

**Zeitschrift:** Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 140 (1998)

**Heft:** 2

**Artikel:** Zum Salmonella enteritidis-Nachweis in verdächtigen Legehennenherden

**Autor:** Nief, V. / Hoop, R.K.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-589086>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 18.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Zum *Salmonella enteritidis*-Nachweis in verdächtigen Legehennenherden

V. Nief und R.K. Hoop

## Zusammenfassung

Es wurden von 41 verdächtigen Herden in der Regel je 60 Tiere sowie Proben aus dem Stall auf *Salmonella* (S.) *enteritidis* untersucht, um das geeignete Untersuchungsmaterial und die Anzahl der zu untersuchenden Tiere zur eindeutigen Diagnose bei Verdachtsherden zu ermitteln und Verbesserungen für das Überwachungsprogramm vorzuschlagen.

In 26 (63%) der 41 Herden wurde *S. enteritidis* nachgewiesen. Grosse Schwankungen in der Anzahl infizierter Tiere wurden beobachtet. Bei den Legehennen wurde der Erreger am häufigsten im Eierstock (bei 96% der positiven Herden), im Eileiter und in der Leber (87%) und in der Milz (83%) nachgewiesen, während nur bei rund der Hälfte der positiven Herden der Caecuminhalt positiv war. Alle Eischalen sowie die Schalenhäute waren *S. enteritidis* negativ. Aus den Stallproben wurde der Erreger am häufigsten aus Kotproben aus dem Scharraum (57% der positiven Herden) isoliert.

Aus dieser Untersuchung ergaben sich für die Praxis folgende Empfehlungen: Die bakteriologische Untersuchung von Tieren ist nicht durch die Untersuchung von Umgebungsproben ersetzbar. Die amtlichen Weisungen müssen überdacht werden.

**Schlüsselwörter:** *Salmonella enteritidis* – Legehenne – Untersuchungsmaterial – Überwachungsprogramm

## The detection of *Salmonella enteritidis* in suspect laying flocks

60 birds and environmental samples from 41 suspect flocks (*S. enteritidis* in faeces or litter, positive serology, close connection with human cases) were investigated to define material and minimal number of birds for detection of infection. *S. enteritidis* was found in 26/41 (63%) flocks with marked differences in prevalence. *S. enteritidis* was isolated from ovary (96% of positive flocks), oviduct and liver (87%), spleen (83%), caecal contents (50%) and faeces from the litter floor (57%), but never from egg shells and membranes.

As a consequence of this study the bacteriological examination of birds is highly recommended.

**Key words:** *Salmonella enteritidis* – laying hen – material – monitoring program

## Einleitung

Seit Mitte der achtziger Jahre grassiert weltweit eine Epidemie mit *Salmonella* (S.) *enteritidis*, bei der vor allem Mensch und Huhn betroffen sind. Ein Grossteil der hu-

manen *S. enteritidis*-Infektionen lassen sich auf den Genuss keimhaltiger, roher oder ungenügend erhitzter Eier oder Eierspeisen zurückführen (Coyle et al., 1988; Duguid und North, 1991; Anonym, 1995). In vielen Ländern wurden *S. enteritidis*-infizierte Legehennenherden als

Infektionsquellen entdeckt (Giessen et al., 1991; Hoop und Keller, 1991; Khakhria et al., 1991).

Besonders nachteilig wirkt sich für die *S. enteritidis*-Überwachung aus, dass die Infektion in der Regel ohne klinische Erkrankung des Huhnes erfolgt und die Legeleistung kaum beeinträchtigt wird (Hoop und Keller, 1991; Müller und Körber, 1992). Dazu kommt, dass in verseuchten Herden oft nur 1–10% der Tiere infiziert sind (Humphrey, 1990; Jermini et al., 1993).

*S. enteritidis*-Stämme – überwiegend des Phagentyps 4 (O'Brien, 1990; Hoop und Keller, 1991) – gelangen dabei nicht nur durch die fäkale Kontamination auf die Eischale, sondern werden auch in Eiweiss und Dotter gefunden (Baumgartner, 1990; Shivaprasad et al., 1990; Humphrey et al., 1991; Müller et al., 1994). Zahlreiche Untersuchungen zeigen, dass *S. enteritidis* neben dem Darmtrakt auch den Eierstock und den Eileiter besiedelt (Hooper und Mawer, 1988; Gast und Beard, 1990a; Hoop und Keller, 1991; Köhler und Pöppel, 1994).

