

**Zeitschrift:** Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène

**Herausgeber:** Bundesamt für Gesundheit

**Band:** 85 (1994)

**Heft:** 2

**Artikel:** *Salmonella enteritidis : Ansätze zur Überwachung und Bekämpfung in der Eierproduktion = Salmonella enteritidis : first steps for a monitoring and surveillance programme in poultry flocks*

**Autor:** Hoop, Richard K.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-982754>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### 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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 27.01.2026

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

Richard K. Hoop, Institut für Veterinärökteriologie, Universität Zürich, Zürich

## Salmonella enteritidis: Ansätze zur Überwachung und Bekämpfung in der Eierproduktion

Salmonella enteritidis: First Steps for a Monitoring and Surveillance Programme in Poultry Flocks

*Key words:* Salmonella enteritidis, Poultry, Monitoring, Egg production, Switzerland

### Einleitung

Seit Mitte der achtziger Jahre ist in Nordamerika und Westeuropa eine massive Zunahme des Anteils von *Salmonella* (*S.*) *enteritidis*-bedingten Infektionen bei den menschlichen Salmonellosen festzustellen (1, 2). Ein eindeutiger Zusammenhang mit dem Genuss von rohen oder ungenügend erhitzten Eiern oder Eierspeisen wurde von verschiedenen Autoren beobachtet (3–11). In vielen Ländern wurden *S. enteritidis*-infizierte Legehennenherden entdeckt respektive als Infektionsquellen eruiert (12–15).

Die Infektion zeichnet sich dadurch aus, dass adulte Legehennen chronisch infiziert sein können, ohne klinisch zu erkranken. *S. enteritidis* – es handelt sich um bestimmte eng miteinander verwandte Phagentypen – kann neben dem Darmtrakt auch den Eierstock und den Eileiter besiedeln (14, 16). Infizierte Legehennen legen intermittierenderregerhaltige Eier (10, 17, 18), wobei die Keimzahlen im Eiinnern meist niedrig sind (19, 20). Deshalb kann *S. enteritidis* vertikal über das Brutei auf das Eintagsküken übertragen werden. Die übliche Hygiene bei der Eigewinnung verhindert die Verschleppung des Erregers nicht (21).

Die schweizerische Geflügelwirtschaft hat lange die Bedeutung der *S. enteritidis*-Infektion der Legehenne nicht vorhergesehen. Dies führte dazu, dass infizierte Elterntier- und Legeküken unerkannt importiert wurden. Erst die zahlreichen Fälle von *S. enteritidis*-bedingten Erkrankungen beim Menschen in der Schweiz und deren Zusammenhang mit dem Konsum von rohen oder ungenügend erhitzten

