

Ferkelkastration auf dem Prüfstand

Aktueller Wissensstand und Alternativen zur betäubungslosen Kastration aus Sicht des Tierschutzes

von Elke Deininger

100 Millionen Ferkel werden jedes Jahr in der EU ohne Betäubung kastriert. Eine Praxis, die aus Tierschutzsicht höchst problematisch ist. Das deutsche Tierschutzgesetz legt fest, dass ein schmerzhafter Eingriff an einem Wirbeltier nicht ohne Betäubung durchgeführt werden darf. Der Wissenschaftsausschuss der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) veröffentlichte im Juli 2004 einen Bericht, in dem die chirurgische Ferkelkastration ohne Betäubung als eindeutig schmerzhafter Eingriff bezeichnet wird. Trotzdem lassen das deutsche Tierschutzgesetz sowie die Gesetzgebungen der meisten anderen europäischen Länder diesen schmerzhaften chirurgischen Eingriff weiterhin ohne Betäubung zu. Aus Tierschutzsicht ist daher das zeitnah gesetzlich geregelte Verbot der betäubungslosen Ferkelkastration dringend geboten. Der folgende Artikel analysiert den Sachstand, stellt die verschiedenen aktuell diskutierten Alternativen zur betäubungslosen Kastration männlicher Saugferkel dar und bewertet diese aus Sicht des Tierschutzes.

Nicht überall in Europa werden männliche Ferkel kastriert. So wird beispielsweise in Irland und dem Vereinigten Königreich die Jungebermast durchgeführt. In diesen Ländern wird traditionsgemäß keine Kastration vorgenommen, das Gewicht der Tiere zum Zeitpunkt der Schlachtung liegt mit knapp 100 Kilogramm niedrig. Dies trifft in ähnlichem Umfang auch für Portugal zu. In den meisten anderen in Tabelle 1 aufgeführten Ländern werden männliche Ferkel zu fast 100 Prozent kastriert. In diesen Ländern werden die Tiere im Vergleich zu Ländern mit ausschließlicher Ebermast zu einem höheren Endgewicht gemästet. Eine Zwischenstellung nimmt Spanien ein, wo nur ein Teil der Eber kastriert wird.

Innerhalb der Europäischen Union werden jährlich ungefähr 100 Millionen männliche Ferkel kastriert. In Deutschland beträgt die Anzahl ungefähr 22 Millionen.

Die Entstehung des Ebergeruchs

Der Grund für die Durchführung der Kastration männlicher Ferkel ist in erster Linie, dass das Fleisch, insbesondere das Fettgewebe geschlechtsreifer Eber beim Erhitzen einen für die meisten westlichen Verbraucher (2) als sehr unangenehm empfundenen Geruch und

Geschmack entwickelt. Hierfür sind hauptsächlich zwei Substanzen, Androstenon und Skatol, verantwortlich.

Androstenon, ein Sexuallockstoff, gehört wie Testosteron zu den Androgenen. Das im Hoden gebildete Androstenon gelangt über den Blutweg in alle Organsysteme (3). Über den Speichel wird Androstenon als Sexuallockstoff ausgeschieden. Das restliche Androstenon wird vor allem im Fettgewebe gespeichert (4).

Ab der Pubertät, die bei Schweinen ungefähr mit fünf bis sieben Monaten einsetzt, steigt die Androstenon-Synthese sprunghaft an. Die Konzentration von Androstenon variiert sehr stark zwischen den einzelnen Tieren. Es besteht ein Zusammenhang mit der individuellen Geschlechtsreife der Tiere, die unter anderem auf genetische Determinationen zurückzuführen ist (5). Der Verbraucher nimmt das Androstenon als urinartigen Geruch wahr.

Weiterhin ist das *Skatol* für die Entstehung des Ebergeruchs verantwortlich. Skatol entsteht als Abbauprodukt der Aminosäure Tryptophan. Es gelangt durch die Darmwand und wird über die Blutbahn in die Leber transportiert. In der Leber wird ein Großteil des Skatols abgebaut. Nicht abgebautes Skatol wird vor allem im Fettgewebe gespeichert. Obgleich Skatol auch bei weiblichen Tieren sowie bei Kastraten vorkommt, ist die

Konzentration beim unkastrierten männlichen Tier um ein Vielfaches höher. Der Konsument nimmt Skatol als kotartigen Geruch wahr.

