

Wirtschaftlichkeit der Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration

Das Thünen-Institut legt aktualisierte betriebswirtschaftliche Berechnungen vor - Ebermast verliert an Rentabilität - Diese bleibt aber gemeinsam mit der Immunokastration das kostengünstigste Verfahren - Niedrigere Kosten der Betäubungsverfahren bei Anwendung durch den Landwirt

Nachfolgend veröffentlichen wir die Thünen-Studie „Wirtschaftlichkeit der Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration - Aktualisierung und Erweiterung der betriebswirtschaftlichen Berechnungen“. Darin passen die Wissenschaftler des Thünen-Instituts (TI) für Betriebswirtschaft, **Mandes Verhaagh** und **Dr. Claus Deblitz**, ihre Untersuchung von 2016 an aktuelle Entwicklungen an. Demnach hat die Ebermast aufgrund der im Vergleich zu 2016 verschlechterten Bezahlung durch die deutsche Schlachtindustrie an Rentabilität verloren. Dennoch bleibt die Ebermast gemeinsam mit der Immunokastration das rentabelste Verfahren.

Die Kosten der Immunokastration werden durch die höhere Leistung der Tiere und eine bessere Futtermittelverwertung kompensiert. In den meisten der untersuchten Betriebe ist dieses Verfahren rentabel. Bei den chirurgischen Verfahren schneidet die Injektionsnarkose wirtschaftlich am schlechtesten ab, sie ist das teuerste der untersuchten Verfahren. Davor rangiert die Inhalationsnarkose mit Isofluran. Deutlich kostengünstiger ist die Lokalanästhesie. Die ermittelten Kosten je Ferkel gehen bei den Betäubungsverfahren spürbar zurück, wenn der Landwirt die Anwendung selbst vornehmen darf. AgE

Wirtschaftlichkeit der Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration - Aktualisierung und Erweiterung der betriebswirtschaftlichen Berechnungen

Mandes Verhaagh, Claus Deblitz

Inhalt	Seite
1 Einleitung.....	1
2 Spezifikation der Referenzsituation (Baseline).....	1
3 Spezifizierung der Szenarien.....	2
3.1 Szenario 1: Impfung gegen Ebergeruch (Immunokastration).....	4
3.2 Szenario 2: Ebermast mit Erhöhung der Durchgänge ohne Investition.....	4
3.3 Szenario 3: Ebermast mit erhöhter Anzahl Durchgänge und mit zusätzlicher Investition.....	4
3.4 Szenario 4: Chirurgische Kastration mit Inhalationsnarkose.....	8
3.5 Szenario 5: Chirurgische Kastration mit Injektionsnarkose.....	8
3.6 Szenario 6: Chirurgische Kastration mit Lokalanästhesie.....	14
4 Berechnungsergebnisse.....	14
4.1 Sauenhaltung.....	16
4.2 Mastschweinehaltung.....	19
4.3 Schweinehaltung im geschlossenen System.....	20
5 Variationsrechnungen.....	24
6 Schlussfolgerungen.....	28
Literaturverzeichnis.....	29
Anhang.....	30

1 Einleitung

Das Verbot der betäubungslosen Kastration von Ferkeln sollte am 01.01.2019 in Kraft treten. Am 29. November 2019 verlängerte der Deutsche Bundestag diese Frist um zwei Jahre, weil Politik und Wirtschaft nicht in der Lage waren, sich auf eine oder mehrere der verfügbaren Alternativen einzulassen. Es bedeutet für die Schweinehaltenden Betriebe in Deutschland eine Umstellung ihrer bisherigen Praxis. Folgende Alternativen werden diskutiert und in diesem Paper untersucht:

- Immunokastration
- Ebermast
- Chirurgische Kastration unter Anwendung verschiedener Narkoseverfahren
- Chirurgische Kastration unter Anwendung der Lokalanästhesie

Dieses Working Paper stellt eine Überarbeitung und Aktualisierung des vorliegenden Working Papers 64 vom 15.12.2016 dar. Folgende **Änderungen** und **Ergänzungen** im Vergleich zum vorliegenden Working Paper werden hier berücksichtigt und quantifiziert:

- Eine erhebliche Verbreiterung der betrieblichen Datenbasis auf nunmehr 11 typische Betriebssituationen in verschiedenen Regionen Deutschlands
- Die Aufnahme der Lokalanästhesie als weitere Alternative zu den bestehenden Szenarien
- Die Aktualisierung auf die Preisverhältnisse des Jahres 2017

- Neue Erkenntnisse aus dem Versuchswesen und der vorliegenden Literatur
- Zusätzliche Variationsrechnungen zur Durchführung der Alternativverfahren durch die Landwirte

In **Kapitel 2** wird zunächst die Referenzsituation (Baseline) mit der derzeit praxisüblichen betäubungslosen Kastration männlicher Ferkel spezifiziert. Hierfür werden die typischen Betriebe aus dem deutschen Teil des agri benchmark Pig Network verwendet. Diese Baseline wird als Referenz für die Quantifizierung der Tierleistungen, Kosten und Erlöse in den alternativen Szenarien verwendet.

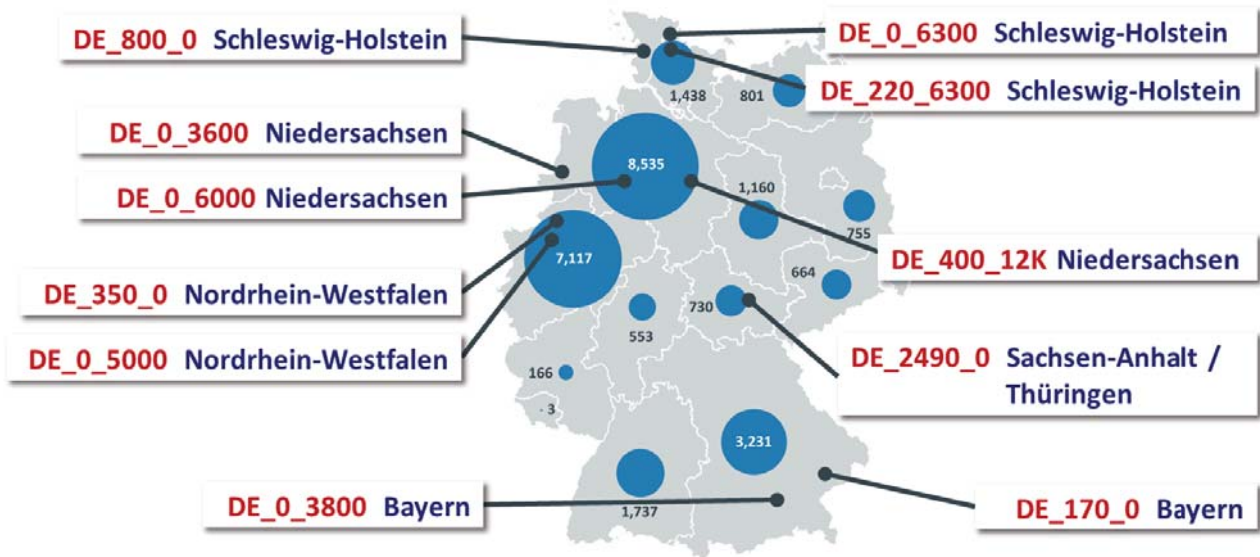
In **Kapitel 3** werden die identifizierten Szenarien mit Unterszenarien und Variationsrechnungen dargestellt. In **Kapitel 4 und 5** stellen wir die Berechnungsergebnisse vor und in **Kapitel 6** die Schlussfolgerungen, die sich beim jetzigen Stand des Wissens aus den Analysen ableiten lassen. Hierzu gehört auch - soweit verfügbar - eine Einordnung der untersuchten Alternativen hinsichtlich ihrer Tierwohlwirkung.

Der **Anhang** umfasst Tabellen zur weiteren Darstellung der Berechnungsgrundlage und Berechnungsergebnisse.

2 Spezifikation der Referenzsituation (Baseline)

Für den Vergleich der Alternativen zur betäubungslosen Kastration muss eine Vergleichssituation (hier als Baseline = Referenz bezeichnet) spezifiziert werden. Diese Situation muss den derzeit üblichen Stand der guten landwirtschaftlichen Praxis mit

Abbildung 1: Anzahl Schweine je Bundesland und Lage der typischen *agri benchmark* Betriebe 2018 (1000 Tiere)



Quelle: Eigene Darstellung, Statistisches Bundesamt (2018), Data und Maps, esri 2018

Zusammensetzung und Bedeutung der Betriebsnamen

Land_Zahl der produktiven Sauen_Zahl der verkauften Mastschweine je Jahr. Beispiele:

DE_220_6300	Geschlossener Betrieb in Deutschland mit 220 produzierenden Zuchtsauen und 6.300 verkauften Mastschweinen
DE_350_0	Sauenbetrieb in Deutschland mit 350 produzierenden Zuchtsauen
DE_0_6000	Mastbetrieb in Deutschland mit 6.000 verkauften Mastschweinen

Tabelle 1: Kennzahlen der typischen Betriebe (Baseline)

Sauenhaltung						
Betrieb	Region	Aufgezoogene				
		Sauen Anzahl	Ferkel * je Sau / Jahr	Läufer pro Jahr	Gewicht kg je Läufer	Preis EUR je Läufer
DE_170_0	Bayern	168	24,8	4.158	31,6	74,88
DE_220_6300	Schleswig-Holstein	220	31,6	6.951	28,0	67,94
DE_350_0	NRW	350	27,4	9.578	29,0	65,00
DE_400_12K	Niedersachsen	400	29,5	11.818	30,0	64,73
DE_800_0	Schleswig-Holstein	800	33,1	26.504	30,0	67,03
DE_2490_0	Sachsen-Anhalt / Thüringen	2.490	29,9	74.513	27,0	61,87

* Aufgezoogene Ferkel = Läufer

Schweinemast							
Betrieb	Region	Verkaufte		Mastend- gewicht (lebend) kg	Aus- schlachtung %	Schlacht- gewicht kg	Preis EUR je kg SG
		Mast- schweine pro Jahr	Mastplätze Anzahl				
DE_0_3600	Niedersachsen	3.628	1.320	121,0	79,0	95,3	1,68
DE_0_3800	Bayern	3.758	1.472	123,0	80,0	98,4	1,63
DE_0_5000	NRW	5.220	1.850	121,0	79,0	95,6	1,60
DE_0_6000	Niedersachsen	5.941	2.100	123,0	80,0	97,8	1,76
DE_0_6300	Schleswig-Holstein	6.228	2.000	122,0	78,0	95,2	1,60
DE_220_6300	Schleswig-Holstein	6.299	2.000	120,0	78,0	93,6	1,60
DE_400_12K	Niedersachsen	12.000	3.120	120,0	80,0	95,1	1,44

Anmerkung: Zusammensetzung und Bedeutung der Betriebsnamen s. Abbildung 1.Quelle: Eigene Erhebungen, *agri benchmark* 2018

praxisüblichen Produktions- und Preisdaten widerspiegeln. Die Baseline beinhaltet auch die derzeit übliche Anwendung der betäubungslosen Kastration von männlichen Ferkeln mit post-operativer Schmerzbehandlung.

Die Baseline bezieht sich auf das Kalenderjahr 2017. Hierfür wurden Daten aus dem globalen Netzwerk *agri benchmark Pig* (Deblitz, 2018) herangezogen. Es werden die Betriebszweige Sauenhaltung und Schweinemast betrachtet. Beide Betriebszweige werden sowohl in der Baseline als auch in den Szenarien getrennt voneinander berechnet. Darüber hinaus gibt es in der Datenbasis und bei den Szenarienrechnungen Betriebe des geschlossenen Systems, die ihre eigenen Ferkel ausmästen. Abbildung 1 zeigt die typischen Betriebe und ihre Lage in Deutschland.

Die Analysen werden getrennt für die Sauenhaltung und die Schweinemast durchgeführt. Die Darstellung erfolgt betriebszweigbezogen, weil a) sich damit geschlossene Systeme mit spezialisierten Systemen vergleichen lassen und b) Landwirte in geschlossenen Systemen nach der Aufzucht die Möglichkeit haben, die eigenen Ferkel zu verkaufen und stattdessen Ferkel von anderen Betrieben zuzukaufen (Opportunitätskostenprinzip).

Die Betriebe unterscheiden sich zwischen den Regionen hinsichtlich ihrer Bestandsgrößen und Organisationsform und bilden regionstypisch vorherrschende Konstellationen in Deutschland ab. Die vorherrschende Betriebsform sind landwirtschaftliche Familienbetriebe. Die einzige Ausnahme bildet

der DE_2490_0 Betrieb der Sauenhaltung in Ost-Deutschland, der die gewerbliche Betriebsform abbildet und demzufolge mit festgestellten Mitarbeitern und Aushilfskräften arbeitet. Die anderen Betriebe werden durch eine Betriebsleiterfamilie geführt, die sowohl für die Schweinehaltung und - sofern vorhanden - den Ackerbau zuständig ist. Weitere Arbeiten werden durch sonstige Familien- und in unterschiedlichem Umfang durch Fremdarbeitskräfte erledigt.

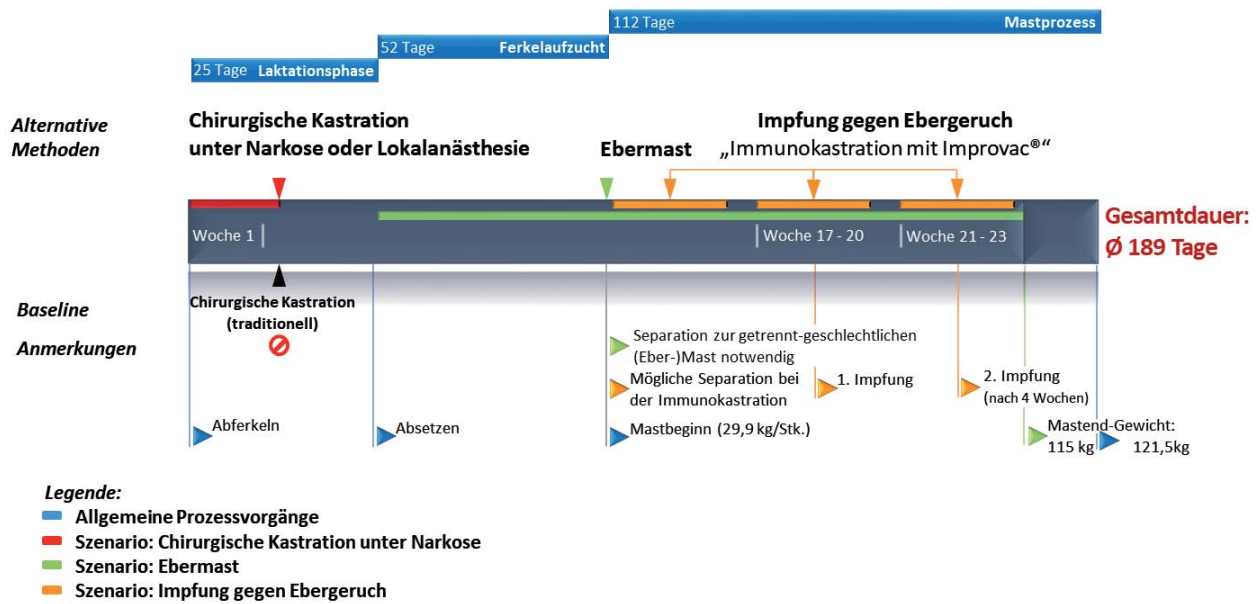
Die Betriebsdaten wurden in enger Zusammenarbeit mit Produzenten, Beratern und lokalen Experten erhoben und validiert. Sie stellen einen realistischen Querschnitt von Bestandsgrößen, Leistungsdaten und Betriebszweigkombinationen dar. Weitere Grunddaten der Baseline befinden sich in der Beschreibung der Szenarien. Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten produktionspezifischen Kennzahlen der typischen Betriebe in der Baseline.

Die Abrechnung der Schlachtkörper erfolgt nach der Bewertung mit Indexpunkten (IXP) je kg Schlachtgewicht der Abrechnungsmasken AutoFOM III (Tönnies, Westfleisch). Somit werden sowohl in der Baseline als auch in den einzelnen Szenarien Geschlechter getrennt voneinander betrachtet, und durch die gemittelten Durchschnittswerte der Teilindizes die Abrechnungssysteme von Tönnies und Westfleisch berücksichtigt.

