

Epidemiologisches Bulletin

11. Juli 2019 / Nr. 28

AKTUELLE DATEN UND INFORMATIONEN ZU INFektionsKRANKHEITEN UND PUBLIC HEALTH

Ausbruch ambulant erworbener Legionellose in Bremen 2015 und 2016 – Erfahrungen, Ergebnisse, Entscheidungen

Abstract

Im November/Dezember 2015 und Februar/März 2016 kam es zu zwei Häufungen ambulant erworbener Legionellose in Bremen durch den Stamm *Legionella (L.) pneumophila* Serogruppe 1, monoklonaler Antikörpersubtyp Benidorm, Sequenztyp 2151. Trotz umfassender Untersuchungen konnte die Infektionsquelle nicht identifiziert werden. In diesem Bericht werden die Methodik und das Management dieses Ausbruchs beschrieben, um die Lehren und Erfahrungen für andere, ähnliche Ausbruchssituationen anwenden zu können.

Ein wahrscheinlicher Ausbruchsfall wurde für die Untersuchung definiert als ein positiver Urin-Antigentest, mit Erkrankungsbeginn zwischen dem 1.11.2015 und dem 31.3.2016 und war in einem der Stadtteile im Bremer Westen wohnhaft oder hatte sich dort aufgehalten. Der Ausbruchsstamm wurde bei Patienten in beiden o. g. Ausbruchsphasen nachgewiesen, darüber hinaus unterschied sich die Alters-, Geschlechts- und geografische Verteilung der Fälle in den beiden Ausbruchsphasen nicht. Somit konnte davon ausgegangen werden, dass die gleiche Infektionsquelle für beide Ausbruchsphasen verantwortlich war. In der ersten Ausbruchsphase wurden 19, in der zweiten 24 Fälle identifiziert. Der Altersmedian lag bei 57 Jahren (Spannweite 27–88 Jahre), 70% der Fälle waren männlich, drei Patienten verstarben. Mögliche Infektionsquellen im fraglichen Ausbruchsgebiet, vor allem Verdunstungskühlanlagen (VKA), mussten aufwendig eruiert werden. Es wurden 50 Betriebe mit 100 VKA ermittelt. In keiner der untersuchten potenziellen Infektionsquellen konnte der Ausbruchsstamm identifiziert werden. Darüber hinaus konnte in keinem der beprobten Haushalte oder an den Arbeitsplätzen der erkrankten Personen Legionellen gefunden werden. Frühzeitig wurden die Bremer Ärzte über den Ausbruch und die korrekte Therapie von Legionellose informiert. Auf der Grundlage von § 16 Infektionsschutzgesetz (IfSG) wurden die Betreiber von VKA präventiv aufgefordert, ihre Anlagen entsprechend der Richtlinie 2047 des Verbands Deutscher Ingenieure (VDI) zu desinfizieren. Regelmäßige, proaktive Presseinformationen bewährten sich im Sinne einer konstruktiven Zusammenarbeit mit den Medien. Als nach mehr als zwei Inkubationsperioden keine weiteren Erkrankungen gemeldet wurden, wurde der Ausbruch am 20.4.2016 für beendet erklärt.

Einleitung

Legionellen sind gramnegative, stäbchenförmige Bakterien mit einer hohen Affinität zu wässrigen Umweltbedingungen. Die Übertragung erfolgt vor allem durch die Inhalation kontaminierter Aerosole, seltener durch Aspiration, eine Übertragung von Mensch zu Mensch ist weltweit erst einmal dokumentiert worden.¹ Die meisten Erkrankungen werden durch die Spezies *L. pneumophila* verursacht, und unter diesen vorrangig durch die Serogruppe 1 (SG 1). Während die meisten Erkrankungen sporadisch auftreten, sind größere Ausbrüche eher selten.² In Deutschland ereigneten sich seit dem ersten größeren Ausbruch ambulant erworbener Legionellose in Ulm im Jahr 2010³

Diese Woche 28/2019

Ausbruch ambulant erworbener Legionellose in Bremen 2015 und 2016 – Erfahrungen, Ergebnisse, Entscheidungen

Aktuelle Statistik meldepflichtiger Infektionskrankheiten
25. Woche 2019



weitere Ausbrüche in Zweibrücken (2012)⁴, in Warstein (2013)⁵ und in Jülich (2014)⁶. Die Ausbrüche in Zweibrücken und Ulm wurden mit VKA in Zusammenhang gebracht, der Ausbruch in Warstein war mit einer Kläranlage und hierdurch kontaminiertem Flusswasser und daraus für den Betrieb von VKA entnommenem Wasser assoziiert. Beim Ausbruch in Jülich konnte die auslösende Infektionsquelle nicht identifiziert werden.

