

DLG-Prüfbericht 7090

Pro Agri GmbH

# Isofluran-Narkosegerät PigletSnoozer

mit 4 Narkosestationen zur Ferkelkastration



**GESAMT-PRÜFUNG**  
**PRO AGRI**  
**PIGLET-SNOOZER**  
DLG-Prüfbericht 7090



## Überblick

Ein Prüfzeichen „DLG-ANERKANNT GESAMTPRÜFUNG“ wird für landtechnische Produkte verliehen, die eine umfassende Gebrauchswertprüfung der DLG nach unabhängigen und anerkannten Bewertungskriterien erfolgreich absolviert haben.

In dieser Prüfung werden neutral alle aus Sicht des Praktikers wesentlichen Merkmale eines Produkts bewertet. Die Prüfung umfasst Untersuchungen auf Prüfständen und unter verschiedenen

Einsatzbedingungen, zusätzlich muss sich der Prüfgegenstand bei der praktischen Erprobung im Einsatzbetrieb bewähren. Die Prüfbedingungen und -verfahren wie auch die Bewertung der Prüfungsergebnisse werden von einer unabhängigen Prüfungskommission in einem Prüfrahm festgelegt und laufend den anerkannten Regeln der Technik sowie den wissenschaftlichen und landwirtschaftlichen Erkenntnissen und Erfordernissen angepasst. Die erfolgreiche Prüfung schließt mit der Veröffentlichung eines Prüfberichtes sowie der Vergabe des Prüfzeichens ab, das fünf Jahre ab dem Vergabedatum gültig ist.

Zur Erlangung des Prüfzeichens wurden technische Messungen, Einsatzuntersuchungen einschließlich Verhaltensbeobachtungen in zwei Praxisbetrieben sowie einem weiteren Betrieb im Rahmen von Nachmessungen durchgeführt. Grundlage für die Prüfung war das DLG-Prüfverfahren für Narkosegeräte für die Ferkelkastration, Stand Dezember 2019, sowie Erweiterungen, die 2020 abgestimmt wurden.



## Beurteilung – kurz gefasst

Im vorliegenden Test wurde das Narkosegerät PigletSnoozer der Schweizer Firma Pro Agri GmbH auf seine Funktionalität im Labor und im praktischen Einsatz untersucht. Das Gerät wurde in der mit technischem Sauerstoff arbeitenden Variante geprüft. In den Tests wurde es nach Herstellervorgaben betrieben, ein Tierarzt und ein Firmenvertreter begleiteten die Untersuchungen in den Praxisbetrieben. In den Betrieben wurden die tiergerechte Gestaltung der vier Narkosestationen und die Betäubungstiefe bei der eingestellten Betäubungsdauer begutachtet, Isofluranverbrauch und Sättigungskurve des Abluftfilters bestimmt und Hygieneaspekte im Rahmen der Reinigung und Desinfektion untersucht. In einem der Betriebe wurden zudem Arbeitsplatzmessungen für Isofluran durch Eurofins, ein akkreditiertes und DGUV-gelistetes Messinstitut, durchgeführt. Nach technischen Änderungen wurden diese in einer Nachmessung wiederholt. Im Labor wurde die Isofluran-Konzentration an den Narkosestationen bei verschiedenen Temperaturen gemessen, die Überwachungsfunktionen des Gerätes und seine Manipulationssicherheit überprüft sowie die Arbeitssicherheit und das Hygienic Design des Gerätes durch das Sachverständigenbüro Ahlendorf, Kempen, begutachtet.

Die Ferkel werden bei 70 Sekunden Narkoseeinleitung zuzüglich weiteren 15 Sekunden Aufrechter-

haltung der Narkose sicher betäubt. Vereinzelt Abwehrreaktionen unter der Kastration sind eher individueller Sensibilität gegenüber Isofluran als technischem Einfluss geschuldet. Die Labormessungen zeigen einen zunächst schnellen Anstieg der Isoflurankonzentration an den Masken, ab 3,5 % Isofluran im Narkosegasgemisch aber einen verlangsamten Anstieg. Bei Erreichen des Maximums wird die Isoflurankonzentration konstant gehalten. Überschüssiges Isofluran wird in einen Aktivkohlefilter abgeführt.

Durch eine Zusatzabsaugung in der Versorgungseinheit werden etwaige Isofluranverluste beim Einfüllen bzw. Entleeren des Verdampfers und durch eine Kistenabsaugung beim Ausatmen ausgeschiedenes Restisofluran nach der Operation verringert. Der Abluftfilter muss nach spätestens 650 Kastrationen gewechselt werden. Der im DLG-Prüfrahm festgelegte Arbeitsplatzgrenzwert von 15 mg/m<sup>3</sup> Stallluft wird sicher eingehalten.

Der Isofluranverbrauch lag in den Praxisversuchen je kastriertem Ferkel durchschnittlich bei 0,34 ml/Ferkel bei 70 Sekunden. Nach Verbesserung der Narkosegaszuführung blieb der Verbrauch mit 0,34 ml/Ferkel trotz Aufrechterhaltung der Narkose durch intermittierend verlängerte Isofluranzufuhr auf 85 (70+15) Sekunden auf demselben Niveau.