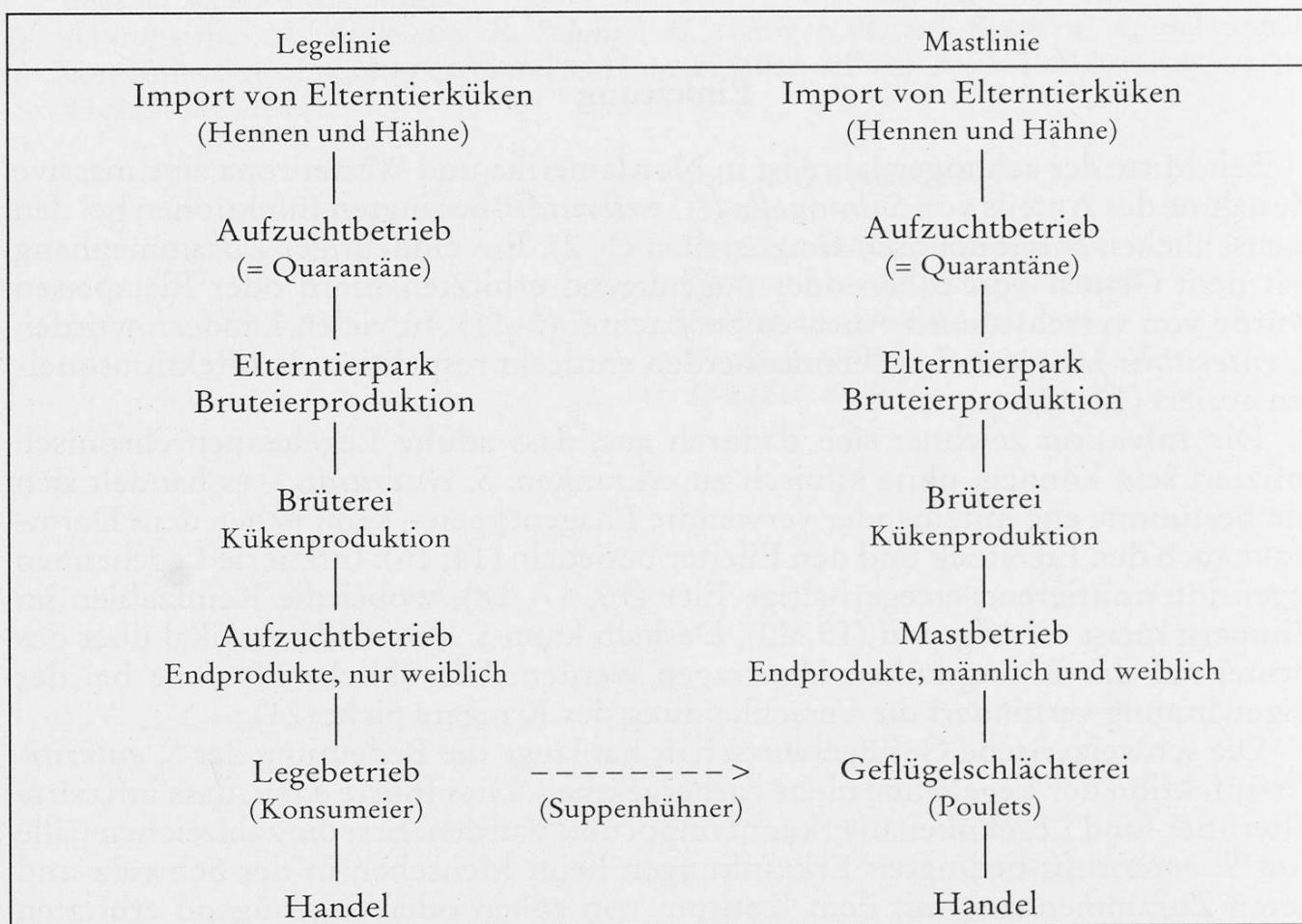
Eiern haben die Gefahr aufgezeigt (1, 11, 22, 23). Auch heute noch, nachdem bereits mehrere angesteckte Herden getilgt worden sind, agieren viele Geflügelhalter in Unkenntnis der Sachlage zu nachlässig.

### Schweizerische Eierproduktion

Die schweizerische Geflügelwirtschaft produzierte 1992 rund 652 Millionen Eier. Importiert wurden im gleichen Zeitraum 758 Millionen Eier (530 Millionen Schaleneier und 228 Millionen Eier in Form von Eiproducten). Der schweizerische Legehennenbestand betrug letztes Jahr 2,5 Millionen Tiere, derjenige der Elterntiere der Legelinie 77 500. Die entsprechenden Zahlen für den Mastsektor sind 29 Millionen produzierte Mastküken (35 000 Tonnen Geflügelfleisch) und 290 000 Mastelterntiere. Bei beiden Nutzungsarten handelt es sich um streng voneinander getrennte, integrierte Produktionsformen.

Der Produktionsablauf ist für beide Nutzungsarten in Tabelle 1 dargestellt. Die Basiszucht (sog. Grosselterntiere) wird ausschliesslich im Ausland betrieben.

Tabelle 1. Vom Elterntier zum Nahrungsmittel



Frisch geschlüpfte Elterntierküken werden importiert und kommen neu während 15 Wochen in Quarantäne. In der 16.–18. Lebenswoche erfolgt die Umstellung in den Produktionsbetrieb, wo die Tiere während 9½ Monaten zur Bruteiproduktion genutzt werden. In dieser Zeit liefert eine Herde von 2000 Elterntieren durchschnittlich 360 000 brutfähige Eier, aus denen 160 000 weibliche Eintagsküken (Endprodukte) schlüpfen. Während eines Jahres produziert eine Elterntierherde somit Küken für 80 Betriebe mit 2000 Legehennen respektive 320 Betriebe mit 500 Legehennen. Schon hier zeigt sich, wie wichtig ein intensives Monitoring der Zuchtherden ist.

Eine 2000köpfige Legehennenherde produziert in einer Legephase, die üblicherweise 14 Monate dauert, ca. 600 000 Konsumeier.

### *Salmonella enteritidis – Einige Fakten zur Epidemiologie*

Die wichtigsten Besonderheiten der Epidemiologie von *S. enteritidis* werden in Tabelle 2 mit denjenigen der anderen zwei Arten von Salmonelleninfektionen des Geflügels verglichen.

Für die Epidemiologie von *S. enteritidis* ist die vertikale Erregerübertragung über das Brutei von besonderer Bedeutung. Die für die Einschleppung und Verbreitung von *S. enteritidis* kritischen Zeitpunkte sind in Tabelle 3 aufgeführt. Gelingt es, *S. enteritidis*-freie Küken zu produzieren (Punkt 1), sind die nachgeschalteten kritischen Zeitpunkte von geringerer Bedeutung.

