

## Tierärzte für verantwortbare Landwirtschaft e.V. (TfvL)

Einsendung von Videomaterial durch Animal Rights Watch (ARIWA) an TfvL aus einer CO<sub>2</sub>-Betäubungsanlage eines großen deutschen Schweineschlachtbetriebes mit der Bitte um Beurteilung unter tierenschutzfachlichen Aspekten.

---

### Rechtsrahmen und Kurzdarstellung der CO<sub>2</sub>-Gas -Betäubung

(Quelle: „Anmerkungen zum Töten von Tieren“ von Michael Marahrens, Buch „Verantwortbare Landwirtschaft statt Qualzucht und Qualhaltung“, Hrsg. Walter Neussel, 2021)

#### Rechtsrahmen in Kurzform:

Im deutschen Tierschutzgesetz (TSchG i.d.F. vom 18.05.2006) sind die allgemeinen und insbesondere in den §§ 1, 2, 4, und 4a die Grundregeln für einen tiergerechten Umgang mit Tieren auch in Schlachtbetrieben aufgeführt.

Darüber hinaus kommen seit 1997 die Regeln der Tierschutz-Schlachtverordnung (TierSchIV) als *lex specialis* und Umsetzung der *EU-Verordnung zum Schutz von Tieren im Zusammenhang mit der Schlachtung oder Tötung (EG) Nr. 1099/2009* zur Anwendung, wobei wesentliche Regelungsinhalte bereits aus der europäischen Richtlinie 93/119/EG des Rates vom 23.12.1993 (EG 1993) die im Jahr 1997 in die nationale Tierschutzschlacht-Verordnung (TierSchIV) übertragen wurden.

Im Tierschutzgesetz in der Fassung vom 18.05.2006 ist in § 4 Abs. 1 festgelegt, dass ein Tier nur unter Vermeidung von Schmerzen getötet werden darf. Diese Rechtsanforderung **ist als absolut im Sinne einer Schmerzfreiheit** zu verstehen.

Ein Wirbeltier darf nur unter wirksamer Schmerzausschaltung in einem Zustand der Wahrnehmungs- und Empfindungslosigkeit getötet werden bzw. unter bestimmten Umständen bei Vermeidung von mehr als unvermeidbaren Schmerzen.

Nach Hirt et al. (2016, S.1005) sind gemäß Abs. 1 TierSchIV (i.d.F. 2012) 4 Anforderungen an eine tierenschutzgerechte Betäubung von Tieren im Schlachtprozess zu erfüllen:

1. Sie versetzt das Tier in einen Zustand völliger Wahrnehmungs- und Empfindungslosigkeit.
2. Dieser Zustand hält bis zum Tod des Tieres (unter bzw. durch Blutentzug) an.
3. Der Zustand muss schnell herbeigeführt werden.
4. Sowohl vor als auch bei der Durchführung des Betäubungsvorganges, dürfen den Tieren weder Schmerzen noch Leiden zugefügt werden.

Diese Anforderungen muss jedes Betäubungsgerät oder jedes Betäubungssystem bzw. jede Betäubungsanlage für jede Tierart im Schlachtprozess erfüllen. Zur Gewährleistung dieser Anforderungen ist insbesondere der Unternehmer, also der Betreiber der Anlage verantwortlich.

1. Als ein wesentliches Merkmal neuerer gemeinschaftsrechtlicher Regelungen weist die EU-Verordnung 1099/2009 den Unternehmen eine erhebliche Verantwortung für die Einhaltung der Rechtsbestimmungen zu. Sie müssen z. B. Standardarbeitsanweisungen für das Personal erarbeiten und dafür sorgen, dass diese Anweisungen auf allen Prozessebenen eingehalten werden, ebenso sind sie verpflichtet, eine oder einen Tierschutzbeauftragte/n einzusetzen, die/der zur Kontrolle, Dokumentation und gegebenenfalls zur Anregung und Durchsetzung von notwendig gewordenen Korrekturen verpflichtet ist.

