

Salmonellenmonitoring und -reduzierung in der landwirtschaftlichen Primärproduktion als Beitrag zum vorbeugenden Verbraucherschutz am Beispiel der Schweinefleischproduktion

Prof. Thomas Blaha, Außenstelle für Epidemiologie der tierärztlichen Hochschule Hannover

Im Jahre 1994 ist durch das so genannte „Marrakesh-Abkommen“ die WTO (World Trade Organization = Welthandelsorganisation) aus den bis dahin abgehaltenen GATT-Verhandlungen gegründet worden. Dabei wurde auch festgelegt, dass die bis dahin vom freien Welthandel ausgeschlossenen Lebensmittel ebenso wie alle anderen Güter frei handelbar sein sollen. Um dies trotz der damit erhöhten Gefahr der internationalen Verschleppung von Lebensmittelrisiken möglich zu machen, wurde gleichzeitig das so genannte SPS-Abkommen (= „Agreement on Sanitary and Phytosanitary Measures“) beschlossen. Die zwei Grundprinzipien dieser Vereinbarung sind, dass

- a. einerseits nicht irgendwelche nationalen oder subjektiv festgelegten Lebensmittelsicherheitsstandards, sondern die der FAO, der WHO und des O.I.E., also des Codex Alimentarius, die Grundlage des freien internationalen Handels mit Tieren, Pflanzen, Rohstoffen und Lebensmitteln sind, aber
- b. Länder nur Importe ablehnen dürfen, wenn sie nachweisen können, dass die Lebensmittelstandards in ihrem eigenen Land nachprüfbar höher sind als die in dem exportierenden Land. Umgekehrt darf ein Land auf dem Export bestehen, wenn es nachweisen kann, dass die Lebensmittelsicherheitsstandards der Ware, die es exportieren möchte, ebenso hoch oder gar höher sind als die des importierenden Landes.

Im Falle der Salmonellenbekämpfung hat z. B. die jahrzehntelange Tradition der Salmonellenbekämpfung in der gesamten Lebensmittelkette in Schweden, Norwegen und Finnland dazu geführt, dass beim Beitritt von Schweden und Finnland zur EU im Jahre 1995 diese beiden Länder eine Sonderregelung für den Import von Lebensmitteln aus anderen EU-Mitgliedstaaten erwirken konnten: nur Schweden und Finnland dürfen beim ansonsten uneingeschränkten innergemeinschaftlichen Handel mit Lebensmitteln die Salmonellenfreiheit von Importen fordern und im Falle eines Salmonellennachweises bei den importierten Lebensmitteln diese zurückweisen und Regress fordern.

Die Tatsache, dass z. B. die Dänische Schweinefleischproduktionskette (die „Danske Slagterier“ repräsentiert 98 % der dänischen Schweinefleischproduktion) zur Stärkung und „Absicherung“ ihres Exports seit 1994 ein erfolgreiches Salmonellenreduzierungsprogramm eingeführt hat und weltweit damit wirbt, hat selbst einen Einfluss auf die Schweinefleischproduktion nicht exportierender Länder (wie z. B. Deutschland mit nur etwa 80 % Selbstversorgungsgrad), da in einer immer transparenteren Welt natürlich die Frage „ja wenn die das machen können, warum können wir das dann nicht hier in Deutschland auch“ aufkommt.

Die Entwicklung und Implementierung von Salmonellenmonitoring- und Salmonellenreduzierungsprogrammen in der Primärproduktion von Lebensmitteln tierischen Ursprungs sind also letzten Endes Widerspiegelung der seit einigen Jahren stattfindenden weltweiten Neuorientierung des Verbraucherschutzes, bei dem neben einer stärkeren

Einbeziehung der wissenschaftlich begründeten Risikobewertung ein immer stärkeres Gewicht auf die Einbeziehung der landwirtschaftlichen Urproduktion und auf die Dualität von Eigenkontrollen der Wirtschaft und staatlicher Kontrolle der Kontrolle gelegt wird. Die drei wesentlichen Motoren für diese Entwicklung sind:

1. die steigenden Forderungen der Gesellschaft, den Verbraucherschutz zu verbessern,
2. die auch bei Lebensmitteln aus der Produkthaftung resultierenden Forderungen der Verarbeiter (Fleisch- und Wurstwarenindustrie) an die Rohstoffherzeuger (Landwirtschaft und Schlachtindustrie), qualitativ hochwertige und sichere Ausgangsprodukte zur Weiterverarbeitung zu erhalten und
3. der wachsende Einfluss der Globalisierung, durch den Entwicklungen in einigen wenigen Ländern sehr schnell zum geforderten Standard in anderen Ländern werden.