## **Ansätze zur Überwachung und Bekämpfung**

### *In der Schweiz*

Die Schreckensmeldungen in den Medien im Zusammenhang mit *S. enteritidis* haben zu erheblichen finanziellen Einbussen der Elterntier- und Legehennenhalter geführt. Der Eierkonsum ging um durchschnittlich 10–15% zurück. Dies wirkte sich auch auf den Verkauf von Junghennen aus. Bereits dreimal dieses Jahr mussten Lagerbestände von Schaleneiern durch Aufschlagaktionen reduziert werden (insgesamt 27 Millionen Stück). Sowohl die Geflügelwirtschaft als auch die amtlichen Stellen habe reagiert und verschiedene Gegenmassnahmen getroffen.

### *Das Überwachungsprogramm der schweizerischen Elterntierhalter der Legelinie*

Auf freiwilliger Basis beteiligt sich die Mehrheit der schweizerischen Elterntierhalter der Legelinie (95% des Zuchttierbestandes) seit Mitte Juni 1993 an einem aufwendigen Überwachungsprogramm auf *S. enteritidis*. Die regelmässige Untersuchung von verendeten oder ausgemerzten Tieren, Sammelkotproben, Schlepp-tupfern und Blut- oder Eigelbproben soll die Stufe der Elterntiere während der

Tabelle 2. Salmonelleninfektionen beim Huhn

Wirtspezifische Salmonellosen		Nichtwirtspezifische Salmonellosen	
Erreger	<i>Salmonella gallinarum</i> biovars gallinarum & pullorum	<i>Salmonella enteritidis</i> Phagentyp 4	nichttyphöse Salmonellen (rund 2300 Serotypen)
Virulenz für Huhn	Hoch virulent	Schwach virulent	Praktisch avirulent
Art der Infektion	Persistierend	Persistierend	Kurzzeitiges Trägertum (Kolonisierung des Darms)
Übertragung	Vertikal/Horizontal Besiedelung von Ovar	Vertikal/Horizontal Besiedelung von Ovar und/oder Salpinx)	Horizontal
Infektionsgefahr für Menschen	Keine	Eier	Geflügelfleisch
Häufigkeit	Ca. 1% des Rassegeflügels betroffen. Sehr selten beim Wirtschaftsgeflügel.	Einige Elterntier- und Legeherden betroffen. Selten in Mastherden.	20–60% der Mastherden infiziert. Selten bei Jung- und Lege- hennenherden.

Tabelle 3. Kritische Zeitpunkte für die Übertragung von *Salmonella enteritidis*

1. Eintagsküken	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Vertikale Übertragung durch infizierte Elterntierherde</li> <li>– Staubinfektion in der Brüteree</li> <li>– Ungenügende Reinigung und Desinfektion des Stalles</li> </ul>
2. Beginn der Legephase	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Umstallung</li> <li>– Ungenügende Reinigung und Desinfektion des Stalles</li> <li>– Mischen von Küken unterschiedlicher Herkunft in einer Herde</li> <li>– Betriebe mit gemischtrassenigen Herden</li> </ul>
3. Mauser (24)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erhöhte Anfälligkeit gegenüber Infektionserregern</li> </ul>

gesamten Lebensdauer sichern (siehe Tabelle 4). Einzelne dieser Proben werden durch den amtlichen Kontrolltierarzt erhoben. Von jedem Schlupf werden in den Brütereien Kükenstaub und Mekoniumproben (Darmpech der Küken) kontrolliert. Die bisherigen Untersuchungen haben gezeigt, dass die von uns überwachten, in Produktion stehenden Elterntierherden *S. enteritidis*-frei sind und «saubere» Eintagsküken liefern.

Dass neben den Elterntieren auch Importe von Legeendprodukten rigoros untersucht werden müssen, stellen wir in letzter Zeit wieder häufiger fest. So wurden jüngst drei Importherden wegen *S. enteritidis*-Befall getötet.

#### Verschärzte staatliche Massnahmen

Das Bundesamt für Veterinärwesen hat die Bedeutung dieser Infektion als derzeit wichtigste Zoonose erkannt und entsprechende Vorschriften erlassen.

Die Zahl der amtlichen Untersuchungen auf Salmonellen während der Importquarantäne wurden auf den 1. Oktober 1993 versechsfacht. Eine Gegenüberstellung der neuen und alten Einfuhrbedingungen für Zucht- und Legetiere veranschaulicht diese Intensivierung der Kontrolle in eindrücklicher Weise (Tabelle 5). Die bessere Überwachung der Küken soll verhindern, dass *S. enteritidis*-positive Herden importiert werden. Bei jährlich 4,4 Millionen importierten Mast- und Legeküken (Zahl aus dem Jahre 1992) ist diese Massnahme durchaus verständlich. Wird *S. enteritidis* bei Importherden gefunden, muss die Herde getötet werden.

