

Enzootische Pneumonie (EP) in schweizerischen Schweinebeständen nach Abschluss der flächendeckenden Sanierung: Epidemiologische Analyse 1999–2003

K. Zellweger, K.D.C. Stärk, J. Rüfenacht

Bundesamt für Veterinärwesen, Bern

Zusammenfassung

In einer retrospektive Analyse wurden nach Abschluss der flächendeckenden Sanierung auftretende Infektionen von Schweinebeständen mit Enzootischer Pneumonie (EP) nach epidemiologischen Kriterien beschrieben und ausgewertet. Ziel dieser Studie war es, eine Zwischenbilanz über Stand und Entwicklung der Flächensanierung über sämtliche Sanierungsgebiete zu erhalten. Die Untersuchungspopulation beinhaltete alle Schweinebestände, bei welchen die EP-Sanierung bis Ende 2002 abgeschlossen war. Neben der Ermittlung der Inzidenz von EP-Infektionen in sanierten Gebieten in den Jahren 2000–2003, wurde der Einfluss von Faktoren wie Saisonalität, Produktionsrichtung, Herdengrösse und Schweinedichte der betreffenden Region auf die Infektionsraten untersucht.

In den Jahren 2000–2002 sank die beobachtete jährliche Inzidenz stetig von 3.1% auf 2.0%, wobei je nach Region starke Schwankungen beobachtet wurden. Im Jahr 2003 wurde entgegen dem langfristigen Trend gesamthaft ein leichter Anstieg der Inzidenz auf 2.1% beobachtet, wobei die Inzidenz für Zuchtbetriebe weiter abnahm. Mögliche Ursache dafür ist eine verbesserte Detektionswahrscheinlichkeit in Schlachtkontrollen. Frühere Beobachtungen, dass Reinfektionen saisonal gehäuft in der kühlen Jahreszeit auftreten, konnten nicht mehr bestätigt werden. Risikofaktoren für eine erhöhte Infektionsrate stellten sowohl die Grösse der Betriebe, die Produktionsrichtung, die Schweinedichte in der Region sowie die Beteiligung an einem Ring für arbeitsteilige Ferkelproduktion dar. Trotz der beobachteten Seuchenausbrüche ist der aktuelle Stand der Sanierung Erfolg versprechend, und in Zukunft darf eine weitere Reduktion der Inzidenzen von EP Infektionen erwartet werden.

Schlüsselwörter: Schwein, Enzootische Pneumonie (EP), Flächensanierung, *Mycoplasma hyopneumonia*

Enzootic Pneumonia (EP) in Swiss swine herds after area-wide eradication: Epidemiological analysis of outbreaks occurring between 1999 and 2003

In a retrospective analysis, infections of swine herds with Enzootic Pneumonia (EP), occurring after the regional eradication programme had been completed, were evaluated and described according to epidemiological criteria. The aim of this study was to obtain interim results about status, progress and trends of the area-wide eradication in Switzerland over all regions involved in the programme. The population comprised pig farms with eradication of EP completed by the end of 2002. Incidence of EP infection was calculated for the years 2000–2003. Seasonal effects, influences from production-type, herd size, and pig density in the surrounding area on incidences of EP outbreaks were investigated. In 2000–2002, annual incidences were steadily decreasing from 3.1% to 2.0%, and they showed great regional variation. In 2003, contrary to the long-term trend, a minor increase of overall incidence from 2.0% to 2.1% was observed while the incidence for breeding-only farms continued to recede. Possible explanations for this are discussed. Previous observations on EP infections accumulating in the cold season could not be confirmed. Large farms, finishing farms, and farms located in densely populated pig areas as well as farms being part of multi-site production rings had a higher risk of infection. In spite of occurrence of EP outbreaks in eradicated areas, the current status of the area-wide eradication is promising, and a further decline in incidence of EP infection can be expected in the future.

Key words: swine, enzootic Pneumonia (EP), area-wide eradication, *Mycoplasma hyopneumonia*

Einleitung

Mit der Entwicklung eines kostengünstigen, praxistauglichen und wirksamen Verfahrens zur Herdensanierung der Enzootischen Pneumonie (EP) der Schweine (Zimmermann et al., 1989) wurde die Voraussetzung für die Durchführung eines flächendeckenden Bekämpfungsprogramms geschaffen. Das Verfahren, welches auch in Finnland, Australien und Norwegen mit Erfolg angewendet wird (Rautiainen et al., 2001; Nielsen et al., 2002; Bará, 2002), basiert im Wesentlichen darauf, während eines Intervalls von 14 Tagen keine Jungtiere (Schweine unter 10 Monaten) auf dem Betrieb zu halten (Teilsanierung) und die verbleibenden älteren Tiere via Futter zu behandeln (Zimmermann et al., 1989). Weil EP auch aerogen übertragen wird (Goodwin, 1985; Thomsen et al., 1992; Stärk et al., 1992), kann der einzelne Schweinehalter seine Herde nicht mit Sicherheit vor einer Infektion schützen. Deshalb hat nur ein flächendeckendes Sanierungsprogramm (Flächensanierung) eine Chance auf Erfolg. Anhand eines computergestützten Simulationsmodells unter Einbezug eines geografischen Informationssystems wurden die Erfolgchancen einer solchen Flächensanierung positiv bewertet (Laube, 1996). Die Aufnahme von EP in die Liste der «zu bekämpfenden Seuchen» (Schweizerische Tierseuchenverordnung vom 27. Juni 1995, Art. 246ff.) lieferte die gesetzliche Grundlage, welche den verantwortlichen KantonstierärztInnen erlaubte, die Sanierung gebietsweise für obligatorisch zu erklären. Im Rahmen eines Pilot-Projektes wurde 1996 die Flächensanierung in den ersten Gebieten initiiert (Masserey und Maurer, 1998).

