Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD

Bundesamt für Veterinärwesen BVET
Monitoring (MON)

20.11.2009

Grundlagenstudie zur Prävalenz von *Salmonella* spp. und Methicilin-resistenten *Staphylococcus aureus* in Zuchtschweinebetrieben 2008

Schlussbericht

Silke Bruhn, Andrea Lutz, Jürg Danuser[1]

Patrick Boujon, Andreas Waldvogel[2]

Enzo Fuschini[3]

Gudrun Overesch[4]

[1] Bundesamt für Veterinärwesen, Schwarzenburgstrasse 155, 3003 Bern

[2] Institut Galli-Valerio, Rue César-Roux 37, 1005 Lausanne

[3] SUISAG Schweinegesundheitsdienst, Allmend, 6204 Sempach

[4] ZOBA (Zentrum für Zoonosen, bakterielle Tierkrankheiten und Antibiotikaresistenz), Institut für Veterinär-Bakteriologie, Universität Bern, Vetsuisse-Fakultät, Länggassstrasse 122, 3001 Bern

Inhalt

1 Zusammenfassung 3
2 Ausgangslage 4
3 Ziel der Studie 4
4 Material und Methoden 4
4.1 Grundlagen 4
4.2 Methode 5
4.3 Stichprobe 6
4.4 Probennahme auf dem Betrieb 8
4.5 Laboruntersuchungen 8
4.5.1 Nachweis von *Salmonella* spp. 8
4.5.2 Nachweis von MRSA 9
4.6 Auswertung 9
5 Resultate 10
5.1 Stichprobengrösse 10
5.2 Nachweis von Salmonellen 11
5.2.1 Prävalenz von *Salmonella* spp. 11
5.2.2 Prävalenz von *S*. Typhimurium 13
5.2.3 Prävalenz von *S*. Derby 14
5.2.4 Prävalenz von Salmonellen anderer Serovare als *S*. Typhimurium oder *S.* Derby 15
5.2.5 Häufigkeit der gefundenen Salmonellen-Serovare 16
5.2.6 Anzahl positive Buchten pro positiven Betrieb 16
5.2.7 Saisonale Schwankungen 17
5.2.8 Zeit zwischen Probennahme und Laboranalyse 19
5.3 Nachweis MRSA 20
5.4 Qualitätssicherung Laborergebnisse 20
6 Diskussion 21
7 Schlussfolgerungen 22
8 Literatur 23

1 Zusammenfassung

Von Januar 2008 bis Dezember 2008 wurde in der Schweiz eine EU-äquivalente Grundlagenstudie in Zuchtschweinebetrieben durchgeführt, um die Häufigkeit von Salmonellen festzustellen. Gleichzeitig wurde in Staubproben das Vorkommen von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Zuchtschweinebetrieben ermittelt. Die Studie wurde vom Bundesamt für Veterinärwesen (BVET) in Zusammenarbeit mit den kantonalen Veterinärämtern, dem Schweinegesundheitsdienst (SGD), dem Institut Galli-Valerio in Lausanne und dem Zentrum für Zoonosen, bakterielle Tierkrankheiten und Antibiotikaresistenz (ZOBA) am Institut für Veterinär-Bakteriologie der Universität Bern, Vetsuisse-Fakultät, Bern durchgeführt.

Für die Studie wurden die Zuchtschweinebetriebe[5] in zwei Kategorien eingeteilt: Zuchtbetriebe, bei denen mindestens 40% der verkauften Schweine als Zuchttiere eingesetzt werden, und Produktionsbetriebe, bei denen die selber gezüchteten Schweine mehrheitlich als Mast- oder Schlachtschweine verkauft werden. In insgesamt 231 Zuchtschweinebetrieben wurden gleichmässig über das Jahr verteilt je einmal 10 Sammelkotproben und 5 Staubproben genommen und kulturell auf *Salmonella* spp. (Sammelkotproben) und auf MRSA (Staubproben) untersucht.

Aufgrund diverser Ausschlusskriterien konnten 8 Zuchtschweinebetriebe nicht ausgewertet werden, so dass die Ergebnisse von 223 Zuchtschweinebetrieben (bereinigter Datensatz mit 71 Zuchtbetrieben und 152 Produktionsbetrieben) in dieser Studie ausgewertet wurden. In der Schweiz betrug die Salmonellen-Prävalenz bei Zuchtschweinebetrieben insgesamt 13.0% mit einem 95%-Vertrauensintervall von 8.9% bis 18.1%. Die Prävalenz bei den Zuchtbetrieben war mit 15.5% höher als bei den Produktionsbetrieben mit 11.8%. Grosse Zuchtbetriebe waren mit 34.6% deutlich häufiger positiv als kleine Zuchtbetriebe (4.4%). Am häufigsten wurden die Serovare *S.* Typhimurium (6 Stämme, 2.7% Betriebe) und *S.* Derby (4 Stämme, 1.8% der Betriebe) gefunden. MRSA wurden keine nachgewiesen, die Prävalenz von MRSA in Zuchtschweinebetrieben lag demnach mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% unter 1.6%.

Die Studie war geeignet, die Prävalenz von *Salmonella* spp. bei Zuchtschweinen in der Schweiz festzustellen. Die festgestellte Prävalenz wird zur Erfüllung eines noch nicht festgelegten, EU-weiten Bekämpfungsziels aller Voraussicht nach deutlich verringert werden müssen. Noch sind die Bestimmungen zur Bekämpfung der *Salmonella*-Infektion der Schweine in der Tierseuchenverordnung (Art. 255 - Art. 261) nicht in Kraft und damit liegt die Initiative für Sanierungs- oder Bekämpfungsmassnahmen bei den Betrieben.

---

[5] Definition der Begriffe siehe: die „Entscheidung der Kommission vom 28. September 2007 über eine Finanzhilfe der Gemeinschaft für eine Erhebung in den Mitgliedstaaten über die Prävalenz von *Salmonella* spp. in Zuchtschweinebeständen (**2007/636/EG**)“

2 Ausgangslage

Salmonellosen sind neben Campylobacteriosen die häufigsten Zoonosen. Durch die Bekämpfung der Erreger in den Tierbeständen soll die Kontamination von Fleisch verhindert und damit Salmonelloseausbrüche beim Menschen reduziert werden. Aufgrund des bilateralen Veterinärabkommens setzt die Schweiz im Bereich der Lebensmittelhygiene und Zoonosenüberwachung die EU-Bestimmungen äquivalent um. In diesem Zusammenhang wurde das Kapitel zu den Samonelleninfektionen in der Tierseuchenverordnung (TSV, Art. 255 – 261) entsprechend der EU-Verordnung 2160/2003/EG geändert. Seit 2007 werden neben Zucht- und Legehennen auch Mastpoulets, Truten, Zucht- und Schlachtschweine der Salmonellenbekämpfung unterstellt. Die Bekämpfung umfasst grundsätzlich alle für die menschliche Gesundheit relevanten Serovare, fokussiert aber vor allem auf *Salmonella* Enteritidis und *Salmonella* Typhimurium. Die Verordnung der EU sieht vor, dass zu Beginn der Salmonellenbekämpfung in einer bestimmten Tierkategorie eine Grundlagenstudie zur Feststellung der aktuellen Prävalenz von *Salmonella* spp. durchgeführt wird. Aufgrund des Ergebnisses werden dann der Zielwert für die Bekämpfung und die nationalen Bekämpfungsprogramme festgelegt. Derartige Salmonellen-Grundlagenstudien wurden bereits bei Legehennen (2005/2006), Mastpoulets (2007) und Schlachtschweinen (2007/2008) durchgeführt.
Aufgrund der Tatsache, dass in einigen EU-Mitgliedsstaaten Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) vermehrt bei Schweinen und Personen, die mit Schweinen in Kontakt kamen, nachgewiesen wurden, ist die Studie bei Zuchtschweinen um die Untersuchung von Staubproben auf MRSA erweitert worden.

3 Ziel der Studie

Ziel dieser Grundlagenstudie war es, die Prävalenz von *Salmonella* spp. und MRSA in Zuchtschweinebetrieben zu bestimmen. Diese EU-Studie wurde nach einheitlichen Vorgaben in allen EU-Mitgliedsstaaten und der Schweiz zeitgleich durchgeführt. Die Daten aus allen Ländern werden am Ende der Studie zentral durch die europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde (European Food Safety Authority, EFSA) ausgewertet.

