



Nationale Referenzzentrale Salmonella



Jahresbericht 2023

Dr. Christian Kornschöber
Dr. Shiva Pekard-Amenitsch

[Veröffentlichungsdatum]

Inhalt

Inhalt.....	2
Zusammenfassung	3
Summary.....	3
Einleitung.....	4
Ergebnisse	5
Allgemeines.....	5
Serotypisierung.....	5
Resistenztestung	8
Ausbrüche in Österreich.....	11
Diskussion.....	13

Zusammenfassung

Im Jahr 2023 wurde an der Nationalen Referenzzentrale für Salmonellen eine Zunahme der Anzahl eingesandter humaner Erstisolate um 4,5% gegenüber dem Vorjahr registriert. Insgesamt war *Salmonella* (*S.*) Enteritidis der häufigste Serotyp (45,1%). Der Anteil an multiresistenten Isolaten lag bei 12,0%. High-Level Resistenzen gegen Ciprofloxacin sowie Resistenzen gegen Cephalosporine der dritten Generation (Cefotaxim, Ceftazidim) traten nur vereinzelt auf (<1%). Es gab 2023 mehrere mit dem Verzehr von polnischem Hühnerfleisch im Zusammenhang stehende Ausbrüche verursacht durch *S. Enteritidis* ST 11. Daneben war Österreich beteiligt an einem multinationalen Ausbruch verursacht durch *S. Strathcona*. Außerdem konnten mehrere reise-assoziierte Ausbrüche aufgeklärt werden.

Summary

In 2023, the number of primary human isolates sent to the National Reference Centre for Salmonella increased by 4.5% as compared to 2022. Overall, *Salmonella* (*S.*) Enteritidis was the most frequent serovar (45.1%). In 2023, the rate of multi-resistance was 12.0%. High-level resistance against ciprofloxacin and resistance against third generation cephalosporins (cefotaxime, ceftazidime) are still rare (<1%). In 2023, several *S. Enteritidis* outbreaks probably connected to the consumption of polish chicken meat were registered. Besides that, Austria was part of a multi-country outbreak of *S. Strathcona*. Furthermore, a couple of outbreaks could be confirmed as travel associated.

Einleitung

In der Europäischen Union stellt die Salmonellose – nach der Campylobacteriose – die zweithäufigste lebensmittelassoziierte Infektion dar. Im Jahr 2022 waren EU-weit 137.107 bestätigte Fälle von Campylobacter-Infektion und 65.208 bestätigte Fälle von Salmonellose sowie 5.763 lebensmittelassoziierte Ausbrüche registriert worden [1]. Für den Menschen stellen tierische Lebensmittel die bedeutendste Infektionsquelle für Salmonellosen dar. Werden Salmonellen aus humanmedizinischem oder tierischem Untersuchungsmaterial bzw. aus Lebensmitteln isoliert, so sind in Österreich Labore verpflichtet, diese Isolate entsprechend dem Epidemiegesetz, der Geflügelhygieneverordnung und dem Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz an die zuständige nationale Referenzzentrale bzw. das Referenzlabor zu versenden. Dort werden Typisierungen der Isolate durchgeführt, um mögliche Zusammenhänge zwischen dem Auftreten der Erreger entlang der Lebensmittelkette aufzuklären.

