



lfz  
rauberg  
gumpenstein

Bio-Institut  
Lehr- und Forschungszentrum  
Landwirtschaft  
[www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)

# Abschlussbericht

## KetStres

Wissenschaftliche Tätigkeit Nr. 100846

### Praxistauglichkeit der intravenösen Allgemeinanästhesie bei der chirurgischen Ferkelkastration

Practicability of intravenous general  
anaesthesia for surgical castration of piglets

**Projektleitung:**

DI Ulrike Minihuber, LFZ Raumberg-Gumpenstein

**Projektmitarbeiter:**

Dr. Werner Hagmüller, LFZ Raumberg-Gumpenstein

**Projektpartner:**

Dr. Sonja Wlcek, Bio Austria

**Projektlaufzeit:**

2012 – 2013



## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>1</b>
<b>Summary .....</b>	<b>2</b>
<b>Einleitung und Zielsetzung .....</b>	<b>2</b>
<b>Material und Methoden.....</b>	<b>3</b>
<b>Ergebnisse – Vorversuch.....</b>	<b>6</b>
<b>Ergebnisse – Hauptversuch.....</b>	<b>7</b>
ALLGEMEIN .....	7
ZEITAUFWAND.....	10
KOSTEN .....	11
PERSÖNLICHE EINSCHÄTZUNG LANDWIRTIN / TIERARZT .....	12
<b>Schlussfolgerung .....</b>	<b>16</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>17</b>

## Zusammenfassung

In Österreich werden männliche Ferkel routinemäßig in der ersten Lebenswoche kastriert, um den Ebergeruch zu vermeiden und um die Fleischqualität sicherzustellen. In der „Europäischen Erklärung über Alternativen zur chirurgischen Kastration bei Schweinen“ haben sich Vertreter von Landwirten, Fleischindustrie, Einzelhandel, Forschung, Tierärzten und nichtstaatlichen Tierschutzverbänden aus Europa darauf geeinigt, dass die chirurgische Kastration bei Schweinen bis zum Januar 2018 eingestellt werden soll. Einige Länder haben bereits Änderungen in der gesetzlichen Regelung für die Ferkelkastration vorgenommen.

Die vorliegende Arbeit untersucht die Praxistauglichkeit der Ferkelkastration unter intravenöser Allgemeinanästhesie. Die Versuchsdurchführung erfolgte am Institut für Biologische Landwirtschaft – Thalheim/Wels, sowie auf vier biologisch wirtschaftenden Betrieben in Ober- und Niederösterreich. In Summe wurden bei der vorliegenden Untersuchung 874 Ferkel mit einem Mindestalter von 14 Tagen kastriert. Den Ferkeln wurde ein für die Ferkelkastration zugelassenes Schmerzmittel verabreicht und danach eine gewichtsabhängige Dosierung der Wirkstoffe Ketamin und Azaperon. Nach dem Kastrationseingriff wurden die Ferkel für etwa eine Stunde im Ferkelnest zurückgehalten. Die Qualität der Narkose wurde aufgrund der Abwehrreaktionen und der Vokalisation der Ferkel während des Eingriffes beurteilt.

97% aller kastrierten Tiere wurden hinsichtlich der Narkosewirkung mit sehr gut oder befriedigend beurteilt (3% ungenügend). Die Kosten für den Medikamenteneinsatz (Meloxicam, Ketamin, Azaperon) betragen je nach Gewichtsklasse zwischen 14 und 20 Cent/kg Lebendmasse. Hinzu kommen die Kosten für den Tierarzt, der die Applikation von Ketamin/Azaperon vornehmen muss, da in Österreich die Abgabe von Ketamin an den Landwirt rechtlich derzeit nicht erlaubt ist. Die durchschnittliche Arbeitsdauer für das Wiegen, Betäuben und Kastrieren der Ferkel betrug im vorliegenden Versuch über alle Betriebe hinweg durchschnittlich 115 ( $\pm$  28) Sekunden pro Ferkel.

Zusammenfassend stellt die intravenöse Verabreichung von Ketamin und Azaperon zur Allgemeinanästhesie bei der Ferkelkastration eine effiziente und praktikable Alternative zur betäubungslosen Kastration dar. Der geringe Apparatenaufwand und der überschaubare Zeitaufwand ermöglichen einen Einsatz dieser Methode bei kleinen und mittleren Betrieben (ca. 50 Sauen). Aufgrund der Erfahrungen der vier Praxisbetriebe können bei einem gut organisierten Arbeitsablauf pro Kastrationstermin 40 bis 60 Ferkel anästhesiert und kastriert werden.

## Summary

In Austria male piglets are routinely castrated in the first week after birth to prevent boar taint and to ensure the quality of pork. In the "position paper of alternatives to surgical castration of pigs", stakeholder of farmers, meat industry, retail, research, veterinarians and animal welfare non-governmental organisations have agreed that surgical castration of pigs could be banned by January 2018. Some countries have already made legislative changes for the castration of piglets.

The present study analyses the practicability of intravenous anaesthesia for surgical castration of piglets. The survey was carried out at the Institute of Organic Farming - Thalheim / Wels and at four organic farms in Upper Austria and Lower Austria. In total 874 piglets had been castrated at a minimum age of 14 days. An for piglets castration approved analgetic was applied and then the piglets were injected with a weight-dependent application of anaesthetic ketamine and azaperone. After castration the piglets were held back in the creep area for about one hour. The quality of castration was assessed during castration based on defensive movements and on the vocalization of piglets.

97% of castrated piglets were assessed „very good“ or „satisfactory“ concerning anaesthetic effect. The costs for the medication (meloxicam, ketamine, azaperone) amounted between 14 and 20 Cent / kg live weight, depending on weight class. The costs for the veterinarian have to be added, because farmers are not allowed to apply these pharmaceutical products currently.

Summing up, the intravenous application of ketamine and azaperone for anaesthesia of piglets during castration provides an efficient and practicable alternative to castration methods without anaesthesia. The low equipment input and the calculable costs enable the use of this method in small and medium-sized farms (about 50 sows). Based on the results and the experience of the four different farms, in a well-organized working procedure 40 to 60 piglets can be anesthetized and castrated per castration term.

