

# Frühe Vakzinierung gegen die Glässersche Krankheit mit Porcilis® Glässer in einem Feldversuch

A. Palzer, M. Ritzmann, K. Heinritzi

Klinik für Schweine der Ludwig-Maximilians-Universität München

## Zusammenfassung

Ziel war die Untersuchung einer frühen Vakzination gegen *Haemophilus parasuis* bei Ferkeln in der 3. und 5. Lebenswoche. In einem ersten Feldversuch wurden 144 weibliche Ferkel in vier Versuchsgruppen aufgeteilt. Die Einteilung erfolgte in klinisch auffällige und klinisch unauffällige Tiere. Von diesen beiden Gruppen wurde jeweils die Hälfte vakziniert. In einem 2. Feldversuch im gleichen Betrieb wurden 240 weibliche, bei Einstellung unauffällige Ferkel in zwei Gruppen aufgeteilt und zur Hälfte vakziniert. In diesem Versuch wurden die Schweine bis zum Mastende in regelmäßigen Abständen gewogen und klinisch untersucht. Im 1. Versuch wiesen in der 11. Lebenswoche die bei Einstellung klinisch unauffälligen vakzinierten Tiere ein um 0.353 kg höheres Durchschnittsgewicht auf als die Tiere der ungeimpften Kontrollgruppe. Die Gruppe der klinisch auffälligen vakzinierten Ferkel hatte in der 13. Lebenswoche ein um 1.41 kg höheres Durchschnittsgewicht als die Ferkel der unvakzinierten Gruppe. Der klinische Score für die beiden Gruppen der vakzinierten Tiere lag im Mittelwert unter dem der beiden unvakzinierten Gruppen. Im 2. Versuch lag das Durchschnittsgewicht der Tiere der geimpften Gruppe um 3.1 kg über dem der Tiere der ungeimpften Kontrollgruppe. Ein signifikanter Unterschied in der Gewichtszunahme konnte ab der 13. Lebenswoche nachgewiesen werden. Der Prozentsatz von verendeten oder nicht mastfähigen Tiere am Ende der Aufzuchtphase lag in der Gruppe der unvakzinierten Tiere bei 8.3% während er in der Impfgruppe bei 3.3% lag.

Schlüsselwörter: Glässersche Krankheit, Vakzinierung, Porcilis® Glässer, *Haemophilus parasuis*, Schwein

## A field trial for early vaccination against Glässer's disease using Porcilis® Glässer

The goal of this study was to examine the use of an early vaccine for *Haemophilus parasuis* in three and five week old piglets. In the first field trial, 144 female piglets were divided into four groups. The groups consisted of animals showing no clinical signs of the disease (clinically normal) and a second group displaying clinical signs of the disease (clinically suspect). Half of the animals belonging to both clinical groups were vaccinated.

In a second field trial, 240 female piglets, which were clinically normal at the time of housing and originating from the same farm were divided into two groups. Swine from one group were vaccinated, and both groups were regularly weighed and clinically examined until the end of the growing-finishing phase. Vaccinated animals from the first field trial which were clinically weighed on average 0.353 kg more than animals from the nonvaccinated control group at 11th weeks of age. Piglets of the vaccinated clinically suspected group which were 13 weeks of age weighed on average 1.41 kg more than the piglets from the nonvaccinated group. The average clinical scores for both vaccinated groups were lower than those from the nonvaccinated groups. The results from the second field trial showed that the average weight of the vaccinated group was higher by 3.1 kg than those of the control group. Also, a significant difference in weight gain was found beginning in the thirteenth week of age.

The percentage of altered animals or animals unfit for growing-finishing was 8.3% in the nonvaccinated group at the end of the rearing phase. In comparison, this percentage was 3.8% in the vaccinated group.