In der eben in Kraft getretenen Änderung der Tierseuchenverordnung wird die *S. enteritidis*-Infektion der Hühner neu als anzeigenpflichtige Tierseuche aufgenommen. Freiwillige Untersuchungen durch die Geflügelhalter im Rahmen der guten Herstellungspraxis werden durch amtliche Kontrollen ergänzt. Bei Seuchenverdacht muss der amtliche Tierarzt sofort weiterführende Untersuchungen veranlassen.

#### Kontrollen der Legehennenhalter

Die Überwachung auf der Stufe der Legehennen erfolgt auf freiwilliger Basis. Einige grosse Vermarkterorganisationen haben jedoch Mindestanforderungen an

*Tabelle 4.* Konzept der schweizerischen Elterntierhalter (Legelinie) zur Bekämpfung von *Salmonella enteritidis*

Grundsätzlich müssen während der ersten sechs Wochen sämtliche umgestandenen oder ausgemerzten Küken zur Untersuchung eingesandt werden. Diese Küken können, kühl gelagert, einmal wöchentlich als Sammelprobe per A-Post eingesandt werden.

Zeitpunkt	Untersuchungsmaterial	Entnahme durch
1. Tag	10 Kükenwindeln pro 1000 Küken 20 Küken ab Grenze	
1. Woche	Verendete und ausgemerzte Küken (Sammelprobe)	
2. Woche	Verendete und ausgemerzte Küken (Sammelprobe)	
3. Woche	10 Ausmerztiere pro 1000 Küken, Sammelkot und Schlepptupfer	Kontrolltierarzt
4. Woche	Verendete und ausgemerzte Küken (Sammelprobe)	
5. Woche	Verendete und ausgemerzte Küken (Sammelprobe)	
6. Woche	Sammelkot oder Schlepptupfer Serologische Untersuchung von 20 Blutproben	
9. Woche	Sammelkot und Schlepptupfer	Kontrolltierarzt
12. Woche	Sammelkot und Schlepptupfer	
15. Woche	Sammelkot und Schlepptupfer	Kontrolltierarzt

*Wenn während der Aufzucht alles in Ordnung:* Freigabe der Herde zur Umstellung in den Elterntierstall.

22./23. Woche	Pullorumtest von 10% des Tierbestandes auf dem Betrieb.
alle 3 Wochen	Sammelkot, Schlepptupfer oder ausgemerzte Tiere und Abgänge.
alle 6 Wochen	Serologische Untersuchung (Seren oder Bruteier-Nebensorten).
<i>Brütgerei</i>	Von jedem Schlupf und jeder Elterntierherde Proben von Kükenflaum, Schalenresten und Staub sowie Mekonium von Sexküken und gesexten Küken.
<i>Konsequenzen</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Eine serologisch positive Elterntierherde wird als Verdachtsherde behandelt und weiter untersucht. Wird <i>S. enteritidis</i> nachgewiesen, muss die entsprechende Herde sofort abgeschlachtet werden.</li> <li>2. Verdachtsherden werden dem zuständigen Kantonstierarzt gemeldet.</li> <li>3. Werden <i>S. enteritidis</i>-positive Endprodukte gefunden, muss die Brütgerei sofort untersucht werden, die entsprechende Elterntierherde wird als Verdachtsherde behandelt.</li> </ol>

Tabelle 5. Einfuhrbedingungen für Elterntier- und Legeküken in der Schweiz

Einfuhrbedingungen	Bisher (ab 4.1.1991)	Neu (ab 1.10.1993)
Dauer der Quarantäne	6 Wochen	15 Wochen
Anzahl Untersuchungen auf Salmonellen	1	6
Untersuchungsmaterial	20 Eintagsküken	20 Eintagsküken Kükenwindeln Alle verendeten Küken Sammelkot Schlepptupfer
Abschlusskontrolle am Ende der Quarantäne	nein	ja

ihre Eierlieferanten gestellt, die nur durch eine regelmässige Kontrolle der Legehennenherden auf Salmonellen respektive *S. enteritidis* erfüllt werden.

### Konsequenzen und Alternativen

Alle *S. enteritidis*-positiven Elterntier- und Legehennenherden wurden in der Schweiz bisher entweder gekeult oder geschlachtet. Um die hohen Kosten dieser Massnahme (Schadenssumme bisher mehr als 3,5 Millionen Franken) zu umgehen, wurden verschiedene andere Massnahmen diskutiert und erprobt. Zu diesen zählen:

#### 1. Chemotherapie infizierter Herden

Eine Therapie infizierter Herden stand lange Zeit zur Diskussion. Erfahrungen in der Schweiz mit einer behandelten Legehennenherde haben aber gezeigt, dass keine 100%ige Erregerelimination gelingt. Damit ist die Gefahr, dass *S. enteritidis*-positive Eier gelegt werden, nicht gebannt. Daher wurden weitere Versuche in dieser Richtung vorerst unterlassen.