Mit der erneuten Änderung der TSV vom 9. April 2003 konnte die Bekämpfung von EP gesamtschweizerisch koordiniert und verbindlich angeordnet werden. Ende des Jahres 2003 war die Sanierung in allen schweizerischen Schweinebeständen abgeschlossen. Ausbrüche von EP («Reinfektionen») stellten seit Beginn der Flächensanierung eine Herausforderung für das gesamte Projekt dar. Unter Reinfektion wird eine erneute Ansteckung mit derselben Erregerart nach erfolgter Eliminierung des Erregers verstanden (Ribbeck, 2000). Die enge Nachbarschaft zu grossen, EP-infizierten Mast- und Zucht-Mastbetrieben wurde bereits vor Beginn der Flächensanierung als erhebliches Infektionsrisiko beschrieben (Laube, 1996). In einer Studie, welche Gründe für EP-Infektionen evaluierte, wurden alle Fälle des Jahres 2000 eines ausgewählten Gebietes analysiert (Hege et al., 2002). Als massgeblich für das Infektionsgeschehen verantwortliche Faktoren konnte die Produktionsrichtung (Mastbetriebe), die Grösse der Betriebe, die Nähe zu infizierten Betrieben und nahegelegene Abstellplätze für Transportfahrzeuge ermittelt werden.

Anhand der vorliegenden Studie sollte das Ausmass der EP-Infektionen in bereits sanierten Gebieten analysiert und die Grundlage für eventuelle Verbesserungen der Bekämpfungsstrategie geschaffen werden. In der vorliegenden Arbeit wurde für alle Sanierungsgebiete über die Jahre 1999 bis 2002 eine deskriptive Analyse des Standes und der Entwicklung der flächendeckenden Sanierung durchgeführt.

Tiere, Material und Methoden

Datenbasis

Die der Arbeit zugrunde liegenden Daten stammten aus der Datenbank des Schweinegesundheitsdienstes (SGD), Stand Ende September 2003, welche dem Projekt in Form einer relationalen Microsoft® Access 97-Datenbank (Microsoft corp., 1997, Seattle, USA) zu Verfügung stand.

Population

Die Grundpopulation für unsere Untersuchung bestand aus allen Schweinebetrieben, bei welchen die EP-Sanierung bis Ende 2002 abgeschlossen war (n=14148). Der erste gebietsweise Abschluss einer Flächensanierung fand im September 1996 statt, der letzte evaluierte Abschluss im Oktober 2002.

Falldefinition

Für EP muss oft eine sogenannte Mosaikdiagnose verwendet werden. Dies bedeutet, dass mehrere Untersuchungsmethoden (wie pathologische Beurteilung der Schlachtungen, histopathologische Untersuchung, Erregernachweis mittels Immunfluoreszenz, serologische Untersuchung von Blut- oder Kolostralmilchproben, klinische Symptome oder epidemiologische Befunde) in Kombination in die Diagnosestellung einbezogen werden.

Als EP-Infektionsfall wurde im Rahmen dieser Arbeit ein Betrieb definiert, bei welchem in der SGD-Datenbank nach dem Abschluss der Sanierung in der entsprechenden Gemeinde eine Mutation des Gesundheitsstatus mit der Begründung «EP diagnostiziert» aufgeführt war («mit Statusmutation», MSM). Zusätzlich wurden Betriebe als «Infektionsfall, ohne Statusmutation» (OSM) in die Auswertung mit aufgenommen, falls EP anlässlich einer Schlachtkontrolle (Mastbetriebe) und anschliessender weiterer Abklärungen diagnostiziert wurde, aber keine Statusänderung in der SGD-Datenbank verzeichnet war. Bei dieser Falldefinition wurden positive Befunde bei mehreren Tieren eines Betriebes, die innerhalb eines Zeitraumes von weniger als 100 Tagen auftraten, gesamthaft als ein Ausbruch betrachtet, und der Zeitpunkt der ersten positiven Schlachtungsmeldung wurde verwendet. EP-

positive Schlachtkontrollen, welche innerhalb der ersten 30 Tage nach Abschluss der Sanierung im jeweiligen Gebiet auftraten, wurden nicht berücksichtigt.

Der erste anhand der vorliegenden Daten rückverfolgbare EP-Fall wurde am 6. März 1999 verzeichnet, der letzte in die Analyse mitaufgenommene Fall am 30. September 2003. Infektionsfälle, die in Betrieben auftraten, welche einem Ring der sogenannten arbeitsteiligen Ferkelproduktion (AFP-Ring) angehörten, wurden als unabhängige Fälle behandelt.

Die aktuelle SGD-Datenbank wurde im Jahre 1999 etabliert. Als Grundlage dienten bereits vorhandene, elektronisch gespeicherte Betriebsdaten, die zwar gewisse Betriebsparameter (Adressen, Gesundheitsstatus, letzter Besuch, letzte Schlachtkontrolle), nicht jedoch Daten über Statusänderungen aufgrund der Diagnose einer Krankheit enthielten. Daher konnten Reinfektionsfälle erst ab März 1999 identifiziert und in die Untersuchung mitaufgenommen werden.