Während das Androstenon vor allem genetisch determiniert und durch Management- oder Fütterungsmaßnahmen nicht zu beeinflussen ist, kann der Skatolgehalt durch geeignete Management- und Fütterungsmaßnahmen reduziert werden (6, 7).

Der Nachweis, ob ein Schlachtkörper den Ebergeruch aufweist, kann heute nur mit Hilfe der Kochprobe erfasst werden. Es handelt sich hierbei um ein subjektives Verfahren, in dem ein Fleischstück nach der Erhitzung auf Geruchsabweichung durch eine geschulte Person überprüft wird. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt gibt es kein technisches Verfahren, mit dem im Schlachthof objektiv und routinemäßig das Fleisch der geschlachteten Eber auf das Vorhandensein dieser Geruchsabweichung getestet werden könnte. In der Schweiz ist hierzu eine „elektronische Nase“ in Entwicklung. Das Verfahren ist aber zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht praxisreif.

Gesetzliche Bestimmungen ...

Die Richtlinie 2001/93/EG (8) regelt in der Europäischen Gemeinschaft die Kastration männlicher Ferkel. Hiernach ist die Durchführung dieses chirurgischen Eingriffs vor dem achten Lebenstag ohne Betäubung erlaubt. Die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union haben ihre nationale Gesetzgebung an die EU-Richtlinie angepasst.

Entsprechend wurde das deutsche Tierschutzgesetz im April 2006 geändert. Seither ist in *Deutschland* die chirurgische Kastration von unter acht Tage alten männlichen Ferkeln mit normaler anatomischer Beschaffenheit der Hoden ohne Betäubung erlaubt (§ 5, Abs. 4 TschG) (9). In der Fassung des Tierschutzgesetzes von 1998 war es sogar legal, männliche Ferkel in den ersten vier Lebenswochen ohne Betäubung zu kastrieren. Die Ausnahmeregelung der betäubungslosen Kastration steht im Gegensatz zum sonstigen Verbot, schmerzhafte Eingriffe ohne Betäubung bei Wirbeltieren durchzuführen (§ 4, Abs. 1 TschG). Weiterhin ist geregelt, dass dieser Eingriff vom Landwirt durchgeführt werden darf.

In *Norwegen* ist die Ferkelkastration ohne Betäubung verboten. Derzeit wird die Kastration mit Betäubung ausschließlich von Tierärzten durchgeführt, ab dem Jahr 2009 verbietet Norwegen die Kastration vollständig.

In der *Schweiz* wurde, gestützt auf das schweizerische Tierschutzgesetz vom 16. Dezember 2005 (10), die Entscheidung getroffen, die Kastration von Ferkeln ohne Schmerzausschaltung ab dem 1. Januar 2009 zu

Tab. 1: Schweinefleischerzeugung in Europa

Staat	Schlachtungen (in Mio)	Eber kastriert (%)	Lebend- Gewicht zum Zeitpunkt der Schlachtung (kg)
Dänemark	22,4	95,0	103
Deutschland	44,3	100,0	121
Frankreich	26,6	100,0	117
Irland	3,1	0,0	95
Italien	13,3	100,0	139
Niederlande	15,4	100,0	116
Österreich	5,4	100,0	121
Spanien	37,6	42,0	104
Vereinigtes Königreich	10,6	0,0	98
Norwegen	1,3	100,0	103
Schweiz	2,7	100,0	112

Quelle: EFSA (2004) (1)

verbieten. Falls bis zu diesem Zeitpunkt noch keine praxistaugliche Alternativmethode zur Verfügung steht, kann der Bundesrat das Inkrafttreten um maximal zwei Jahre verschieben. Nach Artikel 224 soll die Übergangsfrist bis 31. Dezember 2009 verlängert werden.

Auf landwirtschaftlichen Betrieben, die nach ökologischen Richtlinien wirtschaften, dürfen innerhalb der Europäischen Union ab dem 1. Januar 2012 Ferkel nur unter Schmerzausschaltung kastriert werden (11).

... und freiwillige Selbstverpflichtungen

Innerhalb der Europäischen Union entschied der Handel in den *Niederlanden* in einer Selbsterklärung, ab dem Jahr 2009 auf den Verkauf von Fleisch zu verzichten, das von Ferkeln stammt, die ohne Betäubung kastriert wurden. Ab 2015 soll in den Niederlanden gemäß der Noordwijk-Deklaration (2) ganz auf die Kastration verzichtet werden.