Ergebnisse

Allgemeines

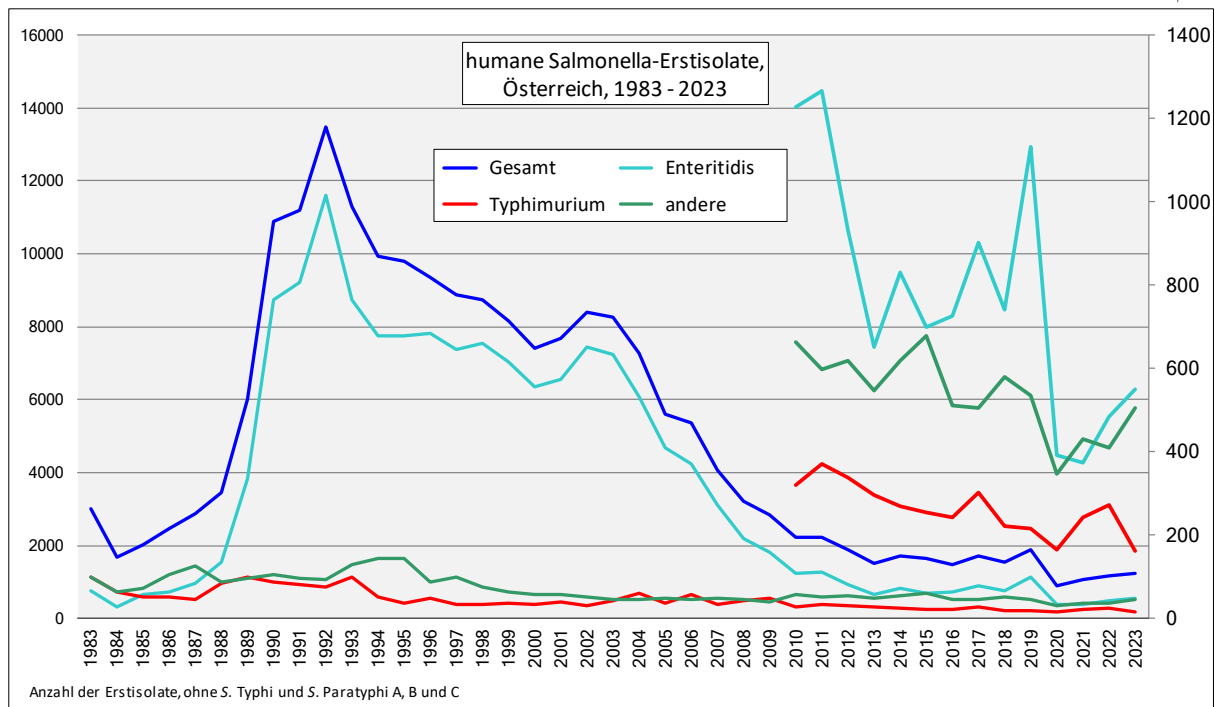
Die Zahl der humanen Salmonella-Erstisolate sowie die Zahl der entsprechend der Datenbank der Nationalen Referenzzentrale für Salmonellen (NRZS) erkrankten bzw. mit Salmonellen infizierten Personen weicht geringfügig von der an das BMSGPK gemeldeten Fallzahl ab. Die Diskrepanz ist zum Teil auf die in der NRZS übliche separate Zählung bei Mehrfachinfektion (z.B. Nachweis von *S. Enteritidis* und *S. Typhimurium* in einer Einsendung werden als zwei Ereignisse/Erstisolate gewertet) zurückzuführen. Außerdem werden an der NRZS auch Isolate von mit Salmonellen infizierten, aber nicht erkrankten Personen sowie von Personen, die sich nicht über ein Lebensmittel, sondern z.B. durch Kontakt mit Reptilien mit Salmonellen infiziert haben, erfasst.

Serotypisierung

Im Jahr 2023 wurden 1.218 humane Salmonellenerstisolate (von 1.218 Erkrankten/Infizierten) an die NRZS eingesandt (Abbildung 1). Daraus errechnet sich eine Jahresinzidenz von 13,3/100.000 Einwohner:innen. Im Jahr 2022 wurden 1.166 humane Erstisolate gezählt. Die Zunahme der Gesamtzahl eingesandter Erstisolate um 52 entspricht einem prozentuellen Anstieg um 4,5% gegenüber dem Vorjahr.

