

Derzeit keine Alternativen zu CO₂

Betäubungsmethoden für Schweine und ihre Auswirkungen auf das Tierwohl

Die beiden gängigsten Betäubungsmethoden für Schweine sind die elektrische Betäubung und die Betäubung mit Kohlendioxid (CO₂). Die Betäubung mit CO₂ ist in größeren Schlachthöfen weltweit verbreitet und wird von vielen hinsichtlich des Tierwohls und der Fleischqualität als die bessere angesehen.

Von Joanna Klaaborg und Dorte Lene Schröder-Petersen

Von manchen wird die Betäubungsmethode mit CO₂ mit der Begründung kritisiert, dass einige Schweine in den 15 bis 30 Sekunden vor dem Verlust des Bewusstseins eine aversive – also Widerwillen hervorrufende – Reaktion auf das Gas zeigen. Im Jahr 2004 forderte die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) die Erforschung alternativer Methoden, und kürzlich schlug die Eurogroup for Animals ein Verbot ab dem Jahr 2025 vor. Dies hat Wissenschaftler und Unternehmen weltweit zur Sache nach Alternativen zur CO₂-Betäubung veranlasst. Dazu zählen die Verwendung anderer Gase wie Argon und Stickstoff und die Betäubung bei niedrigem Luftdruck. Aus Sicht des Tierwohls hebt die EFSA jedoch die gruppenweise Betäubung mit Gas als empfehlenswertes Prinzip hervor. Das Danish Meat Research Institute (DMRI) hat viele Untersuchungen sowohl zu herkömmlichen Betäubungsverfahren (wie der elektrischen Betäubung und der Betäubung mit CO₂) als auch zu neuen Betäubungsverfahren (etwa mit anderen Gasen) durchgeführt. Im Jahr 2020 hat das Institut eine Bestandsaufnahme der Literatur zu Betäubungsmethoden durchgeführt, um die Vor- und Nachteile von Betäubungsmethoden für Schweine zu bewerten und Möglichkeiten neuer Betäubungsmethoden zur Verbesserung des Tierwohls zu beurteilen.

Strom führt unmittelbar zur Bewusstlosigkeit

Zur elektrischen Betäubung werden zwei Elektroden beiderseits des Schweinekopfs angebracht, woraufhin Strom durch den Kopf



In der Versuchseinrichtung wurden die Schweine veranlasst, eine kleine Bodenöffnung aufzusuchen, die sowohl Futter als auch das zu untersuchende Gas enthielt (JONGMAN et al., 2006).

fließt. Das führt zur Freisetzung mehrerer Neurotransmitter und unmittelbar zur Bewusstlosigkeit. Ein großer Vorteil der elektrischen Betäubung ist der sofortige Bewusstseinsverlust.

Das Schwein ist also sofort betäubt und erleidet bei diesem Verfahren keine Schmerzen. Die elektrische Betäubung hat jedoch mehrere negative Auswirkungen sowohl auf das Wohlbefinden der Tiere als auch auf die Fleischqualität. Die schwerwiegendste davon ist der Stress durch die Isolierung und Fixierung vor der Betäubung. Das Anlegen einer elektrischen Zange am Kopf des Schweins setzt voraus, dass das Schwein vom Rest der Gruppe isoliert und, je nach Schlachtgeschwindigkeit, zu einer Fixiervorrichtung getrieben wird (Abb. 1).

Durch den Einsatz einer Fixiervorrichtung kann die Schlachtgeschwindigkeit verzehnfacht werden. Die Schweine können sich jedoch dagegen sträuben, in eine Fixiervorrichtung zu gehen, was ein energischeres Treiben einschließlich des intensiven Einsatzes von Brettern, Rasseln oder

elektrischen Viehtreibern erforderlich machen kann.

