

Intradermale Impfungen beim Schwein

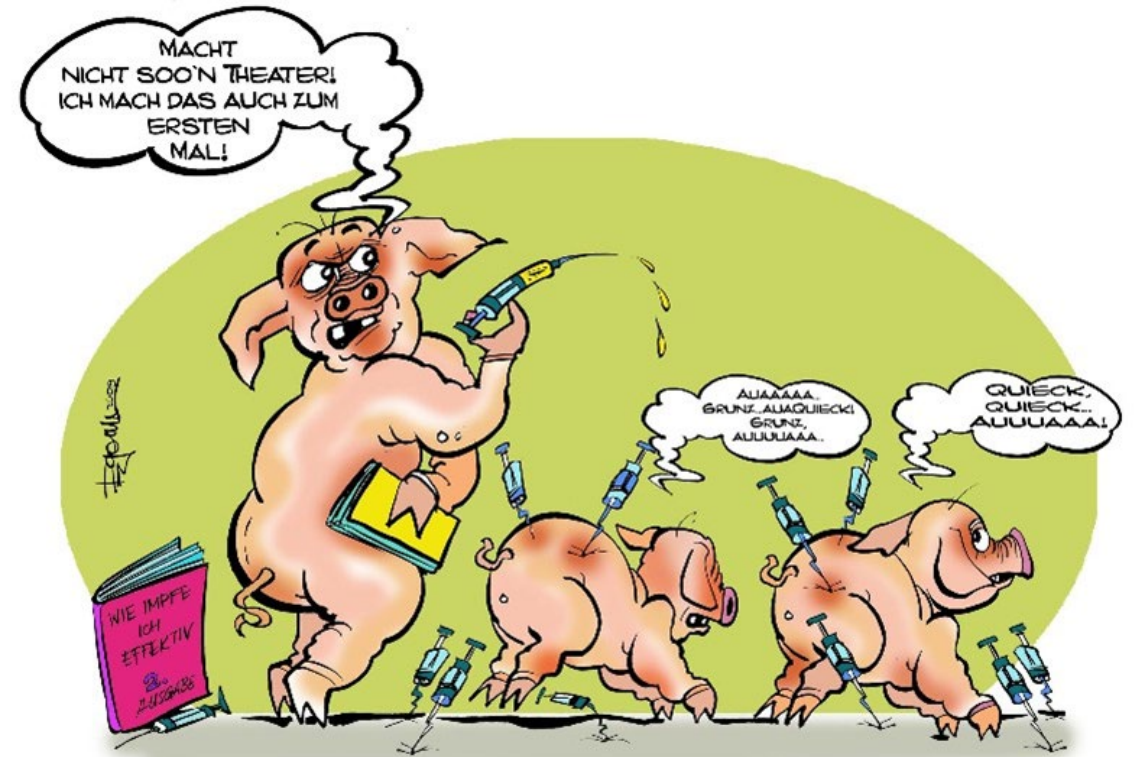
Vergangenheit, **Gegenwart**
und **Zukunft** einer
innovativen
Impfstrategie

55.Tagung des Arbeitskreises Tiergarten

Dr. Kerstin Fiebig, Team Technical Manager Schwein

Agenda

- Einleitung & Historie
- Warum Intradermal (IDAL)?
- Vorteile
- Möglichkeiten der IDAL-Impfung
- Ausblick



© www.toonsup.com/caricattello

***„Was ist denn an
der IDAL / ID
Impfungen bitte
schön innovativ?***

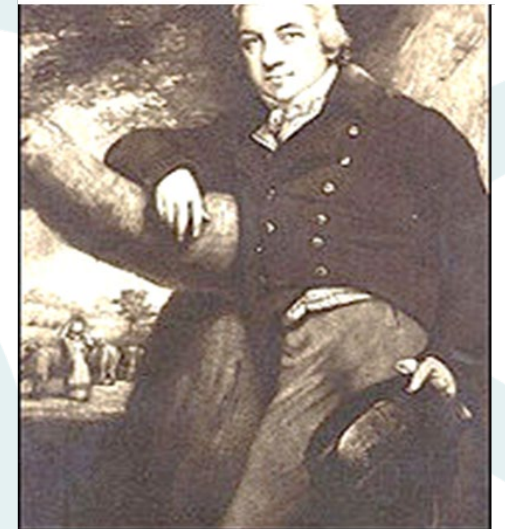
***Das wurde doch schon vor
Jahren vorgestellt!“***

Historie & Hintergrund

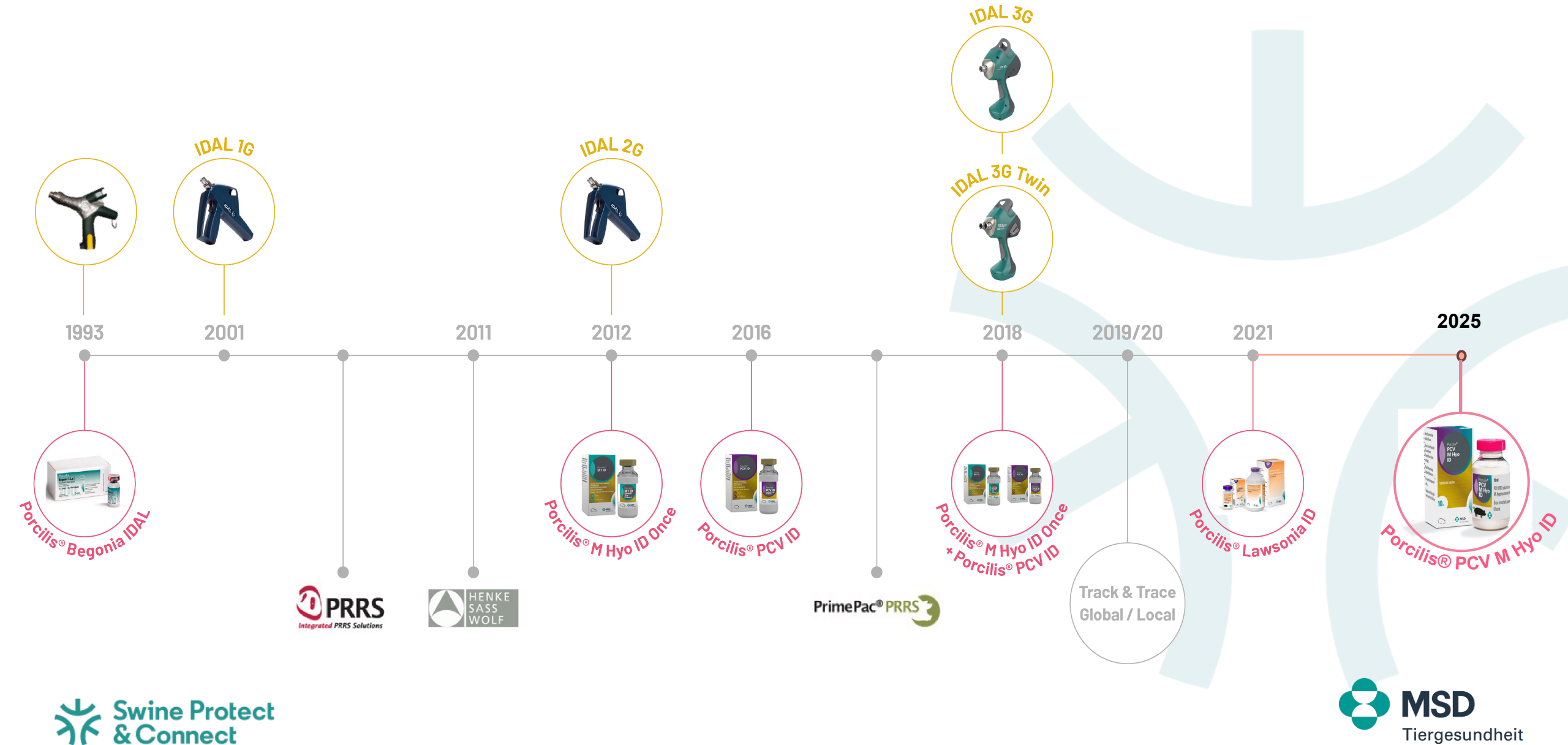
- *Conerstone*: Jenners erste **ID-Impfung**gegen Pocken
- Möglichkeit zur Ausrottung und Bekämpfung von Krankheiten
- Neue Impfstoffe und Impfstoffverabreichung
- ID-Impfung gegen:
 - Affenpocken
 - Influenza
- Tuberkulin-Testung