Berechnung epidemiologischer Masszahlen

Inzidenz der EP-Infektionen in bereits sanierten Gebieten

Die kumulative Inzidenz pro Zeitintervall (Rate) wird allgemein definiert als die Anzahl neu aufgetretener Fälle pro Zeitintervall dividiert durch die Risikopopulation. Die jährliche Inzidenz der EP-Infektionen vor dem Hintergrund der steigenden Anzahl EP-freier Betriebe wurde für die Jahre 2000 bis 2003 berechnet. Die Risikopopulation (Nenner) bestand aus allen Betrieben mit Schweinehaltung, bei welchen zu Beginn des jeweils ausgewerteten Jahres die EP-Sanierung abgeschlossen war. Dieselbe Berechnungen wurden bezüglich der Zuchtbetriebe durchgeführt (Anzahl Fälle in Zuchtbetrieben/Anzahl Zuchtbetriebe mit abgeschlossener Sanierung).

Die Inzidenz kann interpretiert werden als die absolute Wahrscheinlichkeit eines Betriebes, in einem bestimmten Jahr eine EP-Infektion zu erleiden. Im gleichen Kalenderjahr sanierte Betriebe wurden zusammengefasst und für diese Gruppen die jährliche kumulative Inzidenzen der EP für die Jahre 1–6 nach Abschluss der Sanierung berechnet. So ergaben sich für unterschiedliche Beobachtungsjahre angepasste Populationsdaten (Nenner). Der Vergleich der Infektionsraten zwischen den Gruppen erlaubt Rückschlüsse auf allfällige Risikounterschiede in Bezug auf Startzeitpunkt der Sanierung und Infektionsdruck aus umliegenden, unsanierten Gebieten.

Risikofaktoren

Die monatlichen Verteilung der Fälle, bezogen auf alle Fälle des entsprechenden Jahres, wurden für die Jahre 2000 bis 2002 einzeln und über alle drei Jahre zusammengefasst berechnet, um eventuelle saisonale Schwankungen zu erkennen.

Die Basis für weitere Auswertungen der Risikofaktoren Herdengrösse und Produktionsrichtung war die SGD-Datenbank mit Stand vom März 2003.

Die prozentuale Verteilung der EP-Infektionsbetriebe (Fallbetriebe) in Bezug auf Produktionsrichtung (Zucht-, Mast- oder gemischter Zucht-Mastbetrieb) und Betriebsgrösse (Summe der Anzahl Tiere aus den Attributen «Mastplätze» und «Zuchtsauen») wurden mit den entsprechenden Verteilungen in der Grundpopulation verglichen. Die relativen Chancen (OR) reinfiziert zu werden, wurden für Mastbetriebe, verglichen mit Zuchtbetrieben, berechnet (NCSS 2000, Number Cruncher Statistical Systems, Kaysville, USA).

Die Schweinedichte wurde folgendermassen bestimmt: Basierend auf der Bestandesliste des agrarpolitischen Informationssystems des Bundesamtes für Landwirtschaft (AGIS-Datenbank, Stand 2001), wurde mit Hilfe eines geografischen Informationssystems (ArcGis™ 8, ESRI®, Redlands, USA, 2000) eine kontinuierliche Dichte-Karte erstellt, wobei als Zähler die totale Anzahl Schweine pro Betrieb herangezogen wurde. Die Tierdichte pro km² wurde in vier Kategorien eingeteilt (<13 Schweine/km²; 13–150 Schweine/km² und 151–300 Schweine/km²). Jeder Betrieb wurde einer Tierdichte-Kategorie zugeordnet. Wir gingen davon aus, dass sich die Dichte-Verteilung der Schweinepopulation in der Schweiz über die letzten Jahre nicht grundlegend verändert hatte.

Aufgrund der Tatsache, dass die ermittelten Grössen nicht aus einer Stichprobenauswahl stammen, sondern grundsätzlich auf Masszahlen aus allen Betrieben aus der Grundpopulation der sanierten Betriebe und sämtlichen nach Sanierungsabschluss diagnostizierten Infektionsfällen basieren, wurde auf statistische Signifikanztests für die resultierenden Verteilungen verzichtet und die Absolutwerte direkt miteinander verglichen.

Ergebnisse

Datenvollständigkeit

Da Daten über Fälle 1996–1998 nicht vorhanden und für das Jahr 1999 nicht vollständig waren, konnten nicht für alle Zeiträume jahresspezifische Inzidenzen berechnet werden (Kennzeichnung mit «Datenlage unvollständig» in Tab. 1 und Abb. 1).