Seit dem 1. Oktober 1993 gelten in der Schweiz verschärfte Einfuhrbedingungen für Elterntiere und Endprodukte der Legelinie (Anonym, 1993). Auf den 1.1.1994 wurde die *S. enteritidis*-Infektion der Legehennen als anzeigepflichtige Tierseuche in die Tierseuchenverordnung (TSV) aufgenommen (Anonym, 1993, 1994b). Nach TSV Art. 57a müssen alle Legehennenherden zur Produktion von Konsumeiern mit mehr als 50 Tieren zweimal jährlich auf *S. enteritidis* untersucht werden.

Ziel des schweizerischen Überwachungsprogrammes ist die frühzeitige Entdeckung einer *S. enteritidis*-infizierten Zucht- oder Legehennenherde, um eine weitere Verbreitung zu verhindern.

Neben der Überwachung der Tiere wurde auch die Untersuchung von in- und ausländischen Schaleneiern im Rahmen der Lebensmittelüberwachung durch die kantonalen Laboratorien eingeführt (Anonym, 1994a).

Eine gewisse Unsicherheit bei der *S. enteritidis*-Bekämpfung besteht zurzeit auch noch in der sicheren Diagnose infizierter Bestände. Sowohl einfache serologische wie auch kulturelle Methoden werden von vielen Autoren in ihrer Aussagekraft sehr unterschiedlich gewertet und sind meistens sehr zeitraubend und kostspielig, zumal, wenn statistisch empfohlene Probenzahlen eingehalten werden sollen. Laut Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation zur Bekämpfung einer Tierseuche sollen nämlich so viele Tiere untersucht werden, dass bei negativem Erregernachweis mit 95% Sicherheit weniger als 5% der Tiere in der Herde verseucht sind. Nach biostatistischen Methoden wären demnach bei einer Herde von z. B. 500 Tieren 60 zufällig ausgewählte Tiere zu untersuchen (Anonym, 1990).

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, einerseits die geeignetste Art des Untersuchungsmaterials und die Anzahl der zu untersuchenden Tiere zur eindeutigen Diagnose bei Verdachtsherden zu ermitteln und andererseits Verbesserungen für das Überwachungsprogramm vorzuschlagen.

## Tiere, Material und Methoden

Im Zeitraum von Oktober 1993 bis Februar 1995 wurden insgesamt 41 Verdachtsherden, die aus 26 Betrieben stammten, auf *S. enteritidis* untersucht. Als Verdachtsherden gelten Herden, bei denen aus einer Stallprobe *S. enteritidis* isoliert wurde, bei denen Dotter- oder Blutproben serologisch positiv waren, oder bei denen ein Zusammenhang mit Erkrankungen beim Menschen vermutet wurde.

In dieser Untersuchung wurden von jeder Herde in der Regel 60 Hühner, 60 Blutproben, 100 Eier und Stallproben verarbeitet. Zu den Stallproben zählten je eine Sammelkotprobe aus dem Scharraum und der Kotgrube, Tupferabstriche von den Ventilationsschächten (Abluft) und vom laufenden Eiersammelband, Schlepptupfer (ca. 100 cm<sup>2</sup> grosse mit Gaze umwickelte Wattebäusche), die durch die Einstreu gezogen, und Schutzüberstiefel aus Plastik, die anlässlich der Probenentnahme im Stall getragen wurden. Die Probenerhebung erfolgte durch den Besitzer.

Die Methoden zur Isolierung von *S. enteritidis* aus den verschiedenen Proben sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Untersuchungsmaterial und Methoden zur Isolierung von *Salmonella enteritidis*

Proben vom Tier	A	B	C
Eileiter*	X	X	X
Eierstock*	X	X	X
Leber*	X	X	X
Milz*	X	X	X
Caecuminhalt*		X	X
Sichtbar veränderte Organe, Baucheier			X <sup>1</sup>
Abrieb der sichtbar verschmutzten Eischalenoberflächen**	X	X	X
Schalenhäute**	X	X	X

  

Stallproben	A	B	C
Sammelkot	X	X	X
Schlepptupfer	X	X	X
Tupferabstriche	X	X	X
Schutzüberstiefel aus Plastik	X	X	X