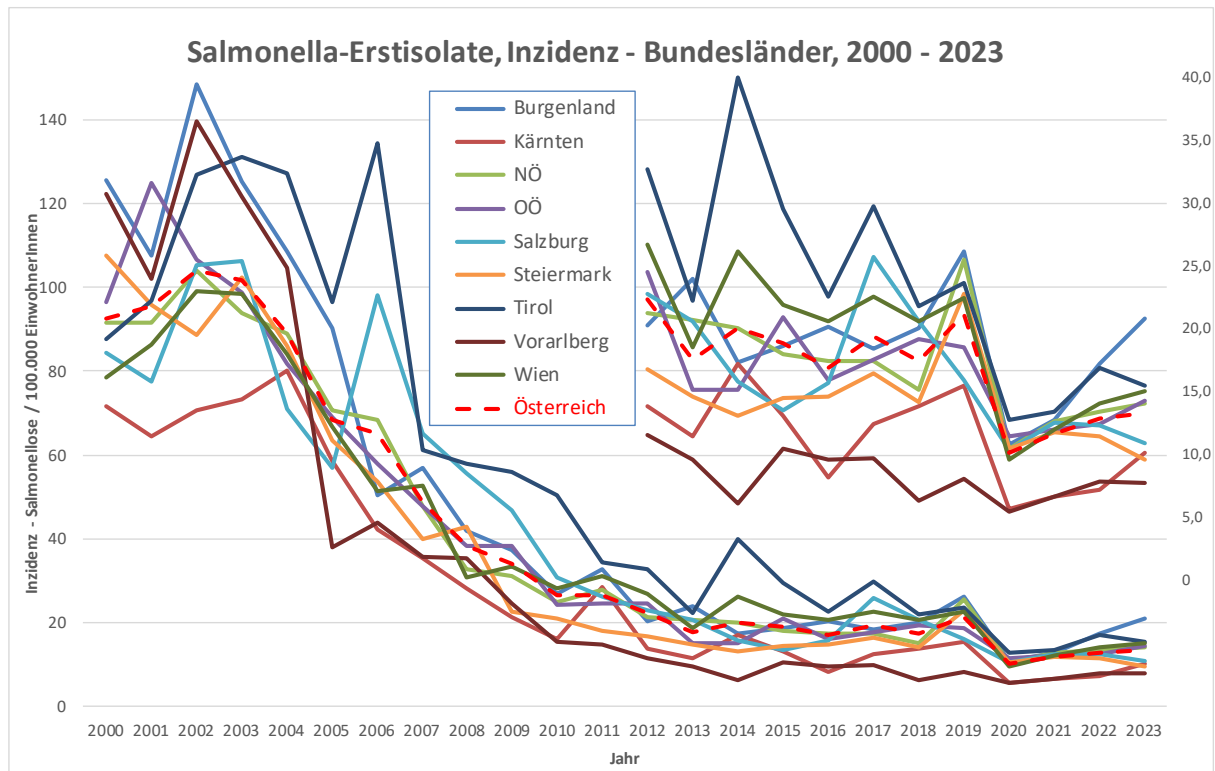
Gemessen an der Gesamtzahl des Jahres 2002 beträgt der Rückgang 85,5% (2002: 8.405 Erstisolate, siehe Jahresbericht 2002). Die Abnahme der humanen Salmonellenerstisolate seit 2002 war nahezu ausschließlich durch einen Rückgang der *S. Enteritidis* Isolate bedingt (2002: 7.459; 2023: 551 humane Erstisolate; -92,6%).

Abbildung 1: Humane Salmonella-Erstisolate, Österreich, 1983 - 2023



Eine bundesländerspezifische Analyse der Inzidenz zeigt, dass die Jahresinzidenzen in den Bundesländern Burgenland (20,9), Tirol (15,5), Wien (15,1), Oberösterreich (14,3) und Niederösterreich (14,1) über der für Gesamt-Österreich (13,3/100.000 Einwohner:innen) liegen. In Salzburg (10,9), in Kärnten (10,2), in der Steiermark (9,6) und in Vorarlberg (7,8) liegen die Jahresinzidenzen darunter (Abbildung 2).

