



Bundesamt für
Verbraucherschutz und
Lebensmittelsicherheit

Trendbericht Zoonosen

Berichtsjahr 2021



IMPRESSUM

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Weg und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbedingungen des Urheberrechts.

© 2023 Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)

Herausgeber: Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL)

Dienststelle Berlin Mauerstraße 39-42, D-10117 Berlin

Redaktion: Dr. Klaus Lorenz (BVL), Dr. Beatrice Pfefferkorn (BVL), Dr. Katrin Boll (BVL), Dr. Karolin Heinrich (BVL)

Zusammenfassung

Die Zoonosen-Überwachungsrichtlinie 2003/99/EG regelt die Überwachung von Zoonosen und Zoonoseerregern, diesbezüglicher Antibiotikaresistenzen, die epidemiologische Untersuchung lebensmittelbedingter Krankheitsausbrüche und den Austausch von Informationen über Zoonosen und Zoonoseerreger innerhalb der Europäischen Union. Dazu erfolgt eine jährliche Berichterstattung aller Mitgliedstaaten an die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA). Wesentlicher Bestandteil der Daten aus Deutschland sind die Ergebnisse des jährlichen Zoonosen-Monitorings, über die jeweils eigene, umfangreiche Berichte veröffentlicht werden (www.bvl.bund.de/ZoonosenMonitoring). Von besonderem Interesse ist ggf. der Vergleich zwischen den repräsentativ erhobenen Daten aus dem Zoonosen-Monitoring und den risikoorientiert erhobenen Daten aus der amtlichen Lebensmittelüberwachung der Länder, die ebenfalls in die Meldung an die EFSA einfließen. Dazu wurden im vorliegenden Bericht einige Betrachtungen angestellt. Da die Meldung an die EFSA zudem auch Erreger umfasst, die nicht Gegenstand des Zoonosen-Monitorings sind, gibt der vorliegende Bericht eine kurze Gesamtübersicht über die Meldung an die EFSA zu den gemäß Richtlinie 2003/99/EG berichtspflichtigen Zoonoseerregern für das Jahr 2021.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Datenquellen und Meldewege	6
3	Überwachungspflichtige Zoonosen und Zoonserreger gemäß Anhang I Teil A der Richtlinie 2003/99/EG	7
3.1	Campylobacteriose und ihre Erreger	7
3.1.1	Datenauswertung	8
3.1.1.1	<i>Campylobacter</i> spp. in der Lebensmittelkette Masthähnchen	8
3.2	Salmonellose und ihre Erreger	10
3.2.1	Datenauswertung	12
3.2.1.1	<i>Salmonella</i> spp. in der Lebensmittelkette Masthähnchen	12
3.2.1.2	<i>Salmonella</i> spp. in der Lebensmittelkette Mastschwein	14
3.3	Listeriose und ihre Erreger	15
3.3.1	Datenauswertung	16
3.3.1.1	<i>Listeria monocytogenes</i> in Rohmilchkäse	17
3.3.1.2	<i>Listeria monocytogenes</i> in frischem Hähnchenfleisch	17
3.4	Verotoxinbildende <i>Escherichia coli</i>	18
3.4.1	Datenauswertung	19
3.4.1.1	STEC in Schwarwildkot und frischem Schwarzwildfleisch	19
3.5	Tuberkulose verursacht durch <i>Mycobacterium bovis</i>	20
3.6	Brucellose und ihre Erreger	21
3.7	Trichinellose und ihre Erreger	22
3.8	Echinokokkose und ihre Erreger	22
4	Literaturverzeichnis	23

1 Einleitung

Zoonosen sind Infektionskrankheiten, die sich durch wechselseitige Übertragungswege zwischen Tieren (Wirbeltiere) und Menschen verbreiten können. Bakterien, Viren, Parasiten, Pilze, Prionen kommen als mögliche Zoonose-Erreger in Betracht und werden beispielsweise direkt oder indirekt über Vektoren wie Stechmücken, Zecken oder Läuse übertragen. Eine mögliche Infektion beim Menschen kann auch durch den Verzehr kontaminierter tierischer bzw. pflanzlicher Lebensmittel oder Trinkwasser erfolgen. Dann spricht man von einer lebensmittelbedingten Zoonose. Auf allen Stufen der Lebensmittelkette besteht das Risiko einer Kontamination von Erzeugnissen, daher erfolgt die Überwachung bezüglich lebensmittelbedingter Zoonosen vom Primärproduzenten bis zum Endverbraucher. Zu den häufigsten lebensmittelbedingten Zoonosen zählten in Deutschland im Jahr 2021 die Campylobacteriose mit 48.130 Fällen, die Salmonellose mit 8.221 Fällen und die Yersiniose mit 1.935 Fällen (<https://survstat.rki.de/>, Zugriff am 27.12.2022).

Innerhalb der Europäischen Union regelt die Zoonosen-Überwachungsrichtlinie (RL 2003/99/EG) vom 17. November 2003 die gemeinschaftliche Überwachung von Zoonosen und Zoonoseerregern, diesbezüglicher Antibiotikaresistenzen sowie die epidemiologische Untersuchung lebensmittelbedingter Krankheitsausbrüche. Jeder europäische Mitgliedstaat ist demnach verpflichtet, repräsentative und vergleichbare Daten zur Bewertung diesbezüglicher Entwicklungstendenzen sowie Quellen zu erfassen, auszuwerten und unverzüglich zu veröffentlichen. Auf Grundlage der von den Mitgliedstaaten jährlich übermittelten Daten zu Zoonosen sowie Antibiotikaresistenzen und lebensmittelbedingten Krankheitsausbrüchen erstellt die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) die Berichte für die jeweiligen Mitgliedsstaaten (<https://www.efsa.europa.eu/de/data-report/biological-hazards-reports>) und in Zusammenarbeit mit dem Europäischen Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten (ECDC) einen jährlichen EU-Zoonosenbericht („The European Union One Health 2021 Zoonoses Report“; <https://www.efsa.europa.eu/de/efsajournal/pub/7666>).

Die nationale Umsetzung der Anforderungen aus der Richtlinie 2003/99/EG bezüglich lebensmittelassoziierter Zoonosen ist in der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift über die Erfassung, Auswertung und Veröffentlichung von Daten über das Auftreten von Zoonosen und Zoonoseerregern entlang der Lebensmittelkette“ (AVV Zoonosen Lebensmittelkette) geregelt. Die AVV Zoonosen Lebensmittelkette bildet die Grundlage für die Koordination, Durchführung sowie Berichterstattung bezüglich der Untersuchungen zum Zoonosen-Monitoring, dessen repräsentative Daten ein wesentlicher Bestandteil der Berichterstattung gemäß Richtlinie 2003/99/EG an die EFSA sind. Die überwachungspflichtigen Zoonosen und Zoonoseerreger sind im Anhang I, Teil A der Richtlinie 2003/99/EG beschrieben. Der hier vorliegende Bericht beschränkt sich auf die dort genannten überwachungspflichtigen Zoonosen.

Das am 01. Januar 2001 in Kraft getretene nationale Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz - IfSG) bildet eine weitere relevante nationale Rechtsgrundlage

und regelt im Detail die Prävention, Bekämpfung und Erfassung von Infektionskrankheiten beim Menschen, einschließlich Zoonosen. Im Detail legt das IfSG bestimmte Meldeverfahren für den Verdacht, die Erkrankung, den Tod oder den Nachweis von Krankheitserregern fest. Diese Daten werden vom Robert Koch-Institut (RKI) erfasst und Daten zu humanen Erkrankungsfällen durch Zoonoseerreger fließen in die Berichterstattung an die EFSA nach Richtlinie 2003/99/EG ein.

Für die Berichterstattung gemäß Richtlinie 2003/99/EG werden die Daten des Zoonosen-Monitorings sowie Meldungen aus der amtlichen Tiergesundheits- und Lebensmittelüberwachung verwendet. Ebenfalls gehen die Daten der Lebensmittelunternehmer gemäß VO (EG) Nr. 2073/2005 in die Berichterstattung ein. Die Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 legt mikrobiologische Kriterien für bestimmte Mikroorganismen fest, die von den Lebensmittelunternehmern einzuhalten sind. Die diesbezüglichen Untersuchungsergebnisse zu positiven Salmonellenbefunden (Schlachtkörper von Rindern, Schweinen, Schafen, Ziegen, Pferden Masthähnchen und Puten) und *Campylobacter*-Proben (Schlachtkörper von Masthähnchen) mit über 1 000 KBE/g sind gemäß der VO (EU) 2019/627 an die EFSA zu übermitteln. In dem Bericht an die EFSA werden zusätzlich zu den Daten zu Zoonoseerregern in Lebensmitteln und in Tieren auch Daten zu Tierbeständen sowie zum Tiergesundheitsstatus übermittelt.

Seit dem Berichtsjahr 2020 obliegt dem BVL die Berichterstattung an die EFSA, zunächst ausgenommen der Daten für die Überwachung von Antibiotikaresistenzen sowie zu den koordinierten Überwachungsprogrammen (*Salmonella*-Bekämpfungsprogramme beim Zuchtgeflügel (VO (EU) Nr. 200/2010), bei Legehennen (VO (EU) Nr. 517/2011), Masthähnchen (VO (EU) Nr. 200/2012) und Truthühnern (VO (EU) Nr. 1190/2012), die vom Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) zusammengestellt, bewertet und übermittelt werden. Der hier vorliegende Bericht beinhaltet ausgewählte vom BVL an die EFSA übermittelte Daten, die sich im Wesentlichen auf die Prävalenzen der gemäß Richtlinie 2003/99/EG überwachungspflichtigen Zoonosen beziehen.

2 Datenquellen und Meldewege

Die Daten für die Berichterstattung an die EFSA gemäß Richtlinie 2003/99/EG werden dem BVL grundsätzlich von den zuständigen Landesbehörden und von der Bundeswehr übermittelt. Zudem werden beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL), beim Friedrich-Löffler-Institut (FLI) und beim Statistischem Bundesamt (DESTATIS) Informationen für die Datenmeldung abgefragt.

Die zuständigen Landesbehörden und die Bundeswehr können ihre Daten zu den Zoonoseerregern in Proben von Lebensmitteln und Tieren entweder über das Datenmeldeportal des BVL oder per E-Mail an die Meldestelle des BVL übermitteln. Anders als im Vorjahr wurden die Daten für das Berichtsjahr 2021 zur Tiergesundheit (Tuberkulose des Rindes, Brucellose des Rindes und Brucellose der Schafe und Ziegen) direkt vom BVL bei den Ländern abgefragt. Die Daten zu Tierbeständen wurden von DESTATIS, die Daten zum West-Nil-Virus vom FLI und die Daten zu Tollwut vom BMEL erfasst. Der hier vorliegende Bericht umfasst, wie beschrieben, zunächst nur die in

Anhang I, Teil A der Richtlinie 2003/99/EG gelisteten Zoonosen, so dass Daten zu Tollwut und West-Nil-Virus in diesem Bericht nicht enthalten sind.

