

## Salmonella Infantis in der Hühnermast

Dr. Peter Mitsch<sup>1</sup>, Dr. Peter Pless<sup>2</sup>, Mag. Harald Schliessnig<sup>3</sup>, Dr. Claudia Hess<sup>4</sup> und Dr. Christian Kornschöber<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Tierarzt GmbH Dr. Mitsch, Wien

<sup>2</sup>Verterinärdirektion, Amt der STMK LR, Graz

<sup>3</sup>Öst. Geflügelgesundheitsdienst QGV, Tulln

<sup>4</sup>Klinik für Geflügel und Fische, vetmeduni Wien

<sup>5</sup>Nationale Referenzzentrale für Salmonellen, AGES, Graz

Seit 2009 nimmt die Anzahl der Mastherden die positiv auf *Salmonella* Infantis getestet wurden stark zu (Abb. 1). 2020 waren fast 75% aller Salmonellen-positiven Mastherden mit diesem Serovar infiziert, insgesamt waren es 151 Herden (Abb. 2). In weiterer Folge kommt es auch zu vermehrtem Nachweis in Geflügelfleischproben, entsprechend rückte *S. Infantis* in die Top 5 und teilweise sogar auf Platz 3 in der Rangliste humaner Erstisolate vor, obwohl die absolute Anzahl humaner Erstisolate über die Jahre gleich blieb. Im Jahr 2020 sank die Zahl humaner Erstisolate um ca. 50%, auch die Zahl humaner *S. Infantis*-Infektionen wurde mehr als halbiert (Tab. 1 und 2).

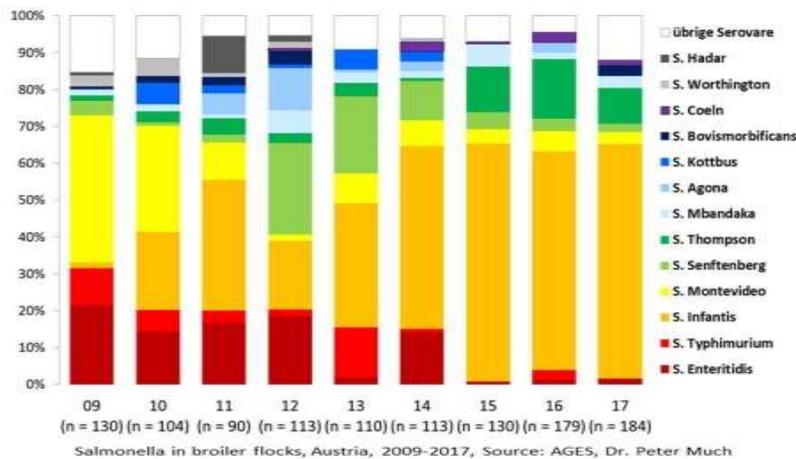


Abb. 1: Salmonellen in österreichischen Geflügelmastherden 2009-2017, Quelle: AGES, Dr. Peter Much

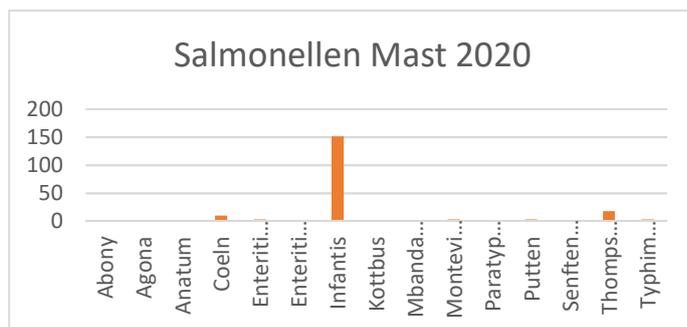


Abb. 2: Salmonellen in österreichischen Geflügelmastherden 2020, Quelle: QGV

Tab. 1: Vergleich der häufigsten Serovare bei humanen und nicht-humanen Isolaten, Österreich, 2019, Quelle: Nationale Referenzzentrale für Salmonellen Österreich

