Salmonella enteritidis in Schaleneiern - Situation in der Schweiz und im Ausland = Salmonella enteritidis in shell eggs - situation in Switzerland and in some other countries

Autor(en): **Baumgartner, A.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **81 (1990)**

Heft 2

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-982610

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **81**, 180–193 (1990)

A. Baumgartner, Bundesamt für Gesundheitswesen, Bern

Salmonella enteritidis in Schaleneiern – Situation in der Schweiz und im Ausland

Salmonella enteritidis in Shell Eggs – Situation in Switzerland and in some Other Countries

Einführung

In den Jahren 1976–1986 stellte man im Nordosten der USA eine massive Zunahme an humanen Infektionen mit *Salmonella enteritidis (S. e.)* fest. Dabei waren die durch *S. e.* verursachten Krankheitsausbrüche deutlich häufiger mit Eiern und Eispeisen assoziiert, als dies für andere Salmonella-Serotypen zutraf. Weiter wurde vermutet, dass *S. e.* im Eidotter enthalten sein kann (1). Eine vergleichbare Tendenz zeichnete sich auch in England und Spanien ab (2, 3). In der Schweiz liessen diverse durch *S. e.* ausgelöste Kollektivausbrüche ebenfalls aufhorchen. Zudem nahmen seit 1987 die an das Bundesamt für Gesundheitswesen (BAG) gemeldeten *S. e.*-Erkrankungsfälle massiv zu. Die Ereignisse im In- und Ausland bewogen das BAG, im November 1988 mit einem Bericht in seinem Wochenbulletin eine Standortbestimmung vorzunehmen (4). Die Publikation der Schweizer Gesundheitsbehörden stand damals nicht isoliert da. So informierte in den USA die Food and Drug Administration (FDA) bereits am 12. September 1988 mit per Post verschickten Merkblättern betreffend die sichere Handhabung von Eiern (5). Auch in Schottland wurden diesbezüglich Empfehlungen publiziert (6) und ebenso von der WHO (7). In diversen Ländern wurden Untersuchungskampagnen zur Abklärung der Häufigkeit *S. e.*-kontaminierter Eier gestartet, so auch in der Schweiz.

Die Salmonellose

Bei den Salmonellosen werden hauptsächlich zwei Krankheitsbilder unterschieden, das typhöse und das enteritische.

Bei ersterem handelt es sich um eine Allgemeinerkrankung, verursacht durch *Salmonella typhi* (Typhus) und *Salmonella paratyphi* A, B und C (Paratyphus). Vor allem beim Typhus ist ein oft schwerer Krankheitsverlauf mit bis zu 15% Letalität ohne Antibiotikabehandlung typisch. Typhus und Paratyphus sind in der

Schweiz selten geworden. 1988 wurden dem BAG 54 Fälle gemeldet, die meisten von Touristen und Fremdarbeitern aus dem Mittelmeerraum.

Viel häufiger und in den meisten Fällen harmloser ist dagegen das enteritische Krankheitsbild. Dieses kann durch annähernd 2000 verschiedene Salmonella-Serotypen ausgelöst werden, die prinzipiell alle als humanpathogen betrachtet werden. Nur einige wenige Serotypen sind allerdings für die Mehrzahl der Erkrankungen verantwortlich. So wurden 1988 in der Schweiz bei über 70% der Enteritis-Salmonellosen *S. e.* und *Salmonella typhimurium* isoliert. Der Krankheitsverlauf ist durch akuten Brechdurchfall, Fieber und Kopfschmerzen charakterisiert. Die Enteritis-Salmonellose hält meist nur wenige Tage an, wobei Todesfälle selten sind und sich in der Regel auf alte oder geschwächte Menschen beschränken. Im Jahre 1988 wurden dem BAG 4203 Fälle enteritischer Salmonellosen gemeldet. Da nur die medizinisch-bakteriologischen Laboratorien meldepflichtig sind, repräsentiert diese Zahl bloss die Spitze des Eisberges. Um die Anzahl der tatsächlichen Fälle zu erhalten, müsste die Zahl der gemeldeten mit einem Faktor von 10 multipliziert werden. Seit Jahren nehmen die Enteritis-Salmonellosen in der westlichen Welt beim Menschen stetig zu, wobei allerdings langsam ein Plateau erreicht zu sein scheint (8, 9).

Die Übertragung von Salmonellen

Die Übertragungswege von Salmonellen sind vielfältiger Natur, wie Abbildung 1 zeigt (10).

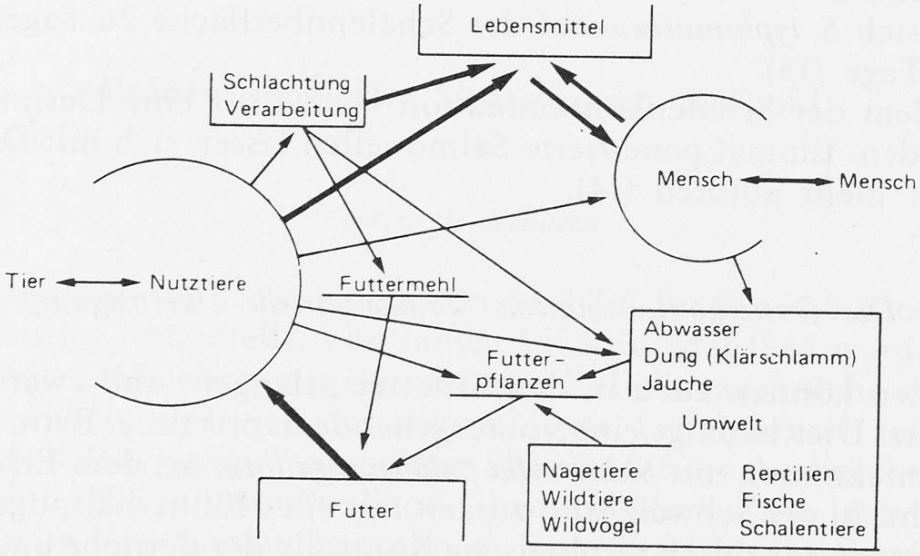

Abb. 1. Übertragungswege der Salmonellen bei Mensch und Tier

Für die Infektion des Menschen mit enteritischen Salmonellen stehen primär Lebensmittel im Vordergrund. Dies schon deshalb, weil die minimale infektiöse