Edward Jenner 1749-1823



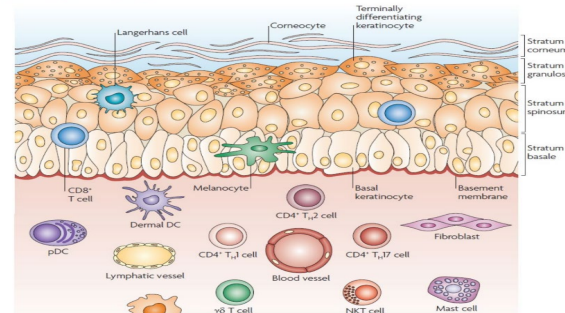
Über 20 Jahre IDAL



Warum intradermal (IDAL)?

Intradermale, nadelfreie Anwendung:

-
- **Die Immunantwort ist vergleichbar mit der konventionellen i.m. Anwendung**
 - (Martelli et al. 2009; Ferrari et al. 2011)
- **kein / geringer Transfer von Krankheitserregern zwischen Tieren**
 - (Reinbold et al. 2010; Baker et al. 2012)
- **kleine Dosierung: 0,2 ml bei sehr guter lokaler Immunreaktion**
- **Mehr Tierwohl durch Minimierung von Schmerz**
 - (Cooper et al. 2000, Temple et al. 2016)
- **Weniger Impfabzesse**
- **Flexible Auswahl der Impfstelle**



Die Haut ist einfach ein interessantes Immunorgan...

Gestern

KLEINER PIKS, GROSSE WIRKUNG

Edward Jenner: Der Mann, der das Impfen erfand



1796: Stillhalten! Edward Jenner infiziert James Phipps mit Pocken

<https://www.geo.de/geolino/mensch/22100-rtkl-kleiner-piks-grosse-wirkung-edward-jenner-der-mann-der-das-impfen-erfand>

Heute



Durchführung des Mendel-Mantoux-Tests



Positiver Mendel-Mantoux-Test

<https://de.wikipedia.org/wiki/Tuberkulin-Test>

Morgen

MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

ÜBER UNS | FORSCHUNG | NEWSROOM | KARRIERE | INTERNATIONAL

Startseite > Newsroom > Aus den Instituten > Impfen über die Haut – Gezielter Wirkstofftransport mit Hilfe von Nanopartikeln

Nanotransporter auf dem Weg in die Haut

Immunzellen der Epidermis nehmen mit zuckerähnlichen Molekülen versehene Liposome auf – ein Schritt hin zu einer Impfung über die Haut

21. MAI 2019

Forschenden am Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Potsdam ist es gelungen Nanopartikel so weiterzuentwickeln, dass sie von speziellen Zellen der menschlichen Haut aufgenommen werden können. Diese sogenannten Langerhans Zellen koordinieren die Immunantwort und alarmieren den Körper, wenn Erreger oder Tumore im Organismus auftreten. Mit dieser neuen Technik könnten nun gezielt Wirkstoffe, zum Beispiel Impfstoffe oder Medikamente, in Langerhans Zellen eingebracht werden, um eine kontrollierte Immunantwort zu erreichen.

Die Haut ist ein besonders attraktiver Ort für die Applikation vieler Medikamente, die das Immunsystem beeinflussen. Die geeigneten Zielzellen liegen in der Haut nur wenige Mikrometer unter ihrer Oberfläche. Die Langerhans-Zellen befinden sich in dieser obersten Hautschicht, der Epidermis. Diese Zellen können nach lokaler Anwendung eines Wirkstoffs zu einer Reaktion im gesamten Körper der Patienten führen.

Langerhans Zellen – Experten der Keimabwehr

Für die Entwicklung eines gezielten Wirkstofftransports, der die Medikamente direkt an Langerhans Zellen liefert, macht man sich deren natürliche Funktion zunutze: Als professionelle, Antigen-

Querschnitt einer Langerhans Zelle, deren Membran grün eingefärbt wurde (Marker CD1a). Liposomen die ins Zellinnere aufgenommen

Kontakt

Dr. Christoph Rademacher
Arbeitsgruppenleiter
Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung, Potsdam-Golm
☎ +49 331 567-9358
✉ christoph.rademacher@...
🌐 Structural Glycobiology

Katja Schulze

<https://www.mpg.de/13499964/impfen-ueber-die-haut-gezielter-wirkstofftransport-mit-hilfe-von-nanopartikeln>

... to be continued

Was sind die Vorteile der intradermalen Impfung?

für das Tier	für den Anwender
Schnelle Immunantwort ¹	Aktiver Beitrag zum Tierwohl ²
Mehr Tierwohl durch Minimierung von Schmerz ²	Minimierung der Gefahr von Selbstinjektionen
Mehr Tierwohl durch Minimierung von Stress ²	Flexible Auswahl der Impfstelle
Keine Erregerübertragung durch verunreinigte Nadeln	Zeitersparnis ³
Weniger Impfabzesse	Hygienische Impfung – mehr Biosicherheit im Bestand
Keine abgebrochenen Nadeln im Tier und später im Fleisch	Weniger Müll durch kleinere Gebinde und verbrauchte Nadeln