Die bekannte, systembedingte z.T. erhebliche Tierschutzproblematik durch die Wirkung der CO<sub>2</sub>-Gas-Betäubung wird dabei aber billigend in Kauf genommen.

#### **Vollzug des Tierschutzgesetzes:**

Für den Vollzug sind in Deutschland die Bundesländer und deren Behörden auf den unteren Verwaltungsebenen (kommunale Veterinärbehörden) zuständig. Um eine möglichst gleichmäßige Auslegung und Vorgehensweise in den Ländern zu gewährleisten, haben die jeweiligen Landesbehörden in einer bundesweiten Arbeitsgruppe ein „Handbuch Tierschutzüberwachung bei der Schlachtung und Tötung“ erarbeitet, in dem Vollzugshinweise zu den relevanten Verordnungen gegeben werden. Hierbei handelt es sich um ein *living document* (wird immer wieder neueren Erkenntnissen angepasst und vervollständigt).

Auf augenscheinliche Vollzugsprobleme wie Personalmangel, mangelnde Fachkenntnisse der mit dem Vollzug betrauten Personen etc. soll an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden.

#### **Wirkung der CO<sub>2</sub> Betäubung:**

**CO<sub>2</sub> ist ein narkotisch wirksames Gas, das bei richtiger Anwendung eine tiefe Bewusstlosigkeit erzeugt. Es führt bei Inhalation hoher Gaskonzentrationen zu einer Hypoxie (Sauerstoffmangel). Die dabei vorliegende respiratorische Azidose führt zur Stimulation des chemo-**

**sensiblen Atemzentrums und damit zu einer reflektorischen Steigerung der Atemfrequenz mit der Folge der Atemnot.**

Analgesie (Schmerzunempfindlichkeit) und Anästhesie (Bewusstseins-Ausschaltung) treten ein, weil nicht nur der pH-Wert des Blutes, sondern auch der pH-Wert der Zerebrospinal- und Liquorflüssigkeit (Flüssigkeit in Rückenmark und Gehirn) sinkt. Problematisch ist jedoch, dass die anästhesierende Wirkung von CO<sub>2</sub> nicht unmittelbar (nicht sofort) zu einer Bewusstlosigkeit führt. Durch Untersuchungen

mittels EEG konnte nachgewiesen werden, dass auch bei hohen Konzentrationen von CO<sub>2</sub> (80 – 90 %) der Verlust des Bewusstseins **frühestens nach 16 bis 36 Sekunden** eintritt.

Durch zahlreiche Untersuchungen und Berichte ist gesichert, dass die Betäubung von Schweinen mit CO<sub>2</sub> auch bei Einhaltung der geforderten Mindeststandards oder sogar bei deren Übertreffen (CO<sub>2</sub>-Konzentration mindestens 80 Vol.-% für mindestens 100 Sekunden) in der sogenannten Einleitungsphase der Betäubung mit schweren Symptomen von Atemnot (wie bereits geschildert) einhergeht. Die Atemnot wird von den Tieren als beginnendes Ersticken wahrgenommen. Da bei Einwirkung von CO<sub>2</sub> auf die feuchten Schleimhäute der Atemwege Kohlensäure gebildet wird, kommt es in diesem Bereich darüber hinaus zu erheblichen, schmerzhaften Schleimhautreizungen.

Die Belastungsintensität für die Tiere hängt wesentlich von der Art der Durchführung des Procedere ab. Eine für die Tiere unbekannte Umgebung, die meist erhebliche Geräuschkulisse, eine falsche Belegdichte der Gondeln (Vereinzelung oder zu viele Schweine) sowie ein unsachgemäßer und damit stressiger Umgang mit den Tieren durch den Menschen schon beim Zutrieb führen neben einer möglicherweise angsteinflößenden Gestaltung älterer Anlagen zu einer Steigerung der Belastung [1].