3 Überwachungspflichtige Zoonosen und Zoonoseerreger gemäß Anhang I Teil A der Richtlinie 2003/99/EG

3.1 Campylobacteriose und ihre Erreger

Infektionen mit Bakterien der Gattung *Campylobacter* können beim Menschen zu einer akuten Darmentzündung mit blutigen Durchfällen und starken Abdominalschmerzen sowie Fieber führen. Humane Erkrankungsfälle treten weltweit auf, hierzulande gehäuft in der warmen Jahreszeit, wobei besonders Kleinkinder (< 5 Jahren) sowie jüngere Erwachsene (20 – 29 Jahre) erkranken (RKI, 2017).

Campylobacter sind gramnegative, kommaförmig gekrümmte bis spiralig gewundene und meist bewegliche Stäbchenbakterien, die sich durch ihre unterschiedlichen Wachstums- und Stoffwechseleigenschaften differenzieren lassen. Zu den bedeutendsten humanpathogenen Spezies werden *Campylobacter (C.) jejuni* und *C. coli* gezählt (BAUERNFEIND, 2010; SCHIELKE et al., 2014). Nutztiere sowie Wild- und Haustiere können symptomlose Träger von *Campylobacter* sein, d.h. sie zeigen selbst keine Krankheitssymptome, scheiden den Erreger aber mit dem Kot aus. Das wichtigste Keimreservoir für thermophile *Campylobacter*-Spezies wie *C. jejuni* und *C. coli* bilden Nutz- und Zuchtgeflügel sowie wildlebende Vögel, denn im Vergleich zu anderen Tierarten liegt ihre Körpertemperatur mit 42 °C deutlich höher und schafft somit optimale Vermehrungsbedingungen für den Erreger (WYSOK & URADZIŃSKI, 2009).

Eine Infektion mit *Campylobacter* erfolgt hauptsächlich durch den Verzehr von rohem oder unzureichend erhitztem Geflügelfleisch sowie durch den Verzehr von Rohmilch. Auch das Schwimmen in kontaminierten Oberflächengewässern und der direkte Kontakt zu infizierten Tieren kann eine *Campylobacter*-Infektion bedingen (WINGSTRAND et al., 2006). Während eine Vielzahl der Campylobacteriosen asymptomatisch verlaufen, treten anderenfalls nach einer Inkubationszeit von i.d.R. 2 - 5 Tagen (in Einzelfällen auch 1 - 10 Tage) als typische Symptome Bauchschmerzen bzw. -krämpfe, wässrige und teilweise blutige Diarrhö sowie Mattigkeit und Fieber auf. Im Allgemeinen sind die gastrointestinalen Symptome nur vorübergehend, gelegentlich bleiben sie jedoch länger bestehen und machen eine Einweisung ins Krankenhaus notwendig. Darüber hinaus kann eine *Campylobacter*-Infektion in 5 - 10 % der Fälle mit Komplikationen wie späteren Gelenkentzündungen in Verbindung gebracht werden und in seltenen Fällen können postinfektiöse neurologische Komplikationen wie das Guillain-Barré-Syndrom auftreten. Bei dieser Erkrankung kommt es aufgrund einer Demyelinisierung der peripheren Nerven zu einer Muskelschwäche und verminderten Reflexen und somit zu einer schlaffen Lähmung (BAUERNFEIND, 2010; FLORIAN et al., 2021).

Im Unterschied zu anderen bakteriellen Zoonoseerregern, wie z.B. Salmonellen oder darmpathogenen *Escherichia coli* (*E. coli*), reichern sich *Campylobacter* i.d.R. nicht in Lebensmitteln an, dennoch wird die Mindestinfektionsdosis (Dosis infectiosa minima) von wenigen hundert Keimen häufig erreicht und eine lebensmittelassoziierte Infektion ausgelöst (WYSOK und URADZIŃSKI 2009). Demzufolge ist eine Erkrankung beim Menschen auch ohne Vermehrung des Erregers im betroffenen Lebensmittel möglich.

Mit einer Anzahl von 60.000 – 70.000 Fällen (80 – 90 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner) steht die *Campylobacter*-Enteritis an der Spitze der meldepflichtigen bakteriellen Krankheiten in Deutschland und der Europäischen Union (EFSA & ECDC, 2022; RKI, 2021a). Seit 2005 wurde nicht nur hierzulande, sondern auch europaweit, ein Anstieg der *Campylobacter*-Erkrankungen gemeldet. In den Jahren 2015 bis 2019 stagnierte die Anzahl der deutschlandweit gemeldeten Erkrankungsfälle auf einem hohen Niveau (zwischen 61.543 und 74.054). Im Jahr 2020 sank die Fallzahl im Vergleich zum Vorjahr von 61.526 auf 46.519 (RKI, 2021a). Dieser deutliche Rückgang der übermittelten Fälle könnte auf die COVID-19-Pandemie und die damit verbundenen Public-Health-Maßnahmen zurückgeführt werden. Maßnahmen wie Kontaktbeschränkungen, Abstands- und Hygiene-Regeln, aber auch Schul- und Kita-Schließungen sind als mögliche Ursachen einer Veränderung in der Übertragungsdynamik der Infektionserreger anzusehen. Des Weiteren könnte der Rückgang der Fallzahlen auch mit einer verminderten Inanspruchnahme von gesundheitlichen Versorgungsleistungen begründet werden (RKI, 2021b). Im Jahr 2021 betrug die Fallzahl 48.130 (<https://survstat.rki.de/>, Zugriff am 27.12.2022).

Während bei Geflügel und Rindern und deren Fleisch häufiger *C. jejuni* dominiert, werden in Schweinen und deren Fleisch häufiger *C. coli* nachgewiesen (WASSENAAR & LAUBENHEIMER-PREUSSE, 2010).

3.1.1 Datenauswertung

Den Daten der amtlichen Lebensmittelüberwachung und den Ergebnissen des Zoonosen-Monitorings zufolge werden *Campylobacter* spp. besonders häufig im Geflügelfleisch nachgewiesen, wohingegen Schweine- und Rindfleischproben nur selten mit *Campylobacter* spp. kontaminiert sind. Im Zoonosen-Monitoring wurden Untersuchungen auf *Campylobacter* wie auch im Vorjahr nur in Hähnchenfleisch, nicht aber in Schweine- und Rindfleisch durchgeführt. Daher werden im Folgenden einige ausgewählte Daten zu *Campylobacter* in Masthähnchenfleisch, welche im Berichtsjahr 2021 gemäß Richtlinie 2003/99/EG an die EFSA übermittelt wurden, beschrieben.

3.1.1.1 *Campylobacter* spp. in der Lebensmittelkette Masthähnchen

In der amtlichen Lebensmittelüberwachung der Länder wurden im Jahr 2021 47,8 % der **Hähnchenfleischproben** positiv auf *Campylobacter* spp. getestet. Damit liegen die Ergebnisse in einer gleichen Größenordnung wie die des Zoonosen-Monitorings, bei dem im Jahr 2021 46,9 % der frischen Hähnchenfleischproben aus dem Einzelhandel positiv auf *Campylobacter* spp. getestet wurden. Dies spiegelt ferner den Trend aus dem Berichtsjahr 2020 wider, wo die Nachweisraten mit 53,7 % für Hähnchenfleischproben aus der amtlichen Lebensmittelüberwachung bzw. mit 54,7 % für Hähnchenfleischproben aus dem Zoonosen-Monitoring ähnliche Dimensionen aufwiesen.

Demgegenüber zeigen die Daten der Lebensmittelüberwachung aus den Jahren 2019 und 2018 mit jeweils ca. 65 % positiven Hähnchenfleischproben eine etwa 10 % höhere Prävalenz im Vergleich zu den Daten des Zoonosen-Monitorings (Abbildung 1). Eine Erklärung für diese unterschiedlichen Ergebnisse liegt vermutlich in der Auswahl der Proben begründet. Während die Probenahme der Untersuchung der Lebensmittelüberwachung der Länder risikoorientiert erfolgt und nicht nur auf den Einzelhandel beschränkt bleibt, sondern unter anderem auch Restaurants und Catering-Betriebe einschließt, werden die Proben des Zoonosen-Monitorings repräsentativ gemäß Zoonosen-Stichprobenplan und ausschließlich im Einzelhandel genommen. Allerdings trat dieser Unterschied zwischen den repräsentativen und risikoorientierten Proben in den Jahren 2020 und 2021 nicht auf. Mit den fortlaufenden Untersuchungen kann die weitere Entwicklung in diesem Bereich beobachtet werden.

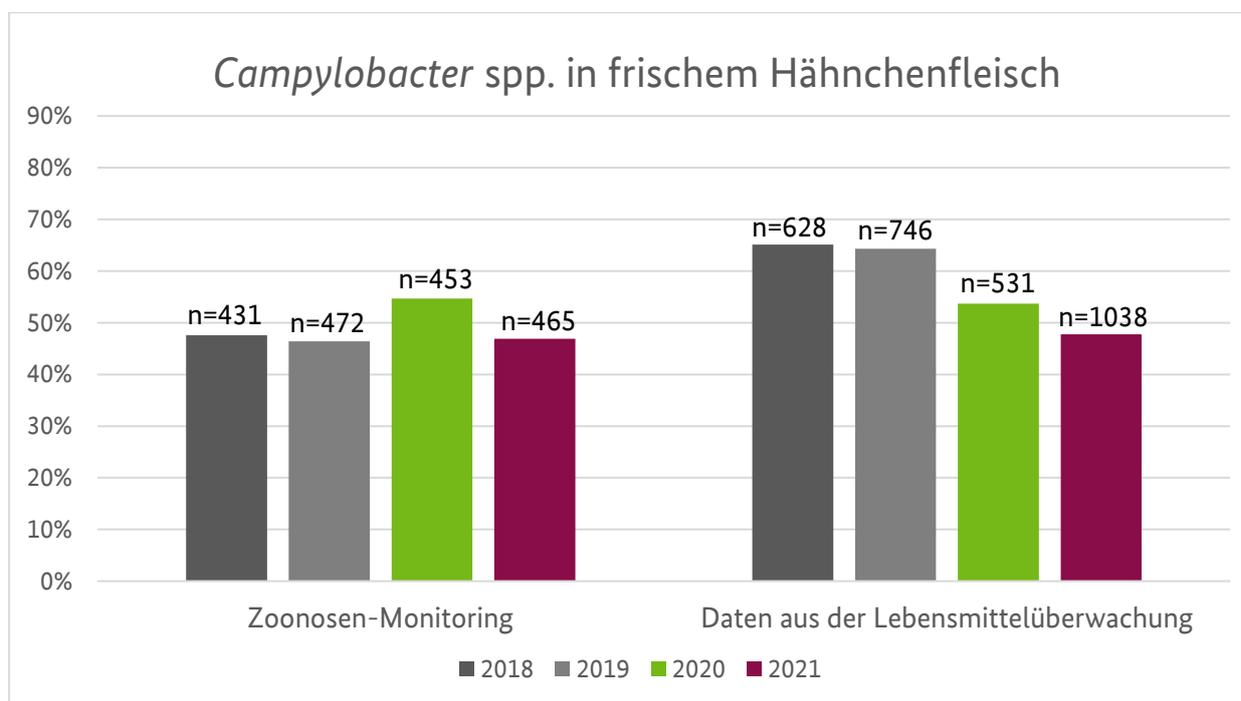


Abbildung 1: *Campylobacter* spp. in frischem Hähnchenfleisch. Ergebnisse des Zoonosen-Monitorings sowie der Daten aus der Lebensmittelüberwachung der Länder.

