

Mehrere Listeriose-Ausbrüche in Deutschland mit Hinweisen auf geräucherte oder gebeizte Lachsprodukte als Ursache von Infektionen

Listeria (L.) monocytogenes ist der Erreger der Listeriose, einer durch Lebensmittel übertragenen Infektionskrankheit mit teils schweren Verläufen und hoher Letalität.¹ Zur Überwachung des Listeriose-Geschehens in Deutschland subtypisiert das Konsiliarlabor für Listerien (KL *Listeria*) *L. monocytogenes*-Isolate aus Erkrankungen des Menschen. Durch Genomsequenzierung und Kerngenom-Multilocus-Sequenztypisierung (engl. core genome multi locus sequence typing = cgMLST) wird der mikrobielle genetische Fingerabdruck jedes Isolats ermittelt. Dieser bildet die Grundlage für die Erkennung von Ausbrüchen und für weiterführende epidemiologische Untersuchungen.

Zuletzt konnten so 22 bundeslandübergreifende Listeriose-Ausbrüche mit bestimmten cgMLST Cluster-Typen (CT) identifiziert werden. Bei diesen Ausbrüchen stellte das Nationale Referenzlabor (NRL) für *L. monocytogenes* am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) in Zusammenarbeit mit dem KL am Robert Koch-Institut (RKI) sehr nahe Verwandtschaften zu *L. monocytogenes*-Isolaten aus geräucherten oder gebeizten Lachsprodukten fest. In der cgMLST unterschieden sich die Isolate in ≤ 7 Allelen vom jeweils nächstverwandten klinischen Isolat eines Patienten.

Den Ausbrüchen wurden zum Zwecke der Kommunikation innerhalb der Behörden des Öffentlichen Gesundheitsdienstes Namen zugeordnet: z. B. Alpha4, Beta2a, Chi1. Die vollständige Liste der Namen sowie weitere Informationen zu diesen 22 Ausbrüchen befinden sich in [Tabelle 1](#).

Die Genomsequenzen der klinischen *L. monocytogenes*-Isolate sind innerhalb der einzelnen Ausbrüche sehr nah verwandt, so dass davon auszugehen ist, dass die Patienten eines Ausbruchs sich jeweils an einer gemeinsamen Quelle infiziert haben. Die klinischen Isolate der 22 Ausbrüche zeigen jedoch untereinander keine sehr nahe Verwandtschaft

(s. [Abb. 1](#)), was darauf hinweist, dass diese Ausbrüche durch geräucherte oder gebeizte Lachsprodukte vermutlich unterschiedlicher Herkunft verursacht wurden bzw. werden.

Zu diesen 22 Ausbrüchen gehören insgesamt 236 klinische *L. monocytogenes*-Isolate, die im KL *Listeria* im RKI identifiziert wurden (Daten- und Informationsstand: 17.12.2020). Diesen Isolaten konnten 208 Listeriose-Erkrankungsfälle zugeordnet werden, die nach Infektionsschutzgesetz (IfSG) gemeldet und dem RKI übermittelt wurden. Die Erkrankten wurden zwischen 2010 und 2020 diagnostiziert, im Jahr 2020 erkrankten 41 Personen in 14 Ausbrüchen (s. [Tab. 1](#) und [Abb. 2](#)).

Die jeweiligen Ausbrüche umfassen 2 bis 35 Erkrankungsfälle (s. [Tab. 1](#)). Die Patienten waren 0 bis 99 Jahre alt (Median 78 Jahre), betroffen waren 110 männliche und 98 weibliche Personen. Es wurden 4 schwangerschaftsassoziierte Erkrankungsfälle übermittelt. Vierundvierzig Personen wurden im Rahmen der Meldungen nach IfSG als verstorben an das RKI übermittelt, davon 17 als direkt oder indirekt an der Listeriose verstorben übermittelt.

In Deutschland sind 15 Bundesländer betroffen (s. [Abb. 3](#)). Die geografische Verteilung dieser Ausbrüche wird ggf. dadurch beeinflusst, dass in einigen Bundesländern nur wenige *L. monocytogenes*-Isolate von gemeldeten Erkrankungsfällen mit Informationen aus der molekularen Surveillance vorliegen.