Nadellose Injektion ≠ nadellos intradermale Injektion



Bild: MSD Tiergesundheit

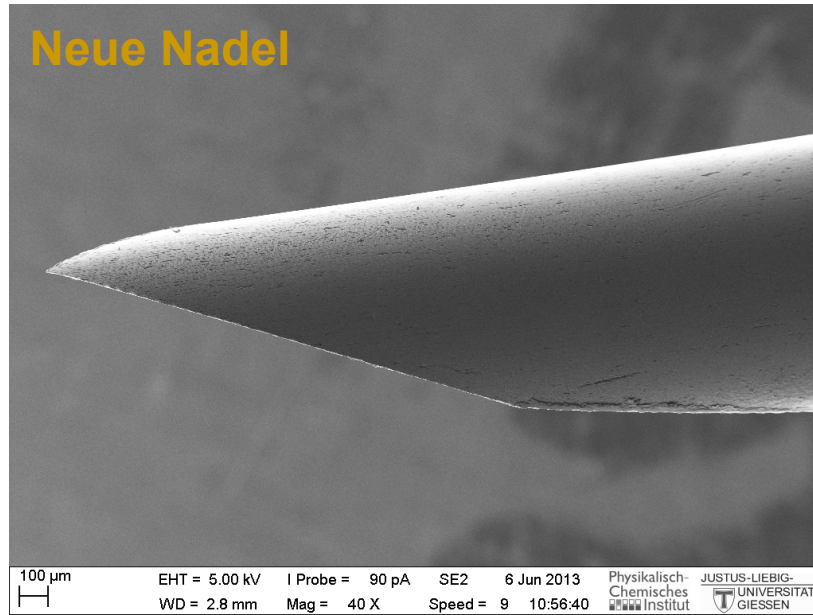
Hygiene und weniger Impfabzesse



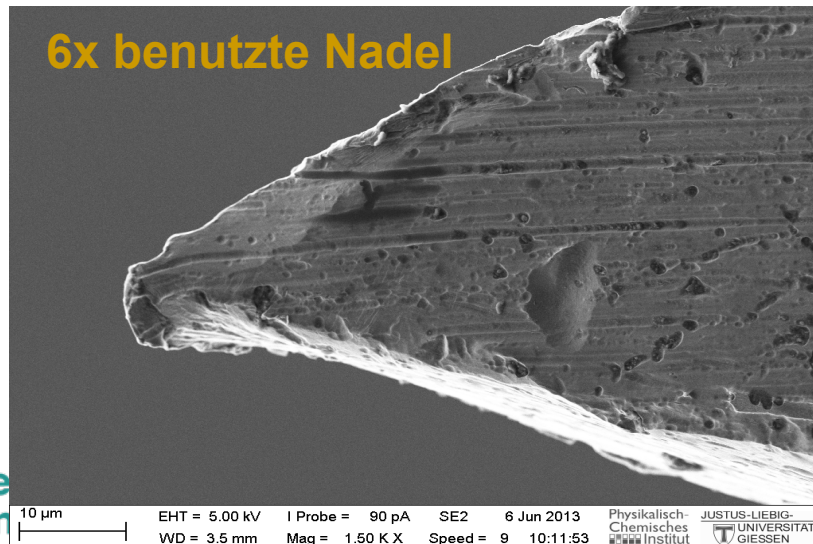
Fotos: MSD Tiergesundheit

Ist das eine Überraschung?