Grundpopulation und Fälle

Während des Untersuchungszeitraumes (März 1999–September 2003) traten insgesamt 865 Reinfektionsfälle in 754 verschiedenen Betrieben auf. In 26.8% (202) aller Fallbetriebe (n=754) wurden während des Untersuchungszeitraumes mehr als eine EP-Infektion diagnostiziert. Zu 436 (62%) der bis März 2003 diagnostizierten 702 Reinfektionsfällen waren Angaben

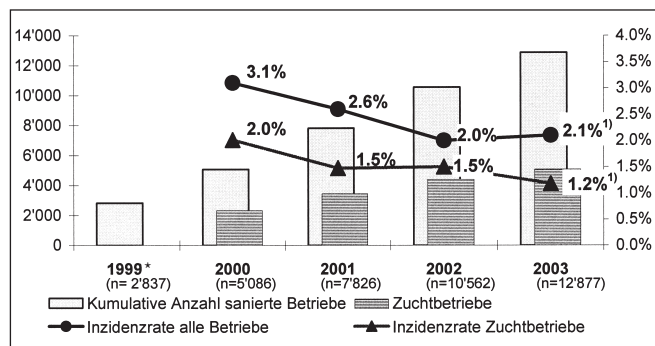
Tabelle 1: Anzahl sanierte Betriebe, Anzahl Infektionen und jahresspezifische Inzidenz von Infektionen mit Enzootischer Pneumonie der Schweine in Schweizer Flächensanierungsgebieten in den Jahren 1–6 nach der Sanierung (Sanierungsjahre 1996–2002).

EP-Infektionsfälle pro Jahr nach der Sanierung (Inzidenz)							
Sanierungs- Jahr	Gesamt- zahl sanierter Betriebe	Jahr					
		1	2	3	4	5	6
1996	730	*	*	*	3.3% (24)	1.6% (12)	1.5% (11)
1997	1013	*	*	3.7% (38)	2.8% (28)	2.3% (23)	
1998	1095		*	2.8% (31)	2.9% (32)	1.5% (16)	1.4% (15)
1999	2267	3.3% (75)	2.8% (64)	1.5% (33)	1.7% (39)		
2000	2919	2.7% (78)	2.2% (64)	2.0% (58)			
2001	3213	1.2% (38)	1.4% (44)				
2002	2911	2.4% (70)					

* Datenlage unvollständig (Daten über die Diagnose einer Krankheit sind in der SGD Datenbank erst ab März 1999 enthalten. Daher konnten Infektionsfälle erst ab diesem Datum in die Untersuchung mitaufgenommen werden).

zum Einstellungssystem vorhanden: 56% (133 MSM und 109 OSM) der betroffenen Betriebe bestiessen kontinuierlich, 44% (43 MSM und 151 OSM) im Rein-Raus-System.

Abbildung 1: Jährliche Inzidenz von Infektionen mit Enzootischer Pneumonie für die Jahre 2000 – September 2003 (Kalenderjahre) vor dem Hintergrund der kumulativen Anzahl der bis Anfang des jeweiligen Jahres sanierten Betriebe für alle Betriebe, sowie für Zuchtbetriebe.



* Datenlage unvollständig (Daten über die Diagnose einer Krankheit sind in der SGD Datenbank erst ab März 1999 enthalten. Daher konnten Infektionsfälle erst ab diesem Datum in die Untersuchung aufgenommen werden).

¹⁾ Extrapoliert aus der Anzahl bis September registrierten Fälle.

Jährliche Inzidenz

Die Inzidenz der EP-Reinfektionen (Abb. 1) bezogen auf alle sanierten Gebiete, lag in den Jahren 2000 bis 2003 bei durchschnittlich 2.5% (gerechnet für sämtliche Betriebe) bzw. 1.6% (nur Zuchtbetriebe).

Inzidenz pro Jahr nach Sanierungsabschluss (Betriebe gruppiert nach Jahr des Sanierungsabschlusses)

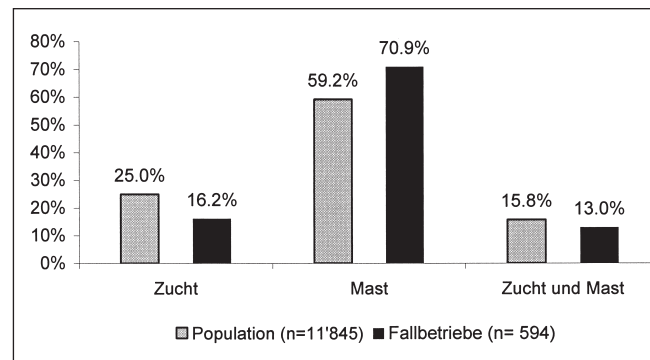
Die Infektionsinzidenz war im ersten Jahr nach Abschluss der Sanierung für alle Sanierungsjahre ausser 2001 am höchsten und sank mit jedem zusätzlichen Jahr weiter ab (Tab. 1). Auch mit fortschreitender Ausdehnung der sanierten Gebiete sanken die Infektionsinzidenzen für in den Jahren 1999–2001 sanierte Betriebe für das jeweilige Jahr 1 nach der Sanierung kontinuierlich. Für die Gruppe (Kohorte) der im Jahr 2002 sanierten Betriebe hingegen wurde wieder ein Anstieg auf 2.4% festgestellt. Die Kohorten-spezifische Inzidenzen für die Jahre 1–6 nach der Sanierung sind in Tabelle 1 dargestellt.

Saisonalität

Geringe monatliche Fluktuationen im Auftreten von Reinfektionen waren in allen drei Jahren 1999–2001 zu beobachten: Die monatlichen Mittelwerte über drei Jahre bewegen sich zwischen 6.7% (Februar) und 9.8% (April), ohne starke Schwankungen aufzuweisen (Resultate nicht gezeigt).

