

## Abschlussbericht

### PraxiKaPIK/A –

„Praxiserprobungen der chirurgischen Kastration von Ferkeln unter Betäubung mittels Procain, Isofluran und Ketamin / Azaperon sowie postoperativer Schmerzausschaltung“

**Ausführende Stelle:** Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen  
Dr. Martin Berges (Kammerdirektor)  
Nevinghoff 40, 48147 Münster  
Tel.: +49 251 2376 - 274  
E-Mail: Martin.Berges@lwk.nrw.de

Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen  
Dr. Astrid van Asten (Referentin Schweineproduktion Zucht und Haltung)  
VBZL Haus Düsse, Ostinghausen, 59505 Bad Sassendorf  
Tel.: +49 2945 989 - 763  
E-Mail: Astrid.vanAsten@lwk.nrw.de

**Förderkennzeichen:**

LWK NRW	2817MDT104
Thünen-Institut	2817MDT114
Universität Bonn	2817MDT124

**Laufzeit:** 01.06.2018 – 30.09.2019

**Kooperationspartner:** Thünen-Institut für Betriebswirtschaft  
(Dr. Claus Deblitz, M. Sc. Mandes Verhaagh)

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Institut für Tierwissenschaften  
(Dr. Ernst Tholen, M. Sc. Christina Dauben)

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

## Inhaltsverzeichnis

Danksagung .....	3
Abbildungsverzeichnis .....	4
Tabellenverzeichnis .....	6
1 Einleitung .....	7
2 Zielsetzung des MuD-Vorhabens .....	8
3 Planung und Ablauf .....	9
4 Betriebsakquise und Beschreibung der Projektbetriebe .....	11
4.1 Teilprojekt 1 - Durchführung der Praxiserprobung .....	14
4.2 Teilprojekt 2 – Arbeitswirtschaftliche und ökonomische Auswertung der Praxiserprobung .....	16
4.3 Teilprojekt 3 – Wissenstransfer .....	22
5 Umgesetzte Methoden und Verfahren .....	23
5.1 Lokalanästhesie mit Procain .....	23
5.2 Inhalationsnarkose mit Isofluran .....	24
5.3 Injektionsnarkose mit Ketamin/Azaperon .....	26
6 Ergebnisse .....	28
6.1 Arbeitswirtschaftliche Auswertung .....	28
6.2 Ökonomische Auswertung der Betäubungsverfahren .....	39
6.3 Anwenderschutz .....	43
7 Wissenstransfer .....	45
7.1 Bildung einer projektübergreifenden Arbeitsgruppe .....	45
7.2 Öffentliche MuD-Informationsveranstaltungen .....	45
7.3 Excel-Tool als Entscheidungshilfe .....	46
7.4 Veröffentlichung Fachmedien .....	50
8 Evaluation des Verbundvorhabens .....	51
9 Zusammenfassung .....	52
10 Literaturverzeichnis .....	53

## **Danksagung**

Ein ganz besonderer Dank geht an alle Landwirte für ihre aktive Teilnahme am Projekt und ihren Einsatz. Ohne sie wäre das Projekt nicht umsetzbar gewesen. Ein herzlicher Dank geht auch an das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), welches das Projekt im Rahmen der Modell- und Demonstrationsvorhaben Tierschutz gefördert hat.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Überarbeiteter Versuchsaufbau PraxiKaPIK/A .....	8
Abbildung 2: Ablauf der Kastration ohne Betäubung bei Betrieb NRW_20_K.....	11
Abbildung 3: Ablauf der Kastration ohne Betäubung bei Betrieb NRW_30_K.....	12
Abbildung 4: Ablauf der Kastration ohne Betäubung bei Betrieb NRW_54_M .....	12
Abbildung 5: Ablauf der Kastration ohne Betäubung bei Betrieb NRW_65_M .....	13
Abbildung 6: Ablauf der Kastration ohne Betäubung bei Betrieb NRW_70_M .....	13
Abbildung 7: Ablauf der Kastration ohne Betäubung bei Betrieb NRW_11_G .....	14
Abbildung 8: Anzahl produktiver Sauen je Betrieb .....	19
Abbildung 9: Anzahl verkaufter Ferkel (linke Y-Achse) und produzierter Lebendgewichte in kg je Sau (rechte Y-Achse).....	20
Abbildung 10: Erlöse der Praxisbetriebe in 1.000 EUR pro Jahr .....	20
Abbildung 11: Vollkosten der Praxisbetriebe in 1.000 EUR pro Jahr.....	21
Abbildung 12: Physische (linke Y-Achse) Arbeitsproduktivität in kg Lebendgewicht je Stunde und ökonomische (rechte Y-Achse) Arbeitsproduktivität in EUR Erlös je EUR Arbeitserledigungskosten..	22
Abbildung 13: Lokalanästhesie mit Procain .....	24
Abbildung 14: Lokalanästhetikum injiziert in die Hoden .....	24
Abbildung 15: Dokumentation der Wurfnummer, Uhrzeit der letzten Injektion und der Anzahl männlicher Ferkel.....	25
Abbildung 16: Abluftschlauch des PIGNAP ProPlus, Walder-Technik GmbH.....	25
Abbildung 17: Abluftfilter des Porc-Anest 3000® der Firma Promatec Automation AG .....	25
Abbildung 18: Transport der Ferkel zum Gerät.....	25
Abbildung 19: Boxplot der gemessenen Körpertemperatur [°C] in den ersten drei Kontrollgängen (KG) .....	26
Abbildung 20: Wiegen der Ferkel.....	27
Abbildung 21: Dosierung von Ketamin / Azaperon .....	27
Abbildung 22: Ferkel nach der Injektion von Ketamin / Azaperon .....	27
Abbildung 23: Injektion in die seitliche Halsmuskulatur .....	27
Abbildung 24: Referenzwertermittlung: Verteilung der Würfe auf die Betriebe.....	29
Abbildung 25: Praxiserprobung: Verteilung der Würfe auf die Betriebe und Narkoseverfahren.....	30
Abbildung 26: Gesamtdauer der Behandlung und Kastration je Wurf [Sekunden] .....	31
Abbildung 27: Relativer Anteil der Kastrationsdauer am gesamten Arbeitsaufwand [%] .....	35
Abbildung 28: Injektionsnarkose: Schema der Anwesenheitszeit des Tierarztes auf dem Hof bei Überwachung der Aufwachphase durch den Tierarzt.....	36
Abbildung 29: Injektionsnarkose: Schema der Anwesenheitszeit des Tierarztes auf dem Hof bei Überwachung der Aufwachphase durch Betriebsmitarbeiter .....	36
Abbildung 30: Isoflurannarkose: Schema der Anwesenheitszeit des Tierarztes auf dem Hof .....	37
Abbildung 31: Erlöse und Vollkosten der Betriebe und der alternativen Verfahren in EUR je Sau und Jahr .....	40



Abbildung 32: Kosten für Tierarzt, Arzneimittel, medizinisches Zubehör und Besamung in EUR je Sau und Jahr.....	41
Abbildung 33: Person trägt Probenahmepumpe .....	44
Abbildung 34: Person trägt Probenahmeröhrchen (Aktivkohle).....	44
Abbildung 35: Probenahme an den Masken .....	44
Abbildung 36: Probenahme an dem Gerät.....	44
Abbildung 37: Dateneingabeblatt des Excel Entscheidungstools .....	47
Abbildung 38: Dokumentation der Ergebnisse im Excel Entscheidungstool.....	48
Abbildung 39: Betriebsakquise LZ Rheinland 24 / 2018 .....	56
Abbildung 40: Betriebsakquise Wochenblatt für Landwirtschaft & Landleben 24 / 2018.....	57
Abbildung 41: Betriebsakquise SUS online.....	57
Abbildung 42: Riethmüller (SVLFG): "Isofluran: Studie zeigt Risiken auf", SUS 3 / 2019 .....	58
Abbildung 43: Riethmüller (SVLFG): "Ferkel sicher narkotisieren", LZ Rheinland 25 / 2019 .....	61
Abbildung 44: Lehnert: "Kastration: Es gibt keinen Königsweg", topagrar 10 / 2019 .....	64
Abbildung 45: Waldeyer: "Der Arbeitsaufwand ist hoch", Wochenblatt für Landwirtschaft & Landleben 36 / 2019.....	68
Abbildung 46: van Asten, Kiefer, Dauben, Verhaagh: „Ferkelnarkose aufwendig und teuer!“ SUS 5/2019 .....	69
Abbildung 47: Datenerfassungsblatt Arbeitsschritte .....	73
Abbildung 48: Datenerfassungsblatt Medikamentenverbrauch.....	74
Abbildung 49: Flyer Informationsveranstaltung zur chirurgischen Ferkelkastration unter Betäubung und postoperativer Schmerzausschaltung .....	75

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Angepasster Arbeitsplan des Projektes PraxiKaPIK/A .....	9
Tabelle 2 Arbeitsschritte in der Ermittlung der Referenzwerte .....	15
Tabelle 3: Einteilung der Arbeitsschritte in Merkmalskomplexe .....	17
Tabelle 4: Ausgewählte Betriebskennzahlen, Betriebszweigungskombinationen und Arbeitserledigung ....	19
Tabelle 5: Stadien Aufwachphasen .....	27
Tabelle 6: Zeitaufwand der Kastration unter Narkose im Vergleich zur betäubungslosen Kastration..	32
Tabelle 7: Analyse der Merkmalskomplexe; Angaben des Arbeitsaufwands in Sekunden je Wurf.....	33
Tabelle 8: Dauer der Aufwachphase nach der nach der Kastration unter Injektionsnarkose; .....	35
Tabelle 9: Injektionsnarkose: Gesamtzeit des Tierarztes auf dem Hof.....	37
Tabelle 10: Isoflurannarkose: Gesamtzeit des Tierarztes auf dem Hof .....	38
Tabelle 11: Lokalanästhesie: Gesamtzeit des Tierarztes auf dem Hof.....	38
Tabelle 12: Mehrkosten der Alternativverfahren in EUR je männliches Ferkel.....	41
Tabelle 13: Mehrkosten der Alternativverfahren und der Variationsrechnungen in EUR je männliches Ferkel.....	42
Tabelle 14: Veröffentlichung in Fachzeitschriften.....	50

## 1 Einleitung

Nahezu alle männlichen Ferkel werden bislang chirurgisch ohne Betäubung mit postoperativer Schmerzbehandlung kastriert, um der Entstehung des Ebergeruchs vorzubeugen (Fredriksen et al., 2009). Dies ist laut Tierschutzgesetz bis zum einschließlich siebten Lebenstag erlaubt (§ 6 Absatz 1 Satz 2 Nummer 2a TierSchG). Zu den möglichen Alternativen der derzeit angewandten Kastration zählen die Jungebermast, die Immunokastration und die chirurgische Kastration unter Narkose (Deutscher Bundestag 2016). Diese verfügbaren Kastrationsalternativen werden jedoch aus den Blickwinkeln der Wirtschaftlichkeit und des Tierschutzes als problematisch eingestuft und als nicht flächendeckend einsetzbar angesehen (Deblitz und Verhaagh 2019). Durch Änderung des Deutschen Tierschutzgesetzes wurde die Kastration von unter acht Tage alten männlichen Schweinen neu geregelt und die betäubungslose Ferkelkastriation mit Übergangsfrist bis zum 01.01.2021 verlängert (§ 21 Absatz 1 Satz 1 TierSchG).

Sie 2. CT

Das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) hat im Rahmen der Modell- und Demonstrationsvorhaben Tierschutz das Projekt PraxiKaPIK/A „Praxiserprobungen der chirurgischen Kastration von Ferkeln unter Betäubung mittels Procain, Isofluran und Ketamin / Azaperon sowie postoperativer Schmerzausschaltung“ bewilligt. Dieses Projekt wurde von der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen in Zusammenarbeit mit dem Institut für Tierwissenschaften der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn und dem Thünen-Institut für Betriebswirtschaft durchgeführt, um die verschiedenen Alternativen hinsichtlich ihrer arbeitswirtschaftlichen und ökonomischen Auswirkungen für konventionelle Betriebe zu evaluieren.

! macht blutige Tierschutz!

-> LH / FöE / Uni für ...

## 2 Zielsetzung des MuD-Vorhabens

Ziel des Projektes war es auf konventionellen Ferkelerzeugerbetrieben mit unterschiedlicher Beleggruppengröße die Praktikabilität der verschiedenen Verfahren der chirurgischen Ferkelkastration a) unter Lokalanästhesie mit Procain, b) unter Inhalationsnarkose mit Isofluran und c) unter Injektionsnarkose mit Ketamin / Azaperon zu untersuchen. Dabei wurden die verschiedenen Narkoseverfahren jeweils drei Mal auf jedem Betrieb durchgeführt. Da für die Isoflurannarkose zwei verschiedene zum Zeitpunkt des Projektes auf dem Markt befindliche Geräte verwendet wurden (PIGNAP ProPlus, Walder-Technik GmbH; Porc-Anest 3000®, Fa. Promatec Automation AG), fanden für dieses Verfahren insgesamt sechs Datenerhebungen je Betrieb statt (Abbildung 1).

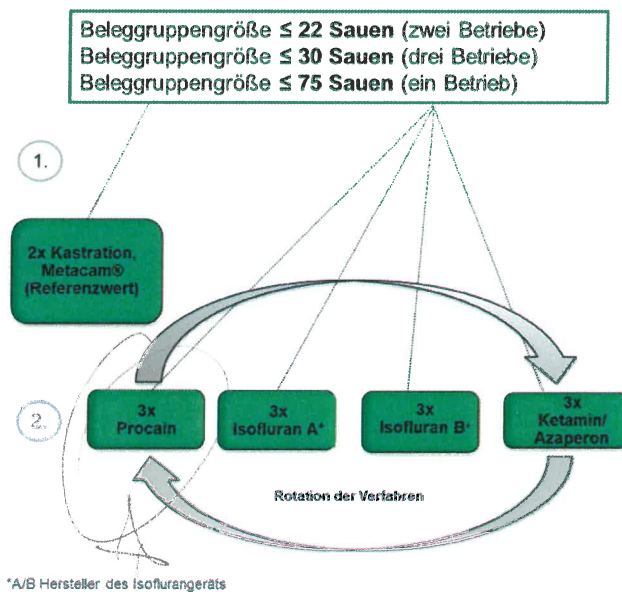


Abbildung 1: Überarbeiteter Versuchsaufbau PraxiKaPIK/A  
Quelle: van Asten, LWK NRW, 2017

*Werbung für die Ferkelkastration aufgrund des Individualitäts*

### 3 Planung und Ablauf

Das Projektvorhaben bestand aus drei verschiedenen Teilprojekten. Im Teilprojekt 1 erfolgte die Durchführung der Praxiserprobung durch die Landwirtschaftskammer NRW. Die arbeitswirtschaftliche und ökonomische Auswertung wurde im Teilprojekt 2 durchgeführt. Dabei erfolgte die Datenauswertung der verschiedenen Arbeitsabläufe in den Betrieben durch die Universität Bonn. Die ökonomische Auswertung der Praxiserprobung wurde hingegen durch das Thünen-Institut für Betriebswirtschaft angefertigt. Für die Analyse wurde eine detaillierte Erhebung der Ausgangssituation hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit der Betriebe und ihres Mengen- und Preisgerüsts durchgeführt. Diese Referenzwertersituation wurde anschließend mit den untersuchten Verfahren verglichen. Das Teilprojekt 3 beinhaltete den Wissenstransfer in die Praxis.

In Tabelle 1 ist der Arbeitsplan des Projektes dargestellt. Für die erfolgsorientierte Bearbeitung des Projektes gab es sechs wesentliche Meilensteine.

Tabelle 1: Angepasster Arbeitsplan des Projektes PraxiKaPIK/A

TP	Aufgabe / Monat	II			III			IV			I			II			III		
		6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
<b>1</b>	<b>Durchführung der Praxiserprobung</b>																		
	Auswahl der 6 Betriebe + 2 Reservebetriebe	■																	
	Ermittlung der Referenzwerte		■	■	■														
	Kick-off Meeting				■														
	Versuchsdurchführung auf 6 Betrieben					■	■	■	■	■	■	■	■						
	Erstellung des Zwischenberichts									■									
	<b>Meilensteine</b>																		
<b>2</b>	<b>Arbeitswirtschaftliche und ökonomische Auswertung der Praxiserprobung</b>																		
	Entwicklung eines Fragebogens zur Datenaufnahme				■														
	Auswertung der ökonomischen Daten der Betriebe									■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Aus-/Bewertung der Arbeitsabläufe in den versch. Betrieben									■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Entwicklung des Excel-Tools als Entscheidungshilfe																		
	<b>Meilensteine</b>																		
<b>3</b>	<b>Wissenstransfer</b>																		
	Arbeitsgruppentreffen mit Konsortium des anderen MuD-Projektes		■																
	projektinternes Netzwerktreffen																		
	Erstellung der Lehr-/Praxisfilme									■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	Entwicklung DLG Merkblatt/DLG Kompakt																		
	Ergebnispräsentation auf öffentlichen Infoveranstaltungen																		
	Verbreitung der Praxisfilme																		
	Erstellung des Abschlussberichts																		
	<b>Meilensteine</b>																		

Quelle: van Asten, LWK NRW, 2019

#### Meilenstein 1: Festlegung der Referenzwerte

Die Dauer der durchgeführten Arbeitsschritte rund um die Kastration sowie die Dauer der Kastration selbst wurden im Rahmen der Referenzwertermittlung während der Betriebsbesuche in allen ausgewählten Projektbetrieben beschrieben und je Wurf erfasst. Zum Zeitpunkt der Referenzdatenermittlung wurde in allen Betrieben ausschließlich die betäubungslose Kastration praktiziert.

### **Meilenstein 2: Abschluss Versuchsdurchführung**

Die Versuchsdurchführung auf den Projektbetrieben wurde abgeschlossen. Auf allen Betrieben erfolgte die Kastration unter Lokalanästhesie mit Procain, die Inhalationsnarkose mit Isofluran (jeweils dreimal mit zwei unterschiedlichen Geräten) sowie die Injektionsnarkose mit Ketamin / Azaperon.

### **Meilenstein 3: Abschluss der Datenauswertung**

Nachdem die Daten der Universität Bonn vollständig zur Verfügung gestellt wurden, begann diese mit der Datenspeicherung, der Plausibilitätsprüfung, der Datenaufbereitung sowie der Datenanalyse. Anschließend wurden die Ergebnisse an das Thünen-Institut für Betriebswirtschaft übermittelt, sodass dort die ökonomische Auswertung vorgenommen werden konnte.

### **Meilenstein 4: Fertigstellung des Excel basierten Entscheidungshilfetools**

Eine computergestützte Entscheidungshilfe für Praxisbetriebe, die es den Produzenten erlaubt, das für ihren Betrieb passendste Verfahren auszuwählen, wurde vom Thünen-Institut für Betriebswirtschaft entwickelt.

### **Meilenstein 5: Fertigstellung der Lehr-/Praxisfilme**

In Zusammenarbeit mit Thomas Fabry (Fabrykant) wurde für alle drei Verfahren Filmmaterial aufgenommen, nachbereitet und zu einem Kurzfilm zusammengeschnitten. Zusätzlich wurde noch ein Trailer über alle drei Betäubungsverfahren erstellt.

### **Meilenstein 6: Fertigstellung des Leitfadens**

Ein Leitfaden zum Thema „Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration“ erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH) und der Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft (DLG) und wird zum Ende der Projektlaufzeit des Verbundprojektes um die ökologische Ferkelerzeugung veröffentlicht.

## 4 Betriebsakquise und Beschreibung der Projektbetriebe

Die Durchführung des Projektes sollte auf sechs Praxisbetrieben stattfinden. Zur Betriebsakquise wurden Ausschreibungen für Landwirte in den Fachmedien Wochenblatt für Landwirtschaft und Landleben (Ausgabe 24/2018), LZ Rheinland (Ausgabe 24/2018) und SUS online veröffentlicht. Gesucht wurde nach acht Betrieben (davon zwei Reservebetriebe) mit einem 1-Wochen-Rhythmus. Diese Betriebe sollten aufgeteilt werden in zwei Kategorien (klein & groß) mit:

- Beleggruppengröße  $\leq 15$  Sauen
- Beleggruppengröße  $\geq 40$  Sauen

Aufgrund der Schwierigkeiten bei der Gewinnung von Projektbetrieben durch die Vorgabe des 1-Wochen-Rhythmus musste die Einteilung der Betriebe nach der Beleggruppengröße angepasst werden, sodass es anstelle von zwei nun drei Kategorien gibt: klein (zwei Betriebe), mittel (drei Betriebe) und groß (ein Betrieb).

- Beleggruppengröße  $\leq 22$  Sauen
- Beleggruppengröße  $\leq 30$  Sauen
- Beleggruppengröße  $\leq 75$  Sauen

Jeder Projektbetrieb bekam ein Pseudonym. Diese teilten sich auf in zwei kleine Betriebe (NRW\_20\_K, NRW\_30\_K), drei mittlere Betriebe (NRW\_54\_M, NRW\_65\_M, NRW\_70\_M) und einen großen Betrieb (NRW\_11\_G). Da keiner der sechs Betrieb in der Erhebungsphase aus persönlichen oder betrieblichen Gründen ausfiel, wurden die Reservebetriebe nicht benötigt.

### Betrieb NRW\_20\_K

Der Betrieb wies eine Betriebsgröße von ca. 200 Sauen auf und verfügte über eine Beleggruppengröße von 8 – 10 Sauen. Die Kastration wurde vom Betriebsleiter durchgeführt. Vor der Kastration erhielten die Ferkel eine Eisen- und Impfstoffgabe. Die männlichen Ferkel erhielten zusätzlich Metacam® zur Schmerzlinderung. Nach der Kastration der männlichen Ferkel wurde die Wunde mit einer Jod-Lösung besprüht (Abbildung 2).

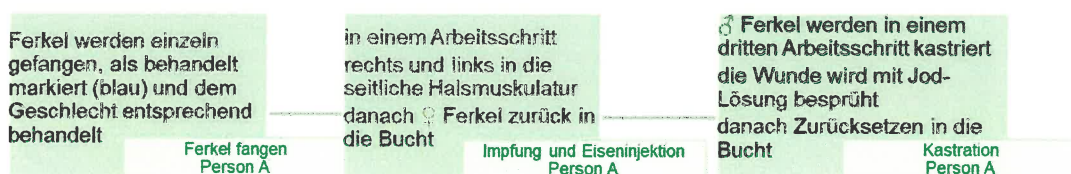


Abbildung 2: Ablauf der Kastration ohne Betäubung bei Betrieb NRW\_20\_K



### Betrieb NRW\_30\_K

Der zweite als klein deklarierte Betrieb hat eine Betriebsgröße von etwa 300 Sauen und eine Beleggruppengröße von 13 – 18 Sauen. Für den Arbeitsablauf im Betrieb waren zwei Arbeitskräfte angestellt. Auch bei diesem Betrieb kastrierte nur der Betriebsleiter. Die Ferkel wurden während der Behandlung in einem Kastrationswagen nach Geschlecht aufgeteilt. Beide Geschlechter erhielten eine Eisen- sowie zwei Impfstoffgaben. Die männlichen Ferkel wurden zusätzlich mit Metacam® behandelt, kastriert und zurück in die Bucht gesetzt (Abbildung 3).

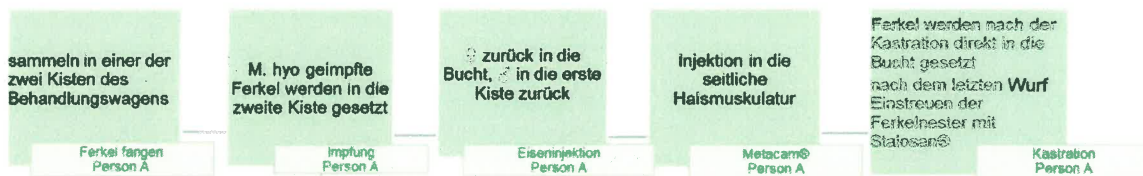


Abbildung 3: Ablauf der Kastration ohne Betäubung bei Betrieb NRW\_30\_K

### Betrieb NRW\_54\_M

Dieser Betrieb hat eine Bestandsgröße von ca. 540 Sauen und eine Beleggruppengröße von 20 - 22 Sauen. Die Anzahl der Arbeitskräfte schwankte bei der Behandlung und Kastration zwischen zwei und drei Mitarbeitern. In diesem Betrieb wurden die Ferkel getrennt nach Geschlechtern im Behandlungswagen aufgeteilt. Zuerst wurde den weiblichen Ferkeln die Ohrmarken eingezogen, währenddessen den männlichen Ferkeln eine Eisen- und Impfstoffgabe injiziert sowie Metacam® in die seitliche Halsmuskulatur verabreicht. Anschließend wurden den weiblichen Ferkeln die Medikamente verabreicht und den männlichen Ferkeln die Ohrmarken eingezogen. Nachfolgend wurden die männlichen Ferkel kastriert (Abbildung 4).

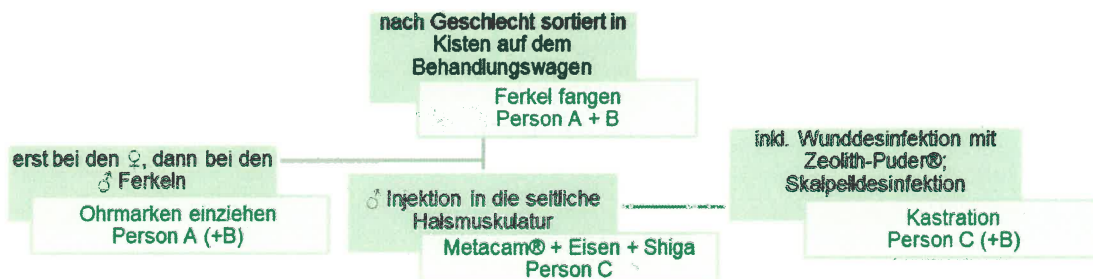


Abbildung 4: Ablauf der Kastration ohne Betäubung bei Betrieb NRW\_54\_M

### Betrieb NRW\_65\_M

Der Betrieb hat eine Bestandsgröße von 650 Sauen und eine Beleggruppengröße von ca. 33 Sauen. An der Kastration waren insgesamt zwei Mitarbeiter beteiligt. Die Ferkel wurden



gefangen, erhielten eine Impfung und Injektion mit einem eisenhaltigen Präparat, bevor sie anschließend in den Behandlungswagen gelegt wurden. Die weiblichen Ferkel wurden nach dem Kupieren zurück in die Bucht gesetzt. Den männlichen Ferkel wurde Metacam® in die seitliche Halsmuskulatur injiziert und nach ausreichender Wartezeit erfolgte die Kastration in einem Kastrationsbock (Abbildung 5).

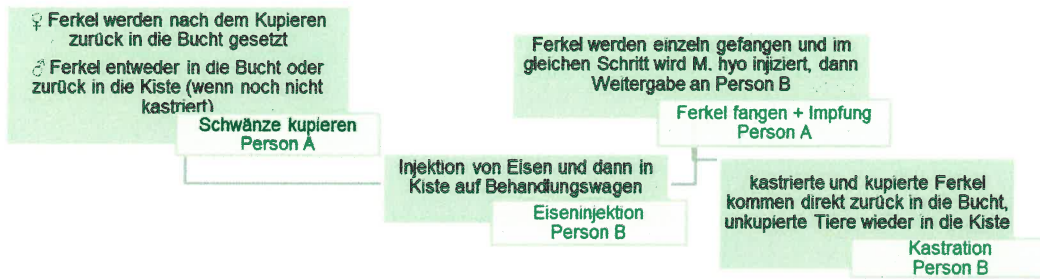


Abbildung 5: Ablauf der Kastration ohne Betäubung bei Betrieb NRW\_65\_M

### Betrieb NRW\_70\_M

Die Beleggruppengröße lag in diesem Betrieb bei ca. 30 Sauen mit einer Bestandsgröße von 700 Sauen. Insgesamt waren eine Mitarbeiterin und ein Auszubildender an den Arbeitsabläufen der Kastration beteiligt. Die Abteilseiten wurden zwischen den Mitarbeitern aufgeteilt. Auf der einen Seite übernahm Mitarbeiter A das Einfangen der Ferkel und die Dokumentation und Mitarbeiter B begann mit den Behandlungen. Die restliche Behandlung des Wurfes wurde durch beide Mitarbeiter durchgeführt. Es wurden den Ferkel Ohrmarken eingezogen, sowie Eisen und Impfungen verabreicht und anschließend wurden die weiblichen Ferkel in die Bucht zurückgesetzt. Die männlichen Ferkel wurden nach der Gabe des Metacam® kastriert und ebenfalls in die Bucht zurückgesetzt (Abbildung 6). Auf der anderen Abteilseite wechselten die Personen entsprechend.

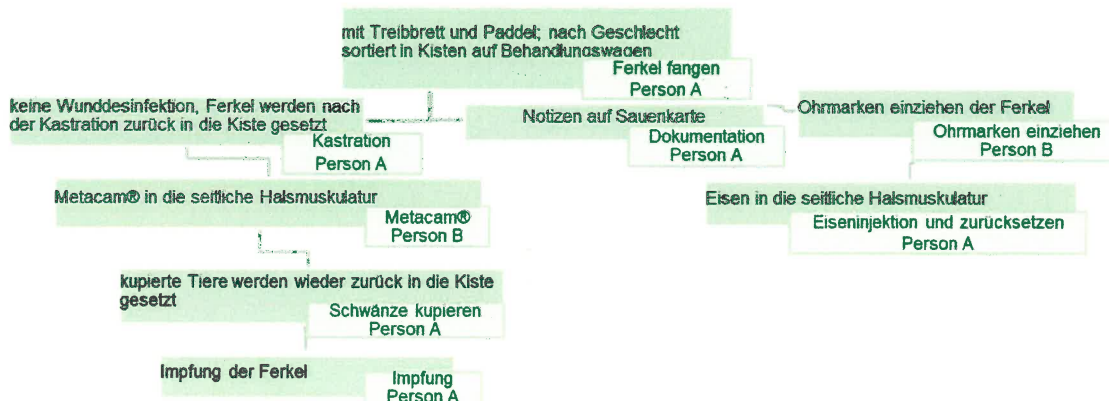


Abbildung 6: Ablauf der Kastration ohne Betäubung bei Betrieb NRW\_70\_M

## Betrieb NRW\_11\_G

Dieser Betrieb hat eine Bestandsgröße von ca. 1100 Sauen und eine Beleggruppengröße von 70 Sauen. Die Behandlung der Ferkel und die Kastration wurden auf zwei Mitarbeiterinnen aufgeteilt. Mitarbeiterin A, die für die Behandlung zuständig war, fing die Ferkel, sperrte diese in einem Ferkelnest ein und kupierte anschließend die Schwänze. Nach der Eisengabe wurden die weiblichen Ferkel wieder in die Bucht gesetzt. Die männlichen Ferkel blieben in dem Ferkelnest. Ihnen wurde noch Metacam® verabreicht. Nach ca. 30 Minuten wurden die Ferkel von Mitarbeiterin B kastriert und anschließend das Ferkelnest wieder geöffnet (Abbildung 7).