Abbildung 2: Humane Salmonella-Erstisolate, Inzidenz nach Bundesländern, 2000 - 2023



Die epidemiologische Situation ist nach wie vor von *S. Enteritidis* geprägt. Während in den Jahren 2000-2005 der Anteil der *S. Enteritidis* Isolate an allen Salmonellen noch jeweils mehr als 80% ausgemacht hat, ist er in den letzten Jahren teils auf unter 50% abgefallen (2009: 64,7%; 2010: 55,5%; 2011: 56,6%; 2012: 49,4%; 2013: 43,5%; 2014: 48,3%; 2015: 42,8%; 2016: 49%; 2017: 52,8%; 2018: 48,1%). 2019 lag der Anteil von *S. Enteritidis* – bedingt durch einen Bundesländer-übergreifenden Ausbruch – bei 60,1%, 2020 bei 43,4%, 2021 bei 35,8% und 2022 bei 41,6%.

Im Jahr 2023 gab es – bedingt durch mehrere Ausbrüche – mit 551 humanen Erstisolaten ein Anstieg um 13,6% im Vergleich zum Vorjahr (2022: 485 Erstisolate). Der Anteil von *S. Enteritidis* an allen humanen Erstisolaten lag bei 45,2%.

S. Typhimurium (inklusive der monophasischen Variante mit der Antigenformel 1,4,5,12 : i : -, der im Vergleich zu einem klassischen *S. Typhimurium* Stamm – Antigenformel 1,4,5,12 : i : 1,2 – die 2. Geißelantigenphase fehlt) war auch 2023 der zweithäufigste Serotyp mit einem Anteil von 13,3% an allen humanen Erstisolaten (Tabelle 1).

Im Jahr 2023 war mit 162 humanen *S. Typhimurium* Erstisolaten ein deutlicher Rückgang im Vergleich zum Vorjahr zu verzeichnen (2022: 271 Erstisolate). Damit hat sich der 2011 begonnene Rückgang der Anzahl an *S. Typhimurium* Isolaten weiter fortgesetzt (2002: 364; 2003: 488; 2004: 703; 2005: 402; 2006: 639; 2007: 376; 2008: 469; 2009: 558; 2010: 319; 2011:

372; 2012: 337; 2013: 297; 2014: 270; 2015: 255; 2016: 243; 2017: 301; 2018: 220; 2019: 216; 2020: 166; 2021: 242; 2022: 271).

Tabelle 1: Vergleich der häufigsten Serovare bei humanen und nicht-humanen Isolaten, Österreich, 2023

häufigste Serovare human - 2023:			häufigste Serovare nicht-human - 2023:		
	Anzahl	Prozent		Anzahl	Prozent
<i>S. Enteritidis</i>	551	45,2	<i>S. Infantis</i>	835	36,7
<i>S. Typhimurium</i>	162	13,3	<i>S. Enteritidis</i>	209	9,2
biphasische Variante (1,4,5,12 : i : 1,2)	94	7,7	<i>S. Typhimurium</i>	182	8,0
monophasische Variante (1,4,5,12 : i : -)	68	5,6	biphasische Variante (1,4,5,12 : i : 1,2)	96	4,2
<i>S. Coeln</i>	73	6,0	monophasische Variante (1,4,5,12 : i : -)	86	3,8
<i>S. Infantis</i>	62	5,1	<i>S. Dublin</i>	123	5,4
<i>S. Strathcona</i>	25	2,1	<i>S. Muenster</i>	118	5,2
<i>S. Paratyphi B var. Java</i>	18	1,5	<i>S. Agona</i>	84	3,7
<i>S. Thompson</i>	16	1,3	<i>S. Coeln</i>	62	2,7
<i>S. Chester</i>	je 15	je 1,2	<i>S. Mbandaka</i>	54	2,4
<i>S. Newport</i>			<i>S. Newport</i>	53	2,3
Gesamtzahl aller humanen Erst-Isolate: 1218			Gesamtzahl aller nicht-humanen Erst-Isolate: 2277		