Die EU-Gesetzgebung schreibt vor, dass der Betäubungsstrom für Schweine mindestens 1,3 A betragen muss (Verordnung [EG] Nr. 1099/2009 des Rates). Studien zeigen jedoch, dass die Vorgabe eines einzelnen elektrischen Parameters (Strom, Spannung, Frequenz) nicht garantiert, dass die Betäubung jedes Mal wirksam ist. Dies liegt daran, dass die Wirkung der Betäubung auch stark von deren Handhabung beeinflusst wird, etwa von der korrekten Platzierung der elektrischen Zange (Abb. 2) und der regelmäßigen Wartung und Reinigung der Elektroden.

Bei falscher Handhabung fließt nicht genügend Strom durch das Gehirn des Schweins. Das erhöhte Risiko einer unwirksamen Betäubung aufgrund falscher Platzierung der Zange und unsachgemäßer Wartung der elektrischen Zange stellt einen weiteren Nachteil der elektrischen Betäubung dar. Außerdem erhöht die elektrische Betäubung das Risiko von blassem, weichem oder wässrigem Fleisch (PSE), Quetschungen, Blutungen und Knochenbrüchen.

CO₂ bedingt allmählichen Bewusstseinsverlust

Die Betäubung mit Kohlendioxid (CO₂) erfolgt in der Regel durch das Absenken der Schweine in einer Gondel oder Kiste in eine CO₂-gefüllte Grube. Bei der Betäubung mit CO₂ erfolgt der Bewusstseinsverlust allmählich und tritt etwa 15 bis 30 Sekunden nach Beginn der Einwirkung ein.

Im Rahmen einer Dissertation (STRØBECH, 2008) wurde die Anfangsphase der Betäubung mit CO₂ durch Experimente an Ratten untersucht. Diese zeigten, dass die wichtigste Gruppe von Neuronen im Nasen-Rachen-Bereich, die WDR-Neuronen, von CO₂ nicht angeregt wird. Dies sind Neuronen, die sowohl auf schmerzhafte als auch auf nicht-schmerzhafte Reize wie Druck, Berührung, Hitze und Kälte reagieren.

Darüber hinaus ist eine stark schmerzstillende Wirkung von CO₂ nachgewiesen, welche die schmerzleitenden Neuronen und damit den vom Nasen-Rachen-Raum ausgehenden Schmerz blockieren kann. Die schmerzstillende Wirkung tritt vermutlich innerhalb der ersten dreißig Sekunden nach dem Einatmen ein. Dennoch zeigen einige Schweine aversive Reaktionen auf Gasgemische, die mehr als 30% CO₂ enthalten, was vermutlich mit der Übersäuerung im Nasenbereich und mit der Veränderung der Atemgeschwindigkeit zusammenhängt.

Argon als Alternative zu CO₂

Im Jahr 2006 nahm das DMRI an einer Studie teil, die den Einsatz von Argon als Alternative zu CO₂ untersuchte (JONGMAN et al., 2006). In dieser Studie wurde die Aversion gegen CO₂, Argon und Ammoniak verglichen, indem die Schlachtschweine veranlasst wurden, eine kleine Bodenöffnung aufzusuchen, die sowohl Futter als auch das jeweilige Gas enthielt (Abb. 3).

Messungen der Gesamtdauer der Gaseinwirkung und des prozentualen Anteils des aufgenommenen Futters zeigten unter anderem, dass die Schweine auf 90% Argon weniger aversiv reagierten als auf CO₂ –

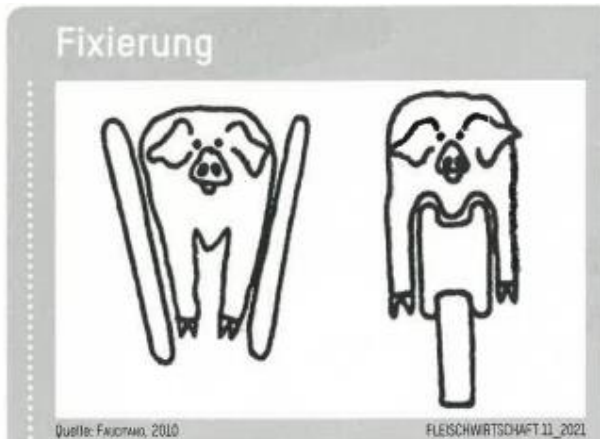


Abb. 1: Beispiele zweier verschiedener Arten von Fixiervorrichtungen. Links eine V-Fixiervorrichtung und rechts eine Band-Fixiervorrichtung.