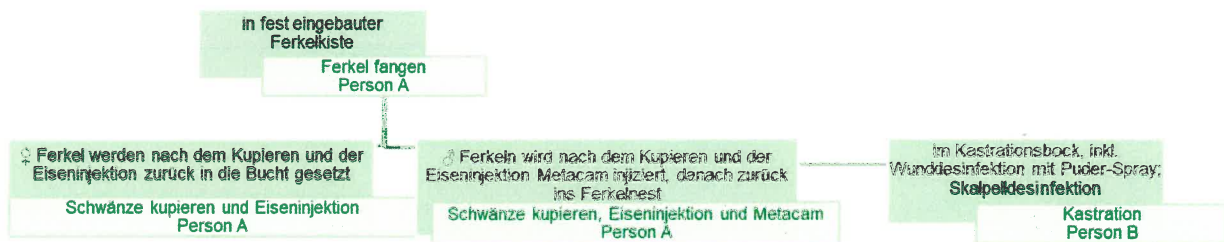


Abbildung 7: Ablauf der Kastration ohne Betäubung bei Betrieb NRW\_11\_G

### 4.1 Teilprojekt 1 - Durchführung der Praxiserprobung

Zum Teilprojekt 1 gehörte die Durchführung der Praxiserprobung. In diesem Teilabschnitt wurden auf den sechs Betrieben anhand des bisher durchgeführten Ablaufes der Kastration zweimal die Referenzwerte ermittelt. In Betrieb NRW\_70\_M war ein dritter Betriebsbesuch aufgrund zu geringer Wurfzahlen während des ersten Besuches notwendig. In diesem Betrieb wurden lediglich die Informationen des zweiten und dritten Betriebsbesuches berücksichtigt. Die Erfassung dieser Referenzwerte erfolgte im Zeitraum von August bis Anfang September 2018. Die Dokumentation dieser Werte übernahmen zwei Mitarbeiter der Landwirtschaftskammer NRW, sowie eine Masterstudentin der Universität Bonn auf allen Projektbetrieben. Die Arbeitsschritte der Referenzdatenermittlung sind detailliert in Tabelle 2 aufgeführt. Zu den registrierten Detailinformationen gehörten die Dauer der betäubungslosen Kastration sowie alle durchgeführten Arbeitsschritte rund um die Kastration, die in allen Projektbetrieben je Wurf erfasst wurden. Hierbei ist zu beachten, dass die Arbeitsschritte zwischen den Betrieben nicht unmittelbar vergleichbar sind. Ursache hierfür sind die unterschiedliche Anzahl der beteiligten Personen sowie parallel durchgeführte Arbeitsschritte, die zum Teil schwer zu trennen waren. Diese Schwierigkeiten sind bei der Interpretation der Auswertung zu berücksichtigen. Lediglich die Anzahl männlicher und weiblicher Ferkel, die Dauer der Kastration, die Gesamtdauer der Behandlung und das Fangen der Ferkel konnte in übereinstimmender Art und Weise in allen Betrieben erfasst werden.

Tabelle 2 Arbeitsschritte in der Ermittlung der Referenzwerte

	NRW_20_K	NRW_30_K	NRW_54_M	NRW_65_M	NRW_70_M	NRW_11_G
Anzahl Binneneber / Brüchlinge	X		X	X	X	X
Anzahl männlicher / weiblicher Ferkel	X	X	X	X	X	X
Anzahl Zwitter						X
Behandlung Binneneber / Brüchlinge				X	X	X
Behandlung Impfschock						X
Dokumentation						X
Einfangen	X	X	X	X	X	X
Einstreu					X	
Eisen und Antibiotikum					X	X
Eisen und Antibiotikum und Metacam®				X		
Eisengabe	X					
Entfernung toter Ferkel						X
Ferkel versetzen						X
Flaschenwechsel Eisen	X	X		X	X	X
Flaschenwechsel Impfstoff	X	X		X		X
Gesamtdauer Behandlung	X	X	X	X	X	X
Hoden säubern	X					
Impfung	X					X
Kastration	X	X <sup>a</sup>	X <sup>a</sup>	X	X <sup>a</sup>	X
Kokzidiostatika						X
Kupiergerät säubern				X		
Leerlaufzeiten						X
Metacam®	X		X		X	X
Metacam®, Eisen und Impfung		X				
Ohrmarken			X			X
Schwänze kupieren				X		X
Schwänze kupieren und Eisen					X	
Wechsel Klängen / Kanülen	X				X	X
Wechsel Kokzidiostatika						X

<sup>a</sup> Kastration inkl. Wunddesinfektion

Nach der Evaluierung der Referenzwerte fand Ende September 2018 ein Kick-off Meeting mit allen beteiligten Landwirten und Projektpartnern statt. In dem Treffen wurden sowohl die verschiedenen Narkoseverfahren, Untersuchungen des Arbeitsschutzes bei der Ferkelkastration unter Isoflurannarkose, erste Auswertung der Referenzwerte als auch die Vorgehensweise bei der ökonomischen Analyse vorgestellt.

In der zweiten Phase der Praxiserprobung wurden die Daten der einzelnen Kastrationsverfahren auf den Betrieben evaluiert. Auf jedem Betrieb wurde im Rotationsverfahren jeweils

dreimal die Lokalanästhesie mit Procain sowie die Narkose mit Ketamin / Azaperon und Isofluran durchgeführt. Es wurde versucht die verschiedenen Verfahren in den Arbeitsablauf der Betriebe zu integrieren, sodass bei dem Arbeitsablauf der Mitarbeiter keine größeren Änderungen vorgenommen werden mussten. Dazu wurden für jedes Verfahren und auf den Arbeitsablauf des Betriebes angepasste Erfassungsbögen erstellt. Diese Bögen enthielten beispielsweise Felder für die Zeiterfassung von der Dauer des Einfangens der Ferkel, der Narkose, dem Transport der Ferkel etc. Diese Zeiten der arbeitswirtschaftlichen Aspekte als auch die Dauer der kompletten Kastration wurden entsprechend erfasst. Neben den arbeitswirtschaftlichen Abläufen in den Betrieben wurden auch die ökonomischen Aspekte der verschiedenen Verfahren erhoben.

## **4.2 Teilprojekt 2 – Arbeitswirtschaftliche und ökonomische Auswertung der Praxiserprobung**

Die Datenauswertung basiert auf Informationen, die während der Referenzdatenermittlung und der Praxiserprobung in kleinen, mittleren und großen Betrieben gesammelt wurden. Nach erfolgreicher Erfassung in den Projektbetrieben wurde das Datenmaterial in der zuvor angelegten relationalen SQL-Datenbank (MS-SQL, 2008) mit angepasster Datenbankstruktur hinterlegt. Im Anschluss wurde mit Hilfe von integrierten Tools eine Plausibilitätsprüfung durchgeführt. Die Festlegung der zur Plausibilitätsprüfung benötigten Grenzwerte wurde mit allen Projektpartnern abgestimmt. In diesem Schritt wurden alle nicht plausibel oder offensichtlich falsch erfassten Werte vor der Datenanalyse aus dem Datenmaterial entfernt. Anschließend erfolgten die weiteren Auswertungen mit Hilfe der frei verfügbaren Software R (R Development Core Team, 2011). Der Zugriff der Daten erfolgte über entsprechende ODBC-Routinen, die im R-Paket implementiert sind. Das Datenmaterial der Projektbetriebe wurde deskriptiv ausgewertet. Analysiert wurden alle Detailinformationen der jeweiligen Arbeitsschritte sowie der verbrauchten Materialien und Medikamente. Darüber hinaus erfolgte eine Zusammenfassung der Arbeitszeitangaben aller durchgeführten Arbeiten zu Komplexen, die das Datenmaterial zu aussagekräftigen Merkmalskomplexen zusammenfassen. Eine detaillierte Zusammenstellung der jeweiligen Zeitkomplexe ist der Tabelle 3 zu entnehmen. Dabei wurden die Arbeitsschritte in die Komplexe „Medikation“, „Kastration“, „Routine“, „Zootechnische Maßnahmen“ und „Betriebsspezifische und sonstige Arbeitsschritte“ eingeteilt. Hierbei ist zu beachten, dass

einzelne Arbeitsschritte aufgrund der betrieblichen Gegebenheiten nicht getrennt erfasst werden konnten. Dies bedingt kleinere Ungenauigkeiten innerhalb der Einteilung in die jeweiligen Komplexe. Komplexübergreifende Zeitangaben wurden dabei in den für die Erfassung bedeutendsten Komplex eingruppiert.

Tabelle 3: Einteilung der Arbeitsschritte in Merkmalskomplexe

Medikation	Kastration	Routine	Zootechnische Maßnahmen	Betriebsspezifische und sonstige Arbeitsschritte
Antibiotikum	Dauer Isoflurannarkose	Dokumentation	Kupiergerät säubern	Leerlauf Mitarbeiter
Antibiotikum, Metacam®	Dauer Kastrieren	Fangen	Ohrmarken	Aufräumen
Antibiotikum, Metacam®, Markieren	Injektion K/A, Wiegen	Fangen, Einstreu, Lampe	Schwänze kupieren, Antibiotikum	Extragang
Wechsel Arzneimittel	Wechsel Klängen	Fangen, Eisen	Schwänze kupieren, Eisen, Antibiotikum	Kabel umlegen
Durchfallpräparat	Leerlauf Kastrateur	Fangen, Impfung	Schwänze kupieren, Eisen, Metacam®	Stift holen
Eisen, Antibiotikum	Procaininjektion	Fangen, Kontrolle	Schwänze kupieren, Eisen, Metacam®, Markieren	Behandlung Ferkel Impfschock
Eisen, Antibiotikum, Metacam®	Behandlung Binneneber, Brüchlinge, Zwitter	Fangen, Metacam®	Schwänze kupieren, Markieren	Spritze reparieren
Eisen	Hoden säubern	Markieren	Schwänze kupieren, Markieren, Kontrolle	Spritze holen
Impfung, Eisen, Metacam®, Markieren, Kontrolle	Isofluran nachfüllen	Markieren, Kontrolle	Schwänze kupieren	Lampe umhängen
Impfung	Wechsel Klängen/Kanülen	Desinfektion	Wechsel Klängen Kupiergerät	Lampe weghängen
Wechsel Kanülen	Kontrolle Brüchlinge	Einstreu	Kupiergerät holen	Ferkel beleben
Kokzidien	Zweites Fangen, Einspannen	Ferkel hochnehmen	Ohrmarken holen	Ferkel in Gang setzen
Metacam, Eisen, Impfung, Markieren	Transport zum Gerät	Ferkel raussortieren	Ohrmarken entfernen	Ferkel versetzen
Metacam, Kontrolle	Transport vom Gerät	Ferkel sortieren		Kastenstand verstellen
Metacam	Zweites Fangen	Ferkel zurück		Paddel holen
Metacam, Markieren	Zweites Fangen, Transport zum Gerät			Tote Ferkel entfernen
Metacam, Sortieren				Dose holen
Wechsel Eisen				Zange holen
Wechsel Impfung				
Kanülen holen				
Wechsel Kokzidien				
Medikamente holen				
Wechsel Medikamente				

Die umfangreichen Ergebnisse der Datenauswertung mit R wurden zunächst in Pivot-Tabellen überführt, die allen beteiligten Projektpartnern zur Verfügung gestellt wurden. Damit war eine flexible Zusammenstellung der Ergebnisse möglich, um die verschiedenen Aspekte der Bewertung der Arbeitsabläufe umfassend zu ermöglichen. Mit Hilfe der R- und Pivot-Tabellen-Werkzeuge wurde jeder Arbeitsschritt für jeden Betrieb und jede Narkoseart gemittelt. Die Mittelwerte aller einzelnen Arbeitsschritte sowie der zusammenfassenden Komplexe, einschließlich der Gesamtdauer der Behandlung, wurden grafisch dargestellt. Durch die Sortierung von kleinen zu großen Betrieben wurde eine Bewertung der Arbeitsschritte in Abhängigkeit der Betriebsgröße ermöglicht. Eine zuvor durchgeführte Klasseneinteilung in kleine, mittlere und

große Betriebe lässt darüber hinaus einen direkten Vergleich zwischen den verschiedenen Betriebstypen zu.

Ein besonderes Augenmerk wurde auf den Komplex Kastration gelegt. Dieser Komplex umfasst alle der Kastration zugehörigen vor- und nachgelagerten Arbeitsschritte. Aufgrund der notwendigen Veränderungen der Betriebsabläufe gegenüber der Referenzsituation besitzt dieser Komplex die größte Bedeutung. So steigt der relative Anteil der Kastration an der Gesamtdauer der Behandlung im Vergleich zur betäubungslosen Kastration um bis zu 34 % an.

Die arbeitswirtschaftliche Auswertung der Praxiserprobung diente als Grundlage für die Bewertung der Auswirkung zusätzlicher Arbeitszeit auf dem landwirtschaftlichen Betrieb und für die Kosten des Veterinär-Einsatzes. Für die ökonomische Bewertung der Kastrationsverfahren wurden in der Praxiserprobung die Kosten für Narkose- und Betäubungsmittel, Verbrauchsmaterialien sowie Arbeitswerkzeuge und Kosten für die Narkosegeräte erhoben. Die Ferkelverluste wurden nur unvollständig erhoben (siehe Kapitel 6.1). Aus diesem Grund wurden Werte aus dem Thünen Working Paper 110 ergänzt. Die ökonomische Bewertung der Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration in der nachfolgenden Analyse dient der Auswertung des zusätzlichen Arbeitsaufwands und der Mehrkosten, die die getesteten Verfahren verursachen. Mit der ausreichenden Datenverfügbarkeit wurde zusätzlich eine computergestützte Entscheidungshilfe für Praxisbetriebe entwickelt, die es den Betrieben erlaubt, ein Verfahren auszuwählen, welches auf den Betrieb am geeignetsten für eine Umsetzung erscheint.

Die Auswertung erfolgt auf der Basis eines sogenannten Vorher-Nachher-Vergleichs. Hierfür wurde zunächst die Referenzsituation der Betriebe erhoben (Vorher-Situation). Dazu dienten die Buchführungsdaten und Jahresabschlüsse des Wirtschaftsjahres 2017/18. Ergänzt wurden diesen Daten durch betriebszweigspezifische Mengen- und Preisdaten, die mit den teilnehmenden Landwirten erhoben wurden. Diese Daten dienen als Referenzsituation für die Auswertungen und Auswirkungen der Versuchsergebnisse. Tabelle 4 zeigt die Betriebe in ihren Größenkategorien, ggf. weitere vorhandene Betriebszweige und ob die zusätzliche Arbeitszeit durch Fremd-AK oder Familien-AK geleistet wird. Bei dem Einsatz von Fremd-AK zur Ferkelkastration mit Betäubungsanwendung oder Narkose entstehen zusätzliche Ausgaben. Übernimmt der Landwirt selbst die zusätzliche Arbeit, entstehen zusätzliche Opportunitätskosten (kalkulatorische Kosten), die ebenfalls berücksichtigt werden, um die Vergleichbarkeit zwischen den Betrieben zu gewährleisten.

Tabelle 4: Ausgewählte Betriebskennzahlen, Betriebszweigkombinationen und Arbeitserledigung

Sauenhaltung						
Betrieb	Kategorie	Region	Weitere Betriebszweige	Anzahl Sauen	Verkaufte Ferkel je Sau / Jahr	Zusätzliche Arbeitszeit als
NRW_20_K	Klein	NRW	Schweinemast, Ackerbau	190	30,5	Fremd-AK
NRW_30_K	Klein	NRW	Ackerbau	280	29,7	Familien-AK
NRW_54_M	Mittel	NRW	Ackerbau	490	31,0	Fremd-AK
NRW_65_M	Mittel	NRW	Ackerbau	648	30,0	Fremd-AK
NRW_70_M	Mittel	NRW	Ackerbau	651	30,8	Fremd-AK
NRW_11_G	Groß	NRW	---	1050	* 28,9	Familien-AK
* Saugferkelverkauf						

Quelle: Verhaagh, Thünen-Institut, 2019

Mit Ausnahme des größten Betriebes NRW\_11\_G ziehen alle Betriebe ihre Ferkel selbst auf und verkaufen sie als Läufer. Der Betrieb NRW\_11\_G verkauft Saugferkel nach der Säugephase von 25 Tagen. Abbildung 8 zeigt, dass die Größenverteilung der Betriebe relativ gleichmäßig von 190 bis 1050 Sauen ansteigt. Somit lassen sich bei der Betrachtung der ökonomischen Versuchsbewertung Rückschlüsse auf den Einfluss und die Bedeutung der Betriebsgröße ziehen.

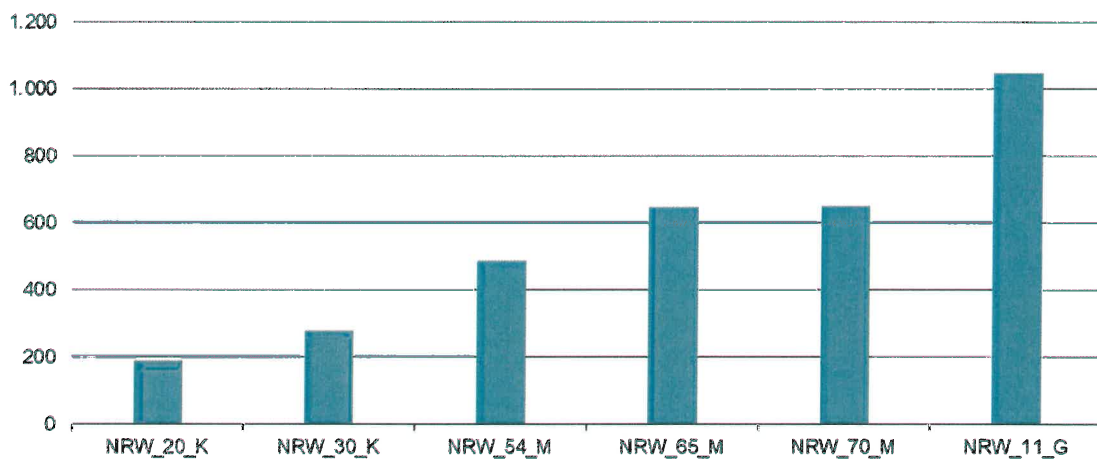


Abbildung 8: Anzahl produktiver Sauen je Betrieb  
Quelle: Verhaagh, Thünen-Institut, 2019

Auch wenn die Betriebe in ihrer Größe sehr unterschiedlich sind, ist ihre physische Produktionsleistung sehr homogen.

zeigt die Anzahl verkaufter Ferkel und das produzierte Lebendgewicht der Ferkel in kg je Sau und Jahr. Alle Betriebe verkaufen rund 30 Ferkel je Sau und Jahr, was einem Lebendgewicht von rund 900 kg entspricht. Durch den Saugferkelverkauf von Betrieb NRW\_11\_G ist das produzierte Lebendgewicht deutlich geringer, da die Aufzuchtphase wegfällt.



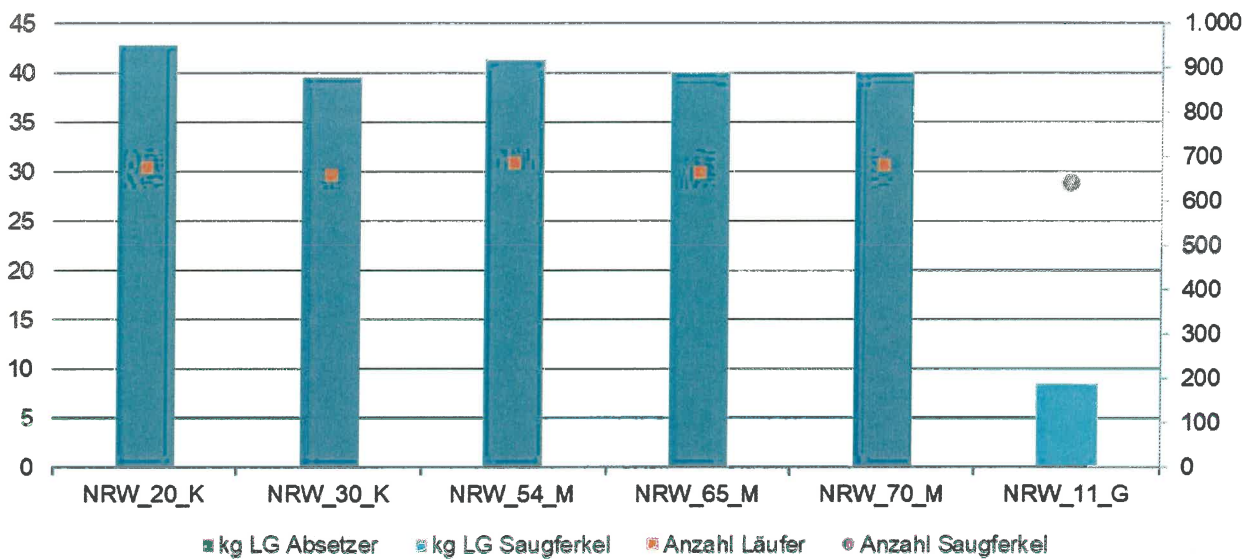


Abbildung 9: Anzahl verkaufter Ferkel (linke Y-Achse) und produzierter Lebendgewichte in kg je Sau (rechte Y-Achse)  
 Quelle: Verhaagh, Thünen-Institut, 2019

Durch die verschiedenen Betriebszweignkombinationen und -größen unterscheiden sich die Erlös- und Kostenstrukturen der Betriebe. Abbildung 10 zeigt die Erlöse in 1.000 EUR pro Jahr. Der Betrieb NRW\_20\_K erzielt seine Haupterlöse durch die Schweinemast. Die Erlöse durch die Ferkelerzeugung sind im Vergleich zu den anderen Betrieben am geringsten. Mit zunehmender Anzahl Sauen steigen die Erlöse der Ferkelerzeugung. Der Betrieb NRW\_70\_M erlöst aufgrund niedrigerer Ferkelpreise weniger als der nächstkleinere Betrieb und der Betrieb NRW\_11\_G verkauft seine Saugferkel zu einem geringeren Preis, da bei ihm die Wertschöpfung der Aufzucht wegfällt.

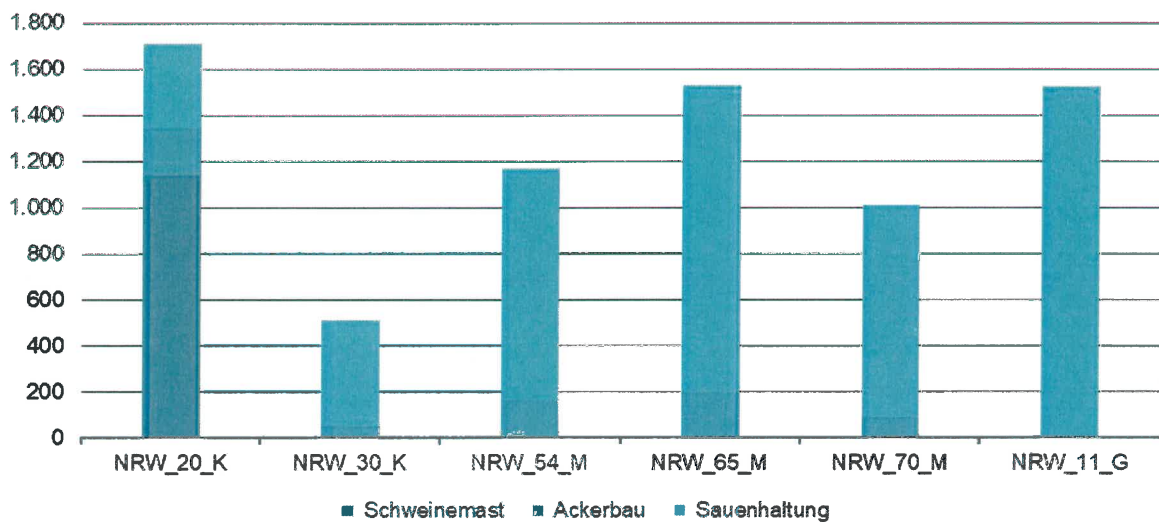


Abbildung 10: Erlöse der Praxisbetriebe in 1.000 EUR pro Jahr  
 Quelle: Verhaagh, Thünen-Institut, 2019



Das beschriebene Bild der Erlösstruktur ähnelt dem der Vollkosten in Abbildung 10. Der Betrieb NRW\_20\_K hat höhere Direktkosten in den Betriebszweigen durch die Ferkelerzeugung und die Schweinemast. Mit zunehmender Anzahl Sauen steigen auch die Kosten der Ferkelerzeugung in den Betrieben. Bei dem Betrieb NRW\_11\_G entfallen die Kosten der Ferkelaufzucht und reduzieren somit sein Kostenniveau. Alle Betriebe haben höhere Gesamterlöse als Gesamtkosten und sind langfristig wirtschaftlich, da auf allen Betrieben landwirtschaftliches Einkommen erzielt wird.

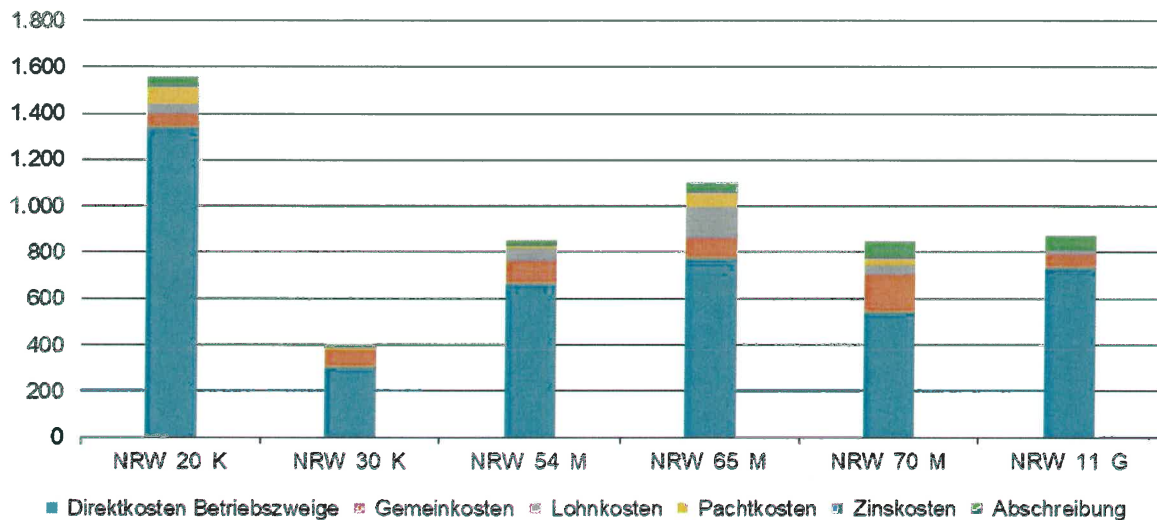


Abbildung 11: Vollkosten der Praxisbetriebe in 1.000 EUR pro Jahr  
Quelle: Verhaagh, Thünen-Institut, 2019

Die Produktionsleistung eines Betriebes (Abbildung 9) sagt nichts über seine Arbeitsproduktivität aus. Diese ist aus unterschiedlichen Gründen wichtig zu betrachten. Die Betriebe arbeiten mit unterschiedlicher Arbeitskraftausstattung, zahlen unterschiedliche Löhne und die monetäre Bewertung des Familienarbeitseinsatzes ist ebenfalls nicht einheitlich. Die Arbeitsabläufe innerhalb eines Betriebes unterscheiden sich ebenso wie die Leistung der Tiere. Diese Faktoren beeinflussen die Arbeitsproduktivität, sodass mit ihr weitere Parameter zur Analyse verfügbar sind, an denen die Betriebe vergleichbar sind. Nachfolgend sind zwei Arten der Arbeitsproduktivität zu beachten: die physische Arbeitsproduktivität gibt an, wieviel Kilogramm Lebendgewicht je Arbeitskraftstunde produziert wird; die ökonomische Arbeitsproduktivität zeigt, wieviel Euro Erlös mit einem Euro Arbeiterledigungskosten innerhalb eines Betriebs generiert wird.

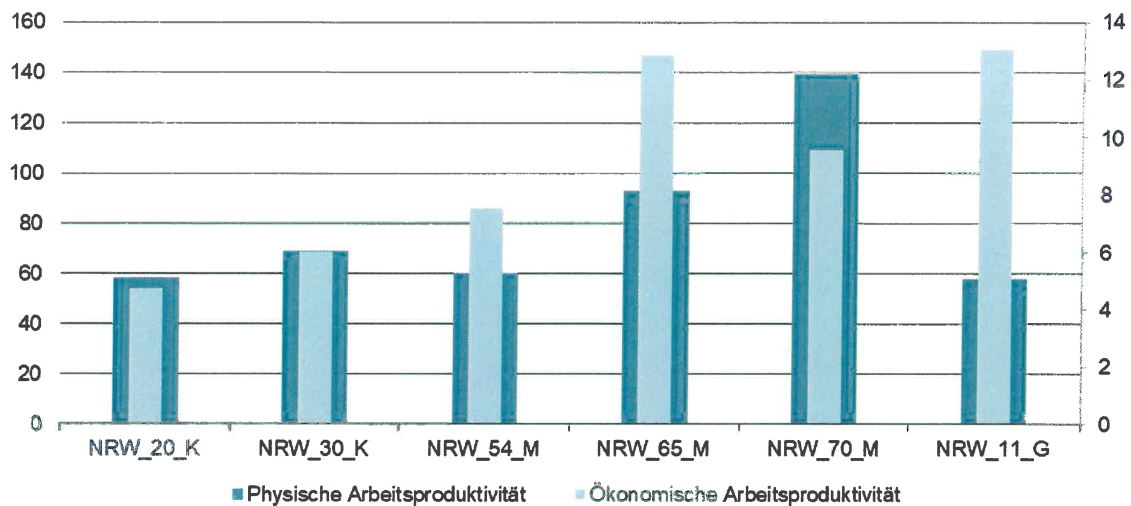


Abbildung 12: Physische (linke Y-Achse) Arbeitsproduktivität in kg Lebendgewicht je Stunde und ökonomische (rechte Y-Achse) Arbeitsproduktivität in EUR Erlös je EUR Arbeitserledigungskosten  
Quelle: Verhaagh, Thünen-Institut, 2019

Abbildung 12 zeigt sowohl die physische als auch die ökonomische Arbeitsproduktivität. Letztere steigt über alle Betriebe nahezu linear an – genau wie die Betriebsgröße. Je größer der Betrieb ist, desto mehr Erlös wird mit den vorhandenen Arbeitskräften erzielt. Bei den kleinen und mittleren Betrieben sieht das Bild für die physische Arbeitsproduktivität ähnlich aus: Je mehr Sauen die Betriebe halten, desto mehr Lebendgewicht wird pro Stunde produziert. Der größte Betrieb fällt an dieser Stelle aus dem Vergleich, da das produzierte Lebendgewicht deutlich geringer ist, weil hier Saugferkel und keine Läufer verkauft werden.

