

Entwicklung eines praxisgerechten Verfahrens zur Kontrolle der Tötung von Schlachtschweinen durch Blutentzug (Machbarkeitsstudie)

Development of a method for use under practical conditions to examine the killing of slaughter pigs by exsanguinations (feasibility study)

K. TROEGER und Diane MEILER

Zusammenfassung

Die Tierschutz-Schlachtverordnung fordert, dass Schlachttiere durch die Betäubung in einen bis zum Eintritt des Todes (durch Blutentzug) anhaltenden Zustand der Empfindungs- und Wahrnehmungslosigkeit versetzt werden. Werden die Tiere (versehentlich) nicht oder ungenügend entblutet, kehren nach ca. 30 bis 40 sec oder später Empfindungs- und Wahrnehmungsvermögen zurück. Damit besteht bei Bandschlachtungen die Gefahr, dass Tiere mit (wiedererlangtem) Sensorium in die Brühanlage gefördert werden. Wie eine deutschlandweite Stuserhebung der CO₂-Betäubung (SCHÜTTE und BOSTELMANN, 2001) ergeben hat, zeigten im Mittel 1 % der Schlachtschweine (im Ausnahmefall 14 %) unmittelbar vor der Brühanlage noch Reaktionen (Augenbewegungen, regelmäßige Atmung, Vokalisation). Ziel der Untersuchung war es deshalb, ein praxisgerechtes Verfahren zur Kontrolle der Reflexlosigkeit (Tötung) der Schweine vor Eintritt in Bearbeitungsmaschinen zu entwickeln.

Dazu wurde eine Druck-Heißwasserstrahldüse in der Nachentblutestrecke von drei Schlachtbetrieben (Betriebe A, B: CO₂-Betäubung, Betrieb C: Elektrobetäubung) so installiert, dass ein Heißwasserstrahl (ca. 80 °C) von unten auf die Rüsselscheibe der gestochenen, auf der Entbluterohrbahn geförderten Schweine gerichtet war. Insgesamt wurde so das Empfindungsvermögen von 4127 Schweinen überprüft. Zusätzlich wurden Korneal- und Lidreflexe, Atmung sowie teils der Grad der Pupillenöffnung erfasst.

Bei 3 % der Tiere traten Reflexe und Reaktionen auf der Nachentblutestrecke auf. (Betrieb A: 0,7 %; B: 5%; C: 33 %). Auf die Reflexprüfung mittels Heißwasserstrahl reagierten 1 % aller untersuchten Tiere und 26 % der reflexpositiven Schweine. Die anderen 74 % der Tiere mit positivem Korneal-/Lidreflex und/oder Schnappatmung reagierten nicht auf den Heißwasserreiz. Damit wird deutlich, dass diese Reflexe allein keine Aussage über das Empfindungsvermögen gestatten. Bei allen Schweinen, die weder Hirnstammreflexe zeigten noch auf den Heißwasser-Reiz reagierten, war eine maximal geweitete reaktionslose Pupille feststellbar (Anzeichen des eingetretenen Hirntods).

Dass mit dem Verfahren der Reizung sensibler, zentralnervöser Nervenbahnen durch einen Heißwasserstrahl bei 1 % aller untersuchten Schweine, und zwar unabhängig vom Betäubungsverfahren, Abwehrreaktionen hervorzurufen waren, zeigt die Notwendigkeit der Entwicklung und des Einsatzes eines Verfahrens zur Kontrolle der Tötung der Schweine vor Eintritt in Bearbeitungsmaschinen/Brühsysteme. Das angewandte Verfahren erwies sich prinzipiell als geeignet. Für den praktischen Einsatz erscheint eine Automatisierung jedoch notwendig.

Schlüsselwörter Schweineschlachtung – Tierschutz – Entblutung – Tötung – Kontrolle

Key Words pig slaughtering – animal welfare – exsanguination – killing – examination

Summary

According to the German TierSchIV (1997) slaughter animals have to be stunned in such a way that they rest unconscious till they are dead (caused by exsanguination). When animals are not stuck (by mistake) or are bled only imperfectly, they regain consciousness after

30 to 40 seconds or later. Therefore the risk exists that animals with (regained) sensorium are conveyed into the scalding tank. An evaluation of slaughterhouses with CO₂-stunning equipment all over Germany revealed that on an average 1 % of the slaughter pigs (14 % as an exception) showed reactions (eye movements, rhythmic breathing, vocalisation) immediately before entering the scalding tank. Therefore it was the aim of these examinations to develop a practical method to test the lack of reactions (as a sign of death) of the pigs before they are entering further processing machines after bleeding.