Durch Kommunikation des RKI über das *Epidemic Intelligence Information System* (EPIS) des European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) konnten in 17 weiteren Ländern Europas (inklusive Großbritannien) für 11 dieser Ausbrüche ebenfalls Erkrankungsfälle identifiziert werden. Die in diesen Ländern gewonnenen zugehörigen klinischen Isolate sind genetisch sehr nah verwandt mit den

Cluster Name	Serovar	Cluster Typ	Gesamt-Fallzahl	Anzahl Fälle pro Jahr					Anzahl Fälle nach Geschlecht		Alter in Jahren			Anzahl verstorben		schwanger-schafts-assoziiert		
				2010–2015	2016	2017	2018	2019	2020	Männlich	Weiblich	Minimum	Maximum	Median	verstorben		davon verstorben aufgrund der Listeriose	
Alpha4	Ila	1269	5	1	1	–	–	2	1	2	3	68	91	80	2	–	–	
Beta2a	Ila	1247, 7356	5	1	2	–	–	–	2	3	2	58	86	77	1	1	–	
Chi1	Ila	2966, 5583	7	3	1	1	2	–	–	4	3	53	90	84	1	–	–	
Chi4	Ila	4035	2	–	–	2	–	–	–	1	1	72	76	74	–	–	–	
Chi6b	IVb	1738, 9071	5	–	–	–	–	5	–	2	3	60	93	81	1	–	–	
Delta1	IVb	3530	20	12	4	1	–	–	–	5	15	24	94	77	2	2	–	
Delta8	Ila	4295	3	–	–	1	1	1	1	2	1	81	87	81	1	–	–	
Eta5	Ila	5488	7	1	1	–	–	3	2	3	4	53	93	80	2	–	–	
Eta8	Ila	4230	2	–	–	–	–	1	1	2	0	63	83	73	0	–	–	
Iota1c	Ila	73, 6756	5	–	2	1	1	1	1	1	4	68	83	77	2	1	–	
My2	Ila	3242	15	1	4	–	–	7	3	8	7	24	91	72	4	1	1	
Omega5	IIb	773, 1138	9	–	–	–	2	5	2	7	2	66	90	78	2	1	–	
Omikron1	Ila	1128	35	2	14	–	–	5	14	20	15	13	90	78	8	4	–	
Omikron3	Ila	2994, 4997	7	–	4	3	–	–	–	4	3	22	82	78	4	1	–	
Rho3	Ila	1690	8	4	1	3	–	–	–	5	3	56	92	75	1	–	–	
Rho8	Ila	7559	8	–	–	–	1	–	7	4	4	0	92	82	2	–	1	
Sigma5	Ila	5715	5	–	–	–	2	–	3	3	2	57	90	80	0	–	–	
Tau1a	Ila	2198	24	3	4	3	11	2	1	15	9	35	91	79	7	3	–	
Ypsilon3	Ila	5554	2	–	–	–	2	–	–	2	0	61	64	63	1	1	–	
Ypsilon6	Ila	3732	6	–	–	–	–	5	1	3	3	63	83	77	–	–	–	
Zeta1	Ila	40, 3991, 6406	18	5	8	3	–	–	2	10	8	2	96	76	3	2	–	
Zeta5a	IVb	3386, 6408	10	–	–	–	8	2	–	4	6	29	99	66	–	–	2	
Total			208	15	33	40	38	41	41	110	98	0	99	78	44	17	4	4

Tab. 1 | Listeriose-Ausbrüche mit Hinweisen auf geräucherte oder gebeizte Lachsprodukte als Infektionsursache, Deutschland 2010–2020 (n = 208 Erkrankte)

Isolaten von Erkrankungsfällen in Deutschland. Man kann aufgrund der Ähnlichkeit der Isolate von jeweils gleichen Infektionsquellen ausgehen.