### 4.3 Teilprojekt 3 – Wissenstransfer

Im Rahmen des Projektes wurden in Zusammenarbeit mit Thomas Fabry (Fabrykant) Praxisfilme für ferkelerzeugende Betriebe erstellt, die als praxisgerechte Anleitung zur Durchführung der verschiedenen Verfahren dienen sollen. Die Filmaufnahmen wurden im Zeitraum von Oktober 2018 bis Januar 2019 während sechs Drehtagen in den Projektbetrieben aufgenommen. Der Inhalt der Filme ist die Betäubung von Saugferkel und die anschließende Kastration sowie diverse Arbeitsschritte rund um den Vorgang der Kastration. Ein weiterer Punkt im Teilprojekt 3 war die Veröffentlichung in Fachmedien und im Internet. Es werden zudem noch praxisgerechte Leitfäden in Zusammenarbeit mit dem Konsortium um den LLH und die DLG erstellt und zum Ende der Projektlaufzeit des Konsortiums veröffentlicht.

## 5 Umgesetzte Methoden und Verfahren

Bei allen drei Verfahren wurde zunächst die Behandlung durch den Landwirt bzw. dessen Mitarbeiter durchgeführt. Dabei wurden auch die männlichen Ferkel kontrolliert, ob es sich nicht doch um ein Bruchferkel oder einen Binneneber handelt. Diese Tiere wurden in den Verfahren nicht kastriert. Die Anzahl wurde jedoch durch die Projektbetreuer erfasst. Den intakten Eberferkeln wurde Metacam® injiziert und sie wurden mit einem Viehzeichenstift markiert, um eine optimale Schmerzausschaltung zu gewährleisten. Es wurde mindestens 30 Minuten gewartet bis die Ferkel kastriert wurden.

Sowohl die Injektion von Procain bzw. Ketamin / Azaperon als auch die Inhalationsnarkose mit Isofluran wurde durch den Tierarzt durchgeführt. Der Landwirt kastrierte die Ferkel. Zur Skalpelldesinfektion wurde die 2-Becher-Methode angewandt. Die Wunden wurden mit dem Wunddesinfektionsspray Eimü® Drachenblut behandelt. Ein Kanülen- und Skalpellklingenwechsel fand nach 10 Würfen statt.

Die Wurfnummer, die Uhrzeit der letzten Injektion des Wurfes und die Anzahl zu kastrierender Ferkel wurde wurfweise auf einem Kreppband, welches auf die Buchtentrennwand geklebt wurde, notiert. Ebenfalls denkbar wäre eine Notierung auf der Sauenkarte, mit Kreide an der Wand oder mit Edding auf der Buchtentrennwand.

### 5.1 Lokalanästhesie mit Procain

Zurzeit ist in Deutschland nur Procain als Lokalanästhetikum für die Tierart Schwein zugelassen. Die Kastration mit Procain gewährleistet jedoch keine vollständige Schmerzausschaltung. Nach der aktuellen Gesetzeslage ist dies ab dem 01.01.2021 nicht ausreichend. Zum Zeitpunkt der Antragstellung des Projektes war dies noch eine denkbare diskutierte Alternative. Daher ist dieses Verfahren im Projekt angewandt worden.

Nach der Behandlung und der Metacam®-Injektion wurden die zu kastrierenden Ferkel in einem Speisfass gesammelt. Anschließend führte der Tierarzt die Lokalanästhesie durch. Dazu fasste er die Ferkel an den Hinterbeinen und drückte diese leicht zusammen, sodass die Hoden gut sichtbar waren. In einem Winkel von ca. 45 Grad stach er in den Hoden ein und applizierte 0,5 ml des Lokalanästhetikums (Pronestestic®) in jeden Hoden. Durch langsames Zurückziehen der Kanüle wurde sowohl der gesamte Hoden als auch die Haut betäubt. Dafür wurden Kanülen in der Größe 0,8x40 mm verwendet. Anschließend markierte der Tierarzt das Ferkel und setzte es zurück in das Speisfass. Die Uhrzeit der letzten Procaininjektion wurde auf dem entsprechenden Kreppband notiert. Um eine lokale Betäubung und die optimale Schmerzausschaltung zu gewährleisten, wurde frühestens 20 Minuten nach der letzten Procaininjektion und 30 Minuten nach der letzten Metacam®-Injektion kastriert.

Fand die lokale Betäubung im direkten Anschluss an die Behandlung statt, war es für kleinere Betriebe sinnvoll, dass zunächst die Würfe komplett behandelt wurden und anschließend bei Wurf 1 mit der Kastration begonnen wurde. Auf größeren Betrieben bestand die Möglichkeit, dass eine zweite Person zeitversetzt die Kastration durchführte. Bei der Lokalanästhesie bleibt das Bewusstsein ungestört, wodurch die Ferkel nach der Kastration direkt zurück zur Sau gesetzt wurden. Durch die Separation der Ferkel während der kurzen Einwirkzeit des Lokalanästhetikums wird die Trennung der Ferkel von der Sau so gering wie möglich gehalten.



Abbildung 13: Lokalanästhesie mit Procain  
Quelle: Fabry, Fabrykant, 2018

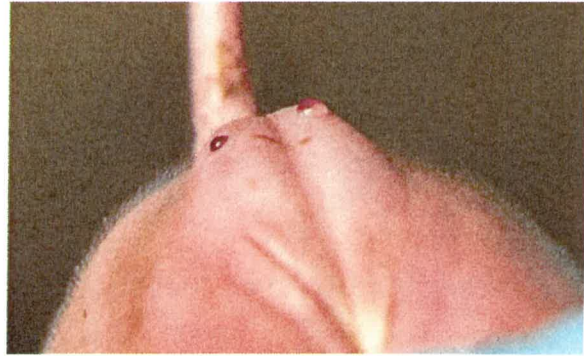


Abbildung 14: Lokalanästhetikum injiziert in die Hoden  
Quelle: Fabry, Fabrykant, 2018

## 5.2 Inhalationsnarkose mit Isofluran

Aufgrund der Integration zweier Narkosegeräte erfolgte die Inhalationsnarkose mit Isofluran auf jedem Betrieb sechs Mal. Während der Behandlung der Würfe baute der Tierarzt das Gerät in einem gut belüfteten Raum auf. Optimaler Weise sollte mindestens ein 3- bis 5-facher Luftwechsel pro Stunde gegeben sein. Das Gerät sollte außerdem zwischen dem Zu- und Abluftpunkt stehen. So wird gewährleistet, dass eventuell austretendes Isofluran sich nicht im Raum anreichert und beim Anwender Kopfschmerzen, Unwohlsein oder ähnliches auslöst. Beide Geräte standen jeweils an denselben Orten im Stall. Lediglich beim Betrieb NRW\_11\_G wurden unterschiedliche Standorte gewählt. Es wurde dadurch bestimmt in welchen Abferkelabteilen an dem Tag kastriert wurde. Das Ziel war es den Transportweg so kurz wie möglich zu halten. An allen Standorten waren die Lüftungsverhältnisse geeignet. Das PIGNAP ProPlus war mit einem Abluftschlauch ausgestattet. Dieser musste weit genug von der Zuluft entfernt abgelegt werden. Entweder wurde es aus einem Fenster in die Außenluft gelegt oder direkt in die Abluft. Das Porc-Anest 3000® war mit einem Isofluranfilter ausgestattet.

Zunächst wurden alle Würfe, wie unter Punkt 5 beschrieben, behandelt. Die Markierung war wurfweise farblich unterschiedlich um ein Verwechseln der Ferkel am Isoflurangerät zu vermeiden. Anschließend wurden die männlichen Ferkel wurfweise in einem Speisfass gesammelt oder zurück in die Bucht gesetzt. In diesem Fall mussten sie vor der Kastration erneut gefangen werden. Da die Inhalationsnarkose unter Isofluran nur in Kombination mit einem



wirksamen Schmerzmittel eine geeignete Schmerzausschaltung gewährleistet, wurde hier frühestens nach 30 Minuten nach der Metacam®-Injektion mit der Inhalationsnarkose begonnen.

Im Betrieb NRW\_11\_G begann Mitarbeiterin A mit der Behandlung. Die männlichen Ferkel wurden im Ferkelnest belassen. Nach 30 Minuten wurde mit der Inhalationsnarkose mit Isofluran begonnen. Hätte man zunächst auch hier alle Würfe behandelt, wären die Ferkel auf Grund der großen Anzahl der Würfe unnötigerweise lange von der Sau getrennt gewesen.

Wenn alle Ferkel eines Wurfs kastriert waren, wurden sie wieder zurück zur Sau gebracht. Obwohl die Aufwachphase kurz war, waren zu diesem Zeitpunkt noch nicht alle Ferkel wieder fit. Diese Ferkel wurden dann in einem Speisefass in die Bucht bzw. ins Ferkelnest gesetzt. Wenige Minuten später konnten alle Ferkel wieder zur Sau.

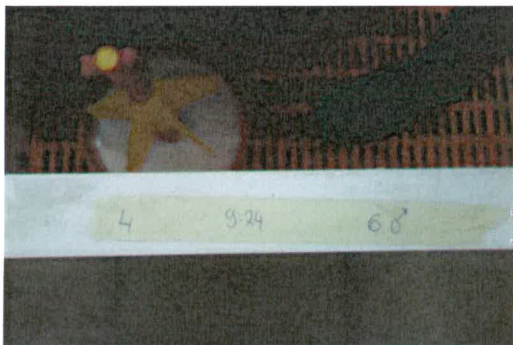


Abbildung 15: Dokumentation der Wurfnummer, Uhrzeit der letzten Injektion und der Anzahl männlicher Ferkel  
Quelle: Beate Streuff, 2019



Abbildung 16: Abluftschlauch des PIGNAP ProPlus, Walder-Technik GmbH  
Quelle: Fabry, Fabrikant, 2019



Abbildung 17: Abluftfilter des Porc-Anest 3000® der Firma Promatec Automation AG  
Quelle: Beate Streuff, 2019



Abbildung 18: Transport der Ferkel zum Gerät  
Quelle: Fabry, Fabrikant, 2019

### 5.3 Injektionsnarkose mit Ketamin/Azaperon

Zur möglichst genauen Dosierung und um Narkosezwischenfälle zu vermeiden, wurde jedes Ferkel einzeln gewogen (Abbildung 20). Der Tierarzt injizierte die entsprechende Menge des Narkosemittels in die seitliche Halsmuskulatur. Die Dosierung betrug 25 mg Ketamin / kg Körpergewicht und 2 mg Azaperon / kg Körpergewicht. Die Ferkel wurden für die Dauer der Nachschlafphase in Speisfässer mit der Größe 72 cm Länge, 42 cm Breite, 30 cm Höhe gelegt (pro Speisfass maximal 5 Ferkel). Die Böden der Speisfässer wurden mit Jutematten der Firma MS Schippers ausgelegt. Auf dem Betrieb NRW\_11\_G wurden die Ferkel in ein Ferkelnest abgelegt. Nachdem die ausreichende Narkosetiefe durch den Lid- und Zwischenklauenreflex bestätigt wurde, konnte der Landwirt kastrieren. Um die Aufwachphase zu kontrollieren wurden stündliche Kontrollgänge durchgeführt. Der erste Kontrollgang begann frühestens nach zwei Stunden. Es wurden jeweils zwei Ferkel der Narkosegruppe und Bucht mit einem Viehzeichenstift markiert. Bei diesen Ferkeln wurde die Körpertemperatur mittels eines Thermometers während der Kontrollgänge überprüft, um ein Überhitzen oder Unterkühlen zu vermeiden und dementsprechend zu handeln. Zum Beispiel konnte die Wärmelampe an- oder ausgestellt werden. Die anderen Ferkel wurden per Hand kontrolliert. Beide Methoden zeigten sich als geeignet, wobei das Fühlen per Hand praxistauglicher war. Abbildung 19 zeigt die Ergebnisse der Temperaturmessungen. Die gemessenen Temperaturen schwankten zwischen 32,3 °C und 43,3 °C. Im ersten Kontrollgang variierten die Temperaturen der Ferkel stark. In den folgenden Kontrollgängen konnte die Körpertemperatur durch geeignete Maßnahmen der idealen Körpertemperatur stetig angenähert werden.

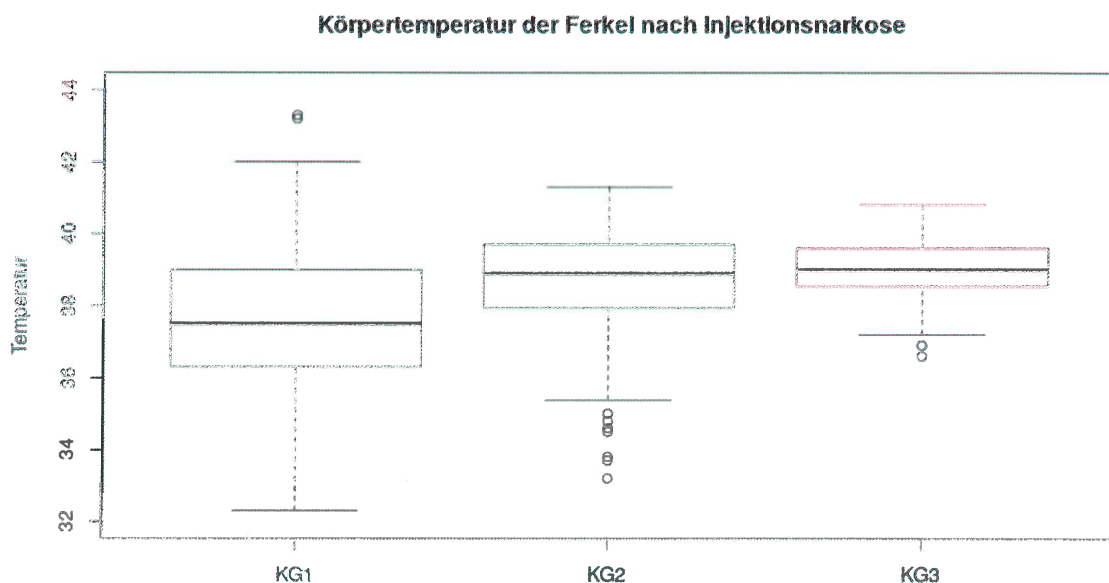


Abbildung 19: Boxplot der gemessenen Körpertemperatur [°C] in den ersten drei Kontrollgängen (KG)  
Quelle: Christina Dauben, Universität Bonn, 2019

Der Zustand der Ferkel während der Aufwachphase wurde in vier Phasen eingeteilt (Tabelle 5) und protokolliert. Sobald die Ferkel vollständig wach waren, wurde sie zur Sau zurückgesetzt.

Tabelle 5: Stadien Aufwachphasen

Stadium	Verhalten der Ferkel
schlafend	schlafen
unkoordiniert zappelnd	Seitenlage
dösig, taumelnd	unkontrolliertes Rudern mit den Läufen (plötzlich auftretend, wiederkehrend und einige Sekunden andauernd) Brustlage erste Aufstehversuche orientierungsloses Taumeln geschlossene bzw. halb geschlossene Augen
fit	vollständig geöffnete Augen sicheres Stehvermögen gerichtete Bewegungen selbstständiges Springen aus dem Speisefass von größeren Ferkeln

Quelle: Schönberg, LWK NRW, 2017



Abbildung 20: Wiegen der Ferkel  
Quelle: Fabry, Fabrykant, 2019



Abbildung 21: Dosierung von Ketamin / Azaperon  
Quelle: Fabry, Fabrykant, 2019



Abbildung 22: Ferkel nach der Injektion von Ketamin / Azaperon  
Quelle: Fabry, Fabrykant, 2019



Abbildung 23: Injektion in die seitliche Halsmuskulatur  
Quelle: Fabry, Fabrykant, 2019

## 6 Ergebnisse

### 6.1 Arbeitswirtschaftliche Auswertung

In Teilprojekt 1 wurden im Zeitraum von August bis Anfang September 2018 zur Ermittlung von Referenzwerten bestimmte arbeitstechnische Abläufe, wie sie zum Zeitpunkt der Versuchsdurchführung routinemäßig vom Landwirt durchgeführt wurden, dokumentiert. Die detaillierte Erfassung unter Routinebedingungen ist elementar für die korrekte Auswertung der zusätzlich benötigten Arbeitszeit und des Materialaufwandes der verschiedenen Narkoseverfahren. Alle erfassten Daten zum Arbeitsaufwand sowie den Verbrauchsdaten wurden in der zuvor angelegten relationalen SQL-Datenbank gespeichert. Die Zuordnung und Kombination aller Daten erfolgte über das Betriebskürzel und das Datum des Betriebsbesuches. Die zur Plausibilitätsprüfung definierten Grenzwerte wurden während und nach der Dateneingabe überprüft. Anschließend wurden die Daten entsprechend für die statistische Analyse aufbereitet. Dazu wurden R-Skripte programmiert, die eine automatisierte Routine im Umgang mit den Werten sowie etwaigen Fehlwerten zulassen.

#### Informationen über Ferkelverluste innerhalb des Projektes

Die Ferkelverluste sollten innerhalb der Praxiserprobung wurfweise durch den Landwirt erfasst werden. Nach Abschluss der Datenerhebung konnten diese Daten jedoch aus einigen Betriebsbesuchen nicht (175 Würfe) oder nur unvollständig zur Verfügung gestellt werden. Diese Probleme wurden bei etwa 50 % der Betriebsbesuche mit insgesamt 1459 Wurfdaten festgestellt. Die Daten der Ferkelverluste wurden daher nur unter Vorbehalt unter Berücksichtigung der Abgangsursachen analysiert. Durch das Fehlen der Wurfdaten wurde darüber hinaus projektintern beschlossen diese Auswertungen aufgrund der mangelnden Repräsentativität nicht zu veröffentlichen und auch nicht in den ökonomischen Auswertungen zu nutzen. In den entsprechenden Analysen wurde auf Literaturangaben zurückgegriffen (siehe Kapitel 4.2)

#### Informationen über Verbrauchsmaterialien und Medikamente

Daten zu Verbrauchsmaterialien und Medikamenten wurden sowohl in der Referenzwertermittlung als auch in der Praxiserprobung erhoben. Diese Daten wurden für die jeweiligen Verfahren gemittelt und für die weiteren ökonomischen Analysen zur Verfügung gestellt. Angaben zu Verbrauchsmaterialien und dem Medikamentenverbrauch wurden besuchsweise erfasst. Insgesamt umfasste das Datenmaterial 12 Einträge (6 Betriebe x 2 Besuche) in der Referenzwertermittlung und 72 Einträge (6 Betriebe x 3 Besuche x 4 Verfahren). Das zur Analyse genutzte Datenmaterial der Referenzwertermittlung umfasst folglich zwei Betriebsbesuche je Betrieb mit einer Gesamtanzahl von 296 erfassten Würfen.



Die Verteilung der Würfe auf die sechs Projektbetriebe und Betriebsbesuche ist Abbildung 24 zu entnehmen. Insgesamt konnten in jedem der Betriebe in der Referenzwertermittlung zwischen 17 und 95 Würfe dokumentiert werden. Innerhalb der Betriebe verteilt sich die Anzahl der Würfe relativ gleichmäßig auf die beiden Betriebsbesuche.

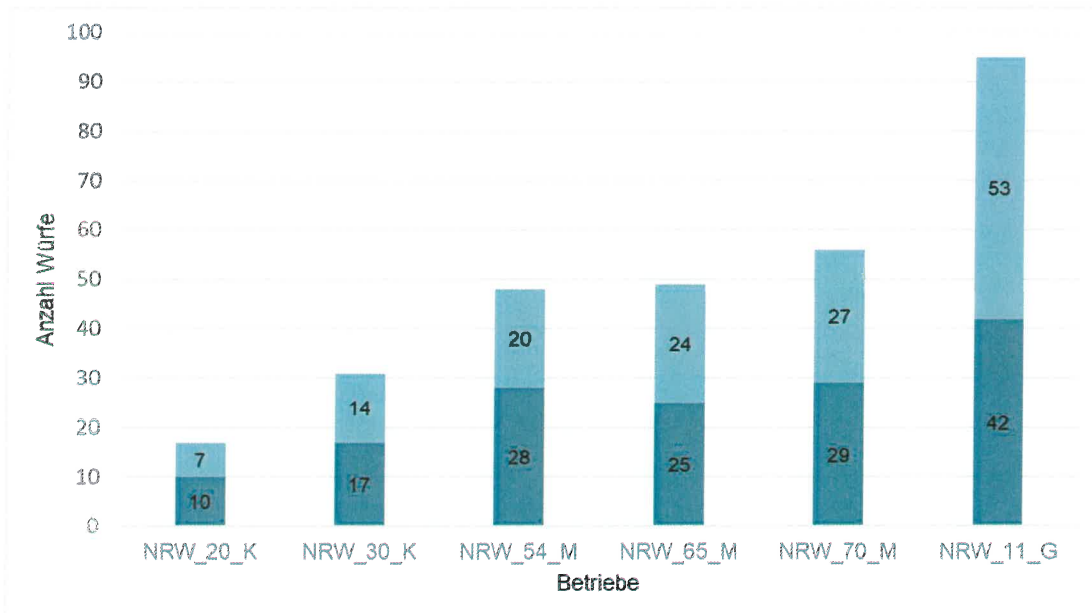


Abbildung 24: Referenzwertermittlung: Verteilung der Würfe auf die Betriebe  
 Quelle: Dauben, Universität Bonn, 2019

In der Praxiserprobung fand die Erfassung der Daten zur chirurgischen Ferkelkastration unter verschiedenen Narkoseverfahren zwischen Oktober 2018 und März 2019 statt. Drei Betriebsbesuche je Narkoseverfahren (Procain, Isofluran mit Gerät A und B, Ketamin / Azaperon) wurden auf jedem der sechs Projektbetriebe durchgeführt. Insgesamt konnten im Rahmen der Praxiserprobung unter Berücksichtigung aller Narkoseverfahren Daten zu 1634 Würfeln erfasst werden.

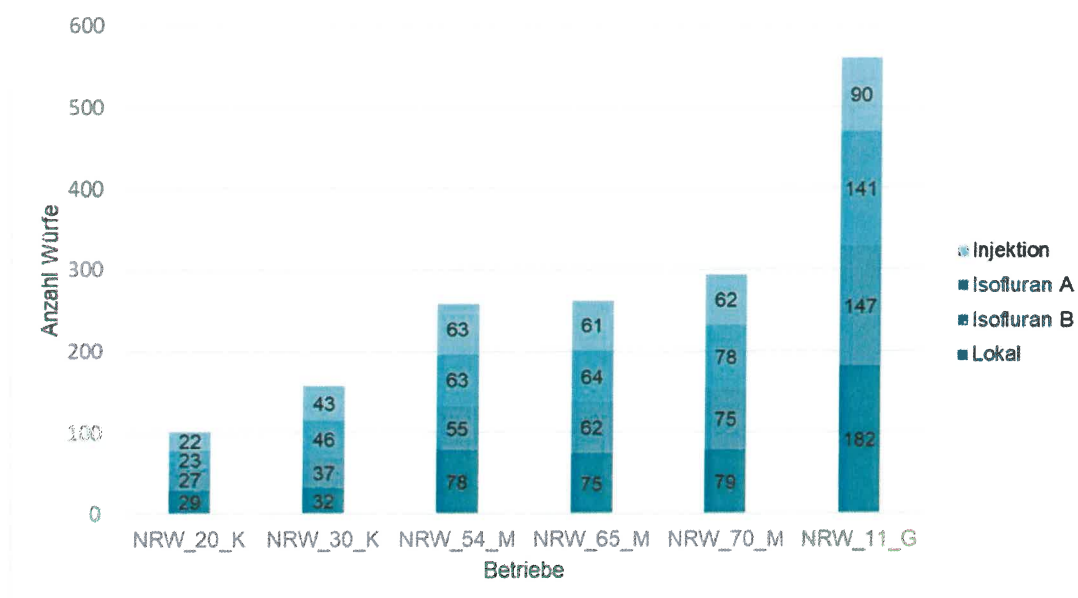


Abbildung 25: Praxiserprobung: Verteilung der Würfe auf die Betriebe und Narkoseverfahren  
 Quelle: Dauben, Universität Bonn, 2019

Die Verteilung der Würfe auf die sechs Projektbetriebe in der Praxiserprobung ist Abbildung 25 zu entnehmen. Zwischen den Betriebsbesuchen je Narkoseverfahren schwanken die Wurfanzahlen geringfügig. Im Rahmen der drei Betriebsbesuche je Narkoseverfahren konnten jedoch ungefähr gleiche Anzahlen an Würfen erfasst werden. Lediglich im großen Betrieb NRW\_11\_G weicht die Anzahl der erfassten Würfe in der Injektionsnarkose ab. Grund hierfür waren zu geringe Gewichte der Ferkel am Tag der Kastration, sodass diese Ferkel aus dem Versuch ausgeschlossen wurden.

In den Betrieben NRW\_30\_K, NRW\_20\_K und NRW\_11\_G wurden während der Referenzuntersuchung die Arbeitsschritte zeitlich aufeinanderfolgend durchgeführt. Im Vergleich dazu wurden in den Betrieben NRW\_54\_M, NRW\_65\_M und NRW\_70\_M manche der Arbeitsschritte zeitgleich und / oder teilweise überlappend von mehreren Mitarbeitern durchgeführt. Hierdurch ergaben sich Auswertungsprobleme, die teilweise zu marginalen Unterschätzungen der benötigten Zeit einzelner Arbeitsschritte während der Referenzdatenermittlung geführt haben könnten. In der Praxiserprobung lief die Erfassung der Arbeitsschritte durch Vorgaben zur Durchführung nach einem einheitlicheren Schema ab. Bei der Interpretation der Ergebnisse dieses Teilprojektes ist zu beachten, dass die Arbeit während der Schritte „Injektion von Ketamin / Azaperon (inkl. Wiegen)“ und „Dauer der Isoflurannarkose“ von zwei Personen durchgeführt wurde. Eine personenbezogene Trennung dieser Zeiten wurde nicht vorgenommen, da zum Zeitpunkt der Versuchsdurchführung die Anwesenheit des Tierarztes und des Landwirtes erforderlich war. Alle Arbeitsschritte innerhalb des Kastrationsverfahrens sowie die Arbeitsschritte der Behandlung der Ferkel wurden nach Möglichkeit als separate Merkmale erfasst.

Dabei ist zu beachten, dass in Abhängigkeit der Betriebe nicht jeder Arbeitsschritt einzeln, sondern teilweise als Summe erfasst wurde (Tabelle 3). Dies erklärt sich durch interne Betriebsabläufe, die eine Trennung der einzelnen Arbeitsschritte unmöglich machten. Um eine Aussage über die Gesamtdauer der Behandlung zu tätigen, wurde die Zeitspanne auf den Betrieben von Anfang bis zum Ende der gesamten Behandlung eines jeden Wurfs erfasst.

Abbildung 26 enthält den gesamten Arbeitsaufwand der verschiedenen Narkoseverfahren je Wurf. Für jedes Narkoseverfahren ist der Mittelwert je Betrieb, sortiert von kleinen zu großen Betrieben, dargestellt. Die Boxen beschreiben die Unterschiede zwischen den Betrieben. Jeder Datenpunkt stellt einen Betrieb dar. Durch den Kasten wird die Spannweite zwischen den Betriebsmittelwerten je Verfahren dargestellt. Der horizontale Balken stellt den Mittelwert des Verfahrens über alle sechs Projektbetriebe dar.

In der Referenzwertermittlung ergeben sich deutliche Unterschiede in den Gesamtzeiten zwischen den Betrieben. Dabei ist keine Tendenz in Abhängigkeit der Betriebsgröße zu erkennen. Die Unterschiede sind daher vermutlich hauptsächlich durch die unterschiedliche Anzahl und Organisation der durchgeführten Arbeitsschritte während der betäubungslosen Kastration zu erklären.