In **Halshautproben** von Masthähnchenschlachtkörpern wurden bei den Untersuchungen der Lebensmittelunternehmer gemäß Anhang I, Kapitel 2., Nr. 2.1.9 der VO (EG) Nr. 2073/2005 *Campylobacter* spp. mit Keimzahlen über 1.000 KbE/g (Koloniebildende Einheiten/Gramm) in 7,7 % der untersuchten Proben im Jahr 2021 (7,5 % in 2020) nachgewiesen (Abbildung 2). Dieser Wert von 1.000 KbE/g wurde 2018 als Prozesshygienekriterium mit der Verordnung (EU) 2017/1495 in Ergänzung zur VO (EG) Nr. 2073/2005 festgelegt, mit der Schätzung, dass eine Reduktion der quantitativen Belastung von Schlachtkörpern mit *Campylobacter* zu einer deutlichen Reduktion der menschlichen Infektionen führen könnte (Erwägungsgrund 6 der VO (EU) 2017/1495). 2021 wurden im Zoonosen-Monitoring *Campylobacter* spp. mit Keimzahlen über 1.000 KbE/g in 21,6 % der untersuchten Halshautproben detektiert (46,7% der Proben waren insgesamt quantitativ positiv auf *Campylobacter* spp.). Die deut-

lichen Unterschiede der *Campylobacter*-Nachweisraten in Halshautproben von Masthähnchen zwischen den Daten des Zoonosen-Monitorings und den Daten der Untersuchungen der Lebensmittelunternehmer, die auch 2019 bzw. 2020 festgestellt wurden, könnten möglicherweise in den unterschiedlichen Probenahme- bzw. Untersuchungsverfahren sowie unterschiedlichen Probenahmezeitpunkten begründet sein. Für die Untersuchungen des Zoonosen-Monitorings sind Einzelproben vorgeschrieben, wohingegen die VO (EG) Nr. 2073/2005 für die betrieblichen Eigenkontrollen die Untersuchung von Poolproben vorschreibt. Dies muss bei einem Vergleich der Daten berücksichtigt werden.

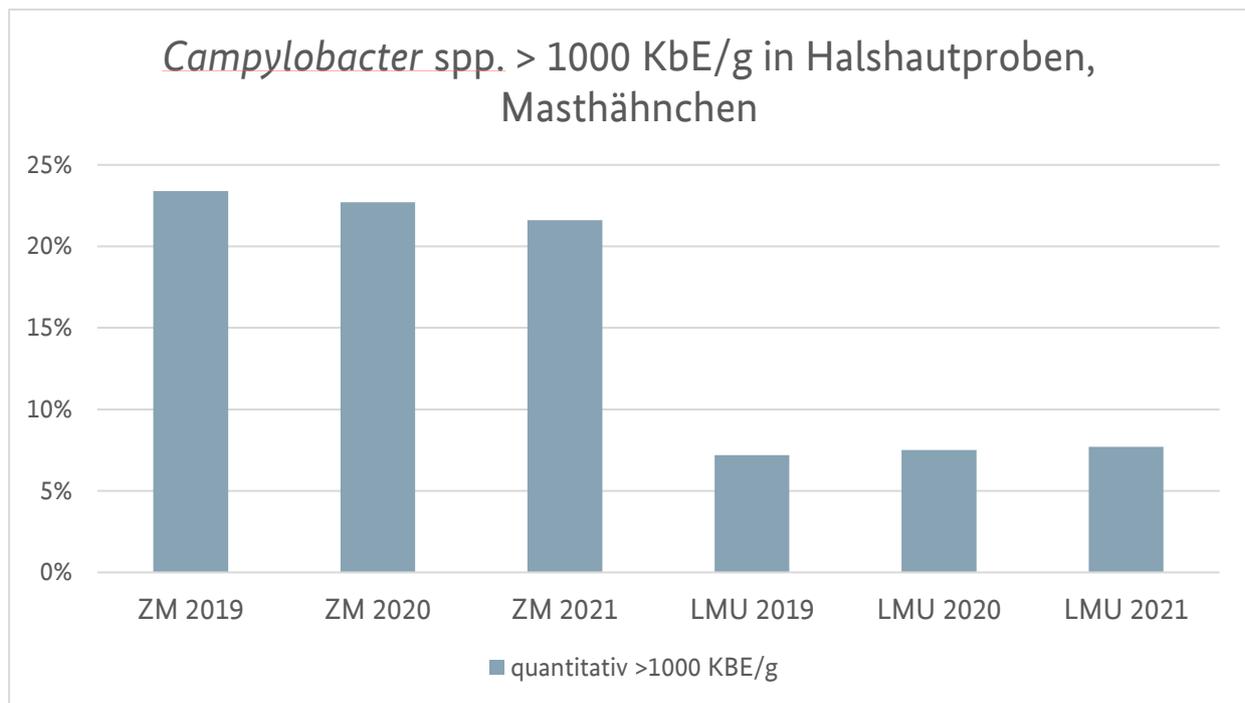


Abbildung 2: *Campylobacter* spp von > 1000 KBE/g in Halshautproben beim Masthähnchen, quantitative Untersuchungen des Zoonosen-Monitorings sowie der betrieblichen Eigenkontrolle gem. VO (EG) Nr. 2073/2005. ZM = Zoonosen-Monitoring, LMU = Untersuchungen der Lebensmittelunternehmer.

3.2 Salmonellose und ihre Erreger

Infektionen mit Bakterien der Gattung *Salmonella* werden beim Menschen aus klinischen und epidemiologischen Aspekten im Wesentlichen in die enteritische sowie typhoide Salmonellose unterteilt. Während das klinische Bild der Salmonellen-Enteritis (enteritische Salmonellose) durch eine akute Darmentzündung gekennzeichnet ist, werden Typhus und Paratyphus (typhoide Salmonellose) durch die humanadaptierten Serovare *Salmonella* (*S.*) Typhi und *S.* Paratyphi A, B, und C übertragen und lösen schwere Allgemeinerkrankungen aus (GIANNELLA, 1996; SELBITZ, 2010a). Da bei Letzteren i.d.R. der Mensch das Reservoir darstellt und diese Erreger daher nicht den Zoonoseerregern zugeordnet werden, bleiben sie in den nachfolgenden Ausführungen unberücksichtigt.

Salmonellen sind stäbchenförmige, fakultativ anaerobe, gramnegative Bakterien, die anhand ihrer Antigenstruktur in unterschiedliche Serovare differenziert werden. Derzeit sind etwa 2.500 *Salmonella*-Serovare bekannt. Europaweit gehören die beiden Serovare *S.* Enteritidis und *S.* Typhimurium zu den häufigsten Verursachern von

lebensmittelbedingten humanen Zoonosen (EFSA & ECDC, 2022). Landwirtschaftliche Nutztiere, insbesondere Geflügel, Schweine und Rinder, aber auch Heimtiere, einschließlich Reptilien können ein Reservoir für Salmonellen sein. Aufgrund ihrer hohen Tenazität können die Erreger wochen- oder monatelang in der Umwelt überleben. Futtermittel, Einstreu, Fäkalien, Gülle oder Siedlungsabwässer werden üblicherweise als Quellen einer Salmonelleninfektion in landwirtschaftlichen Betrieben identifiziert. In vielen Fällen erfolgt eine Infektion von Nutztieren über die orale Aufnahme kontaminierter Futtermittel. Eine Kontaktinfektion von Tier zu Tier tritt dagegen selten auf (SELBITZ, 2010a).

Menschen infizieren sich hauptsächlich über rohe bzw. unzureichend erhitze, kontaminierte Lebensmittel ((Geflügel-) Fleisch und (Geflügel-) Fleischprodukte, Rohmilch, Eier, eihaltige Speisen u.a.). Die Inkubationszeit und die Symptome stehen in Zusammenhang mit der Menge der in den Lebensmitteln vorhandenen Bakterien, dem Immunstatus der betroffenen Person sowie der nachgewiesenen Salmonellen-Serovare (GRAY & FEDORKA-CRAY, 2002). Im Allgemeinen kann 5 – 72 Stunden (i.d.R. 12 - 36 Stunden) nach dem Verzehr kontaminierter Lebensmittel ein klinisches Bild auftreten, das durch Fieber, Durchfall, Bauchschmerzen, Übelkeit und Erbrechen gekennzeichnet ist. Die Symptome halten üblicherweise einige Tage an und klingen in der Regel ohne ärztliche Behandlung ab. Bei älteren Menschen oder Kindern kann es infolge einer Dehydrierung jedoch zu einer Belastung des Kreislaufes kommen, die schnell zu einem lebensbedrohlichen Zustand führen und einen Krankenhausaufenthalt dringend erforderlich machen kann (GIANNELLA, 1996; SELBITZ, 2010a; KURTZ et al., 2017).

Gemäß dem IfSG unterliegt der direkte oder indirekte Nachweis von Salmonellen einer Meldepflicht. Nach der Campylobacteriose stellt die Salmonellose derzeit die zweithäufigste meldepflichtige bakterielle Magen-Darm-Erkrankung in Deutschland und Europa dar (EFSA & ECDC, 2022; RKI, 2021a). Vermutlich als Ergebnis koordinierter, im europäischen Recht verankerter Salmonellen-Bekämpfungsmaßnahmen in den Nutztierbeständen konnte bezüglich der Salmonellose-Fälle in den Jahren 2001 bis 2015 ein deutlich rückläufiger Trend bei den Meldungen beobachtet werden (von 76.990 auf 13.876 Erkrankungen pro Jahr). Seit 2017 hat die Zahl der Erkrankungen ein stabiles Niveau von etwa 13.700 Fällen pro Jahr erreicht. Während im Jahr 2019 insgesamt 13.696 Salmonellose-Fälle beim Menschen gemeldet wurden, konnte in den Jahren 2020 (8.743 Fälle) und 2021 (8.221 Fälle) ein weiterhin rückläufiger Trend festgestellt werden (<https://survstat.rki.de/>, Zugriff am 27.12.2022; RKI, 2021a). Dieser deutliche Rückgang der übermittelten Fallzahlen könnte auf die COVID-19-Pandemie und die damit verbundenen Public-Health-Maßnahmen zurückgeführt werden. Maßnahmen wie Kontaktbeschränkungen, Abstands- und Hygiene-Regeln, aber auch Schul- und Kita-Schließungen sind als mögliche Ursachen einer Veränderung in der Übertragungsdynamik der Infektionserreger anzusehen. Des Weiteren könnte der Rückgang der Fallzahlen auch mit einer verminderten Inanspruchnahme von gesundheitlichen Versorgungsleistungen begründet werden (RKI., 2021b). Die Beobachtungen passen zu den bereits für die Campylobacteriose beschriebenen Trends im zeitlichen Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie.