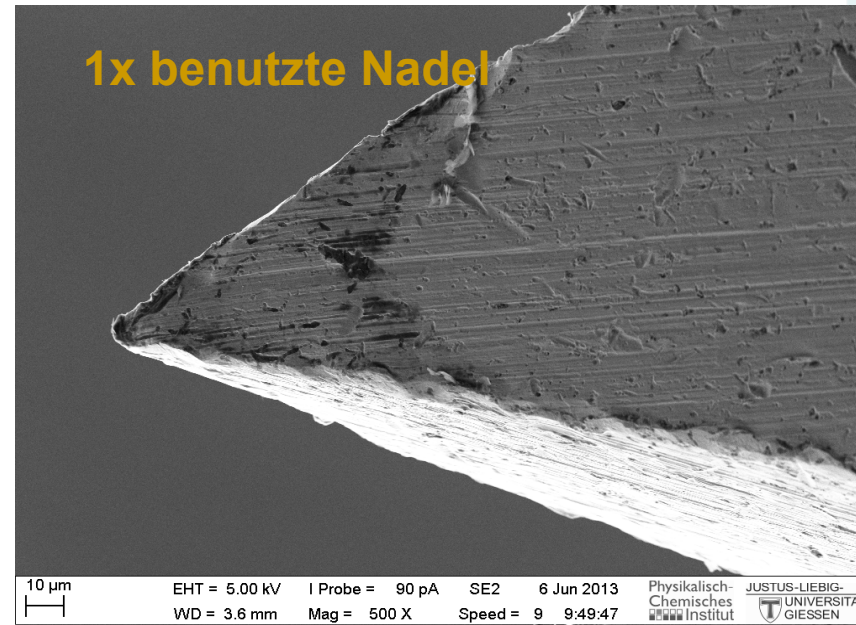
Neue Nadel



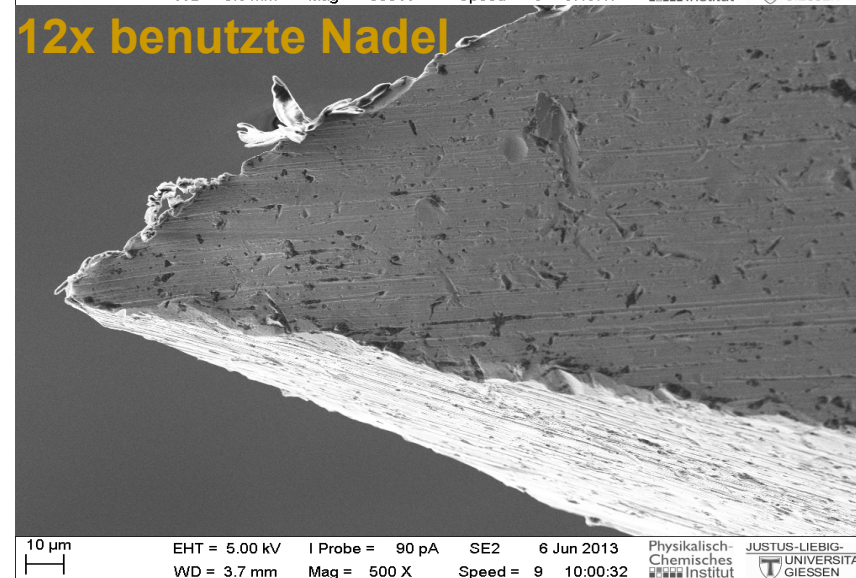
6x benutzte Nadel



1x benutzte Nadel



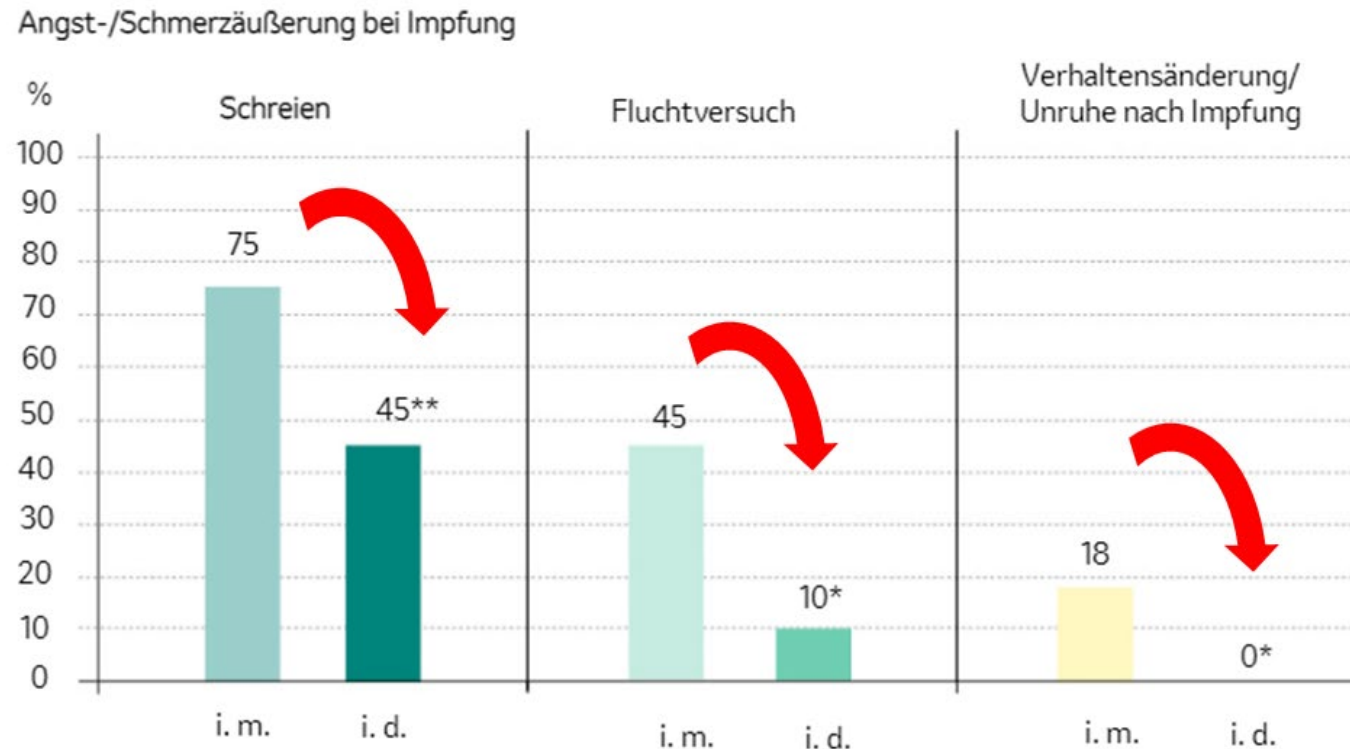
12x benutzte Nadel



Vorteil: Tierwohl – IDAL® Impfung bei Ferkeln

Die Impfung mit IDAL® reduziert Stress und Schmerz bei der Ferkelimpfung – mehr Ferkel am Gesäuge und angenehmeres Arbeiten im Stall.

Abb.: mod. nach Scollo et al., Livestock Science, 2020



*p<0,001

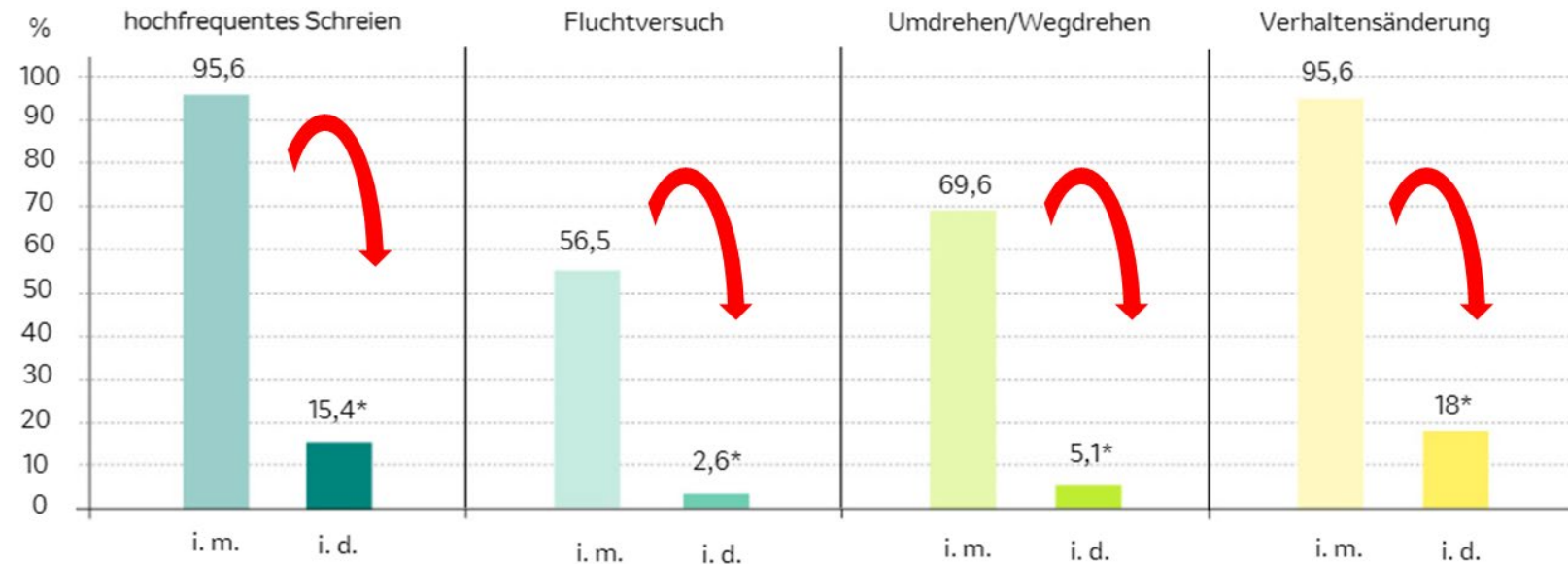
**p<0,05

Vorteil: Tierwohl – IDAL® Impfung bei trächtigen Sauen

Die Impfung mit IDAL® reduziert Stress und Schmerz bei der Impfung tragender Sauen – mehr Ruhe bedeutet angenehmeres Arbeiten.

Abb.: mod. nach Temple et al., Porcine Health Management, 2017

Angst-/ Schmerzäußerung bei Impfung



*p<0,001

Möglichkeiten der IDAL- Impfung

ID- Impfstoffportfolio

- **Porcilis® PCV**
- **Porcilis® PCV M Hyo**
der erste gebrauchsfertige Kombinationsimpfstoff
- **Porcilis® M Hyo ID ONCE**
der erste intradermale M. hyo-Impfstoff
- **Porcilis® PCV ID**
der erste intradermale PCV2-Impfstoff

Wirksamkeit und Sicherheit der intradermalen Impfung gegen das porcine Circovirus Typ 2 und *Mycoplasma hyopneumoniae* unter kombinierten Feldbedingungen