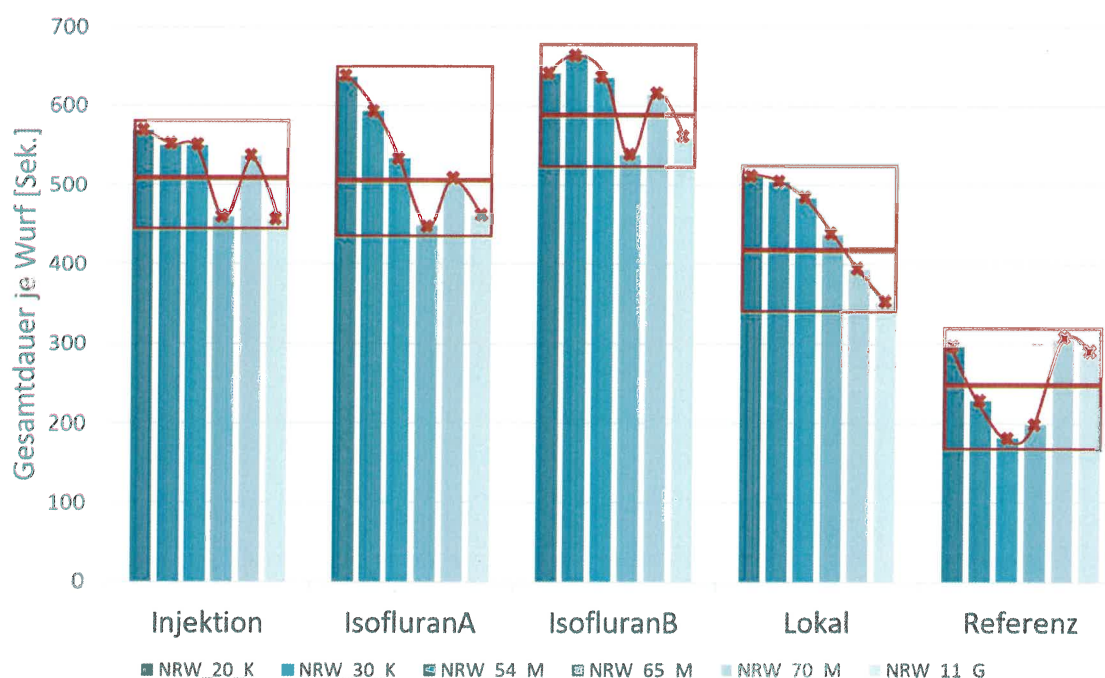


Abbildung 26: Gesamtdauer der Behandlung und Kastration je Wurf [Sekunden]

Quelle: Dauben, Universität Bonn, 2019

Die Gesamtdauer je Wurf in der Erprobung der verschiedenen Narkoseverfahren erhöht sich im Vergleich zur Referenzsituation deutlich. Die Injektions- und Inhalationsverfahren liegen

dabei auf einem vergleichbaren Niveau zwischen 8,5 und 10 Minuten je Wurf und überschreiten damit um ungefähr vier bis sechs Minuten den Arbeitsaufwand für die derzeit angewandte betäubungslose Kastration. Bei den Angaben zur Injektionsnarkose ist zu beachten, dass die Zeit der Nachkontrolle in dieser Abbildung nicht berücksichtigt wurde. Die Unterschiede zwischen den Methoden der Inhalationsnarkose (ca. 1,5 Minuten je Wurf) lassen sich vermutlich auf die unterschiedliche Anzahl der Inhalationsschalen zurückführen. Bei der Lokalanästhesie liegt die benötigte Zeit je Wurf im Mittel bei etwa sieben Minuten.

Tendenziell ist bei allen Narkoseverfahren eine Senkung des Arbeitsaufwandes je Wurf mit zunehmender Betriebsgröße zu beobachten. Wie die Spannweite der Boxen in Abbildung 26 erkennen lässt, können in den Verfahren der Isoflurannarkose A und der Lokalanästhesie mit Procain die größten betriebsindividuellen Unterschiede festgestellt werden.

Tabelle 6 informiert ergänzend zu Abbildung 26 über den zeitlichen Mehraufwand der Kastration unter den Bedingungen der Narkoseverfahren im Vergleich zur betäubungslosen Kastration. Die klaren Unterschiede zwischen den Methoden werden auch hier besonders deutlich. Die Lokalanästhesie stellt mit einem durchschnittlichen zeitlichen Mehraufwand von 160 Sekunden, verglichen mit der betäubungslosen Kastration, die Methode mit dem geringsten zusätzlichen Zeitaufwand dar. Innerhalb der Methoden ist auch im zeitlichen Mehraufwand die Tendenz zu geringeren Werten mit steigenden Betriebsgrößen zu erkennen.

Tabelle 6: Zeitaufwand der Kastration unter Narkose im Vergleich zur betäubungslosen Kastration

Betrieb	Δ Injektion	Δ Isofluran A	Δ Isofluran B	Δ Lokal
NRW_20_K	273	340	345	215
NRW_30_K	321	365	436	276
NRW_54_M	368	352	454	302
NRW_65_M	260	250	339	238
NRW_70_M	231	203	309	89
NRW_11_G	165	171	268	61
Ø aller Betriebe	253	249	337	160

Quelle: Dauben, Universität Bonn, 2019

Bei der abschließenden Interpretation der beschriebenen Ergebnisse ist zu beachten, dass ein betriebsindividuelles Potential für Verbesserungen unter Umständen noch vorhanden ist. Als wichtiges Beispiel einer Optimierungsmaßnahme der Isoflurannarkose ist die Wegstrecke zwischen Bucht und Kastrationsort zu nennen. Diese sollte unter Berücksichtigung des Arbeitsschutzes möglichst kurzgehalten werden, um lange (und rüchenschädigende) Transportzeiten der Ferkel zu verhindern.

Die in Abbildung 26 und Tabelle 6 dargestellten Gesamtzeiten umfassen eine Vielzahl von verschiedenen Arbeitsschritten. Alle diese Schritte wurden im Rahmen der arbeitswirtschaftlichen Auswertungen einzeln analysiert. Um im Rahmen des Wissenstransfers eine robuste

Methode zur Analyse und Interpretation der Daten zu entwickeln, wurden alle Arbeitszeiten in die Komplexe „Medikation“, „Kastration“, „Routine“, „Zootecnische Maßnahmen“ und „Betriebsspezifische und sonstige Arbeitsschritte“ zusammengefasst (siehe Tabelle 7). Die resultierenden aufsummierten Arbeitszeiten wurden als eigenständige Merkmale analysiert.

Tabelle 7: Analyse der Merkmalskomplexe; Angaben des Arbeitsaufwands in Sekunden je Wurf

Komplex	Betrieb	Injektion	Isofluran A	Isofluran B	Lokal	Referenz
Kastration	NRW_20_K	365	478	502	302	114
	NRW_30_K	342	502	583	270	80
	NRW_54_M	382	443	474	296	114
	NRW_65_M	227	361	423	250	93
	NRW_70_M	255	314	421	153	79
	NRW_11_G	299	389	478	284	148
	Ø aller Betriebe	303	396	470	259	111
Medikation	NRW_20_K	122	122	109	118	106
	NRW_30_K	141	153	139	162	93
	NRW_54_M	72	63	84	91	27
	NRW_65_M	78	78	81	113	78
	NRW_70_M	99	118	139	111	137
	NRW_11_G	54	50	57	30	14
	Ø aller Betriebe	92	94	103	96	76
Routine	NRW_20_K	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	47
	NRW_30_K	46	40	38	56	35
	NRW_54_M	61	49	69	67	39
	NRW_65_M	60	58	58	67	35
	NRW_70_M	87	96	108	103	87
	NRW_11_G	30	27	33	33	29
	Ø aller Betriebe	55	51	58	59	47
Zootecnische Maßnahmen	NRW_20_K	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
	NRW_30_K	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
	NRW_54_M	172	146	183	189	119
	NRW_65_M	111	71	84	100	59
	NRW_70_M	138	153	156	152	156
	NRW_11_G	145	141	136	127	100
	Ø aller Betriebe	142	130	139	141	110
Betriebsspezifische und sonstige Arbeitsschritte	NRW_20_K	n.e.	n.e.	56	n.e.	n.e.
	NRW_30_K	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.
	NRW_54_M	101	30	44	36	n.e.
	NRW_65_M	180	n.e.	81	19	n.e.
	NRW_70_M	93	50	50	46	39
	NRW_11_G	n.e.	n.e.	n.e.	17	n.e.
	Ø aller Betriebe	103	40	48	38	39

Quelle: Dauben, Universität Bonn, 2019

Tabelle 7 informiert über die benötigten Arbeitszeiten innerhalb der jeweiligen Komplexe getrennt nach Narkoseverfahren einschließlich der Referenzsituation. Der Zeitaufwand für den Komplex der Kastration nimmt in der Referenzwertermittlung im Durchschnitt über alle

Betriebe knapp zwei Minuten ein. In der Lokalanästhesie verdoppelt sich dieser Zeitaufwand, in der Injektionsnarkose und Isoflurannarkose verdreifacht bzw. vervierfacht sich diese Zeit. Durch die Einbeziehung aller den Narkoseverfahren zugehörigen Arbeitsschritten zeigt sich, dass die Kastration unter Narkose die Arbeitszeit erheblich verlängert. Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse, dass nicht nur die Zeiten des eigentlichen Kastrationsschrittes, sondern auch vor- und nachgelagerte Arbeitsschritte verlängert werden. Im Vergleich zur Gesamtdauer je Wurf und dem Arbeitsaufwand für die Kastration sind diese Änderungen jedoch als unwesentlich einzustufen. Mögliche Erklärungsmöglichkeiten für die marginalen Änderungen liegen in einzelnen Vorgaben zur Versuchsdurchführung innerhalb der Praxiserprobung, die zu leicht abweichenden Arbeitsschritten führten. Dabei wurde die Verabreichung der Medikation vorgegeben, die zu leichten Veränderungen führt. Durch die Zielsetzung des Projektes die Narkoseverfahren in die Praxisabläufe der Betriebe zu implementieren, hat sich der Zeitaufwand in den Routinemaßnahmen kaum verändert. Lediglich in Betrieb NRW\_20\_K wurden die Routineaufgaben zusammen mit anderen Merkmalen zeitlich erfasst, sodass diese in der Praxiserprobung nicht separat ausgewiesen werden können.

Die dominierende Rolle der Kastration wird auch in den relativen Anteilen dieses Schrittes am gesamten Arbeitsaufwand deutlich (Abbildung 27). Hierbei lässt sich feststellen, dass dieser Komplex bei der betäubungslosen Kastration 43 % der gesamten Arbeitszeit umfasst. Dagegen steigt dieser Anteil bei der Injektionsnarkose und Lokalanästhesie auf ca. 59 % und bei der Isoflurannarkose auf rund 78 %.

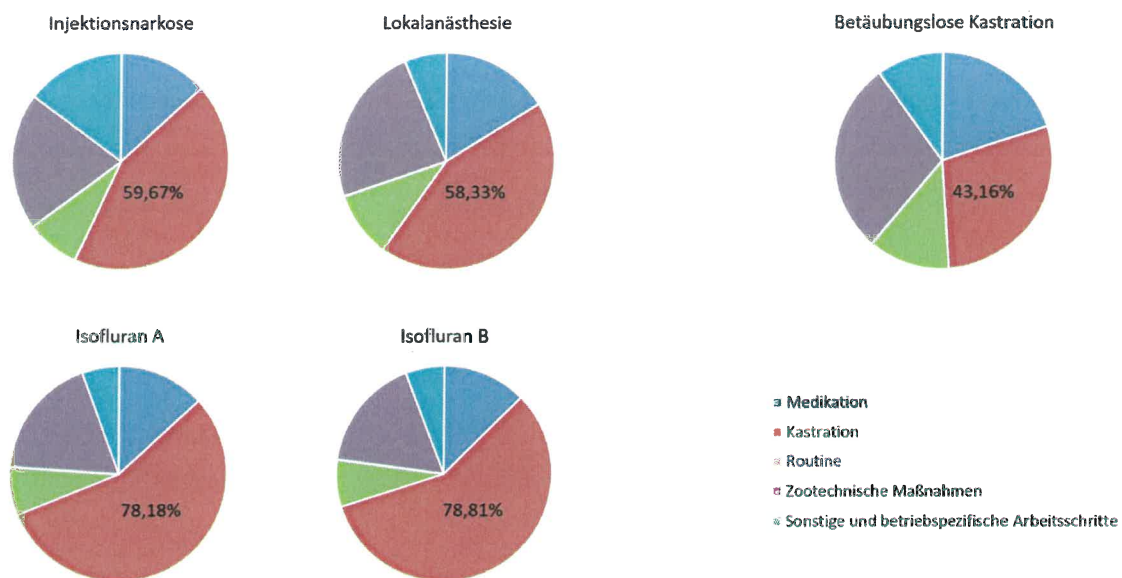


Abbildung 27: Relativer Anteil der Kastrationsdauer am gesamten Arbeitsaufwand [%]  
Quelle: Dauben, Universität Bonn, 2019

Einen speziellen Aspekt innerhalb des Verfahrens der Injektionsnarkose stellt die Kontrolle der Narkose während der Aufwachphase der Ferkel dar. Diese schließt unmittelbar an die Kastration unter Injektionsnarkose an und muss unter Umständen durch den Tierarzt überwacht werden. Während der Aufwachphase wurden in diesem Projekt in fünf der sechs Projektbetriebe zusätzliche Temperaturmessungen durchgeführt. Die Dauer zwischen der Injektion des letzten Wurfes und dem Aufwachen des letzten Ferkels ist Tabelle 8 zu entnehmen. Gemittelt über alle Betriebe beträgt die Aufwachphase der Ferkel durchschnittlich 04:59 h. Innerhalb der Ergebnisse zur Dauer der Aufwachphase sind keine klaren Abhängigkeiten von der Größe der Betriebe festzustellen.

Tabelle 8: Dauer der Aufwachphase nach der nach der Kastration unter Injektionsnarkose;  
\* keine zusätzliche Temperaturmessung durchgeführt

Betrieb	Dauer [hh:mm]
NRW_20_K	05:18
NRW_30_K	04:30
NRW_54_M	05:08
NRW_65_M	05:02
NRW_70_M	04:36
NRW_11_G *	05:31
Ø aller Betriebe	04:59

Quelle: Dauben, Universität Bonn, 2019



Zusätzlich zum Arbeitsaufwand für den Landwirt bringt die Umstellung auf ein Verfahren der chirurgischen Ferkelkastration zum jetzigen Zeitpunkt auch immer die Notwendigkeit zur Anwesenheit eines Tierarztes auf dem Hof mit sich. Grundsätzlich stellt die Anwesenheitspflicht des Tierarztes einen erheblichen Zeit- und Kostenfaktor dar, speziell in der Injektions- und Inhalationsnarkose. Dies spiegelt sich auch in der ökonomischen Betrachtung der Verfahren wider.

Bei der Bewertung der Injektionsnarkose ist es von zentraler Bedeutung, ob die Aufwachphase der Ferkel vollständig durch den Tierarzt (Abbildung 28) begleitet werden muss oder von Betriebsmitarbeitern (Abbildung 29) durchgeführt werden kann. So verlängert sich bei einer Anwesenheitspflicht des Tierarztes die Gesamtzeit des Tierarztes auf dem Hof von durchschnittlich zwei Stunden auf insgesamt durchschnittlich knapp sieben Stunden je Betriebsbesuch.

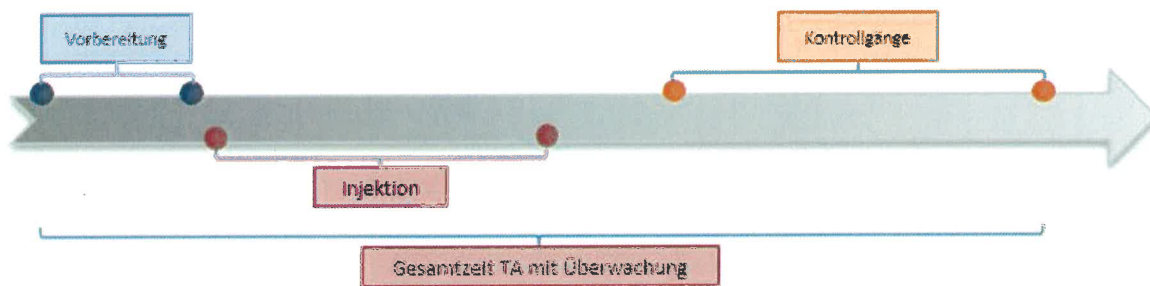


Abbildung 28: Injektionsnarkose: Schema der Anwesenheitszeit des Tierarztes auf dem Hof bei Überwachung der Aufwachphase durch den Tierarzt  
Quelle: Dauben, Universität Bonn, 2019

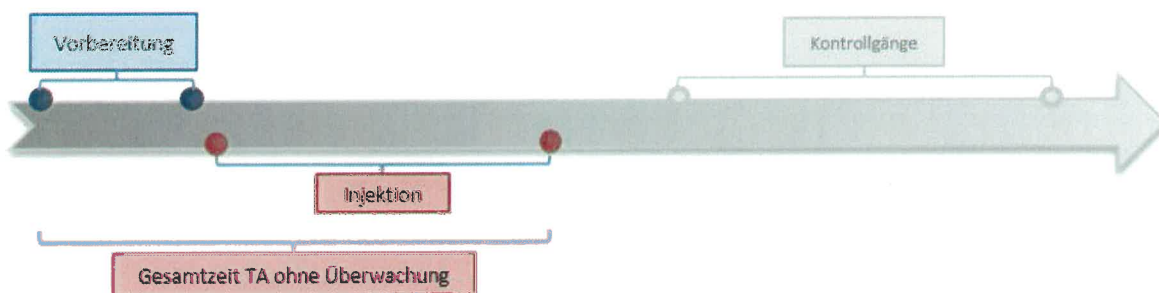


Abbildung 29: Injektionsnarkose: Schema der Anwesenheitszeit des Tierarztes auf dem Hof bei Überwachung der Aufwachphase durch Betriebsmitarbeiter  
Quelle: Dauben, Universität Bonn, 2019

Tabelle 9 zeigt, dass die Anwesenheitszeit des Tierarztes erwartungsgemäß bei der Injektionsnarkose mit steigender Betriebsgröße und damit einhergehender zunehmender Anzahl der zu behandelnden Würfe deutlich ansteigt.



Tabelle 9: Injektionsnarkose: Gesamtzeit des Tierarztes auf dem Hof

Betrieb	Gesamtzeit mit Überwachung durch den Tierarzt [hh:mm]	Gesamtzeit ohne Überwachung durch den Tierarzt [hh:mm]
NRW_20_K	05:48	00:29
NRW_30_K	05:35	01:04
NRW_54_M	07:17	02:08
NRW_65_M	07:26	02:24
NRW_70_M	06:54	02:18
NRW_11_G	08:26	02:55
Ø aller Betriebe	06:54	01:55

Quelle: Dauben, Universität Bonn, 2019

Im Verfahren der Inhalationsnarkose, wie in Abbildung 30 dargestellt, sind die Zeiten der fixen Rüstzeiten zu beachten, die den Auf- und Abbau des Gerätes sowie dessen Reinigung umfassen. Diese Zeiten sind unabhängig von der Betriebsgröße. Die gesamte Anwesenheitszeit des Tierarztes auf dem Hof bei Durchführung der Inhalationsnarkose beträgt je Betriebsbesuch durchschnittlich zwei Stunden. Wie Tabelle 10 zu entnehmen, ist insbesondere ein Unterschied zwischen den beiden Geräten betriebsindividuell zu erkennen, wobei die Überlegenheit des Isoflurangerätes A vermutlich auf die höhere Anzahl der Schalen zur Durchführung der Narkose zurückzuführen ist.

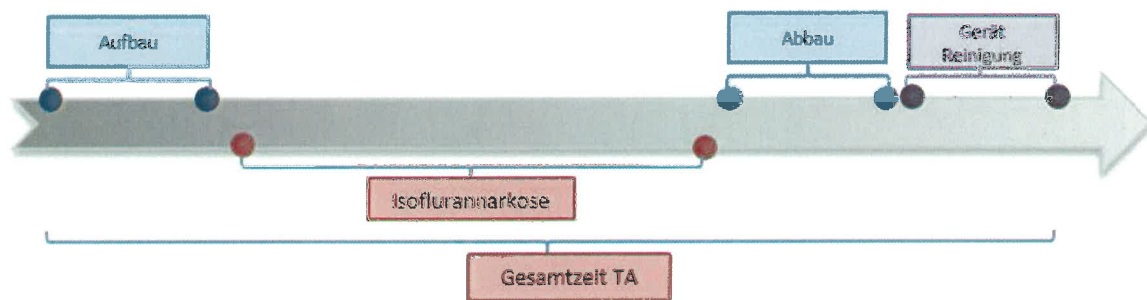


Abbildung 30: Isoflurannarkose: Schema der Anwesenheitszeit des Tierarztes auf dem Hof  
 Quelle: Dauben, Universität Bonn, 2019

Tabelle 10: Isoflurannarkose: Gesamtzeit des Tierarztes auf dem Hof

Betrieb	Gesamtzeit bei Isoflurange- rät A [hh:mm]	Gesamtzeit bei Isoflurange- rät B [hh:mm]
NRW_20_K	00:59	01:08
NRW_30_K	01:32	01:51
NRW_54_M	02:53	01:46
NRW_65_M	01:37	01:54
NRW_70_M	01:19	02:09
NRW_11_G	03:33	04:08
Ø aller Betriebe	01:58	02:03

Quelle: Dauben, Universität Bonn, 2019

Die Narkoseart mit dem geringsten Arbeitsaufwand für den Tierarzt stellt die Lokalanästhesie dar. Im Schnitt war der Tierarzt bei diesem Narkoseverfahren etwa 1:20 h auf den Projektbetrieben anwesend, um die Injektion des Lokalanästhetikums durchzuführen. Dabei sind im Vergleich zur Inhalationsnarkose keine fixen Rüstzeiten und im Vergleich zur Injektionsnarkose keine Aufwachzeiten von Bedeutung. Mit steigender Anzahl der zu kastrierenden Würfe ist auch in diesem Verfahren eine Erhöhung der Anwesenheitszeit für den Tierarzt zu verzeichnen (Tabelle 11).

Tabelle 11: Lokalanästhesie: Gesamtzeit des Tierarztes auf dem Hof

Betrieb	Gesamtzeit [hh:mm]
NRW_20_K	00:39
NRW_30_K	00:51
NRW_54_M	01:25
NRW_65_M	01:00
NRW_70_M	00:51
NRW_11_G	03:09
Ø aller Betriebe	01:19

Quelle: Dauben, Universität Bonn, 2019

Die arbeitswirtschaftliche Auswertung der Narkoseverfahren stellt zusammenfassend bei der Durchführung der Kastrationsverfahren unter Narkose eine erhebliche Verlängerung des Kastrationsschrittes in allen Betrieben fest.

Zeitliche Unterschiede zwischen den Methoden sind zu beobachten und teilweise betriebsindividuell variierend. Tendenziell kann ein sinkender zusätzlicher Zeitaufwand je Wurf mit zunehmender Betriebsgröße festgestellt werden. Betriebsspezifische Optimierungsmöglichkeiten zur Verbesserung der Arbeitsabläufe wurden aus den Analysen abgeleitet.

Arbeitswirtschaftlich kann eine Überlegenheit der Lokalanästhesie gegenüber der Injektionsnarkose, exklusive der Nachkontrolle, sowie der Inhalationsnarkose festgestellt werden. Die Injektionsnarkose wird mit einem 1,3-fachen Mehraufwand und die Inhalationsnarkose mit einem 2,2-fachen Mehraufwand gegenüber der Lokalanästhesie bewertet.

Die Anwesenheitspflicht und -zeiten des Tierarztes bei der Injektions- und Inhalationsnarkose stellen einen erheblichen Zeit- und Kostenfaktor in der Analyse der Narkoseverfahren dar. Die Erhöhung der Arbeitszeit des Tierarztes zur Überwachung der Aufwachphase der Ferkel stellt dabei den zentralen Zeitfaktor dar.

## 6.2 Ökonomische Auswertung der Betäubungsverfahren

Die Daten aus den Versuchen wurden für die ökonomische Analyse als Szenarien je Betrieb und Versuch (alternatives Verfahren) transkribiert. Das bedeutet, dass sie so aufbereitet wurden, dass nach der Kostenkalkulation alle Einflüsse in der Vollkostenrechnung je Betrieb abgebildet werden können. Fehlende Werte wurden ergänzt: Das betrifft zum einen die Ferkelverluste bei der Injektionsnarkose, für die der Wert von einer Steigerung um 2,8 % bei den männlichen Ferkeln aus dem Thünen Working Paper 110 herangezogen wurde. Zum anderen wurden die Anschaffungskosten der Inhalationsnarkosegeräte nach Herstellerangaben (Gerät A mit vier Narkoseplätzen netto 8.695 €, das Gerät B mit drei Plätzen netto 9.800 €) und mit einer kalkulatorischen Abschreibungsdauer von fünf Jahren berücksichtigt. Das Gerät A benötigt

zusätzlich Sauerstoff, welcher mit vier Cent je kastriertem Ferkel zu Buche schlägt. Hingegen muss bei dem Gerät B alle 300 Ferkel ein Aktivkohlefilter gewechselt werden, sodass sich bei diesem Szenario die Kosten um 23 Cent je männlichem Ferkel zusätzlich erhöhen.

Die Ergebnisse sind als Vorher-Nachher-Vergleich aufbereitet. Somit können die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen der Alternativverfahren innerhalb eines jeden Betriebes miteinander und die Mehrkosten eines Verfahrens zwischen den teilnehmenden Betrieben verglichen werden.

Folgende Verfahren und Variationsrechnungen wurden ökonomisch analysiert:

- Injektionsnarkose „Inj“ (Anwendung der Narkose durch den Tierarzt)
  - + Injektionsnarkose (Durchführung der Nachkontrolle durch den Landwirt)
- Isofluran Gerät A „IsoA“ (Anwendung der Narkose durch den Tierarzt)
  - + Isofluran Gerät A (Anwendung der Narkose durch den Landwirt)
- Isofluran Gerät B „IsoB“ (Anwendung der Narkose durch den Tierarzt)
  - + Isofluran Gerät B (Anwendung der Narkose durch den Landwirt)
- Lokalanästhesie „Lokal“ (Anwendung der Betäubung durch den Tierarzt)
  - + Lokalanästhesie (Anwendung der Betäubung durch den Landwirt)

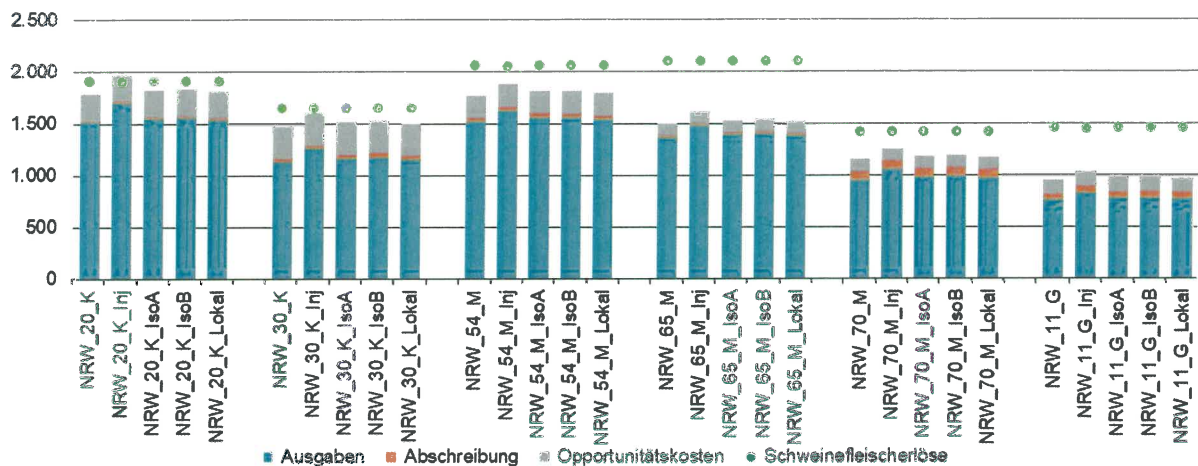


Abbildung 31: Erlöse und Vollkosten der Betriebe und der alternativen Verfahren in EUR je Sau und Jahr  
 Quelle: Verhaagh, Thünen-Institut, 2019

Abbildung 31 zeigt die Erlöse und Vollkosten (aufgeteilt in Ausgaben, Abschreibungen und Opportunitätskosten) der Betriebe und der alternativen Verfahren in EUR je Sau und Jahr. Alle Betriebe weisen in der Referenzsituation (erster Balken) im Wirtschaftsjahr 2017 / 18 eine positive Rentabilität auf, da die Erlöse höher sind als die Kosten. Der Vergleich der Erlösstruktur für jeden Betrieb zeigt, dass sich zwischen Referenzsituation und den Szenarien die Erlöse nicht bedeutend ändern. Nur bei der Injektionsnarkose werden durch leicht steigende Ferkelverluste marginale sinkende Erlöse sichtbar.

Die Kosten hingegen steigen bei allen Szenarien in jedem Betrieb. Der Anstieg ist bei der Injektions- und der Isoflurannarkose an Gerät B am deutlichsten. Beim kleinsten Betrieb NRW\_20\_K führt die Injektionsnarkose zu einer negativen Wirtschaftlichkeit, da die Kosten die Erlöse übersteigen. Der mittlere Betrieb NRW\_54\_M ist der einzige Betrieb, an dem das Szenario Isofluran mit dem Gerät B „IsoB“ weniger Mehrkosten als die Variante „IsoA“ verursacht.

Hinweis: die Erläuterung der Kürzel für die Variationsrechnungen befindet sich am Anfang von Kapitel 6.2.

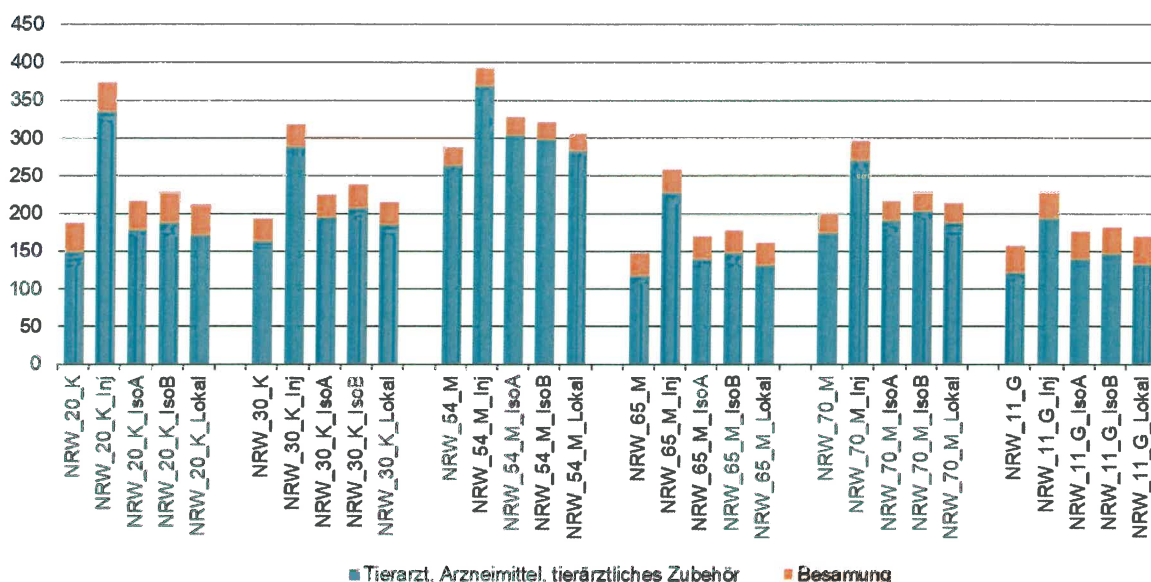


Abbildung 32: Kosten für Tierarzt, Arzneimittel, medizinisches Zubehör und Besamung in EUR je Sau und Jahr  
Quelle: Verhaagh, Thünen-Institut, 2019

Abbildung 32 zeigt die Details der zum Teil deutlich steigenden Kosten mit der Darstellung der Kosten für Tierarzt, Arzneimittel, medizinisches Zubehör und Besamung in Euro je Sau und Jahr, sowohl für die Referenzsituation in den Betrieben als auch für die Szenarien. Die Injektionsnarkose führt in allen Betrieben zu der deutlichsten Erhöhung dieser Kostenpunkte. In den beiden kleinen Betrieben verdoppeln diese sich nahezu. Es wird aber auch deutlich, dass sich die Kostensteigerung relativ betrachtet mit zunehmender Betriebsgröße verringert. Bei der Isoflurannarkose erhöhen sich die Kosten in allen Betrieben gleichmäßiger, wobei das Gerät B mit den drei Ferkelschalen höhere zusätzliche Kosten bewirkt.