Da zum Zeitpunkt der Einleitungsphase das Wahrnehmungs- und Empfindungsvermögen noch nicht ausgeschaltet ist, erleben die Tiere den Panik-auslösenden Zustand der Atemnot bei vollem Bewusstsein. Sie geraten in Todesangst und versuchen durch Kopfstrecken, Weglaufversuchen und Übereinandersteigen der Situation zu entkommen. Viele der Tiere stoßen lautstarke Angstschreie aus.

Bei 80 bis 84 Vol.-% CO<sub>2</sub> reagiert die überwiegende Zahl der Tiere bis zu 30 Sekunden lang häufig mit maximalem Stress, mit Schmerzen und eben mit Panikattacken [2,3,4].

Nach von Holleben [5] könnte diese Reaktions- und Leidenszeit durch die Erhöhung der Gaskonzentration auf 90 Vol.-% um die Hälfte auf 15 Sekunden verkürzt werden. Damit wäre zwar die Leidenszeit verkürzt, die Schwere der aversiven Reaktionen aber nicht. Den Versuch der Tiere, dem drohenden Erstickungstod zu entrinnen, könnte die Konzentrationserhöhung von CO<sub>2</sub>-Gas allerdings nicht beeinflussen.

Weiterhin muss bedacht werden, dass nicht jedes Tier gleich reagiert. Es gibt nicht zu unterschätzende individuelle Unterschiede. Man spricht hier von „Narkosefähigkeit“. Hierbei muss einmal die individuelle Konstitution des Tieres in Betracht gezogen werden, aber auch ein Stress verursachender Umgang durch den Menschen vor Beginn der Exposition mit CO<sub>2</sub>-Gas. Weiterhin spielt die Tiergesundheit eine nicht unerhebliche Rolle. Die Mehrzahl der Schlachtschweine weist pathomorphologisch feststellbare, z.T. entzündliche Veränderungen an den Lungen auf. Solche Veränderungen des Lungengewebes werden bei über 90% der Schweine vorgefunden [6]. Das Lungengewebe ist bei diesen Tieren bis zu 30% oder mehr betroffen und wird nicht regelrecht belüftet. Bei erhöhter Stressbelastung durch einen nicht sachgerechten Umgang mit den Tieren kann es zu erhöhten Raten an Fehlbetäubungen kommen, die sich durch Anzeichen des Wiedererwachens vor und während des Entblutens darstellen [7,8,9].

**Damit wäre der vorgegebene Mindeststandard von 80 Vol.-% CO<sub>2</sub> zur Betäubung von Schweinen nicht ausreichend und somit nicht rechtskonform. Einige Schlachtbetriebe arbeiten heute bereits mit 90 Vol.-% CO<sub>2</sub>.**

Trotzdem bleiben zwei der vorher angegebenen vier Kriterien der tierschutzgerechten Betäubung von Schlachttieren durch CO<sub>2</sub>-Gas systembedingt nicht erfüllt, sondern

1. Die Betäubung erfolgt mit zeitlicher Verzögerung.
2. Das ganze Procedere führt beim Tier zu erheblichen Schmerzen und Leiden.

Obwohl die EFSA dies erkannt hat und eigentlich bereits 2002 empfohlen hat, die CO<sub>2</sub> Betäubung bei der Schlachtung von Schweinen schrittweise einzustellen, wird diese Empfehlung nicht durch den europäischen Verordnungsgeber in die entsprechende Verordnung eingefügt, weil derzeit nach Folgenabschätzung eine solche Empfehlung in der EU aus **wirtschaftlichen Gründen** nicht tragbar/ durchsetzbar sei.