Tassis et al 2025

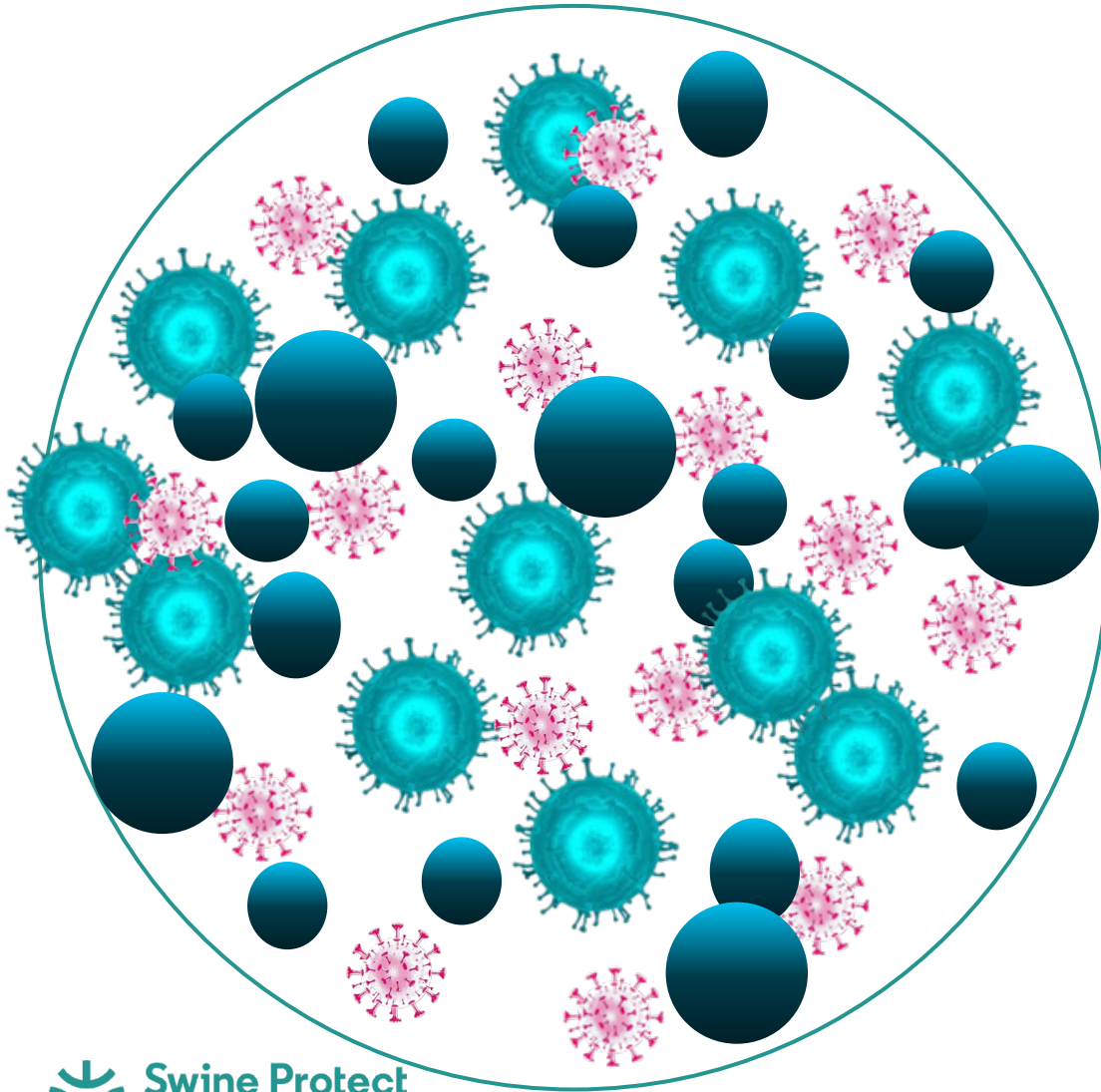


Überblick zu Porcilis® PCV M Hyo ID

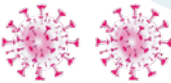
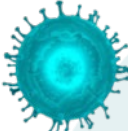
- **Ready-to-use** Gebrauchsfertiger Kombinationsimpfstoff gegen
 - **PCV2 und *M. hyo***
- **Intradermale Applikation** mit IDAL®
- **Mischbarkeit** mit Porcilis® Lawsonia ID
- **Gleichzeitige Anwendung** mit Porcilis® PRRS (IDAL® 3G twin)



PCV Mhyo ID – Zusammensetzung (0.2ml)



Antigen

- **PCV2b ORF2** subunit, Baculovirus exprimiert 
- ***M. hyo* J** Stamm, inaktiviert 

Adjuvant

- SVEA (Squalan-Vitamin-E-Acetat mit Kieselsäure) 

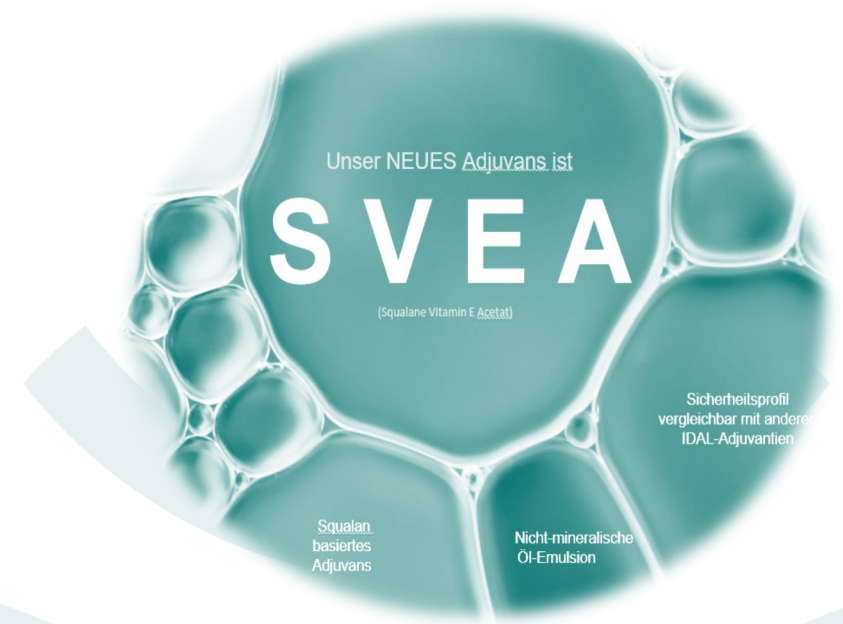
Hintergrund Adjuvans

- **Eigenschaften:**

- nicht-mineralische Öl-in-Wasser-Emulsion (o/w)
- Kieselsäure zur Stabilisierung der Formulierung
- Depotwirkung
- kann sowohl Th1- als auch Th2-vermittelte Reaktionen hervorrufen
- führt zu zellulärer und humoraler Immunität (gegen beide Antigene)

Die Erfahrungen mit Porcilis® PCV M Hyo zeigten, dass ein Adjuvans erforderlich ist, das beide Signalwege (Th1 und Th2) anspricht.

Das Sicherheitsprofil ist vergleichbar mit unseren anderen ID-Adjuvantien.



Porcilis® PCV M Hyo ID

Wirksamkeit unter Feldbedingungen

RESEARCH

Open Access



Efficacy and safety of intradermal vaccination against porcine circovirus type 2 and *Mycoplasma hyopneumoniae* under combined exposure field conditions

Panagiotis Tassis^{1*}, Suzanne Pel², Dimitrios Floros¹, Kim ter Haar², Qi Cao², Ioannis Tsakmakidis¹, Vassileios Papatsiros³, Niki Ntarampa¹, Ioannis Arsenakis⁴ and Eleni D. Tzika¹

Feldversuche – Material & Methoden



Land / Betrieb

Griechenland, 1 geschlossener Betrieb, Herde mit bestätigter PCV2 und M. hyo Infektion

Tiere

678 gesunde Standardferkel im Alter von 3 Wochen (338 geimpft, 340 Kontrolle), aus zwei Abferkelgruppen ausgesucht (53 Würfe)
337 kastrierte männliche Tiere, 11 unkastrierte männliche Tiere, 330 weibliche Ferkel

Impfung

Gruppe 1: Porcilis® PCV M Hyo ID
Gruppe 2: ungeimpfte Kontrolle

Verabreichung

Intradermal, Nutzung des IDAL® Injektor für die intradermale Anwendung der Impfstoffe

Impfschema

1 Dosis (0.2 ml) im Alter von 3 Wochen (Nacken, rechte Seite)

Feldversuche – Parameter

Klinische Beobachtung

Morbidität

Mortalität

tägliche Zunahme

Proben

PCV2 Virämie inkl. PCV2
Stamm Typisierung

Serologie (Antikörper
gegen PCV2 und *M. hyo*)