Keywords: Glässer's disease, vaccination, Porcilis® Glässer, *Haemophilus parasuis*, pig

## Einleitung

Durch das gramnegative Bakterium *Haemophilus (H.) parasuis* ausgelöste Erkrankungen haben in den letzten Jahren an Bedeutung zugenommen (Rapp-Gabrielson, 1999; Müller et al., 2004; Oliveira et al., 2004). Dabei scheinen Belastungen wie intensive Haltungs-

bedingungen, das Einstellen von Ferkeln aus unterschiedlichen Herkünften und frühes Absetzen eine Rolle zu spielen (Ritzmann und Heinritzi, 2005). Die Erkrankung kann durch hohes Fieber, Lahmheiten, vermehrte Füllung der Gelenke, Husten und kypho-

tische Rückenlinie gekennzeichnet sein (Kielstein et al., 1994; Wiegand et al., 1997; Ritzmann und Heinitzi, 2005). Neben den geschilderten Symptomen können auch zentralnervöse Symptome wie Zittern, Ruderbewegungen und Seitenlage auftreten (Rapp-Gabrielson, 1999; Vos, 2004; Zimmermann und Müller, 2004). Die klinische Symptomatik kann aber, insbesondere bei älteren Schweinen und in endemisch infizierten Betrieben, auch nur den Respirationstrakt betreffen (Oliveira und Pijoan, 2002). *H. parasuis* kann bei klinisch gesunden Tieren regelmäßig aus dem oberen Respirationstrakt isoliert werden (Pijoan und Oliveira, 2003; Palzer et al., 2005). Von verschiedenen Autoren werden PRRSV und PCV-2 als Koerreger von *H. parasuis* angesehen (Ritzmann et al., 2002; Oliveira et al., 2004). Segalés et al. (1998) stellen hingegen keinen Einfluss einer zusätzlichen PRRSV-Infektion auf die Manifestation der Glässerschen Krankheit fest. Zur Diagnostik der Glässerschen Krankheit sollten molekularbiologische Untersuchungen von Sammelrockentupfern der serösen Häute (Palzer et al., 2006) oder bakteriologische Untersuchungen seröser Häute unbehandelter und frisch erkrankter Tiere (Oliveira, 2004) durchgeführt werden. In den letzten Jahren ist die Kontrolle der Erkrankung nicht nur durch Antibiotika, sondern auch durch die Impfung immer wichtiger geworden. Die Protektivität eines kommerziellen Serotyp 5 Impfstoffes (Porcilis® Glässer, Fa. Intervet Deutschland) gegen homologe und heterologe *H. parasuis* Stämme (Serotypen 1, 12, 13, 14) wurde von Bak und Riising (2002) im Infektionsversuch nachgewiesen. Nielsen (1993) stellte in Infektionsversuchen fest, dass insbesondere die Serotypen 1 und 5 die für die Glässersche Krankheit charakteristische Veränderungen hervorrufen. In älteren Studien zur Prävalenz von *H. parasuis* war Serotyp 5 der am häufigsten isolierte Serotyp (Rapp-Gabrielson und Gabrielson, 1992). Der Schutz einer frühen Impfung mit bestandsspezifischen Impfstoffen wurde bei Spezifisch Pathogen Freien (SPF) Ferkeln in Challengeversuchen nachgewiesen (Miniats et al., 1991). Maternale Antikörper scheinen einerseits gegen eine frühe Infektion mit *H. parasuis* zu schützen und andererseits die Immunitätsausbildung einer frühen Ferkelimpfung nicht sig-

nifikant zu stören (Solano-Aguilar et al., 1999). Die vom Ferkel aufgenommenen maternalen Antikörper verhindern die Erkrankung, nicht jedoch die Infektion (Blanco et al., 2002). Ziel der vorliegenden Studie war die Überprüfung des klinischen Schutzes durch einen kommerziellen Impfstoff (Porcilis® Glässer) bei früher Vakzinierung und die Ermittlung der Auswirkungen dieser Impfung auf die Tiergesundheit bis zum Mastende anhand der Gewichtsentwicklung und klinischer Parameter.