## Einleitung und Zielsetzung

In Österreich werden männliche Ferkel zur Verhinderung des Geschlechtsgeruches („Ebergeruch“) und zur Sicherstellung der Fleischqualität routinemäßig kastriert (BAUMGARTNER et al., 2004). Die gesetzliche Rechtslage (1. THVO, 2004) sieht derzeit vor, dass Ferkel bis zum 7. Lebenstag ohne Betäubung vom Landwirt kastriert werden dürfen. Die Mitgliedsbetriebe des VÖS - Verband österreichischer Schweinebauern („Wiener Erklärung“, VÖS MAGAZIN, 2010) und alle Biobetriebe (EU-VO 834/2007) sind verpflichtet Schmerzmittel vor der Kastration zu verabreichen. In den nächsten Jahren könnte laut den Vertretern von Landwirten, Fleischindustrie, Einzelhandel, Forschung, Tierärzten und

nichtstaatlichen Tierschutzverbänden aus Europa, die chirurgische Kastration bei Schweinen eingestellt werden [„Europäischen Erklärung über Alternativen zur chirurgischen Kastration bei Schweinen“ (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2011)]. Einige Länder haben bereits neue gesetzliche Rahmenbedingungen geschaffen (BAUMGARTNER, 2010).

Die Kastration nach intramuskulärer oder intravenöser Verabreichung von Narkosemittel ist neben der Inhalationsnarkose, Lokalanästhesie bzw. Kryoanalgesie eine Alternative zur betäubungslosen Kastration männlicher Saugferkel. Die Verwendung von Isofluran bei der Inhalationsnarkose ist in Österreich nicht möglich, da Isofluran für „lebensmittelliefernde“ Tiere derzeit nicht zugelassen ist. Isofluran gilt als umweltschädlich und ist auch der menschlichen Gesundheit nicht zuträglich (Leberschädigung, Fruchtschädigung). Außerdem ist diese Methode mit einem hohem technischen und finanziellen Aufwand verbunden (BINDER et al., 2004; BAUMGARTNER, 2010).

Der Focus dieser Untersuchung wurde daher auf die intravenöse Injektionsnarkose gelegt, wobei die Ferkel bei der Kastration mindestens 14 Tage alt waren ( $\bar{x}$  24 ( $\pm$  6) Lebenstage). Bei jüngeren Ferkeln ist sowohl die Dosierung als auch die intravenöse Verabreichung der Narkosemittel schwierig. Dabei wird dem Ferkel eine Kombination zweier Arzneimittel in die Ohrvene verabreicht. Das führt zum raschen Einschlafen des Tieres, wonach eine schmerzfreie Kastration möglich sein soll. Wissenschaftliche Vorarbeiten zu dieser Thematik, bezogen auf den genannten Altersbereich der Ferkel, liegen nicht vor.

Ziel dieser Arbeit war die Feststellung der Praktikabilität der intravenösen Narkose hinsichtlich ausreichender Schmerzausschaltung, die Erfassung des zeitlichen Aufwandes pro Tier und die Ermittlung der anfallenden Kosten durch den Einsatz dieser Methode.

## Material und Methoden

Für den Versuch standen insgesamt 874 Ferkel zur Verfügung - aus dem Versuchsstall des LFZ Raumberg-Gumpenstein, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere in Thalheim/Wels sowie aus vier biologisch wirtschaftenden Betrieben in Ober- und Niederösterreich. Der Untersuchungszeitraum erstreckte sich von Juli 2011 bis Februar 2013.

In einem Vorversuch wurden vom gesamten Stichprobenumfang (874 Ferkeln) 353 Ferkel unter der Anwendung von zwei unterschiedlichen Dosierungen kastriert (Tab. 1). Die Ausgangsdosierung von 10 mg/kg Ketamin [in Anlehnung an PLONAIT und BICKHARDT (1997)] und 1,3 mg/kg Azaperon (Tab. 2) wurde bei einem Teil der Ferkel im Vorversuch ( $n = 153$ ) angewendet. Die restlichen 200 Ferkel erhielten eine erhöhte Dosierung der Arzneimittel intravenös appliziert. Ziel des Vorversuches war, die Wirksamkeit der unterschiedlichen Dosierungen hinsichtlich der Abwehrreaktionen und der Lautäußerungen der Ferkel zu überprüfen. Für den Hauptversuch wurde aufgrund der Erfahrungen aus dem Vorversuch die erhöhte Dosierung der Wirkstoffe angewendet.

**Tabelle 1:** Stichprobenumfang – Anzahl der Ferkel

	<i>Ausgangsdosierung</i>	<i>erhöhte Dosierung</i>
Vorversuch	153	200
Hauptversuch	-	521
Stichprobenumfang	874	

Vor der Kastration erhielten die Ferkel ein für die Ferkelkastration zugelassenes Schmerzmittel (Wirkstoff: Meloxicam) zur Reduktion der kastrationsbedingten Wundschmerzen. Die Ferkel wurden vorab einzeln gewogen und erhielten eine gewichtsabhängige Dosierung der Wirkstoffe Ketamin und Azaperon in die laterale Ohrvene. Die Applikation des Narkosemittels muss der Tierarzt durchführen.

Es wurden jeweils 8 bis 10 Ferkel (ein oder mehrere Würfe - je nach Anzahl männlicher Ferkel pro Wurf) nacheinander betäubt, welche anschließend beginnend beim erstbetäubten Ferkel kastriert wurden. Die Applikation der Wirkstoffe Ketamin und Azaperon wurde auf den vier landwirtschaftlichen Betrieben immer vom zuständigen Betreuungstierarzt vorgenommen. Die Wirkstoffe wurden bei jedem einzelnen Ferkel abhängig vom Gewicht in einer Einwegspritze gemischt. Die Skrotalregion wurde mit alkoholfreien Reinigungs- und Desinfektionstüchern gereinigt. Der Hautschnitt und das Abtrennen des Samenstranges erfolgten mit Einweg-Skalpellen. Das Handling der Ferkel und die Kastration erfolgten jeweils von der Betriebsleiterin und dem Betriebsleiter, nach deren praxisüblicher Vorgangsweise. Am Institut für Biologische Landwirtschaft führte der Tierarzt neben der intravenösen Injektionsnarkose auch die Kastration durch. Nach der Kastration wurden die Ferkel zum Schutz vor Unterkühlung und/oder Erdrückung zurück in das abgesperrte Ferkelnest gelegt. Nach etwa 1 bis 1,5 Stunden wurde das Ferkelnest wieder geöffnet, wobei zu diesem Zeitpunkt alle Ferkel steh- und gehfähig waren.