Kottupfer

Schlachtcheck

Lungenläsionen bei
Schlachtung

Schlachtungen: 20-26
Wochen p.v

Feldversuche: Ergebnisse – PCV2 Virämie

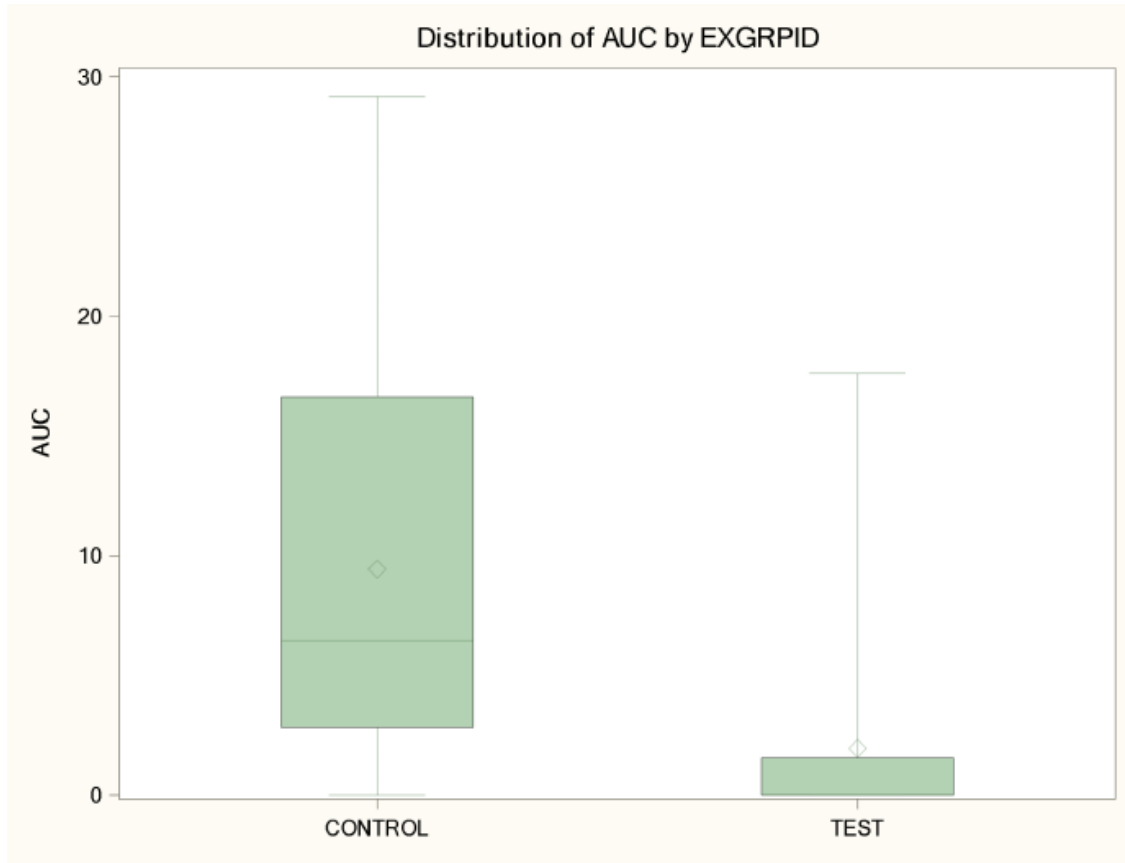


Fig. 2 Boxplot of PCV2 viremia area under the curve (AUC) per treatment group^{a, b}. ^a Control group: Unvaccinated animals; Test group: Animals vaccinated with Porcilis PCV M Hyo ID at three weeks of age. PCV2: porcine circovirus

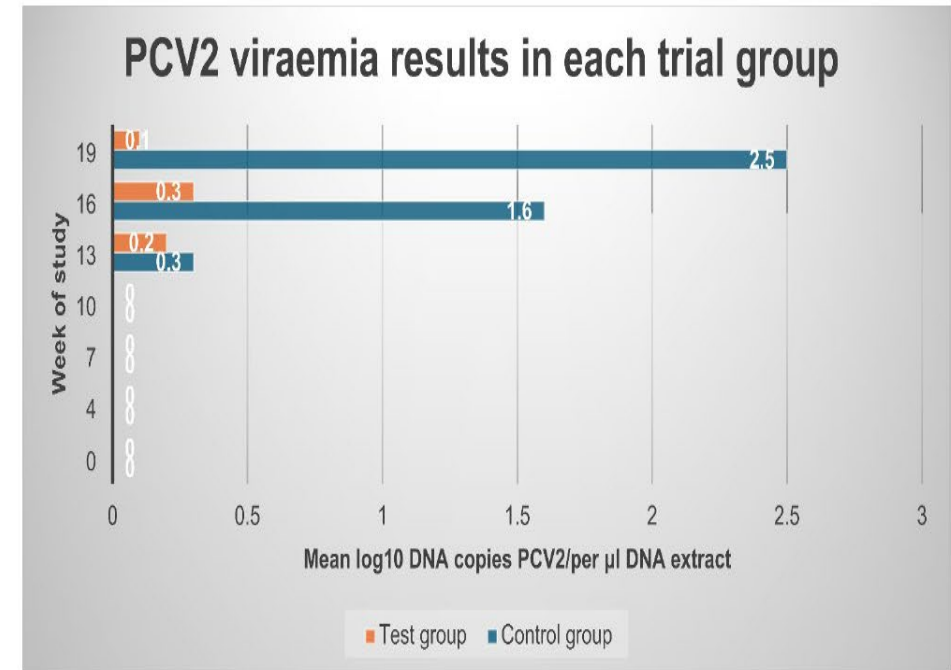


Fig. 3 PCV2 viraemia results in each trial group at each sampling point during the study^{a, b}. ^a Control group: Unvaccinated animals; Test group: Animals vaccinated with Porcilis PCV M Hyo ID at three weeks of age. PCV2: porcine circovirus

Ergebnisse- tägliche Zunahmen

Tieralter bei Wiegung	Mittleres Gewicht in kg $\pm$ SD	
	PORCILIS® PCV M HYO ID	Kontrolle
Beginn ($\pm$ 3 Wochen)	6.3 $\pm$ 1.29 (n=338)	6.0 $\pm$ 1.30 (n=340)
Ende der Ferkelaufzucht ($\pm$ 9 Wochen)	19.5 $\pm$ 3.30 (n=334)	19.2 $\pm$ 3.36 (n=337)
Mastende vor Schlachtung ($\pm$ 23 Wochen)	105.1 $\pm$ 8.65 (n=305)	100.5 $\pm$ 9.98 (n=310)

Tieralter bei Wiegung	Mittlere tägliche Zunahmen g $\pm$ SD*	
	PORCILIS® PCV M HYO ID	Kontrolle
Ferkelaufzucht (3-9 Wochen)	323.1 ($\pm$ 24.3) ^b	325.5 ($\pm$ 24.3) ^a
Mastzeitraum (9-23 Wochen)	829.5 ($\pm$ 13.0) ^d	795.2 ($\pm$ 13.2)
Gesamt	685.9 ($\pm$ 7.2) ^f	661.4 ($\pm$ 7.4) ^e