Die Lokalanästhesie ist mit ihrer Kostenstruktur für Tierarzt, Arzneimittel und medizinisches Zubehör nah an der Referenzsituation der Betriebe.

Tabelle 12 zeigt die gesamten Mehrkosten der Verfahren je männliches Ferkel. Diese Kosten berücksichtigen alle Faktoren, die sich bei der Praxiserprobung herausgestellt haben: zusätzliche Ausgaben für Materialien, benötigte zusätzliche Arbeitszeit der Landwirte, Tierärzte und Angestellte (wenn relevant), geminderte Erlöse durch die Ferkelverluste und die Abschreibungen für die Isoflurangeräte.

Tabelle 12: Mehrkosten der Alternativverfahren in EUR je männliches Ferkel

	NRW_20_K	NRW_30_K	NRW_54_M	NRW_65_M	NRW_70_M	NRW_11_G
Kastration mit Injektionsnarkose durchgeführt vom Veterinär	12,81 €	8,90 €	7,23 €	7,91 €	6,57 €	5,35 €
Kastration mit Isoflurannarkose A durchgeführt vom Veterinär	2,36 €	3,07 €	3,15 €	2,05 €	1,53 €	1,73 €
Kastration mit Isoflurannarkose B durchgeführt vom Veterinär	3,12 €	4,06 €	2,81 €	2,72 €	2,45 €	2,26 €
Kastration mit Lokalanästhesie durchgeführt vom Veterinär	1,67 €	1,76 €	1,45 €	1,25 €	0,97 €	1,00 €

Quelle: Verhaagh, Thünen-Institut, 2019

Die Injektionsnarkose schneidet in allen Betrieben am schlechtesten ab und führt zu Mehrkosten von rund dreizehn Euro je männlichem Ferkel im kleinsten Betrieb bis zu gut fünf Euro im größten Betrieb. Mit steigender Betriebsgröße sinken die Kosten für die Injektionsnarkose, was sich auf die Beleggruppengröße und die physische Arbeitsproduktivität zurückführen lässt. Der Effekt, dass die Mehrkosten mit abnehmender Betriebsgröße steigen, ist bei der Isoflurannarkose nicht mehr ganz so deutlich, was vor allem auf die betriebsindividuellen Arbeitsabläufe rund um die Kastration zurückzuführen ist, da die Ferkel zum Narkosegerät verbracht werden müssen. Das Gerät A mit vier Ferkelschalen ist im Vergleich zu dem Gerät B kostengünstiger. Das Niveau der Mehrkosten bei der Isoflurannarkose liegt zwischen 1,53 und 4,06 Euro je männlichem Ferkel.

Die Lokalanästhesie verursacht insgesamt die niedrigsten Mehrkosten und zeigt wie die Injektionsnarkose den Effekt, dass sich mit steigender Betriebsgröße die Kosten von 1,76 Euro auf weniger als einen Euro je männlichem Ferkel senken lassen.

Tabelle 13 beinhaltet die Variationsrechnungen dargestellt in den Mehrkosten je männlichem Ferkel im Vergleich zu dem Ursprungsszenario für jeden Betrieb. Wird bei dem Injektionsverfahren die als zeitaufwendig beschriebene Nachkontrolle der Narkose durch den Landwirt selbst durchgeführt, lassen sich die zusätzlichen Kosten auf bis zu einem Drittel des Ausgangswertes reduzieren. Der Reduktionseffekt ist in den kleinen Betrieben größer als in den mittleren und großen. Führt der Landwirt die Isoflurannarkose oder Lokalanästhesie selbst durch, führt das ebenfalls zu einer Verringerung der entstehenden Mehrkosten von bis zu 70%.

Tabelle 13: Mehrkosten der Alternativverfahren und der Variationsrechnungen in EUR je männliches Ferkel

	NRW_20_K	NRW_30_K	NRW_54_M	NRW_65_M	NRW_70_M	NRW_11_G
Kastration mit Injektionsnarkose	12,81 €	8,90 €	7,23 €	7,91 €	6,57 €	5,35 €
Nachkontrolle durch den Landwirt	4,58 €	3,73 €	3,15 €	4,06 €	3,27 €	2,79 €
Kastration mit Isoflurannarkose A	2,36 €	3,07 €	3,15 €	2,05 €	1,53 €	1,73 €
durchgeführt durch den Landwirt	0,89 €	1,69 €	1,14 €	0,96 €	0,77 €	0,95 €
Kastration mit Isoflurannarkose B	3,12 €	4,06 €	2,81 €	2,72 €	2,45 €	2,26 €
durchgeführt durch den Landwirt	1,23 €	2,15 €	1,34 €	1,43 €	1,26 €	1,26 €
Kastration mit Lokalanästhesie	1,67 €	1,76 €	1,45 €	1,25 €	0,97 €	1,00 €
durchgeführt durch den Landwirt	0,45 €	0,81 €	0,55 €	0,61 €	0,43 €	0,45 €

Quelle: Verhaagh, Thünen-Institut, 2019

Bei allen Verfahren entstehen deutliche Mehrkosten, die Injektionsnarkose ist mit Abstand das teuerste Verfahren und nur die Injektionsnarkose führt zu Verlusten in dem kleinsten Betrieb. Die Anwendung der Inhalationsnarkose ist im Vergleich günstiger, mit Unterschieden zwischen den Geräten. Das Gerät A mit vier Ferkelschalen ist in fast allen Betrieben vorteilhaft, hingegen ist Gerät B mit drei Ferkelschalen bis zu 60 % teurer als die Variante A, wobei vor allem die höhere Arbeitszeit und die Aktivkohlefilterkosten Einfluss auf die Unterschiede im Vergleich der beiden Geräte nehmen. Die Tierärztkosten haben einen erheblichen Einfluss auf die Mehrkosten. Diese lassen sich deutlich reduzieren, wenn der Landwirt die Nachkontrolle bei der



Injektionsnarkose, Narkoseverabreichung mit Isofluran oder die Lokalanästhesie selbst anwenden kann. Die Lokalanästhesie verursacht die geringsten Mehrkosten.

### 6.3 Anwenderschutz

Bei dem Verfahren der Inhalationsnarkose wurde zusätzlich der Aspekt der Arbeitssicherheit aufgegriffen, indem durch die Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) Isofluranmessungen durchgeführt wurden. Die SVLFG untersuchte während des Kastrierens die Isofluran-Konzentration im Atembereich der beteiligten Personen (Arbeitsplatzmessungen bei Tierärzten; bei Personen, die kastrierten, und bei denen, die die Ferkel zum Gerät und zurück zur Bucht transportierten) sowie an den Narkosegeräten und in der Stallluft. Die stationären Probenahmen dienten der Ermittlung von Leckagen an den Narkosegeräten sowie der Ermittlung der Grundlast an Isofluran im Abferkelabteil auf der Buchtenabtrennung. Die Aktivkohleröhrchen wurden im Labor ausgewertet und der Gehalt an Isofluran bestimmt. Zurzeit gibt es in Deutschland keinen Grenzwert für Isofluran. Aus diesem Grund wurde das höchstmögliche Schutzniveau veranschlagt. Die Bewertung der Ergebnisse richtet sich nach dem Grenzwert von Kanada (Provinz Ontario) und Israel und liegt bei  $15 \text{ mg} / \text{m}^3$ . In der Schweiz, wo die Ferkelkastration mit Isofluran bereits zugelassen und angewendet wird, liegt er bei  $77 \text{ mg} / \text{m}^3$ . Die Ergebnisbewertung basiert auf der am Tag der Messung vorgefundenen Betriebssituation. Es überschritten im Versuch 11 von 33 personenbezogenen Arbeitsplatzmessungen den Grenzwert. Die Gerätschaften bzw. Bauteile der Narkosegeräte wurden in insgesamt 59 stationären Messungen untersucht. Dabei wurde u. a. an den Narkosemasken und am Verdampfer, der geräteabhängig mit bzw. ohne Box verbaut war, gemessen. Bei beiden Geräten wiesen die stationären Messungen an Bauteilen der Narkosegeräte auf Leckagen hin. Folglich müssen die Hersteller ihre Geräte überprüfen und nachbessern. Der ausführliche Abschlussbericht ist im Anhang beigefügt.





Abbildung 33: Person trägt Probenahmepumpe  
Quelle: Annika Kiefer, 2019



Abbildung 34: Person trägt Probenahmeröhr-  
chen (Aktivkohle)  
Quelle: Annika Kiefer, 2019

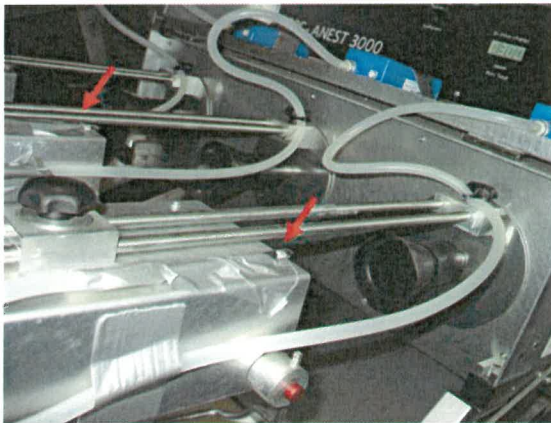


Abbildung 35: Probenahme an den Masken  
Quelle: SVLFG, 2019



Abbildung 36: Probenahme an dem Gerät  
Quelle: SVLFG, 2019

## 7 Wissenstransfer

### 7.1 Bildung einer projektübergreifenden Arbeitsgruppe

Während die Landwirtschaftskammer NRW für die Durchführung des Projektes in der konventionellen Ferkelerzeugung ausgewählt wurde, fiel die Wahl für die Durchführung in der ökologischen Ferkelerzeugung auf ein Verbundprojekt unter der Koordination des LLH. Um einen effizienten Informationsaustausch zwischen beiden Projekten sicherzustellen, wurde eine projektübergreifende Arbeitsgruppe gegründet. Die gemeinsame Erstellung eines Merkblattes „Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration“ sowie die Erstellung von Leitfäden mit Kompaktwissen inkl. den Ergebnissen der beiden Projekte wurde vereinbart.

### 7.2 Öffentliche MuD-Informationsveranstaltungen

In Zusammenarbeit mit dem LLH wurden die Ergebnisse der Projekte auf der Informationsveranstaltung zur chirurgischen Ferkelkastration unter Betäubung und postoperativer Schmerzausschaltung vorgestellt. Die Veranstaltungen fanden an insgesamt vier Orten statt.

- 02. September 2019 im Versuchs- und Bildungszentrum Landwirtschaft Haus Düsse, Bad Sassendorf
- 03. September 2019 im Maritim Hotel Magdeburg, Magdeburg
- 04. September 2019 im Gasthof Tiemerding, Bakum
- 10. September 2019 im Landwirtschaftszentrum Eichhof, Bad Hersfeld

Auf der Veranstaltung wurden der Aufbau und die Ergebnisse des Projektes PraxiKaPIK/A zur arbeitswirtschaftlichen und ökonomischen Bewertung der Ferkelkastration unter Lokalanästhesie mit Procain sowie der Inhalationsnarkose mit Isofluran und Injektionsnarkose mit Ketamin / Azaperon sowie postoperativer Schmerzbehandlung auf konventionellen Betrieben vorgestellt. Ergänzend wurde der von Thomas Fabry (Fabrykant) produzierte Trailer zu den drei Verfahren gezeigt. Auch die Ergebnisse des auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben durchgeführten Verbundprojektes mit den Schwerpunktthemen Betäubungseffizienz, Tierschutz, Wundheilung, Hygiene und Management wurden präsentiert. Schlussendlich stellte eine Mitarbeiterin der SVLFG die Ergebnisse der Isofluran-Messungen zur Bewertung der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes vor. Das detaillierte Programm ist dem Anhang zu entnehmen.

### 7.3 Excel-Tool als Entscheidungshilfe

Auf Basis der betriebswirtschaftlichen Bewertung der einzelnen Verfahren ist für die deutschen Ferkelerzeuger ein Tool als Entscheidungshilfe erstellt und veröffentlicht worden. Als Software dient das weit verbreitete Microsoft Excel®. Die Bedienung ist mit Hilfe einer Visual-Basic-Programmierung vereinfacht. Bei der Dateneingabe werden produktionstechnische und betriebswirtschaftliche Daten abgefragt sowie der Betriebsstandort.

## Dateneingabe



Anzahl produktiver Sauen	150	im Betrieb
Beleggruppengröße	18	
Anzahl Würfe	2,3	je Sau und Jahr
Anzahl lebend geborener Ferkel	13,5	je Sau und Wurf
Wochenrhythmus	1-Wochenrhythmus	
Bundesland des Betriebes	Niedersachsen	
Lohnansatz für den Landwirt	20,00	in EUR je Stunde
Ferkelpreis	65,00	in EUR je Ferkel

### Hinweis:

In den Ergebnissen werden die kalkulatorischen Mehrkosten je männliches Ferkel, Sau und für den Betrieb angegeben. Die Variationsrechnungen mit der Durchführung der Narkose durch den Landwirt dienen als Orientierung und basieren nicht auf einer Rechtsgrundlage. Das Gleiche gilt für die Lokalanästhesie mit Procain, die momentan für deutsche Ferkelerzeuger nicht zugelassen ist.



by Thünen Institute of Farm Economics

Abbildung 37: Dateneingabeblatt des Excel Entscheidungstools  
Quelle: Verhaagh, Thünen-Institut, 2019

## Ergebnisse



<b>Mehrkosten der alternativen Verfahren durchgeführt vom Veterinär</b>	EUR je Ferkel (m)	EUR je Sau	EUR pro Jahr
Injektionsnarkose	8,96	139,04	20.855,91
Isofluran mit 4 Ferkelschalen	3,28	50,89	7.633,19
Isofluran mit 3 Ferkelschalen	4,44	68,95	10.342,96
Lokalanästhesie	1,99	30,93	4.639,81

<b>Mehrkosten der alternativen Verfahren in Variationsrechnungen</b>	EUR je Ferkel (m)	EUR je Sau	EUR pro Jahr
Injektionsnarkose mit Nachkontrolle durch den Landwirt	3,73	57,87	8.680,37
Isofluran mit 4 Ferkelschalen angewendet durch den Landwirt	1,59	24,65	3.696,97
Isofluran mit 3 Ferkelschalen angewendet durch den Landwirt	2,22	34,48	5.172,14
Lokalanästhesie angewendet durch den Landwirt	0,74	11,55	1.732,65

<b>Zusätzliche Arbeitszeit für den Landwirt</b>	min je Wurf	h pro Jahr
Injektionsnarkose	6	32
NK durch den Landwirt	29	169
Isofluran mit 4 Ferkelschalen angewendet durch den Landwirt	8	48
Isofluran mit 3 Ferkelschalen angewendet durch den Landwirt	15	84
Isofluran mit 3 Ferkelschalen angewendet durch den Landwirt	9	54
Isofluran mit 3 Ferkelschalen angewendet durch den Landwirt	19	108
Lokalanästhesie	5	28
Lokalanästhesie angewendet durch den Landwirt	8	49

by Thünen Institute of Farm Economics

Abbildung 38: Dokumentation der Ergebnisse im Excel Entscheidungstool  
Quelle: Verhaagh, Thünen-Institut, 2019

Nach der Eingabe individueller Betriebsdaten wird dem Landwirt eine Kalkulation der Mehrkosten für die im Versuch durchgeführten Kastrationsverfahren aufgelistet und die zusätzliche Arbeitszeitbelastung berechnet. Die Ergebnisse werden auf einem einseitigen Report dargestellt und können ausgedruckt werden. Die Kalkulationen können mehrfach wiederholt werden. Die kalkulierten betriebswirtschaftlichen Ergebnisse werden in den Einheiten EUR je männliches Ferkel und EUR je Sau sowie für den Gesamtbetrieb in EUR pro Jahr ausgewertet. Die zu erwartende zusätzliche Arbeitszeitbelastung wird für alle Verfahren in Minuten je Wurf und in Stunden für das gesamte Wirtschaftsjahr errechnet. Die Ergebnisse basieren auf den Werten der Versuchsergebnisse aus diesem Projekt. Der eingegebene Betrieb wird nach den Kategorien Betriebs- und Beleggruppengröße den Werten in der Ergebnisdatenbank zugeordnet und durch die betriebsindividuellen Annahmen zum Lohnansatz und dem aktuellen Ferkelpreis ergänzt.

Dem Anwender sollen diese Ergebnisse einen Überblick und eine Größenordnung vermitteln, wie sich die Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration in seinem Betrieb auswirken können. Eine vollständige Gewinn- und Verlustrechnung kann an dieser Stelle nicht erstellt werden. Ebenso werden keine betriebspezifischen Gegebenheiten, die für den Ablauf einer Narkoseanwendung relevant sein können, berücksichtigt.

## 7.4 Veröffentlichung Fachmedien

Bis zum Zeitpunkt des Projektes wurden insgesamt acht Artikel, um das Projekt und dessen Ergebnisse veröffentlicht.

Tabelle 14: Veröffentlichung in Fachzeitschriften

<b>Titel</b>	<b>Autor</b>	<b>Zeitschrift</b>	<b>Jahr</b>
Betriebe für das Projekt zum Thema Kastration gesucht	Dr. Astrid van Asten	LZ Rheinland	24/2018
Kastration: Projektbetriebe gesucht	Heinz-Georg Waldeyer	Wochenblatt für Landwirtschaft & Landleben	24/2018
Kastration: Projektbetriebe gesucht	Dr. Astrid van Asten	SUS online: Schweinezucht und Schweinemast	06/2018
Isofluran: Studie zeigt Risiken auf	Dr. Alexandra Riethmüller	SUS: Schweinezucht und Schweinemast	03/2019
Ferkel sicher narkotisieren	Dr. Alexandra Riethmüller	LZ Rheinland	25/2019
Kastration: Es gibt keinen Königsweg	Hennig Lehnert	topagrar	10/2019
Der Arbeitsaufwand ist hoch	Heinz-Georg Waldeyer	Wochenblatt für Landwirtschaft & Landleben	36/2019
Ferkelnarkose: aufwendig und teuer!	Dr. Astrid van Asten, Annika Kiefer, Christina Dauben, Mandes Verhaagh	SUS: Schweinezucht und Schweinemast	05/2019



## 8 Evaluation des Verbundvorhabens

Zunächst wurde eine Änderung bei der Referenzwertermittlung vorgenommen. Laut Versuchsaufbau war angedacht bei den zwei Reservebetrieben im Vorfeld ebenfalls die Referenzwerte zur Kastration zu erheben. Aufgrund der Schwierigkeiten bei der Betriebsakquise im Allgemeinen und speziell bei der Akquise von Reservebetrieben, wurde mit Letzteren vereinbart die Referenzwertermittlung erst dann durchzuführen, wenn einer der Projektbetriebe durch unvorhersehbare Ereignisse ausscheiden würde, um so den Aufwand für die Reservebetriebe so gering wie möglich zu halten. Obwohl die Referenzwerte der Reservebetriebe nicht ermittelt wurden, wurde die Aussagekraft der Gesamtergebnisse nicht gefährdet.

Weiterhin sah der ursprüngliche Versuchsaufbau vor, dass auf den sechs Projektbetrieben die Kastration unter Betäubung mit Procain, Isofluran und mit Ketamin / Azaperon im Rotationsverfahren jeweils drei Mal durchgeführt wird. Daraus hätten sich für jeden Betrieb neun Besuche durch das Projektteam ergeben. Nachdem nun im Projekt anstelle von einem zwei auf dem Markt verfügbare Isoflurangeräte Anwendung fanden, erhöhte sich die Zahl der Betriebsbesuche je Betrieb auf zwölf Besuche. Das zweite Gerät wurde zusätzlich in den Versuch integriert, um umfassende Informationen zu den auf dem Markt befindlichen Geräten bereitzustellen. Um Aussagen bzgl. des Anwenderschutzes treffen zu können, wurden abweichend vom Projektantrag bei dem Verfahren der Inhalationsnarkose zusätzlich Isofluranmessungen durch die SVLFG durchgeführt.

Aus den Schwierigkeiten bei der Betriebsakquise resultierte die fehlende Auswahlmöglichkeit bei der Festlegung der Projektbetriebe. Daher wurde die Einteilung der Projektbetriebe zugunsten der statistischen Auswertung angepasst. Die arbeitswirtschaftliche Auswertung verschob sich auf den Zeitraum November 2018 bis September 2019. Laut Projektantrag sollten kleine und große Betriebe getrennt voneinander analysiert werden. Aufgrund der ausgewählten Analysemethoden und zur Bewertung über alle Betriebe hinweg, wurde die Auswertung aller Betriebe im selben Zeitraum durchgeführt. Nach der Datensammlung und der Analyse wurden die Ergebnisse dem Thünen-Institut übermittelt, welches die ökonomische Auswertung unternahm.

Fragestellungen, die sich aus dem Projekt herauskristallisiert haben, waren zu Aspekt des Tierschutzes der einzelnen Verfahren in Bezug auf Abwehrbewegungen während der Kastration sowie eine Narkosetiefe etc.. Aus ökonomischer Sicht könnte eine weitere Frage geklärt werden, inwieweit die Kosten des Isoflurangerätes mit drei oder mehr Ferkelschalen ausfallen würden in Abhängigkeit der Personen, die am Kastrationsalltag beteiligt sind.

## 9 Zusammenfassung

Ziel des Projektes war es auf Betrieben mit konventioneller Ferkelproduktion den Arbeitsaufwand und die ökonomische Bewertung der verschiedenen Kastrationsverfahren zu analysieren. Dafür wurde auf insgesamt sechs Praxisbetrieben zu Anfang die Referenzwertsituation mit jeweils zwei Betriebsbesuchen erfasst. Anschließend wurde mit je drei Betriebsbesuchen pro Betäubungsverfahren die Arbeitszeit erfasst.

Aus arbeitswirtschaftlicher Sicht zeigt sich, dass bei jedem alternativen Kastrationsverfahren der Zeitaufwand steigt und dies betriebsindividuell unterschiedlich ausfällt. In der Tendenz sinkt, auch unter Beachtung der betrieblichen Besonderheiten, der zusätzliche Zeitaufwand je Wurf mit zunehmender Betriebsgröße. Betriebsspezifische Optimierungsmöglichkeiten zur Verbesserung der Arbeitsabläufe wurden aus den Analysen abgeleitet. Arbeitswirtschaftlich kann eine Überlegenheit der Lokalanästhesie gegenüber der Injektionsnarkose, exklusive der Nachkontrolle, sowie der Inhalationsnarkose festgestellt werden. Die Injektionsnarkose wird mit einem 1,3-fachen Mehraufwand und die Inhalationsnarkose mit einem 2,2-fachen Mehraufwand gegenüber der Lokalanästhesie bewertet. Die Anwesenheitspflicht und -zeiten des Tierarztes bei der Injektions- und Inhalationsnarkose stellen einen erheblichen Zeit- und Kostenfaktor in der Analyse der Narkoseverfahren dar.

Neben der Zeiterfassung wurden die Verfahren auch ökonomisch betrachtet. Bei allen Verfahren entstehen deutliche Mehrkosten. Besonders die Injektionsnarkose ist mit Abstand das teuerste der im Projekt getesteten Verfahren. Im Gegensatz dazu ist die Inhalationsnarkose deutlich günstiger. Es zeigt sich jedoch ein Unterschied in Bezug auf die verschiedenen verwendeten Geräte. Das Gerät, welches insgesamt vier Ferkelschalen hatte, erwies sich in fast allen Betrieben als vorteilhaft. Das Gerät mit drei Ferkelschalen war im Gegenzug zur anderen Variante ca. 60 % teurer. Die Mehrkosten lassen sich deutlich reduzieren, wenn der Landwirt die Nachkontrolle bei der Injektionsnarkose, Narkoseverabreichung mit Isofluran oder die Lokalanästhesie selbst durchführt bzw. anwenden kann. Nach aktuellem Forschungsstand ist bei der Lokalanästhesie eine wirksame Schmerzausschaltung nicht gegeben und damit wird dieses Verfahren voraussichtlich ab dem 01.01.2021 nicht angewendet werden können. Allerdings hat am 20.09.2019 der Bundesrat der Ferkelbetäubungssachkundeverordnung zugestimmt. Demnach werden Landwirte die Ferkel künftig selbst mit Isofluran betäuben dürfen. Die Verordnung regelt die Anforderung an das Betäubungsmittel, die Narkosegeräte, an die Kastration selbst sowie den erforderlichen Sachkundenachweis.

## 10 Literaturverzeichnis

Deblitz, C. und Verhaagh, M. (2019):

Wirtschaftlichkeit der Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration - Aktualisierung und Erweiterung der betriebswirtschaftlichen Berechnungen. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 56 p, Thünen Working Paper 110

Deutscher Bundestag (2016):

Unterrichtung durch die Bundesregierung: Bericht der Bundesregierung über den Stand der Entwicklung alternativer Verfahren und Methoden zur betäubungslosen Ferkelkastration. Drucksache 18/10689 vom 14. Dezember 2016.

Fredriksen, B., Font I Furnols, M., Lundström, K., Migdal, W., Prunier, A., Tuyttens, F. A. & Bonneau, M. (2009):

Practice on castration of piglets in Europe. *Animal*, 3:11, S. 1480-1487.

TierSchG:

Tierschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Mai 2006 (BGBl. I S. 1206, 1313), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 17. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2586) geändert worden ist.

R Development Core Team, R. F. F. S. C. (2011):

R: A language and environment for statistical computing.

Bad Sassendorf, den 26.09.2019

*Dr. Astrid van Asten*

Dr. Astrid van Asten  
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen  
Referentin für Schweineproduktion – Zucht und Haltung

## Anhang

- Veröffentlichungen
- Datenerfassungsbogen
- Informationsveranstaltung
- Veröffentlichung der SVLFG in Sicherheit in der Landwirtschaft und in KRUS Quarterly  
(wird als Extra-Beilage mitgesandt)



## Betriebe für Projekt zum Thema Kastration gesucht

Die Landwirtschaftskammer NRW hat die Projektleitung eines am 1. Juni gestarteten neuen Projektes namens PraxiKaPIK/A inne. PraxiKaPIK/A steht für Praxiserprobungen der chirurgischen Kastration von Ferkeln unter Betäubung mittels Procain, Isofluran und Ketamin/Azaperon und postoperativer Schmerzausschaltung. Es handelt sich dabei um ein vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft gefördertes Projekt im Rahmen der Modell- und Demonstrationsvorhaben Tierschutz. Projektpartner sind das Johann Heinrich von Thünen-Institut und die Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.

Ziel des Projektes ist es, auf Betrieben mit konventioneller Ferkelerzeugung und unterschiedlicher Beleggruppengröße die verschiedenen Verfahren der chirurgischen Ferkelkastration unter Lokalanästhesie mit Procain, unter Inhalationsnarkose mit Isofluran und unter Injektionsnarkose mit Ketamin/Azaperon sowie postoperativer Schmerzbehandlung zu erheben und deren Anwendung unter Praxisbedingungen zu evaluieren. Alle drei Verfahren werden jeweils drei Mal auf jedem Projektbetrieb durchgeführt. Im Fokus des Projektes stehen dabei die Eingliederung der Verfahren in die arbeitstechnischen Abläufe im Betrieb, das Management und die Organisation sowie ökonomische Aspekte. Am Ende des Projektes wird eine Entscheidungshilfe für die Anwendung der genannten Verfahren zur Verfügung gestellt und zudem auf öffentlichen Infoveranstaltungen über die gewonnenen Erkenntnisse informiert.

Die Betäubung oder Lokalanästhesie erfolgt durch einen Tierarzt des Schweinegesundheitsdienstes der Landwirtschaftskammer NRW, der von Versuchstechnikern zur Datenerfassung begleitet wird.

Für dieses Projekt werden acht sauenhaltende Betriebe gesucht, die sich im Zeitraum von Juli 2018 bis April 2019 an der Praxiserprobung beteiligen möchten und folgende Grundvoraussetzungen mitbringen:

- Betriebe mit konventioneller Ferkelerzeugung
- Standort in NRW
- Gesucht werden je vier Betriebe mit einem einwöchigen Produktionsrhythmus und einer
  - Beleggruppengröße bis zu 15 Sauen
  - Beleggruppengröße ab 40 Sauen
- Bereitschaft, das Projektteam bei seiner Arbeit zu unterstützen
- Bereitschaft zum Wissenstransfer und zur Öffentlichkeitsarbeit

Interessenten wenden sich bitte bis zum 25. Juni an Dr. Astrid vom Brocke, E-Mail: Astrid.vomBrocke@lwk.nrw.de, Telefon 02945/949 763.

bereits veröffentlichten Ergebnisse der Phase 3 der NRW-Erklärung. Neu waren die Ergebnisse des Anschlussdurchganges, in dem sich 25 von 49 Betriebseinheiten aus der Phase 3 für eine Fortführung der Haltung unkupierter Tiere entschlossen hatten, um weitere Erfahrungen zu sammeln. Durch eine Erhöhung der Anzahl der Projekttiere je Betriebseinheit im Vergleich zur Phase 3 blieben im Anschlussdurchgang insgesamt 4 435 Saugferkel unkupiert. Die kleinste unkupierte Gruppe umfasste 60 und die größte Gruppe 296 Saugferkel. Im Mittel blühten 103 Tiere pro Betriebseinheit unkupiert.