3 Spezifizierung der Szenarien

Die Spezifizierung der Szenarien beruht auf der Auswertung der verfügbaren Literatur sowie telefonischer und elektronischer Kommunikation mit Experten, insbesondere Veterinären aus

Abbildung 2: Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration im Zeitablauf



Quelle: Eigene Darstellung

Tabelle 2: Übersicht über Szenarien und Variationsrechnungen

	Sauenhaltung	Schweinemast	Geschlossenes System
Regionstypische Betriebe			
Szenarien & Variationsrechnungen (VR)			
Szenario 1			
Immunokastration (mit 2 Impfungen)	Kapitel 3.1 / 4.1 / 6	Kapitel 3.1 / 4.2 / 5 / 6	Kapitel 3.1 / 4.3 / 5 / 6
VR 1: mit 3 Impfungen		Kapitel 5 / 6	Kapitel 5 / 6
VR 2: Abrechnungsmodell "Eberpreismaske"		Kapitel 5 / 6	Kapitel 5 / 6
VR 3: 3 Impfungen und "Eberpreismaske"		Kapitel 5	Kapitel 5
VR 4: nach Patentende von Improvac		Kapitel 5 / 6	Kapitel 5 / 6
Szenario 2			
Ebermast ohne Investition	Kapitel 3.2 / 4.1 / 5 / 6	Kapitel 3.2 / 4.2 / 5 / 6	Kapitel 3.2 / 4.3 / 5 / 6
VR 1: reduziertes LG bei Ebern 110 kg		Kapitel 5 / 6	Kapitel 5 / 6
VR 2: gleiche Mastdauer Sauen und Eber (bis zu 123 kg)		Kapitel 5	Kapitel 5
VR 3: gleiche Mastdauer Sauen und Eber (115 kg)		Kapitel 5	Kapitel 5
VR 4: gleiche Mastdauer und Erhöhung der Durchgänge		Kapitel 5 / 6	Kapitel 5 / 6
Szenario 3			
Ebermast mit Investition	Kapitel 3.3 / 4.1 / 5 / 6	Kapitel 3.3 / 4.2 / 5 / 6	Kapitel 3.3 / 4.3 / 5 / 6
VR 1: reduziertes LG bei Ebern 110 kg		Kapitel 5 / 6	Kapitel 5 / 6
VR 2: gleiche Mastdauer Sauen und Eber (bis zu 123 kg)		Kapitel 5	Kapitel 5
VR 3: gleiche Mastdauer Sauen und Eber (115 kg)		Kapitel 5	Kapitel 5
VR 4: gleiche Mastdauer und Erhöhung der Durchgänge		Kapitel 5 / 6	Kapitel 5 / 6
Szenario 4			
Kastration mit Isoflurannarkose *	Kapitel 3.4 / 4.1 / 5 / 6		Kapitel 3.4 / 4.3 / 5 / 6
VR 1: durchgeführt vom Landwirt	Kapitel 3.4 / 5 / 6		Kapitel 3.4 / 5 / 6
VR 2: Subvention der Narkosegeräte	Kapitel 3.4 / 5 / Anhang		
Szenario 5			
Kastration mit Injektionsnarkose *	Kapitel 3.5 / 4.1 / 5 / 6		Kapitel 3.5 / 4.3 / 5 / 6
VR 1: durchgeführt vom Landwirt	Kapitel 3.5 / 5 / 6		Kapitel 3.5 / 5 / 6
Szenario 6			
Kastration mit Lokalanästhesie *	Kapitel 3.6 / 4.1 / 5 / 6		Kapitel 3.5 / 4.3 / 5 / 6
VR 1: durchgeführt vom Landwirt	Kapitel 3.6 / 5 / 6		Kapitel 3.5 / 5 / 6

* durchgeführt vom Veterinär

Quelle: Eigene Darstellung

verschiedenen Praxen und Landesbehörden. Die in den folgenden Tabellen dargestellten Werte sind als absolute Werte für die jeweilige Baseline und das betrachtete Szenario angegeben. Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen in Kapitel 4 und 5 greifen auf diese Werte zurück.

Abbildung 2 zeigt eine Übersicht über die alternativen Methoden zur betäubungslosen Ferkelkastration im Zeitablauf unter Berücksichtigung der einzelnen Prozessphasen und der spezifischen Merkmale der Verfahren. Die chirurgische Kastration unter Narkose oder Lokalanästhesie ändert nichts an dem Prozessablauf der Ferkelaufzucht oder dem weiteren Mastprozess. Bei der Ebermast entfällt die Kastration während der Säugephase. Die Separation zur getrennt-geschlechtlichen Aufstallung kann nach dem Absetzen oder zum Mastbeginn stattfinden. Dadurch ist eine individuelle Fütterung der Eber möglich und Frühträchtigkeiten der Sauen in der Mast werden vermieden. Die gleichen Vorteile dieser Aufstallungsform gelten auch für die Impfung gegen Ebergeruch (Immunokastration). Darüber hinaus ist dabei ein effizienterer Impfvorgang möglich, der im Abstand von vier Wochen während der Mast vorgenommen werden muss.

Tabelle 2 vermittelt eine Übersicht zur Orientierung in den folgenden Szenarien und Variationsrechnungen.

3.1 Szenario 1: Impfung gegen Ebergeruch (Immunokastration)

Der Vorteil der Impfung gegen Ebergeruch liegt darin, dass kein chirurgischer Eingriff am Tier erforderlich ist. In diesem Szenario wird der Effekt der Impfung ohne weitere Anpassungsmaßnahmen dargestellt (Tabelle 3).

- Die geringfügig sinkenden Ferkelverluste in der Säugezeit (ausbleibende Kastration, weniger Stress) werden durch marginal erhöhte Verluste in der Aufzuchtphase etwas überkompensiert, welche auf das Tierverhalten hormonell intakter Ferkel zurückzuführen sind. Unkastrierte Ferkel sind im Vergleich zu Kastrierten unruhiger, was den Stress innerhalb einer Gruppe fördert.
- Die Zeitersparnis durch die ausbleibende Ferkelkastration wird teilweise durch den erhöhten Aufwand der Ferkelselektion zur getrennt-geschlechtlichen Aufstallung kompensiert. Die getrennt-geschlechtliche Haltung ist anzuwenden, um die Impfung schnell durchführen zu können. Demgegenüber steht ein erhöhter Aufwand für das Fixieren der Tiere zur Impfung sowie für die Verabreichung der Spritzen. Im Saldo der Maßnahmen ergibt sich ein leicht erhöhter Arbeitsaufwand für das Impfungsszenario.

Im Mastabschnitt verringern sich die Verluste durch die getrennt-geschlechtliche Aufstallung und die damit einhergehende homogenere Gruppenzusammenstellung (Tabelle 4). In der ersten Mastphase bis zu der Verabreichung der zweiten Impfung (bis zu vier Wochen vor der Schlachtung) sind in der Mast intakte Eber vorzufinden. Das führt zu einem höheren physikalischen Leistungspotenzial bei den männlichen Tieren (Tabelle 5).

- Die Futteraufnahme, die Futterverwertung und die Tageszunahmen verbessern sich aufgrund des Leistungspotenzials deutlich.
- Die Ausschlachtung verringert sich leicht (höherer Knochenanteil), der Magerfleischanteil steigt hingegen leicht.

Auch bei der Impfung gegen Ebergeruch kann es in Einzelfällen dazu kommen, dass Impfungen keine Wirkung haben. Gemittelte Werte ergeben eine Häufigkeit von 5 % für das Auftre-

ten von „Impfversagern“, das heißt Fälle, in denen die Impfung nicht wirksam ist oder die Geruchsauffälligkeit nicht reduziert werden konnte. (Adam et al. 2016a; SVSM 2016). Geruchsbelastungen im Fleisch, das den Marktanforderungen nicht entspricht, treten nach Angaben der verarbeitenden Industrie bei 3,5 % in der reinen Ebermast auf. Dieser Wert wird auch für den Anteil der Eber angenommen, bei denen trotz Impfung der Hoden ausgeprägt ist. Aus der Kombination beider Prozentsätze ergibt sich ein absoluter Wert von geruchsauffälligen Tieren von unter einem Prozent.

In Tabelle 6 sind außerdem der Zeitaufwand und die Kosten für den Impfstoff Improvac aufgeführt, ebenso wie die Kosten für die Hodenkontrolle der Eber am Schlachthof.

3.2 Szenario 2: Ebermast mit Erhöhung der Durchgänge ohne Investition

In diesem Szenario wird die Ebermast berechnet. Hier wird angenommen, dass aufgrund der verkürzten Mastdauer der Eber die Anzahl der Durchgänge erhöht werden kann. Es wird unterstellt, dass die zusätzlich benötigten Tiere zugekauft werden.

Die Werte bei Ferkelverlusten sowie den Änderungen bei Ferkelselektion und Wegfall der Ferkelkastration entsprechen denen im Impfszenario (Szenario 1) (Tabelle 7).

In der reinen Ebermast ist die Umstellung des Mastprozesses erforderlich. Die intakten männlichen Tiere haben ein deutlich höheres Leistungspotential, benötigen allerdings auch mehr Aufmerksamkeit in der Fütterung, im Management und dem Handling (Tabelle 8 und 9):

- Der Arbeitszeitbedarf je Tier in der Ebermast erhöht sich dadurch leicht. Durch die verkürzte Mastdauer sinkt allerdings der Gesamtarbeitsbedarf, den ein Eber während der Mast beansprucht.
- Die Verluste erhöhen sich marginal. Eber weisen ein unruhigeres Gruppenverhalten auf, welches auf Rangordnungskämpfe und eine höhere Aggressivität zurückzuführen ist.
- Die Futterverwertung sowie die täglichen Zunahmen verbessern sich.
- Um den Anteil der geruchsauffälligen im Tiere angegebenen Rahmen zu halten, wird das Mastendgewicht auf 115 kg Lebendgewicht heruntersetzt, dadurch verkürzt sich die Mastdauer.
- Die Ausschlachtung verringert sich gegenüber der Baseline um knapp 1,6 Prozentpunkte, der Magerfleischanteil erhöht sich um rund 3 Prozentpunkte.
- Die Anteile in der Produktion von Ebern mit geruchsauffälligem Fleisch liegen beim oben genannten Endgewicht im Durchschnitt bei 3,5 % bei männlichen Tieren (Westfleisch, 2016). Diese wurden jedoch nicht gesondert abgerechnet.
- Intakte Eber haben ein begrenztes Futteraufnahmevermögen und sollten daher grundsätzlich ad libitum gefüttert werden (Adam et al., 2016b).

3.3 Szenario 3: Ebermast mit erhöhter Anzahl Durchgänge und mit zusätzlicher Investition

Das Szenario 3 ist weitgehend identisch mit Szenario 2. Es werden aber Anpassungen im Fütterungssystem berücksichtigt, um den geänderten Bedürfnissen der Eber zu genügen und die Auswirkungen auf die Betriebe zu berücksichtigen, deren derzeitiges Fütterungssystem Anpassungen und daraus folgende Investitionen erfordern. Die erforderlichen Anpassungen im Fütterungssystem werden mit 25 EUR je Platz veranschlagt (Tabelle 10).

Tabelle 3: Spezifikation Szenario 1: Impfung gegen Ebergeruch (Immunokastration)
Ferkelverluste und Zeitaufwand
– Vergleich zur Baseline in der Sauenhaltung

<i>Prozessleistung</i>		
	Baseline *	Szenario 1 **
Ferkelverluste (Säugezeit)	% gesamt	% Ferkel (m)
<i>Betrieb:</i>		
DE_170_0	9,30 %	9,29 %
DE_220_6300	8,00 %	7,99 %
DE_350_0	10,00 %	9,99 %
DE_400_12K	6,00 %	5,99 %
DE_800_0	11,00 %	10,99 %
DE_2490_0	12,00 %	11,99 %
<i>Quelle:</i>		
* Baseline	eigene Datenerhebung typischer Betriebe; <i>agri benchmark</i> 2018	
** Szenario 1	errechnet nach Kmiec (2005); Verhaagh et al. (2016)	
Ferkelverluste (Aufzucht)	% gesamt	% Ferkel (m)
<i>Betrieb:</i>		
DE_170_0	4,00 %	4,02 %
DE_220_6300	3,00 %	3,02 %
DE_350_0	2,00 %	2,01 %
DE_400_12K	3,20 %	3,22 %
DE_800_0	2,50 %	2,51 %
DE_2490_0	2,50 %	2,51 %
<i>Quelle:</i>		
* Baseline	eigene Datenerhebung regionstypischer Betriebe; <i>agri benchmark</i> 2018	
** Szenario 1	errechnet nach Meyer et al. (2013); Verhaagh et al. (2016)	
<i>Prozesszeit</i>		
	Baseline	Szenario 1 **
Zusätzlicher Zeitaufwand Ferkelselektion	min/Ferkel (m)	min/Ferkel (m)
<i>Betrieb:</i>		
alle typischen Betriebe	–	0,37
<i>Quelle:</i>		
** Szenario 1	errechnet nach KTBL (2010); Verhaagh et al. (2016)	
Zeitersparnis durch ausbl. Ferkelkastration	min/Ferkel (m)	min/Ferkel (m)
<i>Betrieb:</i>		
alle typischen Betriebe	–	-0,95
<i>Quelle:</i>		
** Szenario 1	errechnet nach Fredriksen et al. (2009); Verhaagh et al. (2016)	

Anmerkung: (m) = männliche Tiere

Quelle: Eigene Darstellung nach Literaturangaben

Tabelle 4: Spezifikation Szenario 1: Impfung gegen Ebergeruch (Immunokastration)
Verluste, Futtermittelverwertung und Tageszunahmen
– Vergleich zur Baseline in der Schweinemast

<i>Prozessleistung</i>		
	<u>Baseline *</u>	<u>Szenario 1 **</u>
Verluste	% gesamt	% Tiere (m)
<i>Betrieb:</i>		
DE_0_3600	1,50	1,34
DE_0_3800	1,40	1,25
DE_0_5000	2,40	2,15
DE_0_6000	3,10	2,78
DE_0_6300	3,10	2,78
DE_220_6300	3,10	2,78
DE_400_12K	3,10	2,78
<i>Quelle:</i>		
* Baseline	eigene Datenerhebung typischer Betriebe; <i>agri benchmark</i> 2018	
** Szenario 1	errechnet nach Isernhagen (2005); Verhaagh et al. (2016)	
Futtermittelverwertung	kg/kg	kg/kg (m)
<i>Betrieb:</i>		
DE_0_3600	2,81	2,42
DE_0_3800	2,77	2,40
DE_0_5000	2,82	2,43
DE_0_6000	2,91	2,47
DE_0_6300	2,73	2,38
DE_220_6300	2,73	2,38
DE_400_12K	2,60	2,32
<i>Quelle:</i>		
* Baseline	eigene Datenerhebung typischer Betriebe; <i>agri benchmark</i> 2018	
** Szenario 1	errechnet nach Andrews (2009); Fuchs (2011); Verhaagh et al. (2016)	
Durchschnittliche Tageszunahmen	g/Tag (m)	g/Tag (m)
<i>Betrieb:</i>		
alle typischen Betriebe	von 768 bis 944	von 868 bis 1007
<i>Quelle:</i>		
** Szenario 1	nach Androine et al. (2016); Verhaagh et al. (2016)	

Anmerkung: (m) = männliche Tiere

Quelle: Eigene Darstellung nach Literaturangaben

Tabelle 5: Spezifikation Szenario 1: Impfung gegen Ebergeruch (Immunokastration) Ausschlachtung, Magerfleischanteil und Anteil geruchsbelastetes Fleisch – Vergleich zur Baseline in der Schweinemast

<i>Prozessleistung</i>		
	Baseline *	Szenario 1 **
Ausschlachtung	% je Tier	% je Tier (m)
<i>Betrieb:</i>		
DE_0_3600	79,00	77,82
DE_0_3800	80,00	78,80
DE_0_5000	79,00	77,82
DE_0_6000	79,60	78,40
DE_0_6300	78,00	76,83
DE_220_6300	78,00	76,83
DE_400_12K	79,60	78,41
<i>Quelle:</i>		
* Baseline	eigene Datenerhebung typischer Betriebe; <i>agri benchmark</i> 2018	
** Szenario 1	errechnet nach Pauly et al. (2009); Verhaagh et al. (2016)	
Magerfleischanteil	% je Tier	% je Tier (m)
<i>Betrieb:</i>		
DE_0_3600	57,20	58,01
DE_0_3800	58,70	59,53
DE_0_5000	58,00	58,82
DE_0_6000	57,10	57,91
DE_0_6300	57,00	57,81
DE_220_6300	57,00	57,81
DE_400_12K	57,10	57,91
<i>Quelle:</i>		
* Baseline	eigene Datenerhebung typischer Betriebe; <i>agri benchmark</i> 2018	
** Szenario 1	errechnet nach Batorek et al. (2011); Sattler et al. (2011); Verhaagh et al. (2016)	
Anteil geruchsbelastetes Fleisch	% je Tier (m)	% je Tier (m)
<i>Betrieb:</i>		
alle typischen Betriebe	–	0,18
<i>Quelle:</i>		
** Szenario 1	errechnet nach Tönnies (2016); Westfleisch (2016); Adam et al. (2016a); SVSM (2016)	

Anmerkung: (m) = männliche Tiere

Quelle: Eigene Darstellung nach Literaturangaben

Tabelle 6: Spezifikation Szenario 1: Impfung gegen Ebergeruch (Immunokastration)
Zeitaufwand und Kosten der Impfung
– Vergleich zur Baseline in der Schweinemast

Prozesszeit		
	Baseline	Szenario 1 **
Zusätzlicher Zeitaufwand Eberimpfung	min/Tier (m)	min/Tier (m)
<i>Betrieb:</i> alle typischen Betriebe	–	0,79
<i>Quelle:</i> ** Szenario 1	errechnet nach KTBL (2010); Verhaagh et al. (2016)	
Prozesskosten		
	Baseline	Szenario 1 **
Zusätzl. Tierarzt, Medizin, veterinäres Zubehör	EUR/Tier (m)	EUR/Tier (m)
<i>Betrieb:</i> alle typischen Betriebe	–	3,59
<i>Quelle:</i> ** Szenario 1	Delta-Liste (10/2017) durch TiHo Hannover	
Zusätzl. Kosten für Hodenkontrolle am Schlachthof	EUR/Tier (m)	EUR/Tier (m)
<i>Betrieb:</i> alle typischen Betriebe	–	0,64
<i>Quelle:</i> ** Szenario 1	Ilper (2011)	

Anmerkung: (m) = männliche Tiere
Quelle: Eigene Darstellung nach Literaturangaben

3.4 Szenario 4: Chirurgische Kastration mit Inhalationsnarkose

In diesem Szenario wird die Kastration unter der Anwendung einer automatisierten Narkose mit Isofluran kalkuliert. Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit hat mit Bescheid vom 19. November 2018 eine Zulassung für das Tierarzneimittel „Isofluran Baxter vet 1 000 mg/g“ zur Inhalationsnarkose für die Ferkelkastration erteilt. Im Wesentlichen schlagen zusätzliche Kosten bei der Kastration sowie die relativ hohe Arbeitszeit je Ferkel zu Buche.

- Der zusätzliche Zeitaufwand für das Kastrieren ist aufwendig, da immer nur 2 bis 4 Ferkel gleichzeitig behandelt werden können. Dies schlägt sich auch in den Tierarztkosten für die Überwachung der Narkose nieder.
- Die Abschreibung und Wartungskosten für das Inhalationsgerät, den Verdampfer und weiteres Material, das für die Inhalation benötigt wird, sind in den Kosten „Technische Anwendung der Narkose“ berücksichtigt.
- Unberücksichtigt bleiben mögliche zusätzliche Kosten zur Filterung der Abluft, da bei diesem Verfahren Treibhausgase freigesetzt werden.
- Es treten keine höheren Verluste als in der Baseline auf.

Die aufgeführte Variationsrechnung (VR 1) in der Spezifikation des Szenarios beinhaltet die Durchführung der Narkose und die Narkoseüberwachung durch den Landwirt ohne die Anwesenheit eines Veterinärs. Dabei kommt für den Landwirt der Arbeitsschritt der Narkoseeinleitung und -überwachung hinzu. Die

Zeiten werden durch die Wurfgrößen und die zu kastrierenden Ferkel je Durchgang beeinflusst.