**Tabelle 2:** Gewichtsabhängige Dosierung Ketamin und Azaperon

Lebendmasse [kg]	Ausgangsdosierung [mg/Tier; n = 153]		erhöhte Dosierung [mg/Tier; n = 721]	
	Ketamin	Azaperon	Ketamin	Azaperon
3,01 – 4,00	40,0	5,3	50,0	6,7
4,01 – 5,00	50,0	6,7	60,0	8,0
5,01 – 6,00	60,0	8,0	70,0	9,3
6,01 – 7,00	70,0	9,3	80,0	10,7
7,01 – 8,00	80,0	10,7	90,0	12,0

Für die Beurteilung der Tauglichkeit der verwendeten Kastrationsmethode sind drei Parameter ausschlaggebend. Die Methode muss zuallererst ausreichend wirksam sein, danach

ist ein einfaches Handling Voraussetzung für die Durchführbarkeit und zuletzt dürfen auch die Kosten nicht aus dem Ruder laufen.

Die Wirksamkeitsprüfung wurde anhand eines einfachen Scorings durchgeführt. Zwei Beurteiler notierten bei jedem Tier Lautäußerungen und Abwehrreaktionen und ermittelten daraus eine Gesamtbeurteilung (Tab 3.). Die Praxistauglichkeit bezogen auf den Arbeitsaufwand wurde über die Messung der benötigten Zeit ermittelt. Es wurde die Zeitdauer für das Wiegen der Ferkel und die Applikation der Arzneimittel sowie die Zeitdauer für die Kastration erfasst. Die Zeitdauer für das Separieren der Ferkel nach Geschlecht und die Verbringung der Ferkel zum Behandlungsplatz wurde nicht berücksichtigt. Der Kostenaufwand wurde anhand der verwendeten Menge an Arzneimittel, der Arbeitszeit des Tierarztes und der Arbeitszeit zwei weiterer Personen (z.B. Landwirtin und Landwirt) berechnet.

**Tabelle 3:** Definition der Scores

<b>Lautäußerungen [LÄ]</b>	
0 = keine	keine Lautäußerung; leichtes Grunzen wird als keine Lautäußerung beurteilt.
1 = gering	geringe Lautäußerung, einzelne kurze Laute.
2 = hoch	lautes Schreien; durchgehende Lautäußerung während des Eingriffs.
<b>Abwehrbewegungen [AB]</b>	
0 = keine	Ferkel bewegt sich nicht, keine Körperspannung vorhanden.
1 = gering	mäßige Abwehrbewegungen, welche das Halten des Ferkels nicht beeinträchtigt.
2 = hoch	starke Abwehrbewegungen, die das Halten des Ferkels erschweren.
<b>Gesamtbeurteilung</b>	
0 = sehr gut	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LÄ und AB = 0;</li> <li>• LÄ oder AB = 1 – wobei von den Beurteilern <u>kein</u> Einfluss auf die Durchführung der Maßnahme festgestellt wurde.</li> </ul>
1 = befriedigend	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LÄ und AB = 1;</li> <li>• LÄ oder AB = 1 – wobei von den Beurteilern <u>ein</u> Einfluss auf die Durchführung der Maßnahme festgestellt wurde.</li> </ul>
2 = ungenügend	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LÄ und AB = 2;</li> <li>• LÄ = 2 und AB = 1 <i>oder</i> LÄ = 1 und AB = 2;</li> </ul>

Die Auswertung der Daten erfolgte einerseits mittels deskriptiver Statistik mit dem Programm Excel und andererseits mittels analytischer Statistik mit dem Programm SAS Enterprise Guide 4.3. Da es sich bei der abhängigen Variable (Gesamtbeurteilung) um eine diskontinuierliche Variable handelt, wurde der Kruskal-Wallis-Test (Rangsummentest) mit einem Signifikanzniveau  $p \leq 0,05$  angewendet.

## Ergebnisse – Vorversuch

Für den Vorversuch standen insgesamt 353 Ferkel an 21 Kastrationsterminen [(Edelschwein x Landrasse) x Pietrain oder (Edelschwein x Landrasse) x Landrasse] aus dem Versuchsstall des LFZ Raumberg-Gumpenstein, Außenstelle Thalheim/Wels zur Verfügung. Die männlichen Saugferkel wurden mit einem durchschnittlichen Alter von 24 ( $\pm$  7) Tagen und einem durchschnittlichen Gewicht von 6,70 ( $\pm$  2,23) kg kastriert. Die Zeitdauer für Wiegen der Ferkel, Verabreichung der Arzneimittel und Durchführung der Kastration belief sich auf durchschnittlich 75 ( $\pm$  10) Sekunden pro Ferkel.

Im Vergleich der beiden unterschiedlichen Dosierungen wurden bei der erhöhten Dosierung mehr Ferkel mit Score 0 beurteilt als bei der niedrigeren Dosierung (Tab. 4). Es konnte dadurch eine verbesserte Narkosewirkung, verringerte Abwehrreaktionen und in weiterer Folge ein besseres Handling bei der Kastration erreicht werden. Vergleichbare Ergebnisse konnte auch KMIEC (2005), jedoch bei intramuskulärer Injektion, erzielen.

**Tabelle 4:** Relative Verteilung der Scores zur Gesamtbeurteilung (%)

Score Gesamtbeurteilung	Ausgangsdosierung (n = 153)	erhöhte Dosierung (n = 200)
0	74,3	83,5
1	23,0	13,5
2	2,6	3,0

Bei 31 der gesamt 353 kastrierten Ferkel konnten die Arzneimittel nicht intravenös (i.v.) verabreicht werden und wurden deswegen teilweise oder zur Gänze intramuskulär (i.m.) appliziert. Diese Gruppe zeigt schlechtere Beurteilungsergebnisse als die i.v. Injektionsgruppe (Tab. 5). Rund 25 % der i.m. bzw. i.v./i.m.-Tiere wurden mit dem Score 2 beurteilt. Bei einer i.m. Applikation verlängert sich die Einschlafzeit und ein höherer Arzneimitteldarf ist im Gegensatz zu einer i.v. Applikation notwendig (LAHRMANN 2006).

**Tabelle 5:** Abhängigkeit der Gesamtbeurteilung von der Art der Applikation

Gesamtbeurteilung	i.v.	i.m. oder Kombination i.v. und i.m.
0	264 (82,0%)	17 (54,8%)
1	56 (17,4%)	6 (19,4%)
2	2 (0,6%)	8 (25,8%)



## Ergebnisse – Hauptversuch

Aufbauend auf den Ergebnissen des Vorversuches wurde der Hauptversuch am Institut für Biologische Landwirtschaft in Thalheim/Wels sowie auf vier landwirtschaftlichen Betrieben in Ober- und Niederösterreich durchgeführt (in Summe fünf Betriebe). Der gesamte Stichprobenumfang für den Hauptversuch belief sich auf 721 Ferkeln mit folgender betrieblicher Aufteilung (Tab. 6). Bei der deskriptiven und statistischen Auswertung wurden die 200 Ferkel mit der erhöhten Dosierung aus dem Vorversuch ebenfalls in die Auswertung des Hauptversuches übernommen, daher  $n = 721$  (Tab. 1).