### Tiere, Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden in einem Ferkelaufzuchtbetrieb mit 3000 Plätzen und einem Mastbetrieb mit 2000 Plätzen durchgeführt. Beide Betriebe wurden im Rein-Raus-Verfahren belegt. Der Ferkelaufzüchter bezieht seine Ferkel nur von einem Ferkelerzeuger. In einem ersten Versuch wurden nur die Tiere bis zur Ausstallung beim Ferkelaufzüchter und in einem zweiten Versuch zusätzlich Mast Schweine bis zur 23. Lebenswoche verfolgt. Vor Versuchsbeginn wurden im Ferkelaufzuchtbetrieb regelmäßig Tiere mit typischen klinischen und pathologisch-anatomischen Symptomen sowie positivem Nachweis von Veränderungen *H. parasuis* mittels PCR aus Sammelrockentupfern festgestellt. Der Infektionszeitpunkt wurde mittels eines serologischen Profils bestimmt, dabei lag die Serokonversion zwischen der 9. und 11. Lebenswoche. Der Infektionszeitpunkt lag somit vermutlich in der 8. oder 9. Lebenswoche.

Feldversuch I: Insgesamt 144 Ferkel in einem Alter von 21 Tagen wurden in 4 Gruppen, mit je 36 Tieren, aufgeteilt. Um einen Einfluss des Geschlechts auf die Tageszunahmen zu vermeiden, wurden nur weibliche Tiere in den Versuch aufgenommen. Die Hälfte der Tiere war bei Einstellung klinisch auffällig, die andere Hälfte unauffällig (Tab. 1). Als klinisch auffällig wurden Tiere mit mäßigem Ernährungszustand oder Lahmheiten angesehen. Für die Gruppen A und B bzw. C und D konnten am Tag der Einstellung keine signifikanten Gewichtsunterschiede nachgewiesen werden. Die Gruppen A und C wurden in der 3. und 5. Lebenswoche mit Porcilis® Glässer (2 ml) vakzi-

Tabelle 1: Gruppeneinteilung im 1. Feldversuch.

Gruppe	A	B	C	D
Klinischer Status bei Einstellung	Klinisch auffällig	Klinisch auffällig	Klinisch unauffällig	Klinisch unauffällig
	Vakzination	Kontrolle	Vakzination	Kontrolle
n	36	36	36	36
Durchschnittsgewicht bei Einstellung	3.83 kg	3.91 kg	5.85 kg	5.85 kg
Durchschnittsgewicht bei Ausstallung (13. bzw. 11. LW)	27.12 kg (13. LW)	25.71 kg (13. LW)	25.41 kg (11. LW)	25.06 kg (11. LW)

niert. Die Tiere wurden im Abstand von 2 Wochen klinisch untersucht und gewogen. Bei der klinischen Untersuchung erfolgte eine Beurteilung des Ernährungszustandes und die Ermittlung der Tarsalgelenkfüllung. Aus den klinischen Befunden wurde ein klinischer Score errechnet. Dabei wurde ein reduzierter Ernährungszustand mit 2 Scorepunkten, eine geringgradige Tarsalgelenkfüllung mit 1, eine mittelgradige Gelenkfüllung mit 2 und eine hochgradige Füllung mit 3 Scorepunkten bewertet. Die beiden Gruppen der bei Einstellung klinisch auffälligen Tiere konnten bis zur 13. Lebenswoche, die der klinisch unauffälligen bis zur 11. Lebenswoche verfolgt werden. Danach war eine Weiterverfolgung nicht möglich, da die Tiere zu unterschiedlichen Zeitpunkten an verschiedene Mäster verkauft wurden.

Feldversuch II: In einem Folgeversuch wurde die Hälfte von 240 bei Einstellung klinisch unauffälligen weiblichen Tieren in der 3. und 5. Lebenswoche geimpft (Tab. 2). Für die beiden Gruppen E (vakzinierter Gruppe) und F (Kontrollgruppe) konnten am Tag der Einstellung keine signifikanten Gewichtsunterschiede nachgewiesen werden. Die Wägung der Tiere erfolgte in der 3., 5., 9., 13., 17. und 23. Lebenswoche. Im 2. Feldversuch wurde eine adspektorische klinische Untersuchung durchgeführt. Neben der Gewichtsentwicklung wurde auch die Anzahl der nicht zur Mast geeigneten Tiere in den jeweiligen Gruppen erfasst. Als nicht verkaufsfähig wurden Ferkel mit Gelenkentzündungen, untergewichtige Ferkel oder Ferkel mit Nabelbrüchen eingestuft. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm SPSS (Version 13.0) unter Verwendung des Chi-Quadrat und T-Testes.

dungen, untergewichtige Ferkel oder Ferkel mit Nabelbrüchen eingestuft. Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm SPSS (Version 13.0) unter Verwendung des Chi-Quadrat und T-Testes.