A pressure hot water jet was installed below the bleeding conveyor in three slaughterhouses (plants A, B: CO₂-stunning, plant C: electrical stunning) in such a way that the water jet was directed towards the snouts of the stuck pigs which were conveyed on the bleeding rail.

So the sensitivity of 4127 pigs at all was tested. Additionally, the corneal- and eyelid-reflex, breathing and, of a part of the animals, mydriasis were recorded.

3 % of the animals showed reflexes and reactions on the bleeding conveyor (plant A: 0,7 %; B: 5 %; C: 33 %). The hot water jet induced reactions of 1 % of all animals tested and of 26 % of the reflex-positive pigs. The other 74 % of the pigs with positive corneal-/eyelid reflex and/or interrupted breathing showed no reactions because of the hot water irritation. This makes it evident that these reflexes alone are not a reliable sign for sensitivity. At all pigs which showed neither brain stem reflexes nor hot water stimulans reactions, an optimum of mydriasis could be seen (as sign for brain death).

That avoidance reactions could be induced by a hot water irritation of sensitive, central nervous pathways of 1 % of all pigs tested, independent of the stunning method, shows the necessity of the development and installation of a method to control the death of the animals before entering a further processing machine/scalding tank. The used method is in principle suitable. For a practical use, automation of the method seems necessary.

Einleitung

Die Tierschutz-Schlachtverordnung fordert, dass Schlachttiere durch die Betäubung in einen bis zum Eintritt des Todes (durch Blutentzug) anhaltenden Zustand der Empfindungs- und Wahrnehmungslosigkeit versetzt werden. Werden die Tiere (versehentlich) nicht oder nur ungenügend entblutet, kehren (nach CO₂-Betäubung oder reversiblen Elektrobetäubungsverfahren) nach ca. 30 bis 40 sec oder später Empfindungs- und Wahrnehmungsvermögen zurück. Damit besteht bei Bandschlachtungen die Gefahr, dass Tiere mit (wiedererlangtem) Sensorium in die Brühanlage gefördert werden. Wie eine deutschlandweite Statuserhebung der CO₂-Betäubung (SCHÜTTE und BOSTELMANN, 2001) ergeben hat, zeigten im Mittel 1 % der Schlachtschweine (im Ausnahmefall 14 %) unmittelbar vor der Brühanlage noch Reaktionen (Augenbewegungen, regelmäßige Atmung, Vokalisation). Auch seitens einer englischen Forschergruppe wurde auf die Notwendigkeit hingewiesen, das Stechverfahren regelmäßig zu überwachen (ANIL *et al.*, 1997).

Wie eigene Untersuchungen (TROEGER *et al.*, 2005) ergeben haben, unterliegt die bei der Entblutung von Schweinen gewinnbare Stichblutmenge starken Schwankungen. Je nach Qualität des Entbluteschnittes, d.h. Fertigkeit und Übung des Stechers, werden (nach CO₂-Betäubung und Entblutung im Hängen) in zehn Sekunden zwischen 0,75 kg und 3,06 kg Blut gewonnen. Wie sich zeigte, muss insbesondere bei Stoßblutmengen <1,5 % des Lebendgewichts mit einem verzögerten Eintritt des Todes der Tiere und einer Wiederkehr des Empfindungs- und Wahrnehmungsvermögens gerechnet werden. Die routinemäßige Erfassung der Stichblutmenge (in % des Lebendgewichts) beim Einzeltier ist in Abhängigkeit des Betäubungs- und Entblutungsverfahrens sowie bei den heute üblichen hohen Schlachtleistungen nur mit relativ großem Aufwand realisierbar. Ziel der Untersuchung war es deshalb, als Alternative ein praxisgerechtes Verfahren zur Kontrolle der Reflexlosigkeit (Tötung) der Schweine vor Eintritt in Bearbeitungsmaschinen zu entwickeln.