Informationen zum Zusammenhang von Erkrankungsfällen mit geräucherten oder gebeizten Lachsprodukten

Aufgrund des Vorkommens nahe verwandter *L. monocytogenes*-Isolate ist es wahrscheinlich, dass die gemeinsame Quelle für die hier beschriebenen Listeriose-Ausbrüche geräucherte oder gebeizte Lachsprodukte sind (*strong microbiological evidence* nach Kriterien der European Food Safety Authority (EFSA)²). Aufgrund der bundeslandübergreifenden Geschehen führt das RKI nach Absprache und in Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden in den Bundesländern Untersuchungen durch. Es

konnten bisher insgesamt 21 Patienten/Angehörige aus 12 Ausbrüchen ausführlich zum Lebensmittelverzehr und Einkaufsverhalten befragt werden. Von diesen hatten 19 (90 %) Räucherlachs oder geräucherten Fisch (ohne weitere Spezifikation) in den zwei Wochen vor dem Erkrankungsbeginn verzehrt. Dies ist signifikant mehr als in der Allgemeinbevölkerung zu erwarten ist. In einem Ernährungssurvey für Ausbruchsuntersuchungen des RKI gaben unter gesunden Befragten als Vergleichsgruppe 24 % (KI 18 %–30 %) der über 65-jährigen Personen an, in einem Zeitraum von 2 Wochen vor der Befragung Räucherlachs verzehrt zu haben.³ Diese Ergebnisse bei den Patientenbefragungen deuten auf den Verzehr von Räucherlachs als mögliche Ursache (*convincing epidemiological evidence* nach Kriterien der EFSA²) für die Erkrankungen hin.