A: Flüssige, nicht-selektive Voranreicherung: gepuffertes Peptonwasser

B: Flüssige, selektive Anreicherung: Tetrathionat-Brühe nach Müller-Kaufmann, Selenit-F-Broth bei Caecuminhalt

C: Feste, selektive Nährböden: Mannitol-Lysin-Kristallviolett-Brillantgrün-Agar  
Brillantgrün-Agar  
Xylose-Lysin-Tergitol 4-Agar

<sup>1</sup> Bromthymolblau-Laktose-Agar

\* Sammelprobe (5 Proben gepoolt)

\*\* Sammelprobe (10 Proben gepoolt)

Salmonellen-verdächtige Kolonien (ca. 5–15 pro Herde) wurden mit Objektträger-Agglutination mit polyvalentem Salmonellen-O-Antiserum (Behring ORMT 10/11, Marburg, Deutschland) und biochemischer Testreihe (Reaktion mit Mannitol, ONPG, Urease, SIM, Lysin, Ornithin, Simmons Citrat) geprüft.

Die Identifizierung des Serotyps *S. enteritidis* erfolgte mittels monovalentem Antiserum (Sanofi Diagnostics Pasteur 59101, Marnes-la-Coquette, Frankreich) gegen das somatische Antigen O 9 und mittels Schwärmagar und monovalentem Antiserum (Sanofi Diagnostics Pasteur 61117) gegen den Geissel-Antigenfaktor m.

Ausgewählte *S. enteritidis*-Isolate (von jeder untersuchten Herde ein Isolat) wurden durch die Bundesstaatliche Untersuchungsanstalt für Salmonellen in Graz, Österreich, unter Leitung von Herrn Hofrat Dr. W. Thiel mit der Methode des Central Public Health Laboratory, London, phagentypisiert (Ward et al., 1987).

## Resultate

Die Aufschlüsselung der Resultate erfolgte in drei Altersgruppen:

In der ersten Gruppe wurden drei *Legekükenherden* (bis zur 8. Lebenswoche), in der zweiten Gruppe fünf *Junghennenherden* (8. Lebenswoche bis zur Umstallung in den Legehennenbetrieb) und in der dritten Gruppe 33 *Legehennenherden* in Produktion (1.-23. Legemonat) untersucht.

23 Herden wurden aufgrund einer positiven Stallprobe geschickt, 14 Herden wegen einer positiven serologischen Untersuchung und vier Herden im Zusammenhang mit Fällen von menschlicher Salmonellose (Tab. 2). Bei 26 (63%) der 41 Herden wurde der Verdacht durch die bakteriologische Untersuchung bestätigt. Die drei Herden, bei denen der Erreger nur in Stallproben gefunden wurde, wurden in der vorliegenden Arbeit als *S. enteritidis*-negativ eingestuft. Eine Herde, bei welcher der Erreger in den Stallproben nachgewiesen wurde, ist im Sinne der Tierseuchenverordnung noch nicht als positiv zu betrachten, sondern es müssen nochmals 60 Tiere untersucht werden.

*Tabelle 2: Häufigkeit des kulturellen Nachweises von Salmonella enteritidis nach Art des Verdachts und Alter der Tiere*

Art des Verdachts	<i>S. enteritidis</i> positive/untersuchte Herden (%)		
	<i>Legeküken</i>	<i>Junghennen</i>	<i>Legehennen</i>
Stallproben positiv	1/3 (33)	2/5 (40)	10/15 (67)
Serologisch positiv	0	0	10/14 (71)
Humane Fälle	0	0	3/4 (75)

Der grösste Anteil der eingeschickten Hühner (20 Herden) stammte aus Herden mit 2001–4000 Tieren. Elf Herden zählten 1001–2000 Tiere, vier Herden 501–1000, drei 51–150, zwei Herden 151–500 und eine Herde mehr als 4000 Tiere.

30 (73%) der 41 untersuchten Herden stammten aus Betrieben mit mehreren Hühnerherden. Nur in einem der acht Betriebe mit verschiedenen Herden wurde *S. enteritidis* ausschliesslich in einer einzigen Herde isoliert.

Am häufigsten wurden Tiere der Altersgruppe von 61 bis 80 Lebenswochen (12 Herden) eingeschickt.

Gemäss Angaben der Besitzer wurde bei allen Verdachtsherden weder eine klinisch sichtbare Erkrankung noch eine Beeinträchtigung der Legeleistung beobachtet.