Die Bonitur der Tiere erfolgte durch die betreuenden Berater am Ende der jeweiligen Produktionsphase und vor dem ersten Abverkauf der Tiere in der Mast. Angewandt wurde, wie auch in den vorangegangenen Phasen, der Deutsche Schweine-Boniturschlüssel. Auch in der Phase 4 wurde noch die alte Version des intakten Ringelschwanzes, definiert als Schwanz mit natürlicher Länge, dessen „Ende abgeflacht ist und gegebenenfalls eine Quaste hat“ verwendet. Aufgrund dessen könne in der vorliegenden Auswertung nicht ausgeschlossen werden, dass einige Schwänze mit einem Drittel Teilverlust bonitiert wurden, obwohl der Schwanz tatsächlich noch ein intakter Ringelschwanz war. Somit seien die Ergebnisse der NRW-Erklärung zwar in sich vergleichbar, der Vergleich mit anderen Studien sei jedoch nur eingeschränkt möglich, wenn diese bereits die neue Definition verwendet haben.

Insgesamt verbesserten sich die Ergebnisse im Vergleich zur vorangegangenen Phase nicht, denn auch im Anschlussdurchgang erreichte keine Betriebseinheit die vom Beirat der NRW-Erklärung empfohlene Erfolgsquote von 95 % intakter Ringelschwänze am Ende der Mast. Von den 4 141 bonitierten Mastschweinen wiesen insgesamt 23,8 % einen intakten Ringelschwanz auf, siehe Tabelle.

### ► Keine Erfolgsgarantie

Die Diskussion zeigte deutlich, dass durch die NRW-Erklärung wichtige Erkenntnisse gewonnen wurden. Da es jedoch trotz allem keine Erfolgsgarantie gibt, kann der flächendeckende Kupierverzicht zum jetzigen Zeitpunkt nicht empfohlen werden. Stattdessen ist es ratsam, sich systematisch mit dem Thema auseinanderzusetzen, betriebsindi-

viduelle Risikoanalysen durchzuführen, mögliche Schwachstellen zu beseitigen und erst danach in enger Begleitung und Beratung mit einer kleinen Gruppe unkupierter Tiere Erfahrungen zu sammeln.

Im Anschluss an die Vorstellung der Ergebnisse erläuterte Markus Pfeuffer, welche Schlüsse die REWE Group aus der NRW-Erklärung gezogen hat. Dabei wurde besonders der Erkenntnisgewinn aus dem Projekt hervorgehoben, der auch intern für die weitere Ausrichtung des Unternehmens genutzt werde. Nicht allein das Haltungsmanagement sei entscheidend, sondern auch viele weitere nicht beherrschbare systemimmanente Einflussfaktoren. In puncto weiterer Zusammenarbeit verwies Pfeuffer auf die regionalen Tierwohlprogramme der REWE Group, bei denen Landwirte unter bestimmten Voraussetzungen einsteigen können. Da das staatliche Tierwohlabel noch auf sich warten lasse, setzten mittlerweile einige Lebensmittel Einzelhändler auf eine eigene Haltungskennzeichnung. Bei Einführung eines staatlichen Tierwohlabels würde jedoch die Bündelung der Initiativen befürwortet.

Im letzten Tagesordnungspunkt berichtete Dr. Sarah Pütz vom NRW-Landwirtschaftsministerium über das Audit der EU Kommission zur Bewertung der ergriffenen Maßnahmen zur Vermeidung des Schwanzbeißen und zur Vermeidung des routinemäßigen Kupierens der Schwänze bei Schweinen, das im Februar 2018 in Deutschland stattgefunden hatte. Laut EU Kommission sollte es Ziel sein, die Haltungsbedingungen zu optimieren und die Anzahl unkupierter Schweine schrittweise zu erhöhen. Über einen flächendeckenden Kupierverzicht ab einem Stichtag werde derzeit nicht gesprochen.

Im Vorfeld des Audits hatte die EU-Kommission im November 2017 in einem Schreiben die Mitgliedstaaten dazu aufgefordert, zeitnah einen Aktionsplan zur Einhaltung der Rechtsvorschriften in Bezug auf das Schwänze kupieren beim Schwein zu entwickeln. Der Aktionsplan für Deutschland werde derzeit durch NRW als Vorsitzland der Agrarministerkonferenz 2018 in Zusammenarbeit mit landwirtschaftlichen Forschungseinrichtungen, Bund und Ländern sowie berufsständischen Interessenvertretern ausgearbeitet. Des Weiteren gibt es eine Abstimmung insbesondere mit Dänemark und den Niederlanden.

Abbildung 39: Betriebsakquise LZ Rheinland 24 / 2018



## Kastration: Projektbetriebe gesucht

Vom 1. Januar 2019 an ist die betäubungslose, chirurgische Ferkelkastration in Deutschland verboten. Noch immer fehlen jedoch Alternativen, die auf breiter Front in der Praxis umsetzbar sind. Die Landwirte warten dringend auf Lösungen. In diesem Themenfeld hat die Landwirtschaftskammer NRW jetzt den Zuschlag für die Projektleitung eines am 1. Juni gestarteten Projektes namens „PraxiKaPIKA“ erhalten, für welches kurzfristig noch teilnahme-willige Sauenhalter gesucht werden. PraxiKaPIKA steht für „Praxiserprobungen der chirurgischen Kastration von Ferkeln unter Betäubung mittels Procain, Isofluran, Ketamin/Azaperon und postoperativer Schmerz-ausschaltung“. Es handelt sich um ein vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gefördertes Projekt im Rahmen der Modell- und Demonstrationsvorhaben Tierschutz. Projektpartner sind das Johann Heinrich von Thünen-Institut und die Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn. Ziel des Projektes ist es, auf Betrieben mit konventioneller Ferkelerzeugung



**In einem aktuellen Projekt sollen Praxiserfahrungen mit der Kastration unter (Lokal-)Anästhesie gesammelt werden.**

und unterschiedlicher Beleggruppengröße die verschiedenen Verfahren der chirurgischen Ferkelkastration unter Lokalanästhesie mit Procain, unter Inhalationsnarkose mit Isofluran und unter Injektionsnarkose mit Ketamin/Azaperon sowie postoperativer Schmerzbehandlung zu erheben und deren Anwendung unter Praxisbedingungen zu evaluieren. Die Betäubung bzw. Lokalanästhesie erfolgt in den Projekt-

betrieben bei allen drei Verfahren durch einen Tierarzt des Schweinegesundheitsdienstes der Landwirtschaftskammer NRW, der von Versuchstechnikern zur Datenerfassung begleitet wird. Auf jedem Betrieb werden alle drei Verfahren jeweils drei Mal durchgeführt. Im Fokus des Projektes stehen dabei die Einbindung der Verfahren in die Arbeitsabläufe im Betrieb, das Management und die Organisation

sowie ökonomische Aspekte. Am Ende des Projektes wird eine Entscheidungshilfe für die Anwendung der genannten Verfahren zur Verfügung gestellt und zudem auf öffentlichen Infoveranstaltungen über die gewonnenen Erkenntnisse informiert. Für das Projekt werden acht konventionelle, Sauen haltende Betriebe aus NRW gesucht, die sich von Juli 2018 bis April 2019 an der Praxiserprobung beteiligen möchten. Die Betriebe müssen im 1-Wochen-Rhythmus arbeiten. Um die Verfahren in unterschiedlich großen Beständen bzw. Systemen zu testen, sollten vier Betriebe mit Beleggruppen von bis zu 15 Sauen arbeiten und die anderen vier mit Gruppen von 40 Tieren und mehr. Wer Interesse an einer Teilnahme hat, bereit ist das Projektteam bei seiner Arbeit zu unterstützen und zum Wissenstransfer und zur Öffentlichkeitsarbeit beitragen möchte, kann sich bis zum 25. Juni 2018 an Dr. Astrid vom Brocke von der Landwirtschaftskammer NRW wenden: E-Mail: Astrid.vomBrocke@wkl.nrw.de, Tel. (0 29 45) 98 97 63. Wal

24 / 2018 37

Abbildung 40: Betriebsakquise Wochenblatt für Landwirtschaft & Landleben 24 / 2018

The screenshot shows the SUS (Schweinezüchtung und Schweinemast) website. The main article is titled "Kastration: Projektbetriebe gesucht" and is dated 16.06.2018. The article text is partially visible, matching the text in the previous image. Below the article, there is a search bar and a section titled "MEHR ZUM THEMA AUF 'UNSERER SEITE'" with three related links: "Kastration unter Narkose - Praktiker berichten: Das Ende der betäubungslosen Ferkelkastration ist besiegelt.", "Ferkelkastration: Wird der Weg zur lokalen Betäubung geebnet? :", and "Injektionsnarkose: Nicht der Königsweg: Als".

<https://www.susonline.de/meldungen/Kastration-Projektbetriebe-gesucht-9258543.html>

Abbildung 41: Betriebsakquise SUS online



# Isofluran: Studie zeigt Risiken auf

Berlin setzt bei der Ferkelkastration auf die Isofluran-Betäubung. Doch sie muss für den Anwender sicherer werden, wie eine neue Praxisstudie zeigt.

Text: Dr. Alexandra Riethmüller, Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau



Tierarzt, Kastrateur und die Person, die die Ferkel holte, wurden mit der Messtechnik ausgerüstet.

28 SUS 3/2019

Abbildung 42: Riethmüller (SVLFG): "Isofluran: Studie zeigt Risiken auf", SUS 3 / 2019

**D**ie Ferkelkastration unter Isofluran-Betäubung ist neben der Ebermast und der Immunokastration eine Alternative zur spätestens ab 2021 verbotenen betäubungslosen Ferkelkastration. Bundeslandwirtschaftsministerin Julia Klöckner möchte dieses Verfahren in die Praxis bringen, weshalb kürzlich eine dazugehörige Verordnung auf den Weg gebracht wurde.

Damit soll die rechtliche Grundlage geschaffen werden, dass neben Tierärzten auch geschulte Landwirte das Narkosgas einsetzen dürfen.

### Vorbehalte in der Praxis

Doch das Verfahren wird von Schweinehaltern und Tierärzten teils kritisch bewertet. Neben den hohen Anschaffungskosten für die Geräte fürchten sie um ihre eigene Gesundheit und die ihrer Mitarbeiter.

Denn nach bisherigen Erfahrungen kann ein Gasaustritt während der Betäubung nicht ausgeschlossen werden. Dabei müssen in der konventionellen Schweinehaltung nicht selten Abferkelgruppen von 50 bis 100 Würfen behandelt werden.

Daher hat die Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) in einer Praxistudie umfangreiche Isofluran-Messungen durchgeführt. Die Probenahme und Analytik erfolgten nach dem Standardverfahren des Instituts für Arbeitsschutz (IFA) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV). Die Ergebnisse sollen den Landwirten als Grundlage für ihre Gefährdungsbeurteilung dienen.

### [1] Messwerte an der Person

Betrieb/Gerät	Kastrateur (mg/m <sup>3</sup> )	Transporteur (mg/m <sup>3</sup> )	Tierarzt (mg/m <sup>3</sup> )
1/1	8,6	12	29
2/1	34	33	56
3/1	23	26	33
4/1	Messung ausgefallen		
5/1	22	47	38
6/1	12,2	6,4	23,6
1/2	5,1	<4,0	4
2/2	<4,9	7	8,1
3/2	<6,8	<6,8	<6,6
4/2	<4,0	<4,0	<4
5/2	<5,3	8,5	5,3
6/2	<4,4	<5,6	<4,4

Messwerte mit „+“-Vorzeichen kennzeichnen Werte außerhalb der Bestimmungsgrenzen.  
Quelle: SVLFG

### Raumluftcheck vorab

Diese eigenständige Untersuchung der SVLFG war an das Projekt „Praxiserprobungen der chirurgischen Kastration von Ferkeln unter Betäubung mittels Procain, Isofluran und Ketamin/Azaperon und postoperativer Schmerzausschaltung“, kurz PraxiKaPIK/A, angehängt. In diesem vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) geförderten und von der Landwirtschaftskammer NRW geleiteten Projekt im Rahmen des Modell- und Demonstrationvorhabens Tierschutz wurden mehrere Kastrationsalternativen in insgesamt sechs konventionellen Sauenbetrieben untersucht. Darunter war die Isofluran-Betäubung mit den Narkosegeräten von zwei unterschiedlichen Herstellern.

Um die Anwender vor einer größeren Belastung durch freigesetztes Isofluran zu schützen, wurden auf allen Betrieben spezielle Raumluftchecks durchgeführt. Diese fanden an den geplanten Aufstellungsorten der mobilen Isofluran-Narkosegeräte statt. Dabei wurde als Maßstab formuliert, dass wenn keine ausreichende natürliche Lüftung gewährleistet ist, eine Zwangslüftung mit einem drei- bis fünffachen Luftwechsel pro Stunde einzurichten ist.

### Zwei Messschwerpunkte

Die Probenahme erfolgte mit Probenahmepumpen und Aktivkohleröhrchen als Probenträger. In der Untersuchung wurden zwei verschiedene Messschwerpunkte gebildet:

- Die orientierenden Arbeitsplatzmes-

Vor allem im Atembereich des Tierarztes wurde der Grenzwert von 15 mg pro m<sup>3</sup> Luft mehrfach überschritten.



**DENKAPIG**  
Neuer  
Microkrümel

**PRESTARTER UND  
ERGÄNZER JETZT  
ALS MICROKRÜMEL  
ERHÄLTlich**

#### Vorteile

- Kombiniert die Vorteile von Mehl und Pellets
- Bessere Löslichkeit und Stabilität in Flüssigfütterungen
- Hofmischungen: homogeneres Futter ohne Entmischung mit guten Fließeigenschaften
- Große Arbeitserleichterung, geringere Futtermittelverluste

**DENKAVIT**  
GEMEINSAM WACHSEN

WWW.DENKAVIT.COM



## Management

sungen nach Sozialgesetzbuch (SGB) Siebtes Buch (VII) - Gesetzliche Unfallversicherung - (SGB VII) umfassten den Atembereich der an der Kastration beteiligten Personen. Dazu zählten der Kastrateur sowie der Tierarzt, der bei den Tieren die Narkose durchführte. Außerdem wurden die Personen in die Untersuchung mit einbezogen, die die Ferkel holten bzw. zurücksetzten.

■ Bei den stationären Messungen wurde während der Kastration an den Bauteilen der Narkosegeräte bzw. in der Stallluft gemessen.

Für Isofluran gibt es in Deutschland keinen rechtsverbindlichen Arbeitsplatzgrenzwert. Daher orientierte man sich bei der Bewertung der Messergebnisse am international niedrigsten Grenzwert (Schichtmittelwert), um ein höchstmögliches Schutzniveau abzubilden. Dieser wird mit 15 mg je m<sup>3</sup> Luft in Kanada und Israel vorgegeben. In der Schweiz, wo das Verfahren seit Jahren zugelassen ist und in der breiten Masse eingesetzt wird, liegt der Grenzwert bei 77 mg pro m<sup>3</sup>.

### Isofluran in der Atemluft

Die Ergebnisbewertung basiert auf der am Tag der Messung vorgefundenen Betriebsituation. Dass im Versuch 11 von 33 personenbezogenen Arbeitsplatzmessungen den Grenzwert überschritten, ist dabei als markanter Ausschlag (siehe Übersicht 1) zu werten.

So war unter den Versuchsbedingungen insbesondere der Tierarzt einer erhöhten Konzentration ausgesetzt. In einem Testbetrieb erreichte der Isoflu-



Für die Narkose bzw. Kastration wurden die Ferkel aus dem Abferkelabteil geholt.

ran-Gehalt in dessen Atemluft einen Wert von 56 mg pro m<sup>3</sup> Luft. Auffällig war auch, dass im Atembereich der Personen, die für den Ferkeltransport zuständig waren, teils höhere Konzentrationen gemessen wurden als beim Kastrateur. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Ferkel nach dem Eingriff über die Atemluft noch relativ viel Isofluran ausstießen.

Zudem wurde mit 33 mg pro m<sup>3</sup> Luft die mitunter höchste Belastung für den

Transporteur im selben Betrieb gemessen wie beim Tierarzt. Daraus lässt sich schließen, dass bei der Betrachtung der Werte die individuellen Arbeitsabläufe, die lüftungstechnischen und klimatischen Verhältnisse im Betrieb sowie die verwendeten Einsatzmaterialien unbedingt berücksichtigt werden müssen.

Die erhöhten Werte im Atembereich der Beteiligten machen klar, dass geeignete Schutzmaßnahmen zu ergreifen sind. Hier verweist die SVLFG auf die Muster-Betriebsanweisung „Isofluran“.

### Narkosemasken teils undicht

Die Gerätschaften bzw. Bauteile der Narkosegeräte wurden in insgesamt 65 stationären Messungen untersucht. Dabei wurde u. a. an den Narkosemasken und am Verdampfer, der geräteabhängig mit bzw. ohne Box verbaut war, gemessen. Außerdem wurde auf der Buchtenabtrennung im Abferkelabteil gemessen. In der jeweiligen Bucht standen die Kübel, in denen die Ferkel nach der Kastration die Narkose ausschleifen.

Unabhängig vom Typ des Narkosegerätes stachen im Versuch die deutlich grenzwertüberschreitenden Konzentrationen an den Narkosemasken heraus. Hier wurden Werte von über 350 mg pro m<sup>3</sup> Luft erfasst (siehe Übersicht 2). Dieses Messwertniveau wurde nur noch am in der Box installierten Verdampfer spürbar übertroffen. Die in der Stallluft ermittelten Isofluran-Werte zeigten vereinzelt größere Ausschläge nach oben.

Die Deutlichkeit der Grenzwertüberschreitungen an den Narkosemasken weisen auf eine Gasfreisetzung hin. Bezüglich der Passgenauigkeit der Masken bei verschiedenen schweren Ferkeln sowie der Absaugung des Isoflurans aus den Masken zeichnet sich daher noch Verbesserungsbedarf ab.

Mehr Informationen zum Gefahrstoff Isofluran enthält die Gebrauchsinformation des Tierarzneimittels sowie die GESTIS-Stoffdatenbank der DGUV, die im Internet verfügbar ist.

### Fazit

■ In einer Praxisstudie wurden Isofluran-Messungen vorgenommen. Dabei überschritten 11 von 33 Arbeitsplatzmessungen den weltweit niedrigsten Grenzwert.

■ Dies zeigt weiteren Forschungs-, Untersuchungs- und Entwicklungsbedarf auf.

■ Das Gefahrenpotenzial sollte anhand des höchstmöglichen Schutzniveaus minimiert werden.

### [2] Messwerte stationärer Messungen

Betrieb	Narkosemaske rechts (mg/m <sup>3</sup> )	Narkosemaske links (mg/m <sup>3</sup> )	Box des Verdampfers (mg/m <sup>3</sup> )	Stallluft (mg/m <sup>3</sup> )
1	28	keine Messung	>4100	14
2	130	80	>15000	41
3	52	>17000	8	59
4	Messung ausgefallen			
5	45	43	>72000	11
6	229	62,5	14605	6,5
1	>350	>130	Entfiel	5,4
2	110	>230	Entfiel	9,7
3	44	26	Entfiel	<9,4
4	18	16	Entfiel	<4
5	181	16,5	Entfiel	<4,9
6	31	6,4	Entfiel	<4,4

Messwerte mit „>“ bzw. „<“-Vorzeichen kennzeichnen Werte außerhalb der Bestimmungsgrenzen. Quelle: SVLFG

Bei den stationären Messungen fiel auf, dass bei beiden Geräten die Narkosemasken nicht dicht waren.



## Ferkel sicher narkotisieren

Eine Bewertung der Inhalationsnarkose mit Isofluran zur Kastration von Ferkeln aus Sicht des Arbeits- und Gesundheitsschutzes geben Dr. Alexandra Riethmüller und Ulrike Ströker, Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau.

Erste Isofluran-Messungen der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) im Umernehmen mit konventioneller Ferkelausrüstung haben ergeben, dass das Verfahren der Inhalationsnarkose bei Ferkeln den Anforderungen an einen sicheren Arbeitsschutz nicht genügt. Die in der Gefährdungsbeurteilung festgestellten Gefährdungen für die im Umernehmen arbeitenden Personen beim Umgang mit dem Gefahrstoff Isofluran müssen durch entsprechende Schutzmaßnahmen minimiert werden. Diese Beachtung beinhaltet auch die Auswahl einer geeigneten Methode zur Ferkelkastriation.

Die SVLFG untersuchte die Konzentration von Isofluran im Aarbereich der Personen sowie am Gerb und in der Stallluft während des Zeitraums der Kastration im Rahmen des Projektes PraxikaPIKA „Praxiserprobungen der chirurgischen Kastration von Ferkeln unter Bestäubung mit/als Procaine, Isofluran und Ketamin/Ausperton und postoperativer Schmerzmittel“. Es handelt sich dabei um ein vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gefördertes Projekt im Rahmen der Modell- und Demonstrationen vom Tierschutz, das von der Landwirtschaftskammer Nordrhein-

Westfalen durchgeführt wurde. Die Messungen der SVLFG wurden unabhängig vom Projekt PraxikaPIKA als eigenständige Untersuchung durchgeführt. Als Landwirtschaftliche Berufsgenossenschaft hat die SVLFG Defizite beim Arbeitsschutz festgestellt und sieht weiteren Forschungs-, Untersuchungs- und Entwicklungsbedarf.

### ► Vielzahl von Messungen

Es wurden Gerbe von zwei Herstellern von Narkosegeräten zur Bestäubung von Ferkeln mit Isofluran bei den Messungen verwendet. Insgesamt wurden von der SVLFG 33 Messungen an der Person sowie 65 stationäre Messungen in insgesamt sechs Betrieben durchgeführt.

Die Probenahme (Probenahmepumpen und Aktivkohlerdrehen als Probenrührer) und die Analyse (mit Totluft extrahieren und anschließend mittels GC-FID untersucht) erfolgten nach dem Standardverfahren des Institutes für Arbeitsschutz (IFA) der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV). Entscheidend für die Beurteilung der Exposition gegenüber Isofluran sind die im Aarbereich der beteiligten Personen durchgeführten Messungen, sogenannte Arbeitsplatzmessungen, siehe

### ► Internationale Grenzwerte für Isofluran

	Mittelwert - Eight hours	
	max.	avg.
Australien	50	50
Canada - Ontario	2	15
Canada	20	7,7
Irland	50	100
Japan	2	15
Philippinen		15
Spanien	50	10,1
Deutschland	20	50
Belgien/Luxemburg	20	7,7
United Kingdom	50	10,1

Quelle: Internationaler Grenzwert - ILO (ILO/WHO/International Labour Office - Gesundheitsvorschriften der ILO)

Tabelle 1. Die Messpunkte am Gerb und in der Stallluft (stationäre Messungen) wurden gewählt, um mögliche Leckagen aufzuspüren, siehe Tabelle 2.

Bei all von insgesamt 33 rein orientierenden Arbeitsplatzmessungen an der Person lag eine Exposition gegenüber Isofluran über dem niedrigsten international vorhandenen Grenzwert für Isofluran von 15 mg je m<sup>3</sup> Luft vor. Stationäre Messungen an Bauteilen (an den Masken, in der Box des Verdampfers und am Verdampfer ohne Box sowie am Aktivfilter) und im Aktivfilterbehälter auf der Buchenabtrennung wiesen Isoflu-

### ► Tabelle 1: Messwerte an der Person

Betrieb, Gerb	Messungen an der Person		
	Konzentration (mg/m <sup>3</sup> )	Dauerpunkt (mg/m <sup>3</sup> )	Summe (mg/m <sup>3</sup> )
1,1	0,6	2,3	19
1,2	14	2,3	16
1,3	2,3	2,6	33
1,4	Messwerte übersteigen		
1,5	7,1	6,7	10,7
1,6	12,2	6,4	25,6
1,7	5,1	+ 4,3	6
1,8	+ 4,9	7	6,3
1,9	+ 6,8	+ 6,6	+ 6,6
1,9	+ 4,0	+ 4,0	+ 4
1,9	+ 4,3	6,9	6,5
1,9	+ 4,6	+ 3,5	+ 4,6

#### Legende

Messwerte mit „+“-Vorgezeichen kennzeichnen Werte außerhalb der Bestimmungsgrenzen.

Wert = oder = 15 mg/m<sup>3</sup>

Wert zwischen 16 mg/m<sup>3</sup> und 77 mg/m<sup>3</sup>

Wert ab 77 mg/m<sup>3</sup>

Abbildung 43: Riethmüller (SVLFG): "Ferkel sicher narkotisieren", LZ Rheinland 25 / 2019



### Wichtige Schutzmaßnahmen für die Ferkelkastration unter Isofluran

- Durchführung der Narkose mit Isofluran bei der Ferkelkastration durch sachverständige Personen
- Aufbau des Narkosegerätes gemäß der Bedienungsanleitung des Herstellers
- Erweiterung in das Geräte für das Umrechnen, den Therapien und den Transport der Ferkel durch den Hersteller oder Überverkäufer
- Lüftungsvorrichtungen am Aufstellungsort überprüfen, bevor die flüchtige Luftverschmutzung messen werden
- Sauerstoff durch Katal, Schläuche und andere Hilfsmittel verteilen
- Abgesaugtes Gas sicher abführen, entweder durch einen Aktivkohlefilter, der regelmäßig getauscht wird, oder einen Abfuhrkanal ins Freie, der filtert und außerdem der frischluftzufuhr verweigert wird
- Rechtsbescheinigung „Isofluran“ vorliegen
- Unterweisung der Mitarbeiter, unter anderem nach Giftstoff- und VSSG
- Regelmäßige Wartung des Gerätes entsprechend den Herstellerangaben
- Regelmäßige Prüfung des Gerätes und der technischen Schutzmaßnahmen
- Vollmaske mit A4-Filter für unbeabsichtigte Freisetzung von Isofluran bereithalten

von Konzentrationen zum Teil deutlich über 25 mg/m<sup>3</sup> Luft auf Seite 67 an den Narkosegeräten eine unbeabsichtigte Stofffreisetzung durch Leckagen gegeben. In der Studie wurden die Käse, in denen die Ferkel nach der Kastration die Narkose ausschlefen und dabei noch Isofluran ausatmeten.

#### ► Internationale Grenzwerte

Für Isofluran ist in Deutschland kein AGW (Arbeitsplatzgrenzwert, rechtsverbindlicher Wert) vorhanden. Vom BfL wird der niedrige international vorhandene Grenzwert zur Interpretation von Isofluran-Messwerten gemäß LIG (Licht-Innenkonzentration Grenzwert) empfohlen, siehe Käse auf S.61. Grenzwert der LIG sind Schichtmittelwerte über eine acht Stunden Arbeitsschicht. Mit dem Grenzwert von 25 mg/m<sup>3</sup> – das entspricht dem Grenzwert aus Kanada, Proxim Ontario, und Brasil – wurde das höchstmögliche Schutzniveau veranschlagt. Der Grenzwert in der Schweiz, wo die Ferkelkastration mit Isofluran bereits zugelassen und angewendet wird, liegt bei 27 mg/m<sup>3</sup>. Alle personalbezogenen Messwerte lagen unter diesem Wert aus der Schweiz.

Einschätzend wird also die Freisetzung des Grenzwertes für Deutschland sein. Es bleibt zu hoffen, dass im Interesse des Arbeitsschutzes das höchstmögliche Schutzniveau umgesetzt wird. Beispielsweise darf das aus der Anästhesiemaske abgesaugte Gas nicht in die Raumluft zurück gelangen, sondern muss zuverlässig und sicher außerhalb des Stalles ins Freie oder in einen Aktivkohlefilter geführt werden. Unabhängig davon muss bei den Geräten nachgebessert werden, was die Umrechnung in den Leckagen der in die Studie eingeschleppten Geräte verursachen.

#### ► Erkenntnisse für die Gefährdungsbeurteilung nutzen

Gründendere Arbeitsplatzmessungen nach Sonnenscheinbuch (SSB) Steinhilber Buch (11) – Gesetzliche Unfallversicherung – (SSB VII) dienen für die betriebsspezifische Beurteilung der Gefährdung beim Einsatz von Gefährstoff Isofluran genutzt werden. Die Messergebnisse und deren Bewertung basieren auf der am Tag der Messung vorliegenden Beutebestimmung. Das heißt, sie beziehen sich insbesondere auf die verwendeten Einsatzmaterialien, auf

► Tabelle 2: Messwerte stationärer Messungen

Betrieb, Ge- nül	Berthaus- maske rechts (mg/m <sup>3</sup> )	Berthaus- maske Mitte (mg/m <sup>3</sup> )	Berthaus- maske Mitte (mg/m <sup>3</sup> )	Berthaus- maske Mitte (mg/m <sup>3</sup> )	Berthaus- maske Mitte (mg/m <sup>3</sup> )	fr. der Ber. des Verstärkers (mg/m <sup>3</sup> )	am Verdampfer- abstr. Filter der Abluft	Berthausgerä- te Filter der Abluft	im Abfallbehälter auf der Dach- abdeckung (mg/m <sup>3</sup> )
1,1	26	37	„nicht vorhanden“	33	keine Messung	+ 4 100	„nicht vorhanden“	„nicht vorhanden“	34
1,2	130	130	„nicht vorhanden“	110	80	+ 15 000	„nicht vorhanden“	„nicht vorhanden“	41
1,3	52	32	„nicht vorhanden“	58	+ 17 000	8	„nicht vorhanden“	„nicht vorhanden“	39
1,4	Messung ausgefallen								
1,5	40	52	„nicht vorhanden“	66	40	+ 72 000	„nicht vorhanden“	„nicht vorhanden“	31
1,6	229	179	„nicht vorhanden“	97,1	62,5	14 605	„nicht vorhanden“	„nicht vorhanden“	6,5
1,1	+ 350	„nicht vorhanden“	+ 270	„nicht vorhanden“	+ 130	„nicht vorhan- den“	+ 4	+ 6	5,0
1,2	110	„nicht vorhanden“	61	„nicht vorhanden“	+ 230	„nicht vorhan- den“	14	6,4	9,7
1,3	44	„nicht vorhanden“	24	„nicht vorhanden“	26	„nicht vorhan- den“	34	+ 6,8	+ 2,4
1,4	18	„nicht vorhanden“	33	„nicht vorhanden“	16	„nicht vorhan- den“	5,2	+ 4	+ 6
1,5	181	„nicht vorhanden“	51,1	„nicht vorhanden“	54,5	„nicht vorhan- den“	24,5	6,3	+ 4,3
1,6	51	„nicht vorhanden“	32	„nicht vorhanden“	6,4	„nicht vorhan- den“	+ 4,4	+ 4,4	+ 4,0

**Legende**

- Messwerte mit „+“ bzw. „-“-Zeichen bezeichnen die exakt ermittelte Konzentration.
- Wert + oder = 15 mg/m<sup>3</sup>
- Wert zwischen 16 mg/m<sup>3</sup> und 77 mg/m<sup>3</sup>
- Wert ab 77 mg/m<sup>3</sup>
- „nicht vor-  
handen“ (saisonbedingt) war eine Messung nicht möglich.

den betrieblichen Arbeitsablauf sowie die lufttechnischen und klimatischen Verhältnisse zuzustellt. Der Probenahme bei den Arbeitsplatzmessungen (Messungen an der Person) handelt es sich jeweils um eine verkürzte Exposition bedingt durch die Aufenthaltsdauer. Dies entspricht jeweils der üblichen beruflichen Situation (Normalzustand). Die Probenahme war repräsentativ für die jeweilige Expositionsdauer.