Dosis in der Regel um 10^5 Keime beträgt. Soviele Bakterien im Kontakt mit tierischen oder menschlichen Ausscheidern aufzunehmen ist weniger wahrscheinlich als mit Speisen, in denen sich Salmonellen bei unsachgemässer Lagerung anreichern können. Rohe Lebensmittel tierischer Herkunft sind dabei für Salmonellenkontaminationen besonders gefährdet.

Kontamination des Hühnereies mit Salmonellen

Schalenkontamination

Über fäkale Verunreinigungen kann das Ei auf der Schale, das heisst von aussen her (Kloake des Huhns/Stall), mit Bakterien kontaminiert werden, so auch mit Salmonellen. Hier ist wichtig zu wissen, dass Salmonellen die Barriere Schale überwinden und ins Eiinnere eindringen können. Dabei spielt die Schalenqualität eine Rolle. So penetriert im Experiment *S. typhimurium* Eier von schlechter Schalenqualität zu 82% und solche von guter Qualität nur noch zu 21%. Nach Eindringen bleiben die Keime teils an den Schalenhäuten haften, können aber auch bis in Albumin vordringen (11).

Das Waschen von Eiern fördert den Migrationsprozess von Salmonellen ins Eiinnere und ist deshalb nicht zu empfehlen (12).

Oberflächliche Salmonellenkontaminationen von Eiern sind lebensmittelhygienisch nicht unbedeutend. Das mögliche Vordringen von Keimen unter die Schale hat nämlich einen grossen Einfluss auf das Überleben der Kontaminanden. So hält sich *S. typhimurium* auf der Schalenoberfläche 26 Tage, im Eiinhalt dagegen 72 Tage (13).

Das Problem der Schalenkontamination kann über eine Desinfektion nicht behoben werden. Einmal penetrierte Salmonellen lassen sich mit Desinfektionsmitteln nicht mehr abtöten (14).

Die Dotterkontamination (Transovarielle Übertragung)

Salmonellen können auch in den Eidotter gelangen, und zwar durch Infektion des Ovars. Dies bedingt eine vorausgehende Septikämie. Beim Huhn ist das der Fall bei Infektionen mit *Salmonella pullorum-gallinarum,* dem Erreger der weissen Kükenruhr. In der Schweiz sind zurzeit fast alle Hühnerhaltungsbetriebe pullorumfrei. Dies wurde durch serologische Kontrolle der Betriebe und nachfolgender radikaler Ausmerzung positiver Hühnerbestände erreicht. Ähnlich wie die Pullorumseuche verläuft die Erkrankung von Tauben mit *S. typhimurium var. Danmark.* Transovarielle Übertragungen sind weiter dokumentiert für *S. e.* bei Enten und *Salmonella arizona* beim Truthuhn. Beim Huhn können ausnahmsweise auch andere Salmonella-Serotypen als *S. pullorum-gallinarum* ins Ovar gelan-

gen. In der letzten Zeit wurde dies vermehrt für *S. e.* beobachtet. Bereits 1966 jedoch stellten *Faddoul* und *Fellows* fest, dass sich *S. e.* invasiv verhält und eine Tendenz zur Lokalisation im Hühnerovar besitzt (15). Diese Beobachtung wurde durch die Untersuchungen von *Snoeyenbos* et al. aus dem Jahre 1969 gestützt (16). Kürzlich griff *Lister* in England die Problematik wieder auf. Er zeigte, dass die von *S. e.* im Ovar verursachten Läsionen pathologisch denen von *S. pullorum-gallinarum* gleichen (17). Wie bei der Pulloruminfektion scheint die Anzahl infizierter Follikel in einem Ovar zu variieren. Wichtig ist auch der Befund, dass in einem infizierten Eidotter keine hohen *S. e.*-Keimzahlen vorliegen. In einem dokumentierten Fall fand sich nur eine «most probable number» (MPN) von <100 *S. e.*/ 100 ml Dotter (18). Weiter gilt es zu vermerken, dass in von *S. e.* betroffenen Hühnerherden nur ein recht kleiner Prozentsatz kontaminierter Eier anfällt. *Mawer* et al. isolierten aus einer Stichprobe von 360 Eiern nur deren 5 mit *S. e.* (19). In den USA wurde kürzlich versucht, die transovarielle Übertragung von *S. e.* beim Huhn experimentell nachzuvollziehen. Es liess sich dabei zeigen, dass die Fähigkeit, Hühnerovarien zu infizieren, nicht bei allen *S. e.*-Stämmen gleich gut ausgeprägt ist (unpublizierte Resultate von *R. V. Tauxe,* CDC Atlanta, USA). Die amerikanischen Resultate lassen aber an der Hypothese, dass *S. e.* beim Huhn transovariell übertragen werden kann, nicht mehr zweifeln. Durch diese Tatsache erhält *S. e.* wohl zunehmend auch eine Bedeutung als hühnerpathogener Keim. Auch lebensmittelhygienisch schafft das Vorhandensein von Salmonellen im Eidotter ein neues Problem. Es wird nämlich vermutet, dass wegen des hohen Fettgehaltes des Eigelbes *S. e.* an Virulenz gewinnt und dadurch die minimale infektiöse Dosis sinkt, wie dies für einen Ausbruch mit *Salmonella napoli* aus Schokolade beschrieben wurde (19, 20).