Bei 63 (3,2%) der 1979 legereifen Hennen wurden 73 Baucheier, davon 13 (17,8%) *S. enteritidis*-positiv, gefunden. Eine hochgradige Eileiterentzündung wurde bei 15 (0,8%) und missgebildete Follikel bei 18 (0,9%) Legehennen beobachtet. In drei dieser Follikel wurde *S. enteritidis* nachgewiesen. Bei 7 (1,4%) der 483 Legeküken und Junghennen wurden ungenügend resorbierte Dottersäcke festgestellt, die *S. enteritidis*-frei waren. Die Prävalenz dieser Veränderungen entspricht derjenigen von gesunden Herden und ist daher kein Indiz für eine *S. enteritidis*-Infektion.

*S. enteritidis* wurde bei den Legehennen am häufigsten im Eierstock (in 28% der gesamten Eierstockpoolproben resp. bei 96% der positiven Herden), im Eileiter (25% resp. 87%), in der Leber (22% resp. 87%) und in der Milz (23% resp. 83%) nachgewiesen, während nur bei 8% der gesamten Darmpoolproben, resp. bei 48% der positiven Herden der Caecuminhalt positiv war.

Die Anzahl positiver Organpoolproben pro Herde fiel ganz unterschiedlich aus. So liess sich *S. enteritidis* in einer Herde lediglich aus einer Poolprobe isolieren, während in anderen Herden alle Pools positiv waren.

Alle Eischalen und Schalenhäute waren *S. enteritidis*-negativ.

Bei den Stallproben wurde *S. enteritidis* am häufigsten aus den Scharraum-Kotproben (57% der positiven Herden) isoliert, gefolgt von Kot aus der Kotgrube (43%), Schlepptupfern (40%), Plastikschuhüberzügen (29%) und Tupferabstrichen von den Ventilationssschächten (11%) und den Eiersammelbändern (10%).

Die Scharraum-Kotproben waren Kotproben aus der Kotgrube und anderen Stallproben in der Ausbeute überlegen, obwohl jeweils je vier Schlepptupfer, Schutzüberstiefel aus Plastik und Tupfer entnommen wurden. Allerdings gilt es zu bedenken, dass nicht in allen Legehennenställen ein Scharraum vorhanden ist, was sich auch in der Anzahl der untersuchten Proben von dieser Lokalisation niederschlägt.

Bei 9 der 35 Verdachtsherden, bei denen Tiere *und* Stallproben untersucht wurden, wurde *S. enteritidis* nur in den Organen, aber nicht in den Stallproben gefunden. Bei drei der 35 Herden dagegen wurde der Erreger nur aus Stallproben isoliert.

Bei einer Verdachtsherde wurde auch Fuchskot und bei einer andern Eulenkot untersucht. Der Eulenkot hat sich als *S. enteritidis*-haltig erwiesen.

Bei einer Herde, die aufgrund einer positiven Stallprobe untersucht wurde, wurde aus einer Eileiter-, sowie einer Eierstock-Poolprobe und vom Schutzstiefel *Salmonella berta* (O 1,9,12 :f,g,t :- ) isoliert. Infektionen mit anderen Serotypen resp. mehreren Serotypen zusammen wurden in keiner Herde festgestellt.

Die isolierten *S. enteritidis*-Stämme gehörten zu den Phagentypen 4 (63%), 7 (13%), 8 (10%), 6a (7%), 6 und 23 (je 3%). Alle Isolate, mit Ausnahme des Phagentyps 23, wurden aus den inneren Organen isoliert.

In einer Kultur aus einem Eierstock wurden zwei Phagentypen (PT4 und 7) festgestellt.

*Tabelle 3: Auf die Herden bezogene kumulative Salmonella enteritidis-Nachweise bei zunehmender Anzahl untersuchter Organpoolproben (je 5 Tiere wurden als Pool untersucht)*

Pool-Nr. in der Reihenfolge der Untersuchung	Kumulativer Anteil der S.e.-pos. Befunde an den total positiven Herden (%)
1	11/26 (42)
1- 2	16/26 (62)
1- 3	18/26 (69)
1- 4	19/26 (73)
1- 5	21/26 (81)
1- 6	21/26 (81)
1- 7	24/26 (92)
1- 8	24/26 (92)
1- 9	26/26 (100)
1-10	26/26 (100)
1-11	26/26 (100)
1-12	26/26 (100)

Die in Tabelle 3 dargestellten kumulativen *S. enteritidis*-Nachweise bei zunehmendem Probenumfang zeigen, dass erst nach der Untersuchung der ersten 9 von 12 Poolproben alle *S. enteritidis*-positiven Herden erfasst worden sind, d. h. durch die Untersuchung von mindestens 45 Tieren.