Tabelle 1:  
Ergebnisse im Überblick

Prüfmerkmal	Prüfergebnis	Bewertung*
<b>TECHNISCHE KRITERIEN</b>		
<b>Narkosegaskreislauf</b>		
Konstanz der Narkosegaskonzentration	bei 21 °C 10+30 sec bis Erreichen konstanter Konzentration von 4,9 % (eine Station in Betrieb) bzw. 5,2 % Isofluran (alle Stationen in Betrieb), geringe Abweichungen zwischen den Narkosestationen	○
	bei 30 °C Abweichung gegenüber den 21 °C-Werten < 10 %	–
	bei 5 °C mit Temperaturkompensation < 2 %	+
Isofluranbedarf	Ø 0,34 ml/Ferkel bei 70 Sekunden konstanter plus 15 Sekunden intermittierender Anflutung; Verwendung reinen Sauerstoffs für das Narkosegasgemisch und nach Ablauf der Narkosedauer	k.B.
Restgasabsaugung	lineare Zunahme des Filtergewichts, Abweichungen < 5 %	+
<b>Umweltrelevanz</b>		
Narkosegasverluste	geringe Verluste an den Masken, im Verdampfergehäuse und hinter dem Abluftfilter messbar	k.B.
Abluftfilterung	Aktivkohlefilter ohne sensorische Sättigungsüberwachung; Eingabe der jeweiligen Filter-Seriennummer erforderlich; Abwärtszähler: Warnung Filterwechsel nach 600 Narkosen, Sperrung des Gerätes nach 2x25=50 Narkosen	+
<b>Arbeitsplatzsicherheit</b>		
Isofluran-Arbeitsplatzkonzentration	Grenzwert von 15 mg/m <sup>3</sup> wird eingehalten; 3 bzw. 2 mg/m <sup>3</sup> an den arbeitenden Personen	k.B.
Arbeitssicherheit	überprüft durch Fachkraft für Arbeitssicherheit; Betriebsanleitung gut, Gefahrenkennzeichnung vorhanden.	k.B.
Geräuschentwicklung	– max. Schalleistungspegel < 30 dB(A), unter Messgrenze – max. Schalldruckpegel am Bedienerohr 43 dB(A)	k.B.
<b>Hygiene</b>		
Reinigung und Desinfektion	nur Demontage der Masken: sehr einfach, werkzeuglos; Entfernung des Abluftfilters; HD-Reinigung und Desinfektion des gesamten Gerätes möglich	++
Hygienic Design	sehr reinigungsfreundlich; vollständige Kapselung aller kritischen Bauteile; Edelstahloberflächen mit gerundeten Kanten – äußerlich sehr guter Reinigungserfolg – Restkeime nur im Gehäuseinneren und am Abluftfilter	+ ○
<b>Energiebedarf</b>		
	durchschnittlich 0,70 Wh/Kastration	k.B.
<b>Betriebssicherheit</b>		
Überwachungsfunktionen des Gerätes	alle geforderten Anzeigen vorhanden; Isofluranfüllstand und Abluftfilter mit Abwärtszähler	k.B.
Betriebsstörungen	keine während der Labor- und Praxisversuche	
<b>Handhabung</b>		
	bedienerfreundlich; drehbare Plattform – beidseitiges Arbeiten möglich; Geräteanzeigen am Frontdisplay der Versorgungseinheit gut sichtbar	++
<b>Wartung und Kalibrierung</b>		
	Serviceintervall 40.000 Kastrationen, max. 2 Jahre	○
<b>Schutz vor Manipulationen</b>		
	Gesamtzähler für durchgeführte Narkosen und Narkosegaskonzentration nicht veränderbar; per SD-Karte auslesbare, detaillierte Aufzeichnung jeder einzelnen Kastration	k.B.

Fortsetzung von Tabelle 1 siehe nächste Seite

Prüfmerkmal	Prüfergebnis	Bewertung*
<b>TIERBEZOGENE KRITERIEN</b>		
<b>Tiergerechtheit</b>		
Gestaltung und Dimensionierung der Ferkelhalter	universelle Größe, für Ferkel von 2 bis 7 Tagen geeignet; waagrecht angeordnete runde Ferkelschale aus Edelstahl mit seitlich hochgezogenen Wänden, Fixierbügel mit federbelasteter Querstrebe und Scheibenspreizern	○
Passgenauigkeit der Narkosemasken	Maske mit hinten liegender geschlossener Atemkammer in universeller Größe, gute Passform;	+
	<b>Achtung:</b> Bei Stromausfall keine Luftzufuhr (kein Notventil) – schnelle Entnahme der Ferkel notwendig!	○
<b>Narkosetiefe</b>	generell tief	+
<b>Tierverhalten</b>		
– beim Einlegen	Stressreaktion durch Lautäußerung und Abwehrbewegungen bei Ø 98 % der Ferkel	k.B.
– unter der Kastration	Ø 2 % leichte Abwehrbewegungen, davon 2 Betriebe mit 0 %	k.B.
<b>Tiergesundheit</b>		
Verletzungen	während der Praxisversuche keine	k.B.
narkosebedingte Tierverluste	während der Praxisversuche keine	k.B.

\* Bewertungsbereich: + + / + / ○ / - / -- (○ = Standard, k.B. = keine Bewertung)

## Das Produkt

### Hersteller und Anmelder

Pro Agri GmbH, Schötzerstrasse – Chrüzacher 1, CH-6243 Egolzwil

Produkt:

Isofluran-Narkosegerät „PigletSnoozer“

Kontakt:

Telefon +49 (0) 2833 9236-0

info@pro-agri.ch

www.pro-agri.ch

### Beschreibung und Technische Daten

Beim PigletSnoozer handelt es sich um ein Isofluran-Narkosegerät mit drei Narkosestationen, das zur kurzzeitigen Betäubung und Kastration männlicher Saugferkel bis zu einem Alter von sieben Tagen bestimmt ist. Das im Verdampfer erzeugte Narkosegasgemisch wird aktiv und während der Narkoseeinleitungsphase mit konstantem Volumenstrom an die Narkosemasken herangeführt. Zur Aufrechterhaltung der Narkose werden Isofluran und Sauerstoff intermittierend, aber getrennt sowie in unterschiedlicher Frequenz und Dauer zudosiert. Zur Erzeugung des notwendigen Drucks wird eine Sauerstoff-Druckflasche verwendet.

Das Gerät verfügt über eine Restgasabsaugung an der Rückseite der Narkosemasken, die überschüssiges Narkosegasgemisch in einen Aktivkohlefilter abführt. Außerdem ist eine Zusatzabsaugung innerhalb der Versorgungseinheit sowie eine weitere für eine Ferkelkiste (Aufwachbox) installiert.

*Tabelle 2:*

*Technische Daten: Messwerte und Herstellerangaben*

PigletSnoozer	
Länge ohne Zubehör	950 mm
Tiefe (Wagen)	450 mm; mit Ferkelhaltern 520 mm (zugeklappt) bzw. 630 mm (ausgeklappt)
Arbeitshöhe (gemessen)	1010 – 1120 mm; 6 Einstellungen
Gesamtgewicht inkl. Zubehör (gemessen)	107,3 kg (noch mit 550 mm tiefem Wagen, vor Verschmälerung auf 450 mm)
Verdampfervolumen	350 ml; Isofluranflasche verbleibt als Reservoir mit Verdampfer verbunden
Zulässige Umgebungstemperatur beim Betrieb	+15 bis +30 °C (mit Heizung zur Temperaturkompensation)
Stromanschluss	230 V-Stecker; 12 V-Batteriebetrieb optional
Zusatzausstattung	Kabeltrommel, gebremste Hinterräder, Halterungen für Handschuhspender, Desinfektionsmittelspender und Medikamentenbox, Ferkelkisten mit höhenverstellbarer Halterung

### Gewährleistung

Der Hersteller weist ein Jahr Gewährleistung für das Isofluran-Narkosegerät PigletSnoozer aus, für den Verdampfer bei Verwendung von reinem Sauerstoff zwei Jahre.

### Entsorgung und Recycling

Der Hersteller verweist bei der Entsorgung des Narkosegerätes auf eine Trennung der Wertstoffe und die Entsorgung gemäß lokaler Bestimmungen, die ein Recycling beinhalten können. Eine Rücknahme durch den Hersteller ist ebenfalls möglich.

Ein Recyclingkonzept für die Aktivkohlefilter gibt es nach Angaben des Herstellers aus Hygienegründen nicht. Ein Abholservice für die Aktivkohlefilter kann aber organisiert werden.