4 Material und Methoden

4.1 Grundlagen

Folgende Dokumente bildeten die Grundlagen für die Planung und Durchführung der Studie:

- die Tierseuchenverordnung, Art. 255, Art. 291a, 291b, 291c
- Richtlinie **2003/99/EG** des Europäischen Parlaments und des Rates zur Überwachung von Zoonosen und Zoonosenerregern und zur Änderung der Entscheidung 90/424/EWG des Rates sowie zur Aufhebung der Richtlinie 92/117/EWG des Rates

- Verordnung (EG) Nr. **2160/2003** des Europäischen Parlaments und des Rates zur Bekämpfung von Salmonellen und bestimmten anderen durch Lebensmittel übertragbaren Zoonosenerregern
- die Entscheidung der Kommission vom 20. Dezember 2007 über eine Finanzhilfe der Gemeinschaft für eine Grundlagenerhebung in den Mitgliedstaaten über die Prävalenz von Salmonellen und Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Beständen von Zuchtschweinen (**2008/55/EG**)
- die technischen Spezifikationen der Kommission zur Grundlagenerhebung zur Prävalenz von Salmonellen in Schweinezuchtbeständen in der EU (SANCO/1077/2007 Rev.9, vom 18.07.2007)
- die Entscheidung der Kommission vom 28. September 2007 über eine Finanzhilfe der Gemeinschaft für eine Erhebung in den Mitgliedstaaten über die Prävalenz von *Salmonella* spp. in Zuchtschweinebeständen (**2007/636/EG**)

4.2 Methode

Zur Schätzung der Prävalenz von *Salmonella* spp. und von Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Zuchtschweinebetrieben wurde vom 01.01.2008 bis 31.12.2008 eine Grundlagenstudie durchgeführt. Unter den Schweinezuchtbetrieben wurde zwischen Zuchtbetrieben (Betriebe, bei denen mindestens 40% der verkauften Schweine als Zuchtsauen eingesetzt werden) und Produktionsbetrieben (Betriebe, bei denen selbst gezüchtete Schweine mehrheitlich als Mast- bzw. Schlachtschweine verkauft werden) unterschieden. Da der Anteil Zuchtbetriebe deutlich geringer war als derjenige der Produktionsbetriebe, wurden beide Betriebstypen als eigene Kategorie in der Studie geführt, so dass genügend Zuchtbetriebe in der Stichprobe enthalten waren.
Um saisonale Schwankungen auszugleichen, fanden die Betriebsbesuche gleichmässig über das ganze Beprobungsjahr verteilt statt. Je zu beprobenden Betrieb wurden 10 Sammelkotproben genommen und kulturell auf Salmonellen untersucht. Die Sammelkotproben wurden in 10 verschiedenen Buchten/Gruppen erhoben, wobei diese so ausgewählt wurden, dass alle Zuchtschweinbereiche (Abferkeln, Decken, Galtsauen) des Betriebes proportional vertreten und mindestens 10 Zuchtschweine in einer Gruppe enthalten waren. Es wurden nur Zuchtsauen, die mindestens 6 Monate alt waren beprobt. Kurz vor der Studie eingekaufte Tiere, die noch abgesondert gehalten wurden, wurden von der Studie ausgenommen.

In 5 der 10 beprobten Buchten wurden zudem mit einem trockenen und sterilen Tupfer [sodibox swab kit] Staubproben von einer etwa 500 cm^2 grossen Fläche (rückwärtigen Oberflächen der Trennwände, andere Stalleinrichtungen bzw. Lüftungsschächte) genommen.

Für die Auswertung der Daten und unter anderem zur Ermittlung von Risikofaktoren wurden mittels Fragebogen von den SGD-Mitarbeitern folgende Daten zu den einzelnen Proben erhoben und anschliessend in eine vom BVET erstellten Excel-Tabelle zur Auswertung eingegeben:

- Datum der Probennahme
- Betriebstyp: Zuchtbetrieb (Kernzucht oder Vermehrung) oder Produktionsbetrieb (Wurfferkel bis Absatzferkel, Anfangsmast oder Endmast)

- Betriebsgrösse
- Zukauf/Eigenzucht von Zuchtsauen und Ebern
- Anzahl Zuchtschweine pro Probe
- Zugang nach draussen
- Einzelbuchten
- Durchfallsymptome innerhalb 3 Monate vor Probennahme
- Alterskategorie
- Geschlecht der Zuchtschweine in der Probe
- Zuchtkategorie
- Stallboden
- Rein/Raus
- Fütterung
- Herkunft des Futters
- Futterzusätze
- Antibiotikaeinsatz (wenn ja, wann und welches Antibiotikum)
- Datum Probenanalyse im Labor

4.3 Stichprobe

Datengrundlage für die Bestimmung der Stichprobe bildeten die Betriebsdatenbank des Schweinegesundheitsdienstes sowie das AGIS Register, je Stand 2007. Etwa 87% der Zuchtschweinebetriebe waren beim SGD Mitglied und 82% aller Zuchtschweine stammten aus SGD-Mitgliederbetrieben. Der Mindestprobenumfang richtete sich nach den Vorgaben der Tabelle 1 in der EU-Entscheidung 2008/55/EG. Ausgehend von einer theoretisch angenommenen Prävalenz von 50% wurde die Stichprobengrösse so festgelegt, dass die Prävalenz mit einer Genauigkeit von 7.5% und einem Vertrauensintervall von 95% geschätzt werden konnte. Für die Schweiz, in der ca. 125 Zuchtbetriebe und ca. 2000 Produktionsbetriebe existieren, ergab sich daraus ein Probenumfang von 73 Zuchtbetrieben und 158 Produktionsbetrieben. Somit bestand die Stichprobe aus 231 Schweinezuchtbetrieben. Bei der Auswahl der Betriebe wurde darauf geachtet, dass die Betriebe über 50 Zuchtschweine hatten. Zudem wurden die Zuchtschweinebetriebe nach ihrer Grösse in zwei Kategorien geschichtet (50-99 Schweine und 100-999 Schweine) und die zu beprobende Anzahl der Zuchtschweinebestände proportional zur Anzahl der Betriebe in den beiden Kategorien berechnet. Der SGD stellte hierzu dem BVET die Listen der Kernzuchtbetriebe und Erzeugerbetriebe, die über 50 Zuchtschweine haben, zur Verfügung, aus der das BVET gemäss der vorgegebenen Schichtung die zu beprobenden Betriebe zufällig (durch Zuordnung einer Zahl pro Betrieb und einer zufälligen Losung) ausgewählt hat. Des weiteren sollten alle Regionen der Schweiz in dieser Stichprobe abgedeckt sein. Ergab die erste Losung, dass gewisse Regionen in der Schweiz nicht abgedeckt waren, so durften Betriebe derselben Grössenka-

tegorie aus überproportional vertretenen Regionen gegen nicht- bzw. untervertretene Regionen ausgetauscht werden. Da gut 10% der Zuchtschweinebetriebe keine SGD-Mitglieder waren, wurde bei den Produktionsbetrieben (bei den Zuchtbetrieben sind so gut wie alle Betriebe Mitglieder des SGD) noch eine weitere Kategorie „Nicht-SGD“ proportional ihrem ungefähren Anteil in die Stichprobe mit einbezogen. Freilandhaltungsbetriebe wurden nicht spezifisch selektioniert.

Um die beim Auftreten von Salmonellen bekannten saisonalen Schwankungen auszugleichen, erfolgten die Probennahmen nach Monaten geschichtet. Hierzu wurde in einem Probenplan festgelegt, wie viele Proben pro Monat genommen werden mussten. Die geplante Probenverteilung nach den zu berücksichtigen Schichtungen ist in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Stichprobe in Zucht- und Produktionsbetrieben insgesamt und Anzahl geplante Probennahmen pro Monat

	Betriebsgrösse /Region[6]	Anzahl in Auswahlliste	gezogene Stichprobe	pro Monat
Totale Anzahl Betriebe		**908**	**231**	**ca. 20**
Zuchtbetriebe		**87**	**73**	**ca. 6**
SGD-Mitglieder	**50-99 Tiere**	58	48	4
	100-999 Tiere	29	25	ca. 2
Produktionsbetriebe		**821**	**158**	**ca. 13**
SGD-Mitglieder	**50-99 Tiere**	**466**	**91**	**ca. 7,5**
	Region BE	141	27	
	Region OS	103	20	
	Region SR	23	5	
	Region ZHL	168	33	
	Region ZHZ	31	6	
	100-999 Tiere	**254**	**47**	**ca. 4**
	Region BE	62	12	
	Region OS	69	12	
	Region SR	15	3	
	Region ZHL	77	14	
	Region ZHZ	31	6	
Nicht-SGD-Mitglieder	**50-99 Tiere**	**56**	**13**	**ca. 1**
	Region BE	4	1	
	Region OS	35	8	
	Region SR	6	2	
	Region ZHL	6	1	
	Region ZHZ	5	1	
	100-999 Tiere	**45**	**7**	**ca. 0.5**
	Region BE	4	1	
	Region OS	28	3	
	Region SR	6	1	
	Region ZHL	4	1	
	Region ZHZ	3	1	
SGD und Nicht-SGD-Mitglieder	**50-99 Tiere**	**522**	**104**	
	100-999 Tiere	**299**	**54**	