## Diskussion

### Diagnose aufgrund der Klinik und des Sektionsbildes

Gemäss Angaben der Besitzer führte die Infektion mit *S. enteritidis* bei den Hühnern weder zu einer klinisch sichtbaren Erkrankung noch zu einer Beeinträchtigung der Legeleistung, was durch die Beobachtungen verschiedener Autoren bestätigt wird (Hoop und Keller, 1991; Anonym, 1992; Müller und Körber, 1992; Hoop und Pospischil, 1993; Suzuki, 1994). Auch das Sektionsbild der untersuchten Hühner ermöglicht keine sichere Erkennung der *S. enteritidis*-Infektion. Auffällig war nur das Vorkommen von Baucheiern (3,2 Baucheier pro 100 Legehennen), sowie Eileiterentzündungen (0,8%), die auf eine gestörte Funktion des Eileiters deuten. Eine grössere Anzahl von Baucheiern (13 bei 32 Hennen, davon drei *S. enteritidis* positiv) haben auch Hoop und Keller (1991) und Anonym (1992) beschrieben. Eierstöcke mit missfarbenen und missgebildeten Follikeln, die bei unseren Untersuchungen bei 0,9% der Legehennen vorkamen, haben auch Hooper und Mawer (1988) und Cooper et al. (1989) beobachtet. Perikarditis oder auffällige Leberveränderungen, wie sie Turnbull und Snoeyenbos (1973) und Barrow und Lovell (1991) bei Legeküken und Legehennen, Rampling et al. (1989) und O'Brien (1990) bei Broilern fanden, haben wir nicht festgestellt.

### Nachweis einer *S. enteritidis*-Infektion mittels kultureller Methoden

In dieser Untersuchung beherbergten die Legehennen den Erreger hauptsächlich im Reproduktionstrakt (am häufigsten im Eierstock: 96% der positiven Herden), was auch andere Autoren beschrieben haben (Hooper und Mawer, 1988; Hoop und Keller, 1991; Corkish et al., 1994). Dieses bevorzugte Auftreten von *S. enteritidis* im Reproduktionstrakt zeigt, dass der vertikale Übertragungsweg nicht nur möglich, sondern auch epidemiologisch sehr wichtig ist. Der häufige Nachweis des Erregers in inneren Organen bestätigt die Beobachtung mehrerer Autoren (Hinton et al., 1990a, 1990b; O'Brien, 1990; Aho, 1992; Barrow, 1993; Humphrey et al., 1993; Vielitz, 1993; Gast, 1992, 1994), dass sich *S. enteritidis* invasiv verhält. Im Vergleich zu den anderen Organen gelang der *S. enteritidis*-Nachweis im Darm bei allen drei Altersgruppen deutlich seltener. Diese Situation haben auch Köhler und Pöppel (1994) beobachtet. Nach Rampling et al. (1989) ist die Untersuchung von Darminhalt ungeeignet, um eine *S. enteritidis*-Infektion nachzuweisen.

Bei den Umgebungsproben stammten die höchsten *S. enteritidis*-Nachweisraten aus den Kotproben. Die Untersuchung von Eiersammelband und Tupferproben von Ventilationschächten ergab nur eine niedrige *S. enteritidis*-Nachweisrate. Ein Problem bei den Umgebungsproben besteht in der mangelnden Standardisierung. Bei den vielen verschiedenen Haltungssystemen, die es in der Schweiz gibt, ist es kaum möglich, eine vergleichbare Probenentnahme durchzuführen.