Risikofaktoren

Von 83.7% (11 845) der Grundpopulation und 95.8% (594) der Fallbetriebe waren Daten über Tierzahlen vorhanden. Der Median der Herdengrösse für Fallbetriebe war 4.6-mal grösser als derjenige der Grundpopulation (Median 129 vs. 28).



Abbildungen 2: Prozentuale Häufigkeit ausgewählter Managementfaktoren für die Grundpopulation der Schweizer Schweinebestände und für Betriebe, welche nach erfolgter Sanierung wieder mit Enzootischer Pneumonie infiziert wurden.

Der deutlichste Unterschied in der Verteilung war in der Kategorie «Mast» festzustellen (Anteil bei Fallbetrieben 11.7% grösser als in der Grundpopulation) (Abb. 2). Die relativen Chancen (OR) für einen Mast

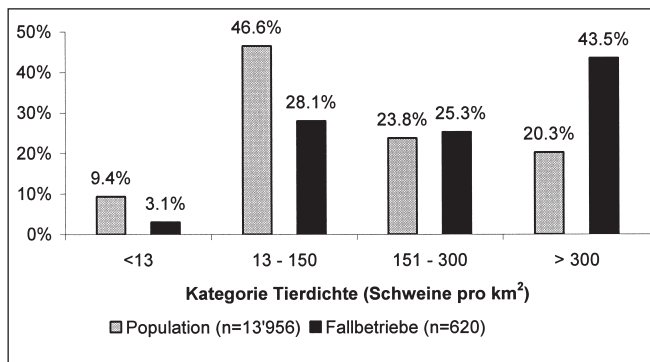


Abbildung 3: Prozentuale Häufigkeit von Tierdichtekategorien der Umgebung von Schweizer Schweinebeständen (Grundpopulation) im Vergleich zu Betrieben, welche nach erfolgter Sanierung wieder mit Enzootischer Pneumonie infiziert wurden.

betriebe, reinfiziert zu werden, waren rund 2-mal grösser als für Zuchtbetriebe (OR: 1.9; 95% CI: 1.5–2.4). Der Anteil der Reinfektionsbetriebe in den schweinedichtesten Regionen der Schweiz (> 300 Tiere/km²) war mehr als doppelt so hoch wie derjenige der Grundpopulation. Demgegenüber stehen die Regionen mit geringerer Schweinedichte, wo Fallbetriebe entsprechend untervertreten sind (Abb. 3).

In 8.2% (71) der Reinfektionsfälle war der betroffene Betrieb Mitglied eines Ringes zur arbeitsteiligen Ferkelproduktion (AFP-Ring). Demgegenüber standen 2.0% (289) Betriebe aus der Grundpopulation, bei welchen in der Datenbank die Zugehörigkeit zu einem AFP-Ring vermerkt war (OR: 4.2; 95% CI: 2.8–6.2).

Diskussion

Die wichtigsten Ergebnisse der vorliegenden Studie können wie folgt zusammengefasst werden: In den Jahren 2000–2003 betrug die jährliche mittlere Inzidenz der EP-Infektionen in bereits sanierten Gebieten 2.5%. Es war ein klar abnehmender Trend der Inzidenz von 3.1% im Jahr 2000 auf 2.1% im Jahr 2003 beobachtbar. Für das Jahr 2003 war gesamthaft ein leichter Anstieg zu verzeichnen. Werden jedoch nur Zuchtbetrieben in die Beobachtung miteinbezogen, so setzt sich auch hier der abnehmende Trend weiter fort.

Die Inzidenz von EP-Infektionsfällen im ersten Jahr nach der Sanierung sank mit zunehmender Fläche der zu diesem Zeitpunkt bereits sanierten Gebiete, wobei aber auch bei dieser Messgrösse in den ersten drei Quartalen des Jahres 2003 ein Anstieg zu verzeichnen war. Es konnten keine wiederkehrenden saisonalen Muster in der Häufigkeit von EP-Reinfektionen nachgewiesen werden. Betriebe mit hohen Tierzahlen, Mitglieder eines AFP-Ringes, Mastbetriebe und Betriebe, welche in einem Gebiet hoher Schweinedichte lagen, waren in der Gruppe der Fallbetriebe übervertreten. In allen untersuchten Gebieten wurde die Flächensanierung durch den SGD im Auftrag der

kantonalen Veterinärämter durchgeführt, daher enthielt die SGD-Datenbank für diese Gebiete alle offiziell registrierten Schweinebetriebe.

Mit der vorliegenden Untersuchung konnten Ergebnisse früherer, regional und zeitlich beschränkter Studien bestätigt werden.

Die jährlichen Inzidenz der EP-Infektionen in bereits sanierten Gebieten (Mittelwert der Jahre 2000–2003: 2.5%) stimmte mit Ergebnissen anderer Autoren überein. Hege et al. (2002) berechneten eine jährliche Inzidenz für das Jahr 2000 von 2.6% (Datenbasis: 3983 Betriebe aus Regionen der Kantone Bern, Luzern und Solothurn). Vor der flächenhaften Sanierung lag die EP-Infektionsinzidenz in sanierten SGD-Zuchtbetrieben bei durchschnittlich 2% (Tätigkeitsberichte der SGD Genossenschaften 1978–1987, zitiert von Zimmermann et al., 1989). In Dänemark, wo keine flächenhafte Sanierung durchgeführt wird, wurde in spezifisch pathogen freien Herden (SPF-Programm) von 1996 bis 2001 eine durchschnittliche jährliche Reinfektionsinzidenz von 11.9% ermittelt (Zhuang et al., 2002).