## Die Methoden

### Tiergerechte Gestaltung

Auch wenn vor allem die Maßnahmen vor der Kastration entscheidend für das Stresslevel der Ferkel sind, trägt auch die Gestaltung der Narkosestationen und das Handling beim Einlegen der Ferkel dazu bei. Das Stresslevel der Tiere wiederum beeinflusst die Narkosetiefe und damit das Schlafverhalten: durch den erhöhten Cortisolspiegel und die eher flache Atmung unter Stress wird Isofluran schlechter aufgenommen – die Ferkel schlafen weniger tief.

Eine gute Passgenauigkeit der Narkosemasken sorgt dafür, dass das anflutende Isofluran auch wirklich vollständig am Tier ankommt. In den beiden Praxisbetrieben wurden daher an jeweils 100 Ferkeln Abwehrreaktionen während des Einlegens in die Narkosestationen erhoben und die Narkosetiefe anhand des Zwischenklauenreflextestes und Abwehrreaktionen unter der Kastration beurteilt.

### Konstanz der Narkosegaskonzentration

Gemäß der Anleitung des für die Ferkelkastration zu verwendenden Isoflurans der Firma Baxter soll der Anteil Isofluran im Narkosegasgemisch etwa 5 % betragen. Um eine sichere Betäubung der Ferkel unabhängig von der Entfernung der Narkosemasken zum Verdampfer und von der Umgebungstemperatur zu gewährleisten, soll die an den Masken anflutende Isoflurankonzentration möglichst nahe an den empfohlenen 5 % sein und konstant bleiben.

In einem Laborversuch wurde daher unter Verwendung eines VAMOS Gasmonitors der Firma Dräger überprüft, wie sich die Isoflurankonzentration an den Narkosemasken über die eingestellte Narkosedauer über jeweils zehn Narkosen hinweg und unabhängig davon, ob eine oder alle Masken in Betrieb waren, verhält. Die Messungen wurden bei drei Temperaturen, und zwar bei +5, +21 und +30 °C in einer begeh-



Bild 2:  
Messung der Narkosegaskonzentration in der Klimakammer

baren Klimakammer durchgeführt. Desweiteren wurde für jede Temperatur der Verlauf der Narkosegasanflutung vom Auslösen bis zur Beendigung des Gasflusses aufgezeichnet, wenn eine Maske bzw. alle Masken in Betrieb waren.

### **Funktionalität der Restgasabsaugung**

Überschüssiges und ausgeatmetes Isofluran muss zum Schutz der Anwender und der Umwelt in einem Aktivkohlefilter aufgefangen werden. Um zu prüfen, ob dies unter Praxisbedingungen gelingt, wurde während eines mehrstündigen Praxiseinsatzes die Gewichtszunahme der beiden Aktivkohlefilter in Intervallen gemessen und statistisch auf Linearität ausgewertet.

Potenzielle Verluste z. B. am Aktivkohlefilter wurden im Rahmen der Arbeitsplatzmessungen erfasst und ebenfalls zur Bewertung herangezogen.

### **Isofluran-Arbeitsplatzkonzentration**

Im Hinblick auf potenziell gesundheitsbeeinträchtigende Wirkungen von Isofluran muss die Sicherheit der mit der Kastration unter Isoflurannarkose betrauten Personen gewährleistet sein. Im Rahmen einer genormten Arbeitsplatzmessung, wie sie z. B. auch in Operationssälen von Krankenhäusern durchgeführt wird, wurden in einem Praxisbetrieb durch die Eurofins GmbH, Münster, als dafür akkreditierter und DGUV-gelisteter Messstelle die Isoflurankonzentrationen während der Kastration an den arbeitenden Personen gemessen. Die an einer Pumpe angeschlossenen Proberöhrchen wurden im Schulterbereich des Kastrateurs und einer zuarbeitenden Person, vornehmlich des mit dem Transport der Ferkel befassten Mitarbeiters befestigt. Gemessen wurde über einen Arbeitszeitraum von mindestens



*Bild 3:  
Arbeitsplatzmessungen im Praxisbetrieb*

zwei Stunden im Abferkelabteil. Die Proberöhrchen wurden anschließend in einem chemischen Labor auf ihren Isoflurangehalt analysiert und die Werte auf die Messdauer und das Raumvolumen des Abferkelabteils im Testbetrieb umgelegt. Die resultierenden Werte durften den durch den DLG-Prüfrahmen vorgegebenen Wert von 15 mg/m<sup>3</sup> Raumluft nicht überschreiten.

### **Arbeitssicherheit**

Die Arbeitssicherheit einschließlich der elektrischen Sicherheit des Narkosegerätes wurde durch Sicherheitsexperten des Sachverständigenbüros Klaus Ahlendorf, Kempen, begutachtet. Dabei wurden auch die Angaben in der Betriebsanleitung überprüft. Die Hinweise zum Umgang mit Isofluran – in der Betriebsanleitung und auf dem Gerät selbst – wurden dabei besonders berücksichtigt. Für eine DLG-Anerkennung muss das Gerät frei von Sicherheitsmängeln sein.

Zusätzlich wurden im Rahmen der Sicherheitsbegutachtung in einer Klasse 1 Schallmesskabine der Schalleistungspegel, der die Geräuschabstrahlung in alle Raumrichtungen angibt, und der Schalldruckpegel am Bedienerohr zur Einordnung der Geräuschentwicklung des Narkosegerätes gemessen. Die angegebenen Werte sind die während des Betriebs maximal auftretenden Lärmemissionen, z. B. bei laufendem Kompressor.

### **Narkosetiefe**

Abgesehen vom Stresslevel der Ferkel beeinflussen eine schnelle, gut dosierte und konstante Narkosegaszuführung sowie eine gute Passgenauigkeit der Narkosemasken die Narkosetiefe. Erwünscht sind eine schnelle Anflutung des Narkosegases in der geforderten Konzentration bei einer ausreichend langen Narkosedauer, die eine ausreichend lange Betäubungsphase für eine Kastration unter Schmerzausschaltung gewährleisten. Gut an die unterschiedlichen Größen von zwei bis sieben Tage alten Ferkeln angepasste, die Schnauzen eng umschließende Narkosemasken sind erforderlich, damit die Tiere das zudosierte Isofluran auch wirklich einatmen und keine Verluste entstehen.

In den beiden Praxisbetrieben wurden deswegen an jeweils 100 Ferkeln auftretende Schmerzreaktionen in Form von Lautäußerungen und Abwehrbewegungen insbesondere der Vorderbeine als Indizien für eine nicht ausreichende Narkosetiefe bei der eingestellten Narkosedauer erhoben. Eine Bewusstseinsausschal-



*Bild 4:  
Zwischenklauenreflex-Prüfung nach Ablauf der  
Narkoseeinleitungsphase*

zung, die durch negativen Reflextest indiziert ist, war Voraussetzung für jede Kastration. Aufgrund der im Juni 2020 beschlossenen Zusatzforderung, die Narkose nach der Einleitungsphase für mindestens weitere 15 Sekunden aufrechtzuerhalten, wurden die veränderten Einstellungen in einem weiteren Praxisbetrieb nochmals überprüft.