Resistenztestung

Die Nationale Referenzzentrale für Salmonellen führt bei allen Isolaten eine Resistenztestung und Bewertung entsprechend EUCAST bzw. – bei Antibiotika, für die keine EUCAST-Werte verfügbar sind – entsprechend CLSI (Clinical and Laboratory Standards Institute) durch (Plättchendiffusionstest, MHK-Testung mittels ϵ -Test bei besonderen Fragestellungen) [2,3]. Die Auswahl der Antibiotika entspricht den aktuellen Vorgaben des ECDC [4]. Aufgrund epidemiologischer Kriterien werden auch Antibiotika getestet, die für die Therapie nicht geeignet sind. Zur Erkennung von Low-Level Ciprofloxacin Resistenzen wird entsprechend den EUCAST-Vorgaben Pefloxacin anstelle von Ciprofloxacin eingesetzt; bei Isolaten, die aufgrund eines geringen Pefloxacin Hemmhofdurchmessers verdächtig für eine High-Level Ciprofloxacin Resistenz sind, wird zusätzlich die Ciprofloxacin-MHK mittels ϵ -Test bestimmt. Zur Beurteilung der Tigecyclin-Resistenz werden die bisher nur für *E. coli* und *C. koseri* validierten EUCAST Grenzwerte verwendet.

So wie schon in den Vorjahren lagen auch 2023 die Resistenzraten gegen mehrere Antibiotika (Ampicillin, Sulfonamide, Tetrazykline) über 10%. Ursache dafür ist vor allem das gehäufte Auftreten von multiresistenten *S. Typhimurium*-Stämmen. Aufgrund des gehäuften Vorkommens von Nalidixinsäure-/Low-Level Ciprofloxacin resistenten *S. Enteritidis*- und *S. Infantis*-Isolaten lag die Low-Level Ciprofloxacin Resistenzrate bei 25,3%. Der Anteil an multiresistenten Isolaten (definiert als Resistenz gegen drei oder mehr Antibiotikaklassen) lag bei 12,0% (Tabelle 2, Abbildung 3 und Abbildung 4).

Im Jahr 2023 gab es in Österreich zehn High-Level Ciprofloxacin-resistente *Salmonella*-Isolate (5 x *S. Kentucky*, 2 x *S. Newport* sowie je einmal *S. Blockley*, *S. Chester* und *S. Infantis*) sowie 14 Stämme mit Resistenz gegenüber 3.-Generations-Cephalosporinen (4 x *S. Anatum*, je 3 x *S. Kentucky* und *S. Infantis*, 2 x *S. Coeln* sowie je einmal *S. Schwarzengrund* und *S. Typhimurium*).

Tabelle 2: Resistenzanteil aller humanen *Salmonella*-Erstisolate, Österreich, 2000 - 2023

Antibiotikum	2000-2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)	% (n)
Ampicillin (A)	6,6	14,6	13,4	12,6	14,6	13,7	10,9	12,5	12,4	16,9	10,7
Chloramphenicol (C)	2,2	2,8	2,1	2,4	3,2	2,6	2,0	2,6	1,3	4,5	3,4
Streptomycin (S)	6,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sulfonamide (Su)	6,0	16,7	15,5	14,8	16,9	13,2	11,2	14,1	12,7	17,9	12,2
Tetracyclin (T)	6,8	17,4	15,6	14,9	17,4	16,7	12,8	14,0	13,6	21,0	13,2
Tigecyclin (Tig)	--	0,5 (8)	0,3 (5)	0	0	0,1 (2)	0,2 (4)	0	0,1 (1)	0,7 (8)	1,1 (13)
Trimethoprim (Tm)	1,6	3,5	2,1	2,6	2,5	2,0	2,3	2,9	2,1	2,9	3,3
Gentamicin (G)	0,5	1,9	1,2	1,2	0,9	1,2	1,2	0,4	0,5	1,5	1,1
Kanamycin (K)	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nalidixinsäure (Nx)	6,9	19,1	21,9	13,2	14,6	15,9	36,3	20,9	15,5	20,7	24,3
Ciprofloxacin (Cp) High-Level-Resistenz	< 0,1 (10)	2,3 (39)	1,2 (20)	0,9 (13)	0,9 (16)	1,2 (19)	0,9 (16)	0,7 (6)	0,4 (4)	0,7 (8)	0,8 (10)
Low-Level-Resistenz (Pefloxacin)	-	17,6	21,1	13,4	15,3	17,2	36,9	21,1	16,3	20,9	25,3
Cefotaxim (Ctx)	0,2 (103)	0,9 (16)	0,4 (7)	0,5 (8)	0,5 (9)	0,8 (12)	0,5 (9)	0,4 (4)	0,4 (4)	0,5 (6)	1,1 (14)
Ceftazidim (Caz)	-	0,9 (15)	0,4 (6)	0,5 (7)	0,5 (8)	0,4 (6)	0,5 (9)	0,4 (4)	0,2 (2)	0,3 (4)	1,1 (13)
Meropenem (M)	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Azithromycin (Azm)	-	-	-	-	0,6 (11)	0,6 (10)	0,3 (6)	0,3 (3)	0,1 (1)	0,3 (3)	0,3 (4)
Multiresistent	6,5	16,1	14,5	14,3	16,3	12,9	10,2	12,6	11,8	17,2	12,0
Gesamtzahl	67937	1716	1630	1480	1706	1543	1882	906	1048	1166	1218