### **Warum wird die CO<sub>2</sub>- Betäubung eingesetzt?**

CO<sub>2</sub> ist etwa 50% schwerer als Luft und daher ohne größere Schwierigkeiten in einer Bodengrube zu halten. Die CO<sub>2</sub>-Gasbetäubung bei der Schlachtung insbesondere von Schweinen wird in Großbetrieben als gängige Methode eingesetzt, um eine hohe Schlachtzahl pro Zeiteinheit zu ermöglichen. Diese Form der Betäubung wird also in erster Linie aus wirtschaftlichen Gründen (geringere Stückkosten als bei anderen Betäubungsmethoden) in Betrieben mit hohen Schlachtzahlen bzw. mit möglichst hoher Schlachtgeschwindigkeit eingesetzt. Die Tiere müssen dabei nicht, wie z. B. bei der Betäubung mittels Elektrozange, vereinzelt werden (weniger arbeits- und damit kostenintensiv), was in gewisser Weise auch vorteilhaft für die Tiere ist, da sie in ihrer Gruppe bleiben. Sie werden gruppenweise in Gondeln aus Metall getrieben und mit diesen Gondeln wie in einem „Paternoster“ in eine CO<sub>2</sub>-Atmosphäre hoher Konzentration abgesenkt, wo sie ca. 100 Sekunden verbleiben, bis sie wieder nach oben gefahren und „ausgeworfen“ werden.

Nach deutschem Tierschutzrecht wird aber ein wirtschaftlicher Grund nicht als „vernünftiger Grund“ im Sinne des Tierschutzgesetzes anerkannt. **Damit dürften CO<sub>2</sub>-Betäubungsanlagen in Deutschland eigentlich nicht zulässig sein, insbesondere weil der Gesetzgeber die Schmerzfreiheit und damit die Leidensfreiheit auch bei der Durchführung der Betäubung verlangt.**

**Mit der Duldung solcher Anlagen wird eindeutig die Wirtschaftlichkeit über den Tierschutz gestellt.**

### **Beurteilung des zur Verfügung gestellten Videomaterials:**

Bei diesem Material handelt es sich um mehrere teilweise zusammengeschnittene, aber auch in Echtzeit aufgenommene Video-Sequenzen.

Schon beim Zutrieb fallen tierschutzwidrige Zustände auf. So fordert z. B. das *bsi-Schwarzenbeck* (Beratungs- und Schulungsinstitut für Tierschutz bei Transport und Schlachtung) einen vorsichtigen und ruhigen Umgang in leiser Atmosphäre. Gerade dieser Umgang mit den Tieren vor Beginn der eigentlichen Betäubung und Schlachtung ist ausschlaggebend dafür, wie leidvoll und stressig der ganze Prozess für die Tiere sein wird. Wenn im Vorfeld in einer für die Tiere ungewohnten Umgebung zusätzlich eine hohe Geräuschkulisse herrscht, oder wie auf den Videoaufnahmen aus der genannten Anlage zu sehen ist, die zum vorsichtigen Lenken und Treiben gedachten Paddel z.T. zum Schlagen eingesetzt werden, bedeutet das extremen Stress für die Tiere. Gleiches gilt, wenn einzelne Tiere wieder aus der

Gondel zurücklaufen wollen, von der Klappe eingeklemmt werden, weil diese nicht richtig oder vorzeitig schließt oder zu viele Tiere in die Gondel getrieben wurden. Das wiederum beeinflusst die Effektivität der Betäubung negativ und bedeutet damit automatisch auch Leidverlängerung. Deshalb müssten beim Zutrieb 2 sachkundige Personen arbeiten, eine im Zutrieb mit der Aufgabe dem Vorraum vor dem Paternoster immer jeweils 4 Mastschweine zuzuführen, während sich die andere Person um den schonenden Zutrieb in die Paternostergondel kümmert. Und das sollte sowohl durch den betriebseigenen Tierschutzbeauftragten als auch durch das zuständige Veterinäramt regelmäßig geprüft werden.