Epidemiologische Situation im Ausland

Vereinigte Staaten

Von 1976 bis 1986 wurde im Nordosten der USA für *S. e.*-Infektionen mehr als ein 6facher Anstieg festgestellt. Von Januar 1985 bis Mai 1987 wurden im selben Grossraum zudem 65 lebensmittelassoziierte Kollektivausbrüche mit *S. e.* registriert. In 35 Fällen liess sich das inkriminierte Lebensmittel auffinden, und 27mal waren Schaleneier oder eierhaltige Speisen für die Ausbrüche verantwortlich (1). Im Jahre 1988 informierte Food Chemical News dann laufend über neuste amerikanische Untersuchungsergebnisse betreffend *S. e.* in Eiern. So wurden von zwei verdächtigen Hühnerherden insgesamt 3680 Eier bakteriologisch analysiert. Dabei fanden sich 15 Eier im Dotter positiv für *S. e.*, was einer Inzidenz von 0,4% entspricht (21). Es wurde auch darauf hingewiesen, dass Hennen in *S. e.*-infizierten Herden manifest erkranken können (22). Im September 1988 wurde dann noch einmal klar gesagt, dass ungenügend erhitzte und roheihaltige Speisen ein

epidemiologisches Risiko beinhalten (23). Gegen Ende des Jahres 1988 folgten weitere Massenuntersuchungen von Eiern. Dabei fanden sich in 3112 Eiern aus 4 Legebetrieben keine Salmonella-infizierten. Weiter wurde von 1400 Eierfarmen im Nordosten der USA je eine Probe à 10 Eier analysiert und nur ein einziges Mal *Salmonella* isoliert (24).

Grossbritannien

Im Zeitraum von 1982 bis 1987 stieg die Anzahl der durch *S. e.* ausgelösten humanen Erkrankungen in England und Wales um den Faktor 6 an. Ähnliche Verhältnisse treffen auch auf Schottland zu. In 80% der Fälle konnten die *S. e.*-Stämme dem Lysotyp 4 zugeordnet werden (2).

Gegen Ende 1988 veröffentlichten die Schottischen Gesundheitsbehörden Empfehlungen betreffend den hygienischen Umgang mit Eiern (6). Die Ereignisse in Grossbritannien führten in der Folge zu einer grossen Kontroverse. Das Unterhaus beauftragte schliesslich eine Expertengruppe, das Problem eingehend zu studieren und einen umfassenden Bericht abzuliefern. Dieser liegt seit dem 28. Februar 1989 vor (25). Folgende epidemiologisch wichtige Daten sind darin zusammengefasst: 1981 wurde *S. e.* in England und Wales 1087mal isoliert und in den ersten 10 Monaten des Jahres 1988 13 004mal, was einer Verdreizehnfachung entspricht. Von den genannten 13 004 Isolaten liessen sich deren 10 544 dem Lysotyp 4 zuordnen. Von Januar bis Oktober 1988 ereigneten sich 120 Fälle von Bakteriämie mit *S. e.* beim Menschen. Dabei starben 26 Personen und bei 23 war der Epidemiestamm des Lysotyps 4 beteiligt. Die Anzahl und die Verteilung der Fälle verbot es, nur einige wenige Legebetriebe verantwortlich zu machen. In England wurden dann Standortbestimmungen vorgenommen, um den Prozentsatz an *S. e.*-kontaminierten Eiern auf dem Markt abzuklären. Das Ministery of Agriculture, Fisheries and Food untersuchte 15 000 nach einem Zufallsstichprobenplan erhobene Eier und fand eines positiv für *S. e.* Eine danach von *Lacey* gemachte Schätzung postulierte ein kontaminiertes Ei auf 7000 (25). Das zufällige Testen von Legebetrieben sei ein ebenso wenig Erfolg versprechendes Unterfangen, wie dasjenige von Eiern, lautete ein weiterer Schluss. Von 223 seit Dezember 1988 getesteten Hühnerherden erwies sich nämlich nur eine einzige als *S. e.*-kontaminiert. Gezielte Untersuchungen in 22 Verdachtsfällen liessen hingegen 7 positive Herden aufdecken!

Spanien

Seit 1978 zeigt sich *S. e.* auch in Spanien zunehmend verantwortlich für lebensmittelassoziierte Salmonellosen. Eine wichtige Rolle scheint dabei hausgemachte Mayonnaise zu spielen. Im Baskenland sollen Eier und Eierspeisen für 90% der durch Salmonellen verursachten Enteritisfälle verantwortlich sein.

Eine Untersuchung von 1000 Hühnereiern, ohne Bezug zu menschlichen Krankheitsfällen, ergab 6 positive Befunde für *S. e.* (3).

Frankreich

Im Zeitraum von August 1986 bis August 1988 stellte das «Centre national de référence des Salmonelles» bei den *S. e.*-Isolaten einen Anstieg um Faktor 3,3 fest. Über 30 Kollektivausbrüche wurden gemeldet. Speisen wie Kuchen mit Creme, Saucen auf Eierbasis und Mayonnaise waren Infektionsquellen. Obschon die Rolle der Eier in all diesen Kollektivausbrüchen offensichtlich war, gelang es nur ein einziges Mal, und zwar in einem bäuerlichen Familienbetrieb, den Weg bis zum Ursprung der *S. e.*-Kontamination zu eruieren (26).