**Tabelle 6:** Betriebliche Verteilung des Stichprobenumfangs

Betrieb	1	2	3	4	5	Gesamt
Ferkel	82	85	87	122	345	721
%-Anteil	11,4%	11,8%	12,1%	16,9%	47,8%	100%

### Allgemein

Die Versuchsdurchführung erfolgte an 36 unterschiedlichen Kastrationsterminen, wobei bei den vier landwirtschaftlichen Betrieben jeweils 3 Termine wahrgenommen wurden. Bei den landwirtschaftlichen Betrieben wurde darauf geachtet, dass zu unterschiedlichen Jahreszeiten kastriert wurde. Die männlichen Saugferkel wurden mit einem durchschnittlichen Alter von 24 ( $\pm 6$ ) Tagen und einem durchschnittlichen Gewicht von 6,64 ( $\pm 2,02$ ) kg kastriert. Die Zeitdauer für Wiegen der Ferkel, Verabreichung der Arzneimittel und Durchführung der Kastration belief sich auf durchschnittlich 115 ( $\pm 28$ ) Sekunden pro Ferkel.

Während der gesamten Versuchsdurchführung verendeten 4 Ferkel, bei denen die Ursache des Verendens im Zusammenhang mit der Kastration stand. Ein Ferkel erwachte nicht mehr aus der Narkose und die drei weiteren Ferkel verendeten am darauffolgenden Tag.

Einzelne Kastraten verendeten zu einem späteren Zeitpunkt, wobei die Ursache nicht auf die Kastration zurückzuführen war, da diese erst nach dem Absetzen aufgrund anderer Ursachen (Durchfall, Kümmerer,...) starben. Erdrückungs- oder Unterkühlungsverluste kamen nicht vor. Auch CZECH (2008) und GÖBLER (2008) stellten in ihren Untersuchungen bei der i.v. Injektion keine Erdrückungsverluste und nur eine geringe Anzahl an Ferkeln mit Wundheilungsstörungen bzw. mit Problemen in der Aufzucht fest.

Knapp 97% aller kastrierten Ferkel wurden hinsichtlich der Narkosewirkung und der Gesamtbeurteilung mit sehr gut oder befriedigend beurteilt (Abb. 1). Hierbei ergab sich in Bezug auf den Vorversuch keine Veränderung. 24 von 721 Ferkel (3,3%) wurden hinsichtlich

der Gesamtbeurteilung mit dem Score 2 (= ungenügend) beurteilt (Abb. 1 und 3), wobei alle Arten der Injektion (i.v., i.m. oder Kombination aus i.v. und i.m.) in dieser als „ungenügend“ beurteilten Gruppe vertreten waren (davon 13 Ferkel intravenös, 4 Ferkel intramuskulär und 7 Ferkel i.v./i.m. anästhesiert). Abb. 3 zeigt, dass knapp die Hälfte (46 %) der mit Score 2 beurteilten Tiere nicht i.v. anästhesiert wurden.

Die Art der Injektion hatte bei den Betrieben 1, 2, 3 und 5 einen signifikanten Einfluss auf die Gesamtbeurteilung (Tab. 8). Nur bei Betrieb 4 konnte kein signifikanter Zusammenhang festgestellt werden, da nur ein Ferkel zum Teil intravenös anästhesiert wurde (Tab. 7). Abb. 2 verdeutlicht, dass bei rund 94 % aller kastrierten Saugferkel die Arzneimittel über die Ohrvene verabreicht wurden. Bei 46 der gesamt 721 kastrierten Ferkel konnten die Arzneimittel nicht intravenös (i.v.) verabreicht werden und wurden deswegen teilweise oder zur Gänze intramuskulär (i.m.) appliziert. Ursache waren zu dünne oder schlecht sichtbare Venen der Ferkel.

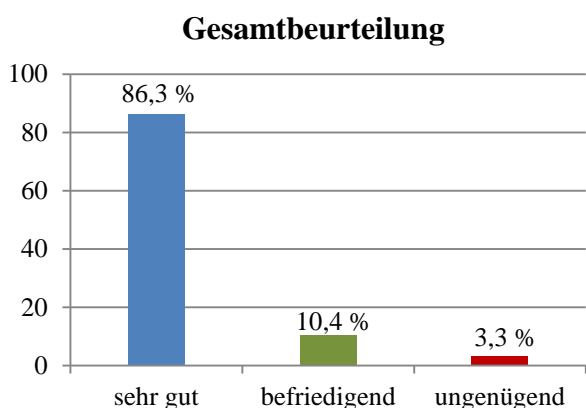


Abbildung 1: Relative Verteilung – Gesamtbeurteilung

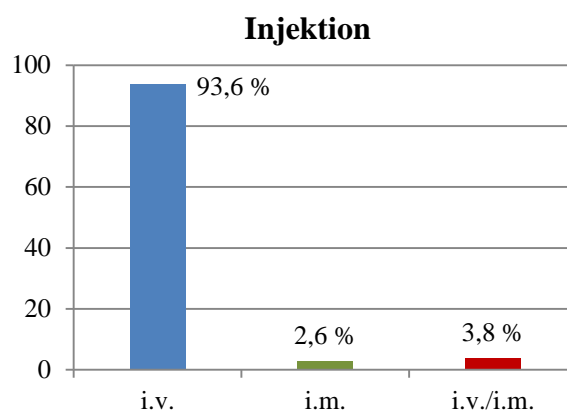


Abbildung 2: Relative Verteilung – Injektionsart

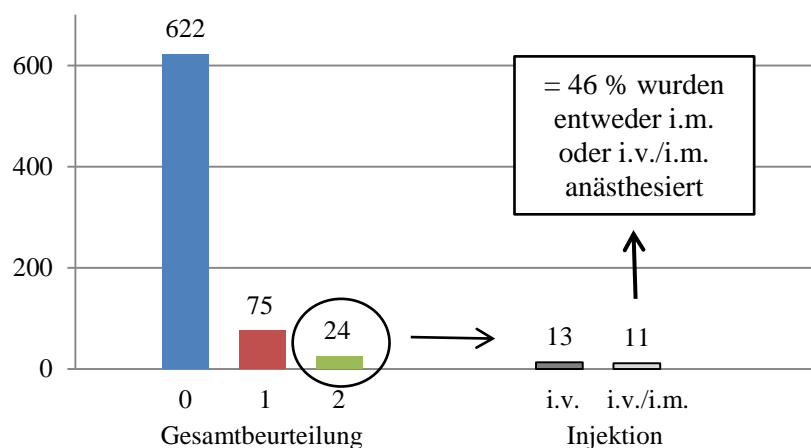


Abbildung 3: Relativer Anteil der i.m. bzw. i.v./i.m. Injektion bei der Gesamtbeurteilung Score 2 („ungenügend“), gemessen an allen mit Score 2 beurteilten Tieren.