### Ergebnisse

Feldversuch I: Im unmittelbaren Zeitraum nach der Impfung konnten keine Veränderungen des Allgemeinbefindens oder lokale Reaktionen festgestellt werden. Die Tiere der klinisch unauffälligen, vakzinierten Gruppe C (Ø 25.41 kg) wiesen in der 11. Lebenswoche ein um 0.353 kg höheres Durchschnittsgewicht auf als die Kontrollgruppe D (Ø 25.06 kg) (P = 0.718) (Abb. 1). Die geimpften Tiere der Gruppe A (Ø 27.12 kg) hatten in der 13. Lebenswoche ein um 1.41 kg höheres Durchschnittsgewicht als die unvakzinierten Tiere (Gruppe B, Ø 25.71 kg). Dieser Unterschied war nicht signifikant (P = 0.276) (Abb. 2). Die Standardabweichung des Durchschnittsgewichts war in der 11. bzw. 13. Lebenswoche in den beiden vakzinierten Gruppen A und C jeweils 0.29 kg niedriger als in den beiden Kontrollgruppen. Der klinische Score lag in der 11. Lebenswoche im Mittelwert der beiden vakzinierten Gruppen bei 0.57 und in den Kontrollgruppen bei 0.82 (P = 0.125).

Feldversuch II: Die vakzinierten Tiere wiesen auch in diesem Versuch höhere Tageszunahmen auf als die un-

Tabelle 2: Gruppenaufteilung im 2. Feldversuch.

Gruppe	E	F
Klinischer Status bei Einstellung	Klinisch unauffällig	Klinisch unauffällig
	Vakzination	Kontrolle
n	120	120
Durchschnittsgewicht bei Einstellung	6.41 kg	6.41 kg
Durchschnittsgewicht in der 23. Lebenswoche	99.9 kg	96.83 kg

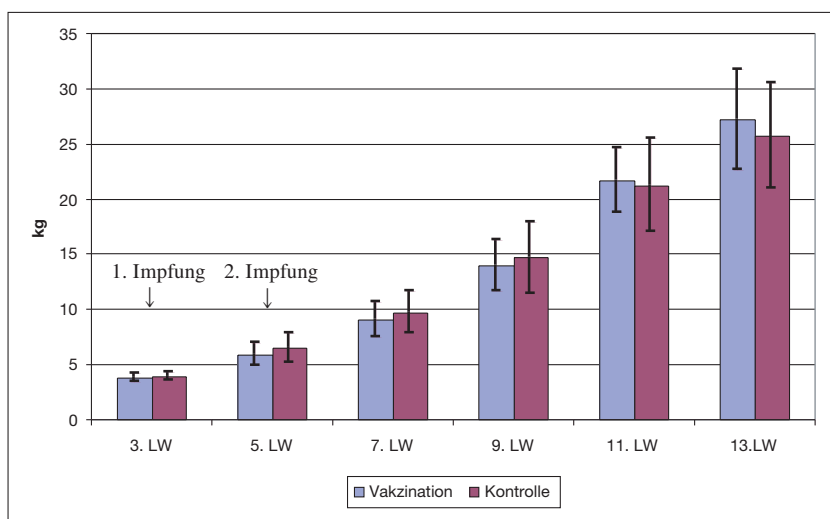


Abbildung 1: Durchschnittsgewicht (±SD) zwischen vakzinierten, klinisch auffälliger Gruppe und unvakzinierten, klinisch auffälliger Kontrolle im Feldversuch I (Gruppe A und B).