Bundesrepublik Deutschland

Im Zeitraum von 1986 bis September 1988 stellte das staatliche Gesundheitsamt Konstanz eine annähernd 3fache Zunahme an *S. e.*-Isolaten fest. Parallel dazu ereigneten sich eine Reihe von Kollektivausbrüchen mit *S. e.*, wobei Konditoreiwaren inkriminiert waren (persönliche Mitteilung *M. Hess).*

Aus dem medizinischen Landesuntersuchungsamt Stuttgart wurde ebenfalls eine Häufung von Gruppenausbrüchen berichtet, unter anderem im Zusammenhang mit Teigwarenherstellung, wo unpasteurisiertes Flüssigei verwendet wurde (persönliche Mitteilung *W. Steuer* und *V. Riethmüller*). Laut den deutschen Gesundheitsbehörden sind aber vermehrte bakteriologische Untersuchungen von Hühnereiern aus dem Handel und aus Legebetrieben auf *S. e.* nötig, um einen Überblick der epidemiologischen Situation in der BRD zu erhalten (27).

Epidemiologische Situation in der Schweiz

Von 1985 bis 1988 haben die dem BAG gemeldeten *S. e.*-Fälle um Faktor 3,7 zugenommen, die durch andere Salmonella-Serotypen verursachten Erkrankungen aber nur um Faktor 1,2. *S. typhimurium* wurde ab 1987 als häufigster Serotyp von *S. e.* deutlich überholt (Statistik des nationalen Zentrums für Lebensmittelvergiftungen). Parallel zu dieser Entwicklung erhielt das BAG 1988 18 Kollektivausbrüche mit *S. e.* gemeldet und nur einen einzigen mit einem anderen Salmonella-Serotyp. Zwei dieser Ausbrüche wurden vom Kantonalen Laboratorium Aargau sorgfältig abgeklärt. So konnte bei einem Ausbruch in einem Restaurant die Roheispeise Tira-mi-sù als *S. e.*-kontaminiert identifiziert werden. Ein zweiter Kollektivausbruch betraf eine Klinik. Dort erkrankte eine grössere Gruppe von Patienten nach dem Genuss von russischer Creme. Dieser Fall war insofern von grosser Beweiskraft, weil sich in der Küche noch *S. e.*-positive Importeier fanden. Die im letzten Jahr gemachten Beobachtungen bestätigten sich 1989 deutlich. So wurden bis August 1989 bereits 12 Kollektivausbrüche mit mindestens 248 Erkrankten aktenkundig. In 7 dieser Fälle konnten als Infektionsquelle roheihaltige Speisen identifiziert werden.

Die Ereignisse im In- und Ausland gaben dem BAG Anlass, eine grosse Untersuchungskampagne zu organisieren und diese zusammen mit den kantonalen Organen der Lebensmittelkontrolle zu realisieren.

Schweizerische Untersuchungskampagne

Untersuchungskonzept

In der Schweiz werden jährlich gegen 1,1 Milliarden Schaleneier konsumiert. Diese stammen aus Hunderten von einheimischen Betrieben. Etwa 37% der Schaleneier sind importiert und dies wiederum aus zahlreichen Ländern (28). Unter dieser Konstellation ist es unmöglich, eine lückenlose Abklärung der Verbreitung von *S. e.* zu erbringen.

Unser Untersuchungskonzept hatte deshalb zum Ziel, das epidemiologische Risiko für den Konsumenten zu eruieren und abzuklären, ob die Kontaminationen auf der Schale und/oder im Dotter lokalisiert sind und ob zwischen in- und ausländischen Eiern Unterschiede hinsichtlich des Kontaminationsgrades bestehen.

Als Orientierungshilfe stützten wir uns auf eine Eier-Massenuntersuchung ab, die von *Dorn* et al. 1985, das heisst vor dem europaweiten Durchbruch von *S. e.*, realisiert worden war (29). Insgesamt wurden dabei von 23 620 Eiern aus 112 bayrischen Legebetrieben Schalen und Schalenhäute auf Salmonellen untersucht. Bei 5430 Eiern wurde zusätzlich der Dotter analysiert. Von Schalen und Schalenhäuten liessen sich 19 Salmonellenstämme isolieren, davon aber nur eine einzige *S. e.* Die Isolate entsprachen zudem einer breiten Varietät von 9 verschiedenen Salmonella-Serotypen. In unserem Konzept betrachteten wir *Dorns* Befund von einem *S. e.*-Isolat auf 23 420 Eier als Mass für das «Epidemiologische Grundgeräusch», mit welchem Produzenten und Konsumenten zu leben haben.

Material und Methoden

Insgesamt wurden 5972 Inlandeier aus 427 Legebetrieben und 2900 Importeier aus 11 Herkunftsländern gemäss einer Vorschrift des BAG amtlich erhoben und auf Salmonellen untersucht.

Die Untersuchung der Eischalen mit den anliegenden Schalenhäuten und der Eidotter erfolgte getrennt und in Zehneransätzen, wobei der Selektivanreicherung in Selenitbouillon eine Voranreicherung im Peptonwasser vorgeschaltet wurde. Die Eischalen wurden vor der Voranreicherung in einem Porzellanmörser zerkleinert. Zur Eigelbuntersuchung wurde pro Dotter, nach Abflammen der Oberfläche, mittels steriler Einwegspritze 7–8 ml Inhalt entnommen. Die Isolation angereicherter Salmonellen erfolgte auf bewährten, festen Selektivmedien

gemäss den Präferenzen der an der Untersuchungskampagne beteiligten Laboratorien. Verdächtige Isolate wurden mit dem 01-Phag und 09-Gruppenserum getestet und bei positivem Befund an die Schweizerische Salmonellenzentrale in Bern zur Serotypie gesandt.