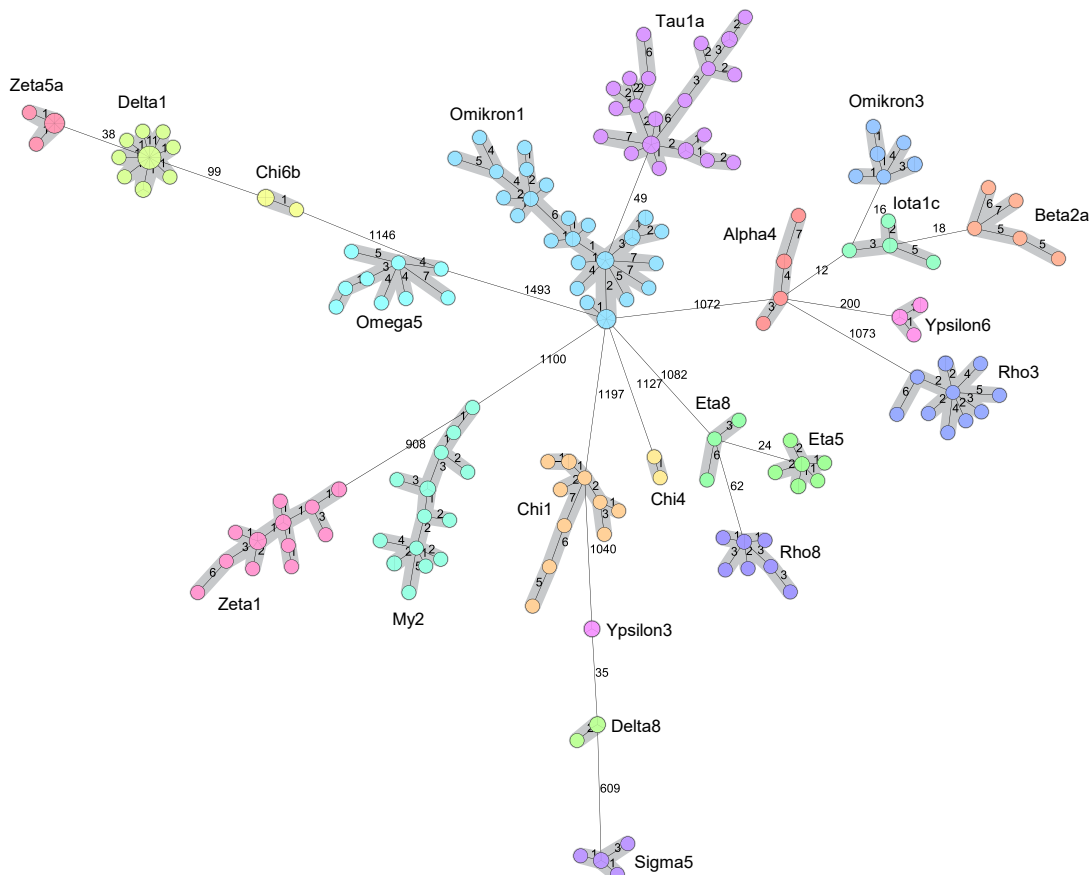


Abb. 1 | Listeriose-Cluster von Infektionen des Menschen in Deutschland mit Hinweis auf geräucherte oder gebeizte Lachsprodukte als Infektionsursache. Gezeigt ist ein minimaler Spannbaum (engl. Minimum Spanning Tree = MST) zur Veranschaulichung der klonalen Verwandtschaft humaner Isolate aus Listeriose-Erkrankungsfällen. Isolatepaare mit einer Alleldifferenz von ≤ 7 sind in Clustern zusammengefasst (grau hinterlegt), Deutschland 2010–2020 (n = 236 klinische Isolate)

Hinweise aus dem Monitoring von Listerien in Lebensmitteln und vorherigen Ausbrüchen im Ausland zeigen, dass geräucherte oder gebeizte Lachsprodukte im allgemeinen und Räucherlachs im Besonderen als ursächliches Lebensmittelvehikel für Listeriose-Erkrankungen plausibel sind.⁴⁻⁶

Aus Sicht des RKI sollten geräucherte oder gebeizte Lachsprodukte im Rahmen des Infektionsschutzes weiterhin verstärkt in die erforderlichen Ermittlungen zur Ursache und Ansteckungsquelle von Listeriose-Ausbruchsfällen (insbesondere bei Erkrankungsfällen dieser 22 Ausbrüche) durch die Gesundheitsämter eingeschlossen werden. Die Fallbefragungen des RKI schließen den Verzehr von Lachsprodukten routinemäßig mit ein.

Bewertung des Infektionsgeschehens

Geräucherte oder gebeizte Lachsprodukte sind bekannte Risikoprodukte für Listeriose. Die vorliegenden Daten bestätigen, dass diese Lebensmittelprodukte auch in Deutschland in den letzten Jahren ein relevantes Risiko für Listeriose-Erkrankungen darstellen. Auch 2020 wurden bei 14 der 22 Ausbrüche Erkrankungsfälle identifiziert, was darauf hindeutet

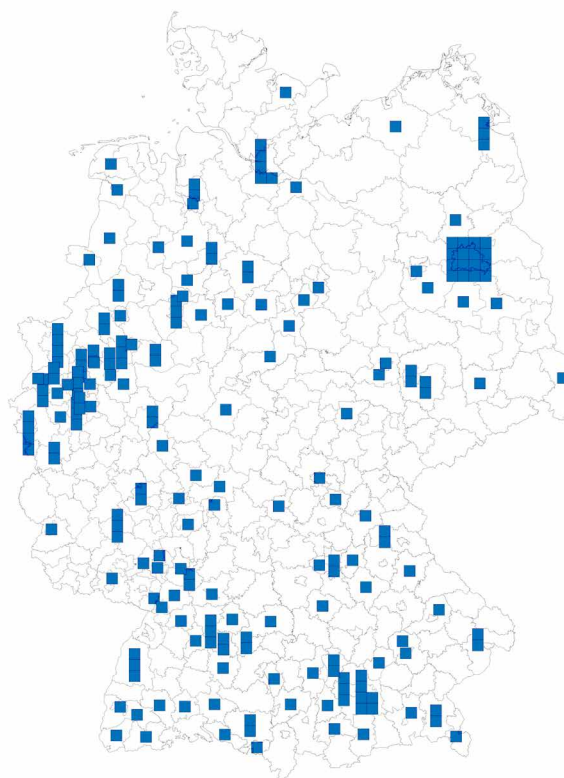


Abb. 3 | Geografische Verteilung der übermittelten Listeriose-Ausbruchsfälle (1 Fall = 1 Kästchen) mit Hinweisen auf geräucherte oder gebeizte Lachsprodukte als Infektionsursache in Deutschland (2010–2020) nach Meldelandkreis bzw. -stadtkreis. (n = 208 Erkrankte)