Die beobachteten Inzidenzen waren im Jahr 1 nach der Sanierung generell am höchsten und sanken mit jedem weiteren Jahr kontinuierlich ab. Die beobachteten Inzidenzen für Jahr 1 nach der Sanierung sind in dem uns zur Verfügung stehenden Datensatz indirekt proportional zur jeweiligen Gesamtfläche der zu diesem Zeitpunkt bereits sanierten Gebiete. Diese Beobachtung steht mit hoher Wahrscheinlichkeit mit dem im Verlauf der Sanierung immer kleiner werdenden Infektionsdruck in Zusammenhang. Je grösser die Anzahl der gesamtschweizerisch sanierten und somit EP-freier Betriebe, desto geringer das Risiko eines Betriebes, einer Ansteckung, z.B. im Rahmen des Tierverkehrs, ausgesetzt zu sein. Die Abnahme der prozentualen Reinfektionshäufigkeit mit steigender Zahl sanierter Betriebe wurde schon zwischen 1978 und 1987 bei SGD-Zuchtbetrieben beobachtet (Zimmermann und Tschudi P., 1989). Diese Reduktion des Infektionsdrucks war Ziel der Flächensanierung und die vorliegenden Resultate bestätigen den Erfolg der gewählten Strategie.

Der beobachtete leichte Anstieg der Reinfektionsrate seit 2002 könnte eine Folge der Änderung der Schweizerischen Tierseuchenverordnung vom Mai 2003 sein: Durch die obligatorische Meldepflicht von bei der Fleischkontrolle diagnostizierten Lungenveränderungen stieg die Anzahl der Verdachtsfälle, und es darf angenommen werden, dass durch diese Massnahme die Detektionswahrscheinlichkeit gesteigert wurde. Mindestens teilweise könnte der Anstieg daher auf einer Unterschätzung der tatsächlichen Reinfektionsfälle in den Vorjahren beruhen. Zudem war der Sommer 2003 aussergewöhnlich heiss, Stallbelüftungssysteme waren überfordert und das dadurch bedingte suboptimale Stallklima könnte zu vermehrter

klinischer Manifestation subklinischer Infektionen geführt haben. Im Jahr 2002 waren ausserdem Gebiete saniert worden, welche weitgehend an noch nicht sanierte Regionen mit zum Teil hoher Schweinedichte grenzen. Dies könnte ein weiterer Grund für das Ansteigen der durchschnittlichen Reinfektionsinzidenz im darauffolgenden Jahr sein. Auch herrschten in verschiedenen Sanierungsgebieten unterschiedliche Betriebsstrukturen vor. Da Betriebsgrösse und Produktionsrichtung einen Einfluss auf das Infektionsrisiko haben, können Regionen mit überwiegend grossen (Mast-) Betrieben auch aus diesem Grund verhältnismässig höhere Inzidenzen aufweisen.

Eine klare Saisonalität mit deutlich höherem EP-Infektionsaufkommen während der kälteren Monate konnte im Gegensatz zu den Resultaten anderer Autoren (Done, 1991; Stärk et al., 1992; Zhuang et al., 2002), nicht festgestellt werden. Dies kann auf einen sinkenden Einfluss des aerogenen Übertragungsweges zurückzuführen sein. Mit fortschreitender Flächenanierung sinkt die Anzahl Betriebe in Grenzgebieten zu nichtsanieren Gebieten, welche eine potenzielle Quelle infektiösen Aerosols darstellen (Laube, 1996). Somit verliert die aerogene Übertragung – welche durch feucht-kaltes Wetter begünstigt wird – verhältnismässig an Bedeutung, und saisonale Schwankungen im Auftreten von Reinfektionsfällen nehmen ab. Auch haben sich die Haltungsbedingungen für Schweine in der Schweiz während der letzten Jahre deutlich verbessert. Insbesondere das Stallklima, welches einen entscheidenden Einfluss auf die Ausprägung von Respirationskrankheiten hat (Hurnik et al., 1994), konnte durch bessere Lüftungsverhältnisse qualitativ gesteigert werden.

Der Median der Herdengrösse in den Fallbetrieben lag deutlich über dem der Kontrollbetriebe. Dies entspricht den Ergebnissen anderer Studien. Zhuang und Mitarbeiter (2002) stellten fest, dass in dänischen Mastschweineherden das Infektionsrisiko um 12% anstieg, wenn sich die Grösse der Herde verdoppelte. Das Mischen von Schweinen aus verschiedenen Herkunftsbetrieben ist ein anerkannter und in der Literatur mehrfach erwähnter Risikofaktor für die Infektion mit Enzootischer Pneumonie (Done, 1991; Thomsen et al., 1992; Hurnik et al., 1994; Zimmermann und Plonait, 2001). Je grösser ein Betrieb ist, desto stärker

ist er auf Zukauf aus verschiedenen Herkunftsbetrieben angewiesen.

Die relativen Chancen infiziert zu werden, waren für Mastbetriebe rund 2-mal grösser als für Zuchtbetriebe. Dies entspricht den Ergebnissen von Hege et al. (2002), welche zur selben Fragestellung eine Odds Ratio von 2.1 errechnet hatten.