In Deutschland hat sich der Verein NEULAND, Verein für tiergerechte und umweltschonende Nutztierhaltung e.V., in einer verbindlichen Richtlinie verpflichtet, ab 1. Mai 2008 alle Ferkel ausschließlich unter Betäubung und zusätzlicher Schmerzmittelgabe zu kastrieren. Ungefähr 13.500 Ferkel werden jährlich auf NEULAND-Zuchtbetrieben kastriert.

Schmerzen bei der Kastration

Die Kastration ohne Betäubung ist zweifelsfrei ein schmerzhafter chirurgischer Eingriff. Dies bestätigte auch der Wissenschaftsausschuss der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) in seinem im Juli 2004 veröffentlichten Bericht (1). An der Schmerzhaftigkeit des Vorgangs ändert auch die durch den Gesetzgeber vorgenommene Herabsetzung des Lebensalters, in dem die Kastration ohne Betäubung durchgeführt werden darf, nichts. Denn die Annahme, dass das Schmerzempfinden bei Neugeborenen geringer sei als bei älteren Tieren, ist wissenschaftlich erwiesenermaßen falsch. Bis in die 1980er Jahre ging man auch beim Menschen davon aus, dass neugeborene Kinder schmerzempfindlicher seien als Erwachsene (12).

Bei der Durchführung der Kastration erfolgt zunächst ein Schnitt, der bis zum Hodengewebe reicht. Anschließend wird der Hoden erfasst und der Samenstrang durchtrennt. Schmerz und Stress treten für die Tiere während der Prozedur der Kastration auf. Während der Kastration handelt es sich um akute Schmerzen. Mit Hilfe eines speziellen Analysegerätes ist es gelungen nachzuweisen, dass signifikante Unterschiede in der Lautqualität zwischen der Vokalisation beim Festhalten der Ferkel und während des chirurgischen Eingriffs (13) bestehen.

Ethologische Untersuchungen weisen darauf hin, dass die Ferkel in den ersten Stunden nach der Kastration weniger Aktivität am Gesäuge (Massieren und Saugen) zeigen. Bei den kastrierten Ferkeln ist mehr schmerzbedingtes Verhalten erkennbar während der ersten Stunden (Kniefall, Zittern, Steifheit) und der ersten zwei Tage (Reiben mit dem Hinterteil am Boden, Schwänzeln). Beim Schwänzeln ist der Unterschied in den ersten vier Tagen nach der Kastration signifikant höher als bei unkastrierten Ferkeln (14). Hierbei handelt es sich um Verhaltensreaktionen, die auf den postoperativen Wundschmerz hinweisen. Darüber hinaus können infizierte Wunden den postoperativen Schmerz noch um ein Vielfaches verschlimmern.

Alternativen mit chirurgischer Kastration

Aus Tierschutzsicht ist es dringend geboten, die Schmerzen während und nach der Kastration auszuschalten bzw. zumindest stark zu verringern oder andere Alternativen zur Kastration zu entwickeln. Das laufende EU-Projekt Pigcas hat zum Ziel, die verschiedenen Alternativen zusammenzustellen und der EU-Kommission bis Ende 2008 Empfehlungen für die EU-Politik zu liefern. In der Schweiz wurde im Jahr 2004 das Projekt Pro-Schwein gestartet, das unter anderem von den Bundes-

ämtern für Landwirtschaft und für Veterinärwesen angesichts des in der Schweiz bevorstehenden gesetzlichen Verbots der Kastration von Ferkeln ohne Schmerzausschaltung initiiert wurde. Ziel ist es, Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten von praxistauglichen, tierschutzkonformen Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration zu koordinieren.

Im Folgenden werden die am häufigsten als Alternativen diskutierten Verfahren dargestellt. Nur wenige der aktuell bekannten Methoden sind aus Tierschutzsicht zufriedenstellend oder stellen eine sofort einsetzbare und praxistaugliche Alternative dar.

Inhalationsnarkose mit Isofluran

Isofluran ist ein modernes Narkosegas, das auch in der Humanmedizin Verwendung findet. In der Tiermedizin hat Isofluran eine Zulassung für alle Heimtierarten sowie das Pferd. In der Schweiz ist Isofluran auch für Schweine zugelassen. In Deutschland ist die Zulassung nicht erfolgt, weil keine Nachfrage in der Schweinepraxis bestand. Solange die Kastration nach dem Tierschutzgesetz auch ohne Betäubung legal durchgeführt werden kann, ist nicht damit zu rechnen, dass ein deutsches Pharmaunternehmen die Zulassung, die neben einem erheblichen Aufwand auch Kosten verursacht, beantragen wird. Das Arzneimittelgesetz ermöglicht aber auch heute schon den Einsatz von Isofluran beim Schwein (15).