### **Reinigungsgerechte Gestaltung**

Eine gute Hygiene spielt in einem sensiblen Anwendungsbereich wie der Kastration über Gruppen und Würfe hinweg eine wichtige Rolle. Daher ist es

wichtig, dass das Narkosegerät während und nach dem Kastrationstag leicht und effizient gereinigt werden kann, um eine Keimübertragung zu minimieren. Der Materialauswahl, aber auch der Oberflächengestaltung kommt dabei eine wichtige Rolle zu. Genauso wichtig ist ein weitgehend geschlossener Aufbau mit wenigen, für die Reinigung und Desinfektion einfach abzubauenen Elementen.

Vor und nach einer Reinigung und Desinfektion des Narkosegerätes gemäß Herstellervorgaben wurden mikrobiologische Abstrichproben aus einer Narkosemaske, einer Ferkelschale, um den Verdampfer und unterhalb des Abluftfilters genommen und auf schweinespezifische Krankheitserreger und die Gesamtkeimzahl analysiert.

### **Handhabung und Betriebssicherheit**

Während jeweils ein bis zwei mehrstündigen Kastrationstagen auf zwei Ferkelerzeugerbetrieben, die vorab in das Isofluran-Narkosegerät eingewiesen worden waren, wurden die damit arbeitenden Personen und der Arbeitsablauf im Allgemeinen beobachtet. Zusätzlich wurden die Personen nach ihrem Eindruck während der Arbeit mit dem Narkosegerät befragt.

Insgesamt wurden während des praktischen Einsatzes 1080 Kastrationen mit dem PigletSnoozzer durchgeführt.

### TIERBEZOGENE KRITERIEN

#### Aspekte der Tiergerechtigkeit

##### *Gestaltung und Dimensionierung der Ferkelhalter und Masken*

Die Ferkelhalter des PigletSnoozer bestehen aus Edelstahl und haben eine universelle Größe. Die Seiten der U-förmigen Schale sind weit hochgezogen und bieten den Tieren guten Halt. Die Kanten sind nach außen gebogen und abgerundet. Die Schale ist für Ferkelgrößen bis zum siebten Lebensstag ausreichend dimensioniert. Die Ferkel werden in den Schalen durch einen Bügel mit federbelasteter Querstrebe, die mit zwei Kunststoffscheiben als Spreizern bewehrt ist, fixiert.

Bei den Narkosemasken handelt es sich um Gummimanschetten mit hinten liegender, geschlossener Atemkammer. Sie sind einheitlich groß und werden von einem Edelstahlgehäuse umschlossen. Der Maskeneingang ist rund geformt. Der Narkosegasfluss wird beim Einführen der Ferkelschnauze in die Maske durch Passieren einer Lichtschranke leicht zeitverzögert (0,5 bis 2 Sekunden) ausgelöst.

Im PigletSnoozer werden die Ferkel auf dem Rücken in die Stationen gelegt. Grundsätzlich verursacht das Greifen und Einlegen der Ferkel in die Narkosestationen kaum vermeidbaren Stress für die Tiere. Während der Tierbeobachtungen beim Einlegen zeigten durchschnittlich 98 % der Ferkel Abwehrreaktionen in Form von Abwehrbewegungen und/oder Lautäußerungen.



Bild 5:  
Ferkelhalter und Masken

#### *Erzielte Narkosetiefe*

Neben der guten Passgenauigkeit der Masken, die eine verlustfreie Isofluranzufuhr sicherstellen sollen, sind ein gut eingestelltes Gasführungssystem und eine ausreichende Narkosedauer für eine sichere und tiefe Betäubung der Ferkel ausschlaggebend.

Im PigletSnoozer ist eine Narkoseeinleitungsdauer von 70 Sekunden eingestellt. Der Zähler für die vier Stationen auf dem frontalen Display startet bei jeweils 70 Sekunden, eine rot blinkende Leuchte für jede Station signalisiert „Warten“. Nach Ablauf der 70 Sekunden blinkt die grüne Leuchtanzeige („Bereit“), im Display erscheint „Kastrier“ und signalisiert so, dass jetzt nach Überprüfung des Zwischenklauenreflexes kastriert werden darf. Solange die grüne Leuchte blinkt, wird in Stößen weiter Isofluran zudosiert. Wenn die grüne Leuchte dauerhaft leuchtet, wird nur noch reiner Sauerstoff dosiert bis das Ferkel entnommen wird. Während der grünen Leuchtphase ist es möglich, die Narkosedauer jeder einzelnen Station per Druck auf das jeweilige Tastenfeld „ISO“ um jeweils 10 Sekunden zu verlängern, zum Beispiel nach positivem Reflextest oder bei Verzögerung des Kastrationsbeginns. In den Tierbeobachtungen zeigten zunächst 95 % der Ferkel nach Ablauf der Narkoseeinleitung keinen Reflex mehr, nach Überarbeitung des Gerätes 99 %.

Schmerzreaktionen unter der Kastration waren in den Praxisversuchen vor der Überarbeitung aufgrund des nicht korrekt arbeitenden Verdampfers an durchschnittlich 28 % der Ferkel zu beobachten, nach der Überarbeitung nur noch an 2 %. Da die Sensitivität

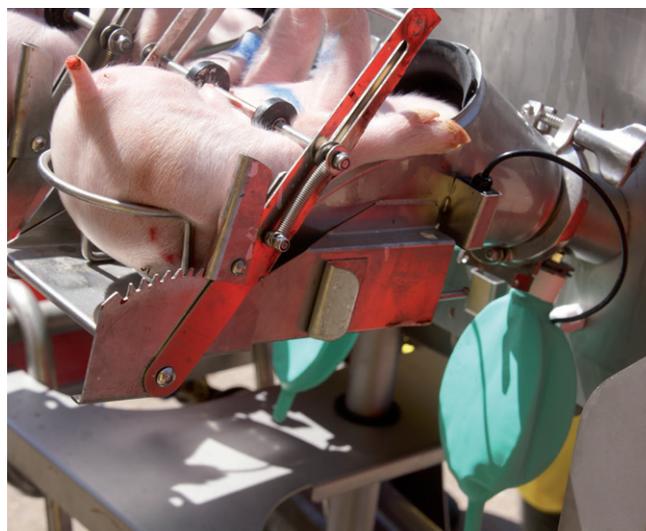


Bild 6:  
Narkosestation am PigletSnoozer

für Isofluran ähnlich wie beim Menschen auch bei Tieren unterschiedlich ist und die Betäubungstiefe auch stark durch Managementmaßnahmen rund um die Kastration beeinflusst wird, können die Werte in anderen Betrieben abweichen.