Die Bedeutung der Salmonellen beim Schwein

Wenn wir heute über Salmonellen beim Schwein reden, ist nur noch in den seltensten Fällen die klinische Erkrankung des Schweines, die so genannte Salmonellose gemeint, die durch die an das Schwein als Krankheitserreger angepasste Salmonelle *Salmonella (S.) Choleraesuis* verursacht wird und in den letzten Jahren zumindest in Westeuropa an Bedeutung verloren hat. Heute stehen die zoonotischen Salmonellen wie *S. Typhimurium*, *S. Agona*, *S. Heidelberg*, *S. Infantis* und viele andere im Vordergrund, obwohl sie in aller Regel weder Erkrankungen beim Schwein noch pathologisch-anatomische Veränderungen am Schlachtkörper verursachen („zoonotisch“ heißt: vom Tier auf den Menschen übertragbar und krankmachend für den Menschen). Mit zoonotischen Salmonellen infizierte Schweine beherbergen diese weit verbreiteten Salmonellen in den Rachenmandeln, im Darm und in den Darmlymphknoten. Daraus folgt, dass je mehr salmonelleninfizierte Schweine an einem Schlachthof angeliefert werden, um so mehr steigt die Wahrscheinlichkeit der Kontamination von Muskelfleisch und anderen essbaren Organen während des Schlachtprozesses, wodurch es dann zum Eintrag von Salmonellen in die Lebensmittelkette kommt. Wenn man die Lebensmittel tierischer Herkunft hinsichtlich ihres „Salmonellenrisikos“ miteinander vergleicht, dann rangieren Schweinefleisch und nicht erhitzte Schweinefleischprodukte an zweiter Stelle nach Eiern und Geflügelfleisch!

Bei der Einschätzung des Anteils des Schweinefleisches am Gesamtvorkommen menschlicher Salmonellosefälle ist es wichtig zu wissen, dass die Erhebung konkreter Daten zur Zuordnung zu den einzelnen Lebensmittelarten natürlicherweise schwierig ist, da wir einerseits in der Regel eine Mischkost zu uns nehmen, und da wir oft die indirekten Kontaminationen nicht von Primärkontaminationen unterscheiden können. Letzteres verdeutlicht die folgende erfundene, aber durchaus realistische Ursachenkette: kontaminiertes Schweinefleisch kontaminiert beim Zubereiten über nicht gewaschene Hände den gleichzei-

tig zubereiteten Salat, das Fleisch wird gebraten, der Salat nicht - bei der Ursachenabklärung findet das Gesundheitsamt die Salmonellen im restlichen Salat, nicht aber im Fleisch - die Ursache des Salmonelleneintrages in den betroffenen Haushalt war aber das Fleisch und nicht der als kontaminiert identifizierte Salat. Hinzu kommt, dass bei den Salmonellosefällen des Menschen eine große Dunkelziffer angenommen werden muss, die international auf etwa das Zehnfache der gemeldeten Fälle geschätzt wird (dies gilt natürlich nicht für die Todesfälle).

Von den durch Lebensmittel tierischen Ursprungs verursachten Salmonellosen des Menschen gehen etwa 20 bis 30 % auf Schweinefleisch und Schweinefleischprodukte zurück. Umgerechnet auf alle lebensmittelassoziierte Salmonellenursachen bedeutet das, dass etwa 10 bis 20 % aller Salmonellosen auf Schweinefleisch zurückzuführen sind - Grund genug, aus Verbraucherschutzgründen Programme zu entwickeln und zu implementieren, die den Eintrag von Salmonellen durch Schlachtschweine in die Lebensmittelkette senken helfen. Es ist eine vorrangige Aufgabe aller am vorbeugenden Verbraucherschutz verantwortlich Beteiligten, also auch der Tierärzteschaft, daran mitzuwirken, dass in der landwirtschaftlichen Tierhaltung auch dann tiergesundheitliche und hygienische Maßnahmen ergriffen werden, wenn es sich „nur“ um latente Infektionen handelt, die dem Landwirt keinen direkten Schaden zufügen, aber lebensmittelhygienisch relevant sind.

Wenn man die „Hitliste“ der beim Menschen gefundenen Salmonellen (serotypisierte Isolate von humanen Salmonellosen) mit der „Hitliste“ der beim Schwein gefundenen Salmonellen (serotypisierte Isolate aus Sektionen und aus systematischen Untersuchungen am Schlachthof) vergleicht, stellt man fest, dass es eine über 80%ige Übereinstimmung gibt, wobei folgende Serovaren häufig bei beiden Wirtsspezies vorkommen: *S. Typhimurium*, *S. Heidelberg*, *S. Virchow*, *S. Infantis*, *S. Bredeney* und viele andere mehr.