Bezüglich der Serovare wurden im Jahr 2021 wie auch im Vorjahr beim Menschen *S. Enteritidis* und *S. Typhimurium* am häufigsten identifiziert (ca. 25 % bzw. 23 % der gemeldeten Fälle). Andere Serovare wurden hingegen eher selten nachgewiesen, wobei *S. Infantis* in den letzten Jahren hier dominierte (1,9% der gemeldeten Fälle im Jahr 2021) (<https://survstat.rki.de/>, Zugriff am 27.12.2022).

3.2.1 Datenauswertung

Im Folgenden werden einige ausgewählte Daten zu Salmonellen, welche im Berichtsjahr 2021 gemäß der Richtlinie 2003/99/EG an die EFSA übermittelt wurden, beschrieben.

3.2.1.1 *Salmonella* spp. in der Lebensmittelkette Masthähnchen

In der amtlichen Lebensmittelüberwachung der Länder wurden im Jahr 2021 9,7 % der untersuchten Hähnchenfleischproben positiv auf *Salmonella* spp. getestet (9,2 % in 2020). Während der Jahre 2017 – 2019 waren bei diesen Untersuchungen zwischen 5 und 12 % der Proben positiv. Somit weisen die Daten der amtlichen Lebensmittelüberwachung deutlich höhere Prävalenzen auf als die repräsentativen Daten des Zoonosen-Monitoring, wo im Jahr 2020 4,6 % der frischen Hähnchenfleischproben positiv auf *Salmonella* spp. getestet wurden (Abbildung 3). Die Ergebnisse der Jahre 2016 und 2017 zeigen hier Prävalenzen zwischen 4 % und 5 %. Im Jahr 2021 erfolgte keine Beprobung von Hähnchenfleisch auf *Salmonella* spp. in der Lebensmittelkette Masthähnchen. Eine Erklärung für diese unterschiedlichen Ergebnisse liegt vermutlich in der Auswahl der Proben begründet. Während die Probenahme der Untersuchung der Lebensmittelüberwachung der Länder risikoorientiert erfolgt und nicht nur auf den Einzelhandel beschränkt bleibt, sondern unter anderem auch Restaurants und Catering-Betriebe einschließt, werden die Proben des Zoonosen-Monitorings repräsentativ gemäß Zoonosen-Stichprobenplan und ausschließlich im Einzelhandel genommen.

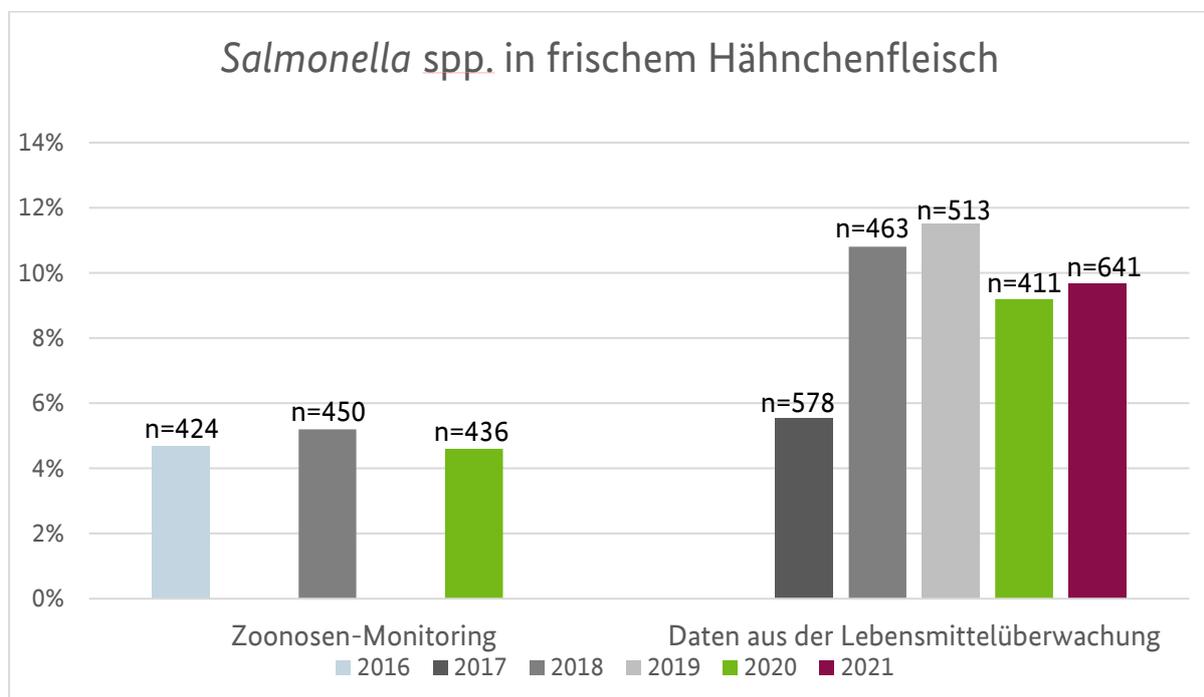


Abbildung 3: *Salmonella* spp. in frischem Hähnchenfleisch. Ergebnisse des Zoonosen-Monitorings sowie der Daten aus der Lebensmittelüberwachung der Länder.

In **Halshautproben** von Masthähnchenschlachtkörpern wurden bei den Untersuchungen der Lebensmittelunternehmer gemäß Anhang I, Kapitel 2, Nr. 2.1.5 der VO (EG) Nr. 2073/2005 in 2,6 % der Proben Salmonellen nachgewiesen (1,7% in 2020). Diese Daten der Lebensmittelunternehmer werden seit dem Jahr 2020 erhoben, daher liegen keine Informationen aus vorherigen Jahren vor. Im Zoonosen-Monitoring wurden 2020 *Salmonella* spp. in 6,7 % der untersuchten Halshautproben detektiert. Im Jahr 2021 erfolgte keine Untersuchung auf *Salmonella* spp. in Halshautproben von Masthähnchen. Die Ergebnisse der vergangenen Jahre lagen im Zoonosen-Monitoring in einer ähnlichen Größenordnung wie 2020 (Abbildung 4). Eine Erklärung für diese deutlichen Unterschiede der Salmonella-Nachweisraten in Halshautproben von Masthähnchen zwischen den Daten des Zoonosen-Monitorings und den Daten der Untersuchungen der Lebensmittelunternehmer könnte in unterschiedlichen Probenahme- bzw. Untersuchungsverfahren sowie unterschiedlichen Probenahmezeitpunkten liegen. Wie bereits erwähnt sind für die Untersuchungen des Zoonosen-Monitorings Einzelproben vorgeschrieben, wohingegen die VO (EG) Nr. 2073/2005 für die betrieblichen Eigenkontrollen die Untersuchung von Poolproben vorschreibt. Dies muss bei einem Vergleich der Daten berücksichtigt werden.

Zusammenfassend betrachtet zeigen die Untersuchungen des repräsentativen Zoonosen-Monitorings zwischen 2011 und 2013 eine deutliche Abnahme der Salmonellen-Nachweisrate in Halshautproben von Masthähnchen. Seit 2014 war ein weiterer Rückgang nicht zu verzeichnen.

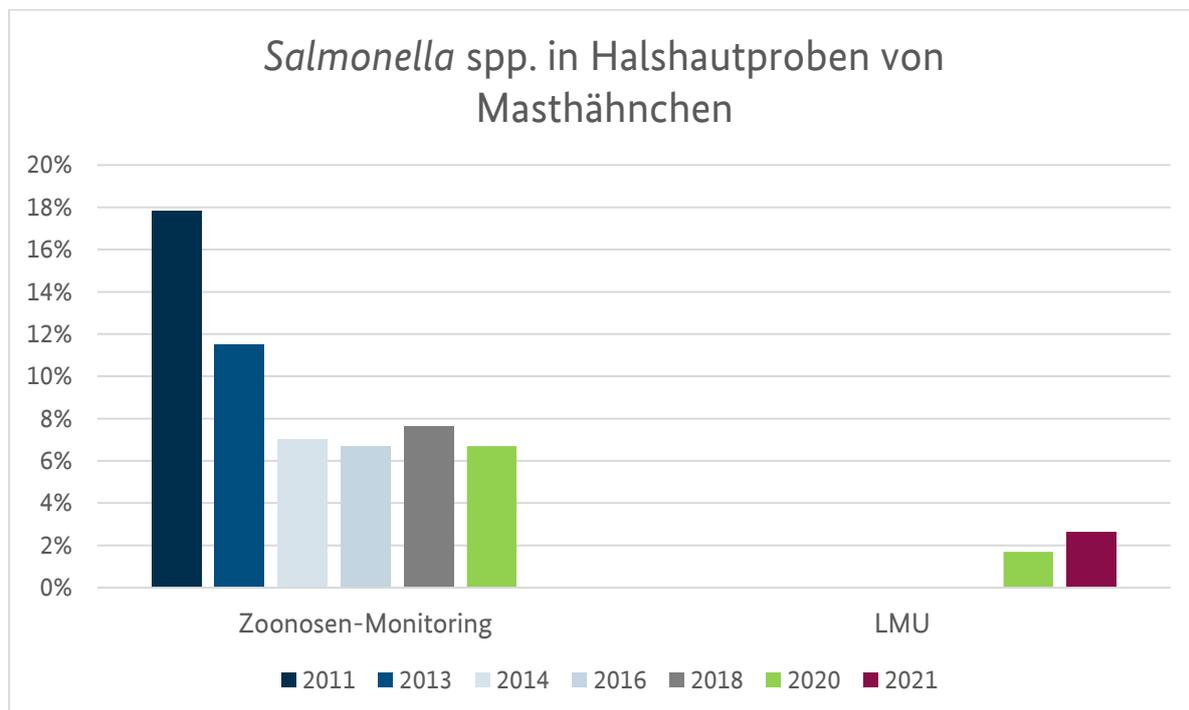


Abbildung 4: *Salmonella* spp. in Masthähnchen Halshautproben. Ergebnisse des Zoonosen-Monitorings sowie der betrieblichen Eigenkontrolle gem. VO (EG) Nr. 2073/2005.