Auf den Videosequenzen konnte nämlich weiterhin eine diskontinuierliche Bestückung der Gondeln mit Tieren beobachtet werden, was dazu führte, dass Tiere warten mussten und den auf sie zukommenden Vorgang beobachten konnten. Die Gondeln blieben z.T. unterschiedlich lange in einer Position stehen. Damit einhergehend war auch der „Auswurf“ der betäubten Tiere aus den Gondeln auf das Entblutungsband ungleichmäßig, Tiere wurden nicht einzeln, sondern z.T. in Gruppen darauf entladen, einige Schweine landeten sogar auf dem Hallenboden (Verstoß gegen Artikel 5 der VO (EG) NR.1099/2009). Auch hier fehlte ausreichend sachkundiges Personal. Die längere Verweildauer einer Gondel in einer niedrigen CO<sub>2</sub>- Gas Konzentration verlängert die Zeit zwischen dem Beginn der Betäubung und der Tötung durch Entbluten. Hiermit würde es sich um einen Verstoß gegen Anlage 2 (zu § 12 Abs. 6) der TierSchlV handeln (Höchstdauer zwischen Betäuben und Entblutungsschnitt). Die Zeiten und eventuelle Ausnahmegenehmigungen sollten dringend überprüft werden.

Der Betrieb hat sicherzustellen, dass zwischen dem Ende des Betäubungsvorganges und dem Tod durch Blutentzug keine Anzeichen von Wahrnehmung oder Empfindung nachgewiesen werden können. Die Schmerz- und Wahrnehmungslosigkeit muss von sachkundigem Personal regelmäßig kontrolliert werden.

Die Anzahl Tiere pro Gondel variierte in den Aufnahmen zwischen einem und sechs Tieren. Ausgelegt ist ein solches Paternostersystem in der Regel für 4 Tiere pro Gondel. Die Vereinzelung der Tiere ist ebenso problematisch zu sehen (Verunsicherung der Tiere, darum mindestens zwei Tiere pro Gondel) wie eine Überbelegung der Gondeln (Tiere müssen aufrecht stehen können und dürfen sich nicht gegenseitig einengen). Die unterschiedliche Verweilzeit der Gondeln in den einzelnen Stationen führt dazu, dass die in der ersten Position der Gondel wartenden Tiere u.U. eine zu geringe CO<sub>2</sub>- Gas Konzentration erfahren und die Phase der Abwehrbewegungen als Ausdruck der Atemnotsymptomatik dadurch unnötig verlängert wird. Andererseits bedeutet dies, dass die in der unteren Gondel sehr lang in der CO<sub>2</sub>- Atmosphäre mit hoher Konzentration befindlichen Tiere zum Zeitpunkt des Auswurfes mit ziemlicher Sicherheit bereits tot sind. Damit erfolgte die Tötung dann nicht durch Blutentzug, wie vom Gesetzgeber gefordert, sondern durch eine „Überdosierung“ des Betäubungsgases. Eine bewusst eingesetzte zu hohe CO<sub>2</sub> -Gas -Konzentration müsste als Missbrauch der Betäubungsmethode gedeutet werden.

Eine sachkundige Kontrolle der Betäubungseffektivität konnte bei den angesehenen Videoaufnahmen zu keiner Zeit festgestellt werden, was als Versagen der unternehmerischen Verantwortung zu werten ist. Auch wurden weder ein Tierschutzbeauftragter noch Vertreter des zuständigen Veterinäramtes bei der Kontrolle dieses wichtigen Punktes in der Schlachtkette gefilmt.

In den innerhalb der Gondeln aus verschiedenen Perspektiven aufgenommen Videoaufnahmen sind alle wissenschaftlich bekannten und oben angeführten Leiden durch die CO<sub>2</sub>-Gas-Betäubung (Einleitungsphase) zu erkennen. Laute Schreie, starke aversive Abwehrbewegungen - wie Kopf schlagen, Kopf nach oben strecken, Nase aus dem Gitter halten und damit der Versuch an O<sub>2</sub>-haltige Luft zu gelangen, Weglaufversuche, Aufbäumen und übereinander trampeln, Stangen beißen, erhöhte Atemfrequenz und aufgerissene Augen – sind so gut wie bei allen zu Beginn in die CO<sub>2</sub>-Atmosphäre fahrenden Tiere als Zeichen einer hohen Atemnotsymptomatik zu erkennen.