[6] **BE** = Kantone BE/JU/SO/BL/BS/AG; **OS** = Kantone TG/AR/AI/SG/FL; **SR** = Kantone GE/VD/VS/FR/NE; **ZHL** = Kantone LU/OW/NW/UR/TI; **ZHZ** = Kantone ZH/SH/ZG/SZ/GL/GR

4.4 Probennahme auf dem Betrieb

Für die Sammelkotproben wurden pro Betrieb 10 Buchten/Gruppen bestimmt. Jede Sammelkotprobe musste mindestens 25 g wiegen und von mindestens 10 Einzeltieren abstammen. Jede Gruppe musste daher mindestens 10 Zuchtsauen enthalten. Wenn nicht anders möglich durften dafür auch Zuchtsauen verschiedener Schweinezuchtkategorien vermischt werden. Kamen auf diese Weise in kleineren Betrieben dennoch keine 10 Buchten/Gruppen zusammen, so wurden die vorhandenen 10er-Gruppen wiederholt beprobt. Der Kot wurde über die jeweilige Bucht verteilt genommen. Zwischen der Probennahme der 10 Sammelkotproben wurden die Handschuhe jeweils gewechselt, um Kreuzkontaminationen zu verhindern. Die Proben wurden ungekühlt mittels Nachtexpress versandt und im Labor bis zur Probenanalyse gekühlt aufbewahrt.

Eine Staubprobe wurde jeweils in 5 von den insgesamt 10 ausgewählten Buchten/Gruppen mit einem trockenen und sterilen Tupfer [sodibox swab kit] von den rückwärtigen Oberflächen der Trennwände (möglichst tiernah, ca. 500 cm^2 grosse Fläche) genommen (bei zu wenig Staub dort wurden alternativ andere Stalleinrichtungen bzw. Lüftungsschächte hinzugezogen). Um Kontaminationen zu vermeiden, wurden von den Probennehmern Handschuhe getragen.

4.5 Laboruntersuchungen

4.5.1 Nachweis von *Salmonella* spp.

Im Institut Galli-Valerio, Lausanne wurden die Kotproben gekühlt (zwischen +2 und +8 °C) und in der Regel innerhalb von 24h untersucht. Die einzelnen Sammelkotproben wurden vorsichtig gut durchmischt, bevor 25 g für die eigentliche Untersuchung abgewogen wurden.

Zum Nachweis von *Salmonella* spp. in Kot wurde die vom europäischen Referenzlabor für Salmonellen in Bilthoven (Niederlande) empfohlene Methode ISO 6579 : 2002, Anhang D („Nachweis von *Salmonella* spp. in Tierfäkalien und Proben der primären Produktionsstufe“) angewendet. Zu diesem Zweck wurden pro Zuchtbetrieb von den 10 Sammelkotproben jeweils 25 g Kot mit 225 ml erwärmtem, gepuffertem Peptonwasser (GPW, 10% Lösung w/v) aufgelöst. Die Suspension wurde für 18h (±2h) bei 37°C (±1°C) unter aeroben Bedingungen bebrütet. 100 µl der bebrüteten Suspension wurden anschliessend in 3 Tropfen auf modifiziertem, semisolidem Rappaport-Vassiliadis-Nährboden (MSRV) aufgebracht und bis zu 48 h (±3h) bei 41.5°C (±1°C) aerob bebrütet. Sofern sich auf dem Nährboden nach der Bebrütung eine Schwärmzone gebildet hatte, wurde vom Rand dieser Schwärmzone Kulturmaterial auf zwei Selektivnährböden für Salmonellen (Xylose-Lysin-Desoxycholat Agar (XLD-Agar) und Brillant-Grün Agar) überimpft. Die Selektivnährböden wurden 24h (±3h) bei 37°C (±1°C) aerob bebrütet und anschliessend auf Salmonellen-verdächtige Kolonien abgelesen. Diese wurden mittels O1 Phagen-Test (O1) untersucht und mit den O spezifischen Antiseren agglutiniert. Verdächtige Kolonien wurden biochemisch auf *Salmonella* spp. überprüft. Beim Nachweis von *Salmonella* spp. wurden die Isolate an das ZOBA geschickt und dort serologisch nach dem Kauffmann White Schema typisiert. Alle typisierbaren Salmonellen, bis auf *S.* Javiana, wurden im ZOBA selbst bestimmt, nicht typisierbare Isolate wurden zur Typisierung an das NENT (Nationales Zentrum für enteropathogene Bakterien, Luzerner Kantonsspital Luzern, 6000 Luzern 16) weitergeleitet.

Ein Zuchtbetrieb galt als positiv, wenn *Salmonella* spp. in mindestens einer der 10 Sammelkotproben nachgewiesen wurden.

Ferner wurden alle im Rahmen dieser Studie nachgewiesenen Salmonellenstämme am ZOBA auf Antibiotikaresistenzen untersucht. Die Ergebnisse können im separaten Jahresbericht Antibiotikaresistenz unter www.bvet.admin.ch nachgelesen werden.

4.5.2 Nachweis von MRSA

Im Labor wurden die Staubproben bei einer konstanten Temperatur zwischen 2 und maximal 8°C aufbewahrt und innerhalb von maximal 13 Tagen nach Probennahme untersucht. Vor der Untersuchung wurden jeweils die 5 Staubproben pro Betrieb zu einer Probe gepoolt. Es wurde die Labormethode, die vom europäischen Referenzlabor (CRL-Antimicrobial Resistance, The National Food Institute, Bülowsvej 27, DK - 1790 Copenhagen V, DENMARK, Phone: +45 72 34 74 11, food@food.dtu.dk) empfohlen wurde, angewendet. Kurz zusammengefasst wurden die Staubproben in 100 ml Müller-Hinton Bouillon mit 6.5% NaCl während 16 bis 20 Stunden bei 37°C inkubiert, vom Überstand wurde 1 ml mit 9 ml Trypton Soja Bouillon mit 3.5mg/L Cefoxitin und 75 mg/L Aztreonam vermischt und für weitere 16 bis 20 Stunden bei 37°C inkubiert. Danach wurde eine Öse voll von dieser Bouillon auf dem Selektivagar inkubiert (Oxoid Brilliance MRSA Agar, PO5196A). Wuchsen verdächtige Kolonien auf dem spezifischen MRSA-Agar, so wurden bis zu 5 Kolonien weiter auf Blutagar subkultiviert.

Zur Bestätigung verdächtiger MRSA wären entsprechende Isolaten an das ZOBA weitergeleitet worden. Dort wären die Isolate biochemisch als *Staphylococcus aureus* bestätigt worden. Mittels PCR wäre der Nachweis des *mecA* Gens erfolgt. Zur molekularen Charakterisierung sollte zudem bei allen Stämmen eine *spa*-Typisierung sowie ggf. eine Multi-Locus-Sequenz-Typisierung (MLST) erfolgen und nach Abschluss der Studie die MRSA-Isolate auf folgende antimikrobielle Resistenzen untersucht werden: Chloramphenicol, Ciprofloxacin, Erythromycin, Fusidinsäure, Gentamycin, Linezolid, Mupirocin, Sulfamethoxazol, Trimethoprim, Tetracyclin, Vancomycin and Quinupristin/Dalfopristin.

4.6 Auswertung

Die von den SGD-Mitarbeitern ausgefüllte Excel-Tabelle mit allen erfassten Daten zu den einzelnen Proben wurde zentral am Bundesamt für Veterinärwesen ausgewertet. Die Bereinigung der Rohdaten erfolgte analog den Vorgaben der EFSA und es wurden dieselben Ausschlusskriterien verwendet. Dieser Bericht stellt in erster Linie eine Beschreibung der erhobenen Daten dar. Die angegebenen Prävalenz-Werte sind der reine Anteil positiver Proben an der Gesamtzahl Proben. Eine weitergehende Auswertung in Hinblick auf Risikofaktoren erfolgt zu einem späteren Zeitpunkt in einem zweiten Teil.