Eine staatliche Subvention bei der Anschaffung der Narkosegeräte ist denkbar. Für diesen Fall wurde eine stufenweise Förderung (20 %, 40 % und 60 %) des Anschaffungspreises kalkuliert.

Im Anhang befindet sich eine detaillierte Spezifikation unter Literaturangaben der Kostenposition „Tierarzt, Medizin, veterinäres Zubehör“ für das Szenario 4 und die dazugehörige Variationsrechnung.

3.5 Szenario 5: Chirurgische Kastration mit Injektionsnarkose

Anstelle der Inhalation von Isofluran erfolgt in diesem Szenario die Narkotisierung der Tiere mithilfe einer Injektion von Ketamin und Azaperon.

- In diesem Szenario sind die Tierarztkosten der Narkoseanwendung geringer, die Dosierung der Arzneimittel aber teurer.
- Anstelle der Investitionskosten für das Inhalationszubehör ergeben sich in diesem Szenario Kosten für Verbrauchsmaterialien zur Verabreichung der Narkosemittel. Bei der Anwendung der Injektionsnarkose ist es notwendig, eine gewichtsabhängige Applikation der Arzneimittel sicherzustellen, um die Nachschlafphase möglichst kurz zu halten. Hierfür werden Einwegspritzen und Einmalkanülen eingesetzt, die zu relativ hohen Kostenpunkten je Ferkel führen.

Tabelle 7: Spezifikation Szenario 2 und 3: Ebermast mit Erhöhung der Durchgänge
Ferkelverluste und Zeitaufwand
– Vergleich zur Baseline in der Sauenhaltung

<i>Prozessleistung</i>		
	Baseline *	Szenario 2 & 3 **
Ferkelverluste (Säugezeit)	% gesamt	% Ferkel (m)
<i>Betrieb:</i>		
DE_170_0	9,30 %	9,29 %
DE_220_6300	8,00 %	7,99 %
DE_350_0	10,00 %	9,99 %
DE_400_12K	6,00 %	5,99 %
DE_800_0	11,00 %	10,99 %
DE_2490_0	12,00 %	11,99 %
<i>Quelle:</i>		
* Baseline	eigene Datenerhebung typischer Betriebe; <i>agri benchmark</i> 2018	
** Szenario 2 & 3	errechnet nach Kmiec (2005); Verhaagh et al. (2016)	
Ferkelverluste (Aufzucht)	% gesamt	% Ferkel (m)
<i>Betrieb:</i>		
DE_170_0	4,00 %	4,02 %
DE_220_6300	3,00 %	3,02 %
DE_350_0	2,00 %	2,01 %
DE_400_12K	3,20 %	3,22 %
DE_800_0	2,50 %	2,51 %
DE_2490_0	2,50 %	2,51 %
<i>Quelle:</i>		
* Baseline	eigene Datenerhebung regionstypischer Betriebe; <i>agri benchmark</i> 2018	
** Szenario 2 & 3	errechnet nach Meyer et al. (2013); Verhaagh et al. (2016)	
<i>Prozesszeit</i>		
	Baseline	Szenario 2 & 3 **
Zusätzlicher Zeitaufwand Ferkelselektion	min/Ferkel (m)	min/Ferkel (m)
<i>Betrieb:</i>		
alle typischen Betriebe	–	0,37
<i>Quelle:</i>		
** Szenario 2 & 3	errechnet nach KTBL (2010); Verhaagh et al. (2016)	
Zeitersparnis durch ausbl. Ferkelkastration	min/Ferkel (m)	min/Ferkel (m)
<i>Betrieb:</i>		
alle typischen Betriebe	–	-0,95
<i>Quelle:</i>		
** Szenario 2 & 3	errechnet nach Fredriksen et al. (2009); Verhaagh et al. (2016)	

Anmerkung: (m) = männliche Tiere

Quelle: Eigene Darstellung nach Literaturangaben

Tabelle 8: Spezifikation Szenario 2 und 3: Ebermast mit Erhöhung der Durchgänge
Verluste, Futtermittelverwertung, Tageszunahmen und Zeitaufwand
– Vergleich zur Baseline in der Schweinemast

Prozessleistung		
	Baseline *	Szenario 2 & 3 **
Verluste	% gesamt	% Tiere (m)
<i>Betrieb:</i>		
DE_0_3600	1,50	2,01
DE_0_3800	1,40	1,87
DE_0_5000	2,40	3,21
DE_0_6000	3,10	4,15
DE_0_6300	3,10	4,15
DE_220_6300	3,10	4,15
DE_400_12K	3,10	4,15
<i>Quelle:</i>		
* Baseline	eigene Datenerhebung typischer Betriebe; <i>agri benchmark</i> 2018	
** Szenario 2 & 3	errechnet nach Verhaagh et al. (2016)	
Futtermittelverwertung	kg/kg	kg/kg (m)
<i>Betrieb:</i>		
DE_0_3600	2,81	2,35
DE_0_3800	2,77	2,34
DE_0_5000	2,82	2,36
DE_0_6000	2,91	2,39
DE_0_6300	2,73	2,33
DE_220_6300	2,73	2,33
DE_400_12K	2,60	2,28
<i>Quelle:</i>		
* Baseline	eigene Datenerhebung typischer Betriebe; <i>agri benchmark</i> 2018	
** Szenario 2 & 3	errechnet nach Adam et al. (2016b); Verhaagh et al. (2016)	
Durchschnittliche Tageszunahmen	g/Tag (m)	g/Tag (m)
<i>Betrieb:</i>		
alle typischen Betriebe	von 768 bis 876	von 895 bis 1039
<i>Quelle:</i>		
** Szenario 2 & 3	nach Weber (2012); Verhaagh et al. (2016)	
Prozesszeit		
	Baseline	Szenario 2 & 3 **
Zusätzlicher Zeitaufwand Ebermanagement	min/Tier (m)	min/Tier (m)
<i>Betrieb:</i>		
alle typischen Betriebe	–	1,2
<i>Quelle:</i>		
** Szenario 2 & 3	errechnet nach Adam et al. (2016b); Verhaagh et al. (2016)	

Anmerkung: (m) = männliche Tiere

Quelle: Eigene Darstellung nach Literaturangaben

Tabelle 9: Spezifikation Szenario 2 und 3: Ebermast mit Erhöhung der Durchgänge Ausschlachtung, Magerfleischanteil und Anteil geruchsbelastetes Fleisch – Vergleich zur Baseline in der Schweinemast

Prozessleistung		
	Baseline *	Szenario 2 & 3 **
Ausschlachtung	% je Tier	% je Tier (m)
<i>Betrieb:</i>		
DE_0_3600	79,00	77,34
DE_0_3800	80,00	78,32
DE_0_5000	79,00	77,34
DE_0_6000	79,60	77,93
DE_0_6300	78,00	76,36
DE_220_6300	78,00	76,36
DE_400_12K	79,60	77,93
<i>Quelle:</i>		
* Baseline	eigene Datenerhebung typischer Betriebe; <i>agri benchmark</i> 2018	
** Szenario 2 & 3	errechnet nach Adam et al. (2016b); Verhaagh et al. (2016)	
Magerfleischanteil	% je Tier	% je Tier (m)
<i>Betrieb:</i>		
DE_0_3600	57,20	60,11
DE_0_3800	58,70	61,69
DE_0_5000	58,00	60,96
DE_0_6000	57,10	60,01
DE_0_6300	57,00	59,90
DE_220_6300	57,00	59,90
DE_400_12K	57,10	60,01
<i>Quelle:</i>		
* Baseline	eigene Datenerhebung typischer Betriebe; <i>agri benchmark</i> 2018	
** Szenario 2 & 3	errechnet nach Ilper (2011); Verhaagh et al. (2016)	
Anteil geruchsbelastetes Fleisch	% Tier (m)	% Tier (m)
<i>Betrieb:</i>		
alle typischen Betriebe	–	3,50
<i>Quelle:</i>		
** Szenario 2 & 3	Tönnies (2016); Westfleisch (2016)	

Anmerkung: (m) = männliche Tiere
Quelle: Eigene Darstellung nach Literaturangaben

Tabelle 10: Spezifikation Szenario 3: Ebermast mit erhöhter Anzahl Durchgänge und Investition in Fütterungstechnik – Vergleich zur Baseline in der Schweinemast

Investitionskosten		
	Baseline	Szenario 3 **
Maschinen: Fütterungstechnik	EUR/Tier (m)	EUR/Platz (m)/Jahr
<i>Betrieb:</i>		
alle typischen Betriebe	–	25,00
<i>Quelle:</i>		
** Szenario 3	Adam et al. (2016b)	

Anmerkung: (m) = männliche Tiere
Quelle: Eigene Darstellung nach Literaturangaben

Tabelle 11: Spezifikation Szenario 4 und der Variationsrechnung: Chirurgische Kastration mit Inhalationsnarkose
Kosten und Zeitaufwand – Vergleich zur Baseline

<i>Prozesskosten</i>			
	<u>Baseline *</u>	<u>Szenario 4 **</u>	<u>Szenario 4 (VR1) **</u>
	EUR/Ferkel (m)	EUR/Ferkel (m)	EUR/Ferkel (m)
Tierarzt, Medizin, veterinäres Zubehör			
<i>Betrieb:</i>			
DE_170_0	–	4,38	1,47
DE_220_6300	–	3,99	1,08
DE_350_0	–	3,68	0,92
DE_400_12K	–	3,84	0,83
DE_800_0	–	3,38	0,64
DE_2490_0	–	4,90	0,54
<i>Quelle:</i>			
** Szenario 4	siehe Anhang		
<i>Prozesszeit</i>			
	<u>Baseline</u>	<u>Szenario 4 **</u>	<u>Szenario 4 (VR1) **</u>
	min/Ferkel (m)	min/Ferkel (m)	min/Ferkel (m)
Zeitaufwand des Veterinärs: Anwendung der Narkose (in den Kosten enthalten)			
<i>Betrieb:</i>			
DE_170_0	–	1,86	–
DE_220_6300	–	1,72	–
DE_350_0	–	1,66	–
DE_400_12K	–	1,71	–
DE_800_0	–	1,56	–
DE_2490_0	–	1,68	–
<i>Quelle:</i>			
** Szenario 4	errechnet nach Fredriksen et al. (2009); Hodgson (2007); Verhaagh et al. (2016)		
Zusätzlicher Zeitaufwand des Landwirts: chirurgische Kastration			
	min/Ferkel (m)	min/Ferkel (m)	min/Ferkel (m)
<i>Betrieb:</i>			
DE_170_0	–	3,40	5,26
DE_220_6300	–	3,40	5,12
DE_350_0	–	3,40	5,06
DE_400_12K	–	3,40	5,11
DE_800_0	–	3,40	4,96
DE_2490_0	–	3,40	5,08
<i>Quelle:</i>			
** Szenario 4	errechnet nach Fredriksen et al. (2009); Hodgson (2007); Verhaagh et al. (2016)		

Anmerkung: (m) = männliche Tiere

Quelle: Eigene Darstellung nach Literaturangaben

Tabelle 12: Spezifikation Szenario 5 und der Variationsrechnung: Chirurgische Kastration mit Injektionsnarkose
Ferkelverluste, Kosten und Zeitaufwand – Vergleich zur Baseline

Prozessleistung			
	Baseline *	Szenario 5 **	Szenario 5 (VR1) **
Ferkelverluste (Säugezeit)	% Ferkel (m)	% Ferkel (m)	% Ferkel (m)
<i>Betrieb:</i>			
DE_170_0	9,3	9,4	9,4
DE_220_6300	8,0	8,1	8,1
DE_350_0	10,0	10,1	10,1
DE_400_12K	6,0	6,1	6,1
DE_800_0	11,0	11,2	11,2
DE_2490_0	12,0	12,2	12,2
<i>Quelle:</i>			
* Baseline	eigene Datenerhebung typischer Betriebe; <i>agri benchmark</i> 2018		
** Szenario 5	errechnet nach Kmiec (2005); Verhaagh et al. (2016)		
Prozesskosten			
	Baseline *	Szenario 5 **	Szenario 5 (VR1) **
Tierarzt, Medizin, veterinäres Zubehör	EUR/Ferkel (m)	EUR/Ferkel (m)	EUR/Ferkel (m)
<i>Betrieb:</i>			
DE_170_0	–	5,23	2,30
DE_220_6300	–	5,05	2,30
DE_350_0	–	4,83	2,30
DE_400_12K	–	5,17	2,30
DE_800_0	–	4,68	2,30
DE_2490_0	–	6,26	2,30
<i>Quelle:</i>			
** Szenario 5	siehe Anhang		
Prozesszeit			
	Baseline	Szenario 5 **	Szenario 5 (VR1) **
Zusätzlicher Zeitaufwand des Landwirts: chirurgische Kastration	min/Ferkel (m)	min/Ferkel (m)	min/Ferkel (m)
<i>Betrieb:</i>			
alle typischen Betriebe	–	0,20	1,70
<i>Quelle:</i>			
** Szenario 5	errechnet nach Kmiec (2005); Lahrmann et al. (2004); Verhaagh et al. (2016)		

Anmerkung: (m) = männliche Tiere

Quelle: Eigene Darstellung nach Literaturangaben

Tabelle 13: Spezifikation Szenario 6 und der Variationsrechnung: Chirurgische Kastration mit Lokalanästhesie, Kosten und Zeitaufwand – Vergleich zur Baseline

	Prozesskosten		
	Baseline *	Szenario 6 **	Szenario 6 (VR1) **
Tierarzt, Medizin, veterinäres Zubehör	EUR/Ferkel (m)	EUR/Ferkel (m)	EUR/Ferkel (m)
<i>Betrieb:</i>			
DE_170_0	–	1,50	0,21
DE_220_6300	–	1,32	0,21
DE_350_0	–	1,10	0,21
DE_400_12K	–	0,98	0,21
DE_800_0	–	0,95	0,21
DE_2490_0	–	1,00	0,21
<i>Quelle:</i>			
** Szenario 6	siehe Anhang		
	Prozesszeit		
	Baseline	Szenario 6 **	Szenario 6 (VR1) **
Zusätzlicher Zeitaufwand des Landwirts: chirurgische Kastration	min/Ferkel (m)	min/Ferkel (m)	min/Ferkel (m)
<i>Betrieb:</i>			
alle typischen Betriebe	–	–	0,41
<i>Quelle:</i>			
** Szenario 6	Fredriksen et al. (2005); Schrader (2016); Kluivers-Poodt et al. (2007)		

Anmerkung: (m) = männliche Tiere

Quelle: Eigene Darstellung nach Literaturangaben

- Der Arbeitsaufwand für das Kastrieren ist niedriger als in dem Inhalationsszenario, weil mehrere Ferkel gleichzeitig narkotisiert und dann nacheinander kastriert werden können.
- Hier erhöhen sich die Ferkelverluste aufgrund der Nachschlafzeit im Anschluss an die Betäubung. Die Nachschlafzeit geht in der Regel mit Auskühlung (ohne Wärmelampe) oder Überhitzung (zu intensive externe Wärmequelle) und anschließender verringerter Futteraufnahme einher.

Die aufgeführte Variationsrechnung (VR 1) in der Spezifikation des Szenarios beinhaltet die Durchführung der Narkose und die Narkoseüberwachung durch den Landwirt ohne die Anwesenheit eines Veterinärs. Es ist allerdings davon auszugehen, dass diese Form der Betäubung aufgrund der verwendeten Substanzen aller Voraussicht nach nicht zur Anwendung kommt.

Im Anhang befindet sich eine detaillierte Spezifikation unter Literaturangaben der Kostenposition „Tierarzt, Medizin, veterinäres Zubehör“ für das Szenario 5 und die dazugehörige Variationsrechnung.

3.6 Szenario 6: Chirurgische Kastration mit Lokalanästhesie
Anstelle einer vollständigen Narkotisierung der männlichen Ferkel zur chirurgischen Kastration erfolgt in diesem Szenario 6 lediglich eine lokale Anästhesie im Bereich des Hodens für den Kastrationsvorgang. Diese Lokalanästhesie wird mit dem Arzneimittel Procain durchgeführt.

- Der Arbeitsaufwand ist sowohl für den Veterinär als auch für den Landwirt geringer, im Vergleich zu den Vollnarkoseverfahren. Im Anschluss an die Kastration entfallen auch

die zeitaufwendige Narkoseüberwachung und die Kontrolle der Ferkel. Dadurch ist die Anwendung der Lokalanästhesie deutlich kostengünstiger als die Narkoseverfahren.

- Die Dosierung des Arzneimittels ist ebenfalls günstiger.
- Die Applikation des Arzneimittels erfolgt per Selbstfüllerspritze, das bedeutet, dass regelmäßig nur die Kanülen gewechselt werden müssen. Im Vergleich zur Injektionsnarkose sind dadurch die Zubehörcosten geringer.

Die aufgeführte Variationsrechnung (VR 1) in der Spezifikation des Szenarios beinhaltet die Anwendung der Lokalanästhesie durch den Landwirt ohne die Anwesenheit eines Veterinärs.