3.2.1.2 *Salmonella* spp. in der Lebensmittelkette Mastschwein

In der amtlichen Lebensmittelüberwachung der Länder wurden im Jahr 2021 1,7 % der Schweinehackfleischproben positiv auf *Salmonella* spp. getestet. Im vergangenen Jahr zeigte sich mit einer Nachweisrate von 1,6 % ein ähnlicher Trend. Im Jahr 2019 konnte ein Salmonellen-Nachweis in bis zu 4 % der Proben erfolgen (Abbildung 5). Im Zoonosen-Monitoring konnten Salmonellen in den vergangenen Jahren in 0,7 bis 1,9 % detektiert werden (1,3 % in 2021). Die zum Teil tendenziell höheren Nachweisraten bei den Hackfleischproben, die im Rahmen der amtlichen Überwachung untersucht wurden, sind vermutlich in der unterschiedlichen Probenauswahl begründet (risikoorientierte Probenahme durch die amtliche Überwachung versus repräsentative Probenahme aus dem Einzelhandel im Zoonosen-Monitoring).

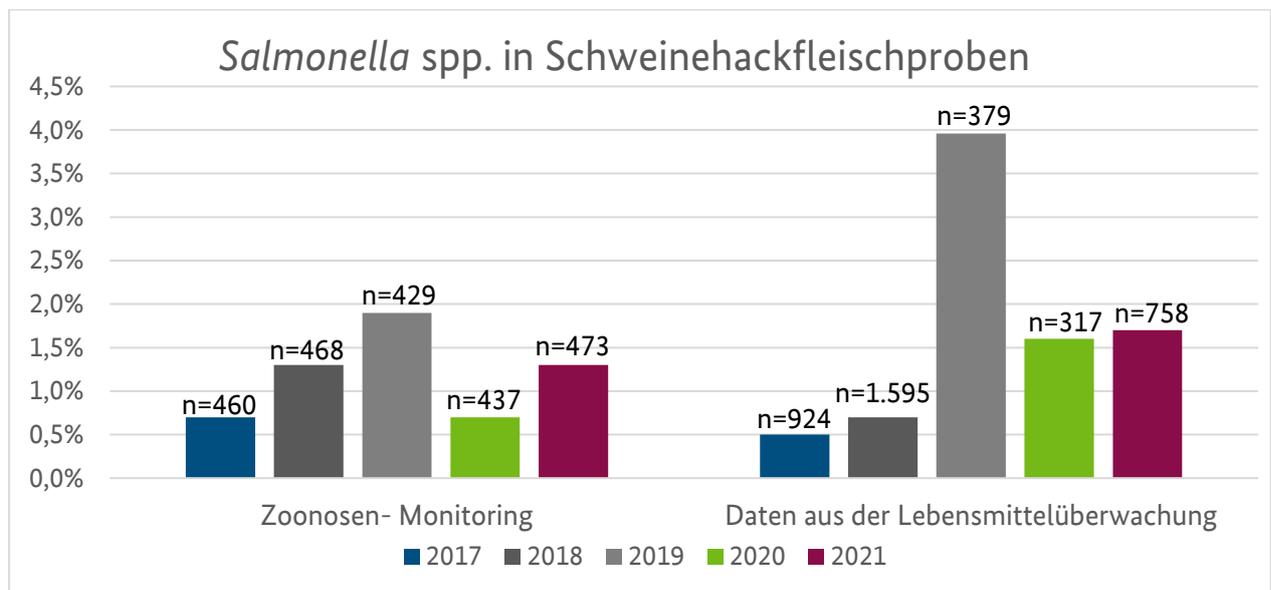


Abbildung 5: *Salmonella* spp. in Hackfleisch. Ergebnisse des Zoonosen-Monitorings sowie Daten aus der Lebensmittelüberwachung der Länder.

Auf **Schlachtkörpern von Mastschweinen** wurden Salmonellen bei den Untersuchungen der Lebensmittelunternehmer gemäß Anhang I, Kapitel 2., Nr. 2.1.4 der VO (EG) Nr. 2073/2005 in 0,6 % der untersuchten Proben nachgewiesen. In den vergangenen Jahren lagen diese Ergebnisse der Lebensmittelunternehmer in der gleichen Größenordnung (2020: 0,5 %, 2019: 0,5 %, 2018: 0,9 %). Im Zoonosen-Monitoring wurden *Salmonella* spp. auf Schlachtkörpern von Mastschweinen in den letzten Jahren in 3,4 % bis 5,1 % und im Jahr 2021 in 3,2 % der Proben nachgewiesen (Abbildung 6). Diese deutlichen Unterschiede der *Salmonella*-Nachweisraten auf Schlachtkörpern von Mastschweinen zwischen den Daten des Zoonosen-Monitoring und den Daten der Untersuchungen der Lebensmittelunternehmer könnten möglicherweise in den unterschiedlichen Probenahme - bzw. Untersuchungsverfahren sowie unterschiedlichen Probenahmezeitpunkten liegen. Für die Untersuchungen des Zoonosen-Monitorings sind Einzelproben vorgeschrieben, wohingegen die VO (EG) Nr. 2073/2005 für die betrieblichen Eigenkontrollen die Untersuchung von Poolproben vorschreibt. Dies muss ebenfalls bei einem Vergleich der Daten berücksichtigt werden.

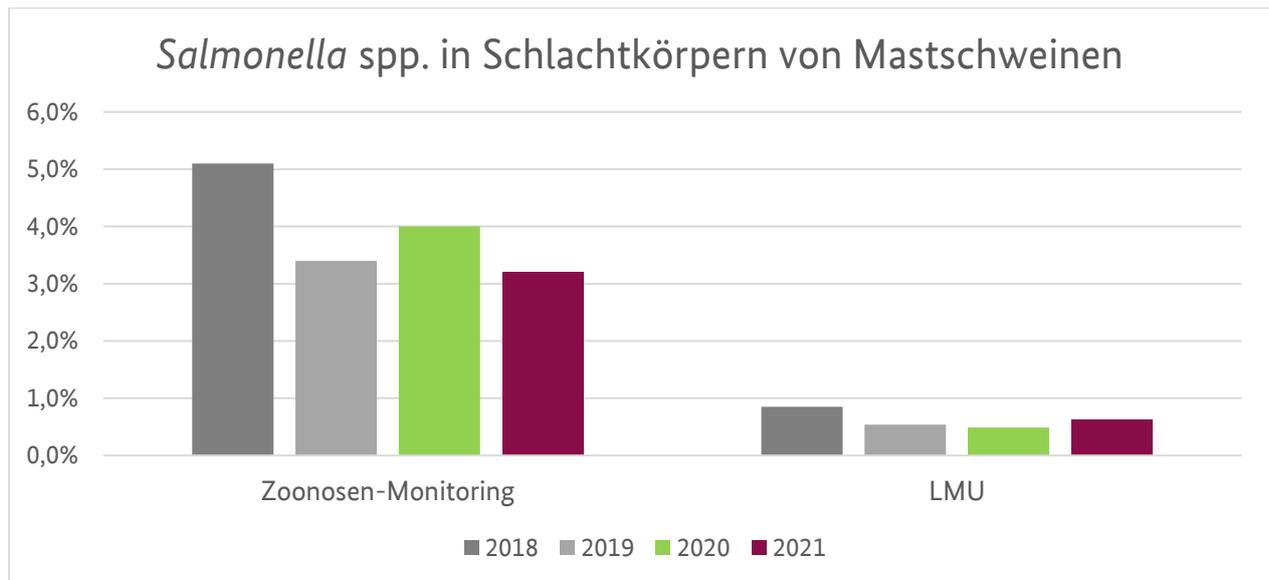


Abbildung 6: *Salmonella* spp. in Schlachtkörpern von Mastschweinen. Ergebnisse des Zoonosen-Monitorings sowie der betrieblichen Eigenkontrolle gem. VO (EG) Nr. 2073/2005 (LMU).

3.3 Listeriose und ihre Erreger

Bei der Gattung *Listeria* handelt es sich um nichtsporenbildende, fakultativ anaerobe, grampositive, kurze Stäbchenbakterien, die in der Umwelt, z.B. im Boden, in Oberflächenwasser, Abwässern oder auf Pflanzen ubiquitär vorkommen und dort aufgrund ihrer hohen Tenazität wochen- bis monatelang überleben können. Anhand von Oberflächenantigenen (O- und H-Antigene) erfolgt die Differenzierung in unterschiedliche Serovare. Derzeit sind sieben *Listeria*-Spezies bekannt, wobei *Listeria monocytogenes* die bedeutendste Rolle als human- sowie tierpathogener Erreger zukommt (SELBITZ, 2010b). Die Erreger tolerieren anders als andere durch Lebensmittel übertragenen Bakterien pH-Bereiche von 4,0 bis 9,6, salzige Umgebungen und Temperaturen von - 0,4 °C bis + 45 °C (SELBITZ et al., 2010b). Listerien bleiben auch noch bei Kühlschranktemperaturen vermehrungsfähig, was ihre lebensmittelhygienische Bedeutung unterstreicht.

Listerieninfektionen sowie durch Listerien bedingte Erkrankungen wurden bei verschiedenen Haus- und Wildtieren nachgewiesen. Am ehesten betroffen sind Rinder, Schafe und Ziegen, wobei die Verfütterung von verdorbener Silage als häufigste Infektionsursache vermutet wird (STÖBER, 2006). Listerien kommen aber auch als Bestandteil der normalen Darmflora vor, sodass auch gesunde Tiere den Erreger über den Kot in die Umwelt ausscheiden und verteilen können. Eine Listerieninfektion des Menschen setzt allerdings nicht unbedingt einen Kontakt mit erkrankten Tieren oder die Aufnahme kontaminierter tierischer oder pflanzlicher Lebensmittel voraus, sondern eine Ansteckung ist, wie eingangs erwähnt, auch über Umweltmaterial möglich. In solchen Fällen kann eine Listeriose auch als Geonose bzw. Sapronose eingestuft werden (SELBITZ., 2010b).

Durch eine Erkrankung mit Listerien (Listeriose) beim Menschen sind in erster Linie besonders empfindliche Personengruppen wie schwangere Frauen und Neugeborene sowie ältere Menschen und Erwachsene mit einem ge-

schwächten Immunsystem (YOPIs – young, old, pregnant, immuncompromised) gefährdet. Gesunde, immunkompetente Personen erkranken nach einer Exposition äußerst selten. Schwere Krankheitsverläufe betreffen hauptsächlich immunsupprimierte und ältere Menschen. Am häufigsten treten grippeähnliche Symptome wie starke Kopfschmerzen, hohes Fieber, Übelkeit, Erbrechen oder Durchfall auf. Bei schweren Verläufen kann es zu einer Sepsis, einer eitrigen Meningitis oder einer Enzephalitis kommen. Die Infektion einer schwangeren Frau kann asymptomatisch verlaufen oder es treten grippeähnliche Symptome auf. Ein besonderes Risiko besteht hier jedoch für das ungeborene Kind, auf welches die Infektion durch eine intrauterine oder perinatale Übertragung übergehen kann. Häufig kommt es zu Früh- bzw. Totgeburten oder die Neugeborenen leiden unter einer neonatalen Sepsis, die sich frühzeitig oder erst einige Wochen nach der Geburt manifestieren kann (RKI, 2021a).