5 Resultate

5.1 Stichprobengrösse

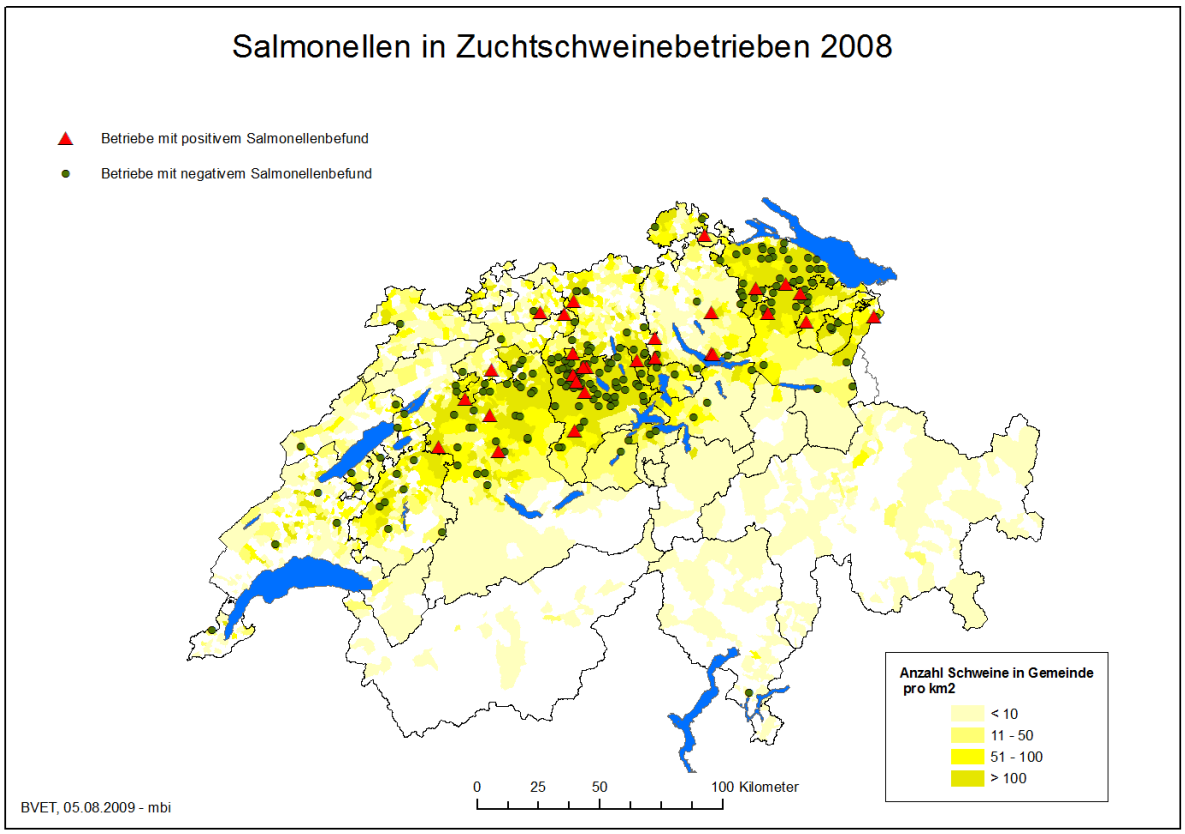
Von den 231 zu beprobenden Schweinezuchtbetrieben wurden 223 gewertet. 8 Zuchtschweinebetriebe mussten aufgrund von Ausschlusskriterien ausgeschlossen werden (bei 4 Betrieben kamen Sammelkotproben unter 25 g vor, bei 2 Betrieben stammten Sammelkotproben von weniger als 10 Tieren, bei einem Betrieb wurden auch Mastschweine mit beprobt und 1 Betrieb wurde gar nicht beprobt).

Der Probenplan konnte mit kleineren Abweichungen eingehalten werden, so dass die vorgenommene Schichtung nach Grösse und regionalem Vorkommen der Betriebe gut berücksichtigt wurde (siehe Tabelle 2). Dass die regionale Verteilung die Schweinepopulation insgesamt in dieser Studie gut repräsentiert, zeigt Abbildung 1, wo die Karte der Schweinedichte pro Gemeinde hinterlegt ist und es gut ersichtlich ist, dass die beprobten Betriebe überwiegend aus Regionen mit hoher Schweinedichte stammten.

Tabelle 2: Probennahmeplan und realisierte Probennahmen

	Betriebsgrösse /Region	Plan	realisiert
Totale Anzahl Betriebe		**231**	**223**
Zuchtbetriebe		**73**	**71**
SGD-Mitglieder	**50-99 Tiere**	48	45
	100-999 Tiere	25	26
Produktionsbetriebe		**158**	**152**
SGD-Mitglieder	**50-99 Tiere**	**91**	**89**
	Region BE	27	27
	Region OS	20	20
	Region SR	5	4
	Region ZHL	33	33
	Region ZHZ	6	5
	100-999 Tiere	**47**	**44**
	Region BE	12	11
	Region OS	12	11
	Region SR	3	3
	Region ZHL	14	14
	Region ZHZ	6	5
Nicht-SGD-Mitglieder	**50-99 Tiere**	**13**	**13**
	Region BE	1	1
	Region OS	8	8
	Region SR	2	2
	Region ZHL	1	1
	Region ZHZ	1	1
	100-999 Tiere	**7**	**6**
	Region BE	1	0
	Region OS	3	3
	Region SR	1	1
	Region ZHL	1	1
	Region ZHZ	1	1
SGD und Nicht-SGD-Mitglieder	**50-99 Tiere**	**104**	**101**
	100-999 Tiere	**54**	**51**

Abbildung 1: Geografische Verteilung der untersuchten Zuchtschweinebetriebe in der Grundlagenstudie für *Salmonella* spp. mit positivem (rote Dreiecke) oder negativem (grüne Punkte) Ergebnis und der Schweinedichte pro Gemeinde.



5.2 Nachweis von Salmonellen

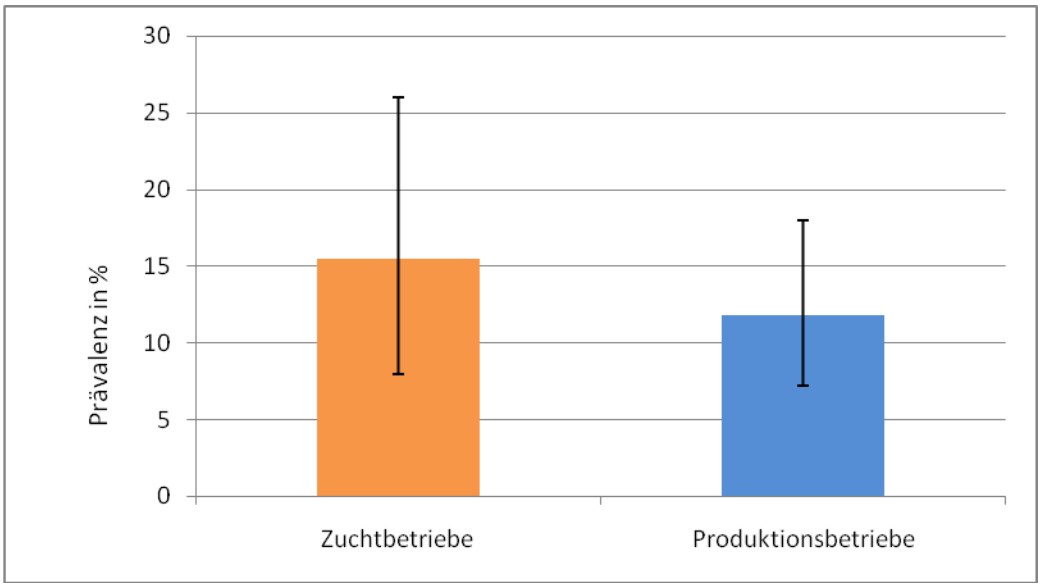
5.2.1 Prävalenz von *Salmonella* spp.