Nach einem rasch und gut ausgeführten Entblutungsschnitt beim Schwein führt der schnelle Blutverlust zu einem steilen Abfall des Blutdrucks und bewirkt somit, bedingt durch die zerebrale Ischämie, den Ausfall der Gehirnfunktion mit nachfolgendem Tod des Tieres. Dieser ist gekennzeichnet durch die klinische Symptomatik von Empfindungs- und Wahrnehmungslosigkeit, Hirnstammreflexie und Ausfall der Atmungsaktivität (BERTELS, 2002). Mit Eintritt des Hirntodes kommt es zu einer starren maximalen Pupillenerweiterung, welche mindestens 30 Minuten anhält. Bei plötzlichem Lichteinfall bleibt der Pupillarreflex, d. h. die konsensuelle und sensuelle reaktive Miosis, aus (Störung der Verschaltung von optischer Afferenz des *N. opticus* und miotischer Efferenz des *N. oculomotorius*).

Werden Tiere nicht oder nur ungenügend entblutet, kehren je nach Betäubungstiefe frühestens nach 30 Sekunden Empfindungs- und Wahrnehmungsvermögen zurück. Aussagekräftige Anzeichen dafür sind positive Hirnstammreflexe sowie die Reaktion auf Reizung zentralnervöser, sensibler Nervenbahnen (Nasenscheidewandreflex) (ANIL *et al.*, 1997). Atmungsaktivität wie rhythmische Atmung oder Schnappatmung mit hoher Frequenz (Atemzentrum in der *Medulla oblongata*) ist ebenso wie der Korneal- und Lidreflex (Verschaltung von Afferenzen aus dem *N. trigeminus* und Efferenzen des *N. facialis* in der *Pons*) ein Hirnstammreflex. Die Existenz beider ist als Hinweis auf einen funktionierenden Hirnstamm zu werten. Dies ist jedoch nicht mit Empfindungs- und Wahrnehmungsfähigkeit gleichzusetzen, dafür bedarf es kognitiver Funktionen übergeordneter Gehirnzentren (*Cortex* und *Formatio reticularis*), die sich erst im Anschluss an den Hirnstamm erholen. Die Rückkehr der Hirnstammfunktionen bei einem vorher betäubten Tier ist deshalb als Anzeichen für eine baldige Wiedererlangung von Empfindungs- und Wahrnehmungsvermögen zu deuten.

Der Auslösbarkeit des Nasenscheidewandreflexes ist aus Tierschutzsicht die größte Bedeutung beizumessen, da hier das Schmerzempfinden des Tieres bereits

zurückgekehrt ist (ANIL *et al.*, 1997). Die Innervation der Nasenscheidewand erfolgt durch Äste des *N. trigeminus*, einem somatomotorischen Gehirnnerv mit Ursprung im Hirnstamm, der entsprechend seiner verschiedenen Faserqualitäten unterschiedliche Kerngebiete besitzt. *Metencephalon* (Hinterhirn) und *Myelencephalon* (Nachhirn) sind bei motorischen Reaktionen auf die Reizung der sensiblen Anteile des *N. trigeminus* beteiligt. Diese Reizreaktionskette ist im Gegensatz zum Lid- und Kornealreflex etwas komplexer, da hier ein Zusammenspiel mehrerer Hirnstrukturen besteht.

Treten bei Schweinen Stellreflexe auf, d. h. Versuche, den Kopf oder Körper aufzurichten, ist dies als Kennzeichen vollständiger Wahrnehmungs- und Empfindungsfähigkeit zu werten.

Um die aus Sicht des Tierschutzes nicht hinnehmbare Gefahr des „Wiedererwachens“ der Tiere im weiteren Schlachtverlauf zu eliminieren, sollte die Praktikabilität eines Systems zur Kontrolle der Tötung von Schlachtschweinen getestet werden.

Material und Methoden

Im Oktober und November 2005 wurden an zwei Schlachtbetrieben mit CO₂-Betäubung (A, B) und einem Schlachtbetrieb mit Elektrobetäubung (C) Untersuchungen zur Praktikabilität eines Systems zur Kontrolle der Tötung von Schlachtschweinen durch Blutentzug durchgeführt. Mit einem Druck-Heißwasserstrahl von unten Richtung Schweineschnauze sollten bei Tieren mit vorhandener Empfindungs- und Wahrnehmungsfähigkeit Reaktionen (Abwehrbewegungen) durch die Reizung sensibler, zentralnervöser Nervenbahnen hervorgerufen werden.