Listerien werden vom Menschen hauptsächlich durch den Verzehr von kontaminierten tierischen Lebensmitteln (z.B. Rohmilch und Rohmilchprodukte, Rohfleischerzeugnisse, kurzgereifte Rohwurst, roher Fisch, kaltgeräucherte und marinierte Fischerzeugnisse, Rohmilchweickäse usw.) aufgenommen (RKI, 2021a). Eine Exposition kann allerdings auch von pflanzlichen Lebensmitteln wie vorgeschnittenen Blattsalaten oder Obstsalaten ausgehen. Gemäß der Verordnung (EG) Nr. 2073/2005 müssen Lebensmittelunternehmer sicherstellen, dass Lebensmittel entsprechende mikrobiologische Kriterien erfüllen. Im Zuge von Eigenkontrollmaßnahmen muss der Unternehmer demnach gewährleisten, dass verzehrfertige Lebensmittel während der Haltbarkeitsdauer nicht mehr als 100 KBE/g *Listeria monocytogenes* aufweisen. Bekämpfungsmaßnahmen sind auf allen Stufen der Lebensmittelkette erforderlich. So können Listerien während des Melk- oder Schlachtvorgangs auf bzw. in das Lebensmittel übertragen werden. In lebensmittelverarbeitenden Betrieben kann es zu einer Rekontamination kommen, sodass ggf. trotz eines Listerien abtötenden Bearbeitungsschrittes eine Kontamination der Lebensmittel mit den Erregern möglich ist.

Eine wichtige Präventionsmaßnahme stellt die Sensibilisierung der Verbraucher dar. Die Einhaltung strenger Küchenhygieneregeln wie z.B. Händehygiene, getrennte Arbeitsflächen für Lebensmittelverarbeitung wird empfohlen sowie die korrekte Lagerung von Produkten im häuslichen Kühlschrank und deren Verzehr möglichst noch vor dem Ablauf des angegebenen Mindesthaltbarkeitsdatums. Auch wenn im Vergleich zur Campylobacteriose und Salmonellose die Anzahl von lebensmittelbedingten Listerieninfektionen gering ist, beträgt die Sterblichkeitsrate im Durchschnitt 7 %. In Deutschland konnte in der Zeit von 2011 bis 2017 eine Verdoppelung der Fallzahlen von 390 auf 770 registriert werden. Seit 2018 ist die Anzahl der gemeldeten Fälle allerdings rückläufig. Im Jahr 2020 wurden dem RKI 575 Listeriose-Fälle gemeldet (RKI, 2021a), im Jahr 2021 waren es 586 Fälle (<https://survstat.rki.de/>, Zugriff am 27.12.2022).

3.3.1 Datenauswertung

Im Folgenden werden einige ausgewählte Daten zu Listerien, welche im Berichtsjahr 2021 gemäß der Richtlinie 2003/99/EG an die EFSA übermittelt wurden, beschrieben.

3.3.1.1 *Listeria monocytogenes* in Rohmilchkäse

Wie im Vorjahr wurden in der amtlichen Lebensmittelüberwachung der Länder im Jahr 2021 0,23 % der untersuchten Rohmilchkäseproben positiv auf *Listeria monocytogenes* getestet. 2019 wurden hingegen 1,4 % der Proben bei diesen Untersuchungen positiv getestet. Die Untersuchungsergebnisse des Zoonosen-Monitorings zeigen, dass im Jahr 2020 0,3 % der Rohmilchkäseproben positiv auf *Listeria monocytogenes* untersucht wurden (Abbildung 7). Die Keimzahl lag allerdings hier unterhalb der Nachweisgrenze des quantitativen Verfahrens. Im Jahr 2021 erfolgte keine Untersuchung von Rohmilchkäse auf *Listeria monocytogenes*. Wie bereits erwähnt, muss bei einem Vergleich der Ergebnisse berücksichtigt werden, dass Daten im Zoonosen-Monitoring repräsentativ erhoben werden, während die Probenahme in der amtlichen Lebensmittelüberwachung risikobasiert erfolgt.

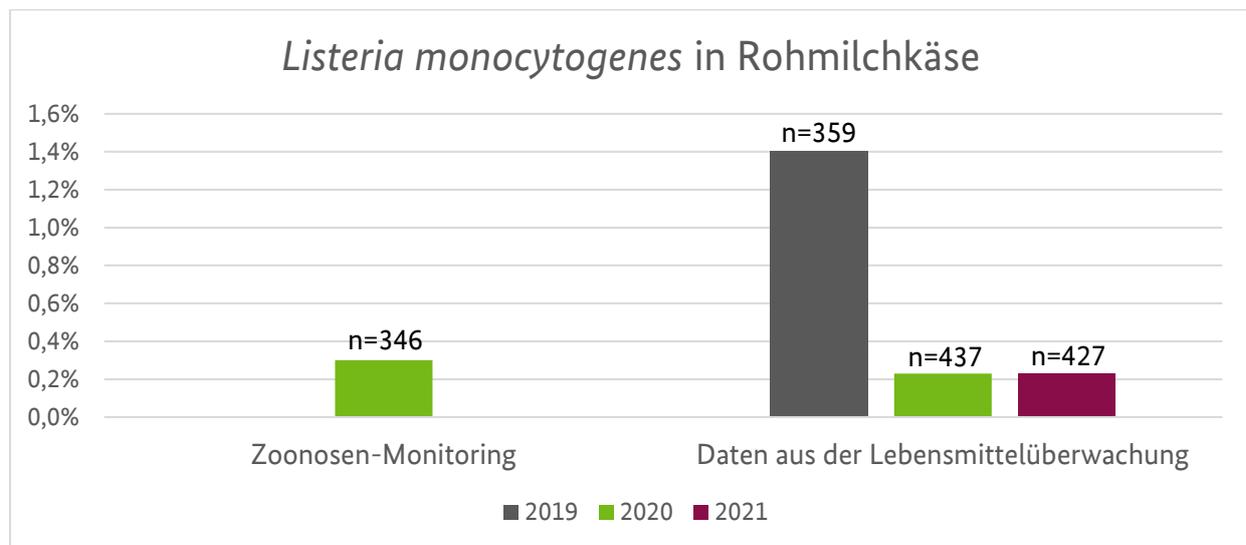


Abbildung 7: *Listeria monocytogenes* in Rohmilchkäse. Ergebnisse des Zoonosen-Monitorings sowie Daten aus der Lebensmittelüberwachung der Länder.

3.3.1.2 *Listeria monocytogenes* in frischem Hähnchenfleisch

In der amtlichen Lebensmittelüberwachung der Länder wurden im Jahr 2021 13,5 % der frischen Hähnchenfleischproben positiv auf *Listeria monocytogenes* getestet, im Vorjahr wurde der Erreger in 11,2 % der Proben detektiert (Abbildung 8). Im Zoonosen-Monitoring konnten Listerien im Jahr 2020 in 19,3 % der frischen Hähnchenfleischproben nachgewiesen werden, 2018 waren 15,4 % der Proben positiv. Im Jahr 2021 erfolgte keine Beprobung von frischem Hähnchenfleisch auf *Listeria monocytogenes*.

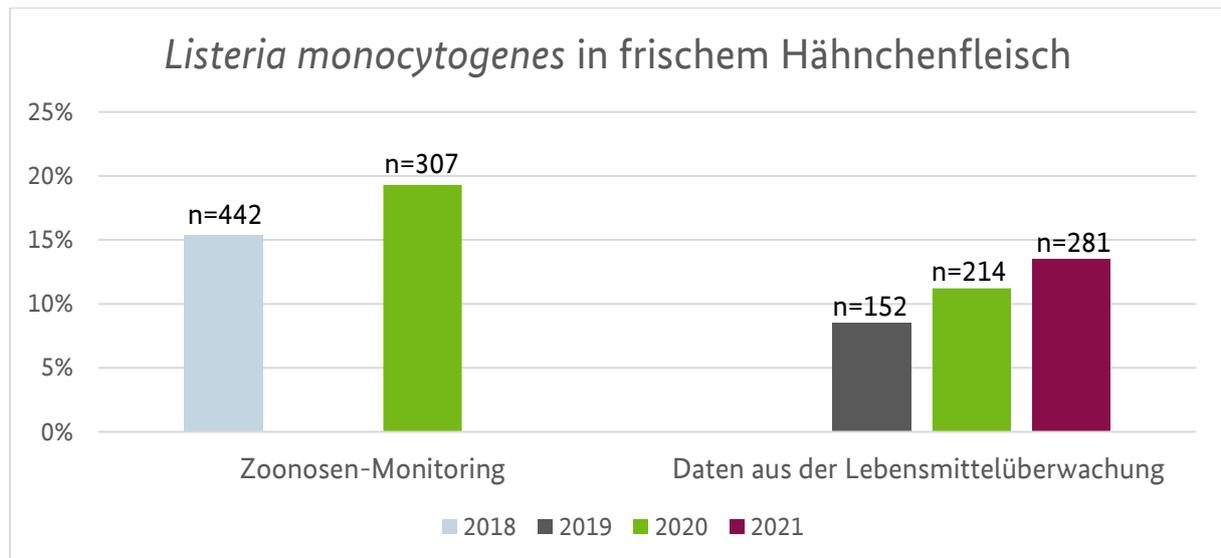


Abbildung 8: *Listeria monocytogenes* frischem Hähnchenfleisch. Ergebnisse des Zoonosen-Monitorings sowie Daten aus der Lebensmittelüberwachung der Länder.