vakzinierte Kontrollgruppe. In der 23. Lebenswoche war das Durchschnittsgewicht der Schweine der vakzinierten Gruppe E mit 3.1 kg signifikant höher als das der Tiere der Gruppe F ( $P = 0.048$ ). Die Standardabweichung war in der Vakzinationsgruppe (11.1 kg) niedriger als in der unvakzinierten Gruppe (12.0 kg). Ein signifikanter Gewichtsunterschied konnte ab der 13. Lebenswoche festgestellt werden (Abb. 3). Die höchsten Unterschiede in den Tageszunahmen konnten im Zeitraum der 9. bis 13. Lebenswoche beobachtet werden. In dieser Zeit betrug der Unterschied in den Tageszunahmen 54 g. Der Prozentsatz von Ausfällen oder nicht verkaufsfähigen Ferkeln am Ende der Aufzuchtperiode betrug in der Gruppe F 8.3% und in der Gruppe E 3.3%. Die Anzahl kümmernder Ferkel (Tiere mit einem Gewicht von weniger als 75% des Mittelwertes aller Tiere) war in der Gruppe F mit  $n = 3$  höher als in der Gruppe der vakzinierten Tiere ( $n = 1$ ).

## Diskussion

In verschiedenen Studien konnte die Sicherheit und Wirksamkeit einer Impfung gegen durch *H. parasuis*

verursachte Erkrankungen nachgewiesen werden. Dabei kamen neben experimentellen bestandsspezifischen Impfstoffen (Miniats et al., 1991; Oliveira et al., 2001) auch kommerzielle Impfstoffe, die die Serotypen 4 und 5 (Solano-Aguilar et al., 1999) oder nur den Serotyp 5 (Bak und Riising, 2002) enthielten, zum Einsatz. In allen Studien konnte ein positiver Einfluss der Impfung nach der Belastungsinfektion nachgewiesen werden. Diese experimentellen Versuche an SPF-Tieren spiegeln aber nicht die Situation eines Bestandes wieder, in dem sich die Tiere mit vielen anderen Erregern auseinandersetzen müssen und Interaktionen verschiedener Erreger mit *H. parasuis* beschrieben sind (Ritzmann et al., 2002; Oliveira et al., 2004). Aus diesem Grund sind neben experimentellen Studien auch Feldversuche notwendig.

Im 1. Feldversuch konnte eine Verbesserung des klinischen Zustandes der geimpften Gruppe gegenüber der Kontrollgruppe nachgewiesen werden. Die beiden Gruppen unterschieden sich erst in der 13. Lebenswoche im durchschnittlichen klinischen Score, jedoch war der Unterschied nicht signifikant. Die Tageszunahmen waren in der Gruppe der geimpften Tiere zwar höher, die Differenz war aber ebenfalls

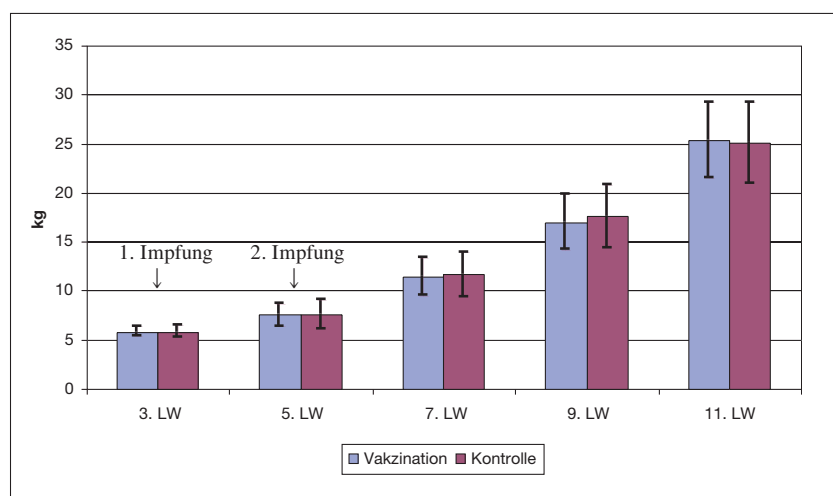


Abbildung 2: Durchschnittsgewicht ( $\pm$ SD) zwischen vakziniertes, klinisch unauffälliger Gruppe und unvakziniertes, klinischer unauffälliger Kontrolle im Feldversuch I (Gruppe C und D).