An jeweils sechs Schlachttagen wurden in Betrieb A 3226 Schweine, in Betrieb B 738 Schweine auf Anzeichen für Empfindungs- und Wahrnehmungsfähigkeit überprüft. Die gleichen Untersuchungen fanden an einem Schlachttag bei 163 Tieren in Betrieb C statt, der ein Elektrobetäubungs-

verfahren mit kombinierter asynchroner Hirn-Herz-Durchströmung angewendet. Insgesamt wurden 4127 Schweine überprüft.

In **Betrieb A** wurden die Schweine paarweise in einer CO₂-Kombi-Anlage (Fa. Butina, DK) ca. 100 Sekunden (Gesamtaufenthaltsdauer in der Anlage) bei CO₂-Konzentrationen zwischen 95 und 98 % betäubt. Das Zeitintervall zwischen dem Verlassen der Betäubungsanlage und dem Beginn der Entblutung im Hängen betrug für das zuerst angeschlungene Tier im Mittel 19 Sekunden, für das zweite Tier 33 Sekunden. Die Untersuchung auf Anzeichen für Empfindungs- und Wahrnehmungsfähigkeit fand zwei bis drei Minuten nach Ausführung des Entbluteschnittes statt. Die Schlachtgeschwindigkeit betrug etwa 150 Tiere pro Stunde.

In **Betrieb B** fand die Betäubung von jeweils drei Tieren in einem CO₂-Dip-Lift (Fa. Butina, DK) statt. Die Gesamtaufenthaltsdauer in der Anlage betrug 116 Sekunden bei einer CO₂-Konzentration zwischen 96 und 98 %. Zwischen Auswurf aus der Betäubungsanlage und der Entblutung im Hängen vergingen beim ersten Schwein im Mittel 29 Sekunden, beim zweiten Schwein 40 Sekunden und beim dritten Schwein 54 Sekunden. Die Überprüfung der Tiere auf Anzeichen für Empfindungs- und Wahrnehmungsfähigkeit fand ca. ein bis zwei Minuten nach Beginn der Entblutung statt. Es wurden etwa 50 Tiere pro Stunde geschlachtet.

In **Betrieb C** wurde zur elektrischen Betäubung mit Auslösen von Herzkammerflimmern das vollautomatische MIDAS-Compact-System (Fa. MPS Stork, NL) eingesetzt. Folgende Einstellungen waren gegeben: Kopf-Strom: 2,4 A (konst.), 2,1 Sekunden, 60 Hertz, Spannung: Max. 400 Volt; Kopf-Herz-Strom: 1,0 A (konst.), 1,4 Sekunden, 60 Hertz; Spannung: Max. 125 Volt. Die Stromkurven wurden bei jedem Betäubungsvorgang aufgezeichnet. Zwischen Stromflussende und dem Entbluteschnitt im Liegen vergingen etwa 11 Sekunden. Die Untersuchung auf Anzeichen für Empfindungs- und Wahrnehmungsvermögen fand bei den auf die Rohrbahn aufgezogenen Tieren etwa 1½

Minuten nach Ausführung des Entbluteschnittes statt. Die Bandgeschwindigkeit lag bei ca. 80 Tieren pro Stunde.

Zur Erfassung des Entbluteerfolges bzw. Todes des Tieres wurde versucht, Hirnstammreflexe (Korneal- und Lidreflex, höherfrequente Schnappatmung/rhythmische Atmung) manuell auszulösen bzw. zu überprüfen. Die Auslösung des Korneal- bzw. Lidreflexes wurde durch Berührung der Kornea mit einem stumpfen Gegenstand versucht. Kam es daraufhin zum Lidschluss des Auges, wurde dies als positiver Reflex vermerkt. Die Schnappatmung wurde nach der Häufigkeit des Auftretens zum Untersuchungszeitpunkt (Untersuchungsdauer ca. eine Minute) eingeteilt (1-2-malig: +; 3-5-malig: ++; 6-20-malig: +++), regelmäßige Atmung wurde gesondert vermerkt. Darüber hinaus wurde auf Versuche der auf der Nachentblutestrecke hängenden Schweine geachtet, Kopf oder Körper aufzurichten (Stellreflexe).