Die Einleitung der Narkose mit Isofluran dauert im Durchschnitt 84 Sekunden (16, 17). Die Ferkel zeigen nur minimale Abwehrreaktionen. Zugleich erholen sich die Ferkel unmittelbar nach Absetzen der Narkose. Nach durchschnittlich 216 Sekunden sind alle Ferkel wieder vollständig wach. Im Zusammenhang mit Isofluran gibt es keine erhöhte Morbiditäts- oder Mortalitätsrate. Das Narkotikum ist sehr sicher und die Ferkel befinden sich während des Eingriffs in einer tiefen Narkose. Eine Reihe von wissenschaftlichen Arbeiten (4, 16, 17) belegt die Wirksamkeit der Isoflurannarkose.

Das Narkosemittel Isofluran hat jedoch keine Wirkung gegen den postoperativen Schmerz. Eine zusätzliche Verabreichung eines Schmerzmittels ist daher zwingend erforderlich. Eine gute Wirkung zeigt das nichtsteroidale Antiphlogistikum Meloxicam (18), das ungefähr fünf bis zehn Minuten vor der Narkoseeinleitung in den Muskel gespritzt wird. Da die Ferkel nach dem Absetzen des Narkosegases Isofluran sehr schnell wieder das volle Bewusstsein erlangen, ist mit der bereits präoperativen Verabreichung eines Schmerzmittels auch der optimale Schutz gegen den nach der Operation auftretenden Schmerz sichergestellt.

Durch das von der Schweizer Firma Agrocomp (19) entwickelte transportable Gerät wurde es möglich, das Narkose-Verfahren mit Isofluran auch in landwirt-

schaftlichen Betrieben anzuwenden. Das Gerät verfügt unter anderem über eine Doppelmaste mit Restabsaugung, die verhindert, dass Isofluran in das Arbeitsumfeld gelangt. Ein eingebauter Filter bindet das ausgeatmete Isofluran, so dass ein Entweichen in die Umwelt nicht möglich ist.

In Deutschland darf die Inhalationsnarkose mit Isofluran bisher ausschließlich vom Tierarzt angewendet werden. In der Schweiz ist die Anwendung durch den Landwirt zugelassen, wobei dieser eine entsprechende umfassende Schulung nachzuweisen hat.

Diese Narkoseform wird zum gegenwärtigen Zeitpunkt bereits auf einer Reihe von landwirtschaftlichen Betrieben in der Schweiz angewandt. Außerdem werden die Ferkel auf den Betrieben des NEULAND-Vereins für tiergerechte und umweltschonende Nutztierhaltung e.V. nach dieser Methode kastriert. Die ersten Kostenberechnungen von NEULAND ergaben, dass mit einem Mehrpreis von ungefähr drei bis fünf Euro pro Ferkel zu rechnen ist (mündliche Mitteilung).

Narkose über Nasenspray

Obgleich die Vorstellung, eine Narkose mittels Nasenspray einleiten zu können, sehr wünschenswert wäre, sind die diesbezüglichen Forschungsergebnisse noch nicht zufrieden stellend, da die Substanzen bisher nicht in den notwendigen Konzentrationen in haltbare Form gebracht werden können (20).

Injektionsnarkose

Neue Untersuchungen in der Schweiz (20, 21) weisen darauf hin, dass eine tiefe Narkose nach zehn Minuten durch die intramuskuläre Injektion einer Kombination aus Ketamin und Midazolam möglich ist. Die Aufwachzeit dauert zwei Stunden und kann durch die Verabreichung eines Antagonisten (Sarmazenil, in die Nase gesprayed) verkürzt werden. Für den Einsatz in der Praxis sind weitere Feldversuche nötig. Mit dieser Methode könnte jedoch eine weitere brauchbare und tierschutzkonforme Alternative in Entwicklung sein.