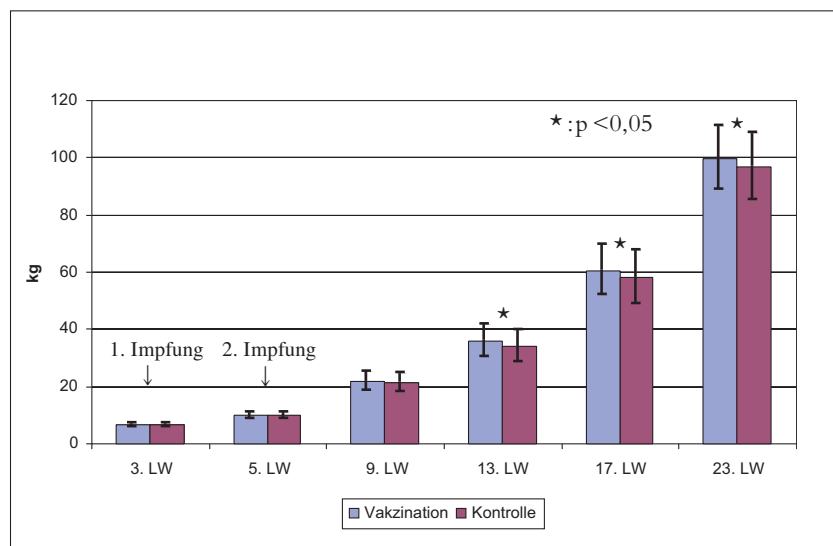


Abbildung 3: Durchschnittsgewicht ( $\pm$ SD) sowie Signifikanz zwischen vakziniertes Gruppe und unvakziniertes Kontrolle im Feldversuch II.

nicht signifikant. Die höchsten Unterschiede in den Tageszunahmen konnten gegen Ende der Aufzuchtperiode beobachtet werden. Aus diesem Grund wurde ein zweiter Versuch durchgeführt, um die Unterschiede in den täglichen Zunahmen im Bereich der Mast zu untersuchen. In der folgenden Studie wurden die größten Unterschiede in den Tageszunahmen zwischen der 9. und der 13. Lebenswoche nachgewiesen. Der Höhepunkt des klinischen Geschehens liegt daher wahrscheinlich zwischen der 9. und der 13. Lebenswoche. Diese Beobachtung deckt sich mit Angaben anderer Autoren (Oliveira und Pijoan, 2002; Zimmermann und Müller, 2004; Ritzmann und Heinritzi, 2005).

Trotz des relativ niedrigen nachgewiesenen Infekti-

onsdruckes im Betrieb konnte durch die Impfung sowohl eine Erhöhung der Tageszunahmen und ein homogeneres Gewicht als auch eine Verbesserung der klinischen Situation mit erhöhter Anzahl verkaufsfähiger Tiere beobachtet werden.

Im unmittelbaren Zeitraum nach der Impfung konnten keine Störungen des Allgemeinbefindens oder lokale Reaktionen festgestellt werden. Die frühe Vakzinierung von Ferkeln in der 3. und die Revakzinierung in der 5. Lebenswoche können auf Basis dieser Versuchsergebnisse als sicher und wirksam angesehen werden. In Betrieben mit hohem Infektionsdruck kann deshalb eine frühe Vakzinierung die wirtschaftlichen Schäden von durch *H. parasuis* ausgelösten Erkrankungen minimieren.

### Vaccination précoce contre la maladie de Glässer avec Porcilis® Glässer

Le but de ce travail était d'étudier une vaccination précoce contre *Haemophilus parasuis* à 3 et à 5 semaines chez des porcelets. Dans un premier essai clinique, 144 porcelets femelles ont été répartis en 4 groupes. La répartition s'est faite entre animaux présentant ou non des signes cliniques. La moitié de chacun de ces deux groupes a été vaccinée. Dans un deuxième essai clinique, dans la même exploitation, 240 porcelets femelles sans symptômes lors de leur arrivée ont été divisés en 2 groupes, dont chaque moitié a été vaccinée. Les porcs ont été régulièrement pesés jusqu'à la fin de l'engraissement et examinés du point de vue clinique. Dans le premier test, les animaux sans particularité lors de leur arrivée présentaient à leur onzième semaine de vie un poids moyen de 0.353 kg plus élevé que ceux du groupe de contrôle non vacciné. Les animaux du groupe présentant des symptômes cliniques qui avaient été vaccinés avait, à 13 semaines, un poids moyen de 1.41 kg de plus élevé que dans le groupe non vacciné. Le score clinique pour les deux groupes vaccinés était en moyenne inférieur à celui des groupes non vaccinés. Dans le 2<sup>e</sup> test, le poids moyen des animaux du groupe vacciné était de 3.1 kg plus élevé que chez les animaux non vaccinés. Une différence significative de prise de poids a pu être démontrée à partir de la 13<sup>e</sup> semaine. Le pourcentage d'animaux pérus ou non engraisables à la fin de la période d'élevage s'élevait dans le groupe non vacciné à 8.3% et à 3.3% dans le groupe vacciné.