In 29 von den gewerteten 223 Zuchtschweinebetrieben wurden Salmonellen nachgewiesen (Tabelle 3). Die Betriebsprävalenz von Salmonellen bei Zuchtschweinen betrug somit 13.0% (95%-CI von 8.9% bis 18.1%). In den Zuchtbetrieben lag die Betriebsprävalenz bei 15.5% (95%-CI von 8.0% bis 26.0%). Dabei war die Prävalenz in grossen Zuchtbetrieben mit 34.6% viel höher als in den kleineren Zuchtbetrieben mit 4.4%. Bei den Produktionsbetrieben, die insgesamt eine Prävalenz von 11.8% (95%-CI von 7.2% bis 18.0%) auswiesen war der Unterschied zwischen grossen (Prävalenz 15,7%) und kleineren Betrieben (Prävalenz 9.9%) geringer (Grafik 1a und Grafik 1b). In Bezug auf die zwei Grössenkategorien betrug die Betriebsprävalenz bei kleineren Betrieben mit 50-99 Tieren 8.2% (95%-CI von 4.3% bis 13.9%) und bei grösseren Betrieben mit 100-999 Tieren 22.0% (95%-CI von 13.4% bis 33.0%). (Tabelle 3)

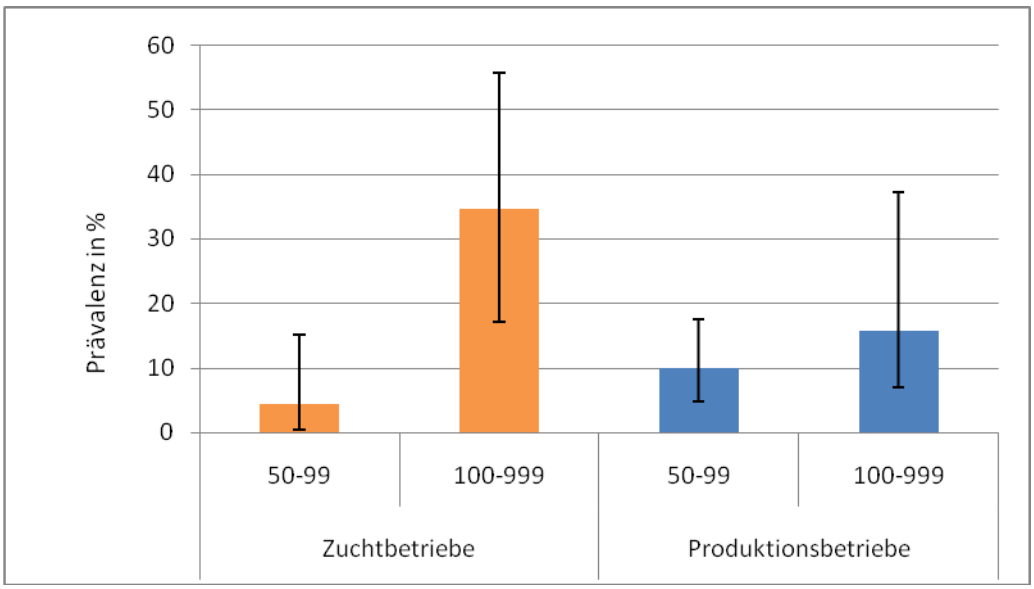
Tabelle 3: Betriebsprävalenz von *Salmonella* spp. in Zuchtschweinebetrieben.

	untersuchte Betriebe	Positive Betriebe	Betriebs-prävalenz	95%-Vertrauensintervall
Alle Betriebe	223	29	**13.0%**	8.9% bis 18.1%
Zuchtbetriebe gesamt	71	11	**15.5%**	8.0% bis 26.0%
Zuchtbetriebe mit 50-99 Tieren	45	2	**4.4%**	0.5% bis 15.1%
Zuchtbetriebe mit 100-999 Tieren	26	9	**34.6%**	17.2% bis 55.7%
Produktionsbetriebe gesamt	152	18	**11.8%**	7.2% bis 18.0%
Produktionsbetriebe mit 50-99 Tieren	101	10	**9.9%**	4.9% bis 17.5%
Produktionsbetriebe mit 100-999 Tieren	51	8	**15.7%**	7.0% bis 28.6%
Betriebsgrösse 50-99 Tiere Zucht- und Produktionsbetriebe	146	12	**8.2%**	4.3% bis 13.9%
Betriebsgrösse 100-999 Tiere Zucht- und Produktionsbetriebe	77	17	**22.0%**	13.4% bis 33.0%

Grafik 1a: Prävalenzen von *Salmonella* spp. in Zucht- und Produktionsbetrieben mit 95%-CI. (orange = Prävalenz Zuchtbetriebe; blau = Prävalenz Produktionsbetriebe)



Grafik 1b: Prävalenzen von *Salmonella* spp. in Produktions- bzw. Zuchtbetrieben nach Grösse mit 95%-CI. (orange = Prävalenz Zuchtbetriebe nach Grösse; blau = Prävalenz Produktionsbetriebe nach Grösse)



5.2.2 Prävalenz von *S.* Typhimurium

In 6 Zuchtschweinebetrieben wurde *S.* Typhimurium nachgewiesen. Die Prävalenz betrug demnach 2.7% (95%-CI von 1.0% bis 5.8%). In Bezug auf die beiden Kategorien Zucht- und Produktionsbetriebe ergab sich eine Betriebsprävalenz bei Zuchtbetrieben von 4.2% (95%-CI von 0.9% bis 11.9%) und bei Produktionsbetrieben von 2% (95%-CI von 0.4% bis 5.7%). Alle *S.* Typhimurium wurden in grösseren Betrieben gefunden, was eine Prävalenz von 7.8% (95%-CI 3.0% bis 16.2%) ergab (Tabelle 4).

Tabelle 4: Betriebsprävalenz von *S.* Typhimurium in Zuchtschweinebetrieben.

***S.* Typhimurium**	untersuchte Betriebe	Positive Betriebe	Betriebs-prävalenz	95%-Vertrauensintervall
Alle Betriebe	223	6	**2.7%**	1.0% bis 5.8%
Zuchtbetriebe gesamt	71	3	**4.2%**	0.9% bis 11.9%
Zuchtbetriebe mit 50-99 Tieren	45	0	**0%**	0% bis 7.9%
Zuchtbetriebe mit 100-999 Tieren	26	3	**11.5%**	2.4% bis 30.2%
Produktionsbetriebe gesamt	152	3	**2%**	0.4% bis 5.7%
Produktionsbetriebe mit 50-99 Tieren	101	0	**0%**	0% bis 3.6%
Produktionsbetriebe mit 100-999 Tieren	51	3	**5.9%**	1.2% bis 16.2%

***S*. Typhimurium**	untersuchte Betriebe	Positive Betriebe	Betriebs-prävalenz	95%-Vertrauensintervall
Betriebsgrösse 50-99 Tiere Zucht- und Produktionsbetriebe	146	0	**0%**	0% bis 2.5%
Betriebsgrösse 100-999 Tiere Zucht- und Produktionsbetriebe	77	6	**7.8%**	3.0% bis 16.2%

5.2.3 Prävalenz von *S*. Derby

In 4 Zuchtschweinebetrieben wurde *S.* Derby nachgewiesen. Die Prävalenz beträgt somit 1.8% (95%-CI von 0.5% bis 4.5%). In Bezug auf die beiden Kategorien Zucht- und Produktionsbetriebe ergab sich eine Betriebsprävalenz bei Zuchtbetrieben von 1.4% (95%-CI von 0.4% bis 7.6%) und bei Produktionsbetrieben von 2.0% (95%-CI von 0.4% bis 5.7%). Hinsichtlich der zwei Grössenkategorien ergab sich eine Betriebsprävalenz bei kleineren Betrieben von 2.1% (95%-CI von 0.4% bis 5.9%) und bei grösseren Betrieben von 1.3% (95%-CI von 0.3% bis 7.0%). (Tabelle 5)

Tabelle 5: Betriebsprävalenz von *S*. Derby in Zuchtschweinebetrieben.