3.4 Shiga-Toxinbildende *Escherichia coli*

Bakterien der Gattung *Escherichia coli* (*E. coli*) gehören zur Familie der Enterobacteriaceae und sind gramnegative Stäbchenbakterien mit natürlichem Habitat im Darm. Es wird zwischen kommensalen und pathogenen *E. coli* unterschieden. Kommensale *E. coli* sind apathogene, physiologische Bewohner der menschlichen und tierischen Darmflora, wo sie Nährstoffe spalten und Krankheitserreger abwehren. Bei den pathogenen, also krankheitserregenden *E. coli*, unterscheidet man zwischen Stämmen, die Erkrankungen des Verdauungstraktes (InPEC – intestinal pathogene *E. coli*) oder Erkrankungen außerhalb des Verdauungstraktes (ExPEC – extraintestinal pathogene *E. coli*) bedingen (WIELER & EWERS, 2010). Einige der pathogenen *E. coli*-Stämme können Toxine produzieren, die zu schwerwiegenden Infektionen beim Menschen führen können. Hierzu zählen beispielsweise zellenschädigende Zytotoxine wie das Shiga-Toxin (Synonym Verotoxin), welches als Hauptvirulenzmerkmal von Shiga-Toxin bildende *Escherichia coli* (STEC) angesehen wird (RKI, 2021a). Die Einteilung von STEC in unterschiedliche Serotypen basiert auf ihrer Antigenstruktur. Gemäß den Ausführungen des IfSG werden humanpathogene STEC auch als Enterohämorrhagische *Escherichia (E.) coli*, kurz EHEC; bezeichnet. Weltweit wird die EHEC-Serogruppe O157 als bedeutendste angesehen.

Das Hauptreservoir für die meisten STEC-Stämme bilden pflanzenfressende Tiere, insbesondere Wiederkäuer wie Rinder, Schafe, Ziegen aber auch Wildwiederkäuer wie Rehe und Hirsche, die den Erreger über den Kot ausscheiden, i.d.R. ohne selbst Krankheitssymptome zu zeigen (RKI, 2021a). Die Übertragungswege von STEC auf den Menschen können dabei sehr vielfältig sein. So können Bakterien beim Verzehr kontaminierter tierischer und pflanzlicher Lebensmittel oder nach engem Tierkontakt mit Wiederkäuern aufgenommen werden z.B. in Streichelzoos, wenn im Anschluss keine sorgfältige Reinigung der Hände erfolgt. Des Weiteren können die Erreger

durch die Aufnahme von kontaminierten Wasser oder anders als bei anderen bakteriell bedingten Darmerkrankungen auch von Mensch-zu-Mensch übertragen werden, letzteres ist vor allem in Gemeinschaftseinrichtungen wie Kindertagesstätten oder Seniorenheimen zu beachten.

Die Inkubationszeit beträgt in der Regel 2 bis 10 Tage, meist jedoch 3 bis 4 Tage (basierend auf Untersuchungsergebnisse zu EHEC der Serogruppe O157). Die Freisetzung des Toxins erfolgt im Darm und beginnt häufig mit einem wässrigen Durchfall, der nach einigen Tagen blutig werden kann. Bauchschmerzen, Erbrechen und Übelkeit sind häufige Begleitsymptome. In etwa 10 – 20 % der Fälle wird ein schwerer Verlauf diagnostiziert, der mit einer hämorrhagischen Kolitis und krampfartigen Abdominalschmerzen einhergeht. Eine EHEC-Infektion kann v. a. bei Kindern das sogenannte hämolytische-urämische Syndrom (HUS) auslösen, das durch hämolytische Anämie, Thrombozytopenie und Nierenversagen charakterisiert ist. Es zählt zu den häufigsten Ursachen eines akuten Nierenversagen im Kindesalter (unter 5 Jahren) und macht bei etwa 2/3 der erkrankten Kinder eine Nierenersatztherapie notwendig. Gemäß IfSG muss dem Gesundheitsamt der Krankheitsverdacht, die Erkrankung sowie der Tod an hämolytisch-urämischem Syndrom (HUS) sowie der direkte oder indirekte Nachweis von EHEC, soweit er auf eine akute Infektion hinweist, namentlich gemeldet werden. Dem RKI wurden im Jahr 2021 insgesamt 1.599 STEC-(EHEC-) Fälle gemeldet (Median 2015 bis 2019: 1.877). Da HUS Erkrankungen auch durch andere Erreger ausgelöst werden können, erfolgt eine gesonderte Meldung an das RKI. Im Jahr 2021 lag die Zahl gemeldeter HUS-Fälle bei 50 und damit niedriger als in den Vorjahren (2019: 73 Fälle; 2020: 60 Fälle). In der EU gehört STEC zu der vierthäufigsten gemeldeten Zoonose (EFSA & ECDC, 2022).

3.4.1 Datenauswertung

Im Folgenden werden einige ausgewählte Daten zu STEC, welche im Berichtsjahr 2021 gemäß der Richtlinie 2003/99/EG an die EFSA übermittelt wurden, beschrieben.

3.4.1.1 STEC in Schwarzwildkot und frischem Schwarzwildfleisch

In der amtlichen Lebensmittelüberwachung der Länder wurden in den Jahren 2017 bis 2021 im Mittel 14,2 % Shiga-Toxin bildende *Escherichia coli* (STEC) relativ häufig in Proben aus frischem Schwarzwildfleisch nachgewiesen. Die Untersuchungsergebnisse des Zoonosen-Monitorings zeigen, dass im Jahr 2020 7,0 % der Schwarzwildkotproben positiv auf STEC getestet wurden (Abbildung 9).

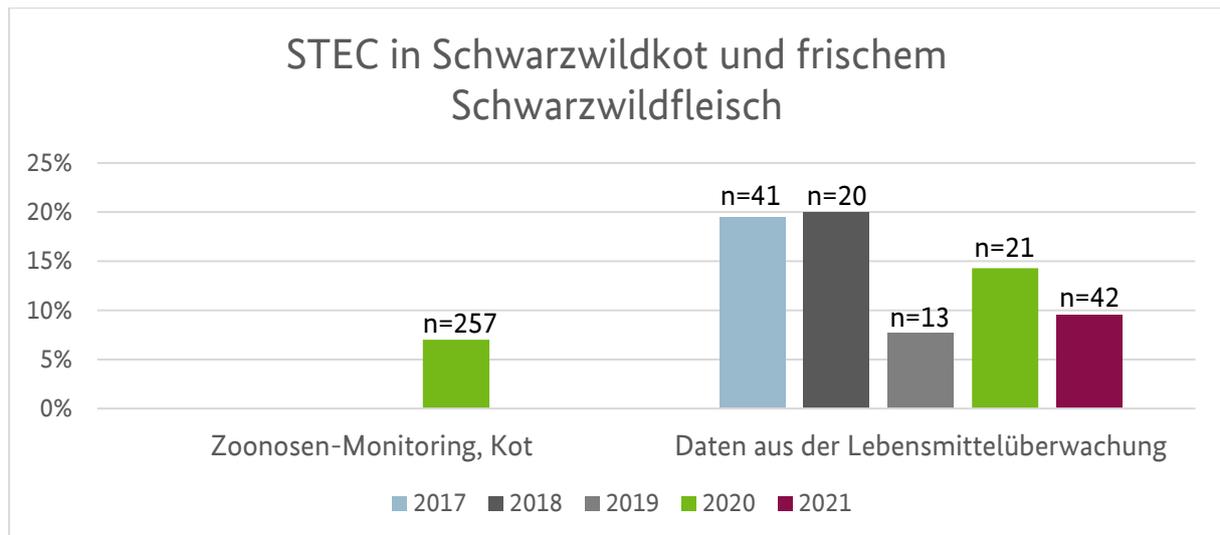


Abbildung 9: STEC in Schwarzwildkot und Schwarzwildfleisch. Ergebnisse des Zoonosen-Monitorings sowie Daten aus der Lebensmittelüberwachung der Länder

3.5 Tuberkulose verursacht durch *Mycobacterium bovis*

Die Tuberkulose des Rindes wird durch verschiedene Erreger der Gattung *Mycobacterium* hervorgerufen. Mykobakterien sind säurefeste Stäbchenbakterien, die i.d.R. aerogen, d.h. über die Inhalation infektiöser Tröpfchen oder über Rohmilch übertragen werden. Der Mensch kann sich auch über den Konsum von nicht ausreichend durchgegartem Fleisch infizieren. Ausgehend von der Bildung eines Primärkomplexes kann die Erkrankung verschiedene Verlaufsformen nehmen, die häufig einen chronischen Charakter haben.

Bei der Rindertuberkulose handelt es sich um eine anzeigepflichtige Tierseuche, wobei *Mycobacterium bovis* und *Mycobacterium caprae* zu den typischen Erregern zählen. In den 1950er bis 1970er Jahren konnte die Tuberkulose bei Rindern deutschlandweit durch regelmäßige Kontrollen (Tuberkulinproben) und entsprechend eingeleitete Maßnahmen erfolgreich bekämpft werden. Im Jahr 1996 (Entscheidung 97/76/EG der Kommission) wurde Deutschland der Status "amtlich anerkannt tuberkulosefrei - OTF" zuerkannt, was bedeutet, dass 99,9 % der Rinderbestände frei von Rindertuberkulose sind. Seitdem konnte dieser Status durch die routinemäßige Tuberkuloseüberwachung im Rahmen der Schlachttier- und Fleischuntersuchung durch Tierärzte erhalten werden. Da die Rindertuberkulose in Deutschland selten auftritt, ist ihre Bedeutung für die öffentliche Gesundheit vernachlässigbar. Im Jahr 2021 wurden acht Ausbrüche in Rinderbeständen gemeldet, und die betroffenen Tiere vorsorglich getötet, um eine Weiterverbreitung der Tierseuche zu verhindern (Keulen). Die Ausbrüche wurden durch *M. caprae* (5 Herden) und *M. bovis* (3 Herden) verursacht. Bundesweit lag die Gesamtzahl der Betriebe mit positivem Tuberkulosestest bei 0,006 % (der gesetzlich festgelegte Schwellenwert bezüglich des Status "amtlich anerkannt tuberkulosefrei" liegt derzeit bei 0,1 %). Im Jahr 2017 wurde die nationale Verordnung über die Tuberkulose der Rinder (RindTbV) aktualisiert. Im Detail wurde neben den Nachweisen von *M. bovis* und *M. caprae* nun auch der Nachweis von *M. tuberculosis*, *M. africanum* und *M. microti* bei Rindern aufgenommen. Im Einzelnen umfassen die amtlichen Bekämpfungsmaßnahmen im Falle der Meldung eines positiven Befundes die Untersuchung aller Rinder im Bestand, die Keulung erkrankter Tiere und die sichere Beseitigung der Tierkörper sowie Reinigungs-

und Desinfektionsmaßnahmen. Informationen zur Tiergesundheit werden in einem jährlich erscheinenden Bericht des FLI veröffentlicht.

3.6 Brucellose und ihre Erreger

Brucellen sind gramnegative, stäbchenförmige Bakterien, die in jeweils eigenen Spezies bei verschiedenen Tierarten vorkommen (s.u.) und häufig mit Spätaborten assoziiert sind.

Entsprechend den Ausführungen des IfSG, handelt es sich bei der Brucellose des Menschen um eine meldepflichtige Krankheit. Der direkte oder indirekte Nachweis des Erregers, soweit er auf das Vorliegen einer akuten Infektion hinweist, muss dem Gesundheitsamt innerhalb von 24 Stunden namentlich gemeldet werden. Bei der Mehrzahl der gemeldeten Fälle handelt es sich um importierte Fälle. In den letzten Jahren wurden 24 bis 37 Fälle pro Jahr registriert. Bei den Angaben zum möglichen Ursprungsland der Infektion wurde am häufigsten die Türkei angegeben.