Für die automatische Auslösung von Reaktionen auf schmerzhafte Stimuli (Nasenscheidewandreflex: Reaktion auf Reizung sensibler, zentralnervöser Nervenbahnen) wurde eine für die Versuche entwickelte Druck-Heißwasserstrahldüse eingesetzt. Diese wurde in der Entblutbahn fixiert.



Abb. 1: Heißwasserstrahldüse in der Nachentblutestrecke zur Prüfung des Empfindungsvermögens gestochener Schweine

Der Druck-Heißwasserstrahl (70 bis 80 °C) wurde senkrecht von unten auf die Rüsselscheibe und das *Septum nasi* der Tiere gelenkt (Abb. 1). Zusätzlich wurde der Nasenscheidewandreflex – um die Funktionalität des Heißwasserstrahls zu überprüfen – mittels Einstechen einer Kanüle in die Nasenscheidewand getestet. Als positive Reaktionen auf den Heißwasserstrahl oder die Kanüle waren Abwehrbewegungen des Kopfes oder des gesamten Tierkörpers zu werten.

Bei 300 Tieren in Betrieb A, 50 Tieren in Betrieb B sowie allen 163 Tieren in Betrieb C wurde zudem der Grad der Pupillenöffnung mittels Taschenlampe untersucht. Eine reaktionslose maximale Pupillendilatation (Mydriasis) des Auges gilt als Zeichen des eingetretenen Todes. Für die Entblutung wurden in Betrieb A und C immer die gleichen Mitarbeiter eingesetzt. In Betrieb B führte an einem Schlachttag ein weiterer Mitarbeiter die Entbluteschnitte aus. Für evtl. nötige Nachbetäubungen auffälliger Tiere stand ein Bolzenschussgerät zur Verfügung.

Ergebnisse und Diskussion

Insgesamt zeigten 101 (3 %) aller untersuchten Tiere positive Reflexe und Reaktionen. Jeweils etwa 1 % der Schweine zeigten höherfrequente Schnappatmung (n=30) und Schnappatmung in Kombination mit positiven Kornealreflexen (n=45). Zusätzlich zu diesen Reaktionen trat bei etwa 1 % aller untersuchten Tiere (n=26) der aus Sicht des Schlachttierschutzes aussagekräftigste Reflex, der Nasenscheidewandreflex, auf. Von allen reflexpositiven Tieren zeigten somit 26 % eine Reaktion auf diesen Schmerzreiz. Diese Schweine besaßen zum Zeitpunkt der Untersuchung noch oder wieder Schmerzempfindungsvermögen. Auch die Beobachtung des Stellreflexes bei 10 Tieren in Betrieb C spricht für ein vorhandenes Sensorium und Orientierungsvermögen. Alle Tiere mit Areflexie wiesen bei der Untersuchung des Auges maximal geweitete reaktionslose Pupillen auf.

In **Betrieb A** zeigten 0,7 % (n=22) der Tiere Reflexe oder Reaktionen auf der

Nachentblutestrecke. Bei 10 Schweinen wurde nur höherfrequente Schnappatmung festgestellt. Ebenfalls 10 Tiere wiesen neben höherfrequenter Schnappatmung auch positive Kornealreflexe auf. Bei weiteren 2 Tieren traten zusätzlich auch Reaktionen (Abwehrbewegungen) auf die Reizung zentralnervöser, sensibler Nervenbahnen durch den Heißwasserstrahl auf. Stellreflexe waren nicht zu beobachten. Demnach entsprachen 0,06 % der Schweine auf der Nachentblutestrecke nicht den Anforderungen des Tierschutz-Schlachtrechts.

Bei 5 % (n=36) der in **Betrieb B** erfassten Tiere traten auf der Nachentblutestrecke Reflexe und Reaktionen auf. 14 Tiere zeigten lediglich höherfrequente Schnappatmung, bei 18 Tieren waren neben Schnappatmung auch positive Kornealreflexe zu registrieren. 4 weitere Tiere zeigten zusätzlich Abwehrreaktionen auf den Heißwasserstrahl. Es traten keine Stellreflexe auf. Demnach entsprachen 0,5 % der Schweine auf der Nachentblutestrecke, d.h. etwa 10-mal soviel wie in Betrieb A, nicht den Anforderungen des Tierschutz-Schlachtrechts.