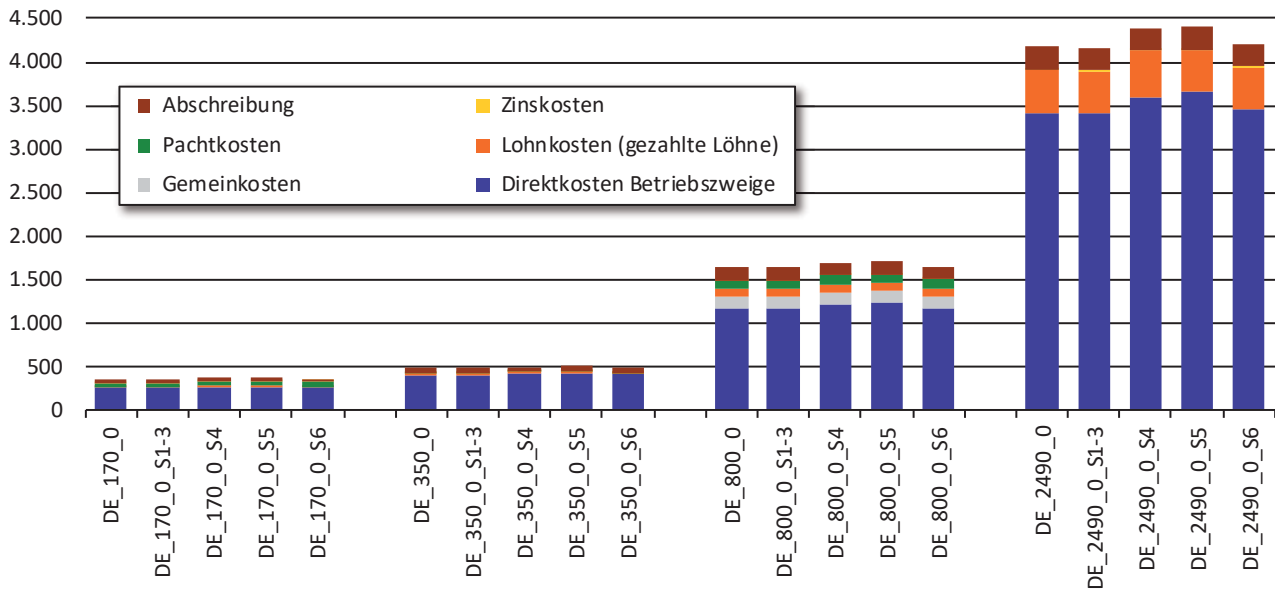
Im Anhang befindet sich eine detaillierte Spezifikation unter Literaturangaben der Kostenposition „Tierarzt, Medizin, veterinäres Zubehör“ für das Szenario 6 und die dazugehörige Variationsrechnung.

4 Berechnungsergebnisse

In diesem Kapitel werden die Berechnungsergebnisse zu den betriebswirtschaftlichen Auswirkungen der ausgewählten Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration vorgestellt und erläutert. Die Ergebnisse werden für die drei möglichen Betriebszweigungskombinationen (spezialisierte Sauenhaltung, spezialisierte Schweinemast, geschlossene Systeme) präsentiert. Die Auswertung erfolgt sowohl auf Gesamtbetriebsebene als auch für die Betriebszweige in separater Betrachtung und mit verschiedenen Bezugseinheiten.

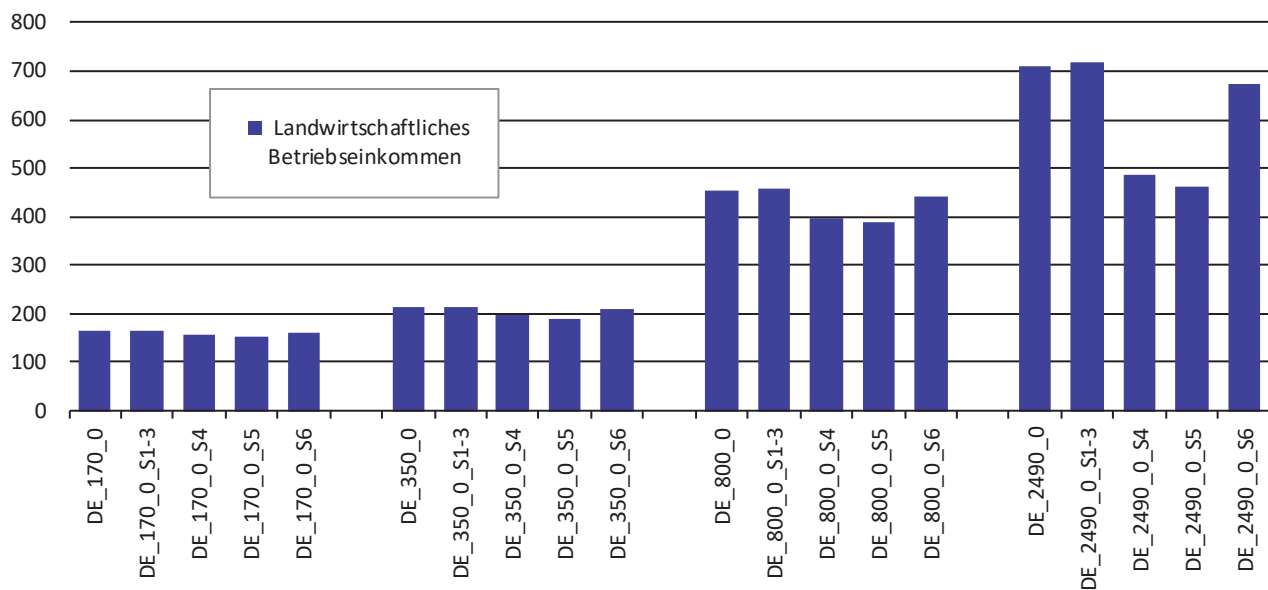
Im Folgenden wird mit den Begriffen der „betrieblichen Aufwendungen“ und der „betrieblichen Erträge“ der landwirtschaftlichen Gewinn- und Verlustrechnung gearbeitet. Dabei wird der Gesamtbetrieb mit seinen Betriebszweigungskombinationen (in die-

Abbildung 3: Betriebliche Aufwendungen der Ferkelerzeugung in 1.000 EUR pro Jahr



Anmerkung: Definition der Szenarien: s. Beginn Kapitel 4.1
Quelle: Eigene Berechnungen

Abbildung 4: Landwirtschaftliches Betriebseinkommen und mittelfristige Rentabilität der Sauenhaltungsbetriebe in 1.000 EUR pro Jahr



Anmerkung: Definition der Szenarien: s. Beginn Kapitel 4.1
Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 14: Gewinn und Gewinnänderungen in der Sauenhaltung in EUR und %

	Baseline	Kastration mit Isoflurannarkose *		Kastration mit Injektionsnarkose *		Kastration mit Lokalanästhesie *	
		Gewinn in EUR	Gewinnänderung in EUR	Gewinnänderung in %	Gewinnänderung in EUR	Gewinnänderung in %	Gewinnänderung in EUR
DE_170_0 Bayern	165.075 €	-9.516 €	-5,76%	-11.730 €	-7,11%	-3.256 €	-1,97%
DE_350_0 NRW	214.558 €	-18.000 €	-8,39%	-24.363 €	-11,36%	-5.367 €	-2,50%
DE_800_0 Schleswig-Holstein	454.358 €	-57.456 €	-12,65%	-67.122 €	-14,77%	-12.984 €	-2,86%
DE_2490_0 Sachsen-Anhalt / Thüringen	703.750 €	-222.990 €	-31,69%	-249.127 €	-35,40%	-38.802 €	-5,51%

* durchgeführt vom Veterinär

Anmerkung: Definition der Szenarien: s. Beginn Kapitel 4.1

Quelle: Eigene Berechnungen

sem Fall Schweineproduktion und Ackerbau) betrachtet. Diese Betrachtungsweise dient zur Einordnung der Auswirkungen auf den gesamten Betrieb und das landwirtschaftliche Betriebseinkommen.

Das landwirtschaftliche Betriebseinkommen gibt den Saldo der Gewinn- und Verlustrechnung wieder und entspricht damit dem betrieblichen Gewinn. Es dient zur Entlohnung der betriebseigenen Faktoren Boden, Kapital und Arbeit. Ein positiver Gewinn bedeutet, dass der Betrieb beziehungsweise der Betriebszweig mittelfristig (das heißt ohne Berücksichtigung der Opportunitätskosten) wirtschaftlich ist.

Effekte der Szenarien wirken aber auch auf die eigenen Produktionsfaktoren, insbesondere auf die Familienarbeit. Änderungen in dem Arbeitszeitanpruch durch die alternativen Verfahren erscheinen in jedem betrachteten Szenario. Um diese Auswirkungen zu berücksichtigen, werden alle Szenarien betriebszweigspezifisch auf Vollkostenbasis ausgewertet. Die Vollkosten beinhalten die Direktkosten der Schweineproduktion, die Abschreibungen der Gebäude und Maschinen und die Opportunitätskosten der genannten Betriebsfaktoren Boden, Kapital und Arbeit.

Die Auswertung der Ergebnisse der Schweineproduktion unter Berücksichtigung der Erlöse und der Vollkosten gibt somit eine Einschätzung über die Auswirkungen der Szenarien auf ein langfristiges Wirtschaftlichkeitsniveau.

4.1 Sauenhaltung

Abbildung 3 zeigt die betrieblichen Aufwendungen in der Ferkelerzeugung sowohl in der Baseline als auch in den Szenarien auf Gesamtbetriebsebene. Abbildung 4 verdeutlicht die Auswirkungen auf das landwirtschaftliche Betriebseinkommen und die Rentabilität.

- Die Auswirkungen der Szenarien 1 bis 3 (Immunokastration und Ebermast mit und ohne Investition) sind marginal und in allen Betrieben ohne deutliche Auswirkungen auf die Aufwendungen.

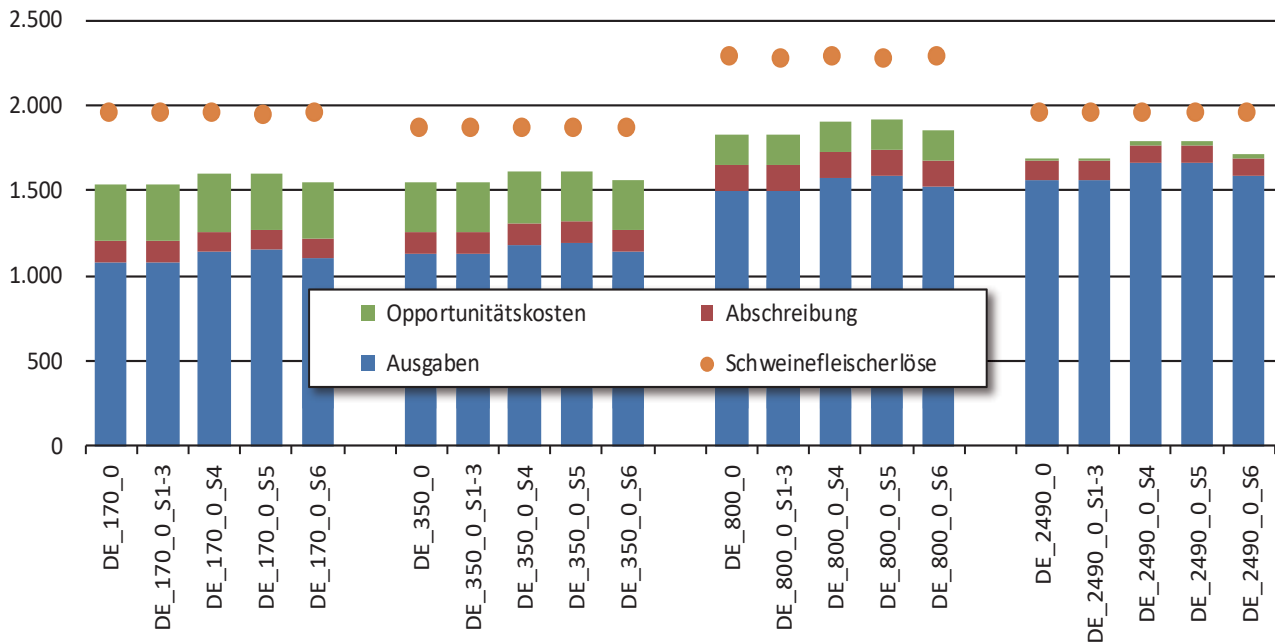
- Die Verfahren der chirurgischen Kastration unter Vollnarkose (Szenario 4 und 5) und der Lokalanästhesie (Szenario 6) hingegen können in den Betrieben mit einer höheren Anzahl an Sauen zu Mehrkosten führen.
- Die steigenden Kosten in den Szenarien 4 bis 6 mit der chirurgischen Kastration (Inhalationsnarkose, Injektionsnarkose, Lokalanästhesie) führen bei gleichbleibendem Erlösniveau zu einer verschlechterten Rentabilität. Dabei schneidet das Verfahren der Vollnarkose durch Injektion am schlechtesten ab, gefolgt von der Inhalationsnarkose.
- Die Lokalanästhesie führt nur zu einer leichten Verringerung des landwirtschaftlichen Betriebseinkommens.
- Die Effekte der Auswirkungen der drei Verfahren von Szenario 4 bis 6 verstärken sich, je größer der Betrieb ist und je mehr Ferkel kastriert werden müssen.

Die nachfolgende Tabelle 14 ergänzt die relativen Veränderungen zu den Abbildungen 3 und 4. Sie zeigt den Gewinn der Betriebe in der Baseline und die Gewinnänderung aufgrund der Anwendung der Inhalationsnarkose, Injektionsnarkose und der Lokalanästhesie.

- Das Gewinnniveau in der Baseline steigt mit zunehmender Größe des Betriebes, ebenso wie der relative Einfluss der Szenarien 4 bis 6 auf die Gewinnänderung.
- Alle Szenarien 4 bis 6 haben einen negativen Einfluss auf die Gewinnänderung.
- Die Injektionsnarkose führt in allen Betrieben zu der größten Reduktion des Gewinns und ist somit mittelfristig unrentabel. Ebenso wie die Isoflurannarkose, die sich nur geringfügig davon abheben kann.
- Die Anwendung der Lokalanästhesie hat den geringsten Einfluss auf die negative Gewinnänderung.

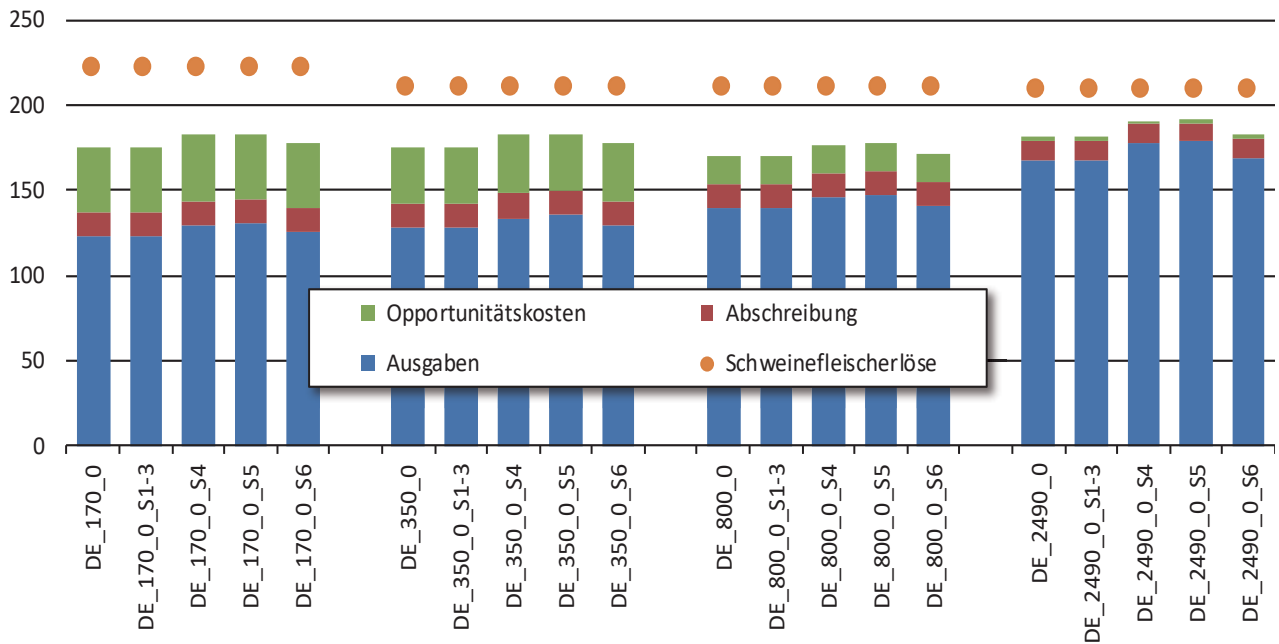
In den Abbildungen 5 und 6 sind die Ergebnisse in der Sauenhaltung je Sau und Jahr beziehungsweise je 100 kg insgesamt produziertes Lebendgewicht (Ferkel und Altsauen) dargestellt. In beiden Grafiken sind die Auswirkungen der Szenarien zu den jeweiligen Referenzsituationen und die relative Vorzüglichkeit der Alternativen nahezu gleich.