Im November/Dezember 2015 und Februar/März 2016 kam es zu zwei Häufungen ambulant erworbener Legionellen in Bremen. Der identifizierte Patientenstamm war *L. pneumophila* der SG 1, monoklonaler Antikörpersubtyp (MAb-Subtyp) Benidorm, Sequenztyp (ST) 2151. Der ersten Häufung wurden 19 Erkrankungsfälle (17 aus Bremen, 2 aus benachbarten Landkreisen; darunter ein Todesfall), der zweiten Häufung 24 Fälle (21 aus Bremen, 3 aus benachbarten Landkreisen; darunter 2 Todesfälle) zugeordnet. Eine Infektionsquelle konnte – trotz umfassender Untersuchungen – nicht identifiziert werden. Nachdem keine weiteren Fälle auftraten, wurde der Ausbruch am 20.4.2016 für beendet erklärt. Das Management und die Aufklärung des Ausbruches waren durch eine Reihe von Herausforderungen gekennzeichnet. Die Kenntnis über den Umgang mit diesen Herausforderungen kann jedoch auch in anderen Ausbruchsgeschehen von Nutzen sein und soll deshalb in diesem Bericht thematisch untergliedert dargestellt werden.

Ausbruchssignal

In den Jahren 2001–2014 wurden aus Bremen jährlich zwischen zwei und sieben Fälle von Legionellose an das Robert Koch-Institut (RKI) übermittelt. Dagegen wurden 17 Fälle allein im November und Dezember 2015 übermittelt, im Januar null Fälle und im Februar/März 2016 mehr als 20 Fälle. Die Zahl der übermittelten Legionellose-Erkrankungen überstieg somit die üblicherweise auftretende Fallzahl erheblich.

Ausbruchs- und Diagnosebestätigung

In Ausbrüchen von Legionellose ist es notwendig, von so vielen Patienten wie möglich Proben aus den tiefen Atemwegen zu erhalten, um Erkrankungsfälle mittels DNA-basierter Typisierung dem Ausbruch zuzuordnen oder sie ausschließen zu können.⁷ Bei beatmeten Patienten können diese Proben am leichtesten als Trachealsekret oder Material aus einer bronchoalveolären Lavage gewonnen werden. Bei nicht beatmeten Patienten gelingt es manchmal, eine verwertbare Sputumprobe aus den tiefen Atemwegen zu erhalten. Nach vorheriger Absprache wurde die Typisierung vom Konsiliarlabor (KL) für Legionellen in Dresden durchgeführt. Bei der Häufung im Jahr 2015 wurde der Epidemiestamm mit dem ST 2151 bei 3 (16%) von 19 Fällen identifiziert, bei der Häufung im Jahr 2016 wurden deutlich mehr Atemwegsproben eingesandt, so dass der ST 2151 bei 9 (38%) von 24 Patienten identifiziert werden konnte (p-Wert = 0,13).

Vorbereitung der Ausbruchsuntersuchung

Bei der Untersuchung von Legionellose-Ausbrüchen sollte immer erwogen werden, alle Arbeitsebenen und -bereiche, zuständige Ämter sowie ggf. sonstige Institute und Experten, wie z. B. das Gewerbeaufsichtsamt und das Landesuntersuchungsamt (LUA) Bremen für die Probenahme und -untersuchungen, frühzeitig zu unterrichten bzw. einzubeziehen. In Bremen betraf dies die Senatorin für Wissenschaft, Gesundheit und Verbraucherschutz und den Senator für Bau, Umwelt und Verkehr sowie das Gewerbeaufsichtsamt für die Organisation der Umweltuntersuchungen und das LUA für das Management der Probenahmen und -untersuchungen. Darüber hinaus wurden vom Land Bremen das KL für Legionellen in Dresden, Prof. Dr. med. Exner als externer Experte vom Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit der Universität Bonn sowie das RKI in Berlin um Unterstützung bei der Ausbruchsuntersuchung gebeten und eine Kooperation initiiert. Es wurde ein Krisenstab gebildet und innerhalb der jeweiligen lokalen Ämter (Gesundheitsamt, Gewerbeaufsichtsamt) Verantwortlichkeiten festgelegt. Die Kosten für die Untersuchung der humanen Proben wurden vom KL, die Kosten für die Umweltuntersuchungen im LUA und beim KL vom Senat getragen.