Webarten wurden auf allen benötigten Projektbetrieblen Betriebsbesichtigungen durch einen Klimaxperten der Landwirtschaftskammer NRW durchgeführt, die speziell auf die Aufstellungszone für die mobilen Isofluran-Narkosegeräte ausgerichtet waren. Erste Unklarheiten über den ausreichenden Luftwechsel am Kaszationsort, der den Anwender vor einer größeren Belastung durch freigesetzte Narkosemittel bewahren soll, sollten dabei geklärt werden. Kann keine ausreichende, natürliche Lüftung gewährleistet werden, ist eine künstliche Lüftung mit einem dreifachen bis fünffachen Luftwechsel pro Stunde einzurichten. Mit Überschreitung des nach LIG niedrigeren Grenzwertes für eine acht Stunden-Schicht von 15 mg/m<sup>3</sup> bei der Ferkelkaszation sind geeignete Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Die Muster-Berichtserstellung „Jahresbericht“ der BfLPG, zu finden unter [www.bfllpg.de](http://www.bfllpg.de), ist im Rahmen der Umweltberatung stets zu besuchen.

Das Fixieren der Ferkel erfolgt in den Halterungen am Narkosegerät 2 in normaler Körperhaltung. Dadurch können die Ferkel möglichst stressfrei mit dem Narkosegerät verbunden werden, um eine ruhige Operationsatmosphäre zu gewährleisten. Dies ist aus Sicht des Arbeit- und Gesundheitsschutzes sehr gut. Nach Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV) hat der Arbeitgeber die Funktion und die Wirksamkeit der technischen Schutzmaßnahmen regelmäßig, mindestens jedoch jedes dritte Jahr, zu überprüfen. Darüber hinaus sind vom Hersteller bundesweit einheitliche Zyklen für Wartungen und auch Empfehlungen für regelmäßige Prüfungen festzulegen.

Für weitere Informationen wird auf die GESTS-Stoffdatenbank der DGUV, die Gebrauchsinformation des Tierarzts demittel sowie auf die arbeitsmedizinische Vorsorge nach Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedzV) verwiesen. Des Weiteren steht eine Eignungsuntersuchung sinnvoll zu sein, um entsprechende Vorerkrankungen auszuschließen. ◀

17.05.2024



## Es bleibt noch viel zu tun

Es bleiben noch anderthalb Jahre, in denen Ferkel betäubungslos kasziert werden dürfen. Höchste Zeit also, sich mit dem ab 1. Januar 2025 rechtlich zugelassenen Methoden auseinanderzusetzen und Erfahrungen zu sammeln. Dazu trafen die Schweinervermarkung Rheinland (SVR) zusammen mit dem Rheinischen Erzeugerring für Massenschweine (REMS) und dem Erzeugerring für Qualitätsferkel (FER) auf den Betrieb Kox in Kerken eingeladen. Neben der Ebermaier und der Immunokastration ist die Ferkelkaszation unter Isofluran-Betäubung eine Alternative. Dafür sollen rechtliche Grundlagen geschaffen werden, sodass neben Tierärzten auch sachkundige Landwirte das Narkosegas Isofluran einsetzen dürfen.

Am Mittwoch letzter Woche nutzten rund 25 Ferkelerzeuger die Gelegenheit, sich im Rahmen einer Demonstration einen Eindruck von dem Verfahren zu machen. Erläuterungen zu dem Gerät, ein schweizerisches Fabrikat, lieferte Dr. Jürgen Hartorius vom Schweinegesundheitsdienst der Landwirtschaftskammer NRW. Zusammen mit Betriebsleiter Andreas Kox und Mitarbeiter Joop Laarakkers wurden der Arbeitsablauf gezeigt und 30 Ferkel unter Betäubung kasziert. Ausgelegt ist das Gerät für die zeitgleiche Betäubung von drei Ferkeln, dazu werden die Ferkel in einen Ferkelhalter geschoben und mit Klammbügel fixiert. Mit dem Halter wird das Ferkel gegen die Narkosemaske geschoben. Nach Ablauf einer 90 Sekunden langen Betäubungsphase erfolgt die Kaszation, danach werden die Klammbügel gelöst und die Ferkel aus dem Halter herausgenommen und in ei-

nen gut belüfteten Aufwachbehälter gelegt.

Deutlich wurde, dass es noch Optimierungsbedarf beim Handling mit dem Gerät gibt, etwa beim Fixieren der Ferkel. Kritisches Thema bleibt auch der Arbeitsstress beim Umgang mit dem Narkosegas. Nicht zu vernachlässigen sind auch die Kosten, wobei das Gerät mit rund 9.500 € zu Buche schlägt, dazu kommen Verbrauchskosten für Gas und Filter von rund 80 € für etwa 300 Ferkel. Außerdem liegt der Zeitaufwand für das Kaszieren unter Isofluran-Betäubung deutlich höher. Wichtig ist es, sich jetzt auf den Weg zu machen und Erfahrungen mit den verschiedenen Methoden zu sammeln“, riefen SVR-Geschäftsführer Dr. Frank Greshake abschließend einen Appell an die Ferkelerzeuger.

In diesem Gerät können drei Ferkel gleichzeitig betäubt werden.

Foto: Christian Können-Bockholt

Dr. Jürgen Hartorius vom Schweinegesundheitsdienst erläuterte die Betäubung und Kaszation unter Isofluran.





# Kastration: Es gibt keinen Königsweg

Einige Kastrationsalternativen sind zwar zugelassen, aber nicht praxistauglich. Das wurde auf zwei Infoveranstaltungen im niedersächsischen Wehnen und auf Haus Düsse in NRW deutlich.

## ARBEITSBELASTUNG

### Erheblich höherer Zeitaufwand

„Die Vollnarkose männlicher Ferkel mit Isofluranges oder per Injektion mit einer Kombination aus Ketamin und Azaperon verdoppelt den Zeitaufwand für den Kastrationsschritt“, fasste Christina Dauben von der Uni Bonn kürzlich die Auswertungen zum Arbeitsaufwand des „PraxiKaPIK/A“-Projektes auf Haus Düsse zusammen. Es handelt sich dabei

um ein vom BMEL finanziertes und von der Landwirtschaftskammer NRW koordiniertes Modell- und Demonstrationsvorhaben zur Ferkelkastration unter Narkose.

Drei Narkoseverfahren wurden dabei im Praxiseinsatz bewertet:

- Lokalanästhesie mit Procain
- Inhalationsnarkose mit Isofluran
- Injektionsnarkose mit einer Ketamin/Azaperon-Kombination

Bei allen drei Varianten wurden die Ferkel zudem mit Metacam behandelt, um den Schmerz nach dem Eingriff zu reduzieren. Für die Auswertung hatten

Mitarbeiter der Landwirtschaftskammer NRW und der Universität Bonn in Praxisbetrieben von insgesamt 1634 betäubt und 296 ohne Betäubung kastrierten Würfen alle Arbeiten rund um die Ferkelversorgung und das Kastrieren erfasst. Anschließend wurden die Daten von der Uni Bonn ausgewertet. **Ergebnis:** Die Narkose erhöht den Zeitaufwand für das Kastrieren erheblich, im Schnitt verdoppelt sie ihn. Während in den Projektbetrieben die betäubungslose Kastration etwa vier Minuten pro Wurf dauerte, waren es bei der Lokalanästhesie mit Procain im



Fotos: Fabrykant

<| Isofluran-Inhalationsnarkose vor der Kastration mit einem PorcAnest-Gerät.  
✓ Injektionsnarkose mit Ketamin/Azaperon.



S 14 top agrar 10/2019

Abbildung 44: Lehnert: "Kastration: Es gibt keinen Königsweg", topagrar 10 / 2019

Schnitt bereits sieben Minuten. Auf Platz drei und vier landeten die Inhalationsnarkose an einem Narkosegerät mit drei Kastrationsschalen und die Injektionsnarkose mit Ketamin/Azaperon. Hier dauerte das Kastrieren eines Wurfs bereits achteinhalb Minuten.

Frau Dauben hob hervor, dass bei der Isoflurannarkose auch die Rüstzeiten und der Transport der Ferkel zum Betäubungsgerät zu Buche schlagen. Denn das Gerät sollte möglichst in einem Raum mit hoher Luftaustauschrate aufgestellt werden, um den Anwender möglichst nicht zu gefährden. Das heißt, dass jeder Wurf in Mörtelkübeln bzw. Kisten zum Narkosegerät hin und wieder zurückgebracht werden muss.

Auffallend war, dass es zwischen den Betrieben große Unterschiede gab. In großen Betrieben waren die Zeiten je Wurf tendenziell geringer. Das zeigt, dass in den meisten Betrieben noch Optimierungspotenzial schlummert, das genutzt werden kann.

Bei der Injektionsnarkose mit Ketamin/Azaperon sind die Rüstzeiten zwar geringer, dafür ist die Nachschlafphase der Ferkel, die überwacht werden muss, extrem lang. Sie dauerte im Schnitt fünf Stunden. In Wehnen sprach Tierärztin Dr. Anke Wehrkamp sogar von durchschnittlich gut sechs Stunden!

Muss der Tierarzt warten, bis auch das letzte Ferkel wieder fit auf den Beinen steht, verbringt er im Schnitt sieben Stunden auf dem Hof! Darf er die Nachkontrolle dem Landwirt übertragen, reduziert sich seine Aufenthaltsdauer auf etwa zwei Stunden. ►

### SCHNELL GELESEN

**Eine Vollnarkose** mit Isoflurangas oder per Injektion mit Ketamin/Azaperon verdoppelt den Zeitaufwand fürs Kastrieren.

**Die Injektionsnarkose** mit Ketamin/Azaperon ist das teuerste Verfahren.

**Aus Tierschutzgründen** scheidet die Injektionsnarkose nach Ansicht des LLH ebenfalls aus. Aufgrund von Auskühlung verenden hier mehr Tiere.

**Die Isoflurannarkose** kann die Gesundheit der Anwender gefährden. Geräte und Masken müssen überarbeitet werden.

**Um Rechtssicherheit** zu schaffen, müssen für Isofluran dringend Arbeitsplatzgrenzwerte definiert werden.



Für mich zählen Fakten, nicht Gerede! Beim Impfschutz schaue ich auf die Leistung meiner 🐷 – die Tageszunahmen. Und auf die Verträglichkeit. 😊 Alles entspannt im Stall! 😊

**Ihre Stimme für den Marktführer!¹**



**10 Jahre Mycoplasmen-schutz: Feiern Sie mit!**

¹Marktforschung Kynetac VetTrak, Umsatz 04/2018-03/2019, VozAT Mycoplasma Vakzinen Schwein



**Boehringer Ingelheim**

top agrar 10/2019 S 15

**KOSTENVERGLEICH****Die Injektionsnarkose ist am teuersten**

Aufgrund der Anwesenheitspflicht des Tierarztes während der Betäubung und wegen der langen Nachschlafphase verursacht die Kastrationsnarkose per Injektion mit Ketamin/Azaperon von allen Alternativverfahren zur betäubungslosen Ferkelkastration die höchsten Kosten. Zu diesem Ergebnis kam Mandes Verhaagh vom Thünen-Institut für Betriebswirtschaft in Braunschweig. Verhaagh verglich auf Haus Düsse im Rahmen des PraxiKaPIK/A-Projektes die Kosten der Kastrationsalternativen.

Fakt sei, dass sowohl bei der Injektions- als auch bei der Inhalationsnarkose oder der Lokalanästhesie deutliche Mehrkosten entstehen. Die Injektionsnarkose sei jedoch mit Abstand das teuerste Verfahren, erläuterte der Betriebswirtschaftler.

In kleinen Beständen betragen die Mehrkosten durch die lange Anwesenheit des Tierarztes während der im Schnitt fünf Stunden dauernden Aufwachphase fast 13€ je männlichem Ferkel. In großen Beständen halbierten sich die zusätzlichen Kosten in etwa, weil die Arbeitsproduktivität bei größeren Beleggruppen höher ist.

Bei Anwendung der Inhalationsnarkose mit Isofluran fielen die Zusatzkos-

ten deutlich geringer aus. Hier betragen sie je nach Herdengröße aber immer noch zwischen gut 3,00 und 1,53€ je männlichem Ferkel.

Bei der Vortragstagung in Wehnen berichtete Bioschweinehalter Heinz-Dieter Lödgen aus der Grafschaft Bentheim von 3,30€/Ferkel, wenn der Tierarzt die Narkose durchführt und 1,90€ je Ferkel, wenn der Landwirt die Tiere selbst narkotisiert.

Die Anschaffungskosten für die Narkosegeräte in Höhe von knapp 10000€ fallen auf lange Sicht kaum ins Gewicht, stellte Verhaagh fest. Hauptkostenpunkt sind die Tierarztkosten. Die Mehrkosten lassen sich reduzieren, wenn der Gesetzgeber erlaubt, dass der Tierarzt nicht ständig anwesend sein muss. Wenn zum Beispiel die Aufwachphase durch den Landwirt überwacht werden darf, würden sich die Mehrkosten mindestens halbieren. Auch die Inhalationsnarkose mit Isofluran wäre im Schnitt nur noch halb so teuer, wenn die Sauenhalter die Narkose selbst durchführen dürften – so wie es der Entwurf zur Ferkelbetäubungs-Sachkundeverordnung vorsieht.

Die geringsten Mehrkosten verursacht die lokale Betäubung mit Procain. Je nach Betriebsgröße errechnete Mandes Verhaagh Mehraufwendungen von 0,97 bis 1,67€ pro männlichem Ferkel. Je größer die Sauenherde und damit die Absatzgruppe, desto geringer fiel jedoch der Abstand zur Isoflurannarkose aus.

**TIERSCHUTZ****Injektionsnarkose: Mehr Schaden als Nutzen**

„Die Injektionsnarkose mit Ketamin/Azaperon ist in der Anwendung schwieriger, denn jedes Ferkel muss gewogen werden, um das Narkotikum korrekt dosieren zu können, die Ferkel schlafen extrem lange und ihre Körpertemperatur sackt stärker ab“, fasste Josef Kühling von der Klinik für Schweine der Justus-Liebig-Universität Gießen seine Auswertungen zu einem Verbundprojekt zusammen, das ebenfalls auf der Düsse vorgestellt wurde. Die Untersuchungen dazu wurden vom I.L.H. koordiniert und in ökologisch wirtschaftenden Betrieben durchgeführt.

Unter dem Strich verendeten in diesen Untersuchungen 2% aller per Injektion narkotisierten Ferkel während und gut 5% nach der Narkose. Zudem zeigten die per Spritze narkotisierten Ferkel deutlich mehr Abwehrbewegungen und schrien mehr als die per Isofluran in den Tiefschlaf versetzten Ferkel. Beide Verfahren zeigten keine Auswirkungen auf den Schmerz nach der OP.

Auch bei der Wundheilung gab es keine Unterschiede. Allerdings neigen die Wunden bei beiden Narkoseformen stärker zum Nachbluten. Kühling empfiehlt daher den Einsatz eines Emaskulators anstelle eines Skalpells.

**KOMMENTAR****Frust und Verunsicherung**

Nur noch knapp 460 Tage, dann ist die betäubungslose Ferkelkastration endgültig Geschichte. Und die Schweinehalter? Sie sind verunsicherter denn je, für welche der Alternativen sie sich entscheiden sollen. Die Ergebnisse der beiden vom Bund finanzierten Praxisstudien zeigen einmal mehr, dass die Injektionsnarkose mit Ketamin/Azaperon keine Alternative ist – sowohl aus Tierschutz- als auch aus Kostensicht.

Aber auch bei der vom BMEL favorisierten Inhalationsnarkose mit Isofluran gibt es mehr offene Fragen als Antworten. Aus Kostensicht ist dieses Verfahren ohnehin nur praktikabel, wenn die Landwirte die Inhalationsnarkose wirk-

lich selbst durchführen dürfen. Zudem bleibt die Unsicherheit, ob das Gas für den Anwender gesundheitsschädigend ist oder nicht. Hier wird den Landwirten ein Verfahren aufgenötigt, obwohl es in Deutschland zu Isofluran noch nicht einmal rechtsgültige Arbeitsplatzgrenzwerte gibt. Am Ende soll der Landwirt das volle Risiko tragen – nicht nur für seine eigene Gesundheit. Als Arbeitgeber trägt er auch die volle Verantwortung für die Gesundheit seiner Mitarbeiter!

Am Ende wird vermutlich vieles auf die Ebermast und die Impfung gegen Ebergeruch hinauslaufen. Deshalb haben die Schweinehalter ein Recht darauf, endlich von den Schlachtunterneh-



Foto: Heit

◀ Henning Lehnert, top agrar

men und vom Handel zu erfahren, ob bzw. wie viele Jung- und Immunokastrierte Eber sie künftig abnehmen werden und zu welchen Konditionen. Die Podiumsdiskussion während der top agrar-Fachtagung am 8. Oktober in Verdun bietet ihnen die Gelegenheit, dem Handel selbst auf den Zahn zu fühlen.





△ Isofluran-Messungen an den Personen, die an der Kastration beteiligt waren.

## ARBEITSSICHERHEIT

### Isoflurangeräte mit Filter ausstatten

„Es ist wichtig, dass die Isofluran-Narkosegeräte in einem gut belüfteten Bereich des Stalles aufgestellt werden“, betonte Dr. Alexandra Riethmüller von der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) auf Haus Düsse. Sie empfiehlt einen Standort mit drei- bis fünffacher Luftwechselrate.

Nachteil eines solchen Standortes ist, dass die Ferkel schnell auskühlen können. Das zeigte sich im Rahmen des PraxiKaPIK/A-Projektes. Deshalb empfehlen die Versuchsansteller, die Ferkel bis zur Kastration in einer Kiste mit Wärmelampe und einer wärmenden Unterlage unterzubringen.

Die SVLFG hat in sechs Betrieben mit konventioneller und in sechs Betrieben mit ökologischer Ferkelerzeugung Isofluranmessungen an den an der Kastration beteiligten Personen, an Bauteilen der Narkosegeräte und an den Abferkelbuchten durchgeführt. Die konventionell wirtschaftenden Betriebe wurden im Rahmen des „Praxi-KaPIK/A“-Projektes von der Landwirtschaftskammer NRW betreut, die ökologisch wirtschaftenden Betriebe vom Landesbetrieb für Landwirtschaft in Hessen (L.L.H.).

Da es in Deutschland aktuell keinen rechtsverbindlichen Arbeitsplatzgrenzwert und keinen MAK-Wert (Maximale Arbeitsplatz-Konzentration) für den Isoflurangehalt in der Luft gibt, wird von der SVLFG auf

Empfehlung des Instituts für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung aus der Liste internationaler Grenzwerte der Wert  $15 \text{ mg/m}^3$  aus Israel bzw. Kanada zur Beurteilung der Arbeitsplatzmessungen herangezogen. Zum Vergleich: In der Schweiz und Finnland hat man als Grenzwert  $77 \text{ mg/m}^3$  definiert.

**Ergebnis:** Bei elf von insgesamt 33 personenbezogenen Messungen in den konventionellen Ställen wurden  $15 \text{ mg/m}^3$  überschritten. In keinem Fall erreichten die Messungen jedoch den Schweizer Grenzwert von  $77 \text{ mg/m}^3$ . Zudem traten bei den Anwendern keinerlei Beschwerden auf.

Anders in den Ökobetrieben. Hier klagte die Hälfte der Anwender über Kopfschmerzen in Verbindung mit Unwohlsein oder Schwindel nach der Anwendung des Narkosegases. Dabei wurden bei keiner personenbezogenen Messung  $15 \text{ mg/m}^3$  überschritten.

Stationäre Messungen an Bauteilen (z.B. den Narkosemasken) wiesen zum Teil Isofluran-Konzentrationen von mehr als  $15 \text{ mg/m}^3$  und teilweise sogar über  $77 \text{ mg/m}^3$  auf. Dies verdeutlichte, so Dr. Riethmüller, dass z.B. die Absaugung an den Narkosemasken verbessert werden muss.

Sinnvoll ist ihrer Meinung nach auch, das abgesaugte, überschüssige Narkosegas durch einen Aktivkohlefilter abzuleiten. Dann muss kein Abluftschlauch verlegt werden, der eventuell eine Stolperfalle darstellt. Nach bisherigen Erfahrungen von Praktikern reicht ein Aktivkohlefilter für 250 bis 300 Anwendungen und kostet etwa 20 €.

☉ [henning.lehnert@topagrar.com](mailto:henning.lehnert@topagrar.com)

## Der Arbeitsaufwand ist hoch

Die Ferkelkastration unter Betäubung ist arbeitsaufwendig und teuer. Außerdem drohen höhere Ferkelverluste. Trotzdem sehen viele Praktiker keine andere Alternative.

Wenn männliche Ferkel künftig nur noch unter Vollnarkose kastriert werden können, sollten die heimischen Sauenhalter schon mal ihre Arbeitszeitplanungen anpassen. Das Kastrieren dauert dann nämlich im Schnitt nicht mehr vier Minuten pro Wurf, sondern acht bis zehn Minuten. Und deutlich teurer wird es obendrein. Das haben Untersuchungen der Landwirtschaftskammer NRW, der Universität Bonn und des Thünen-Instituts für Betriebswirtschaft in Braunschweig im Rahmen des vom Bundeslandwirtschaftsministerium geförderten Projektes „PraxiKaPIK/A“ ergeben (Infos unter [www.mud-tierschutz.de](http://www.mud-tierschutz.de)).

### Viele Zusatzarbeiten

Der hohe Arbeitsaufwand ergibt sich unter anderem aus den umfangreichen Zusatzarbeiten, erklärte Landwirtschaftskammer-Mitarbeiterin Annika Kiefer am Montag dieser Woche bei der Vorstellung der Projektergebnisse auf Haus Düsse. So können die mit Isofluran betäubten Ferkel in der Regel nicht direkt im Bereich der Abferkelbucht kastriert werden. Die Tiere müssen gefangen und wurfweise etwa in Speißfässern zum Inhalationsgerät gebracht werden. Dies wird wegen des Anwenderschutzes in einem gut belüfteten Bereich aufgebaut.



Foto: Eddy/Agri

Bei der Ferkelkastration erhöht sich der Arbeitsaufwand künftig erheblich. Für die Isofluran-Narkose müssen die Tiere beispielsweise zum Gerät gefahren werden.

Die Ferkel werden in die Narkoseschalen gelegt und die sichere Betäubung überprüft, bevor die eigentliche Kastration erfolgt. Anschließend werden sie wieder zur Sau zurückgebracht. Das alles kostet Zeit.

Werden Ferkel stattdessen per Injektion mit Ketamin/Azaperon betäubt, können sie zwar direkt an der Bucht kastriert werden. Zusatzarbeiten fallen aber ebenfalls an: Jedes Ferkel muss gewogen werden, um eine genaue Dosierung des Narkosemittels zu gewährleisten. Die Betäubung darf übrigens nur ein Tierarzt vornehmen. Problematisch ist bei dieser Methode auch die lange Nachschlafphase: Im Projekt dauerte es zwischen knapp zwei und bis zu sechs Stunden, bis alle mit der Nadel betäubten Ferkel wie-

der richtig wach und so sicher auf den Beinen waren, dass sie zurück an die Sau gesetzt werden konnten.

### Kontrollen notwendig

In der Zwischenzeit wurden die betäubten Ferkel regelmäßig beobachtet. Stichprobenartig wurde die Körpertemperatur gemessen, um Notfälle eingreifen zu können, falls die schlafenden Tiere überhitzen oder zu stark auskühlen. Diese Kontrollgänge müssen auf die acht bis zehn Minuten reine Behandlungszeit je Wurf ebenfalls gerechnet werden, gab Christina Deuben von der Universität Bonn zu bedenken. Auf die Kontrollen verzichten sollte man jedoch nicht, sonst drohen zusätzliche Ferkelverluste. Wal

## Pest oder Cholera?

In etwas mehr als einem Jahr ist die betäubungslose Ferkelkastration in Deutschland nicht mehr erlaubt. Auch die derzeitige Praxis der Kastration mit Schmerzmittel-Einsatz reicht dann nicht mehr. Das Problem daran: Es gibt zwar einige denkbare Alternativen. Keine davon ist aber ein „Königsweg“ für unsere Betriebe, während die Berufskollegen in Dänemark und den Niederlanden von pragmatischen Lösungen profitieren. Der Markt für Jungberfleisch ist begrenzt und frei von Tierschutzrisiken ist diese Form der Mast auch nicht. Die Impfung gegen Ebergenuch wird von breiten Teilen der Abnehmerschaft abgelehnt – mit dem Ergebnis, dass sich die Landwirte nur sehr vereinzelt an die Haltung der Improvac-Tiere wagen. Injektionsnarkose und Isofluran-Betäubung sind arbeitsaufwendig und teuer sowie bislang dem Tierarzt vorbehalten. Die Zulassung der Lokalanästhesie (vierter Weg) scheitert an der gesetzlichen Forderung nach „vollständiger Schmerzschaltung“.

Die Landwirte können daher im Moment bestenfalls zwischen „Pest und Cholera“ wählen. NRW-Landwirtschaftskammer-Präsident Karl Werring forderte Anfang der Woche auf Haus Düsse mehr Bewegung von allen Beteiligten: „Wir brauchen jetzt schnell praxistaugliche Lösungen – die Bauern müssen wissen, was geht.“ Er hat recht: Es wird wirklich höchste Zeit! Wal

## Wie misst man Schmerz?

Zentrale Frage bei der Betäubung ist die Schmerzausschüttung. Doch gibt es bislang keinen direkten Weg, um den Schmerz beim Ferkel zu messen. Als Hilfsindikator dient bislang der Cortisolgehalt im Blut, ein Zeichen für Stress.

Völlig neue Wege geht die Tierärztliche Hochschule Hannover (TiHo) mit dem EEG für Ferkel. „Das EEG ist im Humanbereich Goldstandard, um die Narkosetiefe optimal zu justieren“, erklärte Prof. Dr. Karl-Heinz Waldmann. In Echtzeit könne man anhand der EEG-Kurven sehen, ob der Patient Schmerzen empfindet oder nicht.

Auch das Herz reagiert in Sekun-

denbruchteilen auf Schmerz. Deshalb soll neben dem EEG auch ein EKG der Ferkel gemacht werden. Bei der Betäubungsalternative In-Sauen-Waldmann skeptisch bezüglich der Schmerzausschüttung. Bei dem australischen Mittel wird die Haut verätzt, bevor mit einem Schnitt der Samenstrang freigelegt wird. Diese Verätzung ist sehr schmerzhaft, so Waldmann.

Auch der intradermalen Injektion erteilte er eine Absage. Dabei wird das Betäubungsmittel mit Luftdruck in die Haut „geschossen“. Das betäubt zwar die Haut über dem Hodensack, nicht aber den Nerv, der den Samenstrang versorgt. sb

## Fachtagung „top agrar“

Am 8. Oktober organisieren die Fachzeitschriften „top agrar“ und „SUS“ eine Fachtagung zur Ferkelkastration. Beteiligt sind auch der Bundesverband Rind und Schwein sowie das Agrar- und Ernährungsforum Odenburger Münsterland. Das Programm:

- Erfahrungen von drei Praktikern, die aus der betäubungslosen Kastration ausgestiegen sind.
- Signale der Schlachtbranche, speziell von Vion und Westfleisch.
- Einstellungen und Erwartungen der Verarbeiter, vorgestellt vom Deutschen Fleischerverband und der Goldschmaus Gruppe.
- Anforderungen des Handels:

Welches Fleisch kaufen Rewe, Aldi und Co. in Zukunft?

■ Podiumsdiskussion mit Landwirten, Verbänden, Tierschutzorganisationen, Schlachtern, Verarbeitern und Lebensmittelhandel, moderiert von „top agrar“-Chefredakteur Matthias Schulze Steinmann.

**Termin:** 8. Oktober 2019 von 11 bis 16.30 Uhr im Haags Hotel Niedersachsenhof, Verden.

**Kosten:** 49,90 € für „top agrar“- und „SUS“-Abonnenten, 69,60 € für alle anderen (jeweils o. MwSt.). Verpflegung ist im Preis enthalten. Anmeldung bis zum 1. Oktober unter

■ [www.wochenblatt.com/schwein](http://www.wochenblatt.com/schwein)



# Ferkelnarkose aufwendig und teuer!

In einem Praxisversuch wurden drei Verfahren der Ferkelnarkose untersucht. Die Zahlen zur Arbeitswirtschaftlichkeit und Ökonomie sind ernüchternd.

Text: Dr. Astrid van Asten u. Annika Kiefer, LWK NRW, Christina Dauben, Uni Bonn, Mandes Verhaagh, Thünen-Institut

**A**b dem 01.01.2021 dürfen die Ferkelerzeuger nicht mehr betäubungslos kastrieren. Als Alternativen werden unter anderem die Injektionsnarkose, die Inhalationsnarkose mit Isofluran und die Lokalanästhesie diskutiert. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Injektionsnarkose und die Lokalanästhesie nur vom Tierarzt gesetzt werden dürfen. Für die Isofluran-Anwendung durch den Landwirt nimmt ein Gesetzesentwurf aktuell die letzten politischen Hürden.

Im Projekt PraxiKaPIK/A, welches vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) gefördert und von der Landwirtschaftskammer NRW im Rahmen des Modell- und Demonstrationsvorhabens Tierschutz durchgeführt wurde, sind die drei Verfahren getestet worden. Bei der Inhalationsnarkose mit Isofluran wurden zwei unterschiedliche Geräte eingesetzt, die

sich auf dem technischen Stand von Oktober 2018 befanden.