häufigste Serovare human - 2019:			häufigste Serovare nicht-human - 2019:		
	Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent
S. Enteritidis	1132	60,1	S. Infantis	698	34,6
S. Typhimurium	216	11,5	S. Senftenberg	219	10,9
biphasische Variante (1,4,5,12 : i : 1,2)	114	6,1	S. Typhimurium	151	7,5
monophasische Variante (1,4,5,12 : i : -)	102	5,4	biphasische Variante (1,4,5,12 : i : 1,2)	96	4,8
S. Infantis	78	4,1	monophasische Variante (1,4,5,12 : i : -)	55	2,7
S. Coeln	71	3,8	S. Give	135	6,7
S. Paratyphi B var. Java	23	1,2	S. Enteritidis	129	6,4
S. Senftenberg	19	1	S. Dublin	109	5,4
S. Stanley	17	0,9	S. Montevideo	58	2,9
S. Kentucky	17	0,9	S. Jerusalem	47	2,3
S. Agona	16	0,9	S. Coeln	30	1,5
S. Newport	je 15	0,8	S. Agona	je 29	1,4
S. Thompson			S. Thompson		
Gesamtzahl aller humanen Erst-Isolate: 1882			Gesamtzahl aller nicht-humanen Isolate: 2017		

Tab. 2: Vergleich der häufigsten Serovare bei humanen und nicht-humanen Isolaten, Österreich, 2020, Quelle: Nationale Referenzzentrale für Salmonellen Österreich

häufigste Serovare human - 2020:			häufigste Serovare nicht-human - 2020:		
	Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent
S. Enteritidis	393	43,4	S. Infantis	740	44,3
S. Typhimurium	166	18,3	S. Typhimurium	155	9,3
biphasische Variante (1,4,5,12 : i : 1,2)	92	10,1	biphasische Variante (1,4,5,12 : i : 1,2)	103	6,2
monophasische Variante (1,4,5,12 : i : -)	74	8,2	monophasische Variante (1,4,5,12 : i : -)	52	3,1
S. Coeln	67	7,4	S. Enteritidis	90	5,4
S. Infantis	35	3,9	S. Give	58	3,5
S. Muenster	16	1,8	S. Coeln	55	3,3
S. Thompson	14	1,5	S. Agona	45	2,7
S. Newport	12	1,3	S. Dublin	44	2,6
S. Paratyphi B var. Java	11	1,2	S. Thompson	43	2,6
S. Mikawasima	11	1,2	S. Senftenberg	41	2,5
S. Muenchen	9	1,0	S. Tennessee	39	2,3
Gesamtzahl aller humanen Erst-Isolate: 906			Gesamtzahl aller nicht-humanen Isolate: 1672		

Diese Entwicklung wird auch international beobachtet, so ist *S. Infantis* in vielen Ländern innerhalb und auch außerhalb der EU weit verbreitet. Insgesamt ist *S. Infantis* in der EU das am häufigsten vorkommende Serovar in Geflügelmastherden sowie im Geflügelfleisch (Abb. 3+4) (1).

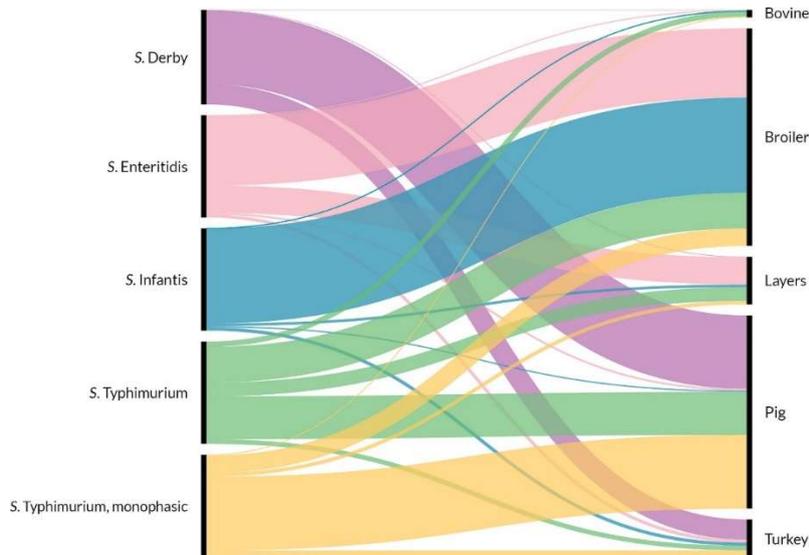


Abb. 3: Verteilung Top 5 Salmonella-Spezies in verschiedenen Tierarten in der EU, Quelle: EFSA