WALDMANN et al. (2004), BAUMANN und BILKEI (2002) sowie auch MAUCH und BILKEI (2004) kommen in ihren Arbeiten zum Schluss, dass einzig die Kombination Ketamin/Azepromazin bzw. Azaperon eine komplikationslose Narkose und eine ausreichende Analgesie mit akzeptabler Nachschlafdauer erzeugen.

Die nachfolgende Tab. 7 gibt eine einzelbetriebliche Darstellung der Parameter Art der Injektion, Verteilung der Gesamtbeurteilung und durchschnittliche Lebendmasse und Lebenstag wieder.

**Tabelle 7:** Einzelbetriebliche Auswertung

Merkmal		Betrieb				
		1	2	3	4	5
Ferkelanzahl		82	85	87	122	345
Injektion [Anzahl]	i.v.	80 (97,6%)	73 (85,9%)	83 (95,4%)	121 (99,2%)	318 (92,2%)
	i.m.	1 (1,2%)	8 (9,4%)	1 (1,1%)	-	9 (2,6%)
	i.v./i.m.	1 (1,2%)	4 (4,7%)	3 (3,5%)	1 (0,8%)	18 (5,2%)
Gesamt- beurteilung [Anzahl]	0	68 (83,0%)	79 (92,9%)	74 (85,1%)	116 (95,1%)	285 (82,6%)
	1	7 (8,5%)	5 (5,9%)	11 (12,6%)	4 (3,3%)	48 (13,9%)
	2	7 (8,5%)	1 (1,2%)	2 (2,3%)	2 (1,6%)	12 (3,5%)
ø Gewicht		7,70 ± 2,08	6,69 ± 2,28	7,48 ± 2,26	6,22 ± 1,64	6,31 ± 1,85
ø Alter		26,0 ± 4,98	25,3 ± 5,56	25,4 ± 8,65	22,4 ± 1,87	23,9 ± 6,07

Die statistische Auswertung des Einflusses der verschiedenen Parameter wurde auf einzelbetrieblicher Basis und auf Basis des gesamten Datensatzes durchgeführt (global). In Tab. 8 sind alle p-Werte für die jeweiligen Merkmale angeführt.

Das Merkmal „Durchgang“, also die einzelnen 36 Kastrationstermine, hatte einen signifikanten Einfluss auf die Gesamtbeurteilung. Einzelbetrieblich gesehen, bestand bei Betrieb 1, 2 und 3 kein signifikanter Einfluss. Das Merkmal „Durchgang“ ist sehr komplex, da es alle anderen Merkmale (außer Injektion) beinhaltet, daher ist die Interpretation dieses Ergebnisses schwierig.

Da sich der Versuchszeitraum über eineinhalb Jahre streckte, wurde darauf geachtet, die Tiere zu unterschiedlichen Jahreszeiten und Temperaturen zu kastrieren. Es konnte jedoch über alle Betriebe hinweg gesehen kein jahreszeitlicher Effekt auf die Gesamtbeurteilung der Kastration festgestellt werden ( $p = 0,596$ ).

Bei den Betrieben 1 bis 4 konnte kein signifikanter Einfluss der Lebendmasse auf die Gesamtbeurteilung festgestellt werden. Nur bei Betrieb 5 besteht ein signifikanter Einfluss der

Lebendmasse auf die Gesamtbeurteilung, wobei dieser Einfluss aufgrund der hohen Tieranzahl auf das globale Ergebnisse ( $p = 0,005$ ) durchschlägt. Bei Betrieb 5 wurden die Gesamtbeurteilungs-Score 1 und 2 vorwiegend bei Ferkel mit einem Gewicht unter 6 kg Lebendmasse vergeben. Davon lässt sich ableiten, dass bei höherer Lebendmasse eine bessere Wirksamkeit der Dosierung der Arzneimittel erreicht wird. Unabhängig von der Dosierung können bei unterschiedlicher Lebendmasse (über 6 kg) die gleichen Ergebnisse hinsichtlich Narkosewirkung erzielt werden. Der aus dieser vorliegenden Arbeit optimale Zeitraum der intravenösen Injektionsnarkose zur chirurgischen Kastration ist, ausgehend von einer durchschnittlichen Lebendmasseentwicklung der Ferkel, die dritte bis fünfte Lebenswoche.

Es besteht über alle Betriebe hinweg kein signifikanter Einfluss des Lebensstages ( $p = 0,071$ ) auf die Gesamtbeurteilung der Kastration. Da die Parameter Lebenstag und Lebendmasse nicht automatisch korrelieren, kann es zu einer schlechteren Wirksamkeit der Arzneimittel bei einzelnen untergewichtigen Ferkeln eines Wurfs kommen.

**Tabelle 8:** Einfluss einzelner Parameter auf die Gesamtbeurteilung der Kastration

Betrieb	1	2	3	4	5	global
Datensatz	82	85	97	122	345	721
Durchgang	0,980	0,222	0,117	<b>0,019</b>	<b>0,001</b>	<b>&lt;,0001</b>
Lebenstag	0,790	0,295	<b>0,043</b>	<b>0,015</b>	0,082	0,071
Lebendmasse	0,573	0,186	0,233	0,179	<b>0,001</b>	<b>0,005</b>
Injektion	<b>0,049</b>	<b>0,004</b>	<b>0,002</b>	0,820	<b>&lt;,0001</b>	<b>&lt;,0001</b>

Bei  $p < 0,05$  besteht ein signifikanter Einfluss des Merkmal auf die Gesamtbeurteilung.

### *Zeitaufwand*

Die Zeitmessung erfolgte jeweils für 8 bis 10 Ferkel pro Sequenz. Über alle Ferkel ( $n = 721$ ) hinweg, beträgt die Zeitdauer im Durchschnitt 115 ( $\pm 28$ ) Sekunden pro Ferkel. Anhand der Tab. 9 ist ein deutlicher betriebsindividueller Unterschied ersichtlich. Der Tierarzt von Betrieb 1 wendete im Verhältnis zu den anderen Betrieben mehr Zeit für die Applikation der Arzneimittel auf. Betrieb 3 bzw. 4 benötigten für den Kastrationsvorgang der Ferkel einen höheren Zeitaufwand. Betrieb 5 verzeichnete die kürzeste Zeitdauer für das Wiegen, Betäuben und die Kastration der Ferkel, wobei sich die gute Organisation und die höhere Routine aufgrund der Gesamtanzahl der Ferkel positiv auswirkten.

