



In Betrieben mit einer erhöhten Salmonellenbelastung werden bei einer Bestandsaufnahme anhand von Checklisten mögliche Schwachpunkte systematisch aufgespürt.

Foto: agentfoto

**W**eltweit ist die Salmonellose eine der häufigsten vom Tier auf den Menschen übertragbare Erkrankungen. Die Übertragung erfolgt überwiegend durch von Tieren gewonnene Lebensmittel. In Deutschland ist die Zahl der durch Salmonellen hervorgerufenen Erkrankungen von Menschen auch ohne die Berücksichtigung einer vermutlich erheblichen Dunkelziffer relativ hoch, 83792 gemeldete Fälle in 2001. Der Anteil der Erkrankungen, der auf aus Schweinefleisch hergestellte Lebensmittel zurückzuführen ist, wird grob auf 20 Prozent geschätzt.

Die häufigste beim Schwein und den daraus hergestellten Lebensmitteln nachgewiesene Salmonellenart ist mit ca. 60 Prozent *S. typhimurium* Typ DT 104, die eine genetisch bedingte Resistenz gegen die antimikrobiell wirksamen Substanzen Ampicillin, Chloramphenicol, Streptomycin, Sulfonamide und Tetracyclin aufweist. Dieser Typ stellt eine erhebliche Bedrohung der menschlichen Gesundheit

## Salmonellen auf der Spur

Das Salmonellen Monitoring- und Bekämpfungsprogramm in Niedersachsen soll dafür sorgen, dass kein mit Salmonellen belastetes Schweinefleisch auf den Markt gelangt. Betriebe mit einer erhöhten Salmonellenbelastung werden erkannt und können Maßnahmen zur Bekämpfung einleiten.

dar, da er verglichen mit anderen Salmonellenarten beim Menschen sehr schwer verlaufende Erkrankungen bewirkt und diese aufgrund ihrer eingeschränkten Therapierbarkeit nicht selten zum Tode führen.

### Leitlinien und Gesetze

In Niedersachsen ist von staatlichen und privatwirtschaftlichen Institutionen gemeinsam ein Salmonellenkontrollprogramm entwickelt worden. Es ist seit dem 1.4.2003 Bestandteil des Sal-

monellenmonitoringprogramms, dass im Rahmen der QS-Prüfkette durchgeführt wird. Beide Programme sind miteinander vergleichbar und eng verzahnt.

Im Dezember 2003 wurde die Verordnung (EG) Nr. 2160/2003 zur Bekämpfung von Salmonellen und bestimmten anderen durch Lebensmittel übertragbaren Zoonoseerregern veröffentlicht. Sie enthält die Rahmenbedingungen für nationale Bekämpfungsprogramme in Geflügel- und Schweinebeständen.

Zurzeit werden in Niedersachsen an 21 Schlachthöfen monatlich von ca. 15000 Schlachtschweinen Fleischproben entnommen und zur Untersuchung auf Salmonellenantikörper an fünf Untersuchungsinstitute verschickt, die ihre Ergebnisse in die zentrale Salmonellendatenbank zur Risikoeinschätzung der Mastbetriebe übermitteln.

### So wird der Belastungsgrad ermittelt

Nach erfolgter Registrierung der Erzeugerbetriebe sind sie Teilnehmer des Salmonellenmonitoring und -bekämpfungsprogramms. Dies erfolgt im QS-System durch die Bündler. Landwirtschaftliche Erzeugerbetriebe, die nicht QS-Systemteilnehmer sind,

#### 1 Ergebnisse des Salmonellenkontrollprogramms

Niedersachsen 2003 (nicht alle Erzeugerbetriebe sind QS-Systemteilnehmer)

Betriebe	Proben	Antikörper	Antikörper
aktiv	Ergebnisse	positiv	positiv %
3 513	113 834	16 472	14,47