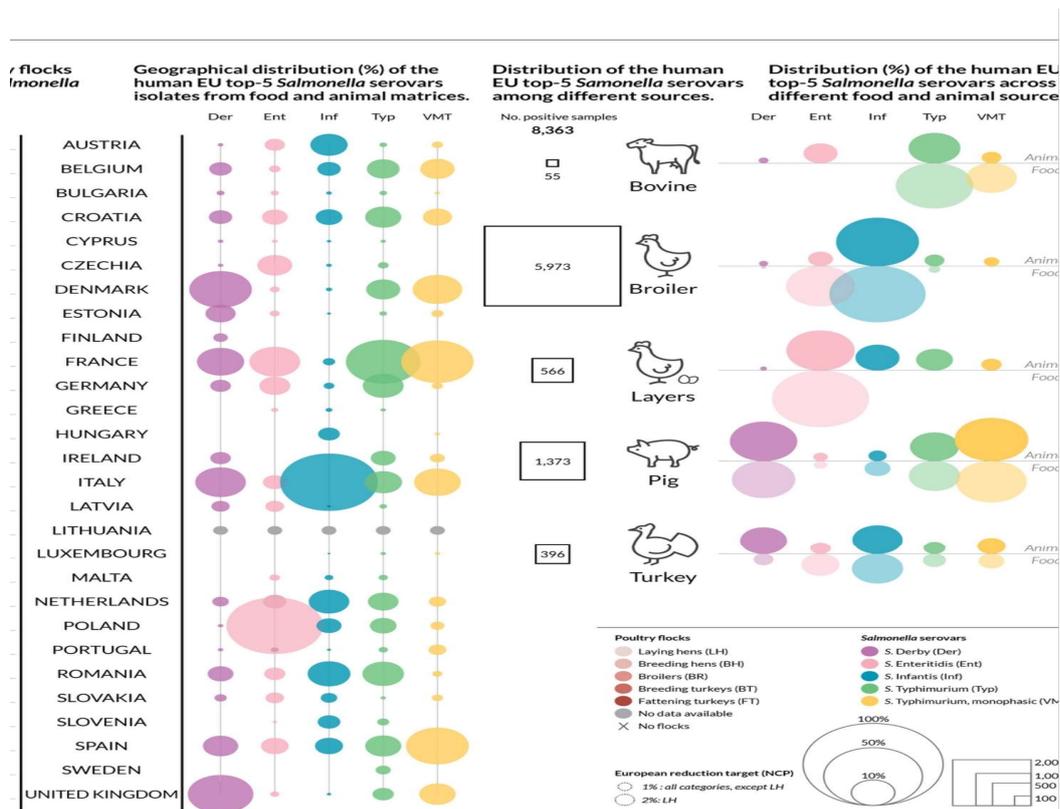


Abb. 4: geographische Verteilung von Top 5 Salmonella-Spezies und Verteilung auf Tierarten und Häufigkeit in Nahrungsmittel in der EU, Quelle: EFSA

In der Praxis ist eine Eradikation von *S. Infantis* kontaminierten Betrieben zum großen Teil äußerst schwierig, bei anderen Betrieben ist dies wiederum kein Problem. Diese Unterschiede traten gebietsweise auf. Um diese Problematik besser zu verstehen, wurden weiterführende genetische Untersuchungen (Whole Genome Sequencing) an einer großen Anzahl von *S. Infantis*-Stämmen an der Nationalen Referenzzentrale für

Salmonellen AGES in Graz durchgeführt. In der Tat gruppieren sich die österreichischen Isolate geographisch in unterschiedliche Cluster (Abb. 5).