In Grossbritannien und den Niederlanden ist eine Kombination von therapeutischer Behandlung und anschliessender Applikation von Zäkalflora salmonellenfreier adulter Legehennen (sog. Nurmi-Konzept oder exklusive Kompetition; 25) in Erprobung. Sofern möglich, wird zwischen den beiden Massnahmen die Herde in einen salmonellenfreien Stall verlegt. Erste Erfahrungen mit diesem Sanierungsverfahren fehlen noch.

#### 2. Impfungen

Die Impfung von Zucht- und Legetieren als Schutzmassnahme wird momentan heftig diskutiert. Auf dem Markt existieren zwei Impfstoffe:

- a) Ein Totimpfstoff, basierend auf verschiedenen Phagentypen von *S. enteritidis*, wird in den USA prophylaktisch während der Aufzucht von Zuchttieren ein-

gesetzt (26, 27). In der Schweiz wird dieser Impfstoff versuchsweise bei Jung-hennen eingesetzt, die in wiederholt *S. enteritidis*-positive Betriebe geliefert werden. Die ersten derart geimpften Herden sind vor kurzem in den Legebetrieb umgestellt worden.

- b) Ein Lebendimpfstoff aus einem genmutierten *S. typhimurium*-Stamm wird in Deutschland – z.T. in Kombination mit dem Totimpfstoff – in ausgedehnten Praxisversuchen evaluiert (28).

Impfungen gegen Salmonellen führen generell zu einer Abnahme der Zahl persistent infizierter Tiere, eine eigentliche Eradikation des Erregers, die zur Zeit das Ziel der Bemühungen ist, wird dadurch aber nicht erreicht. Auch die vertikale Erregerübertragung kann nicht wirksam unterbunden werden (27).

### *3. Pasteurisation von Handelseiern aus infizierten Beständen*

In Dänemark und in den USA wird diese Massnahme praktiziert. Leider ist die Herstellung von pasteurisierter Eimasse in der Schweiz aus ökonomischen Gründen nicht durchführbar. Wird im Ausland für pasteurisiertes Ei ein annähernd gleich hoher Erlös wie für das Schalenei erzielt, beträgt die Preisdifferenz in der Schweiz mehr als 26 Rappen. Dabei deckt der Erlös von 8 bis 10 Rappen nicht einmal die Futterkosten.

### *4. Kühlung von Handelseiern*

Die mehrheitlich bei den Eierproduzenten und Verpackungsstellen durchgeführte «Kühlung» (oft nur auf 18 °C) muss im Zusammenhang mit der Bekämpfung von *S. enteritidis* als bedingt wirksame Massnahme bezeichnet werden. Sie hat aber in heißen Sommermonaten durchaus ihre Berechtigung.

### *5. Flankierende Massnahmen*

Verbesserungen bei der Futtermittelhygienisierung, bei der generellen Betriebs-hygiene und bei Reinigung und Desinfektion infizierter Bestände sollen die Anstrengungen der Geflügelproduzenten unterstützen.

## *Im EG-Raum*

Die vorgeschlagene EG-Zoonoseverordnung (29) sieht offizielle Kontrollen von Zuchttieren auf *S. enteritidis* vor. Die Untersuchungsintervalle und das Untersuchungsmaterial sind kurz in Tabelle 6 zusammengefasst. Diese Verordnung ist im Gegensatz zum Entwurf (30), welcher im September 1991 zur Diskussion gestellt wurde, erheblich eingeschränkt worden. Der Entwurf sah ähnliche Kontrollen ab Mitte 1994 für Legehennen und ab Mitte 1995 für Mastküken vor.

In den letzten fünf Jahren haben einige Länder offizielle oder freiwillige Überwachungsprogramme eingeführt. Die wichtigsten Massnahmen, die zur Zeit durchgeführt werden, sind in Tabelle 7 aufgelistet.

Tabelle 6. Zoonoseverordnung 92/117/EEC, 17. Dezember 1993 (gültig ab 1. 1. 94)

1. Zuchttiere (Grosseltern- und Elterntiere)

Bakteriologische Kontrollen:

Zeitpunkte: während der Aufzucht: 1. Lebenstag, 4. Lebenstag, 2 Wochen vor Legebeginn

während der Legephase: jede 2. Woche

Brütgerei: wöchentlich

Material: Stall: tote Tiere, Sammelkot (max. 60 pro Stall)

Brütgerei: 250 Mekoniumproben oder 50 steckengebliebene Küken pro Herde.