Resultate

Inlandeier

Die Stichprobe von insgesamt 5972 Eiern, erhoben in 15 Kantonen und 427 Legebetrieben, war frei von *S. e.* Allerdings fanden sich nach Abschluss der Untersuchungskampagne Legebetriebe mit manifest an *S. e.* erkrankten Hühnern. *S. e.* liess sich in den betroffenen Betrieben aus verschiedenem Untersuchungsmaterial nachweisen, so aus Einstreu, aus der Leber und dem Eileiter erkrankter Hennen und von Eischalen (Bericht des bernischen Veterinäramtes).

Importeier

Von insgesamt 2900 untersuchten Eiern erwiesen sich 2 auf Schalen und Schalenhäuten als positiv für *S. e.* Ein kontaminiertes Ei stammte aus einer Stichprobe von 790 polnischen Eiern, das andere fand sich in 690 Eiern aus der BRD.

Diskussion

Das Fehlen einer statistischen Grundlage erschwert die Interpretation der Resultate. Trotzdem lassen sich klare Tendenzen erkennen. *Dorn* et al. fanden in 23 000 Eiern 19mal Salmonella und darunter nur eine einzige *S. e.* (29). Unsere Reihenuntersuchungen deckten dagegen in 8872 Eiern 2mal *S. e.* auf. Das weist eindeutig auf eine verstärkte Präsenz dieses einen Serotyps hin, was sich praktisch im epidemiologischen Geschehen widerspiegelt. Weiter wissen wir nun, in welcher Grössenordnung sich zurzeit die Durchseuchung der in der Schweiz gehandelten Schaleneier mit *S. e.* bewegt. Für den Normalverbraucher ist das Risiko, auf ein *S. e.*-kontaminiertes Ei zu stossen, sehr klein. Diese Wahrscheinlichkeit wird noch geringer, wenn man mitberücksichtigt, dass die meisten Eier im Haushalt nicht roh genossen oder verarbeitet werden.

Die Tatsache, dass nur bei Eiern deutscher, polnischer und schweizerischer Herkunft *S. e.* gefunden wurde, darf nicht überbewertet werden. Für die anderen untersuchten Eierprovenienzen waren die Stichproben zu klein, um auf positive Eier stossen zu können. Die bis dato publizierten Fachartikel machen aber deutlich, dass es sich bei *S. e.* in Eiern um ein internationales Problem handelt. In Anbetracht der Hühnerpathogenität von *S. e.* und einer fast normierten Massentierhaltung lässt sich vermuten, dass alle europäischen Industriestaaten vom Problem betroffen sind oder in Zukunft betroffen sein könnten.

Epidemiologie der in der Schweiz isolierten S. enteritidis-Stämme

Um bei einer Epidemie relevante Schlüsse betreffend Herkunft, Übertragung und Verbreitung der beteiligten Salmonellen ziehen zu können, ist es nötig, die isolierten Stämme eingehend zu charakterisieren. Dies geschieht hauptsächlich mittels Lysotypie, Antibiogramm und Plasmidfingerprinting (30). Mit diesen Methoden lassen sich Isolate ein und desselben Serotypes unterteilen und die Epidemie demzufolge besser abklären.

In der Sektion Bakteriologie des BAG wurden 2 *S. e.*-Stämme aus der Untersuchungskampagne, 27 aus zwei Kollektivausbrüchen, 3 aus Sektionsmaterial von *S. e.*-infizierten Hühnern sowie einer von der Schale eines Eis aus einem *S. e.*-kontaminierten Legebetrieb mit obgenannten Methoden näher untersucht.

Zur Abklärung von Resistenzeigenschaften wurden die folgenden Antibiotika geprüft: Ampicillin, Chloramphenicol, Cephalotin, Furazolidon, Gentamicin, Kanamycin, Neomycin, Polymyxin, Streptomycin, Sulfamethoxazol, Tetracyclin und Trimethoprim-Sulfamethoxazol. Bei keinem der 33 untersuchten *S. e.*-Stämme war eine Antibiotikaresistenz nachweisbar.

Auch mittels Plasmidanalyse konnten die Stämme nicht voneinander abgegrenzt werden, besassen sie doch alle ein einziges, gleich grosses Plasmid im hochmolekularen Bereich. Dabei könnte es sich um ein serotypspezifisches Virulenzplasmid handeln (31).

Die Lysotypie erlaubte nur bei den beiden Isolaten aus der Massenuntersuchung von 8872 Eiern eine Differenzierung. So liess sich der *S. e.*-Stamm von einem polnischen Ei dem Lysotyp 7 und derjenige von einem Ei aus der BRD dem Lysotyp 4 zuordnen. Sämtliche anderen untersuchten *S. e.*-Stämme gehörten ausnahmslos dem Lysotyp 4 an, der auch in Grossbritannien weit verbreitet ist. Zwischen den Lysotypen 4 und 7 besteht allerdings eine nahe Verwandtschaft. In den USA dagegen sind *S. e.*-Stämme der Lysotypen 8, 13a und 14b aktiv. Dieser Befund beweist, dass die Epidemien in den USA und Europa unabhängig voneinander entstanden sein müssen.