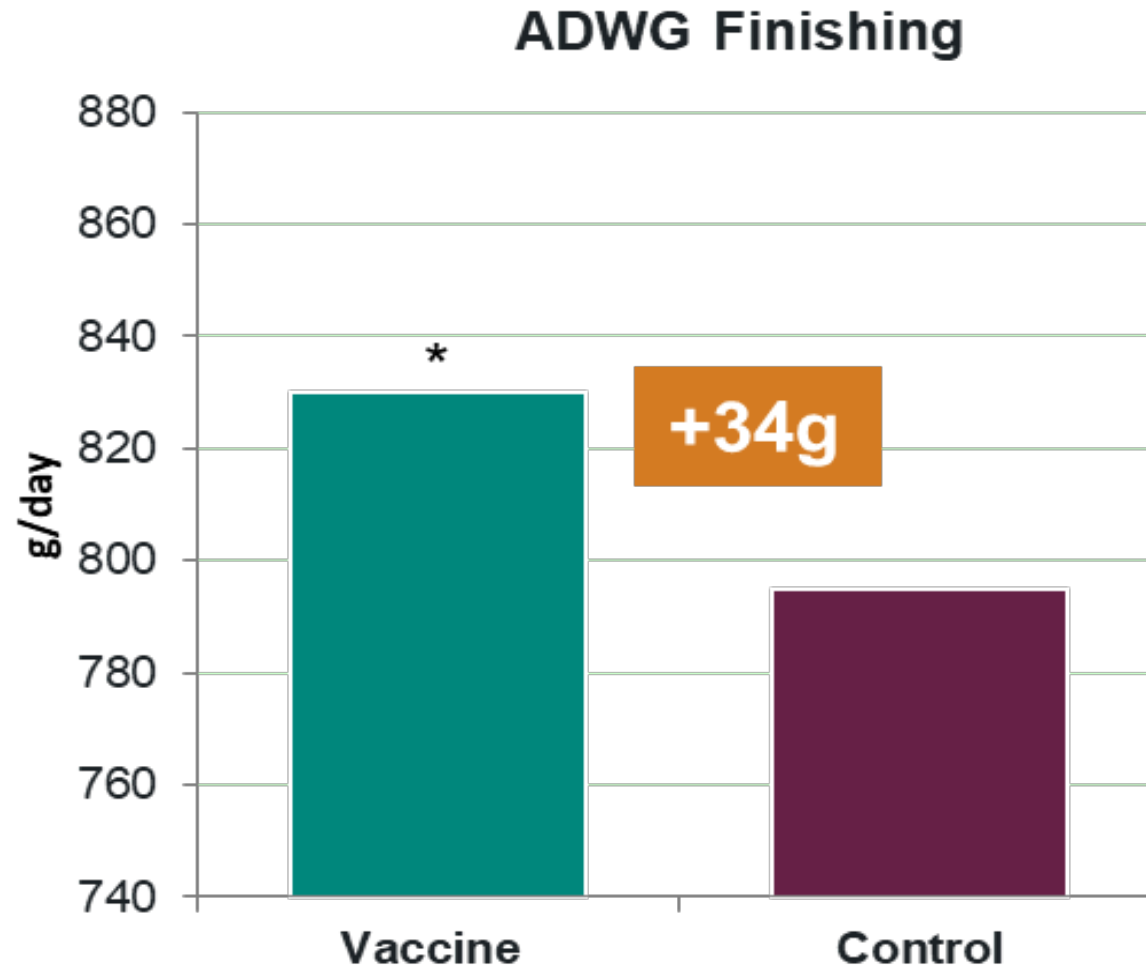
*LS mittlere tägliche Zunahme, angepasst an Sau, Geschlecht, Partie und Gewicht bei Auswahl

^{ab} Mixed ANOVA Model: geschätzt (95% CI) Impfung vs. Kontrolle = -1.4 (-8.7, 5.9), p=0.6982

^{cd} Mixed ANOVA Model: geschätzt (95% CI) Impfung vs. Kontrolle = 34.3 (22.6, 46.0), p<0.0001

^{ef} Mixed ANOVA Model: geschätzt (95% CI) Impfung vs. Kontrolle = 24.5 (15.5, 33.5), p<0.0001

Feldversuche Ergebnisse Tageszunahmen Mast:



Feldversuche Ergebnisse – Lungenläsionen bis Schlachtung

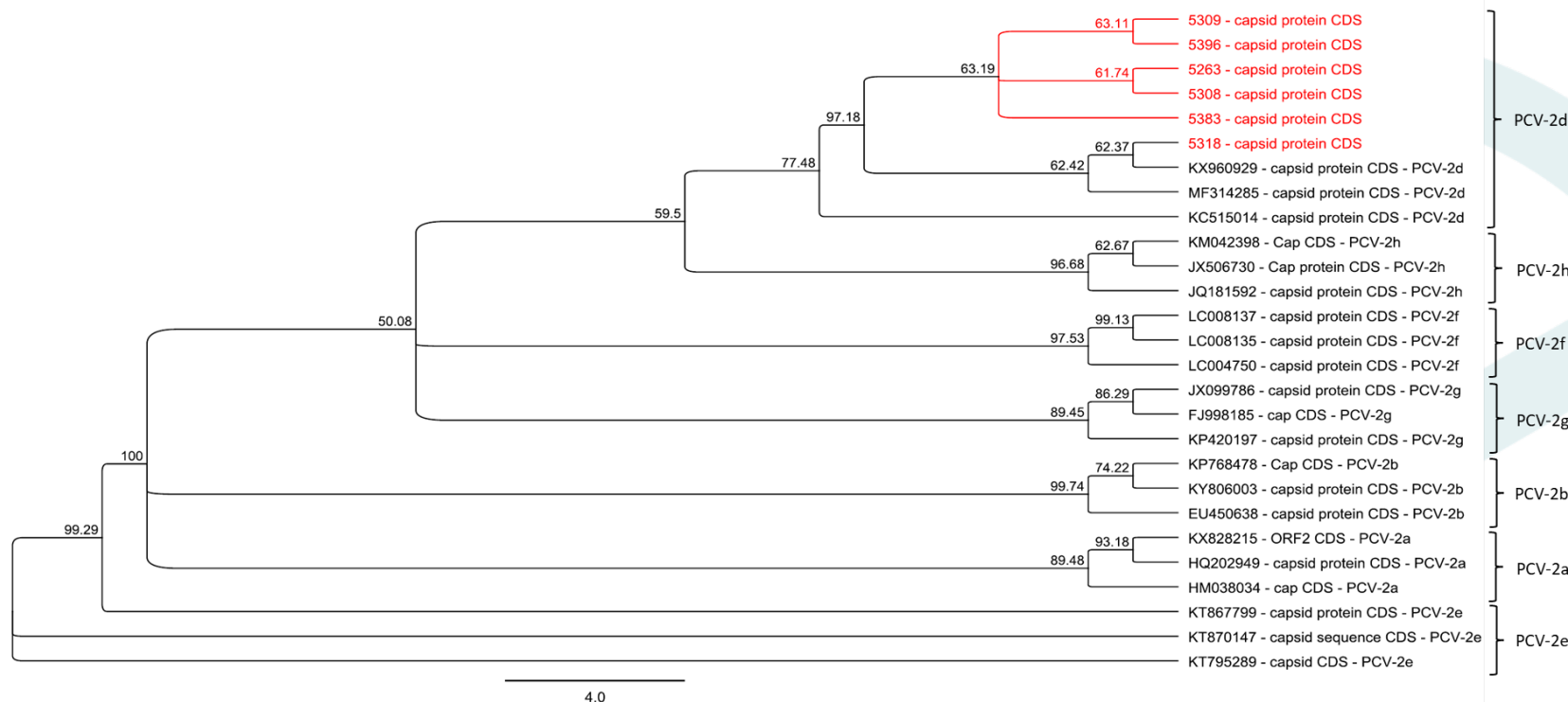
- Durch die Impfung wurde der Lungenläsionsscore (LLS) bei der Schlachtung signifikant verbessert.
- Die Inzidenz war bei Geimpften im Vergleich zu Kontrolltieren signifikant geringer (58 % vs. 72 %).