Massnahmen:

– Meldung an Behörde bei Nachweis von *Salmonella enteritidis* oder *Salmonella typhimurium*

– amtliche Untersuchung von 60 Tieren pro Stall (mit Organkulturen)

– bei positivem Befund:

– Quarantäne des Betriebes; Schlachtung der Herde; Vernichtung von eingelegten Bruteiern; Pasteurisation von nicht eingelegten Bruteiern; Reinigung und Desinfektion des Stalles; unschädliche Entsorgung des Mistes

– mögliche Alternative zur Schlachtung: Behandlung/Impfung (noch nicht anerkannt).

2. Futtermittelkomponenten

Bei Nachweis von *Salmonella enteritidis* oder *Salmonella typhimurium* während offizieller Kontrolle der Futtermühle oder bei bestätigter Infektion in Zuchtherden → trace back durch Behörde zur Eruierung der Infektionsquelle.

Tabelle 7. Überwachung und Bekämpfung von *Salmonella enteritidis* in verschiedenen Ländern

Land	Untersuchung	Methodik		Häufigkeit	Konsequenzen		Kosten	Anderes	Schäden
	obligatorisch (o) freiwillig (f)	Erreger nachweis Eier (E) Kloakentupfer (K) tote Tiere (L) Sammelkot (S) Schleppertupfer (Sch) Tupfer aus Stall (T)	Serologie	regelmässig (r) vereinzelt (v)	Bestrahlung (B) Keulung (K) Pasteurisation (P) Schlachtung (\$) Therapie (T)  <i>S. enteritidis</i> <i>S. typhimurium</i>		Staat (S) Halter (H)	Vorschrift (V) Empfehlung (E)	
GB	o	K	nein	r	bis Ende 1992 K seither: T	bis Ende 1991 K seither: —	S/H <sup>2</sup>	Futterbehandlung (V) Alter der Eier: max. 21 d (E) Kühlung der Eier (E) Past. Eimasse (E)	3 Mio. Hühner (234 Herden) £ 5 Mio.
NL	o	L, S, Sch, T	nein	r	S/T	T	S (50%) H (50%)		
F	f <sup>3</sup>	S, T	nein	r	S	S oder B (ET) <sup>4</sup>	S (65%)		
S	o/f	L, S, T	nein	r	S	S	H	Futterbehandlung (V)	
D	f	E, S	nein	v	T	—	H	Legedatum auf Eiern (V) Kühlung 18tägiger Eier (V) Hygiene in Grossküchen und Restaurants (E)	
DK	f	K, L	nein	v	K/P	—	S	Futterbehandlung (V)	
CH	f	L, S, Sch, T	ja	v	S/(P)	—	H		> 4 Mio. sFr.
USA	f	L, S, Sch, T	ja	r	P	P	H	Kühlung der Eier unter 7°C (V)	1,12 Mio. Eier pasteurisiert

<sup>1</sup> Antibiotische Behandlung mit anschliessender Gabe von Zäkalflora salmonellenfreier, adulter Legehennen (Nurmi-Konzept) evtl. in Kombination mit Umstallung.

<sup>2</sup> Halter muss Untersuchungskosten zahlen

<sup>3</sup> Code officiel hygienique et sanitaire (COHS)

<sup>4</sup> ET = Elterntiere (Zuchttiere)

## Schlussfolgerung

Das Hauptziel dieser Massnahmen ist die Elimination von *S. enteritidis* aus der Nutzgeflügelhaltung. Intensives Monitoring der Elterntierherden und Brüttereien soll den vertikalen Infektionsweg unterbinden, gesteigerte Hygienemassnahmen inklusive Vektorenkontrolle auf den Elterntier- und Legehennenbetrieben die horizontale Erregereinschleppung verhindern und gezielte Reinigung und Desinfektion den Infektionsdruck niedrighalten.

Die verschärften Einfuhrbedingungen sollen verhindern, dass *S. enteritidis* mit Eintagsküken importiert und verschleppt wird. Damit wird die eigentliche Infektionsquelle dieses vertikal übertragenen Infektionserregers unterbunden. Ein zweiter Schwerpunkt liegt bei der Sanierung verseuchter Betriebe. Flankierend werden vermehrte Anstrengungen bei der Futterhygienisierung und der allgemeinen Betriebshygiene unternommen, um eine horizontale Verschleppung von *S. enteritidis* auszuschliessen.

Als Nebeneffekte dieser Kontrollen werden einerseits die Reduktion anderer Salmonellentypen auf dem Legesektor und andererseits die Prävention neuer Infektionen erwartet.