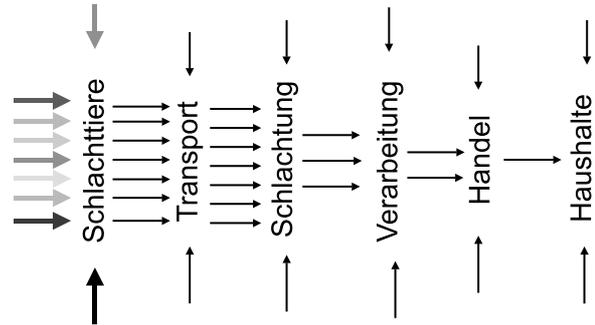
Natürlich stammen bei weitem nicht alle Salmonellen des Menschen vom Schwein, sondern von einer großen Vielfalt von Lebensmitteln, wie zum Beispiel die Serovar *S. Enteritidis* (ist die am häufigsten vor *S. Typhimurium* beim Menschen vorkommende Salmonellen Serovar), die fast ausschließlich vom Geflügel stammt.

Die kontinuierliche Verbesserung des Verbraucherschutzes

Salmonellenkontaminiertes Schweinefleisch ist also, neben vielen anderen Lebensmitteln, eine der anerkannten Infektionsquellen für den Menschen. Wie bereits ausgeführt, sind ca. 20 bis 30 % der durch tierische Lebensmittel verursachten Salmonellosen des Menschen auf Schweinefleisch und Schweinefleischprodukte (nicht nur der direkte Verzehr, sondern auch die Kreuzkontamination in der Küche) zurückzuführen. Obwohl die Kontamination von Schweinefleischprodukten mit Salmonellen auf jeder Stufe der Produktion und Distribution möglich ist, gibt es aber international einen Konsens darüber, dass das Gros der Salmonellen, die im Schweinefleisch gefunden werden, von salmonelleninfizierten Schlachtschweinen in die Lebensmittelkette eingeschleppt werden.

Die Abbildung 1 zeigt, dass zwar auf jeder Stufe des Produktionsprozesses, beim Handel und auch noch in der Küche des Verbrauchers Salmonellenkontaminationen er-

Abbildung 1: Der Eintrag von zoonotischen Salmonellen in die Lebensmittelkette



folgen können, aber eben auch, dass die mit dem „Rohstoff“ Schlachtschwein eingeschleppten Salmonellen nicht nur den Löwenanteil ausmachen, sondern auch den Level des Salmonellenrisikos für die nachfolgenden Produktionsstufen bestimmen.

Daher sind Interventionsmaßnahmen zur kontinuierlichen Verringerung der Salmonellenbelastung von Schlachtschweinen auf Bestandesebene, die den allgemeinen Bemühungen der Lebensmittelhygiene auf allen nachfolgenden Stufen der Produktionskette passfähig hinzugefügt werden müssen, nicht nur gerechtfertigt, sondern ein Gebot des vorbeugenden Verbraucherschutzes.

Erwartungen der verarbeitenden Industrie

Der auf jahrzehntelange gezielte Salmonellenbekämpfung zurückzuführende Erfolg bei der Minimierung des Salmonellendruckes in der Tierproduktion der skandinavischen Länder Schweden, Norwegen und Finnland und das Dänische Nationale Salmonellenüberwachungs- und -bekämpfungsprogramm, das 1993 nach einem auf Schweinefleisch zurückgeführten Salmonella-Infantis-Ausbruch initiiert und seitdem konsequent weiterentwickelt wurde, haben einen wachsenden Erwartungsdruck im Schweinefleischmarkt entstehen lassen. In immer mehr Ländern werden nationale oder regionale Programme erprobt und eingeführt, die die Reduzierung des Eintrags von Salmonellen in die Lebensmittelkette durch Schlachtschweine zum Ziel haben. Diese Entwicklung wird dazu führen, dass in absehbarer Zukunft Schweinefleisch, für das kein Salmonellenbekämpfungsprogramm in der Primärproduktion nachgewiesen werden kann, keinen Markt mehr haben wird.

So hat die Fleischverarbeitungsindustrie Deutschlands bereits seit Jahren die Forderung aufgestellt, dass auch in der Primärproduktion Maßnahmen ergriffen werden, die dazu beitragen, Lebensmittel sicherer als bisher herstellen zu können. 1995/96 gab es bereits eine heftige Diskussion um die so genannte „Frankfurter Erklärung“ der Fleischwarenindustrie, mit der die Verarbeiter von Fleisch ankündigten, dass sie bald nur noch Ware von solchen Schweinefleisch erzeugenden Ketten einkaufen würden, die ein Qualitätssicherungsprogramm (definierte Standards und Eigenkontrollen sowie Audits von neutralen Kontrollunternehmen) vorweisen können. Bezeichnend für diesen Trend ist, dass z. B. die in Bad Zwischenahn hergestellte Traditionswurst „Rügenwalder Teewurst“, die eine Rohwurst und damit „lebensmittelhygienisch sensibel“