Darüber hinaus handelt es sich bei der Brucellose der Rinder, Schweine, Schafe und Ziegen um eine anzeigepflichtige Tierseuche. Je nach Tierart wird zwischen *B. abortus* (Rinder), *B. suis* (Schweine) und *B. melitensis* (Schafe, Ziegen) unterschieden. In Deutschland gelten sowohl Rinder- als auch Schaf- und Ziegenbestände als amtlich frei von *B. abortus* und *B. melitensis*. Das Freisein von Brucellose wird durch serologische Bestandsuntersuchungen bei diesen Tierarten und durch die obligatorische Untersuchung von Aborten (Rindern) auf Brucellose überwacht. Die Überwachungsuntersuchung von Schafen und Ziegen wird stichprobenartig für jedes Bundesland in Deutschland durchgeführt. Schweinehaltende Betriebe unterliegen in Deutschland keiner allgemeinen Untersuchungspflicht, werden aber im Rahmen von Exporten oder vor der Unterbringung in Besamungsstationen serologisch auf Brucellose untersucht. Für die Überwachung von Schweinehaltungsbetrieben mit Freilandhaltung gibt es in einzelnen Bundesländern spezielle Vorgaben der zuständigen Behörden für die Überwachung der Brucellose.

In den letzten Jahren ist die Zahl der Brucellose-Fälle beim Menschen mehr oder weniger konstant geblieben und selten werden diese Infektionen in Deutschland erworben. Eine Infektion verläuft im allgemeinen als akute, grippeähnliche Erkrankung. Bei etwa 5 % der Patienten geht die Brucellose in ein chronisches Stadium über, das durch Fieberrezidive, Schwäche, Schweißausbrüche sowie der Schwellung von Leber, Milz und Lymphknoten gekennzeichnet sein kann.

Im Jahr 2021 wurden insgesamt fünf Brucellose-Ausbrüche in Schweinehaltungen festgestellt (FLI, 2022). Bei Rindern und kleinen Wiederkäuern wurde der Erreger nicht nachgewiesen. Eine wirksame Kontrolle der Brucellose bei Rindern, Schafen und Ziegen ist die Grundlage für wirksame Präventions- und Kontrollmaßnahmen. Weitere Maßnahmen sollten ergriffen werden, um Infektionsquellen zu vermeiden oder zu beseitigen (z. B. Abkochen oder Pasteurisieren von Milch und Milchprodukten).

3.7 Trichinellose und ihre Erreger

Fadenwürmer der Gattung *Trichinella* leben parasitisch in der Muskulatur verschiedener Säugetiere und Vögel, wobei in Europa Haus- und Wildschweine das hauptsächliche Reservoir darstellen. Über den Verzehr unzureichend erhitzten Fleisches dieser Tiere kann sich auch der Mensch infizieren. Die Untersuchung auf Trichinen hat daher eine lange Tradition in der amtlichen Fleischuntersuchung.

Trichinellose tritt beim Menschen nur sporadisch auf. Der direkte oder indirekte Nachweis des Erregers ist in Deutschland meldepflichtig (IfSG). Oft bleibt die Infektionsquelle auch nach intensiver Suche unerkannt, zeitliche oder geographische Trends sind nicht erkennbar. Menschen infizieren sich häufig im Ausland oder nach dem Verzehr von dort privat bezogenen Lebensmitteln tierischer Herkunft. In den letzten 10 Jahren (2011 bis 2021) wurden deutschlandweit 40 Fälle beim Menschen gemeldet, davon 2 Fälle im Berichtsjahr 2021. Insgesamt zeigt sich hier ein abnehmender Trend (<https://survstat.rki.de>, Zugriff am 27.12.2022). Bei Hausschweinen wurde *Trichinella* spp. seit einigen Jahren nicht mehr nachgewiesen. Ebenso gab es bei Pferden im Jahr 2021 keine Nachweise von *Trichinella* spp. Allerdings wird Trichinellose bei bejagten Wildschweinen weiterhin sporadisch festgestellt (2021: 40/590.369), wie die Daten des Statistischen Bundesamtes zeigen (www.destatis.com). Die gemeldeten Fälle stammen von bejagten Wildschweinen. In Deutschland ist die amtliche Untersuchung von Hausschweinen, Wildschweinen, Einhufern, Wild und anderen empfänglichen Tieren, die Träger von Trichinen sein können, gesetzlich vorgeschrieben und wird von den Veterinärbehörden überwacht. Fleisch, das mit negativem Ergebnis gemäß den Anforderungen auf *Trichinella* spp. untersucht wurde, wird als genusstauglich eingestuft. Daten zu den Untersuchungen auf Trichinen bei Schweinen, Wildschweinen und Pferden werden vom Statistischen Bundesamt erhoben und publiziert. Die Untersuchung von erlegten Wildschweinen wird von den Veterinärbehörden der Landkreise durchgeführt.

3.8 Echinokokkose und ihre Erreger

Echinokokken sind Bandwürmer der Gattung *Echinococcus*, wobei der sogenannte „Hundebandwurm“ (*E. granulosus*) sowie der „Fuchsbandwurm“ (*E. multilocularis*) als Zoonose-Erreger die größte Bedeutung haben. Der Mensch infiziert sich – ebenso wie die natürlichen Zwischenwirte – über die Aufnahme von Bandwurmeiern, die von den besagten Endwirten ausgeschieden werden und kann in der Folge ein sehr schwerwiegendes Krankheitsbild entwickeln, das insbesondere im Falle einer Infektion mit *E. multilocularis* („alveoläre Echinokokkose“ in der Leber) eine Herausforderung für die Therapie darstellt.

Gemäß den Ausführungen des IfSG ist der direkte oder indirekte Nachweis von *Echinococcus* spp. in Deutschland namentlich nicht meldepflichtig. In den letzten 10 Jahren (2011 bis 2021) wurden 1.663 Fälle beim Menschen registriert (<https://survstat.rki.de>, Zugriff 27.12.2022). Seit 2004 sind auch Infektionen von Tieren mit *Echinococcus* spp. in Deutschland meldepflichtig (Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten). Im Jahr 2021 wurden 179 von insgesamt 607 untersuchten Füchse positiv auf *Echinococcus multilocularis* getestet. Im Jahr 2020 erfolgte ein Nachweis bei 137 von 666 untersuchten Füchsen.

4 Literaturverzeichnis

BAUERNFEIND R., 2010. *Gattung Campylobacter*

In: H.-J. Selbitz, U. Truyen, P. Valentin-Weigand.

Tiermedizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre.

Enke Verlag Stuttgart, 9. Auflage: 145-152.

European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control (EFSA, ECDC). 2022.

The European Union One Health 2021 Zoonoses Report. <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/7666>

Abrufdatum: 29.12.2022

FRIEDIRCH-LOEFFLER-INSTITUT (FLI). 2022

Tiergesundheitsjahresbericht 2021. https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar_derivate_00050778/TGJB-2021.pdf

Abrufdatum 29.12.2022

FLORIAN, IA., LUPAN, I., SUR, L., SAMASCA, G., TIMIS, T.L., 2021.

To be, or not to be... Guillain-Barré Syndrome.

Autoimmun Rev. 12: 102983. doi: 10.1016/j.autrev.2021.102983.

GIANNELLA, R.A., 1996. *Salmonella*.

In: S. Baron.

Medical Microbiology.

The University of Texas Medical Branch at Galveston, 4.Auflage.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK8435/>.

GRAY J. T., FEDORKA-CRAY P. J., 2002. *Salmonella*.

In: D. O. Cliver, H. P. Riemann.

Foodborne Disease

Academic Press, 2. Auflage: 55-67

KURTZ, J.R., GOGGINS, J.A., MCLACHLAN, J.B., 2017.

Salmonella infection: Interplay between the bacteria and host immune system.

Immunol Lett. 190: 42-50. doi: 10.1016/j.imlet.2017.07.006.

ROBERT-KOCH-INSTITUT (RKI). 2017.

Campylobacter-Enteritis – Risikofaktoren und Infektionsquellen in Deutschland.

Epidemiol. Bull. 44: 501-507.

ROBERT-KOCH-INSTITUT (RKI). 2021a.

Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Krankheiten für 2020. https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuch_2020.html;jsessionid=15EF3E61F0FC14A11BFB282BB5A86953.internet121?nn=2374622

Abrufdatum 27.10.2022

ROBERT-KOCH-INSTITUT (RKI). 2021b.

Die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie und assoziierter Public-Health-Maßnahmen auf andere meldepflichtige Infektionskrankheiten in Deutschland (MW 1/2016 – 32/2020). Epidemiol. Bull. 7:3-7. doi: 10.25646/8011.

SCHIELKE, A., ROSNER, B.M., STARK, K., 2014.

Epidemiology of campylobacteriosis in Germany - insights from 10 years of surveillance. BMC Infect Dis. 14:30.

doi: 10.1186/1471-2334-14-30.

SELBITZ, H.-J., 2010a. *Gattung Salmonella*

In: H.-J. Selbitz, U. Truyen, P. Valentin-Weigand.
Tiermedizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre.
Enke Verlag Stuttgart, 9. Auflage: 199-214.

SELBITZ, H.-J., 2010b. *Gattung Listeria*

In: H.-J. Selbitz, U. Truyen, P. Valentin-Weigand.
Tiermedizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre.
Enke Verlag Stuttgart, 9. Auflage: 289-293.

STÖBER, M., 2006. Listeriose

In: G. Dirksen, H.D. Gründer, M. Stöber.
Innere Medizin und Chirurgie des Rindes.
Parey in MVS Medizinverlage Stuttgart, 5. Auflage: 1239-1244.

WASSENAAR, T., LAUBENHEIMER_PREUSSE, H., 2010.

View point: Campylobacter.
Archiv für Lebensmittelhygiene. 61:85-90.

WIELER, L.H., EWERS, C., 2010. *Gattung Escherichia*

In: H.-J. Selbitz, U. Truyen, P. Valentin-Weigand.
Tiermedizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre.
Enke Verlag Stuttgart, 9. Auflage: 187-197.

WINGSTRAND, A., NEIMANN, J., ENGBERG, J. NIELSEN, E.M., GERNER_SCHMIDT, P., WEGENER, H.C., 2006.

Fresh chicken as main risk factor for campylobacteriosis, Denmark.
Emerg Infect Dis. 12(2):280-5. doi: 10.3201/eid1202.050936.

WYSOK, B., URADZINSKI, J., 2009.

Campylobacter spp.--a significant microbiological hazard in food. I. Characteristics of Campylobacter species, infection source, epidemiology.
Pol J Vet Sci. 12(1):141-8.