Die Untersuchung der Eischale und der Schalenhaut ist ungeeignet, um eine *S. enteritidis*-Infektion nachzuweisen. So gelang Baumgartner (1990) der Erregernachweis nur in 0,23% der 8872, Kovarik et al. (1991) in 0,66% der 760 und Corkish et al. (1994) in 0,63% der 465 untersuchten Eierschalen. Es gibt viele Faktoren, die eine *S. enteritidis*-Isolation aus Eiern beeinflussen können, wie z.B. der Probenumfang, der Zeitpunkt der Eiersammlung (Gast und Beard, 1990b), die Untersuchungsmethodik (Read et al., 1994), Zusätze zu den Anreicherungsmedien, wie z.B. Siderophoren (Reissbrodt und Rabsch, 1993) usw. Auch die Verlängerung der Inkubationszeit der Voranreicherung von 24 auf 48 Stunden kann die Isolationsrate signifikant steigern, wie die Untersuchung der Eier von künstlich (Gast und Beard, 1990b) bzw. natürlich (Humphrey und Whitehead, 1992) infizierten Hennen gezeigt hat.

Unsere Befunde weisen darauf hin, dass *S. enteritidis* häufiger in den Tieren als in der Umgebung gefunden wird. Bei den Legehennen war die Untersuchung der inneren Organe fast doppelt so erfolgreich wie die der Umgebungsproben.

Die bakteriologischen Befunde der Organe stimmen nicht immer mit den Befunden der Umgebungsproben überein. Als Erklärung für diese Diskrepanz gibt es vier Möglichkeiten: Erstens könnte die *S. enteritidis*-Infektion in der Hühnerherde erst beginnen und noch weniger als 5% der Tiere erfasst haben, so dass man den Erreger in

der üblichen Stichprobe nicht entdeckt. Zweitens könnten in den Stallproben teilweise auch Exkremente anderer *S. enteritidis*-infizierter Tierarten wie Nager oder Vögel enthalten sein. Drittens könnte der Erreger von einer vorhergehenden infizierten Herde stammen, nachdem er infolge ungenügender Reinigung und Desinfektion überlebt hat. Und viertens könnten die Tiere antibiotisch behandelt worden sein.

### Phagentypen

Die Phagentypisierung ausgewählter *S. enteritidis*-Stämme zeigt, dass der überwiegende Anteil (63%) der Stämme dem Phagentyp 4 angehört. Ähnliche Resultate in der Schweiz sowie im übrigen Europa haben Sharp (1988), O'Brien (1990), Hoop und Keller (1991) erwähnt. Einige Experimente haben ergeben, dass sich verschiedene *S. enteritidis*-Phagentypen nicht gleich invasiv verhalten (Hinton et al., 1990b; Barrow, 1991). Unsere Untersuchungen haben dagegen gezeigt, dass alle nachgewiesenen *S. enteritidis*-Phagentypen mit Ausnahme des Phagentyps 23 die inneren Organe besiedelt haben. Aber auch der Phagentyp 23 kann sich sehr wohl invasiv verhalten, wie die Untersuchungen von Kovarik et al.

(1991), Altekruze et al. (1993) und Mason (1994) beweisen.

### Empfohlener minimaler Probenumfang

Die vorliegenden Resultate zeigen, dass in einem grossen Teil der Herden der Verdacht einer *S. enteritidis*-Infektion durch die bakteriologische Untersuchung von weniger als 60 Tieren bestätigt werden konnte (Tab. 3). Dennoch wäre in dieser Studie jede siebte infizierte Herde nicht erkannt worden, wenn nicht 60 Tiere untersucht worden wären. Unsere Schlussfolgerung ist, dass bei der Untersuchung von weniger als 60 Tieren bei Herden mit einem niedrigen Verseuchungsgrad die *S. enteritidis*-Infektion möglicherweise nicht erkannt wird. Daher müssen die Anweisungen des Bundesamtes für Veterinärwesen über die Untersuchung auf *S. enteritidis* bei Verdacht (Anonym, 1994b) überdacht werden. Die Anzahl der zu untersuchenden Tiere und die Art des Untersuchungsmaterials ist nicht nach dem Verdachtsgrund festzulegen. Wir empfehlen, unabhängig vom Verdachtsgrund immer die statistisch empfohlene Anzahl von Tieren zu untersuchen, um ein erhöhtes Risiko von falsch negativen Ergebnissen auszuschliessen.

### Recherche de *Salmonella enteritidis* dans les exploitations suspectes de poules pondeuses

On a recherché *Salmonella (S.) enteritidis* dans 41 exploitations suspectes, à raison de 60 poules et de différents échantillons par exploitation. Les buts de cette étude étaient aussi bien de déterminer le matériel adéquat et le nombre minimum d'animaux à analyser pour permettre un diagnostic sûr dans les exploitations suspectes, que de contribuer à améliorer le programme de contrôle.