Abbildung 5: Vollkosten, Erlöse und Rentabilität in der Sauenhaltung (EUR je Sau und Jahr)



Anmerkung: Definition der Szenarien: s. Beginn Kapitel 4.1
 Quelle: Eigene Berechnungen

Abbildung 6: Vollkosten, Erlöse und Rentabilität in der Sauenhaltung (EUR je 100 kg LG insgesamt produziert)



Anmerkung: Definition der Szenarien: s. Beginn Kapitel 4.1
 Quelle: Eigene Berechnungen

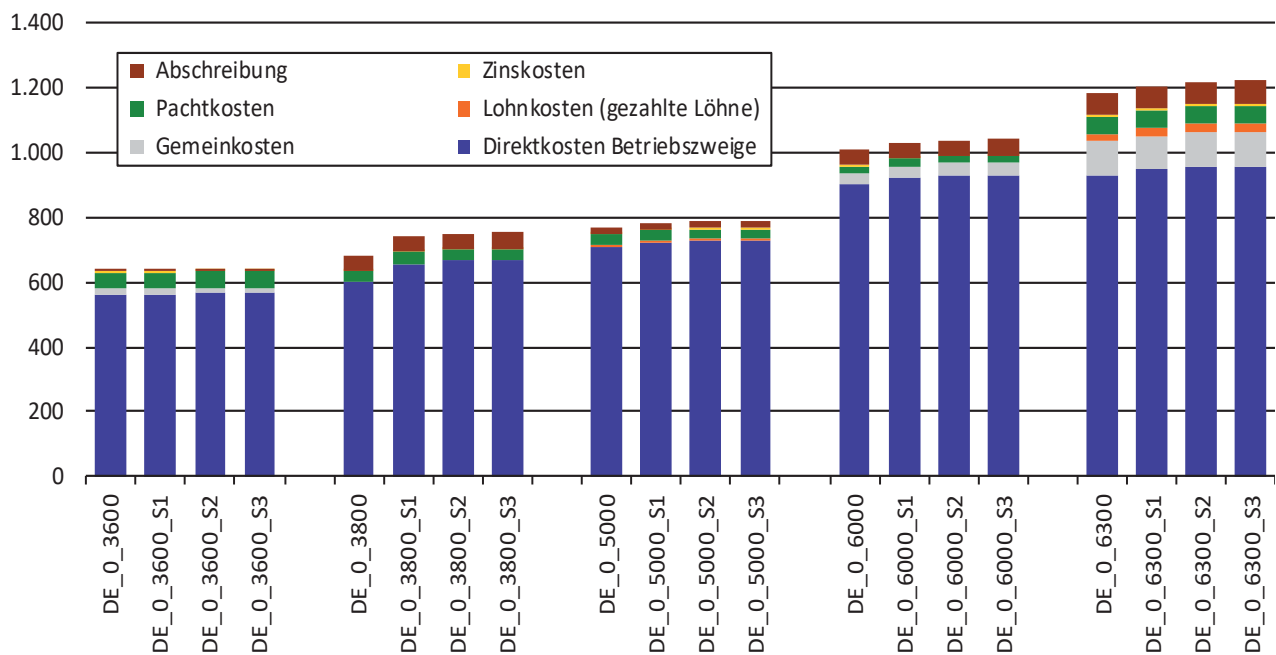
Tabelle 15: Mehrkosten der Narkoseverfahren und der Lokalanästhesie im Vergleich zur Baseline (EUR je männliches Ferkel)

	DE_170_0	DE_350_0	DE_800_0	DE_2490_0
	Bayern	NRW	Schleswig-Holstein	Sachsen-Anhalt / Thüringen
Kastration mit Isoflurannarkose durchgeführt vom Veterinär	5,54 €	4,89 €	4,34 €	6,00 €
Kastration mit Injektionsnarkose durchgeführt vom Veterinär	5,66 €	5,15 €	5,04 €	6,70 €
Kastration mit Lokalanästhesie durchgeführt vom Veterinär	1,57 €	1,12 €	0,98 €	1,04 €

Anmerkung: Definition der Szenarien: s. Beginn Kapitel 4.1

Quelle: Eigene Berechnungen

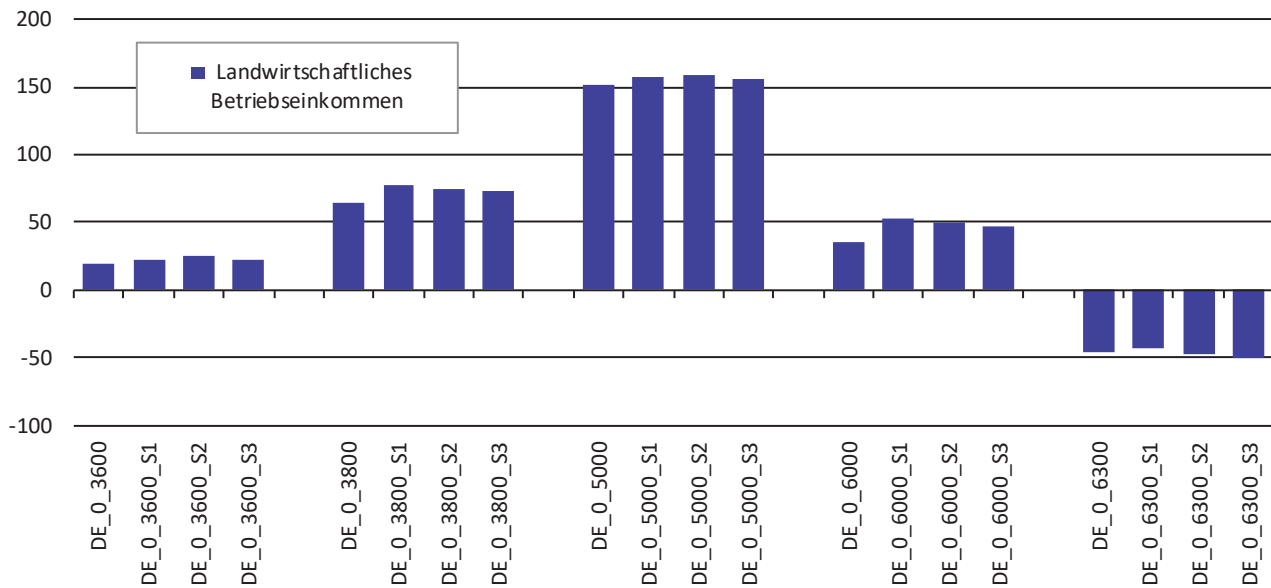
Abbildung 7: Betriebliche Aufwendungen der Schweinemastbetriebe in 1.000 EUR pro Jahr



Anmerkung: Definition der Szenarien: s. Beginn Kapitel 4.2

Quelle: Eigene Berechnungen

Abbildung 8: Landwirtschaftliches Betriebseinkommen und mittelfristige Rentabilität in der Schweinemast in 1.000 EUR pro Jahr



Anmerkung: Definition der Szenarien: s. Beginn Kapitel 4.2
Quelle: Eigene Berechnungen

Darüber hinaus lassen sich keine Unterschiede zwischen den Betrieben und anhand ihrer Größe feststellen. Der Grund dafür liegt in der Struktur der Szenarien 4 bis 6. Erhöht werden vor allem die Direktkosten und damit die Ausgaben des Betriebszweiges. Das Mengengerüst (Anzahl der produzierten Ferkel) ändert sich nur bei der Anwendung der Injektionsnarkose in Szenario 5, was in der Folge zu leichten Erlösverminderungen führt.

- Die steigenden Kosten in den Szenarien 4 bis 6 mit der chirurgischen Kastration führen zu einer verringerten Rentabilität.
- Die Ergebnisse zeigen, dass zwischen den Betrieben (Baselines) erhebliche Unterschiede beim Kosten- und Erlösniveau bestehen. Hohe Opportunitätskosten haben die Betriebe mit einem hohen Anteil der Familienarbeitskräfte (Bayern und Nordrhein-Westfalen). Unterschiede in den Ausgaben sind vor allem auf abweichende Futterkosten zurückzuführen (Deblitz 2018).

Über alle Betriebe lassen sich folgende Aussagen zu den Ergebnissen der alternativen Verfahren zur betäubungslosen Ferkelkastration treffen:

- Die ausbleibende Kastration in den Szenarien 1 bis 3, in denen die intakten Eberferkel an die Mäster verkauft werden, führt zu einer Verbesserung der wirtschaftlichen Situation.
- Die Vollnarkoseverfahren führen zu deutlichen Mehrkosten je männliches Ferkel (Tabelle 14). Dabei schneidet die Inhalationsnarkose in allen Betrieben besser ab als die Injektionsnarkose.
- Die Lokalanästhesie führt im Vergleich dazu zu geringeren Mehrkosten und hat damit einen geringeren Effekt auf die Rentabilität.

Im Anhang befinden sich die Ergebnisse für das Szenario 5 unter Berücksichtigung einer möglichen Förderung der Anschaffungspreise der Narkosegeräte:

- Der Effekt ist über alle Betriebe marginal, wirkt sich aber bei kleinen Betrieben etwas deutlicher aus, da auf diesen die Anzahl kastrierter Ferkel pro Gerät geringer ist.

4.2 Mastschweinehaltung

In den spezialisierten Mastbetrieben haben die betrachteten Szenarien der chirurgischen Kastration keine Auswirkungen. Demzufolge werden nachfolgend die Ergebnisse der Ebermast mit Immunokastration (S1) und die reine Ebermast ohne (S2) und mit Investition (S3) betrachtet.

Abbildung 7 zeigt die betrieblichen Aufwendungen der Mastbetriebe und die Auswirkungen der Szenarien 1 bis 3 im Vergleich zu den betriebsindividuellen Baselines.

- Die Auswirkungen sind marginal. Die Umstellung auf Ebermast (mit Impfung) führt in den typischen Betrieben zu leichten Mehrkosten. Diese entstehen in Szenario 1 aufgrund der Kosten für die Impfung und in der Ebermast (S2 und S3), da aufgrund der erhöhten Durchgänge je Stallplatz mehr Tiere produziert werden und dadurch die Futterkosten steigen.

Der Erhöhung der Durchgänge und die damit steigende Anzahl der produzierten Tiere führt dazu, dass sich trotz erhöhter Gesamtkosten aufgrund der Mehrerlöse auch das Betriebseinkommen auf Gesamtbetriebsebene erhöht (Abbildung 8).

- Zusätzliche Kosten der Impfung (Szenario 1) werden durch die höhere Leistung und die bessere Futterverwertung der Tiere kompensiert.
- Alle Betriebe sind mit der Ebermast und/oder der Anwendung von Improvac mittelfristig genauso rentabel wie in der Referenzsituation (Abbildung 8).
- Das Wirtschaftlichkeitsniveau auf Gesamtbetriebsebene unterscheidet sich erheblich zwischen den Betrieben und lässt sich wegen der Kombination mit anderen Betriebszweigen (vor allem Ackerbau) nicht allein auf die Schweinemast zurückführen. Die zu beobachtenden Unterschiede

Tabelle 16: Gewinn und Gewinnänderungen in der Schweinemast in EUR und %

	Baseline	Immunokastration (mit 2 Impfungen)		Ebermast ohne Investition		Ebermast mit Investition	
		Gewinnänderung in		Gewinnänderung in		Gewinnänderung in	
		Gewinn in EUR	EUR	%	EUR	%	EUR
DE_0_3600							
Niedersachsen	19.196 €	3.714 €	19,35%	5.371 €	27,98%	3.721 €	19,38%
DE_0_3800							
Bayern	64.762 €	12.924 €	19,96%	10.459 €	16,15%	8.619 €	13,31%
DE_0_5000							
NRW	152.178 €	5.693 €	3,74%	6.258 €	4,11%	3.945 €	2,59%
DE_0_6000							
Niedersachsen	35.410 €	17.046 €	48,14%	14.163 €	40,00%	11.538 €	32,58%
DE_0_6300							
Schleswig-Holstein	-45.527 €	2.916 €	6,40%	-2.663 €	-5,85%	-5.163 €	-11,34%

Anmerkung: Definition der Szenarien: s. Beginn Kapitel 4.2

Quelle: Eigene Berechnungen

zwischen den Szenarien sind jedoch ausschließlich auf die Interventionen in der Schweinemast zurückzuführen.

Tabelle 16 zeigt den Gewinn der Referenzbetriebe und die Gewinnänderungen in der Schweinemast. Das Gewinnniveau in der Baseline ist unterschiedlich und steht nicht in einem Verhältnis zu der Größe des Betriebes. Gründe für die Unterschiede könnten die genannten Betriebszweigungskombinationen sein, ebenso wie unterschiedliche Aufwendungs- und Ertragsniveaus aber auch unterschiedliche Produktivitätskennzahlen. Hinzu kommt, dass die Änderungen der Familienarbeitszeit in den Szenarien an dieser Stelle noch nicht betrachtet sind. Um den Effekt der Szenarien auf den Gewinn einordnen zu können, werden die Änderungen sowohl in absoluten als auch in relativen Zahlen angegeben.

- Die Immunokastration führt in allen Betrieben zu einer Verbesserung des Gewinns (Tabelle 16).
- Die Ebermast hat heterogene Auswirkungen auf den Betriebsgewinn. So führt sie im Szenario 2 von einer Gewinnsteigerung um 40 % bis hin zu einer Verschlechterung des Betriebsergebnisses um knapp 6 %.
- Die gesonderte Abrechnung der Eber kann in den Szenarien 2 und 3 dazu führen, dass die höhere Leistung der Tiere nicht kompensiert wird und sich der Gewinn im relativen Vergleich zur Immunokastration weniger positiv entwickelt, oder die Gewinnveränderung negativ ist.
- Zusätzliche Investitionen in der Ebermast verringern das Ergebnis dieses Verfahrens in allen Betrieben.

Abbildung 9 zeigt die Vollkosten, Erlöse und Rentabilität in EUR je verkauftes Mastschwein für die Szenarien 1 bis 3. Die Auswirkungen sind - relativ betrachtet - in allen Betrieben trotz unterschiedlichen Ertrags- und Kostenniveaus vergleichbar:

- Zusätzliche Kosten der Impfung (Szenario 1) werden durch die verkürzte Mastdauer und die bessere Futtermittelverwertung der Tiere kompensiert, sodass die Vollkosten im Mittel je Schwein bei gleichbleibendem Erlösniveau geringfügig sinken.

- Die Effekte der verkürzten Mastdauer, der höheren Tageszunahmen und der besseren Futtermittelverwertung wirken sich in der Ebermast wesentlich deutlicher als in der Immunokastration aus. Durch die getrennte Abrechnung der Eber (Eberpreismaske) sinken allerdings auch in allen Betrieben die Erlöse.
- Zusätzliche Investitionen in die Fütterungstechnik in den Eberbuchten (Szenario 3) wirken sich negativ auf diesen Kostenvorteil in der Ebermast aus.

Die Ergebnisse dieser Kennzahlen je 100 kg Schlachtgewicht (Abbildung 10) relativieren diese Auswirkungen etwas. Während die Kosten und Erlöse je verkauftes Schwein sinken (das geringere Schlachtgewicht der Eber verstärkt diese Auswirkungen), werden jedoch durch die Erhöhung der Durchgänge auch in allen Betrieben mehr Tiere verkauft. Aber in Bezug auf die insgesamt produzierte Menge Schweinefleisch ist dann kaum ein Unterschied bei den Auswirkungen der Szenarien zu erkennen.

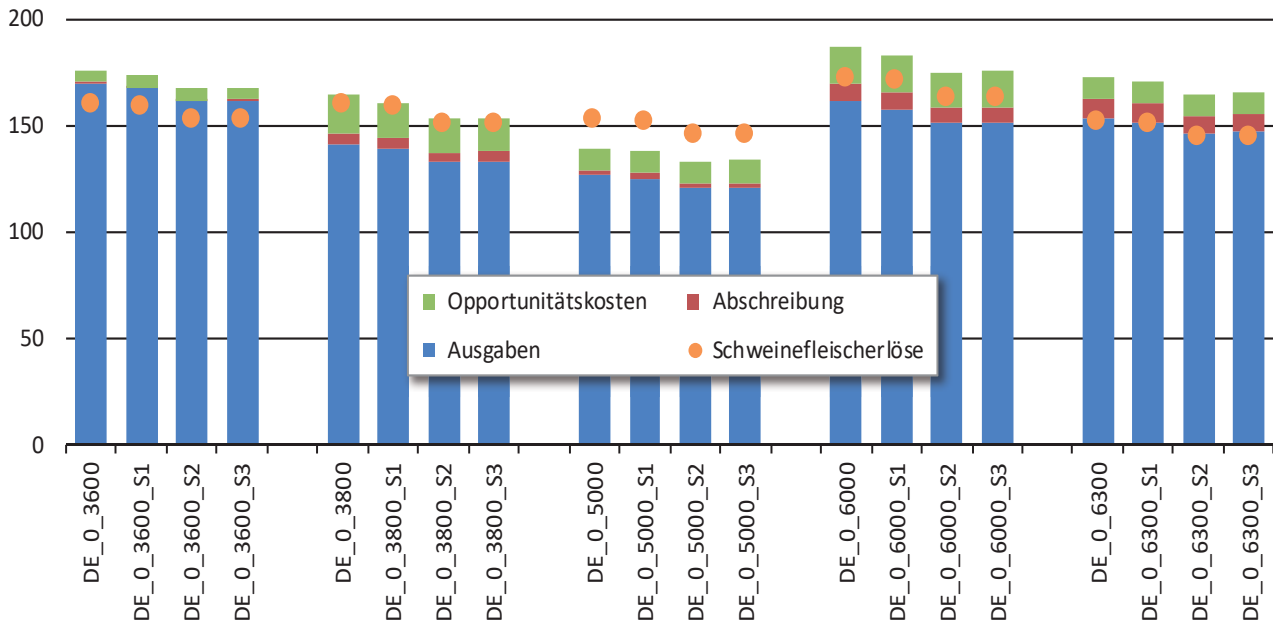
Die nachfolgende Tabelle 17 bestätigt dieses Ergebnis. Sie zeigt die Verbesserung der langfristigen Wirtschaftlichkeit im Vergleich zur Baseline in EUR je 100 kg SG.

- Die Werte variieren zwischen den Betrieben deutlich, ebenso wie die Vorzüglichkeit der drei angenommenen Szenarien untereinander.
- Zusätzliche Investitionen verschlechtern das Ergebnis der Ebermast grundsätzlich.
- Weder die Immunokastration noch die Ebermast haben auf die Wirtschaftlichkeit einen erheblichen Einfluss. Keines der Szenarien hebt sich von einem anderen Verfahren in der betriebswirtschaftlichen Betrachtung ab.