### Esperimentazione della vaccinazione precoce contro la malattia di Glässer con Porcilis® Glässer

Lo scopo di questo esperimento è la presa in esame di una vaccinazione precoce contro l'*Haemophilus parasuis* nei suinetti di età compresa tra la 3<sup>a</sup> e la 5<sup>a</sup> settimana di vita. In una prima esperimentazione sul campo, 144 suinetti femmine sono state suddivise in quattro gruppi prova. Questa suddivisione è avvenuta in animali clinicamente appariscenti o no. Di questi due gruppi sono stati vaccinati la metà di ognuno. In una seconda esperimentazione sul campo, effettuata nella stessa azienda, durante la stabulazione dei suinetti non appariscenti, sono state suddivise 240 femmine in due gruppi e vaccinate la metà. In questo esperimento i suini sono stati pesati e esaminati clinicamente a intervalli regolari fino all'ingrasso. Nel l'esperimento gli animali nell'11esima settimana di vita, che durante la stabulazione non erano clinicamente appariscenti, si è misurato un peso medio maggiorato di 0.353 kg in paragone agli animali del gruppo di controllo non vaccinato. Il gruppo dei suinetti con segni clinicamente appariscenti avevano nella loro 13esima settimana di vita un peso medio maggiorato di 1.41 kg rispetto ai suinetti del gruppo non vaccinato. Lo score clinico per entrambi i gruppi degli animali vaccinati si trovava in media al di sotto in rapporto ai due gruppi non vaccinati. Nella 2<sup>a</sup> esperienza il peso medio del gruppo vaccinato si trovava di 3.1 kg sopra quello degli animali del gruppo di controllo non vaccinato. Una significativa differenza nell'aumento del peso si è potuta dimostrare dalla 13esima settimana di vita. La percentuale degli animali morti o non da ingrasso alla fine della fase di allevamento era di 8.3% per il gruppo degli animali non vaccinati e del 3.3% nel gruppo vaccinato.