ist, nur aus dänischem Schweinefleisch hergestellt wird, da der Hersteller von keinem deutschen Anbieter eine mit dem dänischen Qualitätsstandard vergleichbare Ware erhalten kann. Dabei spielt wegen des prinzipiell bei Rohwurst höheren Lebensmittelsicherheitsrisikos die Tatsache des Salmonellenmonitorings der Dänen eine maßgebliche Rolle bei dieser Kaufentscheidung. Auch die besonders bei jungen und gesundheitsbewußten Käufern beliebte „Bifi“ wird ausschließlich aus dänischem Schweinefleisch hergestellt.

Der internationale Wissenstand

In den meisten Ländern mit intensiver Schweinefleischproduktion wird seit ca. 10 Jahren wissenschaftlich an der Aufklärung der Ökologie der Salmonelleninfektion des Schweines und der Salmonellenkontamination des Schweinefleisches gearbeitet und es werden Erfahrungsaustausche auf nationaler und internationaler Ebene organisiert. Die Entwicklung der Teilnehmerzahlen und der Anzahl der auf den bisher bereits durchgeführten internationalen Symposien diskutierten wissenschaftlichen Beiträge illustriert den weltweit wachsenden Kenntnisstand zu Epidemiologie und Bekämpfung von Salmonellen beim Schwein:

- Das erste „International Symposium on the Epidemiology and Control of Salmonella in Pork“ wurde in Ames (USA) im Jahre 1996 mit ca. 35 Teilnehmern aus drei Ländern (25 wissenschaftliche Beiträge) abgehalten.
- 1997 wurde das zweite Symposium in Kopenhagen (Dänemark) organisiert und zog bereits rund 100 Teilnehmer aus 12 Ländern an, die 75 Vorträge und Poster erörterten.
- Das dritte Symposium fand 1999 in Washington, D.C. (USA) mit ca. 130 Teilnehmern aus 16 Ländern statt, wobei 120 wissenschaftliche Arbeiten zur Diskussion gestellt wurden.
- Am „4th International Symposium on the Epidemiology and Control of Salmonella and other Food-borne Pathogens in Pork“, das vom 2. bis zum 5. September 2001 in Leipzig stattgefunden hat, nahmen 271 Wissenschaftler aus 26 Ländern teil, die insgesamt 169 wissenschaftliche Beiträge diskutierten.
- Das 5th International Symposium wird im Oktober 2003 auf Kreta abgehalten und wurde zur Verdeutlichung der Themenerweiterung auf alle Lebensmittelrisiken durch Schweinefleisch in „SafePork“ umbenannt.

Die wachsenden Zahlen der Teilnehmer und Diskussionsbeiträge auf diesen Symposien spiegeln aber nicht nur das wachsende wissenschaftliche Interesse an der Thematik wider, sondern sie demonstrieren auch die in immer mehr Ländern erkannte und anerkannte Notwendigkeit der Einführung von Bekämpfungsprogrammen auf Bestandesebene.

Es gibt natürlich noch viele offene Fragen, und es ist auch weiterhin keine „Patentlösung“ des Problems in Sicht, wie es etwa die Impfungen gegen Pocken und Kinderlähmung bei der Bekämpfung dieser beiden Geißeln der Menschheit darstellten. Aber es wurden in den vergangenen Jahren in vielen Ländern Erfahrungen zur Senkung der Salmonellenbelastung von Schweinebeständen gesammelt, die trotz des weiter bestehenden Forschungsbedarfes die Einführung von nationalen, regionalen und/oder auf Produktionsketten abgestimmten Bekämpfungsprogrammen durchaus rechtfertigen:

1. Die diagnostischen Instrumente (bakteriologischer Nachweis von Salmonellen in Proben vom Schwein und/oder von der jeweiligen Tierumwelt sowie serologischer Nachweis von Antikörpern im Serum oder Fleischsaft vom Schwein) zur semi-quantitativen Einschätzung einer Salmonelleninfektion (bakteriologisch) bzw. zur Kategorisierung der Intensität des Salmonellenkontaktes (serologisch) von Schweinebeständen sind vorhanden. Obwohl eine internationale Standardisierung dieser Methoden noch aussteht (sie wurde auf der Tagung in Leipzig von den Tagungsteilnehmern als notwendig angesehen und erste Planungen für eine zumindest EU-weite Angleichung der Verfahren und der Auswertung von Ergebnissen wurden initiiert), können die vorhandenen Verfahren zur Kategorisierung von der Salmonellenbelastung von Schweinebeständen eingesetzt werden. Eine solche Kategorisierung darf dabei nicht auf die einmalige Zuordnung eines Schweinebestandes zu einer der drei vorgesehenen Kategorien („minimale“, „mittlere“ und „hohe“ Salmonellenbelastung) abzielen, sondern auf die kontinuierliche (z. B. rollendes Mittel über drei Monate) Überwachung des Salmonellenstatus der Schlachtschweine liefernden Betriebe Deutschlands. Das Ziel ist sowohl eine Senkung der Anzahl Salmonellen, die in die Lebensmittelkette eingetragen werden (Reduzierung der Salmonellen in Betrieben mit „hoher“ Salmonellenbelastung), als auch eine Reduzierung der Kreuzkontamination im Schlachthof (getrennte Schlachtung der Tiere aus Betrieben mit „hoher“ Salmonellenbelastung).
2. Die Tatsache, dass die Eintragswege von Salmonellen in Schweinebestände und die Infektionsmuster (Verbreitung der Salmonellen innerhalb des Bestandes und Art der Kontaminationsintensität der Tierumwelt) nicht nur von Bestand zu Bestand sehr große Unterschiede aufweisen können, sondern sich auch im Verlauf der Zeit in ein und demselben Bestand ändern können, wird nicht mehr als Hindernis für die Implementierung von Bekämpfungskonzepten angesehen, sondern sie begründet die Notwendigkeit, vor jeder bestandsspezifischen Salmonellenbekämpfung eine zielgerichtete Analyse des Infektions- und Kontaminationsmusters im betroffenen Bestand durchzuführen.

Diese Einschätzung war die Grundlage für die Entwicklung und Einführung des Salmonellenprogrammes in das **QS-System**.

Das „Salmonellenmonitoring- und -reduzierungsprogramm“ des QS-Systems

Die in den Jahren 1996 bis 1998 gemeinsam vom damaligen BMLEF, dem BMG und dem BgVV durchgeführten Untersuchungen in ausgewählten Schlachthöfen Deutschlands zur Abschätzung des Salmonellenbefallsgrades unserer Mastschweinebestände hat ergeben, dass deutsche Schweinebestände im Großen und Ganzen den gleichen Salmonellenbefall aufweisen wie die Bestände in den meisten anderen Ländern (außer Skandinavien) mit einer wirtschaftlich relevanten Schweinefleischproduktion: etwa 5 bis 10 % der zur Schlachtung angelieferten Tiere und etwa 30 bis 60 % der schlachtschweineliefernden Bestände sind Salmonellen-positiv. Auch in der Verteilung des Befallsgrades der positiven Bestände („niedrige“, „mittlere“ und „hohe“ Salmonellenprävalenz) macht Deutschland keine Ausnahme: die Majorität der als positiv identifizierten Bestände weist eine „niedrige“ Prävalenz auf, d. h. sie stellen kein erhöhtes Risiko für die diese Schweine abnehmenden Schlacht- und Verarbei-

tungsbetriebe dar. Etwa 3 bis 5 % der positiven Bestände (das sind etwa 1 bis 2 % aller Bestände) weisen aber einen vergleichsweise hohen Salmonellenbefallsgrad auf, der eine unvertretbar hohe Wahrscheinlichkeit der Entstehung von salmonellenkontaminiertem Schweinefleisch bedeutet. Die Pilotstudie hat auch nachgewiesen, dass es mit den derzeit zur Verfügung stehenden diagnostischen Möglichkeiten (serologischer Nachweis von Salmonellenantikörpern im Fleischsaft von frisch geschlachteten Schweinen) mit vertretbarem Aufwand möglich ist, den Salmonellenbefallsgrad von Schweinemastbeständen semiquantitativ einzuschätzen, d. h. ein **Salmonellenmonitoring** zu installieren, um eine Kategorisierung der Bestände nach Befallsgrad durchführen zu können und dies zur Grundlage folgender zwei Prinzipien der **Salmonellenreduzierung** zu machen:

1. getrennte Schlachtung von Schweinen aus Beständen mit geringer Salmonellenbelastung zur drastischen Senkung der Kreuzkontaminationen und
2. schrittweise Senkung der Salmonelleneinschleppung und -vermehrung in Beständen mit einer wiederholt festgestellt hohen Salmonellenprävalenz.

Das Salmonellenmonitoring

Das Grundprinzip des Salmonellenmonitoring ist die stichprobenweise Entnahme von Fleischstückchen von Schweinen eines Bestandes am Schlachthof zur Gewinnung von Fleischsaft für die Untersuchung auf Salmonellenantikörper. Die Stichproben werden übers Jahr verteilt und dem Abliefferrhythmus angepasst, um so möglichst alle Tiergruppen (Ställe, Stallabteilungen und Buchten) eines Bestandes zu erfassen.

Die Proben werden durch von der QS-GmbH anerkannte Labore (akkreditiert, Teilnahme an Ringversuchen, Verwendung von zugelassenen und „harmonisierten“ Tests und ausschließliche Einspeisung der Ergebnisse in die zentrale Datenbank „Qualiproof“) mit zurzeit 3 für diese Untersuchung von der QS-GmbH anerkannten Salmonellen-Antikörper-ELISA-Tests untersucht. Der derzeit gültige Cut-off zur Festlegung des Probenergebnisses „positiv“ oder „negativ“ ist 40 OD %.

Die Ergebnisse der Untersuchungen pro Bestand werden von der zugangsgeschützten zentralen Datenbank („Qualiproof“) gesammelt und ausgewertet. Nach jeweils 60 Proben aus einem Bestand wird der Bestand nach dem einschätzbaren Risiko des Salmonellenbefalls nach folgendem Schlüssel kategorisiert:

< 20 %	pos. Proben	= Kategorie I
20 %-40 %	pos. Proben	= Kategorie II
> 40 %	pos. Proben	= Kategorie III

Nach jedem Quartal wird neu kategorisiert auf der Grundlage der dann jedes Mal „jüngsten“ 60 Probenergebnisse

Der zurzeit im QS-System gültige Stichprobenschlüssel ist:

Schwein/Jahr	Proben	Kategorisierung
> 400	60	nach 1 Jahr
301 - 400	50	nach 1,5 Jahren
201 - 300	40	nach 1,5 Jahren
101 - 200	30	nach 2 Jahren
50 - 100	20	nach 2 Jahren
< 50	10	nach 2 Jahren

Die Gesamtstrategie dieses Vorgehens ist weniger, Schlachtschweine liefernde Betriebe in „gute“ und „schlechte“ Betriebe einzuteilen, sondern vielmehr ein Instrument zur ständigen Verbesserung - im Sinne der schrittweisen Reduzierung des durch Schlachtschweine verursachten Salmonelleneintrages in die Lebensmittelkette - zu installieren.

Abbildung 2: Die Gesamtstrategie (1)

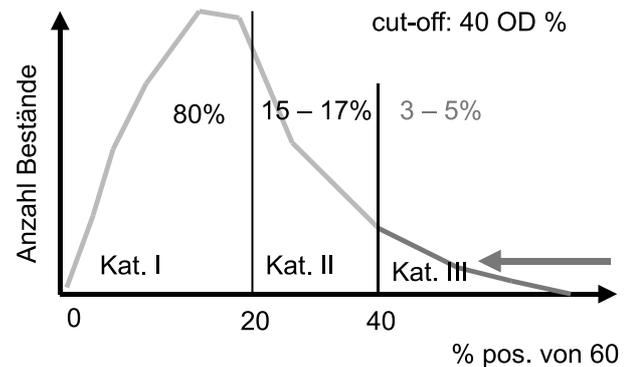


Abbildung 3: Die Gesamtstrategie (2)

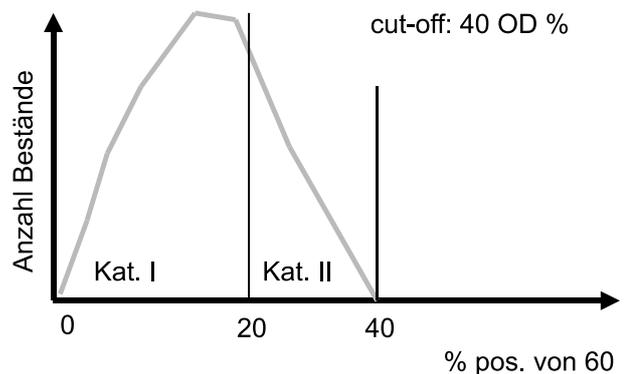
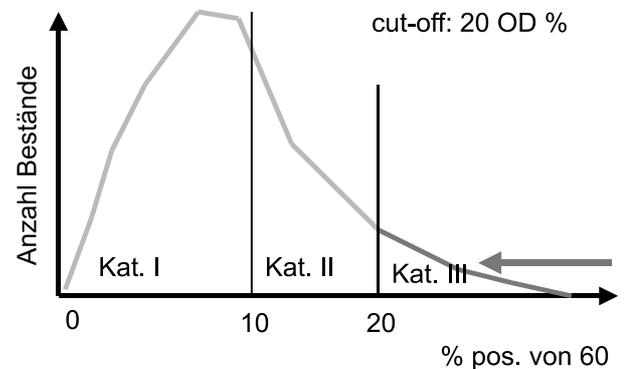


Abbildung 4: Die Gesamtstrategie (3)



Die Abbildungen 2, 3 und 4 sollen dies verdeutlichen: wenn die Anzahl von Kategorie-III-Betrieben, kategorisiert nach dem derzeitigen cut-off von 40 OD %, abnimmt, wird der cut-off gesenkt werden, um wiederum die dann rela-

tiv am stärksten befallenen Bestände erkennen zu können und diese wiederum bei der Schlachtung von den Kategorie-I und -II-Beständen zu trennen, und um weiterhin auf den dann wieder neu definierten Kategorie-III-Beständen die im weiteren ausgeführten Maßnahmen zur Salmonellenreduzierung im Bestand durchzuführen.

Die Salmonellenreduzierung im Bestand

Das Wissen darüber, was denn in Beständen, die als „hochgradig belastet“ eingestuft werden, getan werden kann, um deren Salmonellenbelastung messbar und anhaltend zu senken, wurde anfänglich für noch zu diffus und noch nicht anwendbar gehalten. Mittlerweile besteht aber durchaus Einigkeit darüber, dass man mit dem derzeitigen Kenntnisstand Eintragsquellen und Infektionsketten im jeweiligen Bestand analysieren kann, um auf der Grundlage der erhobenen Befunde bestandspezifische „Salmonellenreduzierungsprogramme“ zu erstellen.

Es geht im Wesentlichen um die Berücksichtigung der drei Mechanismen, die den Befallsgrad eines Schweinebestandes mit Salmonellen determinieren (siehe Abb. 5):

1. der „horizontale“ Eintrag von Salmonellen in Schweinebestände (Futter, Schadnager, Vögel, Personen ohne Wechsel von Schuhen und Schutzkleidung usw.),
2. die „vertikale“ Weitergabe von Salmonellen von Sau zu Ferkel zu Absetzer zu Schlachtschwein und somit in die Lebensmittelkette und
3. die Zirkulation von Salmonellen zwischen ausscheidenden Tieren, die ihre unmittelbare Umwelt kontaminieren und den somit kontaminierten Kontaktflächen und -Gegenständen, die die Tiere wieder infizieren.

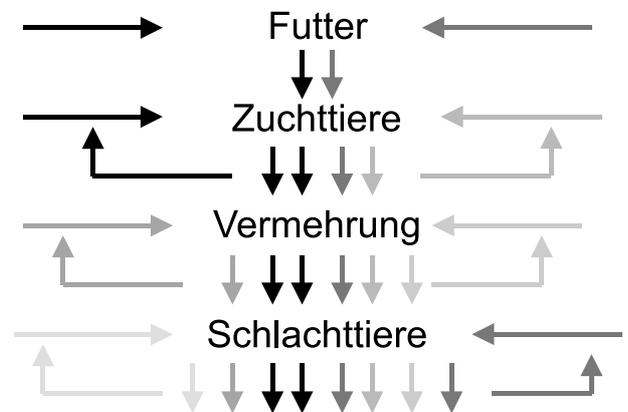
Die waagerechten Pfeile der Abbildung 5 symbolisieren den potenziellen Eintrag von unterschiedlichsten Serovaren (unterschiedliche Graustufen) aus der Umwelt auf allen Produktionsstufen von der Zucht bis zur Schlachtung (Futter, Fahrzeuge, menschliche Ausscheider, Schuhwerk, Geräte, Hunde, Katzen, Vögel, Schadnager, kontaminiertes Brunnenwasser etc.).

Die vertikalen Pfeile symbolisieren die Weitergabe von Salmonellen von der Sau auf das Ferkel, auf den Läufer, auf das Mastschwein, auf das Schlacht tier und diese kontaminiert die Schlachtungsumgebung, die wiederum nachkommende Schlachtkörper kreuzkontaminiert.

Die nach oben abgeknickten Pfeile symbolisieren den Kreislauf bei einmal infiziertem Bestand von Ausscheidung durch das infizierte Tier - Kontamination der Tierumgebung - Aufnahme durch das nächstbeste Nachbar tier durch direkten Kontakt mit der kontaminierten Fläche oder indirekten Kontakt mit kontaminierten Geräten, Stiefel usw.

Die Vielzahl der Pfeile zeigt, wie viele unterschiedliche Möglichkeiten der Salmonellendynamik es im Bestand gibt. In der Regel sind bei Weitem nicht alle potenziellen Eintragsquellen „aktiv“ und auch nicht jede Ausscheidung führt zur vertikalen oder zirkulierenden Weitergabe. Deutlich aber wird, dass im Gegensatz zu den tieradaptierten Krankheitserregern wie das Virus der Aujetzky'sche Krankheit oder der bakterielle Pneumonie-Erreger *Actinobacillus pleuropneumoniae*, bei denen es immer wiederkehrende Infektionsmuster im Bestand gibt. Diese Infektionsmuster sind lediglich vom Verhältnis zwischen Pathogenität des Infektionsstammes und Herdenimmu-

Abbildung 5: Die Grundlagen für die Maßnahmen im Bestand müssen, um wirken zu können, die Eintragsquellen, das vertikale Weitergeben und das Zirkulieren von Salmonellen im Bestand berücksichtigen:



nität determiniert und variieren von Herde zu Herde nicht sonderlich. Dies sieht bei den Salmonellen sehr viel anders aus: durch die von Bestand zu Bestand völlig unterschiedlich starke Beteiligung der Umwelt am Infektionsmuster kann jeder beliebige Bestand sein „ganz individuelles“ Infektionsmuster haben, das es vor der Festlegung von Maßnahmen zu analysieren und charakterisieren gilt, um zielgerichtet und mit Information ausgestattet gegen Eintragsquellen und Weiterverbreitungsmechanismen vorgehen zu können.

Aus diesem Wissen ergeben sich nahezu automatisch die bereits heute schon durchführbaren Maßnahmen im Bestand, die in ihrer Gesamtheit nicht nur theoretisch dazu geeignet sind, den Salmonellenbelastungsgrad eines Schweinebestandes kontinuierlich zu senken. Im wesentlichen sind dies:

- a. Optimierung der allgemeinen Hygiene und seuchenhygienischen Absicherung der Bestände,
- b. kontinuierliche, systematische Schadnagerbekämpfung mit Köderbehältern und Dokumentation des Nagerbefalls und des Köderverbrauchs,
- c. vollständige Reinigung und Desinfektion der Ställe und Stallabteile bei der „Alles-rein-alles-raus Belegung“ (insbesondere Beseitigung von Staub des vorherigen Produktionsdurchganges) bzw. in regelmäßigen Abständen bei der kontinuierlichen Belegung,
- d. konsequentes Wechseln der Arbeitsschutzbekleidung (wenigstens der Schuhe) zwischen Ställen und Stallabteilungen (stallspezifische Gummistiefel!),
- e. Verhinderung des Eindringens von Vögeln in Ställe und Futterlager,
- f. Einhaltung und Überprüfung der Maßnahmen zur Produktion und Verfütterung von Futter, das nach GMP-Regeln hergestellt ist, die u. a. auch die Salmonellenreduzierung berücksichtigen, und
- g. ständige Beseitigung von Hygienemängeln, die bei Bestandsbesuchen von Dritten festgestellt werden.
- h. In Fällen, bei denen trotz einer guten allgemeinen Hygiene eine wie auch immer zustande gekommene hohe Salmonellenprävalenz in der Herde besteht und der

Bestand nicht komplett ausgetauscht werden kann, empfiehlt sich eine Bestandsimpfung mit entweder der vom Impfstoffwerk Dessau-Tornau hergestellten kommerziellen Vakzine oder mit einer Stall-spezifischen Vakzine über mehrere Produktionszyklen, um zunächst den "Salmonellendruck" zu senken (Senkung der Multiplikation der Erreger im geimpften Tier führt zur Senkung der Ausscheidung des Erregers). Werden dann parallel zur Impfung und weiterführend nach Einstellung der Impfung die von a) bis g) ausgeführten Maßnahmen umgesetzt, kann auch der stark befallene Bestand ohne Bestandsaustausch "saniert" werden.

Das Ziel all dieser Maßnahmen ist nicht die Schaffung „salmonellenfreier Bauernhöfe“, sondern Salmonellen so effizient wie möglich daran zu hindern, aus der Umwelt in die Tierbestände und damit in die Lebensmittelkette zu gelangen.

Ein Blick auf die Komplexität der aufgelisteten Maßnahmen zur Salmonellenreduzierung im Bestand macht deutlich, dass im Grunde genommen jede dieser Maßnahmen eigentlich ein Bestandteil eines landwirtschaftlichen Qualitätssicherungsprogramms sein könnte, sein sollte, bzw. in naher Zukunft sein wird. Seit dem 01.04.2003 sind sie es auch für die Landwirte, die QS-Systemteilnehmer sind. Nun kommt es darauf an, dass das von QS eingeführte systematische Salmonellenmonitoring- und Salmonellenreduzierungs-Programm wächst und Akzeptanz erhält und dass insbesondere im landwirtschaftlichen Betrieb erkannt wird, dass es kein isoliertes Programm sein sollte, das als lästiger „Fremdkörper“ der Routineproduktion übergestülpt wird, sondern integraler Bestandteil von standardisierenden Qualitätsmanagement- und Qualitätssicherungssystemen werden muss, um die notwendige allgemeine Akzeptanz in der Landwirtschaft wieder zu erlangen und zu steigern.

Anschrift des Verfassers
Prof. Dr. Thomas Blaha
Außenstelle für Epidemiologie der tierärztlichen Hochschule Hannover
Büscheler Str. 9
49456 Bakum