Kohlendioxid-Narkose

Die Schweizer Projektgruppe ProSchwein (21) nimmt die Narkose mit Kohlendioxid nicht in ihren Bericht auf, da sie ihrer Bewertung nach nicht die Anforderungen an das Tierwohl erfüllt. Mündlichen Mitteilungen zufolge wurden Vorversuche mit dieser Narkoseform an der Universität Bern aus Tierschutzgründen abgebrochen. In den Niederlanden (22) wird intensiv an der Kohlendioxid-Betäubung gearbeitet. Bei einer Gasmischung aus 70 Prozent CO₂ und 30 Prozent O₂ tritt die Narkose nach ungefähr 30 Sekunden ein, die Aufwachphase beträgt circa eine Minute. Während der Anflutung können Krämpfe sowie verstärkte Atmung auftreten. Das Letzte-

re weist auf mögliche Erstickungsgefühle bei den Ferkeln hin. Die „therapeutische Breite“ ist sehr gering. Versuche in den Niederlanden zeigten, dass Ferkel, die dem Kohlendioxid-Gemisch drei Minuten ausgesetzt waren, die Narkose nicht überlebten. Der Deutsche Tierschutzbund bewertet diese Methode kritisch.

Lokalanästhesie

Die Lokalanästhesie mit Licocain hat eine schmerzreduzierende Wirkung. Eine ausreichende Schmerzausschaltung wird aber in der Regel nicht erreicht (22, 23). Aus Sicht des Tierschutzes ist die Lokalanästhesie unzureichend, da sie den Tieren den Schmerz während des Eingriffs nicht nimmt.

Andere Methoden

Zur Vollständigkeit seien noch die zwei aus Tierschutzsicht absolut abzulehnenden Methoden der Vereisung oder der alleinigen Gabe eines Schmerzmittels genannt, die beide nicht ausreichend sind und nahezu keine Wirkung auf den Schmerz während der Operation haben.

Alternativen ohne chirurgische Kastration

Jungebermast

Die Jungebermast – also der vollständige Verzicht auf die Kastration – ist aus Tierschutzsicht die beste Methode. Zudem sind mit der Mast von Jungebern, wie Versuche in der Forschungsanstalt in Posieux zeigten, eine gute Futterverwertung und eine hohe Schlachtkörperqualität erreichbar (21).

Erhebungen, die unter anderem von der Arbeitsgruppe ProSchwein (21) und im Rahmen des EU-Projektes Pigcas (2) durchgeführt wurden, zeigen, dass beispielsweise der deutsche und der Schweizer Verbraucher sehr sensibel und ablehnend auf eine mögliche Geschmacks- und Geruchsabweichung des Fleisches reagiert. Hier existieren eindeutige länderspezifische Unterschiede. Versuche zeigen, dass die Sensibilität auf das Feststellen von Androstenon oder Skatol bei der Bevölkerung in Großbritannien, in der nahezu ausschließlich Jungeber gemästet werden, deutlich geringer ist als beispielsweise in Deutschland (2).

Eine Verringerung der Anzahl an Tieren, deren Fleisch den Ebergeruch aufweist, kann durch die Herabsetzung des Schlachtgewichtes erzielt werden. Da aber auch die individuelle Genetik eine entscheidende Rolle bei der Entwicklung des Ebergeruchs spielt, lässt sich auf diesem Wege zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine vollständige Eliminierung des Ebergeruchs erreichen. Aufgrund der beschriebenen geringen Akzeptanz durch die Bevölkerung kann sich die Jungebermast hierzulande erst dann in der Praxis durchsetzen, wenn es eine

Möglichkeit gibt, alle Schlachtkörper routinemäßig auf das Auftreten des Ebergeruchs zu überprüfen. Wie oben jedoch ausgeführt, gibt es hierzu noch kein objektives und praxisreifes Verfahren.

Immunokastration

Hierbei erfolgt eine „Kastration“ durch die Impfung eines Stoffes, der die Hodenaktivität unterdrückt. Es handelt sich um eine aktive Immunisierung (Impfung) gegen das körpereigene Gonadotropin Releasing Hormon (GnRH), das im Hypothalamus gebildet wird. Die nach der Impfung gebildeten Antikörper binden GnRH im Blut. In Folge wirkt GnRH nicht auf die untergeordneten Organe und es werden keine Geschlechtshormone im Hoden gebildet. Dadurch verkleinern sich Hoden und Nebenhoden. Der verwendete Impfstoff ist hormonell nicht aktiv (24).