***S*. Derby**	untersuchte Betriebe	Positive Betriebe	Betriebs-prävalenz	95%-Vertrauensintervall
Alle Betriebe	223	4	**1.8%**	0.5% bis 4.5%
Zuchtbetriebe gesamt	71	1	**1.4%**	0.4% bis 7.6%
Zuchtbetriebe mit 50-99 Tieren	45	0	**0%**	0% bis 7.9%
Zuchtbetriebe mit 100-999 Tieren	26	1	**3.8%**	0.1% bis 19.6%
Produktionsbetriebe gesamt	152	3	**2.0%**	0.4% bis 5.7%
Produktionsbetriebe mit 50-99 Tieren	101	3	**3.0%**	6.2% bis 8.4%
Produktionsbetriebe mit 100-999 Tieren	51	0	**0%**	0% bis 7.0%
Betriebsgrösse 50-99 Tiere Zucht- und Produktionsbetriebe	146	3	**2.1%**	0.4% bis 5.9%
Betriebsgrösse 100-999 Tiere Zucht- und Produktionsbetriebe	77	1	**1.3%**	0.3% bis 7.0%

5.2.4 Prävalenz von Salmonellen anderer Serovare als *S*. Typhimurium oder *S.* Derby

Bei 19 Zuchtschweinebetrieben wurden andere Serovare als *S*. Derby oder *S*. Typhimurium incl. *S. enterica* subsp. *enterica* 4,[5],12:i:- nachgewiesen[7]. Die Prävalenz der „anderen" Serovare betrug 8.5% (95%-CI von 5.2% bis 13.0%). In Bezug auf die beiden Kategorien Zucht- und Produktionsbetriebe ergab sich eine Betriebsprävalenz bei Zuchtbetrieben von 8.4% (95% CI von 3.2% bis 17.5%) und bei Produktionsbetrieben von 8.6% (95% CI von 4.6% bis 14.2%). In Bezug auf die zwei Grössenkategorien ergab sich eine Betriebsprävalenz bei kleineren Betrieben von 5.5% (95% CI von 2.4% bis 10.5%) und bei grossen Betrieben von 14.3% (95% CI von 7.4% bis 24.1%). (Tabelle 6)

Tabelle 6: Betriebsprävalenz von Salmonellen anderer Serovare als *S*. Typhimurium oder *S*. Derby

S*. andere Serovare	untersuchte Betriebe	Positive Betriebe	Betriebs-prävalenz	95%-Vertrauensintervall
Alle Betriebe	223	19	**8.5%**	5.2% bis 13.0%
Zuchtbetriebe gesamt	71	6	**8.5%**	3.2% bis 17.5%
Zuchtbetriebe mit 50-99 Tieren	45	0	**0%**	0% bis 7.9%
Zuchtbetriebe mit 100-999 Tieren	26	6	**23.1%**	9.0% bis 43.6%
Produktionsbetriebe gesamt	152	13	**8.6%**	4.6% bis 14.2%
Produktionsbetriebe mit 50-99 Tieren	101	8	**8.0%**	3.5% bis 15.0%
Produktionsbetriebe mit 100-999 Tieren	51	5	**9.8%**	3.3% bis 21.4%
Betriebsgrösse 50-99 Tiere Zucht- und Produktionsbetriebe	146	8	**5.5%**	2.4% bis 10.5%
Betriebsgrösse 100-999 Tiere Zucht- und Produktionsbetriebe	77	11	**14.3%**	7.4% bis 24.1%

* Alle ausser *S*. Typhimurium, *S*. Derby und *S. enterica* subsp. *enterica* 4,[5],12:i:-

[7] Ein als *S. enterica* subsp. *enterica* 4,[5],12:i:- typisierter Stamm wurde entsprechend der Auswertung der EFSA von der Gruppe der „anderen Salmonellen" ausgeschlossen, da dieses Serovar in ausländischen Laboren teilweise als S. Typhimurium bezeichnet wurde.

5.2.5 Häufigkeit der gefundenen Salmonellen-Serovare

Insgesamt waren 29 Zuchtschweinebetriebe *Salmonella* spp. positiv. Da in einem Betrieb zwei Serovare (*S.* Bredeney und *S. enterica* subsp. *enterica* rauh) gefunden wurden, sind es insgesamt 30 Salmonellenstämme, die in dieser Studie nachgewiesen wurden. Die im Rahmen dieser Studie aufgetretenen Serovare sind in Tabelle 7 zusammengestellt.

Tabelle 7: In der Grundlagenstudie nachgewiesene Salmonellen-Serovare

	Anzahl	**in %**
***S.* Typhimurium**	6	20%
***S.* Derby**	4	13%
***S.* Bredeney**	3	10%
***S.* Brandenburg**	3	10%
***S.* Enteritidis**	2	7%
***S.* Amsterdam**	2	7%
***S.* Livingstone**	2	7%
***S.* Ohio**	2	7%
***S.* Tennessee**	1	3%
***S.* Javiana**	1	3%
***S.* Muenchen**	1	3%
***S.* subsp. *enterica* 4,12:d:-**	1	3%
***S.* subsp. *enterica* 4,[5],12:i:-**	1	3%
***S.* subsp. *enterica* rauh**	1	3%
Total	**30**	

5.2.6 Anzahl positive Buchten pro positiven Betrieb

Pro Zuchtschweinebetrieb wurden 10 Sammelkotproben genommen und einzeln untersucht. In den positiven Betrieben kamen fast alle Möglichkeiten zwischen 1 und 10 positiven Bucht, bzw. Buchten pro Betrieb vor. Mehrheitlich waren eine, zwei oder drei der zehn Sammelkotproben positiv. Es fällt auf, dass bei einer Anzahl von mehr als 4 positiven Sammelkotproben nur noch grössere Betriebe betroffen waren.

Tabelle 8: Anzahl Salmonellen-positive Buchten in positiven Betrieben (x von 10)

Anzahl Buchten	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Alle Betriebe	9	7	5	3	1	0	1	1	1	1
Zuchtbetriebe	5	2	1	1	1	0	1	0	0	0
Produktionsbetriebe	4	5	4	2	0	0	0	1	1	1
Betriebe mit 100-999 Tieren	5	3	0	3	1	0	1	1	1	1
in %	**31%**	**24%**	**17%**	**10%**	**3%**	**0%**	**3%**	**3%**	**3%**	**3%**

Teilweise wurden Mehrfachbeprobungen pro Bucht durchgeführt, das heisst bei einigen Betrieben war es aufgrund ihrer Betriebsstruktur notwendig, in derselben Tiergruppe mehr als eine Probe zu nehmen, um auf die Mindestanzahl von 10 Sammelkotproben pro Betrieb zu kommen. Leider wurde diese Information nicht von Anfang an und nicht überall erfasst, so dass diese Zusatzangaben nicht vollständig vorhanden sind. Im Falle der positiven Buchten konnte aufgrund der vorhandenen Daten festgestellt werden, dass von ein und derselben Tiergruppe stammende Kotproben nicht zwangsläufig zum selben Resultat führten.

5.2.7 Saisonale Schwankungen

Die Beprobungen fanden vom 01. Januar 2008 bis 31. Dezember 2008 gleichmässig über das Probenjahr verteilt statt. Tabelle 9 sowie Grafik 2a belegen die gleichmässige Verteilung der Beprobung von Februar bis November, während im Januar und Dezember weniger Proben genommen wurden. Die Anzahl positiver Betriebe schwankte pro Monat zwischen 0% und 25%, wobei in den Monaten Februar, Mai, Juli und Oktober am meisten Zuchtschweinebetriebe positiv waren. Bei quartalsweiser Betrachtung gleichen sich die Prozentzahlen positiver Betriebe einander an, wobei sich hier im letzten Quartal ein höherer Anteil der positiver Betriebe zeigt (Tabelle 10, Grafik 2b).

Tabelle 9: Prävalenzen von *Salmonella* spp. pro Monat

Betriebe	**Jan**	**Feb**	**Mrz**	**Apr**	**Mai**	**Jun**	**Jul**	**Aug**	**Sep**	**Okt**	**Nov**	**Dez**
Alle Betriebe	10	21	16	17	20	21	25	20	21	22	21	9
in %	4%	9%	7%	8%	9%	9%	11%	9%	9%	10%	9%	4%
Anzahl positive	**0**	**4**	**1**	**2**	**5**	**0**	**6**	**1**	**1**	**5**	**3**	**1**
Anzahl Zucht	7	7	6	2	7	5	8	7	6	6	8	2
in %	10%	10%	8%	3%	10%	7%	11%	10%	8%	8%	11%	3%
Anzahl positive	0	1	1	0	3	0	3	0	0	2	0	1
Anzahl Produktion	3	14	10	15	13	16	17	13	15	16	13	7
in %	2%	9%	7%	10%	9%	11%	11%	9%	10%	11%	9%	5%
Anzahl positive	0	3	0	2	2	0	3	1	1	3	3	0
Anteil positiver Betriebe pro Monat	**0%**	**19%**	**6%**	**12%**	**25%**	**0%**	**24%**	**5%**	**5%**	**23%**	**14%**	**11%**

Grafik 2a: Beprobungen und Prävalenzen von *Salmonella* spp. pro Monat
(blau = Anzahl Betriebe; rot = positive Betriebe)