Die Anzahl an Isolaten ist in Klammern angegeben.

Abbildung 3: Vergleich Low-level Ciprofloxacin Resistenz bei humanen *S. Enteritidis* und *S. Typhimurium* Erstisolaten, Österreich, 2000 - 2023

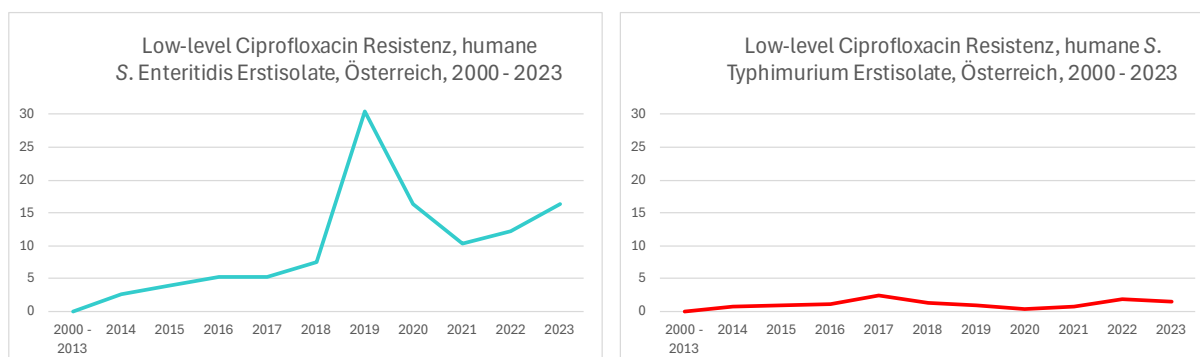
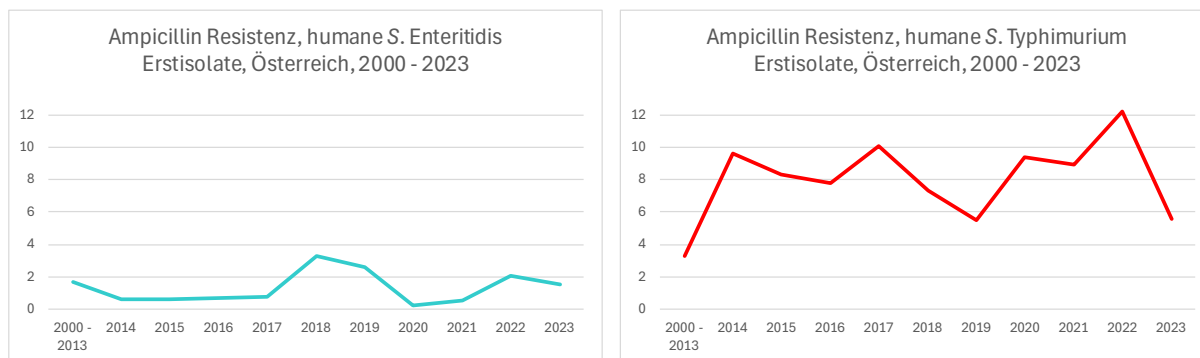