4.3 Schweinehaltung im geschlossenen System

Die Schweinehaltung im geschlossenen System kombiniert die Ferkelproduktion mit der Mast dieser Tiere in demselben Betrieb. Die Betrachtung der Schweinehaltung erfolgt dabei nicht unterteilt in Ferkelerzeugung und Schweinemast, sondern für den gesamten Zyklus von Geburt der Ferkel bis zur Schlachtung

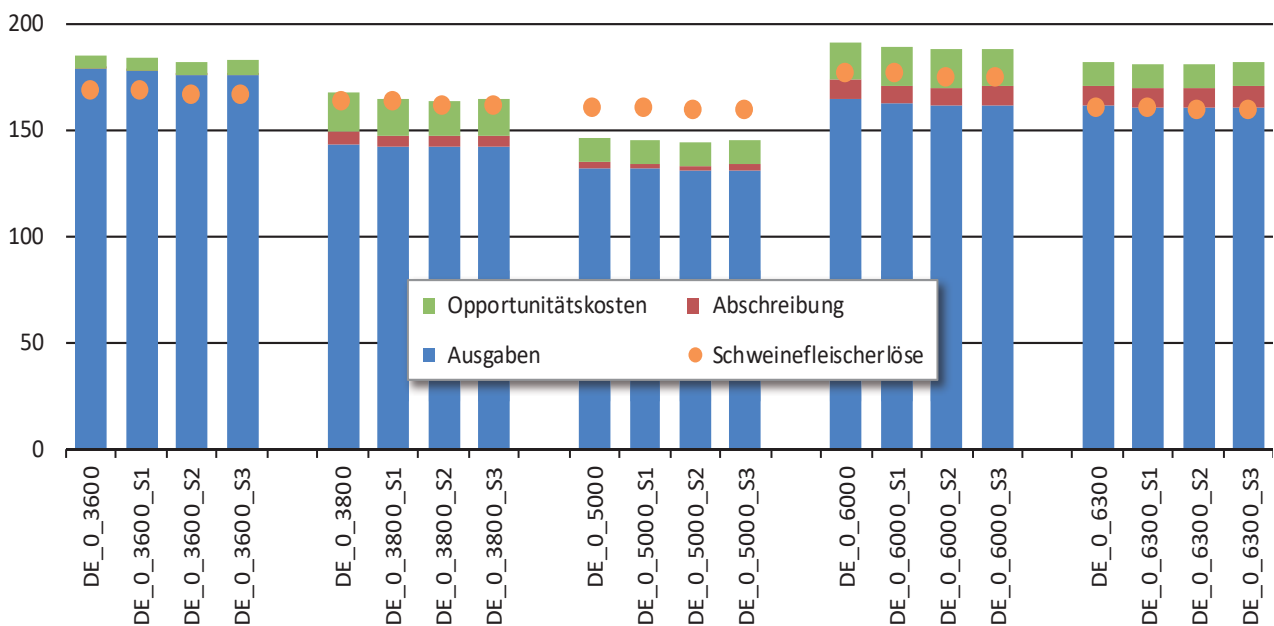
Abbildung 9: Vollkosten, Erlöse und Rentabilität in der Schweinemast (EUR je verkauftes Mastschwein)



Anmerkung: Definition der Szenarien: s. Beginn Kapitel 4.2

Quelle: Eigene Berechnungen

Abbildung 10: Vollkosten, Erlöse und Rentabilität in der Schweinemast (EUR je 100 kg SG)



Anmerkung: Definition der Szenarien: s. Beginn Kapitel 4.2

Quelle: Eigene Berechnungen

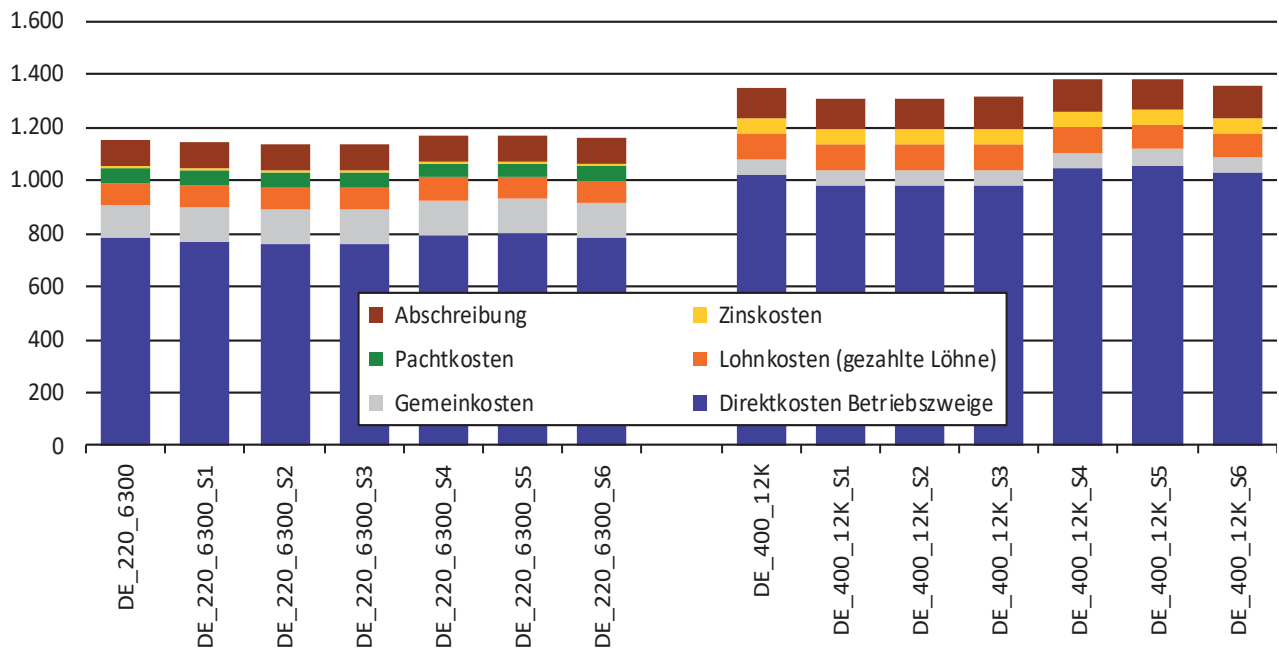
Tabelle 17: Veränderung der langfristigen Wirtschaftlichkeit im Vergleich zur Baseline (EUR je 100 kg SG)

	DE_0_3600	DE_0_3800	DE_0_5000	DE_0_6000	DE_0_6300
	Nieder- sachsen	Bayern	NRW	Nieder- sachsen	Schleswig- Holstein
Immunokastration (mit 2 Impfungen)	0,88 €	2,69 €	0,38 €	2,88 €	0,68 €
Ebermast ohne Investition	1,52 €	1,91 €	0,22 €	2,49 €	0,08 €
Ebermast mit Investition	0,95 €	1,43 €	-0,31 €	1,98 €	-0,85 €

Anmerkung: Definition der Szenarien: s. Beginn Kapitel 4.2

Quelle: Eigene Berechnungen

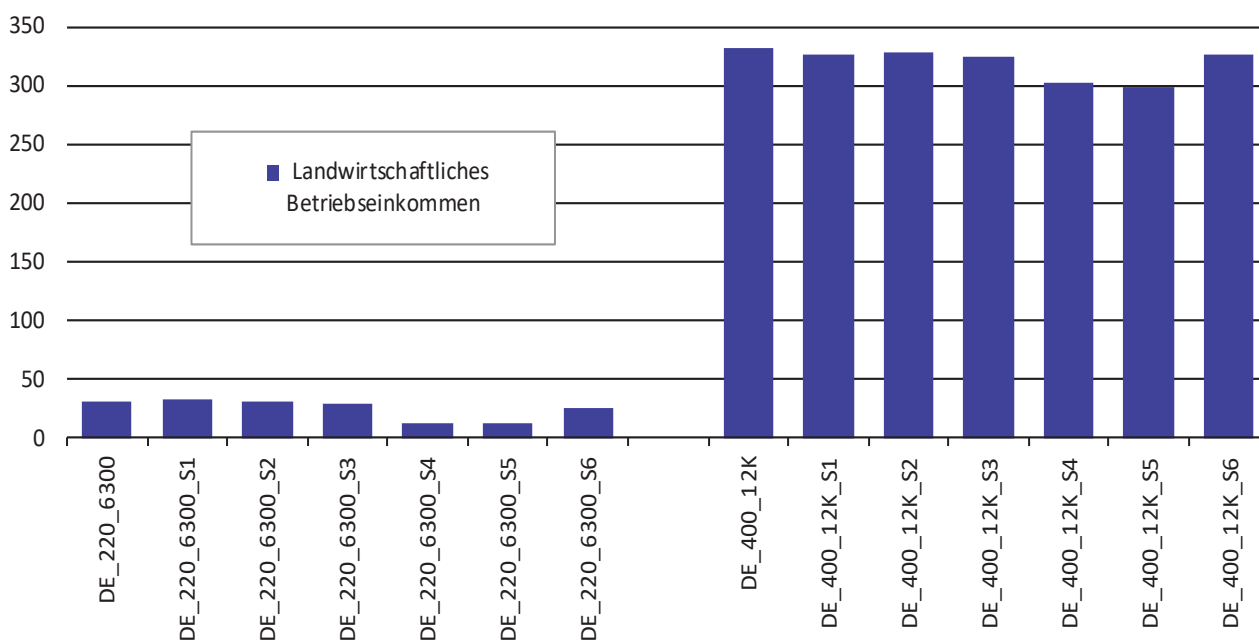
Abbildung 11: Betriebliche Aufwendungen in den Betrieben mit geschlossenem System in 1.000 EUR pro Jahr



Anmerkung: Definition der Szenarien: s. Beginn Kapitel 4.3

Quelle: Eigene Berechnungen

Abbildung 12: Landwirtschaftliches Betriebseinkommen und mittelfristige Rentabilität im geschlossenen System in 1.000 EUR pro Jahr



Anmerkung: Definition der Szenarien: s. Beginn Kapitel 4.3

Quelle: Eigene Berechnungen

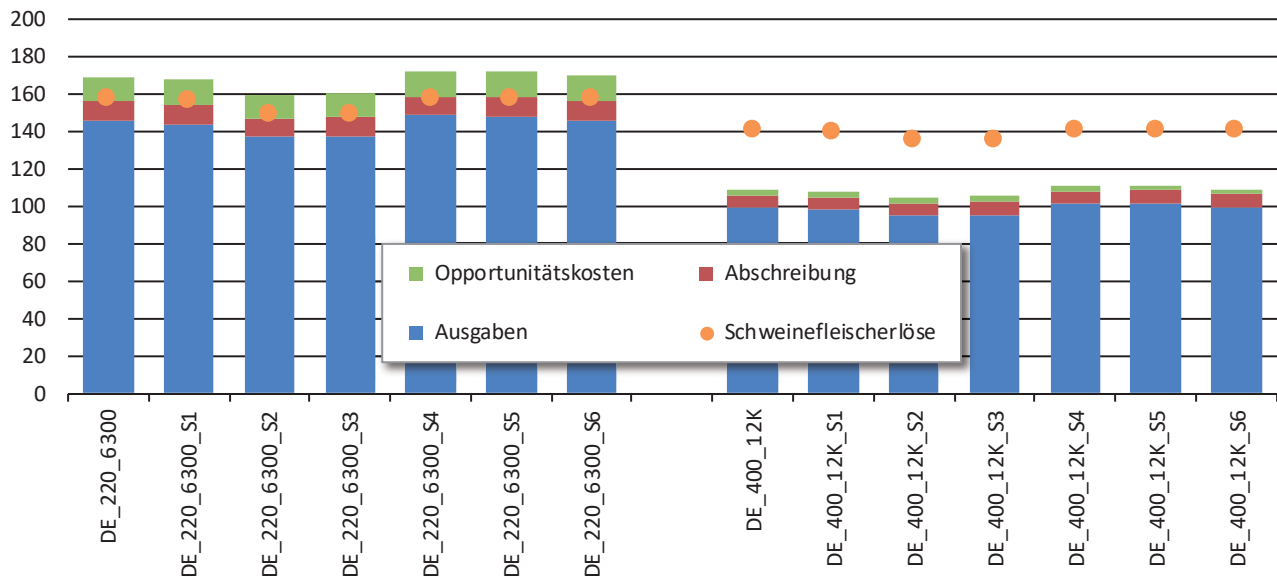
Tabelle 18: Gewinn und Gewinnänderungen in der Schweinehaltung im geschlossenen System in EUR und %

	DE_220_6300		DE_400_12K	
	Schleswig-Holstein		Niedersachsen	
Gewinn in EUR	31.144,71 €		331.644,18 €	
	Gewinnänderung in		Gewinnänderung in	
	EUR	%	EUR	%
Immunokastration (mit 2 Impfungen)	2.728,37 €	8,76%	-4.900,55 €	-1,48%
Ebermast ohne Investition	500,63 €	1,61%	-2.925,87 €	-0,88%
Ebermast mit Investition	-1.999,37 €	-6,42%	-6.825,87 €	-2,06%
Kastration mit Isoflurannarkose durchgeführt vom Veterinär	-18.598,81 €	-59,72%	-29.466,81 €	-8,89%
Kastration mit Injektionsnarkose durchgeführt vom Veterinär	-19.004,15 €	-61,02%	-33.988,81 €	-10,25%
Kastration mit Lokalanästhesie durchgeführt vom Veterinär	-4.810,97 €	-15,45%	-6.322,39 €	-1,91%

Anmerkung: Definition der Szenarien: s. Beginn Kapitel 4.3

Quelle: Eigene Berechnungen

Abbildung 13: Vollkosten, Erlöse und Rentabilität im geschlossenen System (EUR je verkauftes Mastschwein)



Anmerkung: Definition der Szenarien: s. Beginn Kapitel 4.3
Quelle: Eigene Berechnungen

der Mastschweine. Das bedeutet, dass die Vollkosten je 100 kg Lebend- oder Schlachtgewicht keinen Ferkelpreis enthalten, stattdessen aber die Kosten der Ferkelerzeugung, umgerechnet auf die jeweilige Gewichtseinheit. Die Erlöse werden durch den Verkauf von Mastschweinen und Altsauen erzielt.

Abbildung 11 zeigt die betrieblichen Aufwendungen in den beiden norddeutschen Betrieben. Die Verfahren der Immunokastration und der Ebermast führen zur Verringerung der betrieblichen Aufwendungen. Demgegenüber wirken die chirurgischen Kastrationsverfahren direktkostensteigernd.

Das Betriebsniveau der Aufwendungen in den beiden Betrieben ist vergleichbar, obwohl der niedersächsische Betrieb nahezu doppelt so viele Sauen hält und doppelt so viele Mastschweine verkauft. Dem liegt zugrunde, dass der Betrieb in Schleswig-Holstein einen höheren Anteil Ackerbau hat und sich die beiden Betriebe (Baselines) hinsichtlich ihrer Produktivität und Kostenstruktur unterscheiden (Deblitz 2018).

Abbildung 12 und die Tabelle 18 zeigen, dass die Immunokastration und die Ebermast (Szenario 1 bis 3) das landwirtschaftliche Betriebseinkommen in dem schleswig-holsteinischen Betrieb leicht verbessern und dass ansonsten keines der Verfahren eine höhere Rentabilität auf Gesamtbetriebsebene aufweisen kann, unabhängig vom Wirtschaftsniveau der Betriebe. Die Auswirkungen in dem niedersächsischen Betrieb sind marginal. Die Anwendung der Vollnarkoseverfahren (Szenario 4 und 5) hat einen deutlichen negativen Einfluss. Demgegenüber ist die Auswirkung auf die Rentabilität bei Anwendung der Lokalanästhesie (Szenario 6) weniger negativ.

Die Abbildungen 13 und 14 sowie die Tabelle 19 zeigen ein sehr einheitliches Bild über beide geschlossenen Systeme und alle untersuchten Verfahren. Durch die veränderte Zusammensetzung der Kosten haben die Änderungen in den Szenarien einen geringeren Einfluss auf die Rentabilität im Vergleich zu spezialisierten Schweinebetrieben.

- Für das geschlossene System in Schleswig-Holstein hat die Immunokastration einen marginal positiven Effekt, alle anderen Verfahren wirken sich negativ aus.
- In dem niedersächsischen Betrieb kann kein Verfahren einen Vorteil erzielen. Die Anwendung der chirurgischen Kastration führt allerdings zu einer erheblichen Verringerung der langfristigen Rentabilität.

Die Tabelle 19 zeigt den erforderlichen Mehrerlös aller untersuchten Verfahren in den Betrieben mit geschlossenem System, der benötigt wird, um das Ergebnis der Baseline erreichen zu können. Das entspricht dem Wert, den der Landwirt je 100 kg Schlachtgewicht erhalten müsste, um eine Veränderung in der Wirtschaftlichkeit seiner Produktion im geschlossenen System zu vermeiden.

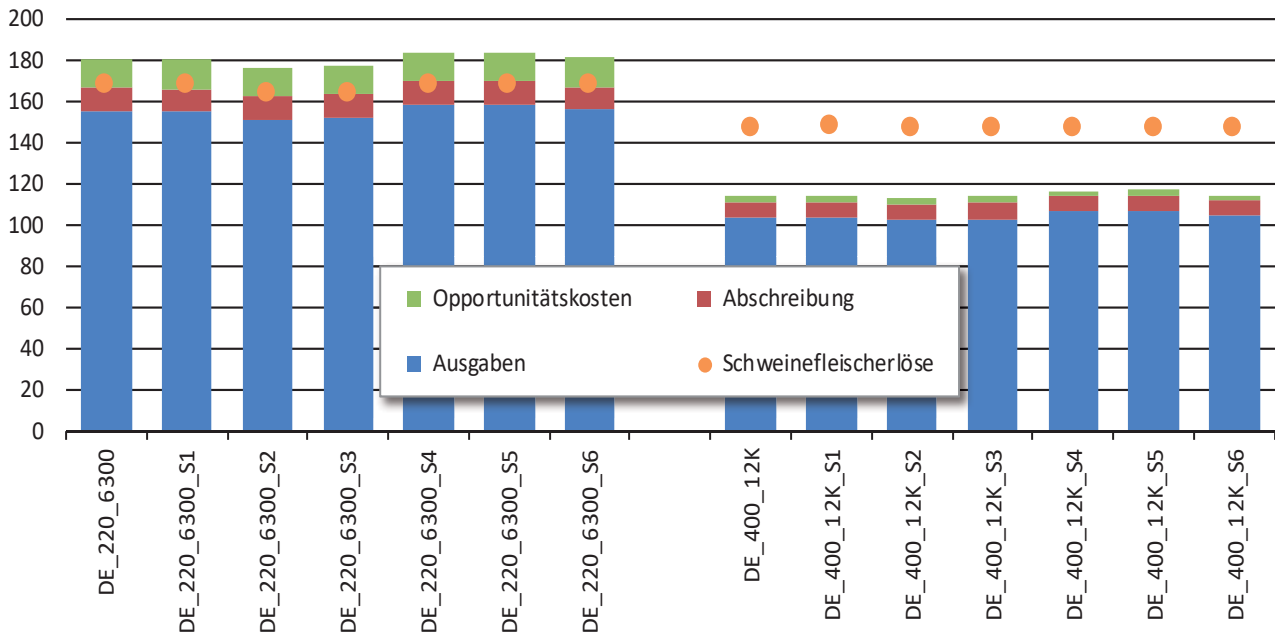
Der erforderliche Mehrerlös der Szenarien je 100 kg Schlachtgewicht ist von der Veränderung der langfristigen Rentabilität der Schweineproduktion abgeleitet. Da im geschlossenen System diese Werte in der gleichen Einheit wiedergegeben werden können, ist eine Vergleichbarkeit aller Szenarien untereinander möglich.