Anzahl Listeriose-Fälle

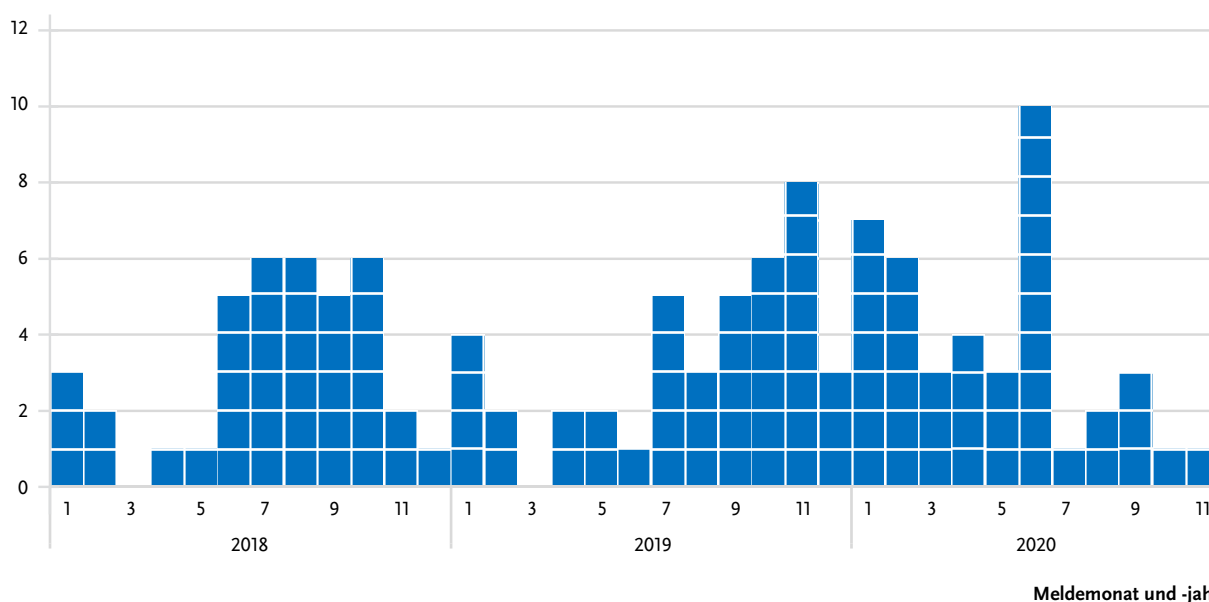


Abb. 2 | Listeriose-Fälle der genannten Ausbrüche mit Hinweisen auf geräucherte oder gebeizte Lachsprodukte als Infektionsursache nach Meldemonat und -jahr, Deutschland, 2018–2020. Seit 2018 werden alle an das KL *Listeria* im RKI eingesendeten Isolate von Patienten mit Listeriose mittels Ganzgenomsequenzierung als Standardmethode auf genetische Verwandtschaft untersucht. Deutschland 2010–2020 (n = 120 Erkrankte)

tet, dass die Infektionsquellen weiter bestehen und die Ausbrüche andauern.

Bei den einzelnen Ausbrüchen handelt es sich zu meist um zeitlich protrahierte Ausbrüche, d. h. die Erkrankungsfälle treten verteilt über einen langen Zeitraum auf. Insgesamt ist bei allen Listeriose-Ausbrüchen mit einer starken Untererfassung zu rechnen, da nicht alle Listeriose-Fälle diagnostiziert werden und Isolate von diagnostizierten Listeriose-Fällen nicht in jedem Fall an das KL *Listeria* gesendet werden. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die Erkrankungszahlen in den 22 Ausbrüchen in der Bevölkerung in Deutschland deutlich höher sind.

Das BfR hat am 30.09.2020 eine [Presseinformation](#) zu Listerien in Räucherfisch veröffentlicht (32/2020) und Verbraucher wiederholt auf die Risiken des Verzehrs hingewiesen. Rohe, geräucherte oder gebeizte Fischereierzeugnisse und Meeresfrüchte sind häufig mit Listerien belastet; 7 bis 18 % der in Deutschland von der amtlichen Lebensmittelüberwachung in den Jahren 2007 bis 2017 untersuchten Proben von kaltgeräucherten oder gebeizten Fischereierzeugnissen enthielten *L. monocytogenes*. Personen, die ein erhöhtes Risiko für eine Listeriose aufweisen, sollten deshalb Fisch und Meerestiere nur gut erhitzt verzehren. Weiterführende Verbraucherempfehlungen zum Schutz vor Lebensmittelinfektionen mit Listerien hat das BfR in einem Merkblatt zusammengestellt.⁷