Erwähnenswert ist, dass am letzten Schlachttag in diesem Betrieb ein anderer Stecher zum Einsatz kam und alle 106 Tiere reflexlos waren, was die Bedeutung der Entblutequalität für eine tierschutzkonforme Schlachtung verdeutlicht.

Die erhobenen Befunde decken sich mit Ergebnissen von REMIEN (2001), der bei reflexpositiven Schweinen nach CO₂-Betäubung am häufigsten Schnappatmung feststellen konnte, am zweithäufigsten positive Kornealreflexe und mit wesentlich seltenerem Auftreten positive Nasenscheidewandreflexe.

In **Betrieb C** konnten bei 33 % der Tiere (n=53) Reflexe und Reaktionen auf der Nachentblutestrecke festgestellt werden (Abb. 2). Bei 6 Tieren trat nur Schnappatmung mit hoher Frequenz auf, bei 17 Tieren kamen positive Kornealreflexe hinzu und bei 20 Schweinen waren alle untersuchten Parameter (Schnappatmung, Kornealreflex, Nasenscheidewandreflex)

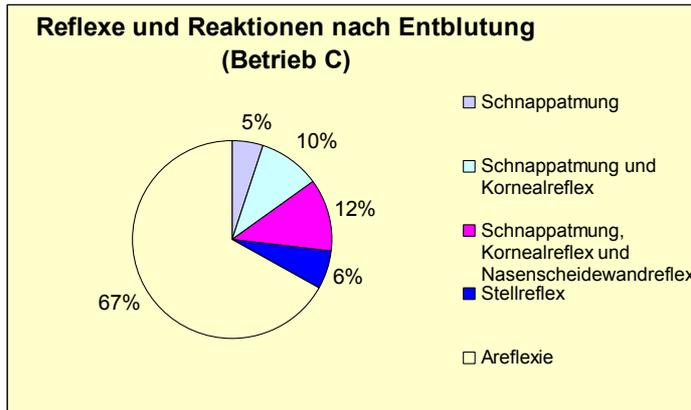


Abb. 2: Anteil der Tiere mit Reflexen und Reaktionen auf der Nachentblutestrecke in Betrieb C (ca. 1½ Minuten nach dem Entbluteschnitt)

positiv. Bei 10 weiteren Tieren konnte neben dem Auftreten all dieser Reflexe auch der Stell-„Reflex“, der am sichersten den beginnenden Wachzustand der Tiere anzeigt, beobachtet werden. Demnach entsprachen 18 % der Schweine auf der Nachentblutestrecke nicht den Anforderungen des Tierschutz-Schlachtrechts.

Die Überprüfung der (obligatorischen) Betäubungsprotokolle, d.h. der Aufzeichnungen über die Korrektheit der Betäubungsstrom-Parameter bei jedem Einzeltier, ergab keinerlei Hinweise auf Fehlbetäubungen (Protokollauszug: Anzahl der Betäubungen: 170; Korrekte Betäubungen: 170; Stromunterbrechungen: 0; Kopfstrom nicht erreicht: 0).

Alle 300 Tiere in Betrieb A, deren Grad der Pupillenöffnung untersucht wurde, zeigten weder Hirnstammreflexe noch Reaktionen auf schmerzhafte Stimuli. Bei Lichteinfall erwiesen sich die Pupillen als reaktionslos und es war eine ausgeprägte Mydriasis (Pupillenerweiterung) feststellbar, d.h. die Tiere waren zum Zeitpunkt der Untersuchung tot (Abb. 3).



Abb. 3: Maximale reaktionslose Mydriasis als Zeichen des Todes

In Betrieb B wurden 50 Tiere untersucht, wobei alle eine maximale Pupillendilatation aufwiesen, allerdings ein Schwein auch einen positiven Kornealreflex und einmalige Schnappatmung. Beide Anzeichen für Hirnstammaktivität verschwanden bereits zu Beginn der Untersuchung (eintretender Hirntod). Die übrigen Tiere mit Mydriasis waren reflexlos.