5 Variationsrechnungen

Es ist offensichtlich, dass die in Kapitel 4 durchgeführten Berechnungen nicht alle möglichen betrieblichen Konstellationen und Marktbedingungen abdecken können, obwohl sie auf der aktuellsten Literatur sowie umfassender Informationsbeschaffung und Rückkopplung mit Fachleuten beruhen. Daher werden im Folgenden für wichtige Verfahrensalternativen Variationsrechnungen kalkuliert. Die Ergebnisse sind im Vergleich zur jeweiligen Baseline und dem Grundszenario für die Betriebe mit Sauenhaltung, mit Schweinemast und die geschlossenen Systeme dargestellt.

Tabelle 20 zeigt die Variationsrechnungen für die Sauenhaltung. In dem Grundszenario werden für die chirurgische Kastration die beiden Narkoseverfahren und die Lokalanästhesie in der

Abbildung 14: Vollkosten, Erlöse und Rentabilität im geschlossenen System
(EUR je 100 kg SG)



Anmerkung: Definition der Szenarien: s. Beginn Kapitel 4.3

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 19: Erforderlicher Mehrerlös in Betrieben mit geschlossenem System im Vergleich zur Baseline in EUR je 100 kg SG

	DE_220_6300	DE_400_12K
	Schleswig-Holstein	Niedersachsen
Immunokastration (mit 2 Impfungen)	-0,15 €	0,19 €
Ebermast ohne Investition	0,22 €	0,27 €
Ebermast mit Investition	1,25 €	0,97 €
Kastration mit Isoflurannarkose durchgeführt vom Veterinär	3,16 €	2,59 €
Kastration mit Injektionsnarkose durchgeführt vom Veterinär	3,23 €	3,00 €
Kastration mit Lokalanästhesie durchgeführt vom Veterinär	0,82 €	0,56 €

Anmerkung: Definition der Szenarien: s. Beginn Kapitel 4.3

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 20: Mehrkosten alternativer Kastrationsverfahren in der Sauenhaltung
(EUR je männliches Ferkel)
– Variationsrechnung mit Durchführung der Maßnahmen durch den Landwirt

	DE_170_0	DE_350_0	DE_800_0	DE_2490_0
	Bayern	NRW	Schleswig-Holstein	Sachsen-Anhalt / Thüringen
Kastration mit Isoflurannarkose *	5,54 €	4,89 €	4,34 €	6,00 €
VR 1: durchgeführt vom Landwirt	3,02 €	2,61 €	1,90 €	1,94 €
Kastration mit Injektionsnarkose *	5,66 €	5,15 €	5,04 €	6,70 €
VR 1: durchgeführt vom Landwirt	3,01 €	3,05 €	2,95 €	3,00 €
Kastration mit Lokalanästhesie *	1,57 €	1,12 €	0,98 €	1,04 €
VR 1: durchgeführt vom Landwirt	0,34 €	0,35 €	0,32 €	0,33 €

* durchgeführt vom Veterinär

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 21: Erforderlicher Mehrerlös zur Erreichung der Baseline-Werte in der Schweinemast (EUR je 100 kg SG)
– Variationsrechnungen zur Immunokastration und Ebermast

	DE_0_3600	DE_0_3800	DE_0_5000	DE_0_6000	DE_0_6300
	Nieder- sachsen	Bayern	NRW	Nieder- sachsen	Schleswig- Holstein
Immunokastration (mit 2 Impfungen)	-0,88 €	-2,69 €	-0,38 €	-2,88 €	-0,68 €
VR 1: mit 3 Impfungen	0,11 €	-1,65 €	0,62 €	-1,88 €	0,34 €
VR 2: Abrechnungsmodell "Eberpreismaske"	-0,26 €	-2,03 €	0,23 €	-2,20 €	-0,08 €
VR 3: 3 Impfungen und "Eberpreismaske"	0,73 €	-1,00 €	1,23 €	-1,20 €	0,95 €
VR 4: nach Patentende von Improvac	-1,87 €	-3,73 €	-1,38 €	-3,87 €	-1,70 €
Ebermast ohne Investition	-1,52 €	-1,91 €	-0,22 €	-2,49 €	-0,08 €
VR 1: reduziertes SG bei Ebern (110 kg LG)	-0,37 €	-0,28 €	1,29 €	-0,97 €	1,55 €
VR 2: gleiche Mastdauer Sauen und Eber (bis zu 123 kg LG)	2,02 €	5,47 €	2,54 €	3,37 €	3,33 €
VR 3: gleiche Mastdauer Sauen und Eber (115 kg LG)	10,75 €	16,80 €	10,02 €	16,45 €	14,10 €
VR 4: gleiche Mastdauer und Erhöhung der Durchgänge	-1,95 €	-1,17 €	-0,11 €	-2,18 €	-0,84 €
Ebermast mit Investition	-0,95 €	-1,43 €	0,31 €	-1,98 €	0,85 €
VR 1: reduziertes SG bei Ebern (110 kg LG)	0,02 €	-0,32 €	1,60 €	-0,71 €	2,47 €
VR 2: gleiche Mastdauer Sauen und Eber (bis zu 123 kg LG)	2,64 €	6,06 €	3,12 €	3,94 €	4,34 €
VR 3: gleiche Mastdauer Sauen und Eber (115 kg LG)	11,40 €	17,43 €	10,63 €	17,07 €	15,17 €
VR 4: gleiche Mastdauer und Erhöhung der Durchgänge	-1,37 €	-0,71 €	0,43 €	-1,66 €	0,09 €

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 22: Erforderlicher Mehrerlös zur Erreichung der Baseline-Werte im geschlossenen System (EUR je 100 kg SG) – Variationsrechnungen zu allen Szenarien

	DE_220_6300	DE_400_12K
	Schleswig-Holstein	Niedersachsen
Immunokastration (mit 2 Impfungen)	-0,15 €	0,19 €
VR 1: mit 3 Impfungen	0,85 €	1,16 €
VR 2: Abrechnungsmodell "Eberpreismaske"	0,45 €	0,72 €
VR 3: 3 Impfungen und "Eberpreismaske"	1,45 €	1,68 €
VR 4: nach Patentende von Improvac	-1,15 €	-0,78 €
Ebermast ohne Investition	0,22 €	0,27 €
VR 1: reduziertes SG bei Ebern (110 kg LG)	1,87 €	1,75 €
VR 2: gleiche Mastdauer Sauen und Eber (bis zu 123 kg LG)	1,98 €	1,97 €
VR 3: gleiche Mastdauer Sauen und Eber (115 kg LG)	9,46 €	6,32 €
VR 4: gleiche Mastdauer und Erhöhung der Durchgänge	0,02 €	0,30 €
Ebermast mit Investition	1,25 €	0,97 €
VR 1: reduziertes SG bei Ebern (110 kg LG)	2,89 €	2,45 €
VR 2: gleiche Mastdauer Sauen und Eber (bis zu 123 kg LG)	3,05 €	2,69 €
VR 3: gleiche Mastdauer Sauen und Eber (115 kg LG)	10,58 €	7,08 €
VR 4: gleiche Mastdauer und Erhöhung der Durchgänge	1,07 €	1,05 €
Kastration mit Isoflurannarkose *	3,16 €	2,59 €
VR 1: durchgeführt vom Landwirt	1,72 €	1,04 €
Kastration mit Injektionsnarkose *	3,23 €	3,00 €
VR 1: durchgeführt vom Landwirt	1,84 €	1,50 €
Kastration mit Lokalanästhesie *	0,82 €	0,56 €
VR 1: durchgeführt vom Landwirt	0,21 €	0,16 €

* durchgeführt vom Veterinär

Quelle: Eigene Berechnungen

Anwendung durch den Tierarzt berechnet. In den Variationsrechnungen werden sowohl die Anwendung der Narkose oder Lokalanästhesie als auch die Nachkontrolle vom Landwirt durchgeführt. Es ist allerdings davon auszugehen, dass diese Form der Betäubung aufgrund der verwendeten Substanzen aller Voraussicht nach nicht zur Anwendung kommt.

- Die Kosten für die Anwendung durch den Veterinär entfallen, ebenso wie die Anfahrtskosten.
- Der Landwirt benötigt insgesamt mehr Zeit je männliches Ferkel, weil er zusätzlich die Tätigkeiten des Veterinärs übernehmen muss. Es kommt also die zusätzliche Zeit für die Anwendung beziehungsweise Applikation der Narkose oder der lokalen Anästhesie für den Landwirt hinzu.
- Die Mehrkosten je männliches Ferkel reduzieren sich in allen drei Verfahren. Der größte Effekt entsteht bei der Lokalanästhesie, da bei ihrer Anwendung die Tierärztkosten den größten Anteil ausmachen.
- Die relative Vorzüglichkeit der Verfahren in einem Betrieb bleibt gleich. Die Inhalationsnarkose hat einen leichten Vorteil gegenüber der Injektionsnarkose. Die Lokalanästhesie ist bei der Durchführung durch den Landwirt das Verfahren mit den geringsten Mehrkosten.

Im Anhang befinden sich die Ergebnisse für die Variationsrechnung des Szenarios 5 unter Berücksichtigung einer möglichen Förderung der Anschaffungspreise der Narkosegeräte. Es

zeigt sich, dass diese Förderung nur einen geringen kostensenkenden Effekt von deutlich unter 10 % in der Variante mit einer 60-prozentigen Förderung des Narkosegerätes hat. Nur bei dem kleinen Betrieb in Bayern (170 Sauen) ist eine Reduzierung um 12 % in dem Fall möglich, dass der Landwirt die Narkose selbst durchführt. Es ist fraglich, ob eine derartige Subvention das Entscheidungsverhalten der Landwirte beeinflussen wird.

Die Ergebnisse der Variationsrechnungen aller typischen Betriebe in der Schweinemast sind in Tabelle 21 dargestellt. Die Auswirkungen der Szenarien und ihre Variationen werden dabei als erforderlicher Mehrerlös in EUR je 100 kg Schlachtgewicht angegeben, der benötigt wird, um das Ergebnis der Baseline zu erreichen.

- Die Impfung gegen Ebergeruch wird nach Herstellerangaben standardmäßig zweimal durchgeführt. Eine dritte Impfung ist möglich, um eine größere Sicherheit in der Wirkung des Impfstoffes Improvac zu haben. Eine dritte Impfung verursacht allerdings steigende Kosten, die nicht mehr durch die Leistungssteigerungen kompensiert werden können. Das Betriebsergebnis verschlechtert sich.
- Derzeit gibt es keine klare Regelung, ob geimpfte Mastschweine in der Abrechnung am Schlachthof unter die Preismaske der Kastraten oder die der Eber fallen. Eine

Abrechnung mit der „Eberpreismaske“ verschlechtert das Ergebnis der Immunokastration in allen Betrieben ebenfalls.

- Das Patent des Herstellers Zoetis für Improvac läuft in naher Zukunft aus. Erfahrungsgemäß reduzieren sich die Impfstoffkosten nach Eintritt neuer Mitbewerber in den Angebotsmarkt. Eine approximative Kalkulation von einer Preisreduktion um 55 % wurde in der Variationsrechnung 4 des ersten Szenarios durchgeführt. Damit geht eine deutliche Verbesserung des Ergebnisses der Immunokastration einher. Für alle Betriebe ist damit die Immunokastration das rentabelste Verfahren, vorausgesetzt, die Tiere werden als Kastraten abgerechnet.
- In der Ebermast führt eine weitere Reduktion der Schlachtgewichte der Eber von 115 kg Lebendgewicht auf 110 kg (zur Verringerung des Auftretens von Ebergeruch) zu einer Verschlechterung des Ergebnisses.
- Werden die Durchgänge in dem Mastverfahren nicht erhöht und die Mastdauer von Ebern und Sauen wie in der Baseline konstant gehalten (VR 2 und VR 3), führt dies zu einer erheblichen Verschlechterung der Wirtschaftlichkeit und ein deutlicher Mehrerlös ist erforderlich.
- Im Vergleich zu den Variationsrechnungen 2 und 3 ist in der vierten Variationsrechnung der Ebermast die Mastdauer von Sauen und Ebern angepasst und die Durchgänge werden für beide Geschlechter im Vergleich zur Baseline erhöht, sodass die Stallplätze optimal ausgelastet sind. Die Ergebnisse je Betrieb liegen dicht bei dem Ergebnis des Grundszenarios, in dem ebenfalls die Durchgänge erhöht sind. Lediglich das Verhältnis von Sauen und Ebern ist verändert (in VR 4 ist ein höherer Anteil an Sauen in der Mast).

Tabelle 22 zeigt die Ergebnisse der Variationsrechnungen für die beiden typischen Betriebe im geschlossenen System. Die Auswirkungen der Szenarien und ihrer Variationen werden dabei als erforderlicher Mehrerlös in EUR je 100 kg Schlachtgewicht angegeben, der benötigt wird, um das Ergebnis der Baseline zu erreichen.

- Die Auswirkungen der Variationsrechnungen und ihre relative Vorzüglichkeit für die Betriebe im geschlossenen System (Tabelle 22) stimmen mit den bisher beschriebenen Ergebnissen für die Sauenhaltung (Tabelle 20) und Schweinemast (Tabelle 21) überein und lassen sich auf diese Betriebe im geschlossenen System übertragen.
- Beide Betriebe haben ein unterschiedliches Rentabilitätsniveau. Allerdings unterscheidet sich dabei die relative Vorzüglichkeit der Szenarien nicht, daraus ergibt sich folgende Reihenfolge in der Bewertung der Szenarien: Immunokastration - Ebermast ohne Investition - Chirurgische Kastration mit Lokalanästhesie - Ebermast mit Investition - Chirurgische Kastration mit Isoflurannarkose und mit Injektion

6 Schlussfolgerungen

Im Folgenden wird kurz auf die einzelnen Verfahren sowie auf Tierschutzaspekte eingegangen.

Immunokastration

Die Kosten der Immunokastration werden durch die höhere Leistung der Tiere und eine bessere Futtermittelverwertung kompensiert. Damit ist das Grundverfahren in den meisten Betrieben langfristig rentabel. Ein voraussichtliches Patentende und die damit einhergehende mögliche Preisreduktion für den Einsatz von Improvac dürften die Wirtschaftlichkeit sogar verbessern.

Für diese Beurteilungen müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- Der Landwirt muss gezielt zwei Impfungen einsetzen, bei denen der zweite Impftermin vier Wochen vor der Schlachtung

erfolgt. Eine dritte Impfung im gesamten Bestand ist wirtschaftlich unrentabel. Die Kosten für vereinzelt Tiere, die aus Sorgfalt ein drittes Mal nachgeimpft werden müssen, sind an dieser Stelle nicht betrachtet und müssten gegebenenfalls berücksichtigt werden.

- Für den Einsatz der Immunokastration müssen Ferkelerzeuger und Mäster die Sicherheit haben, dass geimpfte Schweine grundsätzlich an den Schlachthof verkauft werden können.
- Die Tiere müssen als Kastraten am Schlachthof abgerechnet werden. Eine einheitliche Branchenregelung könnte die dafür nötige Planungssicherheit geben.
- Die Verbraucherakzeptanz innerhalb Deutschlands sollte durch die verarbeitende Industrie und den Lebensmitteleinzelhandel gestützt werden. Eingeschränkte Exportmöglichkeiten können möglicherweise ein Hindernis beim Absatz von diesem Schweinefleisch darstellen.

Ebermast

Die Ebermast hat aufgrund der im Vergleich zu 2016 verschlechterten Bezahlung durch die deutsche Schlachtindustrie (Eberpreismaske) an Vorzüglichkeit verloren, bleibt aber gemeinsam mit der Immunokastration das rentabelste Verfahren. Es bestehen außerdem regionale Unterschiede. Bei der Erzeugung von Ferkeln für die Ebermast wird der Sauenhalter entlastet. In der Mast steigen die Managementanforderungen und die Ansprüche an eine gezieltere Fütterung. Außerdem ist eine getrennt-geschlechtliche Aufstallung erforderlich.

- Die höheren Managementanforderungen sind nötig, um eine ruhige Aufstallung zu ermöglichen. In der Ebermast können massive Rangordnungskämpfe zu verletzten Tieren führen. Das Auftreten von Penisbeissen ist möglich.
- Die Durchgänge in der Ebermast müssen buchtenweise an das Leistungspotenzial (höhere Mastleistung und verkürzte Mastdauer) angepasst werden.

Chirurgische Kastrationsverfahren

Bei den chirurgischen Verfahren sind die Ergebnisse zwischen den einzelnen Betriebsklassen und Regionen in Deutschland homogener. Die Injektionsnarkose ist das teuerste der untersuchten Verfahren, gefolgt von der Inhalationsnarkose mit Isofluran. Die viel diskutierte Lokalanästhesie ist hingegen deutlich kostengünstiger.

- Die Injektionsnarkose kann durch eine verlängerte Nachschlafphase zu erhöhten Ferkelverlusten führen und benötigt dadurch eine zeit- und kostenintensive Nachkontrolle der Narkose.
- Es gibt Hinweise darauf, dass die Inhalationsnarkose aus Umweltsicht (Ausstoß von Treibhausgasen) und aus Sicht des Arbeitsschutzes für den Anwender bedenklich ist. Eine abschließende Stellungnahme der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaft zur Anwendung der Isoflurannarkose zur Ferkelkastration steht noch aus.
- Für eine Anwendung der Methoden einer chirurgischen Kastration unter Vollnarkose ist es aus betriebswirtschaftlichen Aspekten sinnvoll, dass der Landwirt die Anwendung selbst vornehmen kann, um die Mehrkosten je männliches Ferkel zu reduzieren.
- Für eine flächendeckende Kastration der männlichen deutschen Ferkel unter Inhalationsnarkose wären 6 % mehr praktizierende Tierärzte in Deutschland notwendig, die ausschließlich täglich Ferkel kastrieren. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass bei der jetzigen Ausrichtung von Veterinärstudierenden mittel- bis langfristig 73 % mehr Absolventen unter 29 Jahren an deutschen Hochschulen in der Veterinärmedizin (Spezialisierung auf landwirtschaftliche Nutztiere) notwendig wären.
- Die Anwendung der Lokalanästhesie ist deutlich kostengünstiger, weist allerdings tierschutzrechtliche Fragen auf (siehe unten und Anhang).