Maßnahmen der Lebensmittelsicherheit und des Infektionsschutzes sind auf allen Ebenen notwendig, um das Risiko für Listeriose-Erkrankungen durch geräucherte oder gebeizte Lachsprodukte zu minimieren. Auch in anderen europäischen Ländern sind Isolate aus Listeriose-Erkrankungsfällen mit naher Verwandtschaft zu vielen der hier beschriebenen Ausbrüche identifiziert worden. Dies ist nicht unerwartet, da geräucherte oder gebeizte Lachsprodukte international produziert, verarbeitet und vertrieben werden. Daher sind die Risikokommunikation und das Risikomanagement nicht nur in Deutschland, sondern auch auf internationaler Ebene gefordert, um die Kontaminationen dieser Lebensmittelprodukte mit Listerien und damit die Ausbrüche zu stoppen.

Das anhaltende Auftreten von Fällen in den hier beschriebenen Ausbrüchen ist ein Hinweis darauf, dass in (für einige Ausbrüche noch nicht identifizierten) Produktionsstätten Kontaminationen bestehen und weitere Erkrankungsfälle zu erwarten sind. Dabei ist aus Sicht des BfR und RKI noch nicht hinreichend geklärt, bei welchen Betrieben und Verarbeitungsschritten die Kontaminationen auftreten, die die Erkrankungsfälle in Deutschland verursachen. Die Lebensmittelproduzenten sollten sich ihrer Verantwortung bei der Eigenkontrolle gemäß den gesetzlichen Bestimmungen besonders bewusst sein.

Geräucherte oder gebeizte Lachsprodukte werden in Deutschland überwiegend im überregionalen Lebensmitteleinzelhandel vom Konsumenten erworben. Dieser sollte auf die im vorliegenden Bericht aufgezeigten Zusammenhänge hingewiesen werden. Hierbei sollten bei der Auswahl der Zulieferung und der Qualitätssicherung bei diesen Risikoprodukten besondere Vorsichtsmaßnahmen ergriffen werden.

Aufgrund der häufigen Kontamination von geräucherten oder gebeizten Lachsprodukten mit Listerien sollten diese Lebensmittelprodukte sehr vulnerablen Personen, wie z. B. immunsupprimierte Patienten und alte Personen in Gesundheits- und Pflegeeinrichtungen nicht zum Verzehr angeboten werden. Die Umsetzung obliegt den für die Verpflegung verantwortlichen Personen in den genannten Einrichtungen. Darüber hinaus sollten auch Empfehlungen zur Ernährung von älteren Menschen und vulnerablen Personengruppen auf diese mikrobiellen Risiken hinweisen.

Die Listeriose ist mit schweren Krankheitsverläufen und einer hohen Letalität verbunden. Es gibt Hinweise, dass ein wesentlicher Anteil der Listeriose-Fälle in Deutschland durch den Konsum von geräucherten oder gebeizten Lachsprodukten verursacht werden. Daher sollten aus Sicht des RKI und BfR diese Lebensmittelprodukte aus unterschiedlicher Herkunft in die erforderlichen Ermittlungen der Gesundheitsämter zu Ursachen und Ansteckungsquellen weiterhin eingeschlossen werden. Darüber hinaus sollten die Ausbrüche gemeinsam unter Beachtung des One Health Konzepts mit den Gesundheits- und Veterinärbehörden der betroffenen Bun-

desländer und auf Bundesebene ebenso wie auf der europäischen Ebene weiter untersucht werden.

Zielführend ist auch die systematische Anwendung der integrierten genom-basierten Erregersurveillance bei *L. monocytogenes*-Isolaten aus Patienten, Lebens-

mitteln und Produktionsumgebungen. So können krankheitsverursachende Lebensmittel besser und schneller identifiziert werden. Das RKI fordert dazu auf, klinische Isolate von Patienten an das Konsiliarlabor einzusenden.