Abbildung 4: Vergleich Ampicillin Resistenz bei humanen *S. Enteritidis* und *S. Typhimurium* Erstisolaten, Österreich, 2000 - 2023



Ausbrüche in Österreich

Im Frühjahr 2023 gab es in Österreich drei mit dem Verzehr von polnischem Hühner- (Kebab)-Fleisch im Zusammenhang stehende Ausbrüche mit insgesamt 31 Erkrankungsfällen sowie einem Todesfall (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: *S. Enteritidis* Ausbrüche mit wahrscheinlichem Zusammenhang zu polnischem Hühnerfleisch, Österreich, 2023

Serotyp	Sequenztyp	Complex Type	Anzahl an bestätigten Fällen in Österreich	wahrscheinliche Infektionsquelle
<i>S. Enteritidis</i>	11	2114	6	Hühnerfleisch
<i>S. Enteritidis</i>	11	9791	14	Hühner-Kebabfleisch
<i>S. Enteritidis</i>	11	13755	11 (davon ein Todesfall)	Hühner-Kebabfleisch

Österreich ist seit Sommer 2023 mit mittlerweile 24 Fällen an einem internationalen Ausbruch verursacht durch *S. Strathcona* ST 2559 CT3910 beteiligt. Als Infektionsquelle werden italienische Bio-Cherrytomaten an der Rispe vermutet.

Mehrere – aufgrund der Ergebnisse in der Sequenzierung – vermutete Ausbrüche konnten durch Befragung der Betroffenen als reise-assoziiert bestätigt werden (Tabelle 4).

Tabelle 4: *Salmonella* Ausbrüche mit Reiseassoziation, Österreich, 2023

Serotyp	Sequenztyp	Complex Type	Anzahl an bestätigten Fällen in Österreich	Land, aus dem die Erkrankung importiert wurde
S. Enteritidis	11	373	6	Griechenland
S. Enteritidis	11	560	9	Albanien, Bosnien, Kroatien, Serbien, Slowenien
S. Enteritidis	11	1915 + 9611 + 18655	15	Türkei
S. Enteritidis	11	9398	10	Griechenland
S. Enteritidis	11	19130	8	Mittelmeerkreuzfahrt
S. Enteritidis	11	19619	8	Kroatien

Es wurden 34 Familienausbrüche (definiert als zwei oder mehr infizierte Personen in einer Familie) mit 79 Personen gezählt (Quelle: Datenbank NRZS).

Diskussion

Im Jahr 2020 und tw. auch 2021 ist – bedingt durch die SARS-CoV-2 Pandemie und den damit einhergehenden Maßnahmen – die Anzahl der Einsendungen massiv zurückgegangen. In den letzten beiden Jahren gab es im Vergleich zum Jahr 2021 wieder eine Zunahme der Salmonella-Erstisolate, damit nähert sich die Gesamtzahl mit 1218 wieder den Vor-Corona-Zahlen an (2013 - 2019: zwischen 1480 und 1872 Erstisolate).

Seit 2002 ist ein Rückgang der Salmonellosen von mehr als 75% zu verzeichnen. Der Abfall der humanen Salmonellose-Fälle war vor allem durch den deutlich selteneren Nachweis von *S. Enteritidis* bedingt (2002: 7459; 2008: 2200; 2009: 1829; 2010: 1226; 2011: 1266; 2012: 933; 2013: 650; 2014: 829; 2015: 698; 2016: 725, 2017: 901; 2018: 742; 2019: 1132; 2020: 393; 2021: 375; 2022: 485; 2023: 551). Dies beruht zum einen auf der Umsetzung des Zoonosengesetzes (epidemiologische und mikrobiologische Abklärung von lebensmittelbedingten Ausbrüchen), zum anderen auf Maßnahmen im Legehennenbereich. Neben der verpflichtenden Impfung von Legehennen gegen *S. Enteritidis* (ab einer Betriebsgröße von 350 Tieren) besteht seit 2009 ein Vermarktungsverbot von Eiern (Verbot des Verkaufs als „Ess-Eier“) aus *S. Enteritidis*- oder *S. Typhimurium*-positiven Legehennenherden [5,6,7,8].