In Betrieb C war ebenfalls bei allen reflexlosen Tieren eine maximale geweitete reaktionslose Pupille feststellbar. Die Pupillenbefunde der reflexpositiven Tiere sind in Tabelle 1 dargestellt. Daraus wird deutlich, dass das Auftreten von Schnappatmung allein i. Allg. mit dilatierten Pupillen als Zeichen des eingetretenen bzw. unmittelbar bevorstehenden Hirntods zusammenfällt und somit keine tierschutzrelevante Bedeutung hat. Bei Hirnstammreflexen in Verbindung mit erhaltenem Adaptionsvermögen der Pupillen muss jedoch möglicherweise mit einer Erholung übergeordneter Gehirnareale gerechnet werden, d.h. hier besteht die Gefahr der Rückkehr des Empfindungs- und Wahrnehmungsvermögens.

Alle Tiere, bei denen durch Einstich in das *Septum nasi* mittels Kanüle ein Nasenscheidewandreflex auslösbar war, reagierten auch mit Abwehrbewegungen, d.h. Schütteln des Kopfes oder Aktivität der Skelettmuskulatur auf das durch den Heißwasserstrahl hervorgerufene Trauma. Diese Methodik scheint – unabhängig von der Betäubungsmethode – geeignet, um Tiere mit noch vorhandenem Empfindungs- und Wahrnehmungsvermögen sicher zu erfassen.

Tab. 1: Pupillendilatation bzw. -adaption bei reflexpositiven Schweinen in Betrieb C

Pupillenreaktion auf Lichtreiz	Adaptierte Pupille	Dilatierte Pupille
nur Schnappatmung	-	100 %
+ Kornealreflex	88 %	12 %
+ Nasenscheidewandreflex	95 %	5 %
+ Stellreflex	100 %	-

Schlussfolgerungen

I. **Zentrale Tierschutzanforderungen der TierSchIV** werden in der **gängigen Praxis der Schweineschlachtung in Deutschland** nach wie vor **nicht im erforderlichen Umfang erfüllt**. Dies sind insbesondere die Forderungen

1. die Tiere (durch die Betäubung) in einen bis zum Tod anhaltenden Zustand der Empfindungs- und Wahrnehmungslosigkeit zu versetzen (§ 13, Abs. 1)
2. die Entblutung einer Kontrolle (auf Effektivität) unterziehen zu können (§ 13, Abs. 3)
3. weitere Schlachtarbeiten am Tier erst durchzuführen, wenn keine Bewegungen des Tieres mehr wahrzunehmen sind (§ 13, Abs. 4).

Zu 1.) Wie vorausgegangene Untersuchungen (SCHÜTTE und BOSTELMANN, 2001; TROEGER *et al.*, 2005) sowie die vorliegende Untersuchung zeigen, reagieren bis zu 18 % der Schweine auf der Narentblutestrecke auf die Reizung zentralnervöser, sensibler Nervenbahnen, was auf eine (wiederkehrende) Empfindungsfähigkeit hinweist. Der Versuch von 6 % der Tiere in Betrieb C, sich (an der Rohrbahn hängend) aufzurichten, muss als zumindest partielle Wahrnehmungsfähigkeit gedeutet werden.

Zu 2.) Die Möglichkeit einer Kontrolle der Entblutung des Einzeltieres ist in der industriellen Schweineschlachtung mit i. d. R. Hohlmesserentblutung praktisch nicht gegeben. Die weit verbreiteten Stechkarussellanlagen verfügen nach Herstellerangaben (SJÖBERG,

2005) zwar ab 1996 über ein Entblutungskontrollsystem, dieses ist jedoch, was die Effektivität oder Praktikabilität anbelangt, offensichtlich fragwürdig, da nach unserer Kenntnis nirgends im Einsatz. Angebote der BfEL Kulmbach, die Systeme (auf eigene Kosten) zu untersuchen und ggf. zu verbessern, wurden vom Hersteller ignoriert.

Zu 3.) Die nach dem Stechen der Schweine als nächstes folgenden Schlachtarbeiten sind die Vorwäsche in einer Peitschenwaschmaschine bzw. das Brühen. Wie die Ergebnisse zeigen, ist Schnappatmung (z. T. in Kombination mit anderen Reaktionen) bei 0,7 % bis 33 % der Tiere auf der Narentblutestrecke (vor Eingang in die Vorwaschmaschine) vorhanden. Schnappatmung ist mit Bewegungen des Tieres (Öffnen und Schließen des Mauls, Bauchdeckenbewegung) verbunden.