Hintergrund Listeriose und integrierte molekulare Surveillance

Listeriose-Erkrankungen, verursacht durch das Bakterium *Listeria (L.) monocytogenes*, treten in verschiedenen Formen auf und werden fast ausschließlich durch den Konsum kontaminierter Lebensmittel übertragen. Infektionen während der Schwangerschaft können zu Fehl-, Früh-, Totgeburt oder zur Geburt eines erkrankten Kindes führen. Ansonsten treten invasive Listeriosen vor allem bei älteren oder abwehrgeschwächten Personen auf. Es kann zu einer Sepsis (Blutvergiftung), Meningitis (Hirnhautentzündung) oder Enzephalitis (Gehirnentzündung) kommen. Die Krankheit ist mit einer hohen Sterblichkeit assoziiert. Im Jahr 2018 wurden Meldungen von 701 invasiven Listeriosen in Deutschland an das Robert Koch-Institut (RKI) übermittelt, für das Jahr 2019 wurden 591 Listeriose-Erkrankungsfälle übermittelt.

Die Integrierte Molekulare Surveillance (IMS) basiert auf der Nutzung von Informationen aus der Genomanalyse von mikrobiellen Erregern (mikrobieller genetischer Fingerabdruck) in Verbindung mit epidemiologischen Daten für den Gesundheitsschutz in Deutschland. Listerien können lokale, aber auch bundeslandübergreifende oder internationale Ausbrüche verursachen, die durch den öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD) der Länder, ggf. mit Unterstützung des RKI untersucht werden. In Deutschland werden seit 2018 alle an das Konsiliarlabor (KL) für Listerien im RKI eingesen-

deten Isolate von Patienten mit Listeriose mittels Ganzgenomsequenzierung (Next Generation Sequencing, NGS) als Standardmethode auf genetische Verwandtschaft untersucht.⁸ Informationen aus der Genomanalyse ermöglichen es, zusammenhängende Gruppen von Patienten, also Infektionsausbrüche zu entdecken. Die konkreten Infektionsquellen können dann ermittelt und abgestellt werden. Das Nationale Referenzlabor (NRL) für *Listeria monocytogenes* am Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) untersucht eingesendete *L. monocytogenes*-Isolate aus Lebensmitteln, Futtermitteln, Tieren, Umweltproben und Bedarfsgegenständen mittels NGS. KL und NRL gleichen regelmäßig und systematisch ihre Befunde ab, damit Zusammenhänge detektiert werden können. Sowohl KL, als auch NRL nutzen für ihre cgMLST-Analysen das Schema nach Ruppitsch et al.⁹

Das BfR und das RKI konnten in den letzten Jahren in Zusammenarbeit mit lokalen Behörden und Landesbehörden des Infektionsschutzes und der Lebensmittelsicherheit und dem Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) mehrere große Listeriose-Ausbrüche aufklären.¹⁰⁻¹⁴ Damit konnte maßgeblich zum Infektionsschutz und Verbraucherschutz in Deutschland beigetragen werden.

Literatur

- 1 Allerberger F, Wagner M. Listeriosis: a resurgent foodborne infection. *Clin Microbiol Infect.* 2010;16(1):16-23. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.2903/sp.efsa.2020.EN-1792>. 2020.
- 2 EFSA. European Food Safety Authority (EFSA): Zoonoses, antimicrobial resistance and food-borne outbreaks guidance for reporting 2019 data. 2020.
- 3 Rosner BM, Meinen A, Schmich P, Zeisler ML, Stark K: Population-based food consumption survey as an additional tool for foodborne outbreak