Ergebnis	Lungenläsionsscore $\pm$ (SD)*	
	PORCILIS® PCV M HYO ID	Kontrolle
LLS und SD	4.31 $\pm$ 6.90 (305) ^b	9.60 $\pm$ 11.05 (310) ^a
Q1	0.00	0.00
Median	3.20	6.50
Q3	6.00	13.00

- *Durchschnittlicher Lungenläsionsscore, $\pm$ Standardabweichung (Anzahl der ausgewerteten Lungen), 1. Quantil (Q1), Median und 3. Quantil (Q3), nach Behandlungsgruppe
- ^{ab} Gemischtes Modell ANOVA mit logarithmisch transformiertem Gesamt-LLS: Schätzung (95 % CI)
Impfen vs. Kontrolle = – 0,66 (-0,84, -0,48)

PCV2 Genotypisierung

- Sechs Serumproben von Schweinen mit einer hohen PCV2-Viruslast wurden für die Analyse ausgewählt.
- Die vollständige Genomsequenzierung (rot) zeigt, dass alle sechs Serumproben genetische Ähnlichkeit mit einem PCV-2d-Stamm aufweisen



Neighbor-Joining-Phylogenetische Bäume mit 10.000 Bootstrap-Replikaten, die die Beziehung zwischen PCV2-Capsid- und ORF2-Sequenzen von Serumproben der Feldstudie und PCV2-Capsid- und ORF2-Sequenzen mehrerer bekannter PCV2-Genotypen zeigen. Horizontale Zweige zeigen die verschiedenen Zweige des Phylogenetischen Baums an, d. h. die genetische Ähnlichkeit der Sequenzen. Die Zahlen am Knoten zeigen die Bootstrap-Werte an. Je höher der Wert, desto sicherer ist es ein anderer Zweig (deutlichere Sequenz).

Schlussfolgerung der Feldstudie

Die Impfung ist wirksam gegen die natürliche Feldinfektionen mit *M. hyo* und PCV2d.

Der Impfstoff **Porcilis® PCV M Hyo ID** :

verringerte

signifikant die Schwere der durch ***M. hyo*** induzierten Lungenläsionen.



verringerte

signifikant die **PCV2 Virämie**.



verringerte

signifikant die fäkale **PCV2 Ausscheidung**.



erhöhte

signifikant die täglichen Zunahmen bei Schweinen, die während der Mastperiode und der gesamten Studiendauer mit ***M. Hyo*** und/oder **PCV2** infiziert waren.



Gesamtfazit

Der nächste Innovationsschritt von MSD Tiergesundheit für die Schweinegesundheit bietet:

- **nachgewiesenen Schutz** gegen 2 der häufigsten und wichtigsten Schweinekrankheiten
- **erhöhte Arbeitswirtschaftlichkeit für die Anwender** – gebrauchsfertiger Impfstoff, der mit anderen Lösungen gemischt und angepasst werden kann (Porcilis® Lawsonia, Porcilis® PRRS)
- Einsatz des **ergonomischen und präzisen IDAL®-Geräts**
- **Flexibilität** für die Verwendung **in der gesamten Herde (Sauen, Jungsauen, Ferkel)**
- **Verbesserungen im Tierwohl** – nadelfreie und intradermale Impfung



Ausblick, Innovation & Forschung – Was kommt noch?

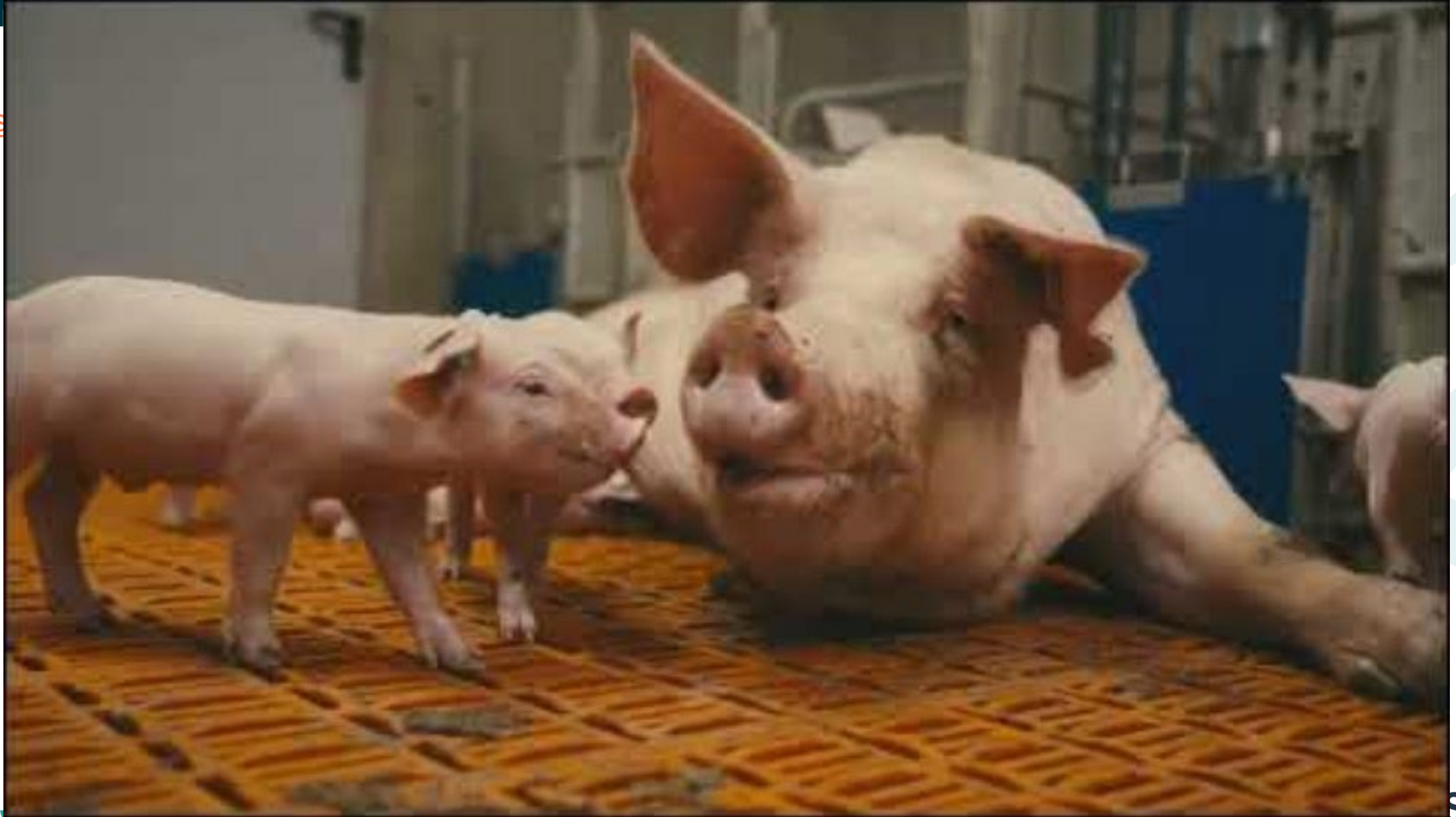


Zukunft Intradermal?

- Nadelfreie Impfungen werden in Zukunft an Bedeutung steigen – nicht nur Humanmedizin
- Steigende Bedeutung und Bewusstsein für
 - Applikationstechniken
 - Tierwohl Stressreduktion
 - Verpackungen
- Kleinere Antigenmengen – bei gleichwertiger Immunreaktion
- Nicht nur für Impfstoffe interessant!

Mehr Informationen zu

https://www.pearsoncmg.com/api/v1/print/healthcare/9780134478204/9780134478204_ch01.pdf



Herzlichen Dank!



Porcilis® IDAL lee®

Copyright © 2025 Merck & Co., Inc., Rahway, NJ, USA and its affiliates. All rights reserved. GL-IDA-241100003