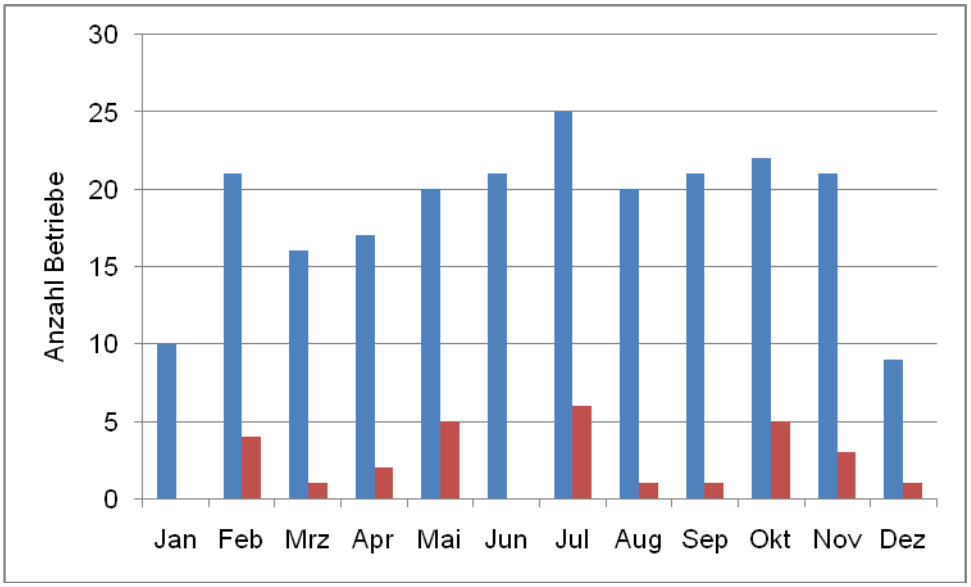
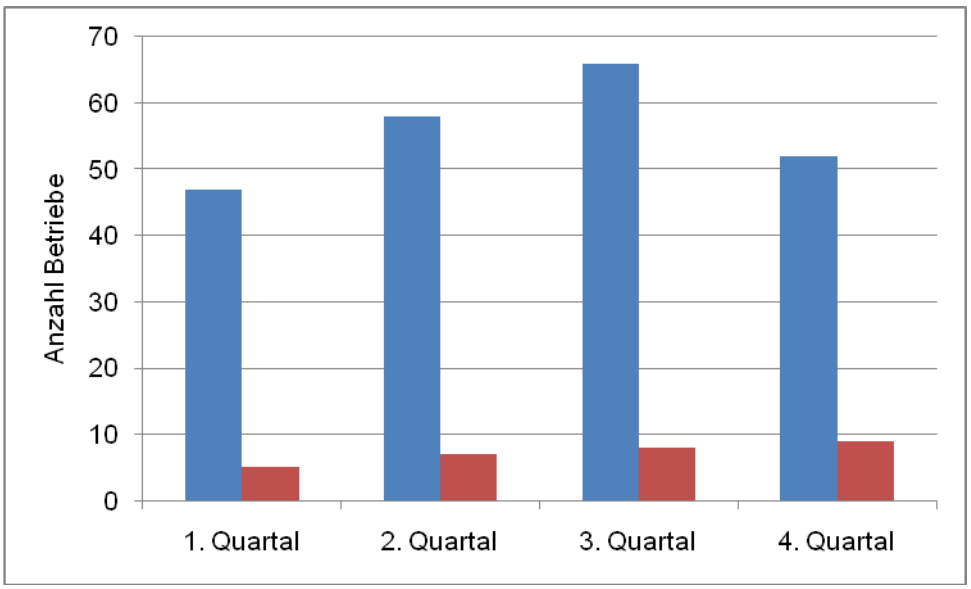


Tabelle 10: Beprobungen und Prävalenzen von *Salmonella* spp. pro Quartal
(1. Quartal = Jan-Mrz08, 2. Quartal = Apr-Jun08, 3. Quartal = Jul-Sep08, 4. Quartal = Okt-Dez08)

Betriebe	**1.Quartal**	**2.Quartal**	**3.Quartal**	**4.Quartal**
Alle Betriebe	47	58	66	52
in %	21%	26%	30%	23%
Anzahl positive	**5**	**7**	**8**	**9**
Anzahl Zucht	20	14	21	16
in %	28%	20%	30%	23%
Anzahl positive	2	3	3	3
Anzahl Produ-	27	44	45	36
in %	18%	29%	30%	24%
Anzahl positive	3	4	5	6
Anteil positiver Betriebe pro Quartal	**11%**	**12%**	**12%**	**17%**

Grafik 2b: Beprobungen und Prävalenzen von *Salmonella* spp. pro Quartal
(blau = Anzahl Betriebe; rot = positive Betriebe)



5.2.8 Zeit zwischen Probennahme und Laboranalyse

Tabelle 11 zeigt, in welchem Zeitraum nach der Probennahme die Laboruntersuchungen stattgefunden haben. Die meisten Betriebe (79%) wurden einen Tag nach der Probennahme untersucht, innerhalb 96 Stunden waren bis auf eine alle Proben untersucht. Der Anteil positiver Proben war bei den nach einem Tag untersuchten Proben mit 13% ungefähr gleich wie bei den nach drei Tagen untersuchten Proben (14%).

Tabelle 11: Zeit zwischen Probennahme und Laboranalyse

Betriebe	**1d**	**2d**	**3d**	**4d**	**5d**	**6d**
Alle Betriebe	181	2	37	2	0	1
in %	81%	1%	17%	1%	0%	0%
Anzahl positive	**23**	**0**	**5**	**0**	**0**	**1**
Anzahl Zucht	60	1	9	1	0	0
in %	85%	1%	13%	1%	0	0
Anzahl positive	9	0	2	0	0	0
Anzahl Produktion	121	1	28	1	0	1
in %	80%	1%	18%	1%	0%	1%
Anzahl positive	14	0	3	0	0	1
Anteil positiver Betriebe am Untersuchungstag	**13%**		**14%**			

5.3 Nachweis MRSA

In keinem der 225 Betriebe (davon 71 Zucht- und 154 Produktionsbetriebe) wurden in den Staubproben Methicillin-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) nachgewiesen. Mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% lag damit die Prävalenz von MRSA in Zuchtschweinebetrieben unter 1.6%.

Die Untersuchung der Staubproben auf MRSA fand meist innerhalb drei Tagen nach der Probennahme statt (98% der Proben). 80% der Proben wurden am ersten Tag analysiert. Innerhalb sieben Tage waren alle Proben untersucht.

5.4 Qualitätssicherung Laborergebnisse

In der Entscheidung der EU zur Grundlagenstudie (2008/55/EG) werden Vorgaben zur Qualitätssicherung gemacht. Um die Qualität der Ergebnisse aus den einzelnen Ländern einschätzen zu können, sollten alle Länder beim Nachweis von Salmonellen maximal 16 typisierbare und 16 nicht-typisierbare Stämme zur Überprüfung an das europäische Referenzlabor schicken. Es wurden sämtliche 30 Salmonellen-Isolate an das europäische Referenzlabor für Salmonellen, Bilthoven zur Bestätigung versandt. Alle 25 typisierbaren Salmonellen-Isolate wurden korrekt typisiert. Von den 5 nicht-typisierbaren Salmonella-Isolaten konnten 2 Stämme vom Referenzlabor als *S.* Derby bzw. *S.* Ohio typisiert werden. Die restlichen 3 Isolate waren auch im Referenzlabor nicht vollständig zu typisieren. Zur Qualitätssicherung nahm das ZOBA zusätzlich 2008 an einem Ringversuch des europäischen Referenzlabores für Salmonellen, Bilthoven zur Serotypisierung von Salmonellen teil. Von 20 Salmonella-Serovaren wurden 19 im ersten Durchgang richtig typisiert (95%). In einer nachfolgenden Studie wurden alle 10 versandten Salmonellen-Serovare richtig typisiert (100%).

Diesselbe Qualitätssicherung (16 Isolate, die als MRSA identifiziert wurden sowie 16 Isolate, die nicht als MRSA identifiziert werden konnten) war bei den Untersuchungen auf MRSA vorgesehen. Da jedoch keine verdächtigen MRSA-Kolonien gewachsen sind, wurden auch keine Isolate an das Referenzlabor der EU eingeschickt. Die beteiligten Labors nahmen mit Erfolg 2009 an einem Ringversuch des europäischen Referenzlabores zum Nachweis von MRSA aus Staubproben teil (88%).

6 Diskussion

Eine Salmonelleninfektion mit nicht-wirtsadaptierten Salmonellen bei Schweinen verläuft meistens subklinisch, ihre grösste Bedeutung liegt in dem Risiko, in die Lebensmittelkette eingetragen zu werden und so Menschen zu infizieren und Salmonellosen zu verursachen. Es ist nachgewiesen, dass Salmonellosen beim Menschen durch Produkte vom Schwein hervorgerufen werden. Zurückzuführen sind diese Infektionen vor allem auf *S.* Typhimurium, welche nach *S.* Enteritidis bei Salmonellosen des Menschen am zweithäufigsten nachgewiesen werden. Unklar ist, wie hoch der Anteil von Produkten vom Schwein an diesen Salmonellenausbrüchen ist, da Studien zur Zuordnung von Salmonellosefällen zu Herkunftstierarten in der Schweiz fehlen.

Durch die Bekämpfung des Erregers in den Tierbeständen sollen Salmonelloseausbrüche beim Menschen reduziert werden. Mit dieser Grundlagenstudie wurde unter anderem erhoben, in welchem Umfang und auf welcher Stufe der Zuchtpyramide (also Zuchtbetriebe versus Produktionsbetriebe) Zuchtschweinebetriebe mit Salmonellen infiziert sind. Die Ergebnisse sind Ausgangspunkt für die Planung eines Bekämpfungsprogramms, das die Prävalenz von Salmonellen bei Zuchtschweinen senken soll.

Da bislang vergleichbare Untersuchungen bei Zuchtschweinen in der Schweiz nicht durchgeführt wurden, ist es nicht möglich, das Ergebnis der Grundlagenstudie in den Vergleich zu früheren Jahren zu stellen. Die festgestellte Prävalenz ist mit 13.0% positiven Zuchtschweinebetrieben höher als die Betriebsprävalenz von 2.7% bei Mastbetrieben, die mittels Lymphknotenuntersuchungen von Schlachtschweinen in der Grundlagenstudie 2006/2007 festgestellt wurde. Die Betriebsprävalenz bei Schlachtschweinen bzgl. *Salmonella* Antikörpern im Fleischsaft betrug 7.2%. Auffällig ist zudem der hohe Anteil positiver Betriebe bei den grossen Zuchtbetrieben. Möglicherweise wird die Analyse der Risikofaktoren hierzu Erklärungen liefern.

Von den insgesamt 14 Salmonellen-Serovaren, welche in dieser Studie nachgewiesen wurden (Tabelle 3), kam *S.* Typhimurium am häufigsten vor (6x), gefolgt von *S.* Derby (4x), *S.* Bredeney (3x) und *S.* Brandenburg (3x). *S. enterica* subsp. *enterica* 4,[5],12:i:- wurde einmal nachgewiesen. Diese Ergebnisse bestätigen, dass *S.* Typhimurium auch bei den Zuchtschweinen eine wichtige Rolle spielt. Es lässt sich auch festhalten, dass die Vielfalt an Serovaren innerhalb der Schweiz mit 14 Serovaren recht hoch und im Vergleich zu den Schlachtschweinen doppelt so gross war.

Die Stichprobengrösse von 231 Betrieben wurde nicht ganz erreicht, da 8 Betriebe ausgeschlossen werden mussten und keine Reservebetriebe aufgrund des recht grossen Aufwands pro Betriebsbesuch eingeplant waren. Dennoch konnte aufgrund der auswertbaren Daten die Salmonellen-Prävalenz bei Zuchtschweinen bei einem Vertrauensniveau von 95% und innerhalb der Genauigkeitsvorgabe von 7,5% ermittelt werden, da die Salmonellen-Betriebsprävalenz mit 13% deutlich niedriger war als die zur Planung der Studie verwendete Prävalenz von 50%. Wie Tabelle 2 zeigt, verteilen sich die Betriebe, die ausgeschlossen werden mussten, gut über die zwei Betriebstypen sowie Betriebsgrössen und Region, so dass hier kein Ungleichgewicht entstanden ist.

Im Verlauf der Studie mussten einige ausgewählte Betriebe ausgetauscht werden, die meisten aufgrund der Tatsache, dass die Betriebsbesitzer nicht an der Studie teilnehmen wollten. In einigen we-

nigen Fällen war Betriebsaufgabe der Grund, weshalb eine Probennahme nicht möglich war. Da die Betriebe immer innerhalb derselben Schichtung (Betriebstyp, Betriebsgrösse, Region) ausgetauscht wurden, haben sich dadurch keine Verschiebungen zwischen den Schichten ergeben. Da es sich nicht um eine grosse Anzahl gehandelt hat, die so ausgetauscht wurde und die Ersatzbetriebe ebenfalls zufällig innerhalb der Schichtung ausgewählt wurden, ist davon auszugehen, dass dieses Vorgehen keinen wesentlichen Einfluss auf das Resultat der Studie hatte. Hingegen könnten die Betriebsbesitzer, die die freiwillige Teilnahme verweigert haben, Gründe gehabt haben, die wiederum das Ergebnis der Studie hätten beeinflussen können. Da keine weiteren Informationen zu diesen Betrieben vorlag, kann nicht eingeschätzt werden, ob es hier zu einer Verzerrung kam und wenn ja, wie gross diese gewesen wäre.

Da keine MRSA im Rahmen dieser Grundlagenstudie gefunden wurden, kann davon ausgegangen werden, dass in der Schweiz die Prävalenz von MRSA bei Zuchtschweinen eher niedrig (<1.6 %) ist. Forschende aus Lausanne haben im Jahr 2008 im Rahmen eines vom Schweizer Nationalfonds finanzierten Projektes erstmals den MRSA-Stamm ST398 bei einem Schwein und zwei Kühen entdeckt. Zudem wurden die Keime bei drei Tierhaltenden nachgewiesen. Die weitere Entwicklung der Verbreitung von MRSA wird im Rahmen des Resistenzmonitorings weiter überwacht werden. Die aktuelle Situation kann jeweils im Jahresbericht zum Antibiotikaresistenzmonitoring unter www.bvet.admin.ch nachgelesen werden.

7 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse zeigen, dass die Studie ein geeignetes Instrument war, die Prävalenz von *Salmonella* spp. bei Zuchtschweinen in der Schweiz festzustellen. Es ist damit zu rechnen, dass bei einem zukünftigen Bekämpfungsprogramm - je nach inkrimierten Salmonellen Serovaren - eine deutliche Reduktion der Salmonellenbelastung, vor allem in den Zuchtbetrieben, angestrebt werden muss.

Der grosse Anteil positiver Zuchtbetriebe stellt für Vermehrer und Mäster ein Risiko dar, Salmonellen zusammen mit Ferkeln oder Jungsauen in ihre Betriebe einzuschleppen. Salmonellen können aber auch über andere Wege wie Futter, Menschen oder Nager in die Bestände eingetragen werden. Positive Betriebe sollten einzeln abgeklärt werden, Sanierungskonzepte gezielt erstellt und umgesetzt werden. Solange die Bestimmungen für die Bekämpfung der *Salmonella*-Infektion der Schweine in der Tierseuchenverordnung noch nicht in Kraft sind, bleibt die Initiative für die Sanierung bei den Betrieben selbst. Das Inkrafttreten der Bestimmungen hängt mit dem Fahrplan der EU zusammen, den die Schweiz gemäss bilateralem Abkommen auch einzuhalten hat. Die EU wird in naher Zukunft vorerst das Ziel für die Bekämpfung der Salmonellen bei Schlachtschweinen festlegen. Mit einem Start der Bekämpfung ist nicht vor 2011 zu rechnen.

8 Literatur

[1] Richtlinie **2003/99/EG** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. November 2003 zur Überwachung von Zoonosen und Zoonosenerregern und zur Änderung der Entscheidung 90/424/EWG des Rates sowie zur Aufhebung der Richtlinie 92/117/EWG des Rates

[2] Verordnung (EG) Nr. **2160/2003** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. November 2003 zur Bekämpfung von Salmonellen und bestimmten anderen durch Lebensmittel übertragbaren Zoonosenerregern

[3] Entscheidung **2008/55/EG** der Kommission vom 20. Dezember 2007 über eine Finanzhilfe der Gemeinschaft für eine Grundlagenerhebung in den Mitgliedstaaten über die Prävalenz von Salmonellen bei Zuchttschweinen

[4] Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards on “Risk assessment and mitigation options of Salmonella in pig production”, The EFSA Journal (2006) 341, 1-131

[5] Salmonellen Handbuch, Teil 2: Was tun gegen Salmonellen?, Nutztierpraxis Schwein, J. Schulte-Wülwer, H. Nagel, H. Kleine Klausing, G. Riewenherm, Agrar- und Veterinär-Akademie, Horstmar-Leer, DE.