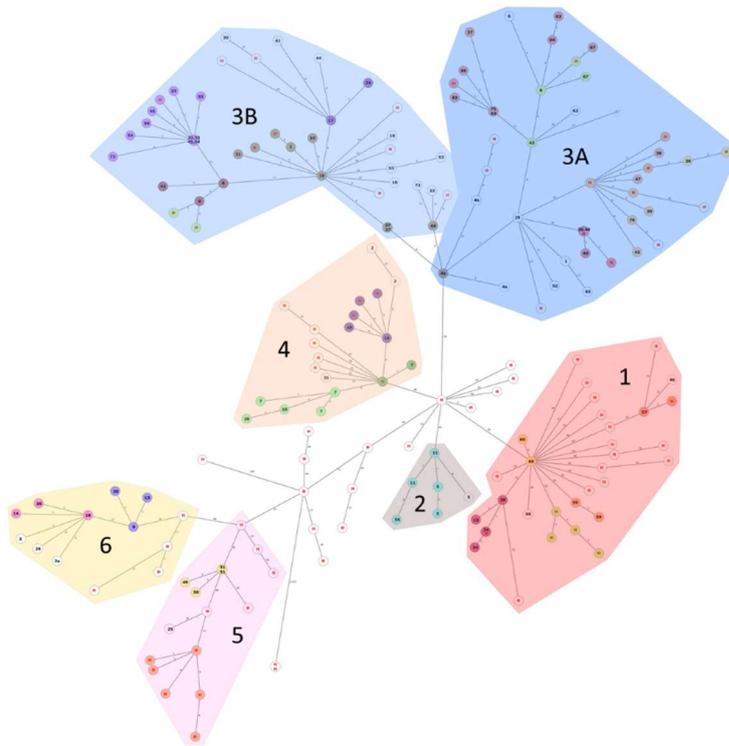


Abb. 5: Clusterverteilung von *S. infantis* Stämmen in Österreich, Quelle: AGES

An der Veterinärmedizinischen Universität Wien wurden einzelne Stämme weiter untersucht, welche je nach Clusterzugehörigkeit, Resistenzlage und Auftreten eines pESI-like Megaplasmins unterschiedliche Eigenschaften zeigen. Multiresistente Stämme (mit konjugiertem pESI-like Megaplasmin) weisen nicht nur Antibiotika-Resistenzen auf, sondern zeigen auch verminderte Wirksamkeit gegen einige Desinfektionsmittel (2). Auch zeigten Infektionsstudien im Mastgeflügel unterschiedliche Virulenz von phäno- und genotypisch unterschiedlichen *S. infantis* Stämmen (3).

Auf vielen Betrieben wird immer wieder *S. infantis* nachgewiesen, auch wenn der Betrieb zwischenzeitlich über längere Zeit negativ getestet wird. Da der Erreger in der Stallumgebung und auch oft im Stall persistiert, wird von einer ausschließlichen horizontalen Infektion ausgegangen. In Brütereien bzw. in Kükenwindeln konnte *S. infantis* in Österreich trotz intensiver Beprobung niemals gefunden werden, obwohl es vereinzelt auch positive Elterntierherden gegeben hat. Diese Kontamination der Elterntiere wurde immer rasch entdeckt, die Eierlieferungen an die Brütereien gestoppt und die Herden entsprechend der Geflügelhygieneverordnung gekeult. Die Übertragung von einem Betrieb auf den anderen dürfte hauptsächlich durch unbelebte Vektoren wie zum Beispiel kontaminierte Transportkisten des Schlachtbetriebs oder durch das Fangpersonal erfolgen.

Es wurden in Zusammenarbeit mit der steirischen Landesregierung, der Veterinärmedizinischen Universität Wien und der QGV der *Salmonella infantis* Aktionsplan mit den entsprechenden Bekämpfungsmaßnahmen und Untersuchungsprogrammen eingerichtet.

Wesentliche Schwerpunkte waren die Umsetzung der Biosicherheitsmaßnahmen welche die Stallräume und –einrichtungen, Vorräume und Hygieneschleusen, die Stallvorplätze bzw. das Stallumfeld, die Hygiene der Einstreulager und Transportgeräte und vor allem die Reinigungs- und Desinfektionsmaßnahmen umfassten (Abb. 6). Bei Betrieben mit mehreren Salmonella-positiven Mastpartien wurden zur Erfassung der Problembereiche bzw. für den Erfolgsnachweis der Verbesserungs- und Sanierungsmaßnahmen ein intensives Untersuchungsprogramm unmittelbar vor Neueinstellung, während der Mastperiode sowie nach der Schlachtung abgewickelt. Der Problemstellung folgend wurde von der QGV und der ZAG ein intensives Aus- und Weiterbildungsprogramm eingerichtet.