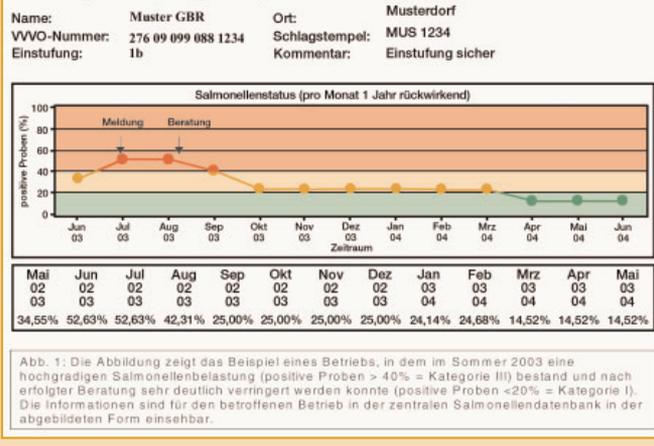
jedoch am niedersächsischen Salmonellenkontrollprogramm teilnehmen wollen, können sich durch ihre Vermarktungsorganisation oder die niedersächsische Koordinierungsstelle registrieren lassen.

Die zur Bestandseinschätzung erforderlichen Untersuchungen erfolgen durch Beprobungen der Schlachtkörper in den Schlachthöfen nach einem für den einzelnen Erzeugerbetrieb von der zentralen Salmonellendatenbank erstellten Probenentnahmeplan. Voraussetzung ist jedoch, dass der Erzeugerbetrieb den Schlachtbetrieb mit der Durchführung der Probenentnahme beauftragt hat.

## Salmonellenbekämpfung im Erzeugerbetrieb

Der Probenentnahmeplan wird in die Datenverarbeitung am Schlachtband eingespeist, wo die erforderliche Anzahl an Proben aus der Zwerchfellmuskulatur der geschlachteten Schweine entnommen wird. Anschließend werden die mit den Fleischproben befüllten Probengefäße zum Labor transportiert. Parallel zur Probenentnahme wird die Nummer der entnommenen Proben in das Datenerfassungssystem der Schlachtstraße eingelesen und zusammen mit der Erzeugerbetriebsnummer und

## 1 Betriebsergebnisse (Kategorietrend)



## Vermeidung des Eintrags von Salmonellen in den Bestand

- **Schweine:** Zukauf aus kontrollierten Beständen (z. B. QS-Teilnehmer)
- **Futter:** Wärmebehandelt, evtl. auf Salmonellen kontrolliert.
- **Nachbarschaft:** Risikoeinschätzung von Tierhaltung, Güllebehältern etc., Abstand halten.
- **Eigener Bestand:** Wildtiere, Nagetiere, Vögel, Insekten, Haustiere fernhalten. Einfriedung, Verlagerampe, Hygieneschleuse einrichten, Rein-Raus-Belegung, Reinigung und Desinfektion, Altersgruppen trennen, Wechseln von Kleidung und Stiefeln.

dem Schlachtdatum an die zentrale Salmonellendatenbank übermittelt.

Die Untersuchungen im Labor erfolgen mittels eines standardisierten ELISA-Testverfahrens auf Salmonellenantikörper. Untersucht wird ein etwa würfelgroßes Fleischstückchen, welches zunächst tiefgefroren und kurz vor der Untersuchung wieder aufge-

taut wird. Aus den durch den Tiefgefrierprozess zerstörten Muskelzellen der Proben tritt nach dem Auftauen Gewebsflüssigkeit aus. Das Vorhandensein von Salmonellenantikörpern in dieser Flüssigkeit beweist eine mindestens 14 Tage zurückliegende Salmonelleninfektion. Mit dem Testverfahren können ca. 95 Prozent aller beim Schwein vorkommenden Antikörper gegen Salmonellenarten nachgewiesen werden.