## Literatur

- Bak H., Riising H. J.: Protection of vaccinated pigs against experimental infections with homologous and heterologous *Haemophilus parasuis*. Vet. Rec. 2002, 151: 502–503.
- Blanco I., Galina-Pantoja L., Oliveira S., Pijoan C., Sánchez C., Canals A.: Comparison between *Haemophilus parasuis* infection in colostrum-deprived and sow-reared piglets. Vet. Microbiol. 2002, 103: 21–27.
- Kielstein P., Rassbach A., Pöhle D., Johannsen U., Wiegand M., Schäfer M.: Zur Pathogenese der *Haemophilus parasuis*-Infektion des Schweines (Glässersche Krankheit). Mh. Vet. Med. 1994, 49: 71–75.
- Miniats O. P., Smart N. L., Ewert E.: Vaccination of gnotobiotic primary specific pathogen-free pigs against *Haemophilus parasuis*. Can. J. Vet. Res. 1991, 55: 33–36.
- Müller C., Doherr M., Egli C., Sicher D., Mourtis B., Zimmermann W.: *Haemophilus parasuis* infection: vaccination and serological follow-up. Proc. 18th Int. Pig Vet. Soc. Congress 2004, Vol 2: 817.
- Nielsen R.: Pathogenicity and immunity studies of *Haemophilus parasuis* serotypes. Acta Vet. Scand. 1993, 34: 193–198.
- Oliveira S.: Improving rate of success in isolating *Haemophilus parasuis* from clinical samples. J. Swine Health Prod. 2004, 12: 308–309.
- Oliveira S., Batista L., Torremorell M., Pijoan C.: Experimental colonization of piglets and gilts with systemic strains of *Haemophilus parasuis* and *Streptococcus suis* to prevent disease. Can. J. Vet. Res. 2001, 65: 161–167.
- Oliveira S., Mahlberg J., Simonson R.: Safety of controlled exposure to *Haemophilus parasuis*: the role of sow vaccination and PRRSV infection. Proc. 18th Int. Pig Vet. Soc. Congress 2004, Vol 1: 189.
- Oliveira S., Pijoan C.: Diagnosis of *Haemophilus parasuis* in affected herds and use of epidemiological data to control disease. J. Swine Health Prod. 2002, 10: 221–225.
- Palzer A., Ritzmann M., Wolf G., Heinritzi K.: Erregernachweis aus bronchoalveolärer Lavage bei Schweinen mit Atemwegserkrankungen. Tierärztl. Umschau 2005, 60: 550–556.
- Palzer A., Ritzmann M., Hafner-Marx A., Wolf G., Heinritzi K.: Nachweis von *Haemophilus parasuis* und *Mycoplasma hyorhinis* bei Schweinen sowie Assoziation dieser Erreger mit klinischen und pathologisch-anatomischen Befunden. Dtsch. tierärztl. Wschr. 2006, 113: 227–230.
- Pijoan C., Oliveira S.: *Haemophilus parasuis*: trends and new knowledge. Proc. AASV 2003, 401–403.
- Rapp-Gabrielson V. J.: *Haemophilus parasuis*. In: Diseases of swine. Eds. A. D. Leman, B. E. Straw, W. S. Mengling, S. D'Alaire, D. J. Taylor, Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1999, 475–481.
- Rapp-Gabrielson V. J., Gabrielson D. A.: Prevalence of *Haemophilus parasuis* among isolates from swine. Am. J. Vet. Res. 1992, 53: 659–664.
- Ritzmann M., Heinritzi K.: Klinisches Bild, Diagnostik und Differenzialdiagnostik der Glässerschen Krankheit. Tierärztl. Praxis 2005, 33(G): 61–64.
- Ritzmann M., Vorbuchner K., Majzoub M., Hermanns W., Heinritzi K., Geissler K., Truyen U.: Untersuchungen zur Verbreitung des porcinen Circovirus Typ 2 in Bayern. Tierärztl. Praxis 2002, 30(G): 386–391.
- Segalés J., Domingo M., Solano G. I., Pijoan C.: Porcine reproductive and respiratory syndrome virus and *Haemophilus parasuis* antigen distribution in dually infected pigs. Vet. Microbiol. 1998, 64: 387–397.
- Solano-Aguilar G. I., Pijoan C., Rapp-Gabrielson V., Collins J., Carvalho L. F., Winkelman N.: Protective role of maternal antibodies against *Haemophilus parasuis* infection. Am. J. Vet. Res. 1999, 60: 81–87.
- Vos J.: Glässer's Disease. Proc. Intervet Satellite Symposium 18th Int. Pig Vet. Soc. Congress, 2004.
- Wiegand M., Kielstein P., Pöhle D., Rassbach A.: Untersuchungen an primären SPF-Ferkeln nach experimenteller Infektion mit *Haemophilus parasuis*: Klinische Symptomatik, Veränderungen von hämatologischen Parametern und von Parametern des Liquor cerebrospinalis. Tierärztl. Praxis 1997, 25: 226–232.
- Zimmermann W., Müller C.: Bedeutung und Bekämpfung der «Glässerschen Krankheit – Transportkrankheit – *Haemophilus parasuis* Infektion» in der Schweiz. Proc. Intervet Satellite Symposium 18th Int. Pig Vet. Soc. Congress, 2004.

## Korrespondenzadresse

Dr. Andreas Palzer, Klinik für Schweine der LMU München, Sonnenstr. 16, 85764 Oberschleißheim  
Tel.: 0049 (0)89 2180 78900, Fax.: 0049 (0)89 2180 78902  
E-mail: Andreas.Palzer@med.vetmed.uni-muenchen.de

Manuskripteingang: 4. September 2006

Angenommen: 6. November 2006