Abb. 6: Workshop für Landwirte, Quelle: QGV

Als weiterer Schritt wurde im Rahmen eines Projektes der Einsatz von Futterzusatzstoffen (Broilact) mit dem Effekt der Competitive Exclusion geprüft. Für das Untersuchungsprogramm wurden sechs Hühnermastbetriebe ausgewählt, die schon über einen längeren Zeitraum *S. Infantis* - positive Ergebnisse aufwiesen. Untersucht wurden insgesamt fünf Mastdurchgänge im Zeitraum von März 2019 bis April 2020. Die Untersuchung auf Salmonellen am Mastbetrieb wurde anhand von Stiefeltupfer- und Wischtupferproben durchgeführt, die nach Reinigung und Desinfektion des Stalles sowie in den Lebenswochen eins bis fünf entnommen wurden. Zusätzlich wurden die Ergebnisse der gemäß § 37 Geflügelhygieneverordnung 2007 vor der Schlachtung zu entnehmenden Stiefeltupferproben ausgewertet. Die Untersuchungsergebnisse zeigten jedoch, dass die Verabreichung von Broilact in Form einer gelartigen Sprühsuspension unmittelbar nach dem Schlupf (Abb. 7) zu keinem wirklich zufriedenstellenden Ergebnis führte. Auch wenn das Reinigungs- und Desinfektionsprogramm bei einem Teil der Betriebe negative Resultate lieferte, war *S. Infantis* bei diesen Herden ab der dritten Lebenswoche bzw. spätestens bei der Schlachtung nachweisbar.



Abb. 7: Einsatz von Broilact als CE-Produkt, Quelle: Dr. Mitsch

Einzelne Betriebe schafften es mit hohem Arbeits- und auch finanziellem Aufwand erfolgreich, *S. Infantis* zu eradikieren. Der Einsatz externer Reinigungs- und Desinfektionstrupps, der Abbau oder sogar das vollständige Auswechseln schwer zu desinfizierender Stalleinrichtung wie Futter- und Wasserbahnen oder Lüftungsanlagen, waren hier wesentliche Punkte. Die Gefahr einer Wiedereinschleppung ist aber auch auf diesen Betrieben gegeben.

Seit September 2020 wurde bei Mastelertieren der Einsatz ein neues Impfprogramm mit einem Serotyp-spezifischen Impfstoff etabliert. Die mehrmalige Schutzimpfung der Elterntiere soll neben einem verbesserten Schutz der Zuchttiere, auch zur Weitergabe Serotyp-spezifischer maternalen Antikörper führen, und somit einen humoralen Schutz der Mastküken gegen *S. Infantis* gewährleisten.

Weitere Projekte in der *S. Infantis*-Bekämpfung werden in naher Zukunft der Einsatz eines heterologen Lebendimpfstoffes in der Geflügelmast sowie die Anwendung von betriebsspezifischen Bakteriophagen im Rahmen des Reinigungs- und Desinfektionsprogrammes sein. Des Weiteren sollen zukünftig spezifische Futterzusatzstoffkombinationen mit Probiotika, Kohle und Würzstoffen zum Einsatz kommen.

Um das Risiko der horizontalen Verschleppung von *S. Infantis* auch in den Schlachtbetrieben deutlich senken zu können, wurden mit Hilfe von Untersuchungsprogrammen die Schwachstellen beim Tiertransport, der Reinigung und Desinfektion der Transportcontainer und Zugfahrzeuge evaluiert. Erforderliche Verbesserungsmaßnahmen in diesem Bereich sind in Umsetzung.

## Literatur:

(1): EFSA Journal 2021;19(2):6406; Internetadresse:

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2021.6406>

(2): Drauch, V; Ibesich, C; Vogl, C; Hess, M; Hess, C (2020): In-vitro testing of bacteriostatic and bactericidal efficacy of commercial disinfectants against *Salmonella Infantis* reveals substantial differences between products and bacterial strains. *Int J Food Microbiol.* 2020; 328:108660

(3): Drauch, V; Kornschober, C; Palmieri, N; Hess, M; Hess, C (2021): Infection dynamics of *Salmonella Infantis* strains displaying different genetic backgrounds - with or without pESI-like plasmid - vary considerably. *Emerg Microbes Infect.* 2021; 10(1):1471-1480