Die ermittelten Untersuchungsergebnisse werden vom Labor an die zentrale Salmonellendatenbank gemeldet und anhand der Probennummer den am Schlachtband gesammelten Daten zugeordnet. Nun können die Ergebnisse zur Berechnung der Salmonellenbelastung der teilnehmenden Erzeugerbetriebe herangezogen werden.

Alternativ zur Schlachtkörperbeprobung kann ein Landwirt auch ausschließlich den Weg der blutserologischen

Statusbestimmung beschreiben. In diesem Fall muss er dem Untersuchungslabor durch seinen Hoftierarzt mitteilen lassen, dass die Untersuchungsergebnisse der zentralen Salmonellendatenbank mitgeteilt werden sollen. Dieses Verfahren bietet sich besonders für Sauen haltende Betriebe an.

Durch die Schlachtkörperbeprobung wird der landwirtschaftliche Erzeugerbetrieb bei der in Niedersachsen gängigen Praxis im Normalfall überhaupt nicht in die technische Abwicklung des Salmonellenmonitorings einbezogen. Es entsteht für ihn ohne sein Zutun jedoch die wichtige Information, ob eine Salmonellenbelastung seines Mastbestandes existiert oder nicht. Diese Information kann er über das Internet direkt einsehen. (s. Abbildung 1)

Sollte ein Erzeugerbetrieb jedoch einem erhöhten Infektionsdruck ausgesetzt sein, wird er darüber informiert werden. Im QS-System übernimmt dies der Bündler, der für den Erzeugerbetrieb verantwortlich ist. Für nicht im QS-System organisierte Betriebe wird diese Aufgabe von der niedersächsischen Koordinierungsstelle oder von der Organisation wahrgenommen, als deren Mitglied der Erzeugerbetrieb am Salmonellenkontrollprogramm teilnimmt. Zurzeit wird ein automatisches Meldesystem entwickelt. Alle Landwirte, die eine E-Mail-Adresse in der zentralen Salmonellendatenbank hinterlegt haben, bekommen im Falle einer erhöhten oder ansteigenden Salmonellenbelastung eine schriftliche Nachricht und werden auf die Möglichkeit oder Pflicht zu einer Beratung hingewiesen. Auch landwirtschaftliche und tierärztliche Beratungsorganisationen können sich in der zentralen Salmonellendatenbank registrieren lassen. Sie werden vom betreffenden Erzeugerbetrieb mit der Betriebsberatung beauftragt und erarbei-

ten unter Einbindung des Hoftierarztes unternehmensbezogene Strategien zur Beseitigung etwaiger Schwachstellen.

### **Bestandsaufnahme im Betrieb**

Zunächst wird in Betrieben mit einer erhöhten Salmonellenbelastung (Einstufung in Kategorie II oder III), nach den Ursachen für das Problem gesucht. Anhand von Checklisten werden mögliche Schwachpunkte systematisch aufgespürt und gegebenenfalls durch ergänzende Laboruntersuchungen auf ihre Bedeutung für die erhöhte Belastung überprüft.

In den meisten Fällen werden Salmonellen über zugekaufte Schweine eingeschleppt. Danach erfolgt eine Verbreitung unter den Tieren, die mit einer Kontamination

der Geräte, Einrichtungen, Abteile und Ställe verbunden ist. Daher sollten im Verdachtsfall Schweine im Quarantäne- oder Eingliederungsstall auch auf Salmonellen untersucht werden. Dies kann sowohl bakteriologisch über Kotproben als auch serologisch über Blutproben geschehen. Bakteriologisch werden in ca. 90 Prozent der Fälle Salmonellen vom Serotyp *Salmonella typhimurium* gefunden.