## TECHNISCHE KRITERIEN

### Narkosegaskreislauf

#### *Konstanz der Narkosegaskonzentration*

In den Labormessungen zeigte der PigletSnoozer zunächst einen schnellen Anstieg der Isoflurankonzentration an den Masken bis etwa 3,5 %, danach einen etwas langsameren bis zum Erreichen des Maximums nach etwa 40 Sekunden, ab dem die Konzentration stabil bleibt. Das Gerät erreicht abhängig von der Umgebungstemperatur bei einer am Verdampfer eingestellten Isoflurankonzentration von 5,0 % eine Konzentration von 4,9 bis 5,5 % im Narkosegasgemisch, wenn nur eine Station aktiviert ist, und von 5,3 bis 5,7 %, wenn alle Stationen aktiviert sind. Die Aufnahmekapazität der Luft für Isofluran ist temperaturabhängig, sie steigt mit der Temperatur an. Da das Narkosegerät mit einer Temperaturkompensation (Heizung am Verdampfer) ausgestattet ist, ist ein Betrieb unter Außenklimabedingungen möglich. Die Isoflurankonzentration bleibt unabhängig von der Anzahl der aktivierten Narkosestationen und zeitlich über aufeinanderfolgende Narkosen hinweg stabil.

Die Zeit für die Narkoseeinleitung beträgt 70 Sekunden. Danach wird die Narkose weitere 15 Sekunden durch intermittierende Dosierung von Isofluran aufrechterhalten. Parallel wird reiner Sauerstoff, ebenfalls intermittierend aber in größerer Menge bis zur Entnahme des Ferkels aus der Station dosiert. Aufgrund der geschlossenen Maskenform gibt es **keine** Notversorgung mit Umgebungsluft. Bei Stromausfall müssen die Ferkel daher schnell aus den Narkosestationen entnommen werden. Durch die vorherige Versorgung mit reinem Sauerstoff entsteht aber nicht unmittelbar Lebensgefahr für das Tier. Bei sonstigen Störungen ertönt ein akustisches Warnsignal, wobei die Ferkel weiterhin mit Sauerstoff versorgt werden, sofern nicht das gasführende System betroffen ist.

#### *Isofluranverbrauch und Restgasabsaugung*

Die Wiegen des während der Kastration verbrauchten Isoflurans in den Praxisbetrieben ergaben einen Isofluranverbrauch von durchschnittlich 0,49 g bzw. 0,34 ml pro Ferkel bei 70 Sekunden Isoflurananflutung. Durch weitere Optimierung und eine

reduzierte Isoflurangabe zur Aufrechterhaltung der Narkose (plus 15 Sekunden) konnte der Isofluranverbrauch auf den 0,34 ml pro Ferkel gehalten werden. Betriebsindividuelle Abweichungen sind beispielsweise durch notwendige Narkoseverlängerungen dennoch möglich.

Die Gewichtszunahme des Zweikammer-Aktivkohlefilters beträgt durchschnittlich 0,60 g pro Ferkel. Durch die spezielle Füllung nimmt der Zweikammer-Filter feuchtebedingt überproportional an Gewicht zu. Dennoch erfolgt die Sättigung relativ gleichmäßig, die Abweichungen betragen im Durchschnitt weniger als 5 %. In den Messungen konnte die Sättigungsgrenze der im Neuzustand etwa 1400 Gramm wiegenden Aktivkohlefilter aufgrund der reichlichen Überkapazität nicht ermittelt werden. Der Hersteller gibt einen Filterwechsel nach 600 Kastrationen vor, wobei ein ausreichend großer Puffer für Narkoseverlängerungen vorhanden ist und weitere 50 Kastrationen durchgeführt werden können bevor das Gerät gesperrt wird.

### Umweltrelevanz

#### *Narkosegasverluste*

Im Rahmen der Arbeitsplatzmessungen wurden auch Messungen an potenziell verlustanfälligen Stellen des Narkosegerätes durchgeführt. Das gasführende System ist grundsätzlich dicht, an den Narkosemasken sind kleinere Verluste beim Einlegen und Entnehmen der Ferkel messbar. Der Aktivkohlefilter hält Isofluran weitestgehend zurück. Die Emissionen an verlustgefährdeten Stellen des Gerätes lagen bei den Messungen durch Eurofins bei durchschnittlich 12 mg/m<sup>3</sup> am Ausgang der Narkosemasken, bei 4 mg/m<sup>3</sup> hinter dem Aktivkohlefilter und bei 10 mg/m<sup>3</sup> im Verdampfergehäuse.

#### *Abluftfilterung*

Der Aktivkohlefilter des PigletSnoozer muss wie beschrieben nach spätestens 650 Kastrationen gewechselt werden. Bei 600 Kastrationen wechselt die Leuchte „Filter voll“ rechts neben dem Display von Grün auf Rot und im Display erscheint die Meldung „Filter voll“ mit der Möglichkeit, über „Weiter“ weitere zwei Zyklen zu je 25 Kastrationen durchzuführen oder über „Ersetzen“ den Filterwechsel einzuleiten. Nach Erreichen der maximal 650 Kastrationen schaltet das Gerät automatisch in den Sperrmodus, ein neuerliches Auslösen des Isofluranflusses ist dann nicht mehr möglich. Laufende Narkosen können jedoch noch beendet werden. Der Filterwechsel muss menügeführt am Gerät quittiert werden und wird digital aufgezeichnet.



**Bild 7:**  
Die Filter-Seriennummer muss am Narkosegerät eingegeben werden

Der PigletSnoozer ist nicht mit einem Sensor zur Überwachung der Filtersättigung ausgerüstet. Um die Anwendersicherheit dennoch so weit wie möglich zu gewährleisten, sind Maßnahmen getroffen, die ein versehentliches Einsetzen eines gesättigten Filters verhindern sollen. So ist die Kappe neuer Filter mit einer Klebebänderole versiegelt, die beim Einsetzen zerstört wird. Jeder Aktivkohlefilter ist mit einer individuellen Seriennummer gekennzeichnet, die beim Filterwechsel am Gerät eingegeben werden muss und für die folgenden maximal 650 Kastrationen mitgespeichert wird. Sollte dieselbe Seriennummer (voller Filter) danach noch einmal eingegeben werden, akzeptiert das Narkosegerät den Filter nicht.

### **Arbeitsplatzsicherheit**

#### *Isofluran-Arbeitsplatzkonzentration*

Die ersten Messungen durch Eurofins fanden am Vormittag des 13. Mai 2020 in einem Praxisbetrieb in Neuenkirchen-Vörden statt. Aufgrund der Messergebnisse wurde der PigletSnoozer noch einmal überarbeitet. Neuerliche Messungen durch Eurofins fanden am 02. Juni 2020 in Straelen (Basis für die Zertifizierung) sowie nach weiterer Geräteoptimierung mit Einbau der Zusatzabsaugung in die Versorgungseinheit am 08. Juli 2020 in Hohengandern statt.