Mit Sicherheit lässt sich weiter aussagen, dass in der Schweiz sowohl bei Importeiern, Inlandeiern, erkrankten Hühnern als auch in zwei gut dokumentierten Kollektivausbrüchen *S. e.*-Stämme mit identischen Charakteristika zu finden waren. Weiter konnte bei einem der beiden Kollektivausbrüche die Rolle der Eier als Kontaminationsquelle für *S. e.* eindeutig bewiesen werden. Weiterreichende Schlüsse zu ziehen, erlauben die vorliegenden Resultate nicht. Dazu braucht es in Zukunft die Charakterisierung einer möglichst grossen Anzahl von *S. e.*-Stämmen aus ganz Europa und von allen Stufen des epidemiologischen Geschehens.

Massnahmen zur Lösung des Problems

Massnahmen beim inländischen Eierproduzenten

Salmonellen können über 4 Hauptwege in einen Legebetrieb gelangen: über Salmonellenausscheider unter dem landwirtschaftlichen Personal, über kontami-

nierte Gerätschaften, durch Küken aus infizierten Brütereien oder Aufzuchtbetrieben sowie durch kontaminierte Futtermittel. Praktisch dürften hauptsächlich die beiden letzterwähnten Möglichkeiten eine Rolle spielen.

Brütereien und Aufzuchtbetriebe stehen am Anfang der Produktionskette. Auf diesem Niveau sollten deshalb besondere Anstrengungen für *S. e.*-freie Betriebe unternommen werden. In England werden zurzeit Hühnerbestände ausgemerzt, die bakteriologisch oder serologisch als mit *S. e.* verseucht erkannt werden.

Eine wohl stark unterschätzte Rolle spielen die Tierfutter. Diese können mit Salmonellen und darunter auch *S. e.* kontaminiert sein, wie Reihenuntersuchungen des Bundesamtes für Veterinärwesen eindrücklich gezeigt haben. So waren in den Jahren 1983–1986 von rund 2500 untersuchten Futtermittel-Importchargen 7% mit Salmonellen kontaminiert (persönliche Mitteilung *T. Jemmi,* BVET). Bei Sanierungsmassnahmen müsste der Hebel daher auch auf der Ebene der Futtermittel angesetzt werden. Die Tierseuchenverordnung enthält das dazu nötige Instrumentarium. Tierfutter könnten eventuell noch auf eine andere Art und Weise für die Ausbreitung von Salmonellen beim Nutzgeflügel verantwortlich sein. So wurde von den amerikanischen Gesundheitsbehörden kürzlich darauf hingewiesen, dass die im Tierfutter oft als Wachstumsförderer eingesetzten subtherapeutischen Dosen gewisser Antibiotika die Ausbreitung von Salmonellen eher fördern als hemmen (32). Sehr eindrücklich wird dies auch durch die Arbeit von *Matthes* et al. aus dem Jahre 1982 belegt (33).

Weiter hatte der Wechsel von Käfig- auf Bodenhaltung eine massive Zunahme der Parasitenerkrankungen zur Folge. Eine Zunahme der Geflügelsalmonellosen konnte bis jetzt jedoch nicht beobachtet werden (Erhebungen des Veterinärpathologischen Instituts der Universität Bern). Es darf aber vermutet werden, dass das Halten von Hühnern in grossen Herden Bedingungen für eine Zunahme der Salmonellenträger und -ausscheider schafft. Die Frage bleibt auch offen, wie weit die Immunabwehr von Legehennen intakt ist. Es ist bekannt, dass Hühnerbestände oft latent mit Viren durchseucht sind, die immunsupprimierend wirken, und in der Routinegeflügelsektion treten häufig Tiere mit Knochenmarkveränderungen unterschiedlichen Ausmasses auf (persönliche Mitteilung *R. Morgenstern,* Veterinärpathologisches Institut der Universität Bern).

Massnahmen beim Eierimporteur

Unsere Untersuchung hat gezeigt, dass auch *S. e.*-positive Eier durch Importe in die Schweiz gelangen. Es ist deshalb nötig, dass die Importeure gemäss ihrer Sorgfaltspflicht Importchargen bei Verdacht stichprobenweise bakteriologisch untersuchen und im positiven Fall die notwendigen Massnahmen organisieren und durchsetzen. Eine Möglichkeit wäre es auch, Gütezertifikate zu fordern, wie es die Industrie mit Erfolg bei Hühner- und Enteneiern für die Impfstoffproduktion verlangt (persönliche Mitteilung *P. Paroz,* Schweizerisches Serum- und Impfinstitut).

Massnahmen im lebensmittelverarbeitenden Betrieb

Restaurants und Grossküchen unterliegen einem besonderen Risiko, da Hygienefehler Kollektivausbrüche verursachen können. Betreffend der sicheren Handhabung mikrobiologisch anfälliger Produkte gilt es darum, das Personal immer wieder zu instruieren und zu sensibilisieren.

Es wäre auch empfehlenswert, für Roheispeisen pasteurisierte Eimasse zu verwenden, dies vor allem in Spitalküchen und Altersheimen oder gegebenenfalls ganz darauf zu verzichten.