Die gesamte Anlage ist beispielhaft für die Brutalität einer solchen industriemäßig genutzten Tötungsmaschinerie. So sind die Metallgondeln in den meisten Aufnahmen sehr verdreckt und kotbeschiert. In einzelnen Fällen fällt Kot aus oberen Gondeln in die darunterliegenden und auf die sich darin befindlichen Tiere. Auf mindestens zwei Aufnahmen ist frisches Blut auf dem Gestänge einer Gondel zu sehen, welches wohl von einer Verletzung eines Tieres in einer der oberen Gondeln herrührt. Hierfür infrage kämen das Durchstrecken der Beine durch die Gitter mit Verletzung der Klauen und das krampfartige Stangenbeißen.

Selbst in einer der aufsteigenden Gondeln, die ja bereits die Höchstkonzentration der CO<sub>2</sub>-Atmosphäre durchfahren haben, kommt es noch zu Bewegungen der Tiere. In einem Fall steht ein Tier wieder auf und unternimmt einen ganz gezielten Versuch sich vorwärtszubewegen. Hier muss man eindeutig eine Fehlbetäubung annehmen. Das kann z.B. durch eine zu geringe CO<sub>2</sub>-Konzentration erfolgen (übereinanderliegen der Tiere), durch die individuelle Konstitution, durch Reaktion auf laute Schreie oder sehr lautstarke Umgebungsgeräusche.

Es steht außer Frage, dass die beobachteten und hier angeführten Auswirkungen der Anfangsphase der CO<sub>2</sub>-Gas-Betäubung auf das Tier als vermeidbare, schwere und länger anhaltende Schmerzen und Leiden zu werten sind.

Von daher verstößt diese Methode gegen die Staatszielbestimmung Tierschutz in Art. 20a des GG. Ebenso verstößt diese gegen das Tierschutzgesetz §§ 1, 2, 2a, 4, 4a, 4b. Weiterhin liegt ein Verstoß gegen den Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union vor. Danach tragen die Mitgliedsstaaten für das Wohlergehen der Tiere als fühlende Lebewesen in vollem Umfang Rechnung (bereits im Anfangsteil dargestellt).

Im Falle des Schlachtbetriebes, aus dem die Videos stammen, muss dringend geklärt werden, ob es einen/eine Tierschutzbeauftragte gibt und ob diese Person ihren Pflichten regelmäßig nachkommt. Dies scheint jedenfalls vordergründig nicht der Fall zu sein. Weiterhin muss überprüft werden, ob es in diesem Betrieb die gesetzlich geforderten Standardarbeitsanweisungen gibt und ob im Bereich des Zutriebs und des „Auswurfs“ und der Entblutung ausreichendes und vor allem sachkundiges Personal vorhanden ist.

Tierärzte für verantwortbare Landwirtschaft e.V. vertritt die Meinung, dass die CO<sub>2</sub>-Gasbetäubung bei Zugrundelegung Deutschen Rechtes nicht rechtskonform ist. Der europäische Gesetzgeber hat die Empfehlung der EFSA, nämlich die CO<sub>2</sub>-Gasbetäubung schrittweise einzustellen, nicht in den Gesetzestext integriert, weil wirtschaftliche Gründe dagegensprechen (bereits erwähnt). Da aber das deutsche Tierschutzrecht - wie bereits dargestellt - ausschließlich wirtschaftliche Interessen nicht länger als „vernünftigen Grund“ anerkennt, ist es sehr fraglich, ob die millionenfach tolerierte Tierquälerei durch

die CO<sub>2</sub>-Gas-Betäubung zugunsten der Ökonomie bei einer juristischen Prüfung Bestand haben würde, was ggfls. auch vor dem EUGH (Europäischer Gerichtshof) geklärt werden müsste.