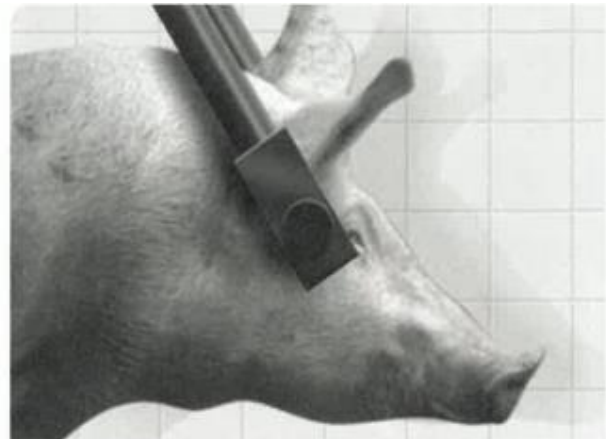


Abb. 2: Korrektes Anlegen der Elektroden bei Schweinen sorgt für ordnungsgemäße Betäubung (Humane Slaughter Association, 2013).

sowohl bei mittleren (30%) als auch bei hohen Konzentrationen (70%). Dennoch reagierten die Schweine aversiver auf Argon als auf Luft, was darauf hindeutet, dass Argon von den Schweinen als unangenehm empfunden wird. Außerdem reagierten die Schweine auf ein Gasgemisch aus 30% CO₂ und Argon ebenso aversiv wie auf 30% bzw. 70% CO₂ (Abb. 4). Eine Mischung aus CO₂ und Argon scheint daher keine Alternative zu sein, um aver-

sive Reaktionen bei der Einwirkung des Betäubungsgases zu vermeiden. Die Ergebnisse zur Betäubung mit CO₂ und Argon zeigten außerdem, dass die Zeit bis zum Bewusstseinsverlust bei 90% Argon etwa doppelt so lang war wie bei 90% CO₂. Außerdem war die Erregungsphase bei der Betäubung mit 90% Argon länger und intensiver als bei 90% CO₂. Es ergab sich auch, dass die Dauer der Bewusstlosigkeit der Schweine nach

der Betäubung mit Argon kürzer war als mit CO₂. Hinsichtlich der Fleischqualität führte die Betäubung mit 90% Argon möglicherweise wegen der längeren und intensiveren Erregungsphase zu einem höheren Tropfverlust als die Betäubung mit 90% CO₂ (4,2% gegenüber 2,4%; P<0,05). Die Versuche zeigten, dass die Schweine auf CO₂ stärker aversiv als auf Argon reagierten, aber es wurden auch Vorteile der Betäubung mit CO₂ hinsichtlich des Tierwohls nachgewiesen – darunter die kürzere Zeit bis zum Verlust des Bewusstseins und die längere Dauer der Bewusstlosigkeit nach der Betäubung. Dies stimmt mit den Ergebnissen mehrerer anderer Studien überein (RAJ, 1999; SADLER et al., 2014; KELLS et al., 2020). Ein weiterer Vorteil von CO₂ zeigte sich auch in der Fleischqualität, und zwar durch einen geringeren Tropfverlust bei Schweinen, die mit CO₂ betäubt wurden, im Vergleich zu Schweinen, die mit einer Mischung aus 60% Argon und 30% CO₂ oder mit 90% Argon betäubt wurden.