Die Außentemperatur bei der der Zertifizierung zugrundeliegenden Messung betrug etwa 17 °C, die Temperatur im Abferkelabteil lag bei 27 °C. Die Lüftungsanlage lief im Automatikbetrieb bei einer Lüftungsrate von etwa 130 m<sup>3</sup> pro Sau und Stunde. Die Messungen ergaben niedrige Arbeitsplatzkonzentrationen an den arbeitenden Personen von 6 (Kastrateur) und 2 mg/m<sup>3</sup> (Helfer). Damit hält der PigletSnoozer den geforderten Grenzwert von maximal 15 mg Isofluran pro m<sup>3</sup> Raumvolumen sicher ein. In der Nachmessung nach weiterer



**Bild 8:**  
Der PigletSnoozer in der Schallmesskabine

Optimierung, insbesondere durch Einbau einer Zusatzabsaugung im Gehäuse der Versorgungseinheit, betragen die Arbeitsplatzkonzentrationen 3 und 2 mg/m<sup>3</sup>.

Da die Messergebnisse sich für jede Entwicklungsstufe des Gerätes nur auf eine betriebliche Situation beziehen, können sie nur als Orientierungswerte gelten. Betriebsindividuelle Abweichungen sind abhängig von den jeweiligen stallklimatischen Bedingungen zu erwarten.

#### *Arbeitssicherheit*

Bei der Begutachtung durch einen Arbeitssicherheitsexperten des Sachverständigenbüros Ahlen-dorf wurden keine nennenswerten Mängel am PigletSnoozer festgestellt. Eine Risikobeurteilung und eine gültige CE-Erklärung liegen vor.

#### *Geräusentwicklung*

Die Geräusmessungen in der Schallmesskabine des DLG-Testzentrums ergaben einen Schallleistungspegel unterhalb der Messgrenze von 30 dB(A) und einen Schalldruckpegel am Bedienerohr von maximal 43 dB(A).

### **Hygiene**

#### *Reinigung und Desinfektion*

Für die Reinigung des PigletSnoozer müssen der Verdampfer in der Versorgungseinheit auf „Off“ gestellt, die Sauerstoffflasche zuge dreht und das Gerät dann vom Netz getrennt werden. Weiter müssen die Infrarotsensoren von den Ferkelhaltern abgezogen und die an der Versorgungseinheit vorgesehenen Halterungen gesteckt werden. Sauerstoffflasche und Aktivkohlefilter werden ausgebaut und entfernt. Dann werden die vier Ferkelhalter gelöst, nach unten geklappt und die Manschetten-



Bild 9:  
HD-Reinigung des PigletSnoozers

masken und Atemballone entfernt. Letztere werden in einem Eimer mit R&D-Mittel versetztem Wasser gereinigt und anschließend mit klarem Wasser nachgespült. Die Reinigung und Desinfektion des gesamten Gerätes einschließlich Versorgungseinheit kann mittels Hochdruckreiniger erfolgen. Für die Reinigung und Desinfektion werden ungefähr 15 Minuten benötigt.

Mikrobiologische Proben vor und nach Reinigung und Desinfektion zeigten, dass äußerlich eine sehr gute Reinigungswirkung erzielt werden kann. Da die Versorgungseinheit innen nur wischfeucht gereinigt werden kann und schwierig zu reinigende Stellen enthält, bleiben hier Restkeime zurück. Ähnliches gilt für das Innere des Abluftfilters. Daher wird ein überbetrieblicher Einsatz zwar nicht ausgeschlossen, aber auch nicht empfohlen.

#### Hygienic Design

Das PigletSnoozer ist nahezu vollständig aus Edelstahl gefertigt. Die Versorgungseinheit ist dicht geschlossen und hat wie auch der Wagen glatte Oberflächen. Die Kastrationshalter sind zwar aus mehreren Teilen zusammengesetzt, aber dennoch gut zu reinigen. Abgerundete Kanten sorgen dafür, dass das Reinigungswasser gut abläuft. Schwierig zu reinigende Toträume gibt es am Gerät nicht.

#### Energiebedarf

Der während der Praxismessungen ermittelte Energiebedarf des PigletSnoozer ist sehr gering, er lag bei durchschnittlich 0,70 Wh je Kastration. Anders ausgedrückt können etwa 1425 Kastrationen je Kilowattstunde durchgeführt werden.

#### Handhabung

Das PigletSnoozer ist ein kompaktes und an den Gegebenheiten der Praxis orientiertes Gerät. Zu erwähnen ist die um 180° drehbare Arbeitsplattform mit Versorgungseinheit und Narkosestationen sowie der 45 cm breite Wagen, der eine beidseitige Arbeit auch in schmalen Gängen ohne die Notwendigkeit eines Umdrehens des Gerätes am Ende des Stallgangs ermöglicht. In den Testbetrieben wurde die Plattform jeweils um 90° gedreht, sodass eine Bedienung an der kurzen Seite und damit direkt im Stallgang erfolgte. Die Kastration kann dabei entweder Seite für Seite oder parallel zu beiden Gangseiten durchgeführt werden. Das Gerät wiegt einschließlich der für den Betrieb relevanten Komponenten 107,3 kg, lässt sich aber trotz seines Gewichts vor allem durch die beiden vorderen großen Räder leicht schieben. Die beiden kleineren Räder lassen sich feststellen.

Die Arbeitshöhe des PigletSnoozer kann in sechs Stufen zwischen 100 und 112 cm verstellt werden. Die minimale Arbeitshöhe ist damit auch für kleinere Personen noch gut geeignet. Da die Ferkel mit dem Operationsbereich nah am Bediener liegen, ist eine gerade Arbeitshaltung mit leicht angewinkelten Armen möglich.

Das Einlegen der Ferkel erfolgt beim PigletSnoozer recht einfach. Die Ferkel gleiten in den Edelstahlschalen leicht in die Masken und schließen diese dicht ab. Die Fixierbügel an den Ferkelhaltern sind einhändig zu bedienen, was durch die Notwendigkeit, das Ferkel beim Einlegen gleichzeitig mit der anderen Hand festzuhalten, wichtig ist. Das Lösen der federbelasteten Fixierstrebe zur Entnahme der Ferkel ist etwas kraftaufwändig, kann aber einhändig bewerkstelligt werden. Die Ferkel können nach der Kastration zum Aufwachen in eine mitgelieferte Kiste am Gerät gelegt werden, aus der eine Zusatzabsaugung abgeatmetes Isofluran in den Aktivkohlefilter abzieht.

Das Display des PigletSnoozer mit den darunter liegenden Leuchtanzeigen ist frontal an der Versorgungseinheit und damit direkt im Sichtfeld des Bedieners angeordnet. Im Display werden sowohl die stationsbezogenen Meldungen und die Abwärtszäh-



**Bild 10:**  
Mit dem Verdampfer verbundene Isofluranflasche

ler für die Narkosedauer angezeigt als auch Anweisungen und Fehlermeldungen dargestellt. Zusätzlich erhöhen Leuchtdioden für jede Station und seitlich des Displays die Wahrnehmbarkeit erheblich. Der Gesamt- und Tageskastationszähler wird im Display auf Tastendruck hin angezeigt, jedoch nur wenn keine Narkose läuft. Die Oberfläche der Versorgungseinheit dient als Ablagefläche z. B. für Einmalhandschuhe und Desinfektionsmittel, zwei Skalpellhalter links und rechts des Displays bieten Platz für Klingen und Desinfektionsmittel.