26 (63%) des 41 exploitations étaient positives pour *S. enteritidis*. Le nombre d'animaux positifs par exploitation variait considérablement. Chez les poules pondeuses, *S. enteritidis* fut isolée le plus souvent de l'ovaire (dans 96% des exploitations positives), de l'oviducte et du foie (87%) et de la rate (83%), mais seulement dans la moitié des exploitations à partir du caecum. La totalité des coquilles et des membranes coquillères était négative. *S. enteritidis* fut isolée à partir d'excréments provenant de la basse-cour dans seulement 57% des exploitations positives. Les enseignements pratiques à tirer de cette étude sont que d'une part, l'analyse bactériologique d'échantillons pris dans l'environnement du poulailler ne peut pas remplacer celle des poules et que d'autre part, les directives officielles doivent être repensées.

### L'accertamento di *Salmonella enteritidis* in branchi di galline ovaiole sospette

Da 41 branchi sospetti sono stati analizzati regolarmente 60 animali e prelevati relativi campioni dalle stalle, per accertare la presenza di salmonella (*S.*) *enteritidis*. L'analisi ha permesso di definire sia il numero di animali necessario, che il materiale idoneo per poter giungere ad una chiara diagnosi e quindi poter proporre dei miglioramenti nel programma di sorveglianza. In 26 (63%) dei 41 branchi si è potuta accertare la presenza di *S. enteritidis*. All'interno dei gruppi è stata osservata anche una grande variabilità nel numero di animali infetti. Nelle ovaiole, l'agente patogeno è stato riscontrato più frequentemente nelle ovaie (nel 96% dei branchi positivi all'infezione), nelle tube, nel fegato (87%) e nella milza (83%), mentre il contenuto dell'intestino cieco era positivo solo nella metà degli animali di branchi infetti. Tutti i gusci delle uova e le pellicole sottostanti non erano infetti. Dai campioni prelevati nelle stalle, l'agente patogeno è stato isolato più frequentemente dallo sterco presente nello stallatico (57% dei branchi positivi). Da questa analisi si possono trarre le seguenti raccomandazioni pratiche: l'analisi batteriologica di animali non può essere sostituita dall'analisi dello stallatico. Le direttive ufficiali devono essere rivedute.

## Literatur

Anonym (1992): Salmonellen und Eier Schweiz. Lebensmittelind. 2, 7-8.

Anonym (1994b): Weisung des Bundesamtes für Veterinärwesen über die Probennahme und die Untersuchung von *Salmonella* Enteritidis bei Hühnern. Mitt. des Bundesamtes f. Veterinärwesen 95, 83-84.

Hoop R.K., Keller B. (1991): Pathologisch-anatomische, bakteriologische und serologische Befunde bei Legehennen aus Nebenerwerbshühnerhaltungen mit *Salmonella enteritidis* Phagentyp 4-Infektion. Schweiz. Arch. Tierheilk. 133, 83-88.

Hooper S.A., Mawer S. (1988): *Salmonella enteritidis* in a commercial layer flock. Vet. Rec. 123, 351.

Müller H., Körber R. (1992): Zur Epizootologie der *Salmonella enteritidis*-Infektion bei Legehennen - eine Fallstudie. Tierärztl. Umsch. 47, 257-265.

O'Brien J.D.P. (1990): Aspects of *Salmonella enteritidis* control in poultry. World Poul. Sci. J. 46, 119-124.

Rampling A., Upson R., Ward L.R., Anderson J., Peters E., Rowe B. (1989): *Salmonella enteritidis* phage type 4 infection of broiler chickens: a hazard to public health. Lancet 19, 436-438.

Ausführliches Literaturverzeichnis bei den Autoren erhältlich.

## Dank

Wir danken dem Bundesamt für Veterinärwesen für die finanzielle Unterstützung des Projektes. Bei den hier präsentierten Resultaten handelt es sich um die auszugsweise Wiedergabe der Dissertation der Erstautorin.

*Korrespondenzadresse: PD Dr. R. Hoop, Dr. Vera Nief, Institut für Veterinärbakteriologie, Winterthurerstrasse 270, CH-8057 Zürich*

Manuskripteingang: 27. Mai 1996