Massnahmen beim Konsumenten

Massenuntersuchungen von Eiern im In- und Ausland haben gezeigt, dass das Risiko, auf ein *S. e.*-positives Ei zu stossen, für den Normalverbraucher sehr klein ist. Der Konsument muss sich aber bewusst sein, dass das Hühnerei ein rohes Lebensmittel ist und Salmonellen enthalten kann, *S. e.* unter Umständen auch im Dotter. Dieses Bewusstsein sollte sich beim Zubereiten von Roheispeisen in Form von küchenhygienischen Regeln in die Praxis umsetzen. Welche Punkte genau zu beachten sind, fasste das BAG in seiner Pressemitteilung vom 27. April 1989 zusammen (34):

Küchenhygienische Grundregeln im Umgang mit Eiern

- Eier nach dem Kauf aus der Packung nehmen, auf Beschädigungen kontrollieren und soweit möglich im Kühlschrank aufbewahren.
- Eierschale nie mitverwerten.
- Eiweiss vorsichtig ausstreichen, ohne die Eihaut zu verletzen.
- Gespaltene Eier oder solche mit Schalenrissen nur für gekochte Eierspeisen verwenden.
- Roheierspeisen möglichst rasch nach der Herstellung konsumieren, bis dahin im Kühlschrank aufbewahren, Resten verwerfen.
- Eier nicht waschen, da dies das Eindringen von Bakterien eher fördert als verhindert.
- Die allgemeinen Hygieneregeln wie «saubere Hände und saubere Utensilien» usw. einhalten.

Rolle der amtlichen Lebensmittelkontrolle

Die sehr aufwendigen Massenuntersuchungen dienten einer dringend notwendigen Standortbestimmung. Im englischen Expertenbericht an das Unterhaus wird aber klar gesagt, dass das Problem nur an dessen Wurzeln, das heisst in der Futtermühle, der Brüterei, im Aufzuchtbetrieb und im Legebetrieb, gelöst wer-

den kann. Die Wahrscheinlichkeit, *S. e.*-kontaminierte Betriebe in Massenuntersuchungen aufzudecken, ist gering. Mehr Erfolg verspricht, bei Krankheitsausbrüchen den Weg zur Kontaminationsquelle epidemiologisch zurückzuverfolgen. Dazu braucht es aber auch die Anstrengung der praktizierenden Ärzte, vermehrt lebensmittelanamnestisch aktiv zu werden. Das sehr komplexe Problem *S. e.* in Eiern betrifft in der Schweiz zudem diverse behördliche Kompetenzbereiche, wie etwa die der Kantonsärzte, Kantonschemiker und Kantonstierärzte. Ein Zusammenwirken dieser Instanzen beim Lösen von langwierigen und die Kantonsgrenzen überschreitenden epidemiologischen Problemen ist darum notwendig. Wünschbar wäre bei enteritischen Erkrankungen generell ein besserer und schnellerer Informationsfluss zwischen allen interessierten Amtsstellen.

Zusammenfassung

Das Phänomen *Salmonella enteritidis* in Hühnereiern wird in einer Übersicht dargestellt mit Schwerpunkt auf den epidemiologischen Ereignissen in den USA, Grossbritannien, Spanien, Frankreich, der BRD und der Schweiz. Weiter werden die Resultate einer amtlichen Eier-Untersuchungskampagne in der Schweiz vorgestellt und diskutiert. Die dabei isolierten *S. enteritidis*-Stämme, solche aus zwei Kollektivausbrüchen und solche von infizierten Hühnern und deren Eiern, wurden durch Lysotypie, Plasmidanalyse und Antibiogramm näher charakterisiert und epidemiologische Schlüsse gezogen. Mögliche Ursachen des Problems werden diskutiert, Ansätze zur Lösung vorgeschlagen und das Verhalten auf Verbraucherebene umrissen.

Résumé

Le phénomène des œufs contaminés par *Salmonella enteritidis* est exposé dans son ensemble et particulièrement sur la base des événements épidémiologiques intervenus aux Etats-Unis, en Angleterre, Espagne, France, Allemagne de l'Ouest et en Suisse. En outre, des résultats d'une campagne officielle de contrôle des œufs effectuée sur grande échelle en Suisse sont présentés et discutés. Les souches de *S. enteritidis* isolées à cette occasion, celles provenants de deux foyers de cas groupés et celles détectées chez des poules infectées et leurs œufs ont été plus exactement caracterisées par la lysotypie, l'antibiogramme et l'analyse des plasmides, ce qui a permis de tirer des conclusions épidémiologiques. Les causes possibles du problème sont discutées et des possibilités d'assainissement proposées. Le comportement au niveau du consommateur est souligné.

Summary

An outline of the phenomenon *Salmonella enteritidis* in eggs is given with the main emphasis on the epidemiological events in USA, Great Britain, Spain, France, Germany and Switzerland. Furthermore, results of an official large scale screening of shelleggs for *S. enteritidis* in Switzerland are presented and discussed. *S. enteritidis* strains isolated at this occasion, such from two well described collective outbreaks and such from infected hens

and their eggs were subsequently characterized by phage-typing, antibiogram and plasmid-fingerprinting in order to draw epidemiological conclusions. Possible causes for the emergence of the problem are discussed and measures for its sanitation proposed. Hygienic rules on the level of consumers are underlined.