Auch der in dieser Untersuchung festgestellte Einfluss der Schweinedichte der Umgebung auf die EP-Reinfektionsrate findet sich bereits in älteren Studien (Goodwin, 1985; Stärk et al., 1992).

Mitglieder eines Ringes der arbeitsteiligen Ferkelproduktion (AFP-Ring), waren rund 4-mal häufiger von einer EP-Infektion betroffen, als es von der Verbreitung dieser Produktionsform in der gesamten Population zu erwarten wäre. Das von solchen Organisationsformen ausgehende epidemiologische Risiko zur Seuchenverbreitung ist wegen des regelmässigen Austauschs von Schweinen zwischen zum Teil weit auseinander liegenden Beständen sehr hoch. Da vom Standpunkt der Seuchenbekämpfung aus bei einer erneuten Sanierung der ganze Ring als epidemiologische Einheit betrachtet werden muss, sind bei einem Seuchenausbruch immer eine grosse Anzahl Tiere betroffen.

Die Enzootische Pneumonie der Schweine ist weltweit verbreitet und von grosser ökonomischer Bedeutung. Wirtschaftliche Verluste entstehen vor allem durch reduzierte Produktionseffizienz (Wachstumsverzögerung und verminderte Futterverwertung); (Christensen, 1995; Zimmermann und Plonait, 2001). In der Schweiz wurde anhand von makroskopischen und histologischen Untersuchungen bei Schlachtschweinen eine Herdenprävalenz von mehr als 60% nachgewiesen (Grest et al., 1997). Vor diesem Hintergrund sind Reinfektionsinzidenzen von 2.5% während der noch laufenden Flächenanierung als beeindruckender Erfolg zu werten.

Jahr für Jahr sinkende EP-Infektionsinzidenzen bestätigen, dass die Flächenanierung ein erfolgreiches Instrument zur Bekämpfung der Enzootischen Pneumonie war. Der SGD rechnet in den nächsten Jahren mit einer Inzidenz von rund 1% (Scheer, 2003). Das Ziel, langfristig eine Infektionsinzidenz von weniger als 1% zu erreichen, ist in Anbetracht der vorliegenden Resultate als realistisch zu beurteilen.

La pneumonie enzootique dans les troupeaux de porcs en Suisse au terme de l'assainissement de surface: analyse épidémiologique des infections de 1999–2003

Dans le cadre d'une analyse rétrospective des données du Service sanitaire porcin (SSP), nous avons décrit et évalué, selon des critères épidémiologiques, les infections de troupeaux de porcs par la pneumonie enzootique (PE) observées une fois l'assainissement de surface terminé. Le but de cette étude était d'obtenir un bilan intermédiaire de l'état et de l'évolution de l'assainissement de surface dans tous les régions assainies. La population analysée comprenait toutes les porcheries assainies à la fin 2002 au plus tard. Nous avons déterminé non seulement les incidences d'infection de PE dans les régions assainies de 2000 à 2002 mais aussi l'influence de certains facteurs sur les taux de d'infection, tels que la saisonnalité, le type de production, la taille des troupeaux et la densité porcine de la région concernée.

Dans les années 2000–2002, les taux d'infection observés ont connu une diminution constante avec de fortes variations d'une région à l'autre. En 2003, en revanche, on a observé globalement une légère augmentation de l'incidence qui contrastait avec la tendance à long terme, mais concernant les exploitations d'élevage les incidences continuaient à diminuer. Les causes possibles sont discutées dans le présent article. L'hypothèse que les infections seraient plus nombreuses durant la saison hivernale n'a pas pu être confirmée. Les facteurs de risque expliquant des taux d'infection élevés étaient aussi bien la taille des exploitations, le type de production et la densité porcine de la région.

En dépit des infections observées, l'état actuel de l'assainissement est prometteur et on peut s'attendre à l'avenir à une nouvelle diminution des taux d'infection.

Polmonite enzootica (PE) negli effettivi di suini in Svizzera dopo il risanamento a tappeto: analisi epidemiologica dei casi di infezione 1999–2003

Nell'ambito di un'analisi retrospettiva, concernente i dati del Servizio sanitario porcino (SSP), i casi di infezione di polmonite enzootica, verificatisi negli effettivi di suini dopo la conclusione del risanamento a tappeto, sono stati descritti e interpretati secondo criteri epidemiologici. L'obiettivo di questo studio era di tracciare un bilancio intermedio della situazione concernente il risanamento a tappeto e dei suoi sviluppi, prendendo in considerazione l'insieme delle regioni risanate. La popolazione esaminata comprendeva tutte le aziende di suini in cui il risanamento dalla PE alla fine del 2002 era già terminato. È stata determinata l'incidenza dei casi di infezione di PE nelle regioni risanate nel periodo compreso tra il 2000 e il 2002, ed è stato analizzato l'influsso di diversi fattori – come i cambiamenti stagionali, il tipo di produzione, le dimensioni dell'effettivo e la densità dei suini presenti nelle regioni esaminate – sul tasso di infezione. Nel periodo compreso tra il 2000 e il 2002 il tasso di infezione è costantemente diminuito, anche se con forti variazioni regionali. Nel 2003, invece, si è osservato un leggero aumento dell'incidenza, in controtendenza con quanto avveniva precedentemente; tuttavia le incidenze rilevate nelle aziende di allevamento sono ulteriormente diminuite. Le possibili cause sono oggetto di discussione nel presente articolo. Non è stato possibile confermare l'ipotesi di un andamento stagionale dei casi di infezione di PE, con un aumento del loro numero durante il periodo invernale. Le dimensioni dell'azienda, il tipo di produzione e la densità della popolazione di suini nella regione considerata sono risultati i fattori di rischio correlati a tassi di infezione più elevati. Nonostante il tasso di infezione osservato, l'attuale situazione concernente il risanamento è promettente e in futuro ci si può attendere un'ulteriore diminuzione dei tassi di infezione di PE.