Die Untersuchungsmöglichkeiten werden ständig verfeinert und ergänzt, so dass die Salmonellen, die bei Schweinen oder an möglichen Eintragsquellen zu finden sind, miteinander verglichen werden können, um deren Bedeutung noch sicherer einzuschätzen. Eine neue Entwicklung hat sich in diesem Jahr bei der serologischen Untersuchung ergeben: Mit Hilfe eines speziellen Testverfahrens

kann von Salmonellenantikörpern die vorherrschende Immunglobulin-Klasse (IgG, IgA oder IgM) und damit ihr Alter bestimmt werden. So können Tiere erkannt werden, bei denen die Infektion erst vor wenigen Tagen und Wochen stattgefunden hat und es können Impfantikörper besser von infektionsbedingten Antikörpern unterschieden werden. Damit wird die bakteriologische Untersuchung wirkungsvoll ergänzt, die den Nachteil einer geringeren Empfindlichkeit aufweist.

Weitere Eintragsquellen in den Bestand sind andere Nutz- und Haustiere, Personenverkehr, Futtermittel, Wildtiere einschließlich Vögel, Nagetiere und Fliegen. Diese sind wiederum in Zusammenhang mit auf dem Betrieb oder in der näheren Umgebung vorhandenen Kontaktmöglichkeiten zu sehen: Offene Güllelagerbehälter und Dung-

lager, benachbarte Tierhaltungen, Ausläufe, Kläranlagen, Mülldeponien, Gewässer, etc.. Die Bedeutung dieser Faktoren kann durch entsprechende Beprobung bzw. Nachweise genauer bestimmt werden.

### **Maßnahmen zur Senkung der Belastung**

Nach erfolgter Bestandsaufnahme müssen die identifizierten Schwachpunkte beseitigt werden. Im belasteten Betrieb sind Infektionen zwischen den Tieren nach Möglichkeit auszuschalten. Dies gelingt durch die Unterbringung von Schweinen verschiedener Altersklassen mit strenger Rein-Raus-Belegung sowie gründlicher Reinigung und Desinfektion nach jeder Ausstallung. Die Übertragung von Keimen durch das Stallpersonal kann durch Stiefel-

## Salmonellenmonitoring und Bekämpfungsprogramm in Niedersachsen (Informations- und Kontaktmöglichkeiten)

### Internetadressen:

- **Leitfaden:** <http://www.q-s.info/de/handbuch/schwein>
- **Prozessbeschreibung und Beratung:** <http://www.qualiproof.de/>
- **Datenbank:** <http://www.qualiproof.de/>
- **Bündlerliste:** <http://www.lwk-we.de/pdf/312ListeBueundler020304.pdf>
- **Schlachthofliste:** <http://www.lwk-we.de/pdf/312ListeSchlachthoefe020304.pdf>
- **Koordinierungsstelle:** [http://www.lwk-we.de/lw\\_tp\\_tiergesundheits\\_qualitaet\\_950.html](http://www.lwk-we.de/lw_tp_tiergesundheits_qualitaet_950.html)
- **Kontakte:** Dr. Joachim Ehlers, Telefon: 04 41/801 675, E-Mail: [j.ehlers@lwk-we.de](mailto:j.ehlers@lwk-we.de)  
Dr. Michael Alt, Telefon: 04 41/801 674, E-Mail: [m.alt@lwk-we.de](mailto:m.alt@lwk-we.de)  
Frau Haymann-Thölken, Telefon: 05 11/40 05 21 29, E-Mail: [Haymann-Thoelken.Antje@lawikhan.de](mailto:Haymann-Thoelken.Antje@lawikhan.de)

desinfektion und Kleiderwechsel zwischen Abteilen und Gebäuden verringert werden. Futter und Futterlagerung sind zu überprüfen; Nagetier- und Fliegenbe-

kämpfung sollten ein weiterer Teil eines betriebsspezifischen Hygienemanagements sein.

Parallel zur Verbesserung der Hygiene müssen die mo-

mentan im Bestand vorhandenen Salmonellen reduziert werden.