**Tabelle 9:** Zeitaufwand je Ferkel auf betrieblicher Ebene [in sec.]

	Betrieb				
	1	2	3	4	5
Wiegen + Betäuben	110	74	97	81	46
Kastration	47	40	65	67	22
Gesamt	157	114	162	148	68

In der Arbeit von ENZ (2013) ist eine Zeitdauer von 5,74 Minuten für die durchschnittliche Kastrationszeit pro Ferkel, inklusive Vor- und Nachbereitungszeit, multipliziert mit der Anzahl beteiligter Personen (2) angegeben. Die Applikation der Arzneimittel erfolgte im Versuch von ENZ (2013) intramuskulär. Im Rahmen der Arbeit von GÖBLER (2008) wurde für die ökonomische Bewertung die Zeitdauer für Vorbereitungsarbeiten, für die i.v.-Applikation und die Kastration pro Tier gemessen. Die Vorbereitungen dauerten 16,01 Sekunden, das Applizieren in die Ohrvene zwischen 30 und 185 Sekunden und für die Kastration wurden durchschnittlich 124,13 Sekunden benötigt. Warum dieser Wert zwei- bis dreimal so hoch wie auf den Praxisbetrieben liegt, bleibt ungeklärt.

### *Kosten*

Die Kosten für den Medikamenteneinsatz (Meloxicam, Ketamin, Azaperon) betragen je nach Gewichtsklasse zwischen 14 und 20 Cent/kg Lebendmasse [Beispiele siehe Tab. 10; (Apothekenverkaufspreis netto, Stand August 2012)].

**Tabelle 10:** Kosten (netto) für den Medikamenteneinsatz je nach Gewichtsklasse - Beispiele

Lebend- masse [kg]	Meloxicam [ml]	€	Ketamin [ml]	€	Azaperon [ml]	€	Summe	Kosten pro kg
3,20	0,26	0,09	0,50	0,49	0,15	0,0015	0,57	0,18
4,56	0,36	0,12	0,60	0,58	0,20	0,0020	0,71	0,16
5,32	0,43	0,14	0,70	0,68	0,25	0,0025	0,83	0,16
6,78	0,54	0,18	0,80	0,78	0,25	0,0025	0,96	0,14
7,25	0,58	0,20	0,90	0,87	0,30	0,0030	1,07	0,15
8,45	0,68	0,23	1,00	0,97	0,35	0,0035	1,20	0,14

Die Applikation von Ketamin/Azaperon durch den Tierarzt erhöhte die Kosten um ca. € 4,58 netto/Ferkel (eigene Berechnung auf Basis der Honorarabrechnungen der Betreuungstierärzte der vier landwirtschaftlichen Betriebe). Für den Arbeitsablauf bei der Kastration sind zwei weitere Personen notwendig. Eine Person hält das Ferkel für den Tierarzt und eine Person kann nach der Einschlafphase der Ferkel mit der Kastration beginnen. Für die Gesamtkosten ist daher der Stundensatz für zwei weitere Personen zu berücksichtigen. In Summe belaufen sich die Kosten für ein 7 kg schweres Ferkel auf ca. 6,56 € netto (Tab. 11). Der Gesamtrechnung wird unterstellt, dass 30 Ferkel pro Stunde narkotisiert (Tierarzt) und kastriert (Landwirt) werden.

**Tabelle 11:** Gesamtkosten pro Ferkel (7 kg)

∅ Medikamentenkosten (0,14 Cent x 7 kg)	€ 0,98
Tierarztkosten	€ 4,58
2 x Arbeitslohn (€ 15 / h)	€ 1,00
<b>Gesamt netto</b>	<b>€ 6,56</b>

In der Untersuchung von ENZ (2013) lagen die Tierarztkosten pro Ferkel umgerechnet bei € 5,90 (7,35 CHF). Die Kosten für den Medikamenteneinsatz bzw. der Arbeitsaufwand für den Landwirt bzw. die Landwirtin wurden bei ENZ (2013) nicht kalkuliert. Die Kosten für die Medikamente und die Kosten des Materialsverbrauchs (Spritzen, Nadeln, Skalpellklingen, usw.) betragen in der Arbeit von GÖBLER (2008) rund € 2,46 pro Ferkel, wobei das tierärztliche Honorar nicht mit berechnet wurde.

### *Persönliche Einschätzung LandwirtIn / Tierarzt*

Die Betreuungstierärzte und die Landwirtinnen / die Landwirte der landwirtschaftlichen Versuchsbetriebe (4) wurden am Ende des Projektes zu den Themen Zeitaufwand, Handling der Tiere, Vor- und Nachteile dieser Kastrationsmethode, Auffälligkeiten im Verhalten der Tiere, Durchführung der intravenösen Applikation der Arzneimittel und zu den Kosten befragt. Nachfolgend sind die Antworten der Befragungen dargestellt. Bei einigen Fragen handelt es sich um offene Fragen, wobei es zur Beantwortung keine Vorgaben seitens des Interviewers gab. Die Häufigkeiten der Antworten bzw. idente Nennungen bei offenen Fragen sind in den Klammern dargestellt.

### **Fragen an den/die LandwirtIn**

*Beurteilung des Zeitaufwandes für die Kastration:*

akzeptabel       eher akzeptabel (4)       eher inakzeptabel       inakzeptabel

*Der zusätzliche Kraftaufwand beim Fixieren der Ferkel bei der Applikation der Arzneimittel ist...*

akzeptabel (2)       eher akzeptabel (2)       eher inakzeptabel       inakzeptabel

*Das Fixieren der Ferkel für die Kastration ist...*

akzeptabel (4)       eher akzeptabel       eher inakzeptabel       inakzeptabel

*Das Durchführen der Kastration nach dieser Methode ist...*

akzeptabel (4)       eher akzeptabel       eher inakzeptabel       inakzeptabel

*Vorteile dieser Kastrationsmethode:*

- ruhiger Ablauf (4)
- verbesserter Tierschutz und weniger Stress für die Ferkel (3)
- weniger Kraftaufwand für das Handling der Tiere notwendig (2)
- Kombination mehrerer Würfe mit unterschiedlichen Geburtszeitpunkten (1)
- die Hoden sind aufgrund der Größe besser sichtbar (1)
- Arbeitsteilung (1)