Stickstoff scheint bei Schweinen eine weniger aversive Reaktion hervorzurufen als CO₂. Wie bei Argon gibt es jedoch auch bei Stickstoff Vorbehalte, etwa eine längere Zeit bis zum Verlust des Bewusstseins, eine kürzere Dauer der Bewusstlosigkeit nach der Betäubung und eine schlechtere Fleischqualität aufgrund stärkerer Erregung. Außerdem erschweren Eigenschaften dieses Gases, etwa seine geringe Dichte, seinen Einsatz zur Betäubung in Schlachthöfen. Neuerdings wird Stickstoffschaum als handhabbares Medium für die Anwendung von Stickstoff in Betäubungsvorrichtungen vorgeschlagen. Eine kürzlich erschienene Veröffentlichung stellte jedoch fest, dass Schweine den Schaum höchstwahrscheinlich als unangenehm empfanden (LINDAHL et al., 2020).

Helium wurde ebenfalls als Betäubungsgas für Schweine untersucht, jedoch haben die Ergebnisse und der Versuchsaufbau dieses Gas nicht als geeignete Betäubungsmethode bestätigt. Die Betäubung bei niedrigem Luftdruck ist in den letzten Jahren in den Blickpunkt gerückt, und Versuche an Geflügel haben dazu geführt, dass sie von der EU als Betäubungsmethode für Geflügel unter 4 kg Körpergewicht zugelassen wurde. Die Verfasser einer aktuellen Studie über Schlachtschweine kamen jedoch zu dem Schluss, dass die Betäubung bei niedrigem Luftdruck unter Tierwohlgesichtspunkten keine praktikable Betäubungsmethode für Schweine ist. Sie bietet in dieser Hinsicht im Vergleich zur

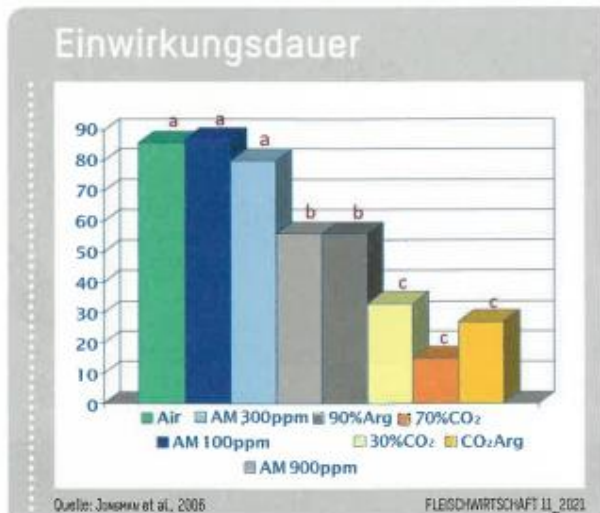


Abb. 3: Durchschnittliche Gesamtdauer der Gaseinwirkung in Sekunden. Gase: Luft, Ammoniak (AM) 100 ppm, Ammoniak 300 ppm, Ammoniak 900 ppm, 90% Argon (Arg), 30% CO₂, 70% CO₂ und eine Mischung aus 60 bis 70% Argon und 30% CO₂. Die unterschiedlichen Buchstaben stehen für einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Behandlungen (P<0,05).

Mögliche neue Methoden

Das DMRI hat eine Literaturrecherche unter anderem zu möglichen neuen Betäubungsmethoden für Schweine im Hinblick auf das Tierwohl durchgeführt. Auch Stickstoff (in Form von N₂ und N₂O) wurde als Betäubungsgas untersucht. Allerdings ist der Umfang der Studien gering, und die meisten wurden mit zur Euthanasie bestimmten Ferkeln durchgeführt.

Betäubung mit CO₂ keine Vorteile (Präsentation auf dem FSVO/ UFAW/HSA-Symposium 2020).

Schlussfolgerung

Die verfügbaren Forschungsergebnisse zeigen derzeit keine praktikablen Alternativen zur gruppenweisen Betäubung mit CO₂, die im Ganzen gesehen ein besseres Tierwohl und eine bessere Fleischqualität bietet. Daher empfiehlt das DMRI nach wie vor die gruppenweise Betäubung mit CO₂ als beste Betäubungsmethode für Schlachtschweine.