Die Inbetriebnahme des Gerätes erfolgt durch Einstecken des Netzsteckers in eine bauseits abgesi-

**Tabelle 3:**  
Minimal erforderliche Überwachungsfunktionen

<b>Anzeige Betriebsbereitschaft/Betriebsstörung</b>	Bei Störung Textanzeige im Display, ansonsten Startbildschirm = betriebsbereit
<b>Anzeige Narkosedauer je Station</b>	Abwärtszähler für jede Station auf dem Display, zusätzliche Leuchtanzeigen – rot blinkend „Betäuben“ während 70 sec Narkoseeinleitung, grün blinkend „Bereit“ zur Kastration unter Aufrechterhaltung der Narkose für 15 sec, dauergrün für „Bereit“ mit reiner Sauerstoffgabe – in der Grünphase kann stationsbezogen durch Tippen auf „ISO“ die Isofluran-gabe verlängert werden (max = 120 sec)
<b>Anzeige Anzahl kastrierter Ferkel, digitale Speicherung</b>	Tages- und Gesamtkastationszähler, Anzeige am Display
<b>Kontrolle/Anzeige Nachfüllen von Isofluran</b>	Füllstandssensor; Anzeigen „Vorrat Iso: xxxxx“ Narkosen bis zum Nachfüllen und „Iso leer“ am Display, grüne/rote Leuchte grün/rot seitlich rechts
<b>Kontrolle/Anzeige Wechsel Aktivkohlefilter</b>	Abwärtszähler; Anzeigen „Vorrat Filter: xxxxx“ Kastrationen bis zum Wechsel und „Filter voll“ am Display, Leuchte grün/rot seitlich rechts

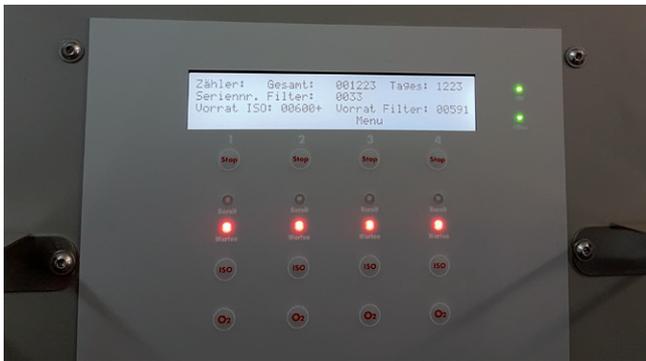
cherte Steckdose, zudem müssen das Reduzierventil der Sauerstoff-Druckflasche geöffnet und der Verdampfer auf „On“ gestellt werden. Durch die Temperaturkompensation (Zusatzheizung am Verdampfer) benötigt der PigletSnoozer etwa zwei Minuten zum Aufheizen und für einen Selbsttest, bevor er betriebsbereit ist. Ist das Gerät nicht mit der optionalen Kabeltrommel ausgestattet, muss betriebsseitig ein Verlängerungskabel bereitgestellt werden, wenn das Gerät während der Kastration durch das Abferkelabteil bewegt werden soll.

Das Ein- bzw. Nachfüllen von Isofluran in den Verdampfer ist ein emissionsträchtiger Moment beim Betrieb des Narkosegerätes, deshalb sollte das Gerät dazu in den Zentralgang oder einen gut gelüfteten Raum geschoben werden. Sollte es zu unbeabsichtigten Tropfverlusten (Bedienerfehler) kommen, sorgt eine Zusatzabsaugung im Gehäuse der Versorgungseinheit für Emissionsminderung, was im Sinne des Arbeitsschutzes durchaus sinnvoll ist. Die Isofluranflasche bleibt nach Befüllung des Verdampfers bis zur völligen Entleerung mit dem Verdampfer verbunden. Bedingt durch den „Rüssel“-Fülladapter bleibt ein ganz kleiner Rest Isofluran in der Isofluranflasche zurück. Bei der Entleerung des Verdampfers muss sorgfältig darauf geachtet werden, dass der Adapter um 180 Grad gedreht in die untere Entleerungsöffnung am Verdampfer eingeführt wird.

### Betriebssicherheit

#### Überwachungsfunktionen des Gerätes

Die an jedem Narkosegerät erforderlichen Überwachungsfunktionen sind beim PigletSnoozer wie in Tabelle 3 beschrieben vorhanden.



**Bild 11:**  
Gerätedisplay

Desweiteren werden folgende Funktionen überwacht und angezeigt:

- Sauerstoffversorgung: Meldung „Kein Druck“ bei zu niedrigem bzw. fehlendem Druck, u.a. wenn die Sauerstoffflasche zuge dreht oder leer ist – schnelle Entnahme der Ferkel aus den Narkosestationen notwendig!
- Isofluranfluss: Meldung „Kein Iso-Strömung“ bei geschlossenem Verdampfer (Off)
- Funktion der Absaugung: Meldung „Absaugung“ bei zu niedriger Drehzahl des Ventilators
- Verdampfertemperatur: Meldung „Temperatur hoch“ bei zu heißem Verdampfer bzw. defekter Temperatursonde, Meldung „Temperatur – zu niedrig“ bei zu kalt gelagerter Versorgungsstation

### Betriebsstörungen

Zu Beginn der Praxismessungen traten Probleme mit dem Verdampfer des PigletSnoozers auf. Die Messergebnisse der ersten Arbeitsplatz- und Labormessungen bestätigten einen Korrekturbedarf. Daraufhin wurde das gasführende System, insbesondere am Verdampfer, überarbeitet. Nach der Überarbeitung traten sowohl während der Labormessungen als auch während der weiteren Messungen in den Ferkelerzeugerbetrieben keine technischen Störungen mehr auf. Wegen der begrenzten Prüfungsdauer kann eine Langzeitprognose zur Betriebssicherheit des Gerätes nicht abgegeben werden.

### Wartung und Service

Nach 40.000 Narkosen oder spätestens alle zwei Jahre muss der PigletSnoozers durch den Herstellerservice gewartet werden. Dieser wird als mobiler Service flächendeckend in Deutschland durch den Vertriebspartner GFS Top-Animal-Shop eingerichtet und soll eine kurze Reaktionszeit auch bei akuten Problemen gewährleisten. Im Rahmen des Herstellerservices wird das gasführende System auf ordnungsgemäße Funktion überprüft und gegebenenfalls

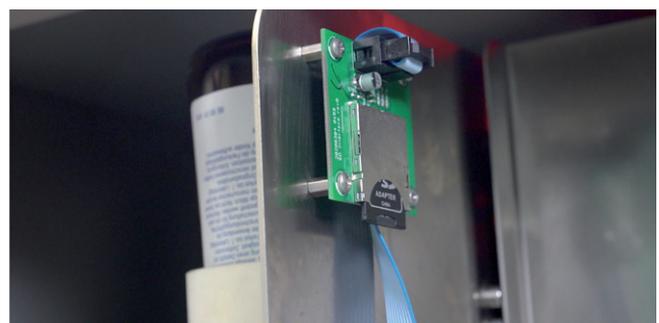
nachjustiert. Alle Bauteile werden optisch kontrolliert und Verschleißteile ausgewechselt.