*Nachteile dieser Kastrationsmethode:*

- erhöhter Organisationsaufwand – Terminvereinbarung mit dem Tierarzt, zweite Person muss anwesend sein (4)
- erhöhter Zeitaufwand und zeitlich gebunden; zu Arbeitsspitzen (Sommer) schwierigere Terminkoordination (4)
- finanzielle Belastung – wer trägt die Kosten (3)
- Beeinträchtigung der Gesundheit der Tiere? (2)
- wenn Ferkel stärker bluten verteilt sich während der Aufwachphase Blut im Ferkelnest – „kein schöner Anblick“ (2)
- mehr Stress für die Sauen, da Ferkel länger separiert sind (1)
- Unruhe wenn Kastration und Abferkelungen gleichzeitig stattfinden und keine räumliche Trennung möglich ist (1)
- zusätzliche Arbeitsschritt (1)

*Auffälligkeiten im Verhalten der Ferkel in den darauffolgenden Tagen (pos./neg.).*

- Ferkel sind nach der Aufwachphase wieder rasch am Gesäuge und fit (2)
- Wunde ist länger sichtbar, als wenn am 3. Tag kastriert wird (2)
- Ferkel sind nach der Aufwachphase noch immer träge und gehen wackelig (1)

*Sind Umfangsvermehrungen („Schneiddübel“) bei den Ferkeln aufgetreten:*

ja (1)                       nein (3)

*Persönliche Einschätzung: Können Sie sich vorstellen, in Zukunft alle Ferkel nach dieser Methode zu kastrieren?*

ja (1)                       eher ja (2)                       eher nein                       nein (2) \*

\* Summe 5 Antworten, da Mehrfachnennung eines Betriebes

*Begründung des Betriebes mit Mehrfachnennung (ja und nein):*

- ja, wenn die Narkose der Landwirt durchführen darf und das Tierwohl positiv beeinflusst wird (1)
- nein, aufgrund des erhöhten Zeitaufwandes und der erhöhten Kosten (1)

Begründung (eher ja):

- wenn die Kosten bzw. der zusätzliche Aufwand abgegolten wird (2)
- wenn Arbeitsablauf optimal organisiert ist (1)
- Optimierung der Terminkoordination (1)

Begründung (nein):

- finanzielle und zeitliche Belastung des Landwirtes (1)
- Wer zahlt die zusätzlichen Kosten? (1)
- würde eine gesetzliche Änderung kommen – Landwirt nein, Landwirtin ja (1)

*Wäre es aus Sicht der betrieblichen Struktur und der Arbeitskräfte möglich, diese Art der Kastration immer durchzuführen?*

ja (1)                       eher ja (3)                       eher nein                       nein

Begründung (ja):

- Platz für die Durchführung der Kastration (Bedienungsgangbreite) vorhanden

Begründung (eher ja):

- zwei Personen seitens des Betriebes sind notwendig (2)
- Herausforderung zu Arbeitsspitzen (1)

*Gesamtbeurteilung der Praxistauglichkeit der Kastration mittels intravenöser Allgemeinanästhesie (1 = sehr gut, 4 = ungenügend):*

1                       2 (1)                       3 (3)                       4

<b>Fragen an den Tierarzt</b>
-------------------------------

*Beurteilung des Zeitaufwandes für die Kastration (gesamt):*

akzeptabel (2)                       eher akzeptabel                       eher inakzeptabel (2)                       inakzeptabel

*Beurteilung der Fixierung des Ohrs bei der Applikation der Narkose:*

akzeptabel (4)                       eher akzeptabel                       eher inakzeptabel                       inakzeptabel

*Wirkung der Narkose?*

1 (4)                       2                       3                       4

*Durchführung der intravenösen Applikation der Narkosemittel – einfach oder schwierig?*

- einfache Applikation (3)



- nur eine Frage der Routine (3)
- bei Ferkel mit kleinen oder schlecht sichtbaren Venen, stellt die i.v. Applikation eine Herausforderung dar (2)
- elegante Variante
- 12-15 Ferkel auf einmal anästhesieren und Wirkung sehr gut vorhanden (1)

*Vorteile dieser Kastrationsmethode:*

- wenn 100 % i.v. – gute Wirksamkeit, schmerzfreie Kastration, keine Abwehrbewegungen oder Lautäußerungen (4)
- verbesserter Tierschutz (1)
- einfacher und ruhiger Ablauf (1)
- i.v. Gabe bei schweren Ferkeln leichter als bei kleineren Ferkeln (1)
- vertretbarer Medikamentenaufwand (1)

*Nachteile dieser Kastrationsmethode:*

- Zeitaufwand (3)
- 100 % i.v. Applikation funktioniert nicht immer (1)
- Einfluss der Narkose auf den Gesundheitszustand des Ferkels (1)

*Persönliche Einschätzung: Können Sie sich vorstellen, dass in Zukunft alle Ferkel nach dieser Methode kastriert werden?*

ja       eher ja (2)       eher nein (1)       nein (1)

Begründung (eher ja):

- bei verbessertem Ablauf der Arbeiten und modifizierter Methode (1)
- höherer Zeitaufwand bei größeren Betrieben notwendig (1)

Begründung (eher nein):

- Tierarzt ist zeitlich gebunden (1)
- 2 Tierärzte pro Praxis notwendig, falls ein Notfall wäre, dass ein Tierarzt jederzeit fahren kann (1)
- Kostenfrage für den Betrieb (1)

Begründung (nein):

- Tendenz eher in Richtung Zucht bzw. Impfstoff gegen Ebergeruch (1)
- Narkose eher als alternativer Weg – da längerfristig wahrscheinlich keine Akzeptanz bei den KonsumentInnen (1)
- gute kurz-/mittelfristige Lösung (1)

*Wie schätzen Sie die Bedeutung dieser Maßnahme hinsichtlich einer Verbesserung des Tierschutzes in der gesamten Ferkelproduktion ein?*

- sehr hoch (4)                       hoch                       mäßig                       niedrig

*Gesamtbeurteilung der Praxistauglichkeit der Kastration mittels intravenöser Allgemeinanästhesie (1 = sehr gut, 4 = ungenügend):*

- 1 (1)                       2 (1)                       3 (2)                       4

## Schlussfolgerung

Die intravenöse Verabreichung von Ketamin und Azaperon zur Allgemeinanästhesie bei der chirurgischen Ferkelkastration stellt eine effiziente und praktikable Alternative zur betäubungslosen Kastration dar. Die Praxistauglichkeit dieser Methode ist durch die ausreichende Schmerzausschaltung und durch ein gutes Handling der Tiere gegeben. Aufgrund der gewichtsabhängigen Dosierung ist es möglich, mehrere Würfe mit unterschiedlichen Geburtszeitpunkten an einem Termin zu kastrieren. Darüber hinaus können weitere Maßnahmen wie zum Beispiel Impfungen zeitgleich durchgeführt werden.