Literatur

1. *St. Louis, M. E., Morse, D. L., Potter, M. E., De Melfi, T. M., Gunzewich, J. J., Tauxe, R. V., Blake, P. A.* and *the Salmonella enteritidis Working Group:* The emergence of grade a eggs as a major source of *Salmonella enteritidis* infections. JAMA **259**, 2103–2107 (1988).
2. Anon: *Salmonella enteritidis* phage type 4: Chicken and egg. Lancet September 24, 720–721 (1988).
3. *Perales, I.* and *Audicana, A.: Salmonella enteritidis* and eggs. Lancet November 12, 1133 (1988).
4. Anon: *Salmonella*-Infektionen, verursacht durch rohe oder ungenügend erhitzte Eier und Eierspeisen. Bulletin Bundesamt für Gesundheitswesen Nr. 46, 589 (1988).
5. Anon: *Salmonella* flock testing could be made mandatory, agencies warn. Food Chem. News September 19, 54 (1988).
6. Anon: *Salmonella enteritidis* infection and raw eggs. CDS **22** no. 40, 3 (1988).
7. Anon: WHO Surveillance programme for control of foodborne infections and intoxications in Europe. Newsletter no. 18 (1988).
8. *Sinell, H.-J.:* Einführung in die Lebensmittelhygiene, 2. Aufl., S. 26–32. Paul Parey, Berlin und Hamburg 1985.
9. *Cohen, M. L.* and *Tauxe, R. V.:* Drug-resistant *Salmonella* in the United States: An epidemiologic perspective. Science **234**, 964–969 (1986).
10. *Nicolet, J.:* Kompendium der veterinär-medizinischen Bakteriologie, 1. Aufl., S. 29. Paul Parey, Berlin und Hamburg 1985.
11. *Sauter, E. A.* and *Petersen, C. F.:* The effect of egg shell quality on penetration by various *Salmonellae.* Poult. Sci. **53**, 2159–2162 (1974).
12. *Oestlund, K.:* Bacteriology of washed and unwashed eggs. II. Penetration of *Salmonella* bacteria through the eggshell. Acta Vet. Scand. **12**, 479–488 (1971).
13. *Miligy, M.:* Studies on the recovery of *Salmonella typhimurium* from experimentally infected hen eggs. Vet. Med. J. **25**, 239–244 (1979).
14. *Williams, J. E.* and *Dillard, L. H.:* The effect of external shell treatments on *Salmonella* penetration of chicken eggs. Poult. Sci. **52**, 1084–1089 (1973).
15. *Faddoul, G. P.* and *Fellows, G. W.:* Five-year survey of the incidence of *Salmonellae* in avian species. Avian Dis. **10**, 296–304 (1966).
16. *Snoeyenbos, G. H., Smyser, C. F.* and *van Roekel, H.:* Research Note – *Salmonella* infections of the ovary and peritoneum of chickens. Avian Dis. **13**, 668–670 (1969).
17. *Lister, S. A.: Salmonella enteritidis* infection in broilers and broiler breeders. Vet. Rec. **123**, 350 (1988).
18. *Hopper, S. A.* and *Mawer, S.: Salmonella enteritidis* in a commercial layer flock. Vet. Rec. **123**, 351 (1988).
19. *Mawer, S. L., Spain, G. E.* and *Rowe, B.: Salmonella enteritidis* phage type 4 and hen's eggs. Lancet February 4, 280–281 (1989).

20. *Gill, O. N., Bartellett, C. L. R., Sockett, P. N., Vaile, M. S. B., Rowe, B., Gilbert, R. J., Dulake, C., Murrell, H. C.* and *Salmaso, S.:* Outbreak of *Salmonella napoli* Infection Caused by Contaminated Chocolate Bars. Lancet March 12, 574–577 (1983).
21. Anon: Incidence of *Salmonella*-contaminated eggs reported low. Food Chem. News May 23, 6–7 (1988).
22. Anon: Egg producers press USDA for aid on *Salmonella* problem. Food Chem. News August 22, 31–34 (1988).
23. Anon: USDA sets egg *Salmonella* control plan, issues warning on raw eggs. Food Chem. News September 5, 29–30 (1988).
24. Anon: Food preparation errors continue as "likely" routes of infection. Food Chem. News November 14, 13–15 (1988).
25. Agriculture Committee, First Report "*Salmonella* in eggs", Volume I, Report and Proceedings of the Committee. Her Majesty's Stationery Office, London 1989.
26. *Hubert, B.:* Mise au point sur l'épidémiologie d'infections à *Salmonella enteritidis*. Republique Française, Direction générale de la Santé, Bulletin épidémiologique hebdomadaire no. 38, 151 (1988).
27. *Pietzsch, O.:* Salmonellen in Hühnereiern – ein Situationsbericht. Bundesgesundheitsblatt Nr. 4, 158–159 (1989).
28. Anon: Geflügelwirtschaft. SEG-Statistik 1987.
29. *Dorn, P., Krabisch, P.* und *Rapp, W.:* Untersuchung zur Salmonellenkontamination des frischen Hühnereies. Arch. Lebensm. Hyg. **36**, 49–76 (1985).
30. *Baumgartner, A., Breer, C.* und *Schopfer, K.:* Epidemiologische Studie von 2 *S. typhimurium*-Ausbrüchen mit Hilfe von Plasmidfingerprints. Schweiz. med. Wschr. **119**, 430–433 (1989).
31. *Helmuth, R., Montenegro, M. A.* and *Bulling, E.:* Virulence – associated plasmids in *Salmonella*. Proceedings ASM/DGHM Frühjahrestagung, Würzburg 1985.
32. Anon: Antibiotics in feed may help spread *Salmonella*, CDC says. Food Chem. News May 22, 18–20 (1989).
33. *Matthes, S., Leuchtenberger, W.-G.* und *Löliger, H. Ch.:* Einfluss antibiotischer Futterzusätze auf die Darmflora und auf die Persistenz von Salmonellen bei Hühnerküken. Dtsch. tierärztl. Wschr. **89**, 19–22 (1982).
34. Anon: Eieruntersuchung abgeschlossen – Küchenhygiene vermindert das Infektionsrisiko. Bulletin Bundesamt für Gesundheitswesen Nr. 16, 197 (1989).

Dr. A. Baumgartner
Bundesamt für Gesundheitswesen
Sektion Mikrobiologie
Haslerstrasse 16
Postfach
CH-3000 Bern 14