Daneben gibt es Wartungsarbeiten, die der Bediener erledigen muss. Dazu gehören die regelmäßige Überprüfung von Kabeln und Schläuchen, die Kontrolle der Gummimasken und Atembeutel auf Beschädigungen und korrekten Sitz in den Stationen sowie die arbeitstägliche Reinigung des Narkosegerätes.

### Schutz vor Manipulationen

Um dauerhaft eine sichere Betäubung zu gewährleisten, darf an den Narkosegeräten die Narkosegaskonzentration nicht veränderbar sein. Am PigletSnoozers ist der Verdampfer in der Versorgungseinheit so eingehaust, dass nur die Funktion Ein/Aus bedient werden kann sowie ein Befüllen und Entleeren möglich ist. Die Elektronik in der Versorgungseinheit ist verblendet und versiegelt. Bei unbefugtem Öffnen der versiegelten Einhausungen erlischt die Herstellergarantie. Desweiteren muss das Narkosegerät die durchgeführten Kastrationen registrieren und mit Datumstempel unveränderbar und auslesbar aufzeichnen. Dies soll auch Behörden gegenüber als Nachweis dienen, dass die Betäubungen tatsächlich durchgeführt wurden.

Das PigletSnoozers zeichnet die Kastrationen bzw. Betäubungen einzeln und mit Angabe von Narkosestation, Filter-Seriennummer, Datum und Uhrzeit auf, jedoch nicht vor Ablauf der 70 Sekunden Narkoseeinleitung. Zusätzlich werden die Gesamtzahl der mit dem Gerät durchgeführten Kastrationen und der Zeitpunkt jedes Filterwechsels gespeichert. Eine Manipulation am Gerät ist nicht möglich. Zum Auslesen der Daten wird eine in der Versorgungseinheit platzierte SD-Karte verwendet, auf die die Daten menügeführt (Menüpunkt 07 „Daten exportieren“) als csv-Datei überspielt und später auf dem PC in Excel eingelesen werden können. Die Speicherkapazität reicht für 8 Millionen Kastrationen und damit für eine Dauer von mehr als drei Jahren.



**Bild 12:**  
Auslesen der Daten über SD-Karte

## Fazit

In dem vorliegenden Test wurde das Isofluran-Narkosegerät PigletSnoozer auf seine Funktionalität sowie im Hinblick auf Tierschutz-, Arbeitsschutz- und Umweltschutzaspekte untersucht. Dazu wurden Labormessungen zum gasführenden System und zur Arbeitssicherheit durchgeführt. Desweiteren wurde das Gerät in drei Praxisbetrieben eingesetzt und begutachtet. Im Fokus standen dabei das Verhalten der Ferkel bis zur und während der Betäubung und Kastration, aber auch die Ermittlung funktionaler und

ökonomischer Parameter. In drei Betrieben wurden zusätzlich genormte Isofluran-Arbeitsplatzmessungen durch Eurofins, ein DGUV-gelistetes und akkreditiertes Messinstitut durchgeführt.

Das Gerät in der Variante mit technischem Sauerstoff erfüllt die Anforderungen des DLG-Prüfverfahrens für Narkosegeräte für die Ferkelkastration, Stand 2019 mit Erweiterungen 2020.

## Weitere Informationen

### Prüfungsdurchführung

DLG TestService GmbH, Standort Groß-Umstadt  
Die Prüfungen werden im Auftrag des  
DLG e.V. durchgeführt.

### DLG-Prüfverfahren

Narkosegeräte für die Ferkelkastration  
(Stand Dezember 2019, mit Erweiterungen 2020)

### Prüfungskommission

Dr. Sophie Gumbert, Klinik für Schweine,  
Ludwig-Maximilian-Universität München  
Dr. Jürgen Harlizius, Landwirtschaftskammer  
Nordrhein-Westfalen, Tiergesundheitsdienste

Prof. Dr. Wilfried Hopp,  
Veterinärdienst Kreis Soest  
Dr. Frederik Löwenstein,  
Landesanstalt für Schweinezucht Boxberg

### Fachbereich

Landwirtschaft

### Bereichsleiter

Dr. Ulrich Rubenschuh

### Prüfingenieurin

Dipl.-Ing. agr. Susanne Gäckler\*

\_\_\_\_\_  
\* Berichterstatte

## DLG. Offenes Netzwerk und fachliche Stimme.

Die DLG e.V. (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft), 1885 von Max Eyth gegründet, ist eine Fachorganisation der Agrar- und Ernährungswirtschaft. Leitbild ist der Wissens-, Qualitäts- und Technologietransfer zur Förderung des Fortschritts. Dabei fungiert die DLG als offenes Netzwerk und fachliche Stimme in der Agrar- und Ernährungswirtschaft.

Als eine der führenden Organisationen ihrer Branche organisiert die DLG internationale Messen und Veranstaltungen in den Kompetenzfeldern Pflanzenbau, Tierhaltung, Land- und Forsttechnik, Energieversorgung und Lebensmitteltechnologie. Ihre Qualitätsprüfungen für Lebensmittel sowie Landtechnik und Betriebsmittel erfahren weltweit hohe Anerkennung.

Ein weiteres wichtiges Leitmotiv der DLG ist es seit über 130 Jahren den Dialog zwischen Wissenschaft, Praxis und Gesellschaft über Fach- und Ländergren-

zen hinweg zu fördern. Als offene und unabhängige Organisation erarbeitet ihr Expertennetzwerk mit Praktikern, Wissenschaftlern, Beratern, Fachleuten aus Verwaltung und Politik aus aller Welt zukunftsorientierte Lösungen für die Herausforderungen der Agrar- und Ernährungswirtschaft.

### Test-Kompetenz in Agrartechnik und Betriebsmitteln

Das DLG-Testzentrum Technik und Betriebsmittel ist mit seinen Methoden, Prüfrahmen und Auszeichnungen führend in der Prüfung und Zertifizierung von Agrartechnik und Betriebsmitteln. Die Methoden und Testprofile sind praxisbezogen, herstellerunabhängig und von neutralen Prüfungskommissionen erarbeitet. Sie beruhen auf modernsten Mess- und Prüfverfahren, auch internationale Standards und Normen werden berücksichtigt.

Interne Prüfnummer DLG: 2019-913

Copyright DLG: © 2020 DLG

Die DLG-Anerkennung endet mit Mai 2025.



**DLG TestService GmbH**

**Standort Groß-Umstadt**

Max-Eyth-Weg 1 • 64823 Groß-Umstadt

Telefon +49 69 24788-600 • Fax: +49 69 24788-690

Tech@DLG.org • www.DLG.org

Download aller  
DLG-Prüfberichte kostenlos  
unter: [www.DLG-Test.de](http://www.DLG-Test.de)