Unter der Anwendung der oben angeführten Dosierung von Ketamin und Azaperon kann ein hoher Anteil an Ferkeln mit einer Beurteilung hinsichtlich der Narkosewirkung von sehr gut oder befriedigend erzielt werden. Der geringe Apparatenaufwand und der überschaubare Zeitaufwand ermöglichen einen Einsatz dieser Methode bei kleinen und mittleren Betrieben (ca. 50 Sauen). Es können mehrere Würfe mit unterschiedlichen Geburtszeitpunkten an einem Tag kastriert werden oder die Kastration kann mit einer anderen Tätigkeit (Impfungen) kombiniert werden. Aufgrund der Erfahrung der vier verschiedenen Praxisbetrieben können bei einem gut organisierten Arbeitsablauf pro Kastrationstermin 40 bis 60 Ferkel anästhesiert und kastriert werden.

Bei der Kostenberechnung wurden die Medikamentenkosten (Meloxicam, Ketamin, Azaperon), die Tierarztkosten, der Arbeitsaufwand für Landwirt und Landwirtin berücksichtigt. Die Kosten für ein 7 kg schweres Ferkel belaufen sich auf netto € 6,56. Der größte Teil der Kosten sind für den Tierarzt zu veranschlagen, der die Applikation von Ketamin/Azaperon selbst vornehmen muss, da in Österreich die Abgabe von Ketamin an den Landwirt derzeit nicht möglich ist. Bei einem Einsatz dieser Alternative zur betäubungslosen Kastration stellt sich die bislang ungeklärte Frage, wer die relativ hohen Kosten trägt.

Der Zeitaufwand für Tierarzt und Betriebsleiter bzw. die Koordination des Kastrationstermins sind bei dieser Alternative zur betäubungslosen Kastration nicht unerheblich. Jedoch schafft die gewichtsabhängige Dosierung der Arzneimittel einen zeitlichen Spielraum, da der Kastrationstermin um ein paar Tage verschoben werden kann.

## Literaturverzeichnis

1. THVO (2004): Verordnung der Bundesministerin für Gesundheit und Frauen über die Mindestanforderungen für die Haltung von Pferden und Pferdeartigen, Schweinen, Rindern, Schafen, Ziegen, Schalenwild, Lamas, Kaninchen, Hausgeflügel, Straußen und Nutzfischen (1. Tierhaltungsverordnung). BGBl II Nr. 485/2004 idF BGBl. II Nr. 530/2006. S. 25.
  
- BAUMANN, B. und BILKEI, G. (2002): Saugferkelkastration in Narkose. Agrarforschung 9, S. 8-13.
  
- BAUMGARTNER, J. (2010): Tierärztliche Überlegungen zur Ferkelkastration. In: Tierschutz, Anspruch – Verantwortung – Realität. 1. Tagung der Plattform Österreichische TierärztInnen für Tierschutz. 6. Mai 2010. Veterinärmedizinische Universität Wien. S. 47-55.
  
- BINDER, R.; HAGMÜLLER, W.; HOFBAUER, P.; IBEN, C.; SCALA, U.S.; WINCKLER, C. und BAUMGARTNER, J. (2004): Aktuelle Aspekte der Kastration männlicher Ferkel. 1. Mitteilung: tierschutzrechtliche Aspekte der Ferkelkastration sowie Verfahren zur Schmerzausschaltung bei der chirurgischen Kastration. Vet.Med.Austria / Wien. Tierärztl.Mschr. 91, S. 178-183.
  
- BAUMGARTNER, J.; BINDER, R.; HAGMÜLLER, W.; HOFBAUER, P.; IBEN, C.; SCALA, U.S. und WINCKLER, C. (2004): Aktuelle Aspekte der Kastration männlicher Ferkel. 2. Mitteilung: Alternativmethoden zur chirurgischen Kastration und zusammenfassende Bewertung. Vet.Med.Austria / Wien. Tierärztl.Mschr. 91, S. 198-209.
  
- CZECH, B. (2008): Ethologische Bewertung der intravenösen Allgemeinanästhesie bei der Ferkelkastration. Diplomarbeit Veterinärmedizinische Universität Wien.
  
- ENZ, A. (2013): Ferkelkastration: Umsetzung der Schmerzausschaltung. Suisseporces Information 4/2013. S. 14-17.
  
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011): Europäische Erklärung über Alternativen zur chirurgischen Kastration bei Schweinen.  
[http://ec.europa.eu/food/animal/welfare/farm/docs/castration\\_pigs\\_declaration\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/food/animal/welfare/farm/docs/castration_pigs_declaration_de.pdf) (abgerufen am 29. Mai 2013).
  
- GÖBLER C. (2008): Klinische und ökonomische Aspekte der Ferkelkastration unter Allgemeinanästhesie. Diplomarbeit Veterinärmedizinische Universität Wien.
  
- KMIEC, M. (2005): Die Kastration von Saugferkeln ohne und mit Allgemeinanästhesie (Azaperon-Ketamin): Praktikabilität, Wohlbefinden und Wirtschaftlichkeit. Dissertation an der Freien Universität Berlin.
  
- LAHRMANN, K. H. (2006): Klinisch-experimentelle Untersuchungen zur Ketamin/Azaperon-Allgemeinanästhesie bei Schweinen. Praktischer Tierarzt 87: 713-725.
  
- MAUCH, C. und BILKEI, G. (2004): Saugferkelkastration unter Anästhesie. Vet.Med.Austria / Wien. Tierärztl.Mschr. 91, S. 93-96.

PLONAIT, H. und BICKHARDT, K. (1997): Lehrbuch der Schweinekrankheiten. 2., neubearbeitete Auflage. Berlin. S. 46.

VÖS MAGAZIN (2010): Fach- & Mitteilungsblatt des Verbandes österreichischer Schweinebauern, Ausgabe Österreich 2/2010. S. 9; S. 12f.

WALDMANN, K.H.; OTTO, K. und BOLLWAHN, W. (1994): Ferkelkastration – Schmerzempfindung und Schmerzausschaltung. Dtsch. Tierärztl. Wschr. 101, S. 81-132.