Literatur

1. FAUCITANO, L. (2010): Gastbeitrag: Effects of lairage and slaughter conditions on animal welfare and pork quality [Auswirkungen der Aufzucht- und Schlachtbedingungen auf das Tierwohl und die Schweinefleischqualität]. Canadian Journal of Animal Science 90, 461-469. – 2. Humane Slaughter Association (2013): Electrical stunning of red meat animals [Elektrische Betäubung von Tieren mit rotem Fleisch]. <https://www.hsa.org.uk/downloads/pub->

lications/electricalstunningdownload.pdf. – 3. JONGMAN, E.C., DYBKJER und L. HOLST, S. (2006): Aversion of finisher pigs to CO₂ and other gases [Aversion von Schlachtschweinen gegen CO₂ und andere Gase]. Protokoll des 40. Internationalen Kongresses der ISAE, Bristol, Großbritannien, 8. bis 12. August 2006, 63. – 4. KELLS, N., BEASUSOLEIL, N., JOHNSON, C. und SUTHERLAND, M. (2020): Evaluation of different gases and gas combinations for on-farm euthanasia of pre-weaned pigs [Bewertung verschiedener Gase und Gaskombinationen für die Euthanasie von Saugferkeln im Landwirtschaftsbetrieb]. Animals 8, 40. – 5. LINDAHL, C., SINDHJØJ, E., HELLGREN, R.B., BERG, C. und WALLENBECK, A. (2020): Responses of pigs to stunning with nitrogen filled high-expansion foam (Reaktionen von Schweinen auf die Betäubung mit Stickstoff-Leichtschaum). Animals 10, 2210. – 6. MARTIN, J., BAXTER, E., FARISH, M., SPARREY, J., TENNANT, P., RITCHIE, A. und MCKEEGAN, D. (2020): Low atmospheric pressure stunning in pigs: Insights from analgesic and anxiolytic interventions [Betäubung von Schweinen bei niedrigem Luftdruck: Erkenntnisse aus

schmerzstillenden und angstlösenden Anwendungen]. Vortrag auf dem FSVO/ UFAW/HAS-Online-Symposium: Humane Beendigung des Lebens von Tieren. Gehalten am 3. bis 4. November 2020. – 7. RAJ, A.B.M. (1999): Behaviour of pigs exposed to mixtures of gases and the time required to stun and kill them: welfare implications [Verhalten von Schweinen unter Einwirkung von Gasgemischen und die Zeitdauer bis zur Betäubung und Tötung: Auswirkungen auf das Tierwohl]. Veterinary Record 144, 165-168. – 8. SADLER, L.J., KARRIKER, L.A., SCHWARTZ, K.J., JOHNSON, A.K., WIDOWSKI, T.M., WANG, C., SUTHERLAND, M.A. and MILLMAN, S.T. (2014): Are severely depressed suckling pigs resistant to gas euthanasia? (Sind schwer depressive Saugferkel resistent gegen Gaseuthanasie?) Animal welfare 23, 145-155. – 9. STRÖBECH, L. (2008): Trigeminal activity during CO₂ inhalation: Potential implications for stunning [Trigeminale Aktivität während der CO₂-Inhalation: Mögliche Auswirkungen auf die Betäubung]. Dissertation. Universität von Kopenhagen, 1870-Frederiksberg, Dänemark.



Joanna Klaaborg

hat praktische Erfahrung mit Schweinen auf Bauernhöfen und in Schlachthöfen. Sie hat Kenntnisse über das Verhalten von Schweinen, Handhabung, Physiologie, Fütterung, Tötung und Schlachtung.



Dorte Lene Schröder-Petersen

Ist die Teamleiterin der Gruppe Tierschutz. Sie hat einen Hintergrund als Tierärztin und hat einen Dokortitel in Ethologie (Tierschutz). Sie hat praktische Erfahrung mit der Tierproduktion aus früheren Tätigkeiten in der klinischen Praxis und auf Schlachthöfen (Fleischbeschau).

Anschrift der Verfasserinnen
Joanna Klaaborg und Dorte Lene Schröder-Petersen, Danish Meat Research Institute / Danish Technological Institute, Gregersensvej 9, 2630 Taastrup, Dänemark