Der Stoff muss zweimal innerhalb der Mastperiode geimpft werden. Die erste Impfung führt zur „Sensibilisierung“ des Immunsystems. Ab der zweiten Impfung ist die Wirkungskaskade voll ausgebildet. Der Vorgang ist reversibel, das heißt die Bindung des körpereigenen GnRH findet nur so lange statt bis der Fremdkörper abgebaut ist, was ungefähr acht Wochen dauert. Während der Zeitpunkt der ersten Impfung betriebsspezifisch ist, erfolgt die zweite Impfung ungefähr sechs Wochen vor dem geplanten Schlachtermin (24).

Folgerungen & Forderungen

- Eine Kastration stellt einen vollwertigen chirurgischen Eingriff dar, für den aus Tierschutzsicht eine Schmerzausschaltung für jede Tierart ohne Ausnahme zu fordern ist.
- Die Bundesregierung ist daher gefordert, das deutsche Tierschutzgesetz entsprechend zu ändern (Streichung des Ausnahme-Passus § 5, Abs. 4) und sich für eine entsprechende Änderung der EU-Richtlinie 2001/93/EG einzusetzen.
- Da bereits zwei tierschutzkonforme, praxistaugliche und sofort einsetzbare Alternativen zur betäubungslosen Kastration von männlichen Ferkeln vorliegen, gibt es keinen Grund für Politik oder landwirtschaftliche Interessensvertreter wie den Deutschen Bauernverband, eine Änderung des Tierschutzgesetzes und die Umsetzung in der Praxis herauszuzögern.
- NEULAND ist in Deutschland Vorreiter in der praktischen Umsetzung einer tierschutzkonformen Kastration.
- Auch die ökologisch wirtschaftenden Betriebe sollten sich entschließen, bereits jetzt – und damit deutlich vor dem EU-weiten Verbot der betäubungslosen Ferkelkastration auf Bio-Betrieben ab 2012 – aus Tierschutzgründen nur noch mit Betäubung zu kastrieren.

In der Schweiz ist das Präparat Improvac® von der Firma Pfizer als Impfstoff zur Immunokastration seit Januar 2007 zugelassen. Ein EU-weites Zulassungsverfahren ist eingeleitet (21).

Die Immunokastration stellt aus Tierschutzsicht eine praxistaugliche Alternative dar.

Weitere Methoden

Noch weit vom praktischen Einsatz entfernt sind züchterische Ansätze zur Entfernung des Ebergeruchs sowie Sperma-Sexing, auf die daher auch im Folgenden nicht näher eingegangen werden soll.

Fazit

Die Kastration von männlichen Saugferkeln wird bis heute in den meisten europäischen Ländern ohne Betäubung durchgeführt. Es handelt sich um einen schmerzhaften chirurgischen Eingriff, dem EU-weit jährlich über 100 Millionen Ferkel ausgesetzt sind. Der Deutsche Tierschutzbund und andere Tierschutzorganisationen in Europa lehnen die betäubungslose Ferkelkastration strikt ab und fordern ein zeitnahes gesetzliches Verbot der betäubungslosen Ferkelkastration. Mit der Inhalationsnarkose mit Isofluran kombiniert mit einer Schmerzbehandlung gegen den postoperativen Wundschmerz sowie der Impfung gegen Ebergeruch (Immunokastration) stehen bereits zum gegenwärtigen Zeitpunkt zwei Methoden zur Verfügung, die tierschutzkonform und sofort bzw. zeitnah nach der Zulassung großflächig einsetzbar sind.

Literatur

- (1) Scientific Report of the Scientific Panel for Animal Health and Welfare on a request from the Commission related to welfare aspects of the castration of Piglets (2004), Welfare Aspects of the Castration of Piglets; EFSA Journal 91: 1–18.
- (2) Pigcas Congress, 29/30 November 2007, Noordwijk, Netherlands (<http://w3.rennes.inra.fr/pigcas/index.htm>).
- (3) Möstl, E. (2005): Spezielle Endokrinologie. In: v. Engelhardt, W.; Breves, G. (Hrsg.): Physiologie der Haustiere; Enke Verlag, Stuttgart, 2. Auflage, S. 477–494.
- (4) Schulz, C. (2007): Auswirkung einer Isofluran-Inhalationsnarkose auf den Kastrationsstress und die postoperativen Kastrations-schmerzen von Ferkeln; Diss. Med. vet., München.
- (5) Bonneau, M. (1987): Effects of age and live weight on fat 5 alpha-androstenone levels in young boards fed two planes of nutrition; Repr. Nutr. Dev. 27: 413–422.
- (6) Jensen, M.T.; Cox, R.P.; Jensen, B.B. (1995): Microbial production of skatole in the hind gut of pigs fed different diets and its relation to skatole deposition in backfat; J. Anim. Sci. 61: 293–304.