- investigations, Germany, 2017. *Epidemiol Infect.* 2020;148:e66.
- 4 ECDC. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC): 2019. Multi-country outbreak of *Listeria monocytogenes* clonal complex 8 infections linked to consumption of cold-smoked fish products. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/multi-country-outbreak-listeria-monocytogenes-fish-products> (last accessed on 10 December 2020). 2019.
- 5 Gillesberg Lassen S, Ethelberg S, Bjorkman JT, Jensen T, Sorensen G, Kvistholm Jensen A, et al.: Two listeria outbreaks caused by smoked fish consumption using whole-genome sequencing for outbreak investigations. *Clin Microbiol Infect.* 2016;22(7):620-4.
- 6 Schjorring S, Gillesberg Lassen S, Jensen T, Moura A, Kjeldgaard JS, Muller L, et al.: Cross-border outbreak of listeriosis caused by cold-smoked salmon, revealed by integrated surveillance and whole genome sequencing (WGS), Denmark and France, 2015 to 2017. *Euro Surveill.* 2017;22(50).
- 7 BfR. Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR): Schutz vor Lebensmittelinfektionen mit Listerien. 2020. <https://www.bfr.bund.de/cm/350/verbrauchertipps-schutz-vor-lebensmittelinfektionen-mit-listerien.pdf> (zuletzt aufgerufen am 10. Dezember 2020). 2020.
- 8 Halbedel S, Prager R, Fuchs S, Trost E, Werner G, Flieger A: Whole-Genome Sequencing of Recent *Listeria monocytogenes* Isolates from Germany Reveals Population Structure and Disease Clusters. *J Clin Microbiol.* 2018;56(6).
- 9 Ruppitsch W, Pietzka A, Prior K, Bletz S, Fernandez HL, Allerberger F, et al.: Defining and Evaluating a Core Genome Multilocus Sequence Typing Scheme for Whole-Genome Sequence-Based Typing of *Listeria monocytogenes*. *J Clin Microbiol.* 2015;53(9):2869-76.
- 10 Halbedel S, Wilking H, Holzer A, Kleta S, Fischer MA, Luth S, et al.: Large Nationwide Outbreak of Invasive Listeriosis Associated with Blood Sausage, Germany, 2018–2019. *Emerg Infect Dis.* 2020;26(7):1456-64.
- 11 Kleta S, Hammerl JA, Dieckmann R, Malorny B, Borowiak M, Halbedel S, et al.: Molecular Tracing to Find Source of Prolonged Invasive Listeriosis Outbreak, Southern Germany, 2012–2016. *Emerg Infect Dis.* 2017;23(10):1680-3.
- 12 Luth S, Halbedel S, Rosner B, Wilking H, Holzer A, Roedel A, et al.: Backtracking and forward checking of human listeriosis clusters identified a multi-clonal outbreak linked to *Listeria monocytogenes* in meat products of a single producer. *Emerg Microbes Infect.* 2020;9(1):1600-8.
- 13 Ruppitsch W, Prager R, Halbedel S, Hyden P, Pietzka A, Huhulescu S, et al.: Ongoing outbreak of invasive listeriosis, Germany, 2012 to 2015. *Euro Surveill.* 2015;20(50).
- 14 Lachmann R, Halbedel S, Adler M, Becker N, Allerberger F, Holzer A, et al.: Nationwide outbreak of invasive listeriosis associated with consumption of meat products in health care facilities, Germany, 2014–2019. *Clin Microbiol Infect.* 2020.

Autorinnen und Autoren

- ^{a)} Dr. Marlen Adler | ^{a)} Prof. Dr. Sascha Al Dahouk |
^{b)} Prof. Dr. Antje Flieger | ^{b)} PD Dr. Sven Halbedel |
^{c)} Alexandra Holzer | ^{a)} Dr. Sylvia Kleta | ^{c)} Dr. Raskit Lachmann | ^{a)} Stefanie Luth | ^{a)} Prof. Dr. Karsten Nöckler |
^{c)} Prof. Dr. Klaus Stark | ^{c)} PD Dr. Hendrik Wilking
- ^{a)} Bundesinstitut für Risikobewertung, Abteilung Biologische Sicherheit
^{b)} Robert Koch-Institut, Abteilung für Infektionskrankheiten, FG11, KL Listeria
^{c)} Robert Koch-Institut, Abteilung für Infektions-epidemiologie, FG35

Korrespondenz: FG35-Listeriose@rki.de

Vorgeschlagene Zitierweise

Bundesinstitut für Risikobewertung, Robert Koch-Institut: Mehrere Listeriose-Ausbrüche in Deutschland mit Hinweisen auf geräucherte oder gebeizte Lachsprodukte als Ursache von Infektionen

Epid Bull 2021;3:3-9 | DOI 10.25646/7851

Interessenkonflikt

Die Autorinnen und Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Danksagung

Wir danken den lokalen Behörden und Landesbehörden des Infektionsschutzes und der Lebensmittelsicherheit, den einsendenden Laboren und Referat 123 am Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit.