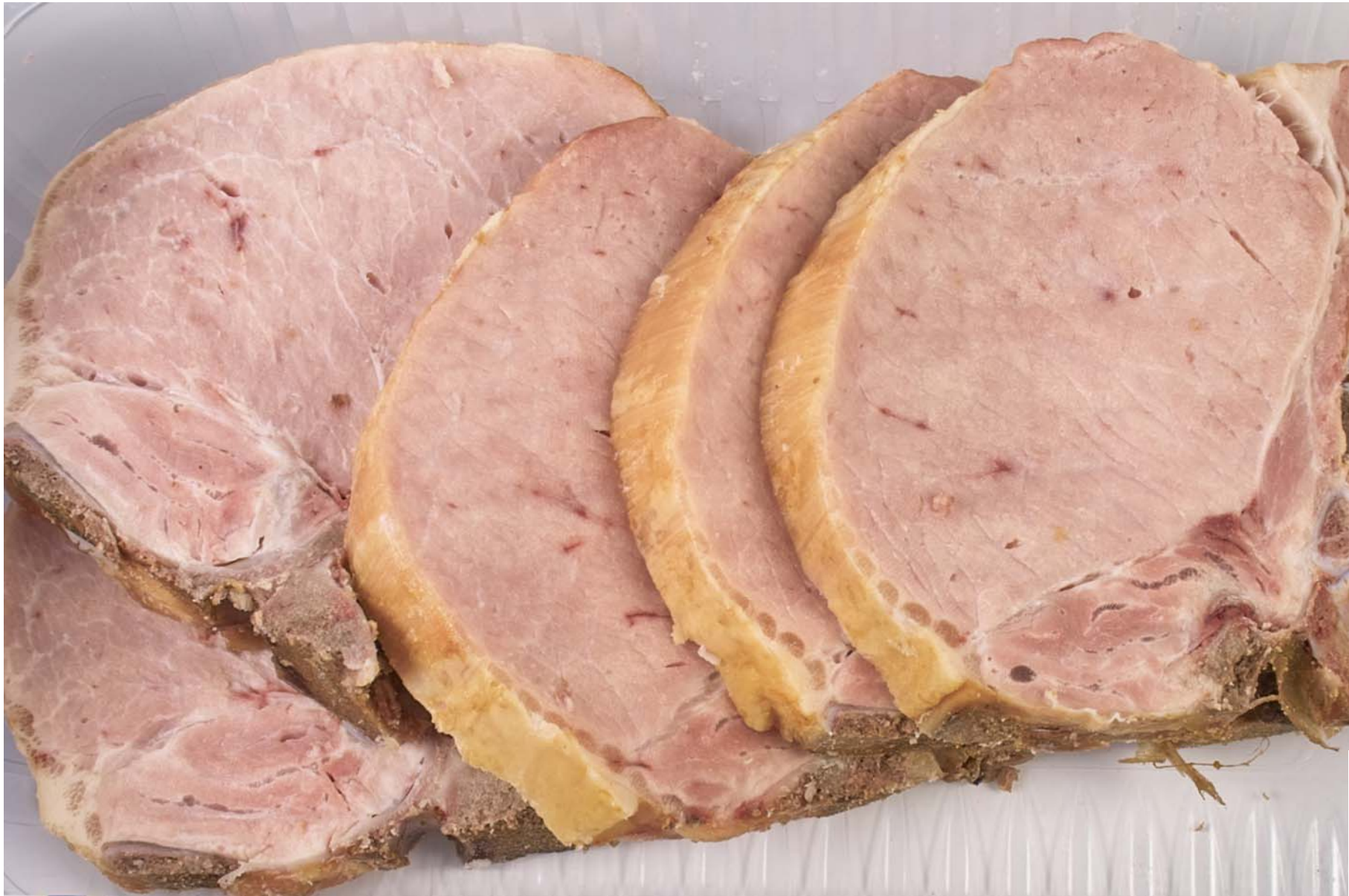


Einfluss auf den Ausblutungsgrad

Uneffektive Entblutung = schlechter Ausblutungsgrad



Uneffektive Entblutung = schlechter Ausblutungsgrad



Mangelhafte Ausblutung: Nachweis mittels Filterpapier-Pressmethode (nach AVV Lebensmittelhygiene, 2009)



Wie ist eine tierschutzgerechte Tötung
zu erreichen?

Anforderungen an eine tierschutzgerechte Tötung

- **Einzeltierkontrolle!**
- Erfassung der individuellen Blutmenge bzw. des Blutmengenanstiegs pro Zeit und/oder
- Prüfung des Todeseintritts (zentralnervöser Schmerzreiz)
- Nachbehandlung auffälliger Tiere (Nachstechen, Töten mit Bolzenschuss)

FV Entblutung

Ziele:

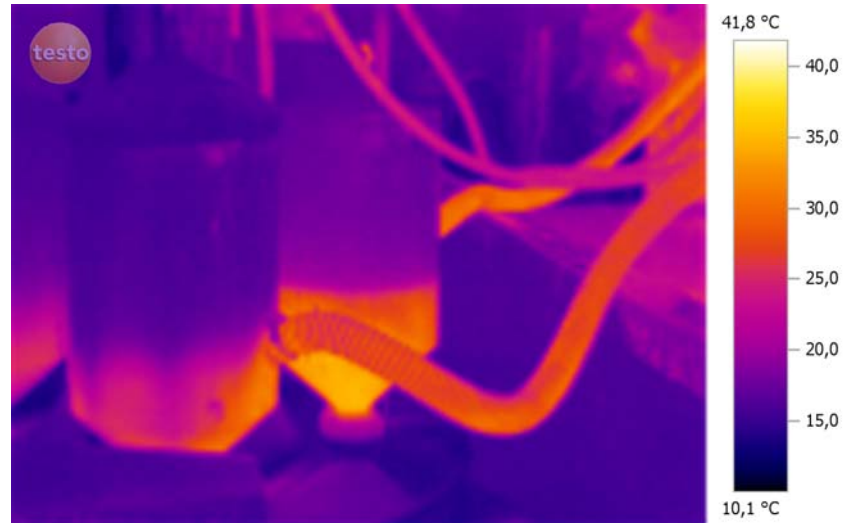
- Entwicklung und Erprobung eines neuen automatisierten Verfahrens für industrielle Schweineschlachtbetriebe zur Überprüfung eines ordnungsgemäßen Tötens eines Schlachtschweins.
- Hierzu wird die zeitabhängige Zunahme von aus dem Schlachtschwein austretendem Schwallblut gemessen und bei Unterschreitung von ein ordnungsgemäßes Töten repräsentierenden Soll-Werten ein Signal erzeugt.
- Mit einem derartigen innovativen Verfahren soll auch eine Verbesserung des Ausblutungsgrades sowie der Fleischqualität erreicht werden.
- Nach Fehlererkennung bzw. Grenzwertunterschreitung müssen die dann folgenden Korrekturmaßnahmen (des Personals) verifiziert und dokumentiert werden.

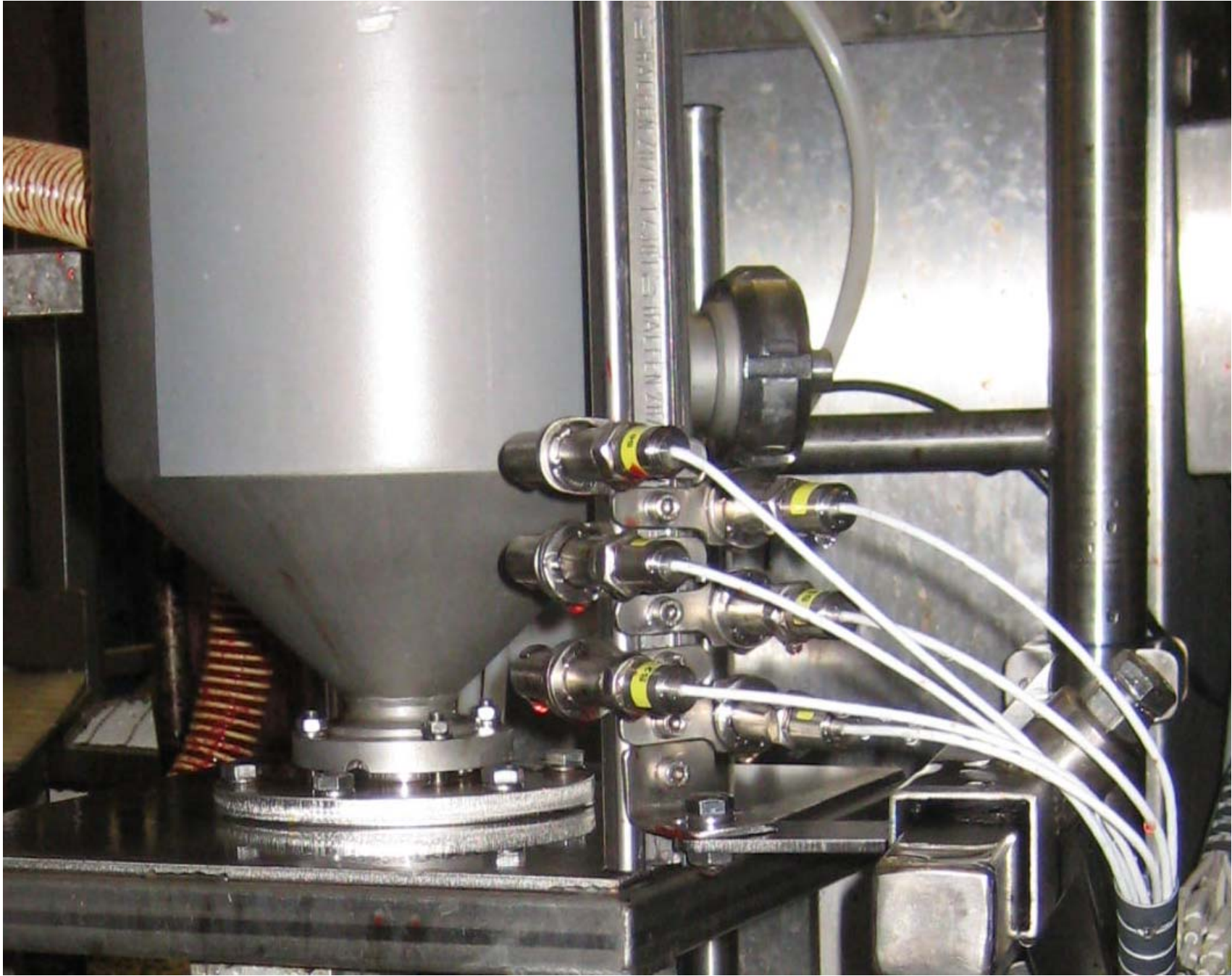
[1] Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung

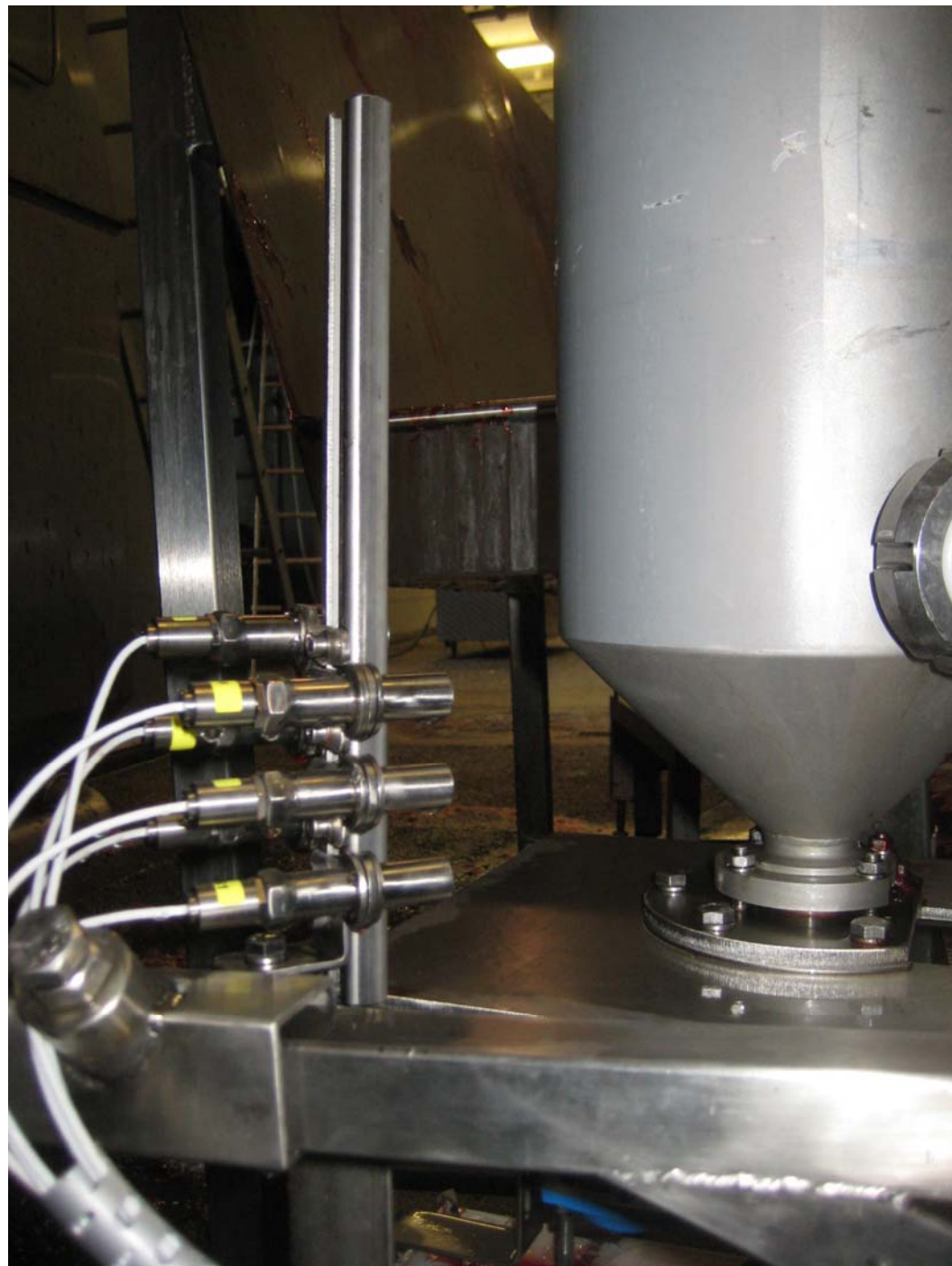
FV Entblutung

Methodik:

- Messung des Blutvolumenanstiegs im Auffangbehälter pro Zeiteinheit (z. B. alle 0,5 sec für die ersten 5 sec): Bei Durchtrennung eines grossen, arteriellen Gefäßes schneller Blutvolumenanstieg.
- Messparameter = Steilheit des Anstiegs
- Messsysteme:
 - Waage
 - vertikale TDR-Füllstandssonde
 - IR-Kamera oder IR-Sensoren am Blutauffangbehälter
- Durch Ermittlung entsprechender Kurven bei einer hohen Anzahl von Schlachtschweinen (z. B. 10.000), deren Hirntod auf der Nachentblutestrecke überprüft wird (Hirnstammreflexe u. a.), wird als Soll-Kurve die Kurve mit der geringsten Steilheit festgelegt, ab welcher bei keinem einzigen Tier zum Untersuchungszeitpunkt (120 sec nach dem Stechen) noch Reaktionen auf zentralnervöse Reize feststellbar waren.



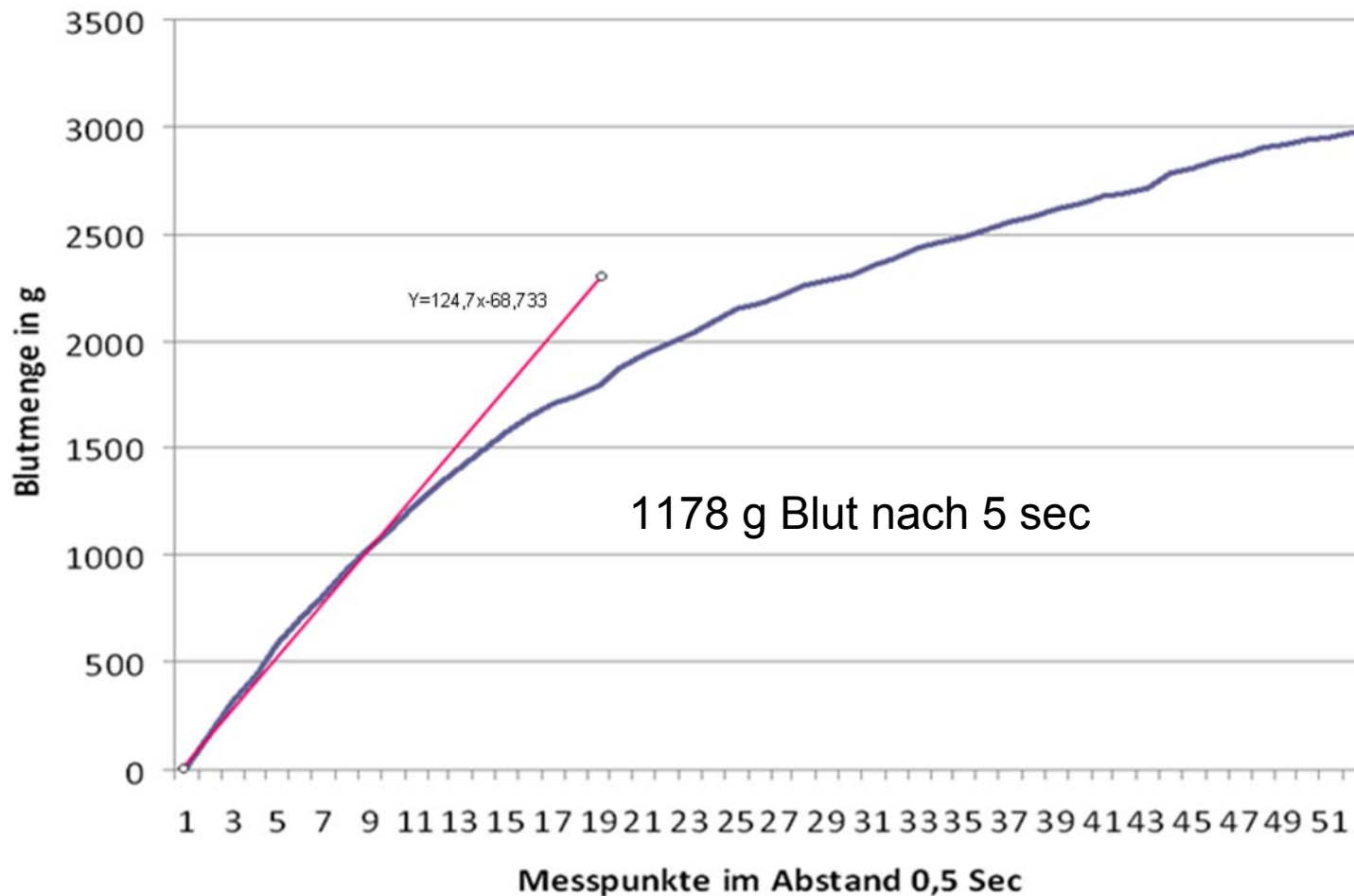




FV Entblutung

Erste Ergebnisse:

Mittlerer Blutmengenanstieg (n = 100, gravimetrisch)





FV Todeseintritt

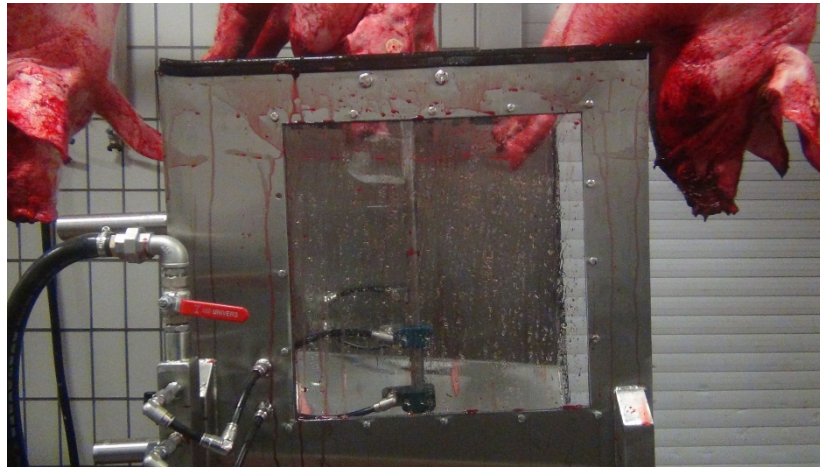
- **Ziel** des Verbundprojekts „Todeseintritt“ ist es, ein automatisiertes Reizverfahren zu entwickeln und in die Nachentblutestrecke zu integrieren, um den Todeseintritt (Gehirnnerven-Areflexie, Apnoe) zu kontrollieren.
- **Projektpartner** sind, neben dem Max Rubner-Institut, die Fa. Banns, Biedenkopf und das bsi Schwarzenbek (Beratungs- und Schulungsinstitut für Tierschutz bei Transport und Schlachtung)
- Das **Prinzip** des neuen Kontrollsystems ist eine Schmerzreiz-Reflexprüfung als „Todeskontrolle“ nach Betäubungsende (mind. 3 min nach CO₂-Betäubung und mind. 1 min nach Elektrobetäubung) und die Detektion einer Bewegung von positiven Reagenten mittels Kamerasystem oder Rohrbahnwaage. Als Reize sollen thermische, elektrische und taktile Verfahren geprüft werden.

[1] Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung.

FV Todeseintritt: Stand der Forschungsarbeiten

- Bisher wurden thermische, elektrische und taktile Reizverfahren an insgesamt ca. 7000 Schweinen in vier Schlachtbetrieben untersucht.
- Da die thermische Reizung mittels Heißwasser in den Vorversuchen (August-September 2012) die besten Ergebnisse lieferte, wurde dieser Reiz als erstes automatisiert.
- Dafür wurde eine Anlage zur Besprühung der Tiere mit heißem Wasser konstruiert (Schwallwasseranlage) und nach einem Praxistest (Oktober-November 2012) in modifizierter Version für die ersten Hauptversuche eingesetzt (Dezember 2012 und Januar 2013).

FV Todeseintritt: Schwallwasseranlage



„Nasenkniff“ → Schmerzreiz kombiniert mit Nasenscheidewandreflex

Schlussfolgerungen

Entblutungskontrolle/Kontrolle Todeseintritt

- Die Forderung der Regulation (EC) No 1099/2009 an den Schlachtunternehmer, einen sicheren, lückenlosen Übergang der Betäubung in den Tod zu gewährleisten und zu kontrollieren, ist durch die Anwendung einer effektiven Entblutungskontrollmassnahme und/oder die Prüfung jedes Einzeltiers auf „Lebenszeichen“ am Ende der Entblutestrecke erfüllt.
- Eine Reihe von modernen Schweineschlachtbetrieben in Deutschland haben bereits entsprechende automatische Systeme in die Schlachtlinien integriert (Tönnies, Rheda-Wiedenbrück; Westfleisch, Coesfeld; Müller-Fleisch, Ulm; Fa. Brand, Lohne; Fa. Riedl, Hof u. a.)
- Sind automatische Systeme (noch) nicht vorhanden, müssen der Tod jedes einzelnen Schweins vor der Brühung durch Mitarbeiter überprüft und die Tiere ggf. durch Bolzenschuss getötet werden (Annex III, No 3.2 Regulation (EC) No 1099/2009)

Helium-Betäubung



...und Fleischqualität



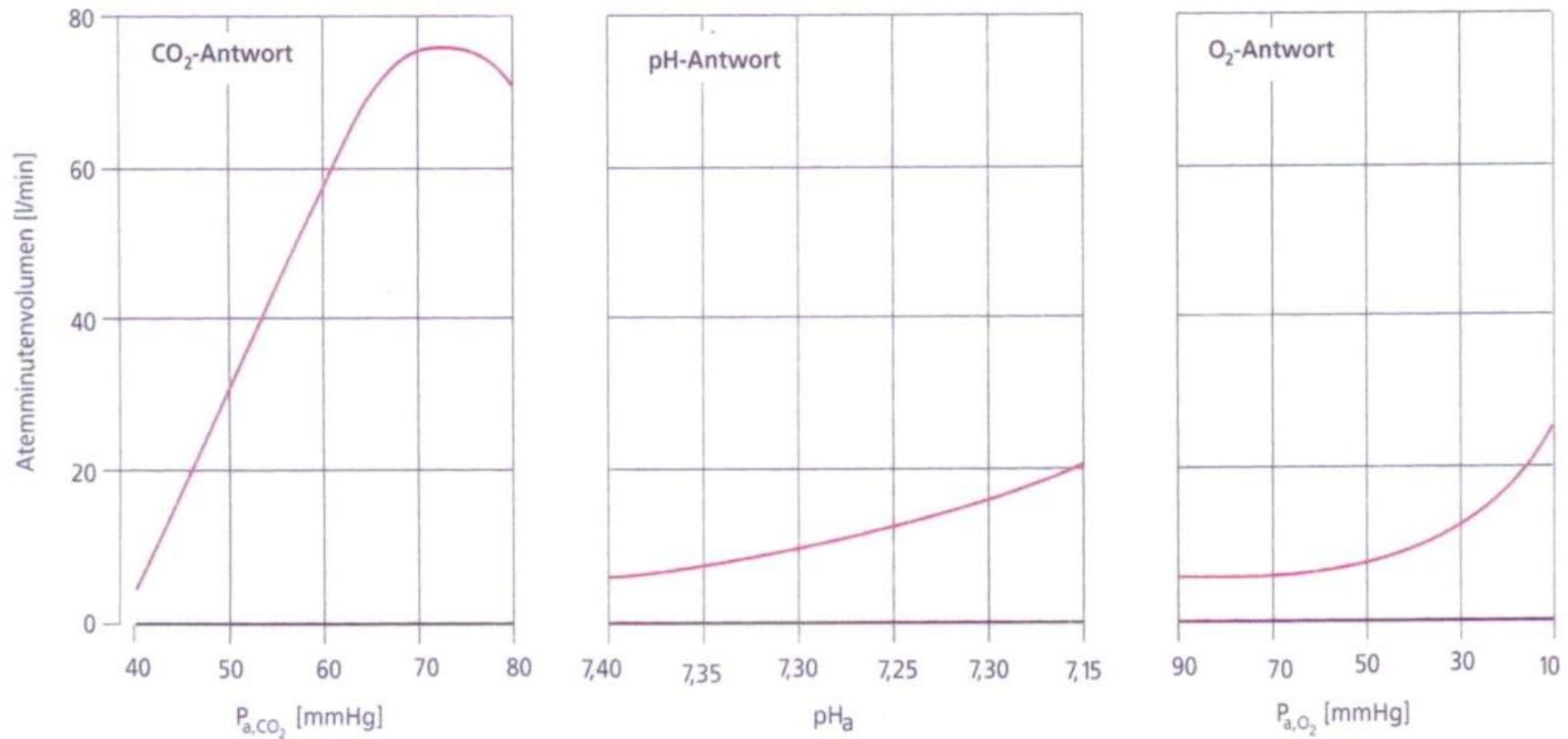


FV Helium-Betäubung*

- **Hintergrund:**
Betäubung mit CO₂ zunehmend in der Kritik. **Aversive Reaktionen und Symptome der Atemnot bzw. der Erstickung**
- **Alternative zur Verbesserung des Tierschutzes:**
Einsatz eines nicht aversiv wirkendes Gases; bisherige Erfahrungen mit Argon aus Tierschutzsicht positiv, jedoch massives Auftreten von Blutpunkten in der Muskulatur
- **Helium:**
 - Inertes, farbloses, unbrennbares, geruchs- und geschmacklos Gas
 - Als Ballongas in Reinheit von > 99 % erhältlich
 - Dichte: 0,18 kg/m³ (7,5 mal leichter als Luft)
 - EG-Sicherheitsdatenblatt: [...]In hohen Konzentrationen besteht die Gefahr des Erstickens, ohne dass das Opfer dies bemerkt

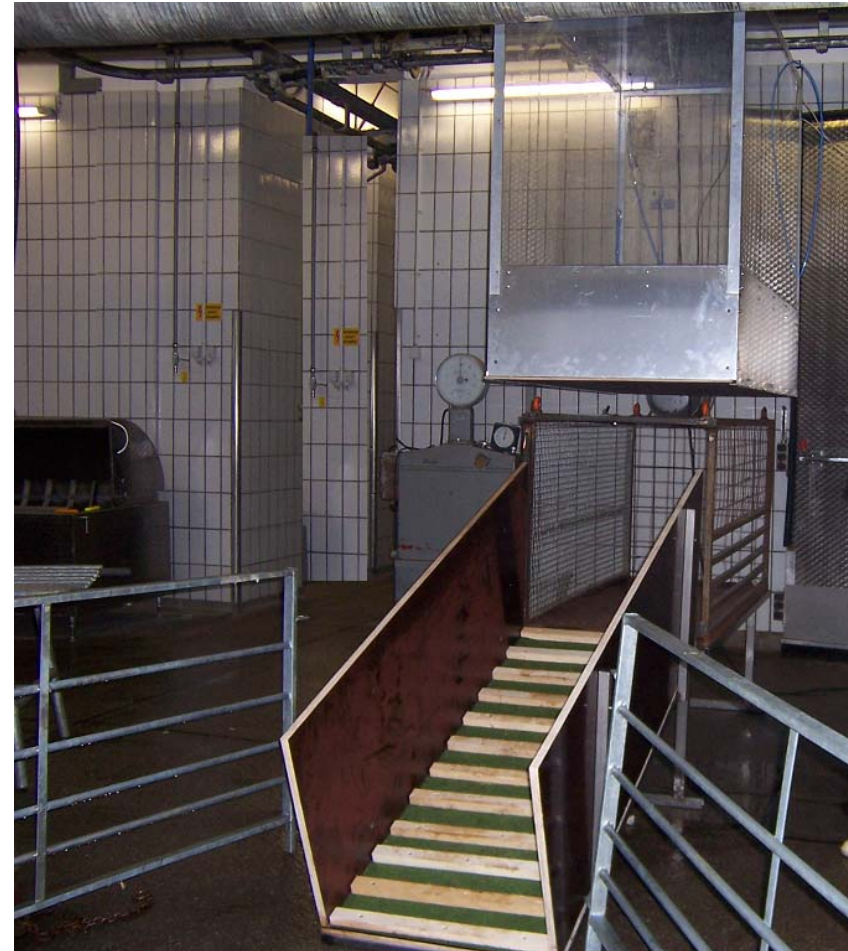
*) gefördert von B. & C. TÖNNIES FORSCHUNG

Atemantworten: Ruheventilation in Abhängigkeit von P_{aCO_2} , pH_a , P_{aO_2}



Helium-Betäubungsanlage

- Verwendung von He 4.6 (He-Anteil >99%, Rest Luft) sog. Ballongas
- Betäubungsbox eigener Konstruktion aus Plexiglas (Glockenprinzip) und Tierkäfig (erhöht)
- Messung des Sauerstoff- und Heliumgehaltes mit Sensoren
- Dokumentation des Verhaltens der Tiere per Video
- Stressparameter im Stichblut
- Fleischqualitätsparameter



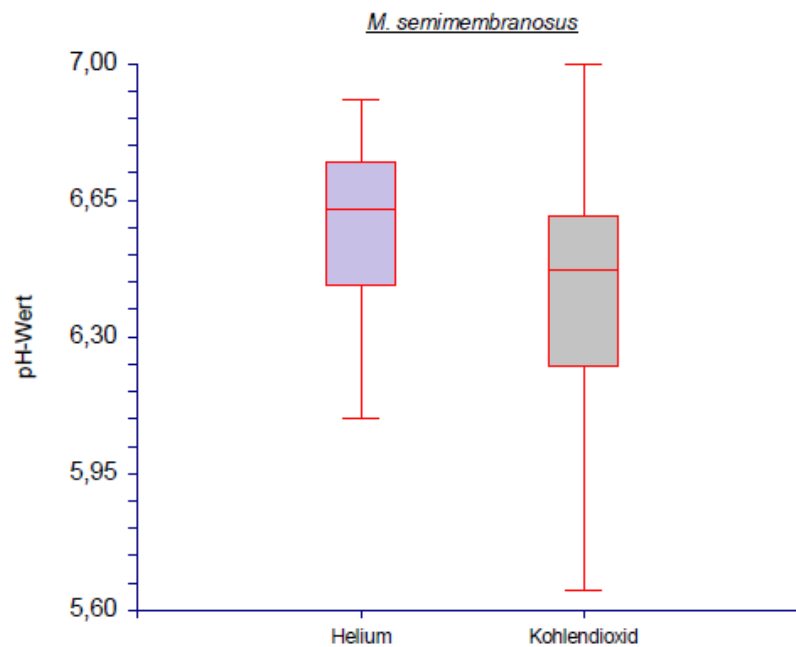
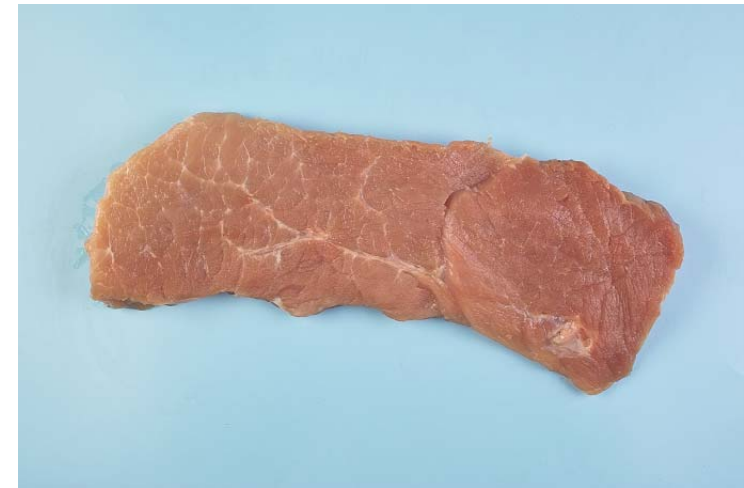
Helium-Betäubung: Ergebnisse Tierschutz

- Keine Reaktionen der Tiere auf Helium-Konzentrationen > 95 %
- Schwanken und Umfallen der Schweine nach 18 bis 30 sec
- Exzitationen (im Vergleich mit CO₂) mittelgradig bis gering
- Keine Lautäußerungen (vor Eintritt der Bewusstlosigkeit)

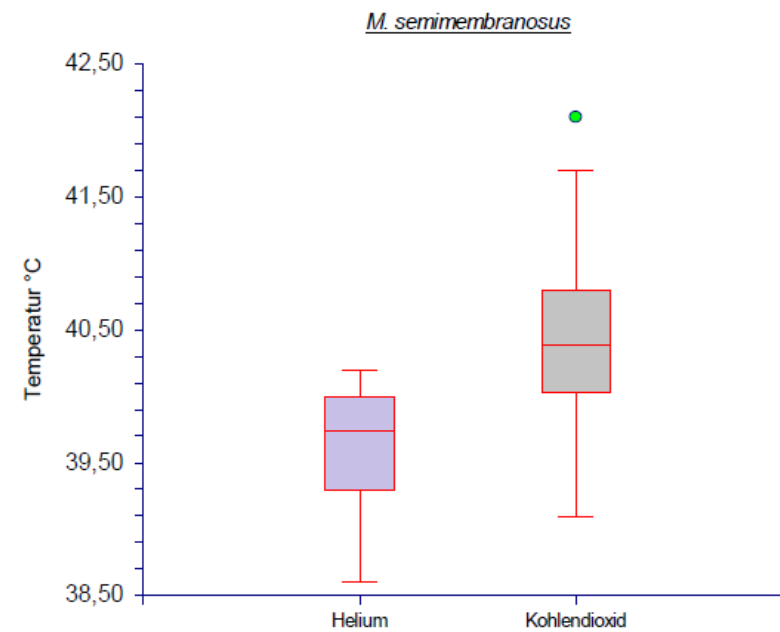
Helium-Betäubung: Ergebnisse Fleischqualität

Messung 45 Minuten post mortem:

➤ Signifikante Unterschiede

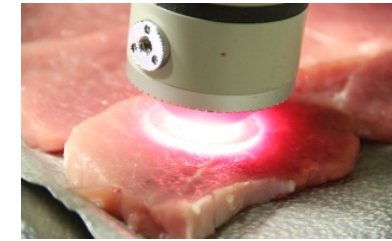


pH₄₅-Wert



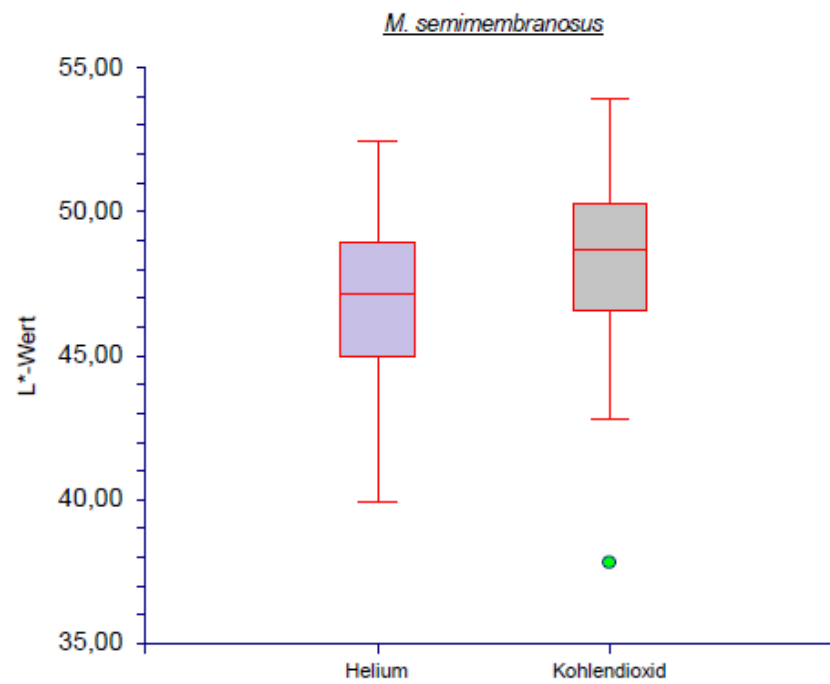
Schinken-Kerntemperatur

Helium-Betäubung: Ergebnisse Fleischqualität

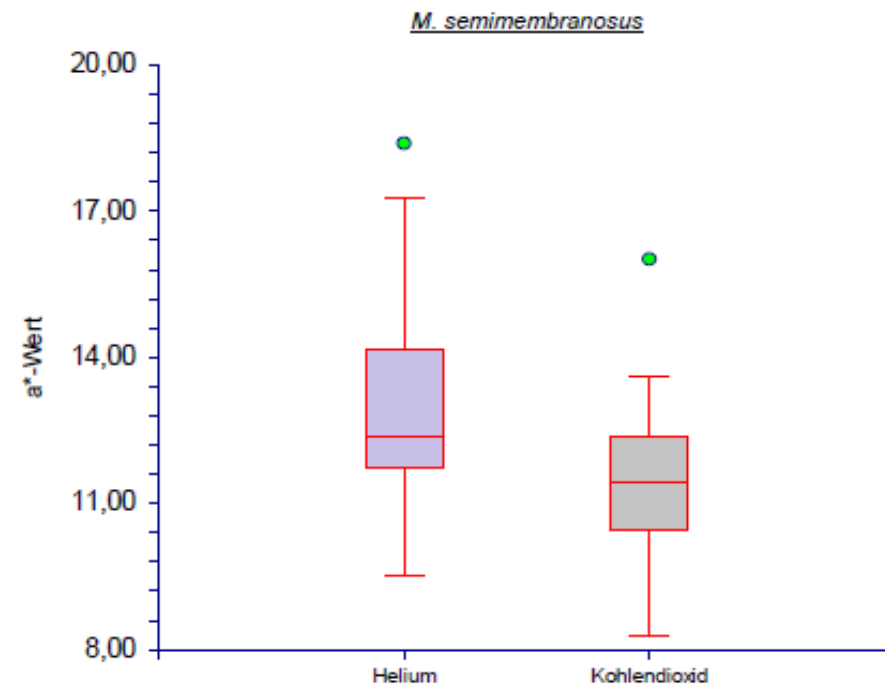


Messung 48 Stunden post mortem:

➤ Signifikante Unterschiede

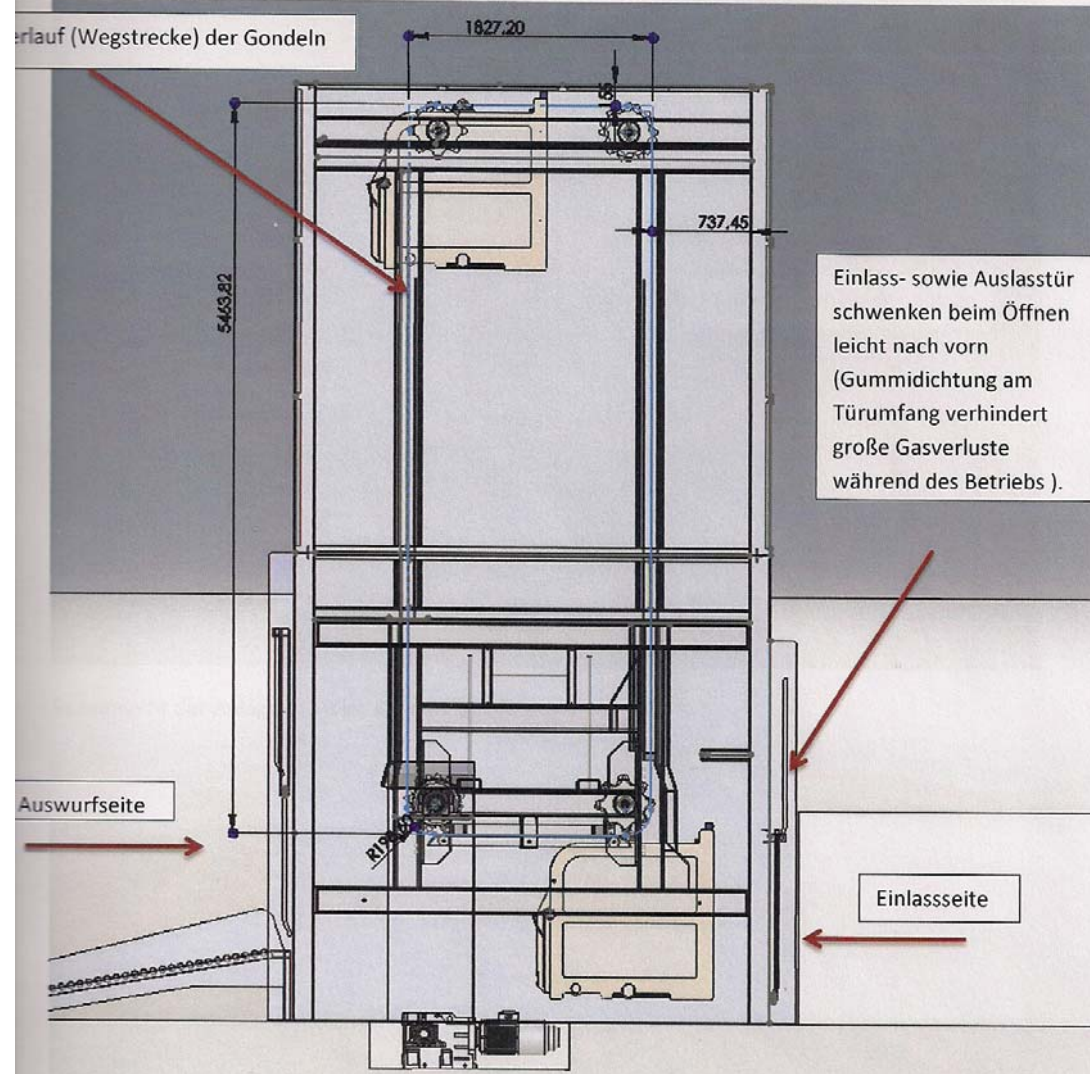


Helligkeit



Rotanteil

Beschreibung der einzelnen Hauptmerkmale



Schlussfolgerungen Betäubung Schwein

- **Kap. II Artikel 3 (1) Verordnung (EG) Nr. 1099/2009:** *Bei der Tötung und damit zusammenhängenden Tätigkeiten werden die Tiere von jedem vermeidbarem Schmerz, Stress und Leiden verschont.*
 - sind tierschutzgerechtere (und praktikable) Alternativen zu den jetzigen Methoden (Elektro-, CO₂) vorhanden, dürfen diese nicht länger angewendet werden.