- (7) Xue, J.; Dial, G.D.; Pettigrew, J.E. (1997): Performance, carcass, meat quality advantages of boars over barrows: A literature review; *Swine Health Prod.* 5: 21–28.
- (8) Richtlinie 2001/93/EG der Kommission vom 9. November 2001 zur Änderung der Richtlinie 91/630/EWG über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen; Amtsblatt der Europäischen Union. Nr. L316: 36–38.
- (9) Deutsches Tierschutzgesetz (2006), neugefasst durch Bekanntmachung vom 18. Mai 2006; zuletzt geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 21. Dezember 2006; BGBl. I S. 3294.
- (10) Schweizer Tierschutzgesetz vom 9. März 1978; Inkrafttreten am 1. Juli 1981; Totalrevision vom 16. Dezember 2005.
- (11) Durchführungsbestimmung der Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen, angenommen von der Europäischen Kommission am 3. Juli 2008.
- (12) Lee, B.H. (2001): Evolution of pain management in Children holds parallel for animals; *J. Am. Vet. Med. Ass.* 219: 1663–1665.
- (13) Puppe, B.; Schön, P. C.; Manteuffel, G. (2006): Vokalisation als möglicher Indikator für Befindlichkeiten bei Nutztieren – Untersuchungen bei der Kastration von Ferkeln. Wissenschaftliches Symposium „Schmerz bei Tieren“. Hochschule Hannover, S. 15–16.
- (14) Hay, M.; Vulin, A.; Génin, S.; Sales, P.; Prunier, A. (2003): Beurteilung kastrationsbedingter Schmerzen von Ferkeln: Verhaltens- und physiologische Reaktionen während der nachfolgenden fünf Tage. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 82:210–218.
- (15) Emmerich, I. U., Ungemach F. R. (2003): Arzneimittel zur Allgemeinanästhesie des Schweins; *Tierärztliche Praxis* 31 (G): 352–355.
- (16) Walker, B.; Jäggin, N.; Doherr, M.; Schatzmann, U. (2004): Inhalation anaesthesia for castration of newborn piglets: experiences with isoflurane and isoflurane/NO. *J. Vet. Med. A* 51: 150–154.
- (17) Walker, B. (2002): Untersuchung zur Inhalationsanästhesie mit Isofluran und Isofluran/Lachgas für die Kastration von Saugferkeln. *Diss. Med. vet., Bern.*
- (18) Zöls, S.; Ritzmann, M.; Heinritzi, K. (2006): Einfluss von Schmerzmitteln bei der Kastration männlicher Ferkel. *Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr.* 119: 193–196.
- (19) Firma Agrocomp (www.agrocomp.ch).
- (20) Schatzmann, U.; Jäggin, N.; Axiak, S.G. (2006): Kastrationsnarkose mit Nasenspray oder Spritze. Tagung „Alternativen zur konventionellen Ferkelkastration“ Schweizer Hochschule für Landwirtschaft, Zollikofen, Schweiz.
- (21) Kupper, T.; Spring, P. (2008): Projekt ProSchwein; Alternative Methoden zur konventionellen Ferkelkastration ohne Schmerzausschaltung. Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft, Zollikofen, Schweiz.
- (22) Animal Science Group van Wageningen (2007): Castration under anaesthesia and/or analgesia in commercial pig production. Wageningen, Niederlande.
- (23) Jäggin, N. (2007): Lokalanästhesie: Im Ausland erprobt; *Suisseporcs-Information* 12: 6.
- (24) Thun, R. (2006): Eberkastration durch Impfung. Tagung „Alternativen zur konventionellen Ferkelkastration“ Schweizer Hochschule für Landwirtschaft, Zollikofen, Schweiz.

Autorin

Dr. Elke Deininger

Tierärztin und Fachreferentin beim Deutschen Tierschutzbund e.V.

Tierschutzakademie
Postfach 1361
85573 Neubiberg
E-Mail:
elke.deininger@tierschutzakademie.de
www.tierschutzbund.de