Mit diesen rigoros angegangenen Lösungsversuchen soll das Vertrauen der Konsumenten mittelfristig wiedergewonnen werden. Ein deutlicher Rückgang bei den humanen durch *S. enteritidis* bedingten Salmonellenfällen kann jedoch meines Erachtens erst in 3–5 Jahren erwartet werden, sofern das Ei die entscheidende Infektionsquelle für den Menschen ist.

## Dank

Herrn Dr. E. Vielitz, Cuxhaven, Deutschland, danke ich für ergänzende Informationen über die *S. enteritidis*-Bekämpfung in verschiedenen europäischen Ländern.

## Zusammenfassung

Nach einigen einführenden Angaben zur schweizerischen Eierproduktion wird die aktuelle *S. enteritidis*-Situation vorgestellt. Wichtige epidemiologische Aspekte der Salmonelleninfektionen beim Geflügel werden erläutert. Das freiwillige Überwachungsprogramm der schweizerischen Elterntierhalter und die aktuellen sowie zukünftigen gesetzlichen Grundlagen werden kurz besprochen. Die schweizerischen Massnahmen und die Bekämpfungsprogramme in anderen Ländern werden verglichen.

## Résumé

Les conditions de production d'œufs et la situation actuelle concernant l'infection par *Salmonella enteritidis* en Suisse sont décrites. Les facteurs épidémiologiques les plus importants des trois formes d'infection par des salmonelles sont passés en revue. Le programme

volontaire de dépistage préconisé par les producteurs d'animaux parents ainsi que les dispositions légales actuelles et futures sont comparés aux mesures légales prises dans d'autres pays.

### Summary

The actual situation of Swiss egg production and the impact of the *Salmonella enteritidis*-infection are presented. A short summary of epidemiological aspects of *Salmonella* infections in poultry is given. The voluntary surveillance programme of parent flocks, the present and future legal situation are compared with measures in other countries.

### Literatur

1. Anonym: Salmonellen in der Schweiz 1984–1989. Bulletin des BAG, Nr. 42, 681–687 (1990).
2. Rodriguez, D.C., Tauxe, R.V. and Rowe, B.: International increase in *Salmonella enteritidis*: a new pandemic? Epi. & Inf. 105, 21–27 (1990).
3. Eckroade, R.J., Benson, C.E. and Kradel, D.C.: The *Salmonella enteritidis* situation in poultry. Proc. US. Animal Health Ass. 92, 344–346 (1988).
4. Paul, J. and Batchelor, B.: *Salmonella enteritidis* phage type 4 and hens' eggs. Lancet II, Nr. 8625, 1421 (1988).
5. Cowden, J.M., Chisholm, D., O'Mahony, M., Lynch, D., Mawer, S.L., Spain, G.E., Ward, L. and Rowe, B.: Two outbreaks of *Salmonella enteritidis* phage type 4 infection associated with the consumption of fresh shell-egg products. Epi. & Inf. 103, 47–52 (1989).
6. Coyle, E.F., Ribeiro, C.D., Howard, A.J., Palmer, S.R., Jones, H.I., Ward, L. and Rowe, B.: *Salmonella enteritidis* phage type 4 infection: association with hen's eggs. Lancet II, Nr. 8623, 1295 (1988).
7. Humphrey, T.J., Cruickshank, J.G. and Rowe, B.: *Salmonella enteritidis* phage type 4 and hen's eggs. Lancet I, Nr. 8632, 280 (1989).
8. Mawer, S.L., Spain, G.E. and Rowe, B.: *Salmonella enteritidis* phage type 4 and hen's eggs. Lancet I, Nr. 8632, 281 (1989).
9. Stevens, A., Joseph, C., Bruce, J., Fenton, D., O'Mahony, M., Cunningham, D., O'Conner, B. and Rowe, B.: A large outbreak of *Salmonella enteritidis* phage type 4 associated with eggs from overseas. Epi. & Inf. 103, 425–433 (1989).
10. Gast, R.K. and Beard, C.W.: Production of *Salmonella enteritidis*-contaminated eggs by experimentally infected hens. Av. Dis. 34, 438–446 (1990).
11. Jermini, M., Jäggli, M. und Baumgartner, A.: Case report: *Salmonella enteritidis*-kontaminierte Eier als Ausgangspunkt von Einzel- und Gruppenerkrankungen. Bulletin des BAG, Nr. 6, 100–103 (1993).
12. McIlroy, S.G. and McCracken, R.M.: The current status of the *Salmonella enteritidis* control programme in the United Kingdom. Proc. Annual Meet. U.S. Animal Health Assoc. 94, 450–462 (1990).
13. V.d. Giessen, A.W., Peters, P., Berkers, P.A.T.A., Jansen, W.H. and Notermans, S.H.W.: *Salmonella* contamination of poultry flocks in the Netherlands. Vet. Quarterly 13, 41–46 (1991).