Literatur

- Bará M.R.: Eradication of Mycoplasma Pneumonia: First reported Swiss depopulation in Australia. Proceedings of the 17th International Pig Veterinary Society (IPVS) Congress, Ames, Iowa, USA 2002, 1:287.
- Christensen N.H.: Evaluation of the effects of enzootic pneumonia in pigs on weight gain and days to slaughter under New Zealand conditions. NZ Vet.J. 1995, 43:146–148.
- Done S.H.: Environmental factors affecting the severity of pneumonia in pigs. Vet.Rec. 1991, 128:582–586.
- Goodwin R.F.: Apparent reinfection of enzootic-pneumonia-free pig herds: search for possible causes. Vet.Rec. 1985, 116:690–694.
- Grest P., Keller H., Sydler T., Pospischil A.: The prevalence of lung lesions in pigs at slaughter in Switzerland. Schweiz.Arch.Tierheilk. 1997, 139:500–506.
- Hege R., Zimmermann W., Scheidegger R., Stark K.D.: Incidence of reinfections with Mycoplasma hyopneumoniae and Actinobacillus pleuropneumoniae in pig farms located in respiratory-disease-free regions of Switzerland-identification and quantification of risk factors. Acta vet.Scand. 2002, 43:145–156.
- Hurnik D., Dohoo I.R., Bate L.A.: Types of farm management as risk factors for swine respiratory disease. Prev.Vet. Med. 1994, 20:147–157.
- Laube P.: Simulation der flächendeckenden Tilgung der Enzootischen Pneumonie (EP) mit Hilfe eines Geographischen Informationssystems. Dissertation, Universität Zürich, 1996.
- Masserey Y. und Maurer T.: Die flächenhafte Sanierung von Schweinezucht- und -mastbetrieben im Grossraum Burgdorf sowie im Luzerner Michelsamt. Dissertation, Zürich, 1998.
- Nielsen E., Kongsted K.K., van Aken N.: Attempted elimination of Actinobacillus Pleuropneumoniae, Mycoplasma Hyopneumonia and PRRS-EU by depopulation and Tilmicosin treatment. Proceedings of the 17th International Pig Veterinary Society (IPVS) Congress, Ames, Iowa, USA 2002, 2:116.
- Rautiainen E., Oravainen J., Virolainen J.V., Tiivinen V.: Regional Eradication of Mycoplasma hyopneumoniae From Pig Herds and Documentation of Freedom of the Disease. Acta vet.Scand. 2001, 42:355–364 .
- Ribbeck R.: «Reinfektion» In: Lexikon der Veterinärmedizin, Hrsg. Wiesner E. und Ribbeck R., Enke Verlag Stuttgart, 4.Auflage . 2000.
- Scheer P.: EP/APP Absonderungsstallungen. Suisseporcs-Inf., Sempach 2003, 9:14–5.
- Stärk K.D.C., Keller H., Eggenberger E.: Risk factors for the reinfection of specific pathogen-free pig breeding herds with enzootic pneumonia. Vet.Rec. 1992, 131:532–535.
- Thomsen B.L., Ackermann M., Jorsal S.E., Andersen S., Willeberg P.: The Cox regression model applied to risk factor analysis of infections in the breeding and multiplying herds in the Danish SPF system. Prev.Vet.Med. 1992, 12:287–297.
- Zhuang Q., Wachmann H., Mortensen S., Barfod K.: Incidence of Actinobacillus Pleuropneumoniae and Mycoplasma Hyopneumoniae infections in the Danish SPF pig herds and risk factors for infections. Proceedings of the 17th International Pig Veterinary Society (IPVS) Congress, Ames, Iowa, USA 2002, 2:228.
- Zimmermann W., Odermatt W., Tschudi P.: Enzootic pneumonia (EP): the partial curing of EP-reinfected swine herds as an alternative to total cure [Article in German]. Schweiz. Arch.Tierheilk. 1989, 132:179–186.
- Zimmermann W. und Plonait H.: Erkrankungen des Atmungsapparates. In: Lehrbuch der Schweinekrankheiten. Hrsg. K. Waldmann und M. Wendt, Parey Buchverlag, Berlin 2001, 135–141.
- Zimmermann W. und Tschudi P.: Kontrolle der Enzootischen Pneumonie beim Schwein mit der Milchserologie. Tierärztl. Praxis Suppl. 1989, 5:113–115.

Korrespondenzadresse

Karola Zellweger, NeuroCenter, Vetsuisse-Fakultät
der Universität Bern, Bremgartenstrasse 109a,
CH-3012 Bern;
E-Mail: Karola.Zellweger@itn.unibe.ch

Manuskripteingang: 27. April 2004

In vorliegender Form angenommen: 8. Juni 2004