Aus tiermedizinischer Sicht besteht kein Zweifel daran, dass die Schmerzen, Leiden und Schäden, die den Tieren durch die CO<sub>2</sub>-Betäubung in einem Paternoster-System zugefügt werden, anhaltend und schwerwiegend sind. Eine gesetzlich geforderte Schmerz- und Leidensfreiheit während der CO<sub>2</sub>-Gas-Betäubung kann augenscheinlich nicht gewährleistet werden. Eine Methode, die so fehleranfällig ist bzw. so wenig zuverlässig im Sinne des Tierschutzes ist, dürfte nicht etabliert sein. Die Berücksichtigung der individuellen Narkosefähigkeit kann bei dieser Methode ebenfalls nicht erfolgen. Damit entspricht diese Betäubungsmethode insgesamt nicht den gesetzlichen Anforderungen und verstößt darüber hinaus gegen ethische Grundprinzipien. Wenn in der Gesellschaft nach wie vor Konsens darüber besteht, Tiere zum Zwecke der Nahrungsmittelproduktion töten zu wollen, ist zumindest nach schonenden und gesetzeskonformen Methoden der Betäubung zu suchen und zu forschen, was zwar zurzeit geschieht, aber bisher noch keine belastbaren und wirklich tierschutzkonformen Ergebnisse hervorgebracht hat. Die millionenfach praktizierte tierquälerische und lebensverachtende Tiertötung (Schweineschlachtung 2023 in Deutschland 43,8 Millionen Stück), wie sie in den Videosequenzen anschaulich gruselig vorgeführt wird, ist einer modernen, Werte orientierten Gesellschaft nicht würdig.

Wedemark, 14.08.2024

Dr. Claudia Preuß-Ueberschär

1. Vorsitzende von „Tierärzte für verantwortbare Landwirtschaft“ e.V.

[cpreussueberschaer@googlemail.com](mailto:cpreussueberschaer@googlemail.com)

#### Quellen

[1] Land schafft Wert (2017): Interview zur CO<sub>2</sub>-Betäubung 9/2017: [https://www.bsi-schwarzenbek.de/Dokumente/Interview%20zur%20CO2%20Bet%C3%A4ubung\\_Land.Schafft.Werte.%20e.%20V\\_.pdf](https://www.bsi-schwarzenbek.de/Dokumente/Interview%20zur%20CO2%20Bet%C3%A4ubung_Land.Schafft.Werte.%20e.%20V_.pdf) .

[2] EFSA (2004): Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals. The EFSA Journal, 45, S. 1-29. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2004.45> .

[3] Novac et al. (2007): Effect of different carbon dioxide concentrations and exposure times in stunning of slaughter pigs: Impact on animal welfare and meat quality. Meat Science 75, S. 290-298.

[4] Velarde et al. (2007): Aversion to carbon dioxide stunning in pigs: Effect of carbon dioxide concentration and halothane genotype. Animal Welfare, 16 (4), S. 513-522.

[5] Holleben, K. von (2004): Stand, Ausblick und Bewertung von Schweinebetäubungsverfahren europa- und weltweit. Rundschau für Lebensmittelkunde 56, S. 171-174.

[6] Richter et al. (2012): Lungenbefunde bei Schlachtschweinen. 17. Internationale Fachtagung zum Thema Tierschutz der DVG, Nürtingen, März, 2012, Proceedings.

[7] Holleben, K. von; Schütte, A.; von Wenzlawowicz, M.; Bostelmann, N. (2002): Tierärztlicher Handlungsbedarf am Schlachthof. Missstände bei der CO<sub>2</sub>-Betäubung von Schweinen und der Bolzenschussbetäubung von Rindern. Deutsches Tierärzteblatt 4, S. 372-373.

- [8] EFSA (2004): Opinion of the Scientific Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of the main systems of stunning and killing the main commercial species of animals. The EFSA Journal, 45, S. 1-29. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/j.efsa.2004.45>.
- [9] Holleben, K. von (2008): Betäubungsfehler mit Verstand verhindern. Fleischwirtschaft 9, S. 48-53.