Als Folge all dieser Maßnahmen befinden wir uns auf dem Niveau von vor Beginn der Salmonella-Epidemie (1984 - 1987 jährlich zwischen 1.600 und 2.800 humane Salmonella-Erstisolate).

Danksagung

Die Nationale Referenzzentrale für Salmonellen dankt allen beteiligten Ärzten und Behörden sowie allen einsendenden Laboren für die Zusammenarbeit.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vergleich der häufigsten Serovare bei humanen und nicht-humanen Isolaten, Österreich, 2023	8
Tabelle 2: Resistenzanteil aller humanen Salmonella-Erstisolate, Österreich, 2000 - 2023	9
Tabelle 3: S. Enteritidis Ausbrüche mit wahrscheinlichem Zusammenhang zu polnischem Hühnerfleisch, Österreich, 2023	11
Tabelle 4: <i>Salmonella</i> Ausbrüche mit Reiseassoziation, Österreich, 2023.....	12

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Humane Salmonella-Erstisolate, Österreich, 1983 - 2023.....	5
Abbildung 2: Humane Salmonella-Erstisolate, Inzidenz nach Bundesländern, 2000 - 2023.....	6
Abbildung 3: Vergleich Low-level Ciprofloxacin Resistenz bei humanen <i>S. Enteritidis</i> und <i>S. Typhimurium</i> Erstisolaten, Österreich, 2000 - 2023	10
Abbildung 4: Vergleich Ampicillin Resistenz bei humanen <i>S. Enteritidis</i> und <i>S. Typhimurium</i> Erstisolaten, Österreich, 2000 - 2023	11

Literaturverzeichnis

- [1] **EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control)**, 2023. The European Union One Health 2022 Zoonoses Report. EFSA Journal. 2023;21:e8442. efsa.onlinelibrary.wiley.com/journal/1831-4732.
<https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.8442>
- [2] **The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing**. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. Version 13.0, 2023. <http://www.eucast.org>.
- [3] **CLSI**. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. 33th ed. CLSI Supplement 100. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standard Institute, 2023.
- [4] **European Centre for Disease Prevention and Control**. EU protocol for harmonised monitoring of antimicrobial resistance in human Salmonella and Campylobacter isolates – June 2016. Stockholm: ECDC; 2016.
- [5] **Anonymous**. Verordnung (EG) Nr. 1237/2007 der Kommission vom 23. Oktober 2007 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 2160/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates sowie der Entscheidung 2006/696/EG hinsichtlich des Inverkehrbringens von Eiern aus mit Salmonellen infizierten Legehennenherden. OJ L 280, 5–9
- [6] **Anonymous**. Verordnung (EG) Nr. 2160/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. November 2003 zur Bekämpfung von Salmonellen und bestimmten anderen durch Lebensmittel übertragbaren Zoonoseerregern. OJ L 325, 1-15
- [7] **Anonymous**. Bundesgesetz vom 18. November 2005 zur Überwachung von Zoonosen und Zoonoseerregern (Zoonosengesetz). BGBl. I Nr. 128/2005
- [8] **Anonymous**. Geflügelhygieneverordnung 2007. BGBl. II Nr. 100/2007



GESUNDHEIT FÜR MENSCH, TIER & PFLANZE

www.ages.at

Eigentümer, Verleger und Herausgeber: AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Spargelfeldstraße 191 | 1220 Wien | FN 223056z © AGES, August 2024