Für eine anhaltende Senkung der Salmonellenbelastung ist in der Regel eine Anpassung des Betriebsmanagements erforderlich. Bei der Reduzierung der Salmonellenausscheidung werden besonders Einflussfaktoren der Fütterung, die Gegenstand umfangreicher Untersuchungen waren, beachtet und genutzt. Während Alleinfutter, Getreide und Mais nur selten Salmonellen aufweisen, werden die Bakterien häufiger in Fischmehl und Eiweißkonzentraten nachgewiesen. Die Wärmebehandlung von Futter senkt zwar deutlich die Nachweisrate im Futter; andererseits halten sich Salmonellen in mit ausschließlich wärmebehandeltem Futter versorgten Schweinen länger, als wenn auf solches Futter verzichtet wird. Dieser Effekt lässt sich aufheben, wenn ca. 15 Prozent der Ration aus nicht wärmebehandeltem Futter bestehen. Mehlförmiges Futter erwies sich bei salmonellenbelasteten Mastschweinen gegenüber pelletiertem Futter hinsichtlich der Ausscheidung als deutlich überlegen.

Weitere Möglichkeiten die Salmonellenbelastung über die Fütterung zu senken, sind eine höhere Partikelgröße (2 bis 5 mm), mehr Gerste als Weizen in der Ration und die Verwendung von Brei- oder Flüssigfutter statt Trockenfutter. Durch Fermentierung des Futters kann eine Absenkung des pH-Wertes im Darminhalt erreicht werden, was zu einer Wachstumshemmung der Salmonellen führt. Diesen Effekt erreicht man auch dadurch, dass das Futter direkt mit organischen Säuren (z.B. Milch-, Ameisen- oder Sorbinsäure) versetzt wird. Durch den Zusatz von Laktulose kann ähnliches erreicht werden. Eine weitere Möglichkeit besteht in der Verwendung von Probiotika in Form von Lactobazillen oder Hefen als Futterzusätze.

Seit dem letzten Jahr ist ein

Impfstoff gegen Salmonellen für Schweine zugelassen. Der Impfstoff kann bei Sauen und Ferkeln angewendet werden und verspricht bei konsequentem Einsatz in Verbindung mit Hygienemaßnahmen innerhalb von einigen Monaten eine deutliche Reduzierung der Nachweisrate von Salmonellen und Salmonellenantikörpern.

Falls ausnahmsweise im Bestand auch salmonellenbedingte Erkrankungen der Schweine auftreten, können antimikrobiell wirksame Medikamente eingesetzt werden. Im Anschluss an eine Sofortbehandlung müssen Gruppenbehandlungen unter Berücksichtigung einer Resistenzprüfung erfolgen, um ein wirksames Mittel einsetzen zu können und der Entwicklung von weiteren Resistenzen vorzubeugen. Kurzfristige Besserungen sind dann möglich, sowohl hinsichtlich der Schwere und des Vorkommens der Erkrankungen als auch bezüglich der Ausscheidung von Krankheitskeimen und der Antikörperbildung gegen Salmonellen. Die Maßnahmen zur Reduzierung der Salmonellen in belasteten Betrieben müssen nach eingehender Analyse an die betrieblichen Gegebenheiten angepasst werden(s. Abbildung 2). Durch ihre konsequente Anwendung ist es möglich die Nachweisraten innerhalb von Monaten deutlich zu senken.

### Fazit

Für Betriebe, die in Kategorie II oder III eingestuft worden sind, stehen zur Ermittlung von Schwachpunkten und zum Aufspüren von Eintragsquellen eine Reihe von Methoden zur Verfügung. Nach deren Anwendung können auf die betriebliche Situation abgestimmte Maßnahmen abgeleitet werden, die zu einer deutlichen Reduzierung der Salmonellenbelastung führen.

**Dr. Joachim Ehlers, Dr. Michael Alt, Landwirtschaftskammer Weser-Ems**

## 1 Salmonellen-Monitoring: Mögliche Untersuchungen und Maßnahmen