Im ersten Schritt erfolgte eine arbeitswirtschaftliche Analyse. Als Referenz wurde vor Versuchsbeginn auf allen Betrieben zweimal die betäubungslose Kastration zeitlich erfasst. Anschließend wurden die Verfahren anhand des ermittelten Aufwandes ökonomisch eingeordnet. Details zum Versuchsaufbau finden Sie unten im Kasten.

## Vollnarkose kostet Zeit

Bei der zeitlichen Bewertung, sowohl des Standard- als auch der Alternativverfahren, wurde der Kastrationsvorgang sowie alle damit verbundenen Arbeitsschritte einbezogen. Diese wurden aufgeteilt in die Komplexe Medikation, Kastration, Routine, zootech-nische Maßnahmen, sonstige und betriebsindividuelle Arbeitsschritte.

Während der Praxiserprobung teilten sich Landwirt und Tierarzt die Arbeit. So übernahm der Betrieb bei der Injektionsnarkose das Fangen der Tiere, die Routinemaßnahmen wie Eisengabe und Impfungen sowie das Aussortieren der Bruchlinge bzw. Binneneber. Der Tierarzt setzte, nachdem die Tiere einzeln gewogen wurden, die Injektion von Ketamin/Azaperon. Sobald die Ferkel nach einigen Minuten in Narkose lagen, war wiederum der Landwirt für die Kastration verantwortlich.

Aufgrund des großen Aufwandes für die Gesamtbehandlung, insbesondere für das Wiegen, erwies sich die Injektionsnarkose als sehr zeitintensiv. Nur zwei der Projektbetriebe hielten die Gesamtdauer der Behandlung auf unter acht Minuten (siehe [Übersicht 1](#)). Betriebsübergreifend wurde ein Zeitaufwand von circa achteinhalb Minuten exklusive der Nachkontrolle ermittelt.

## Sechs konventionelle Sauenbetriebe beteiligt

An dem Projekt „Praxiserprobungen der chirurgischen Kastration von Ferkeln unter Betäubung mittels Procain, Isofluran und Ketamin/Azaperon sowie postoperativer Schmerz-ausschaltung“ (PraxiKaPIK/A) nahmen sechs konventionelle Sauenhalter teil. Dabei reichten die Bestandsgrößen von 190 bis 1050 Sauen. Die Betriebe setzten einen Ein-Wochen-Rhythmus um. Die Abferkelgruppengrößen variierten zwischen 22 und 75 Tiere.

Für die Referenzwerte wurde jeder Projektbetrieb vor Versuchsbeginn zweimal besucht und der Routineablauf der betäubungslosen Kastration

zeitlich erfasst. Die Anzahl der ausgewerteten Würfe schwankte je nach Bestandsgröße zwischen 7 und 53 je Betriebsbesuch. Insgesamt stehen hinter den Referenzwerten die Daten von 296 Würfen.

Im Anschluss daran wurden nach dem Rotationsprinzip in jedem Betrieb jeweils drei Ferkeldurchgänge per Injektion mit Ketamin/Azaperon, Inhalation von Isofluran mittels zwei verschiedenen Gerätetypen sowie Lokalanästhesie mit Procain narkotisiert und kastriert. Insgesamt erfolgten während der Praxisuntersuchung je Betrieb zwölf Besuche, und es wurden insgesamt 1 634 Würfe kastriert.

Bei der Datenerfassung wurden die Arbeitsschritte vom Betriebsleiter oder dessen Mitarbeitern durchgeführt. Eine Tierärztin vom Schweinegesundheitsdienst der LWK NRW war für die Narkose verantwortlich.

Die Zeiten wurden per Stoppuhr von Mitarbeiterinnen der Landwirtschaftskammer und der Universität Bonn erfasst und dokumentiert. Zu den Saugferkelverlusten lagen nur unvollständige Informationen vor, sodass bei der ökonomischen Bewertung auf Literaturangaben zurückgegriffen werden musste. Für diese zeichnete sich das Thünen-Institut für Betriebswirtschaft verantwortlich.



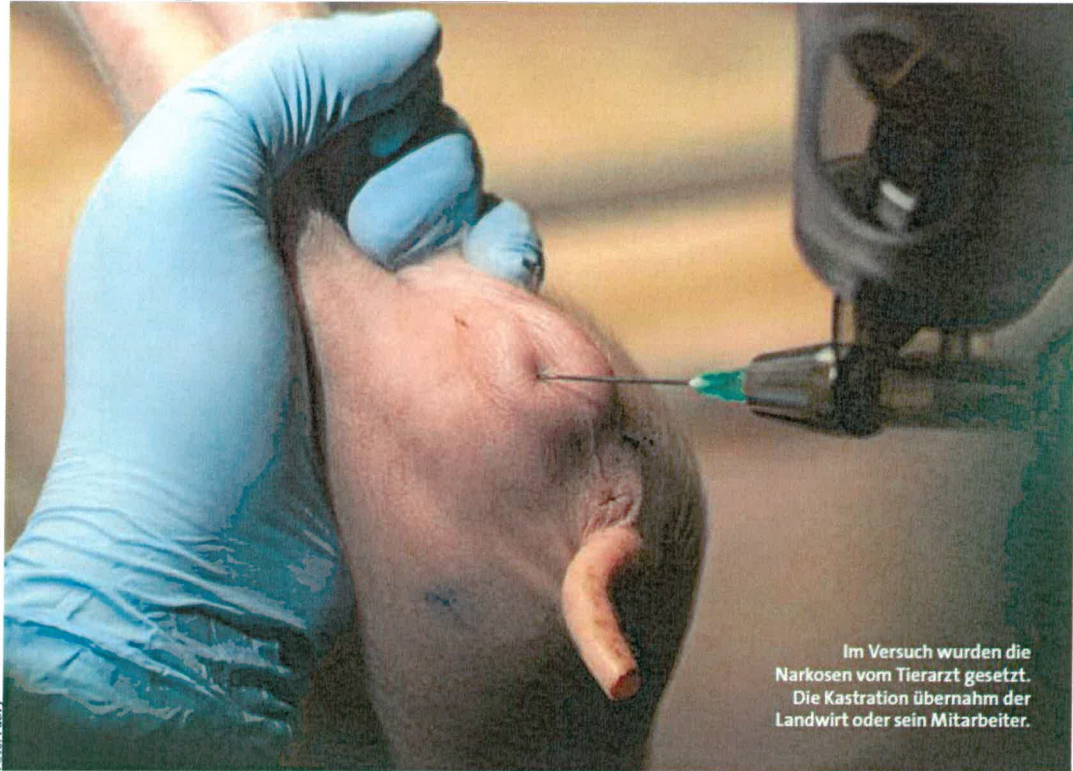


Foto: Fabry

Im Versuch wurden die Narkosen vom Tierarzt gesetzt. Die Kastration übernahm der Landwirt oder sein Mitarbeiter.

### Ferkeltransport als Zeitfaktor

Dieser Aufwand wurde mit im Schnitt neun Minuten je Wurf nur von der Inhalationsnarkose übertroffen. Hier erwies sich der Ferkeltransport als Zeit-

faktor. Denn die Betäubung bzw. Kastration konnte nicht im Abteil durchgeführt werden. Aus Arbeitsschutzgründen mussten die Narkosegeräte an Stellen im Stall aufgebaut werden, die gut durchlüftet waren und an denen

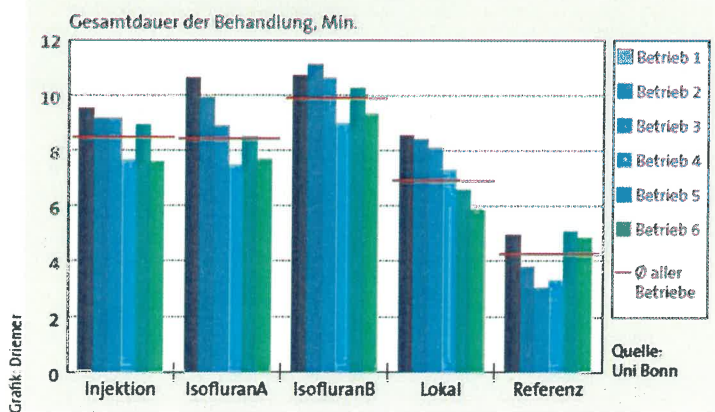
der Abluftschlauch der Geräte direkt nach draußen gelegt werden konnte.

Die Strecke zwischen Abferkelbuch und Kastrationsort hing stark von den baulichen Gegebenheiten vor Ort ab, was auch die teils großen Unterschiede zwischen den einzelnen Betrieben erklärt. So benötigte der kleinste Projektbetrieb mit 190 Sauen mit dem Gerät A mehr als zehn Minuten je Wurf für den gesamten Vorgang. Der größte Betrieb mit 1050 Sauen kam mit gut sieben Minuten pro Wurf aus.

Ebenfalls auffällig waren die Differenzen zwischen den Narkosegeräten A und B. Das begründet sich darin, dass Gerät A über vier Plätze verfügte, in die der Tierarzt die Ferkel zur Narkotisierung reinlegen konnte. Gerät B war nur mit drei Narkoseplätzen ausgestattet. Das machte sich sowohl bei der Arbeitseffizienz des Tierarztes als auch der des Landwirtes, der die Kastration vornahm, bemerkbar.

Mit etwa sieben Minuten je Wurf stellte sich die Lokalanästhesie als die zeitsparendste Alternative heraus. Die Vorbereitungsschritte für die eigentliche Kastration glichen zunächst denen der Injektionsnarkose. Nur mussten die

### [1] Geringste Mehrarbeit bei Lokalbeträubung



Graphik: Driemer

Für die Injektions- und Inhalationsnarkose wurde die meiste Zeit benötigt. Tendenziell sank im Versuch mit steigender Betriebsgröße der Arbeitsaufwand je Wurf.

## Management



Bei der Injektionsnarkose wurden die Ferkel gewogen, um das Betäubungsmittel dosieren zu können. Die Isofluran-Menge wurde über einen Timer geregelt.

Tiere nicht gewogen werden, sondern bekamen vom Tierarzt eine fixe Procain-Dosis von 0,5 ml pro Hoden injiziert. Zwanzig Minuten später konnte der Landwirt kastrieren.

Von den getesteten Alternativverfahren verursachte die Lokalanästhesie zwar den mit Abstand geringsten Zeitaufwand. Im Vergleich zur Kastration ohne Betäubung dauerte sie im Versuch aber immer noch rund zweieinhalb Minuten länger. Für die Vollnarkose per Injektion bzw. Inhalation mussten sogar zwischen vier und fünfeinhalb Minuten mehr aufgewendet werden.

### Nachkontrolle durch Tierarzt

Da in der ökonomischen Betrachtung die Anwesenheitszeit des Tierarztes eine sehr wichtige Rolle spielt, wurde diese gesondert betrachtet. Das eindeutig zeitintensivste Verfahren für den Veterinär war die Injektionsnarkose. Denn neben der aufwendigen Dosierung des Narko-

semittels, begleitete er auf den Betrieben auch die Aufwachphase der Ferkel.

Im Versuch betrug der Zeitraum von der Narkotisierung des letzten Wurfs bis zu dem Punkt, wo alle Ferkel vollständig erwacht waren, durchschnittlich fünf Stunden. Rechnet man den Aufwand für die Betäubung hinzu, kam der Veterinär auf eine durchschnittliche Anwesenheitszeit von knapp sieben Stunden je Betriebsbesuch.

Schon deutlich zeitsparender war die Inhalationsnarkose mit Isofluran. Inklusiv Auf- und Abbau sowie Reinigung der Narkosegeräte war der Tiermediziner durchschnittlich circa zwei Stunden im Betrieb.

Die meiste Zeit wurde erwartungsgemäß auf dem Großbetrieb mit 1050 Sauen benötigt. Hier belief sich die Anwesenheitszeit auf mehr als vier Stunden bei Gerät B. Da die Tiere nach der Inhalationsnarkose sehr schnell wieder auf den Beinen waren, fiel die Aufwachphase nicht annähernd so

stark ins Gewicht, wie bei der Injektionsnarkose.

Am besten schnitt die Lokalanästhesie ab. Der Arbeitsaufwand für den Veterinär belief sich auf im Schnitt etwa 80 Minuten pro Betriebsbesuch. Im kleinsten Projektbetrieb hatte er bereits nach 40 Minuten seine Arbeit getan.

### Kosten von 13 € pro Ferkel

Nach der Zeiterfassung wurden die Verfahren ökonomisch bewertet. Als das teuerste Verfahren wurde die Injektionsnarkose unter Vollzeit-Betreuung durch den Tierarzt ausgemacht. Hier beliefen sich die Kosten pro kastrierten Ferkel im 190er-Sauenbetrieb auf fast 13 € (siehe Übersicht 2). Am günstigsten ließ sich das Verfahren im größten Betrieb des Projektes umsetzen. Hier entstanden Kosten von 5,35 € je Tier. Die anderen vier Betriebe bewegten sich in einer Spanne zwischen 6,57 € (651 Sauen) und 8,90 € (280 Sauen).

Der Kostenaufwand für die Injektionsnarkose ist maßgeblich daran gekoppelt, ob der Tierarzt sowohl die Betäubung als auch die Nachkontrolle übernimmt. Erfolgt diese durch den Landwirt oder sein Stallpersonal, reduzieren sich die Kosten betriebsübergreifend um mehr als die Hälfte. Das begründet sich darin, dass der Lohnansatz des Veterinärs, bewertet nach der Gebührenordnung, den der landwirtschaftlichen Mitarbeiter oder Familien-AK deutlich übersteigt.

### Günstige Lokalbetäubung

Auch die ökonomischen Auswertungen zur Inhalationsnarkose sind differenziert zu betrachten. So kamen im Versuch zunächst zwei verschiedene Gerätevarianten zum Einsatz. Das Gerät A mit vier Narkoseplätzen kostete netto in der Anschaffung 8695 €, das Gerät B mit drei Plätzen 9800 €.

Losgelöst von anderen Bewertungskriterien wie Handling oder Hygiene, erwies sich das Gerät A in fast allen Betrieben als arbeitseffektiver und damit kostengünstiger als die kleinere Gerätevariante. In Anwendung durch den Tierarzt fiel die Differenz mit 1,53 € (Gerät A) vs. 2,45 € (Gerät B) je männliches Ferkel im Betrieb mit 651 Sauen besonders hoch aus.

Würden die Landwirte die Inhalationsnarkose und die Nachkontrolle selbst durchführen, wäre der Unterschied zwischen den Geräten nach wie vor da, aber nicht mehr so ausgeprägt. Auch die betriebsindividuellen Unterschiede flachen ab. So könnte der



## [2] Das kostet die Narkose eines Ferkels in Euro

	Betrieb 1 190 Sauen	Betrieb 2 280 Sauen	Betrieb 3 490 Sauen	Betrieb 4 648 Sauen	Betrieb 5 651 Sauen	Betrieb 6 1050 Sauen
<b>Injektionsnarkose</b>						
Tierarzt	12,81	8,90	7,23	7,91	6,57	5,35
Tierarzt/Nachkontrolle durch Landwirt	4,58	3,73	3,15	4,06	3,27	2,79
<b>Isoflurannarkose Gerät A</b>						
Tierarzt	2,36	3,07	3,15	2,05	1,53	1,73
Durchgeführt vom Landwirt	0,89	1,69	1,14	0,96	0,77	0,95
<b>Isoflurannarkose Gerät B</b>						
Tierarzt	3,12	4,06	2,81	2,72	2,45	2,26
Durchgeführt vom Landwirt	1,23	2,15	1,34	1,43	1,26	1,26
<b>Lokalanästhesie</b>						
Tierarzt	1,67	1,76	1,45	1,25	0,97	1,00
Durchgeführt vom Landwirt	0,45	0,81	0,55	0,61	0,43	0,45

Die Kostenspanne zwischen der Injektionsnarkose und der Lokalanästhesie ist enorm.

Quelle: Verhaagh

Betrieb mit 490 Sauen die Verfahrens-kosten (Gerät A) von 3,15 € auf 1,14 € je männliches Ferkel reduzieren. In der Gesamtbetrachtung müsste nur der Betrieb mit 280 Sauen mit dieser Variante Mehrkosten von deutlich mehr als einem Euro je Ferkel hinnehmen.

Selbst mit Tierärztervorbehalt schnitt die Lokalanästhesie am besten ab. Der Projektbetrieb mit 651 Sauen drückte die Mehrkosten auf unter 1 € je männliches Ferkel. Der kleinste Betrieb lag knapp 70 Cent drüber.

Würde der Tierärztervorbehalt bei der Lokalanästhesie wegfallen, ließen sich auf die Kosten bezogen ähnliche De-

gressionseffekte freisetzen, wie bei den beiden anderen Narkoseverfahren. Das würde soweit reichen, dass der 190er-Sauenbetrieb mit 0,45 € je kastriertes Tier denselben Kostenfaktor aufweist, wie der größte Betrieb im Projekt.

### Fazit

Die Narkoseverfahren verlängerten den Kastrationsvorgang teils erheblich. Bei der Injektions- bzw. Inhalationsnarkose waren zwischen 8,5 und 10 Minuten pro Wurf zu veranschlagen. Mit Lokalanästhesie dauerte die Behandlung insgesamt 7 Minuten.

Dadurch, dass die durchschnittlich fünfständige Aufwachphase durch den Tierarzt begleitet wurde, fiel die Injektionsnarkose mit bis zu 13 € je Ferkel sehr teuer aus. Das Kostenniveau der Isoflurannarkose lag deutlich darunter, wobei die Unterschiede zwischen den beiden Gerätetypen zu berücksichtigen sind. Die Lokalanästhesie erreichte mit maximal 1,76 € die niedrigsten zusätzlichen Stückkosten.

Die Mehrkosten der Verfahren würden sich reduzieren, wenn der Landwirt die Nachkontrolle bei der Injektionsnarkose bzw. die Isoflurannarkose und Lokalanästhesie selber durchführen könnte.

## Effiziente Mast



## Digestarom® Mast



### Erhöhen Sie Ihren Gewinn mit der Kraft phytogener Futterzusätze.

Digestarom® Mast fördert die Darmgesundheit und erhöht die Futterverwertung.

Versuchsergebnisse zeigen bessere tägliche Zunahmen sowie eine Verbesserung der Fleischqualität.

Vertrauen Sie auf BIOMIN Produkte und seien Sie #Naturally Ahead.™

[www.biomim.net](http://www.biomim.net)

DIGESTAROM is a registered trademark of BIOMIN Holding GmbH (IR-681524).  
BIOMIN is a registered trademark of Erbar Aktiengesellschaft (IR-509692).

Natürlich im Futter.

**Biomin**

Nr. \_\_\_\_\_ Bucht/Sau: \_\_\_\_\_

Alter des Wurfes/Geburtsdatum: \_\_\_\_\_ Anzahl weibl. Tiere: \_\_\_\_\_

Dauer der Behandlung/Wurf: \_\_\_\_\_ Anzahl männl. Tiere: \_\_\_\_\_

Dauer 2. Fangen ♂: \_\_\_\_\_ davon Binneneber/Bruch: \_\_\_\_\_

Dauer Transport der Ferkel zum Gerät: \_\_\_\_\_ Uhrzeit Ende Behandlung: \_\_\_\_\_

Dauer Transport der Ferkel vom Gerät: \_\_\_\_\_ Uhrzeit Beginn Narkose: \_\_\_\_\_

Gesamtdauer Isoflurannarkose/Wurf: \_\_\_\_\_



Arbeitsschritt	Dauer	n Pers.
Ferkel fangen		
Impfung		
Antibiotikum (Strepdipen)		
Injektion Metacam + ♂ in Bucht		
Eiseninjektion + ♀ in Bucht		
Wechsel Arzneimittel		
<b>Weitere:</b>		
Dauer der Aufwachphase		
Dauer Einspannen in Schale		
Markierung		



Nr. \_\_\_\_\_ Bucht/Sau: \_\_\_\_\_

Alter des Wurfes/Geburtsdatum: \_\_\_\_\_ Anzahl weibl. Tiere: \_\_\_\_\_

Dauer der Behandlung/Wurf: \_\_\_\_\_ Anzahl männl. Tiere: \_\_\_\_\_

Dauer 2. Fangen ♂: \_\_\_\_\_ davon Binneneber/Bruch: \_\_\_\_\_

Dauer Transport der Ferkel zum Gerät: \_\_\_\_\_ Uhrzeit Ende Behandlung: \_\_\_\_\_

Dauer Transport der Ferkel vom Gerät: \_\_\_\_\_ Uhrzeit Beginn Narkose: \_\_\_\_\_

Gesamtdauer Isoflurannarkose/Wurf: \_\_\_\_\_

Arbeitsschritt	Dauer	n Pers.
Ferkel fangen		
Impfung		
Antibiotikum (Strepdipen)		
Injektion Metacam + ♂ in Bucht		
Eiseninjektion + ♀ in Bucht		
Wechsel Arzneimittel		
<b>Weitere:</b>		
Dauer der Aufwachphase		
Dauer Einspannen in Schale		
Markierung		

Abbildung 47: Datenerfassungsblatt Arbeitsschritte

**Materialverbrauch**

Posten	Menge
Skalpellklingen	
Nitril-Handschuhe	
Papiertücher	
Kanülen	

**Arzneimittelverbrauch**

Stand Ferkelzähler Beginn: \_\_\_\_\_ Ende: \_\_\_\_\_

Arzneimittel	Menge Anfang	Menge Ende
Metacam		
Drachenblut		
Isofluran		
Skalpelldesinfektion (Cutasept)		
Impfung (M. hyo)		
Eisenpräparat		
Antibiotikum (Strepdipen)		
Gerätedesinfektion (Quatovet)		
Hygienepulver (Staloson)		

**Einstellungen der selbstansaugenden Spritzen:**

Metacam: \_\_\_\_\_ M. hyo: \_\_\_\_\_ Eisen: \_\_\_\_\_ Strepdipen: \_\_\_\_\_

Abbildung 48: Datenerfassungsblatt Medikamentenverbrauch

### Anmeldung

■ bitte melden Sie Ihre Teilnahme an den Veranstaltungen bis zum 30. August 2019 an:  
 ■ per Fax: 0800 5263329  
 ■ oder im Internet:  
[www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/welterbildung](http://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/welterbildung)  
 ■ Die Teilnehmerzahl ist begrenzt. Bitte melden Sie Ihre Teilnahme frühzeitig an.

Ich nehme anfolgender Veranstaltung verbindlich teil:

2. September 2019 Kurs-Nr.: LZD-K014499  
 VBZL Haus Düsse, Bad Sassendorf

3. September 2019 Kurs-Nr.: EXT-K01019  
 Maritim Hotel Magdeburg, Magdeburg

4. September 2019 Kurs-Nr.: EXT-K01029  
 Gasthof Tiermerding, Bakum

10. September 2019 Kurs-Nr.: BHF-K01019  
 Landwirtschaftszentrum Eichhof, Bad Hersfeld

Name, Vorname: \_\_\_\_\_  
 Straße: \_\_\_\_\_  
 PLZ: \_\_\_\_\_ Ort: \_\_\_\_\_  
 Telefon: \_\_\_\_\_  
 E-Mail: \_\_\_\_\_  
 Ort, Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

### Weitere Informationen

■ Die Informationsveranstaltungen und das Mittagessen sind beitragsfrei.  
 ■ Es wird eine Teilnehmerbescheinigung ausgestellt.

**Ansprechpartner**  
 Dr. Astrid van Asten Tel.: 02945 989-753  
 Astrid.vanAsten@fwk.nrw.de  
 Annika Kiefer Tel.: 02945 989-774  
 Annika.Kiefer@fwk.nrw.de

### Adressen der Veranstaltung

■ 2. September 2019  
 Versuchs- und Bildungszentrum  
 Landwirtschaft Haus Düsse  
 Ostinghausen  
 59505 Bad Sassendorf

■ 3. September 2019  
 Maritim Hotel Magdeburg  
 Otto-von-Guerike-Str. 87  
 39104 Magdeburg

■ 4. September 2019  
 Gasthof Tiermerding  
 Essener Str. 19  
 49456 Bakum

■ 10. September 2019  
 Landwirtschaftszentrum Eichhof  
 Schlossstr. 1  
 36691 Bad Hersfeld

**Veranstalter**  
 Landwirtschaftskammer  
 Nordrhein-Westfalen

**Projektpartner**

**Gefördert durch:**

gefördert durch die Bundesregierung des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft

### Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

## Informationsveranstaltungen zur chirurgischen Ferkelkastration unter Betäubung und postoperativer Schmerzausschaltung

■ 2. September 2019  
 VBZL Haus Düsse, Bad Sassendorf

■ 3. September 2019  
 Maritim Hotel Magdeburg, Magdeburg

■ 4. September 2019  
 Gasthof Tiermerding, Bakum

■ 10. September 2019  
 Landwirtschaftszentrum Eichhof, Bad Hersfeld

### Informationsveranstaltung zur chirurgischen Ferkelkastration unter Betäubung und postoperativer Schmerzausschaltung

Ab dem 01.01.2021 wird die betäubungslose Ferkelkastration in Deutschland verboten werden.

Zu den Alternativen zählen die Jungebermäst, die Immunkastration und die chirurgische Kastration unter Narkose. Während der Markt derzeit für unkastrierte Mastschweine gesättigt scheint, stößt die Immunkastration insbesondere in den der Landwirtschaft nachgelagerten Stufen der Erzeugungskette für Schweinefleisch auf eine ablehnende Haltung. Eine vollständige Schmerzausschaltung mittels Lokalanästhesie kann derzeit mit den verfügbaren Arzneimitteln nicht erreicht werden. Die Injektionsnarkose kann nur durch eine Tierärztin oder einen Tierarzt eingeleitet werden.

Weiterhin nachteilig ist die lange Aufwachphase mit einem hohen Betreuungsaufwand der Tiere. Auch für die Inhalationsnarkose mit Isofluran gilt derzeit noch der Tierarztvorbehalt. Im November 2018 wurde Isofluran für die Inhalationsnarkose von Schweinen zugelassen. Damit steht erstmals in der EU ein zugelassenes Inhalationsnarkotikum für die Ferkelkastration zur Verfügung. Derzeit wird der Entwurf einer Bundesverordnung betrachtet, die es dem sachkundigen Ferkelerzeuger ermöglichen soll, die Isofluran-Betäubung zur Ferkelkastration eigenständig durchzuführen.

Zur praktischen Erprobung der chirurgischen Ferkelkastration unter Betäubung und postoperativer Schmerzausschaltung in der konventionellen und ökologischen Ferkelerzeugung, hat das Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) im Rahmen der Modell- und Demonstrationsvorhaben Tierschutz zwei Projekte bewilligt.

■ 2. September 2019  
 VBZL Haus Düsse, Bad Sassendorf

■ 3. September 2019  
 Maritim Hotel Magdeburg, Magdeburg

■ 4. September 2019  
 Gasthof Tiermerding, Bakum

■ 10. September 2019  
 Landwirtschaftszentrum Eichhof, Bad Hersfeld

Auf der Veranstaltung werden die Ergebnisse zur arbeitswirtschaftlichen und ökonomischen Bewertung der Ferkelkastration unter Lokalanästhesie mit Procain, unter Inhalationsnarkose mit Isofluran und unter Injektionsnarkose mit Ketamin/Azaperon sowie postoperativer Schmerzbehandlung auf konventionellen Betrieben vorgestellt. Weiterhin werden Ergebnisse des auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben durchgeführten Verbundprojektes mit den Schwerpunktthemen Betäubungseffizienz, Tierschutz, Wundheilung, Hygiene und Management präsentiert.

Zur Bewertung der Arbeitssicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Anwendung der Isofluran-Narkose führt die Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG) Isofluran-Messungen durch.

Die präsentierten Projektergebnisse sollten vor dem Hintergrund der geplanten Verordnung bei allen Beteiligten der Wertschöpfungskette Schweinefleisch auf ein besonderes Interesse stoßen.

Wir wünschen Ihnen eine interessante Veranstaltung und freuen uns auf eine rege Diskussion mit Ihnen und den Referenten vor Ort.

*Karl Werring*  
 Karl Werring  
 Präsident der  
 Landwirtschaftskammer  
 Nordrhein-Westfalen

*A. Sandhäger*  
 Andreas Sandhäger  
 Direktor des  
 Landesbetriebes  
 Landwirtschaft Hessen (LLH)

### PROGRAMM

**12.00 Mittagessen**

**13.00 Begrüßung**  
 Karl Werring  
 Präsident der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen  
 Dr. Christian E. Lohrbach  
 Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)

**Vorstellung des MUD-Projektes "PraxiKaPIK/A"**  
 Dr. Astrid van Asten, Annika Kiefer  
 Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

**Verbundprojekt LLH/FiBL/DLG Gleisen/DLG  
 Schwerpunkt: Betäubungseffizienz und Tierschutz,  
 Wundheilung, Hygiene, Management**  
 Dr. Christian Lohrbach  
 Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)  
 Josef Köhling  
 Justus-Liebig-Universität Gießen Klinik für Schweine  
 Sven Häuser  
 DLG e.V.

**Bewertung der Inhalationsnarkose mit Isofluran  
 zur Kastration von Ferkeln  
 aus Sicht des Arbeits- und Gesundheitsschutzes**  
 Dr. Alexander Fietzschulke, Ulrike Stölter  
 Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG)  
 Susanne Göttsche  
 DLG Teilservice GmbH

**Kaffeepause**

**Analysen des Arbeitsaufwandes  
 verschiedener Narkoseverfahren**  
 Christiana Döbelen  
 Universität Bonn, Institut für Tierwissenschaften  
 Annika Kiefer  
 Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen

**Betriebswirtschaftliche Auswirkungen  
 der Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration  
 im Rahmen des MUD-Projektes „PraxiKaPIK/A“**  
 Mandus Veyhaag  
 Fraunhofer-Institut für Betriebswirtschaft

**Diskussion und Fragen**

**17:15 Ende der Veranstaltung**

**Moderation**  
 ■ 2. und 3. September 2019  
 Dr. Jürgen Harlitz  
 Landwirtschaftskammer NRW, Schweinegesundheitsdienst  
 ■ 4. September 2019  
 Dr. Felix Austermann  
 Landwirtschaftskammer NRW  
 ■ 10. September 2019  
 Dr. Gerhard Quanz  
 Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH)

Abbildung 49: Flyer Informationsveranstaltung zur chirurgischen Ferkelkastration unter Betäubung und postoperativer Schmerzausschaltung