Die unter I. aufgelisteten Forderungen der TierSchIV haben seit Inkrafttreten der Verordnung im Jahr 1997 u. E. nach nicht zu einer Verbesserung der Tierschutzsituation in industriellen Schweineschlachtbetrieben geführt.

II. Die 2. Verordnung zur Änderung der TierSchIV (Aufenthalt der Schweine für mindestens 100 sec in ≥ 80 % CO₂) hat an dieser Situation nichts Grundlegendes verändert. Von einer irreversiblen (und damit aus Tierschutzsicht sicheren) CO₂-Betäubung kann man erst bei Gasexpositionszeiten von 5:30 Minuten in 90 % CO₂ ausgehen (HOLST, 1999). Derart lange Gasexpositionszeiten werden unseres Wissens bei keiner CO₂-Betäubungsanlage angewendet

und sind auch nicht praktikabel. Demnach besteht bei CO₂-betäubten Schweinen (auch in Backloader-Anlagen) prinzipiell das Risiko des Wiedererwachens auf der Nachentblutestrecke (oder später), wenn die Entblutung nicht effektiv durchgeführt wurde.

III. Elektrobetäubungsverfahren mit Kopf-Herzdurchströmung (zur Auslösung von Herzkammerflimmern) werden allgemein als irreversibel angesehen. Von den in Betrieb C mit einer automatischen MIDAS-Anlage elektrisch betäubten Tieren zeigten ein Drittel so deutliche Reaktionen auf der Nachentblutestrecke, dass bei diesen Tieren nicht vom Auslösen von Herzkammerflimmern ausgegangen werden kann. Eine Prüfung der Betäubungsprotokolle (Zeit-, Stromaufzeichnungen für jedes Einzeltier) ergab keine Hinweise auf Fehlbetäubungen. Dies zeigt den zweifelhaften Wert solcher Protokolle und macht deutlich, dass die Prüfung der Tierschutzgerechtigkeit einer solchen Elektrobetäubungsanlage nur am Tier selbst erfolgen kann. Die Ergebnisse machen weiterhin deutlich, dass der Entblutung auch bei prinzipiell irreversiblen Betäubungssystemen eine hohe Tierschutzrelevanz zukommt.

IV. Zusammenfassend ergibt sich daraus der **dringende Handlungsbedarf, die Tötung der Schweine** (durch die Entblutung) bei allen Betäubungssystemen **zu kontrollieren**.

Das Projekt wurde durch die BANSS-Stiftung, Biedenkopf, gefördert.

Literatur

ANIL, M.H., MCKINSTRY, J.L., WOTTON, S.B. (1997): Elektrische Betäubung und Schweineschlachtung - Richtlinien zum Tierschutz. Fleischwirtschaft 77, 473-476

BERTELS, A. (2002): Der Hirntod des Menschen – medizinische und ethische Aspekte. Diss., Univ. Düsseldorf

HOLST, S. (1999): Assessment of time to ensure irreversible stunning of pigs in 90 % CO₂. Proc. Internat. Workshop on stunning systems for pigs and animal welfare. Billund, 25.-27. August 1999, Danish Meat Research Institute, Roskilde, DK

REMIEN, D. (2001): Gasmessungen bei der Kohlendioxidbetäubung von Schweinen in einem ausgewählten Schlachtbetrieb. Diss., Tierärztl. Hochschule Hannover

SCHÜTTE, A., BOSTELMANN, N. (2001): Stuserhebung zur Effektivität der CO₂-Betäubung von Schlachtschweinen in der BRD gemäß der derzeit gültigen Tierschutz-Schlachtverordnung sowie Untersuchungen über deren Beeinflussung durch externe und interne (tierspezifische) Faktoren. BMVEL-Forschungsauftrag 97HS032, 167 S.

SJÖBERG, J. (2005): Persönliche Mitteilung

TROEGER, K., MOJE, M., SCHURR, B. (2005): Kontrolle der Entblutung - Voraussetzung für eine tierschutzkonforme Schweineschlachtung. Fleischwirtschaft 85, 107-110

TierSchIV (2004): Verordnung zum Schutz von Tieren im Zusammenhang mit der Schlachtung oder Tötung vom 3. März 1997 BGBl I Nr. 13 S. 405-415

Zweite Verordnung zur Änderung der Tierschutz-Schlachtverordnung vom 4. Februar 2004. BGBl. I Nr. 6 S. 214 (2004)