Tierschutzaspekte

Im „Bericht der Bundesregierung über den Stand der Entwicklung alternativer Verfahren und Methoden zur betäubungslosen Ferkelkastration gemäß § 21 des Tierschutzgesetzes“ werden die alternativen Verfahren beschrieben. Diese lassen sich in eine aus Tierschutzsicht folgende Reihenfolge bringen (am besten abschneidende Alternative als Nr. 1).

1. Immunokastration
2. Ebermast (unter geeigneten Haltungs- und Managementbedingungen)
3. Inhalationsnarkose + postoperativer Schmerzbehandlung
4. Injektionsnarkose + postoperativer Schmerzbehandlung

Die vorliegenden Informationen und aktuelle Untersuchungen der Universität München von Zöls et al. (2018) deuten darauf hin, dass die Lokalanästhesie keine geeignete Alternative ist, da sie keine wirksame Schmerzausschaltung gewährleistet (gemäß § 5 Abs. 1 Satz 1 TierSchG ist eine solche ab dem 31.12.2020 erforderlich). Das liegt daran, dass es nicht wie beispielsweise beim Zahn einen

Nerv gibt, der sich betäuben lässt, sondern sowohl um die Hoden als auch die Samenstränge ein Netz von mikroskopisch kleinen Nerven liegt, welches selbst die Veterinäre nur mit großen Schwierigkeiten treffen können. Es kann also durch die Lokalanästhesie bestenfalls eine Schmerzreduzierung erreicht werden, die aber mit Schmerzen bei der Verabreichung „erkaufft“ wird.

Kombiniert man die oben genannte Reihenfolge mit der Reihenfolge aus der wirtschaftlichen Betrachtung, schneiden die Verfahren Immunokastration und Ebermast unter den vorliegenden Informationen und den getroffenen Annahmen aus Sicht von Kosten und Nutzen am besten ab.

Literaturverzeichnis

- Adam F, Norda C, Bütfering L, Staljohann G (2016a) Geimpfte Eber im Versuch. (Online) (Zitat vom: 10. 08. 2016a) <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/tierproduktion/schweinehaltung/fuetterung/improvac-versuch.htm>
- Adam F, Leuer S, Hartmann F (2016b) Wann lohnt die Mast von Ebern? (Online) Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen. (Zitat vom: 10. 08. 2016) <https://www.landwirtschaftskammer.de/landwirtschaft/tierproduktion/schweinehaltung/management/ebermast-wirtschaftlichkeit.htm>
- Andrews S, Lohner E, Schrade H, Horst I (2009) The effect of vaccinating male pigs with Improvac on growth performance and carcass quality. The 55th International Congress of Meat Science and Technology (ICoMST), Copenhagen, Denmark, 16-21 August 2009
- Andronie I, Parvu M, Nitu C, Andronie V (2016) Immunocastration in Fattening Pigs and its Effects on Productive Performance. s.l.: Animal Science and Biotechnologies, 49
- Batorek N, Candek-Potokar M, Bonneau M, Van Milgen J (2011) Meta-analysis of the effect of immunocastration on production performance, reproductive organs and boar taint compounds in pigs. *Animal*, page 1 of 9. The Animal Consortium 2012
- Deblitz C (ed) (2018) Pig report 2018: understanding agriculture worldwide. Braunschweig: Thünen-Institut
- Fuchs T, Nathues H, Koehrmann A, Andrews S, Brock F, Klein G, grosse Beilage E (2011) Comparative growth performance of pigs immunised with a gonadotrophin releasing factor vaccine with surgically castrated pigs and entire boars raised under conventionally managed conditions. *Berliner und Münchener Tierärztliche Wochenschrift*. 2011 Jan-Feb; 124(1-2):22-7
- Fredriksen B, Font I, Furnols M, Lundström K, Migdal W, Prunier A, Tuytens FAM, Bonneau M (2009) Practice on castration of piglets in Europe. s.l.: *Animal*, 2009
- Fredriksen B, Nafstad O (2005) Surveyed attitudes, perceptions and practices in Norway regarding the use of local anaesthesia in piglet castration. *Research in Veterinary Science*, 81 (2) (2006), pp. 293-295
- Hodgson D (2007) Comparison of isoflurane and sevoflurane for short-term anesthesia in piglets. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 34
- Ilper S (2011) Wirtschaftlichkeit der Ebermast und alternativer Kastrationsverfahren. Kiel: Christian-Albrechts-Universität Isernhagen M (2015) Haltung von Ebern unter herkömmlichen Mastbedingungen - Einfluss auf Tiergesundheit und Wohlbefinden. München: Ludwig-Maximilians-Universität
- Kluiwers-Poodt M, Hopster H, and Spoolder H A M (2007) Castration under anaesthesia and /or analgesia in commercial pig production. *Animal Science Group Wageningen, Report 85*, 82 Seiten
- Kmiec M (2005) Die Kastration von Saugferkeln ohne und mit Allgemeinanästhesie (Azaperon-Ketamin) Praktikabilität, Wohlbefinden und Wirtschaftlichkeit. Berlin: Klinik für Klautiere der Freien Universität
- KTBL (2010) Betriebsplanung Landwirtschaft 2010/11. Darmstadt
- Lahrman K, Kmiec M, Stecher R (2004) Early castration of piglets with or without anesthesia - animal welfare, practicality and economy aspects. Hamburg: s.n., 2004. Proceedings of the 18th IPVS Congress
- Meyer E, Alert H, Böhm A (2013) Verfahrenstechnik für eine wirtschaftliche Ebermast. s.l.: Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie. Bd. Schriftenreihe des LfULG, Heft 22
- Pauly C, Spring P, O'Doherty J, Ampuero Kragten S, Bee G (2009) Growth performance, carcass characteristics and meat quality of group-penned surgically castrated, immunocastrated (Improvac) and entire male pigs and individually penned entire male pigs. *Animal*
- Sattler T, Jaeger J, Schmoll F (2011) Carcass and meat quality in surgical castrated boars, boars vaccinated with Improvac® and entire boars. 57th International Congress of Meat Science and Technology, 7-12 August 2011, Ghent-Belgium
- Steigmann M (2013) Evaluierung der Schmerzausschaltung bei der Kastration männlicher Ferkel unter automatisierter Isoflurannarkose. Hannover: Tierärztliche Hochschule
- Schweizer Vereinigung für Schweinemedizin (2016) Theoriekurs Ferkelkastration - Inhalationsnarkose
- Schrader (2016) Stellungnahme über den Stand der Entwicklung alternativer Verfahren und Methoden zur betäubungslosen Ferkelkastration. Celle
- Tönnies (2016) Gespräch zur Ebermast. Braunschweig, 15. 09. 2016
- Verhaagh M, Deblitz C (2016) Betriebswirtschaftliche Auswirkungen von Alternativen zur betäubungslosen Ferkelkastration in Deutschland. Braunschweig: Thünen-Institut, 56 p, Thünen Working Paper 64
- Weber F (2012) Untersuchungen zur Mast- und Schlachtleistung unter Berücksichtigung des Verhaltens und der Wirtschaftlichkeit von Ebern im Vergleich zu Kastraten und Sauen. Neubrandenburg: Hochschule Neubrandenburg
- Westfleisch (2016) Hinweise zur Ebermast. Münster, 09. 09. 2016
- Zöls et al. (2018) Vortrag zu Auswirkungen der Ferkelkastration unter Lokalanästhesie. Vortrag auf Haus Düsse am 31.10.2018

Anhang

Tabelle A.1: Spezifikation Szenario 4: Chirurgische Kastration mit Inhalationsnarkose
Veterinär- und Anwendungskosten
– Vergleich zur Baseline in der Sauenhaltung

	Prozesskosten		
	Baseline *	Szenario 4 **	Szenario 4 (VR1) **
	EUR/Ferkel (m)	EUR/Ferkel (m)	EUR/Ferkel (m)
Anwendung der Narkose durch Veterinär			
<i>Betrieb:</i>			
DE_170_0	–	2,79	–
DE_220_6300	–	2,58	–
DE_350_0	–	2,49	–
DE_400_12K	–	2,31	–
DE_800_0	–	2,34	–
DE_2490_0	–	2,28	–
<i>Quelle:</i>			
** Szenario 4	errechnet nach Gebührenordnung für Tierärzte (2017); Verhaagh et al. (2016)		
Technische Anwendung der Narkose			
<i>Betrieb:</i>			
DE_170_0	–	0,43	0,99
DE_220_6300	–	0,43	0,60
DE_350_0	–	0,43	0,44
DE_400_12K	–	0,43	0,35
DE_800_0	–	0,43	0,16
DE_2490_0	–	0,43	0,06
<i>Quelle:</i>			
** Szenario 4	errechnet nach SVSM (2016); Verhaagh et al. (2016)		
Dosierung Arzneimittel			
<i>Betrieb:</i>			
alle typischen Betriebe	–	0,48	0,48
<i>Quelle:</i>			
** Szenario 4	errechnet nach Delta-Liste (10/2017); Steigmann (2013)		
Anfahrtskosten			
<i>Betrieb:</i>			
DE_170_0	–	0,68	–
DE_220_6300	–	0,50	–
DE_350_0	–	0,28	–
DE_400_12K	–	0,62	–
DE_800_0	–	0,13	–
DE_2490_0	–	1,71	–
<i>Quelle:</i>			
** Szenario 4	errechnet nach Gebührenordnung für Tierärzte (2017); Zentrale Tierärztedatei (12/2017); Statistisches Bundesamt (2018)		

Anmerkung: (m) = männliche Tiere

Quelle: Eigene Darstellung nach Literaturangaben

Tabelle A.2: Spezifikation Szenario 5: Chirurgische Kastration mit Injektionsnarkose
 Veterinär- und Anwendungskosten
 – Vergleich zur Baseline in der Sauenhaltung

	<i>Prozesskosten</i>		
	<u>Baseline *</u>	<u>Szenario 5 **</u>	<u>Szenario 5 (VR1) **</u>
Anwendung der Narkose durch Veterinär	EUR/Ferkel (m)	EUR/Ferkel (m)	EUR/Ferkel (m)
<i>Betrieb:</i> alle typischen Betriebe	–	2,25	–
<i>Quelle:</i> ** Szenario 5	errechnet nach Gebührenordnung für Tierärzte (2017); Verhaagh et al. (2016)		
Verbrauchsmaterialien			
<i>Betrieb:</i> alle typischen Betriebe	–	1,50	1,50
<i>Quelle:</i> ** Szenario 5	Verhaagh et al. (2016)		
Dosierung Arzneimittel			
<i>Betrieb:</i> alle typischen Betriebe	–	0,80	0,80
<i>Quelle:</i> ** Szenario 5	errechnet nach Delta-Liste (10/2017); Verhaagh (2016)		
Anfahrtskosten			
<i>Betrieb:</i>			
DE_170_0	–	0,68	–
DE_220_6300	–	0,50	–
DE_350_0	–	0,28	–
DE_400_12K	–	0,62	–
DE_800_0	–	0,13	–
DE_2490_0	–	1,71	–
<i>Quelle:</i> ** Szenario 5	errechnet nach Gebührenordnung für Tierärzte (2017); Zentrale Tierärztedatei (12/2017); Statistisches Bundesamt (2018)		

Anmerkung: (m) = männliche Tiere

Quelle: Eigene Darstellung nach Literaturangaben

Tabelle A.3: Spezifikation Szenario 6: Chirurgische Kastration mit Lokalanästhesie
Veterinär- und Anwendungskosten
– Vergleich zur Baseline in der Sauenhaltung

	<i>Prozesskosten</i>		
	<u>Baseline *</u>	<u>Szenario 6 **</u>	<u>Szenario 6 (VR1) **</u>
Anwendung der Anästhesie durch Veterinär	EUR/Ferkel (m)	EUR/Ferkel (m)	EUR/Ferkel (m)
<i>Betrieb:</i> alle typischen Betriebe	–	0,61	–
<i>Quelle:</i> ** Szenario 6	errechnet nach Gebührenordnung für Tierärzte (2017); Fredriksen et al. (2005); Schrader (2016); Kluivers-Poodt et al. (2007)		
Verbrauchsmaterialien			
<i>Betrieb:</i> alle typischen Betriebe	–	0,10	0,10
<i>Quelle:</i> ** Szenario 6	Fredriksen et al. (2006); Kluivers-Poodt et al. (2007)		
Dosierung Arzneimittel			
<i>Betrieb:</i> alle typischen Betriebe	–	0,11	0,11
<i>Quelle:</i> ** Szenario 6	errechnet nach Delta-Liste (10/2017); Fredriksen et al. (2006); Schrader (2016); Kluivers-Poodt et al. (2007)		
Anfahrtskosten			
<i>Betrieb:</i>			
DE_170_0	–	0,68	–
DE_220_6300	–	0,50	–
DE_350_0	–	0,28	–
DE_400_12K	–	0,16	–
DE_800_0	–	0,13	–
DE_2490_0	–	0,18	–
<i>Quelle:</i> ** Szenario 6	errechnet nach Gebührenordnung für Tierärzte (2017); Zentrale Tierärztedatei (12/2017); Statistisches Bundesamt (2018)		

Anmerkung: (m) = männliche Tiere

Quelle: Eigene Darstellung nach Literaturangaben

Tabelle A.4: Mehrkosten der Isoflurannarkose unter Berücksichtigung von Subventionen für das Narkosegerät im Vergleich zur Baseline (EUR je männliches Ferkel)

	DE_170_0	DE_350_0	DE_800_0	DE_2490_0
	Bayern	NRW	Schleswig-Holstein	Sachsen-Anhalt / Thüringen
Kastration mit Isoflurannarkose				
durchgeführt vom Veterinär	5,54 €	4,89 €	4,34 €	6,00 €
mit 20 % Subvention	5,42 €	4,84 €	4,32 €	5,99 €
mit 40 % Subvention	5,31 €	4,79 €	4,31 €	5,99 €
mit 60 % Subvention	5,19 €	4,74 €	4,29 €	5,98 €

Anmerkung: (m) = männliche Tier

Quelle: Eigene Darstellung nach Literaturangaben

Tabelle A.5: Mehrkosten der Isoflurannarkose und der Variationsrechnungen unter Berücksichtigung von Subventionen für das Narkosegerät im Vergleich zur Baseline (EUR je männliches Ferkel)

	DE_170_0	DE_350_0	DE_800_0	DE_2490_0
	Bayern	NRW	Schleswig-Holstein	Sachsen-Anhalt / Thüringen
Kastration mit Isoflurannarkose *	5,54 €	4,89 €	4,34 €	6,00 €
VR 1: durchgeführt vom Landwirt	3,02 €	2,61 €	1,90 €	1,94 €
VR1: mit 20 % Subvention	2,90 €	2,56 €	1,88 €	1,93 €
VR1: mit 40 % Subvention	2,78 €	2,51 €	1,87 €	1,92 €
VR1: mit 60 % Subvention	2,67 €	2,46 €	1,85 €	1,92 €
* durchgeführt vom Veterinär				

Anmerkung: (m) = männliche Tiere

Quelle: Eigene Darstellung nach Literaturangaben

Zusammenfassung

Das Verbot der betäubungslosen Kastration von Ferkeln sollte am 01.01.2019 in Kraft treten. Am 29. November 2019 verlängerte der Deutsche Bundestag diese Frist um zwei Jahre, weil Politik und Wirtschaft nicht in der Lage waren, sich auf eine oder mehrere der verfügbaren Alternativen einzulassen. Die Gesetzesänderung bedeutet für die Schweinehaltenden Betriebe in Deutschland eine Umstellung ihrer bisherigen Praxis. Als Strategien werden die Jungebermast, die Impfung gegen Ebergeruch (die sogenannte Immunokastration), die Kastration unter Anwendung verschiedener Vollnarkoseverfahren und die Lokalanästhesie diskutiert.

Zielsetzung dieser Studie ist es, aufbauend auf dem Working Paper 64 (Verhaagh & Deblitz, 2016) eine aktualisierte Analyse der betriebswirtschaftlichen Auswirkungen dieser alternativen Verfahren und einen Vergleich der Wirtschaftlichkeit zu erstellen.

Im ersten Schritt wird eine Referenzsituation (Baseline) mit der derzeit praxisüblichen betäubungslosen Kastration männlicher Ferkel spezifiziert. Hierfür wurden Daten von 11 typischen Betrieben mit Schweinehaltung in den wichtigsten Regionen in Deutschland sowie mit unterschiedlichen Tierzahlen und Produktionsrichtungen (spezialisierte Ferkelproduktion bzw. Schweinemast, geschlossenes System) verwendet. Anschließend werden die Alternativen der derzeitigen Praxis und ihre Auswirkungen auf die Leistungsdaten sowie

die Kosten und gegebenenfalls Erlöse definiert. Die Baseline und die Alternativen werden als Vollkostenrechnungen ausgewertet, weil neben den Direktkosten auch Investitionen und Gemeinkosten betroffen sind. Variationsrechnungen zu Preisen, Leistungsdaten und Anwendungsverfahren ergänzen die Analyse.

Die Kosten der Ebermast mit Impfung (Immunokastration) werden durch die höhere Leistung der Tiere und eine bessere Futterverwertung kompensiert. Die Ebermast - also ein Verzicht auf Kast-rationsmaßnahmen - schneidet aufgrund der geringeren Bezahlung durch die deutsche Schlacht-industrie (Eberpreismaske) etwas schlechter ab. Bei beiden Verfahren bestehen außerdem regionale Unterschiede. Die Auswirkungen der chirurgischen Verfahren sind hinsichtlich ihrer Ergebnisse zwischen den einzelnen Produktionsrichtungen und Regionen in Deutschland homogener: Unter den beiden Verfahren der Vollnarkose ist die Injektionsnarkose das teuerste der untersuchten Verfahren, gefolgt von der Inhalationsnarkose mit Isofluran. Die auch als „vierter Weg“ bekannte Lokalanästhesie (Betäubung der Hoden bei der Kastration) ist hingegen deutlich kostengünstiger. Ein wichtiger Grund für die höheren Kosten der Betäubungsverfahren ist die Tatsache, dass diese beim jetzigen Stand nur durch Tierärzte durchgeführt werden dürfen. Variationsrechnungen zeigen, dass die Kosten für diese Verfahren unter der Annahme sinken, dass die Landwirte diese selbst durchführen dürfen. Eine entsprechende Durchführungsverordnung für die Isofluran-narkose befindet sich in Vorbereitung.