14. Hoop, R.K. und Keller, B.: Pathologisch-anatomische, bakteriologische und serologische Befunde bei Legehennen aus Nebenerwerbshühnerhaltungen mit *Salmonella enteritidis* Phagentyp 4-Infektion. Schweiz. Arch. Tierheilk. **133**, 83–88 (1991).
15. Ebel, E.D., David, M.J. and Mason, J.: Occurrence of *Salmonella enteritidis* in the U.S. commercial egg industry: report on a national spent hen survey. Avian Dis. **36**, 646–654 (1992).
16. Hoop, R.K. und Pospischil, A.: Bacteriological, serological, histological and immunohistochemical findings in laying hens with naturally acquired *Salmonella enteritidis* phage type 4 infection. Vet. Rec. **133**, 391–393 (1993).
17. Humphrey, T.J., Baskerville, A., Chart, H., Rowe, B. and Hopper, S.: *Salmonella enteritidis* phage type 4 from the contents of intact eggs: a study involving naturally infected hens. Epidemiol. & Inf. **103**, 415–423 (1989).
18. Timoney, J.F., Shivaprasad, H.L., Baker, R.C. and Rowe, B.: Egg transmission after infection of hens with *Salmonella enteritidis* phage type 4. Vet. Rec. **125**, 600–601 (1989).
19. Humphrey, T.J., Whitehead, A., Gawler, A.H.L., A. and Rowe, B.: Numbers of *Salmonella enteritidis* in the contents of naturally contaminated hens' eggs. Epidemiol. & Inf. **106**, 489–496 (1991).
20. Müller, C., Haberthür, F. und Hoop, R.K.: Beobachtungen über das Auftreten von *Salmonella enteritidis* in Eiern einer natürlich infizierten Freilandlegehennenherde. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **85** (1994).
21. Müller, H. und Körber, R.: Zur Epizootologie der *Salmonella enteritidis*-Infektion bei Legehennen – Eine Fallstudie. Tierärztl. Umschau **47**, 257–265 (1992).
22. Anonym: Die Salmonella-Problematik in der Schweiz: Strategien zur Eindämmung der humanen Salmonellosen. Bulletin des BAG, Nr. 50, 810–818 (1992).
23. Jäggi, N., Hunziker, H.R. und Baumgartner, A.: Case report: Einzel- und Gruppenerkrankungen mit *Salmonella enteritidis* ausgehend von einem verseuchten Legebetrieb. Bulletin des BAG, Nr. 40, 660–663 (1993).
24. Holt, P. S. and Porter, R.E. jr.: Effect of induced molting on the course of infection and transmission of *Salmonella enteritidis* in white leghorn hens of different ages. Poultry Sci. **71**, 1842–1848 (1992).
25. Nurmi, E.V. and Rantala, M.: New aspects of Salmonella infection in broiler production. Nature **241**, 210 (1973).
26. Timms, L.M., Marshall, R.N. and Breslin, M.F.: Laboratory assessment of protection given by an experimental *Salmonella enteritidis* PT4 inactivated, adjuvant vaccine. Vet. Rec. **127**, 611–614 (1990).
27. Gast, R.K., Stone, H.D., Holt, P.S. and Beard, C.W.: Evaluation of the efficacy of an oil-emulsion bacterin for protecting chickens against *Salmonella enteritidis*. Avian Dis. **36**, 992–999 (1992).
28. Vielitz, E., Conrad, C., Voss, M., Löhren, U., Bachmeier, J. und Hahn, I.: Immunisierung gegen Salmonella-Infektionen mit Lebend- und Inaktivat-Vakzinen. Dtsch. tierärztl. Wschr. **99**, 483–485 (1992).
29. Anonym: Vorschlag für eine Verordnung (EWG) des Rates über die Massnahmen zur Verhütung bestimmter Zoonosen bzw. ihrer Erreger bei Tieren und Erzeugnissen tierischer Herkunft, um bestimmte lebensmittelbedingte Infektionen und Vergiftungen zu verhindern. C253/2, EG, Brüssel 1991.
30. Anonym: Verordnung (EWG) des Rates über die Massnahmen zur Verhütung bestimmter Zoonosen bzw. ihrer Erreger bei Tieren und Erzeugnissen tierischer Herkunft, um

bestimmte lebensmittelbedingte Infektionen und Vergiftungen zu verhindern. 92/117,  
EG, Brüssel 1992.

Dr. med. vet. Richard K. Hoop  
Institut für Veterinärakteniologie  
Universität Zürich  
Winterthurerstrasse 270  
*CH-8057 Zürich*