Entwicklung der Falldefinitionen und Fallfindung

Da prinzipiell jeder gemeldete Fall von Legionellose mit dem Ausbruch in Zusammenhang stehen könnte, wurde jeder gemeldete Fall in einer Linelist (Fallliste) aufgenommen, galt also als potenziell dem Ausbruch zugehörig (Verdachtsfall). Da bei Ausbrüchen, insbesondere von Legionellen, immer von einer Untererfassung ausgegangen werden muss und um die räumlichen Grenzen des Ausbruchs besser zu definieren, wurden am 23. bzw. 24.11.2015 die Krankenhaus- bzw. niedergelassenen Ärzte über den Ausbruch informiert und gebeten, in Diagnostik und Therapie das Auftreten von Legionellen differenzialdiagnostisch in Erwägung zu ziehen. Zudem wurden die Ärzte gebeten, für eine detaillierte mikrobiologische Diagnostik (Feintypisierung) bei Patienten mit Legionellose auch tiefe Atemwegsproben zu entnehmen und diese an das KL zu schicken. Der Öffentlichkeit wurde von der Kassenärztlichen Vereinigung Bremens der Hinweis gegeben, bei grippeähnlichen Symptomen, d. h. Symptomen, die mit einer Legionellose vereinbar sind, frühzeitig ärztlichen Rat zu suchen.

Aufgrund der Analyse der epidemiologischen und mikrobiologischen Daten sämtlicher eingehenden Fälle wurden spezifischere Falldefinitionen (wahrscheinlicher Fall, bestätigter Fall, ausgeschlossener Fall) entwickelt. Alle Erkrankten und ggf. deren nächste Angehörige wurden mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens persönlich oder telefonisch befragt. Dabei wurden neben Informationen zum Wohn- und Arbeitsort auch mögliche Expositionen zu Aerosol-emittierenden Wasserquellen, wie z. B. Springbrunnen, Autowaschanlagen und Wellness-Einrichtungen, und schließlich auch Daten zu Aufenthaltsorten und Bewegungsprofilen im Zeitraum der wahrscheinlichen Infektion

(Symptombeginn minus Inkubationszeit) erhoben. Die Daten wurden in die Linelist eingetragen und die geografischen Angaben in ein Instrument zur Darstellung geografischer Informationen (GIS-Tool) eingegeben. Für jeden Fall wurden bis zu zwei tägliche Aufenthaltsorte definiert, nämlich der Wohnort und ein Ort des vorwiegenden täglichen Aufenthalts. Daraus wurde für die entsprechenden fünf Bremer Stadtbezirke (Nord, Süd, Ost, West, Mitte) und 23 Stadtteile eine bevölkerungsbezogene „Inzidenz“ berechnet. Dabei hatte der Stadtbezirk West (Bremer Westen) und die zusammenhängenden Stadtteile Woltmershausen (Süden), Walle (Westen), Findorff (Westen), Gröpelingen (Westen) und „Häfen“ (Mitte) die höchsten Inzidenzen (s. Abb. 1). Auf diese Weise wurde die räumliche Ausdehnung des Ausbruchs eingegrenzt und die Falldefinition angepasst.

Daraus ergaben sich die folgenden Falldefinitionen:

Wahrscheinlicher Fall einer Legionellose im Rahmen des Ausbruchs

Labor: Antigennachweis im Urin positiv (Test ist nur sensitiv für *L. pneumophila* SG 1);

UND Zeit: Erkrankungsbeginn zwischen 1.11.2015 und 31.3.2016;

UND Ort: Wohnort oder Aufenthalt in mindestens einem der Stadtteile Woltmershausen, Walle, Findorff, Gröpelingen, „Häfen“;

Ein **bestätigter Fall einer Legionellose** im Rahmen des Ausbruchs war definiert als:

Vorliegen der Kriterien für einen Wahrscheinlichen Fall UND

Labor: Isolation des Epidemiestammes *L. pneumophila* SG 1, MAb-Subtyp Benidorm, ST 2151, oder durch direktes *Sequence Based Typing* aus respiratorischen Proben.⁷

Da es sich bei ST 2151 um einen bisher nicht beschriebenen ST handelt, ist die Diskriminationsfähigkeit, d. h. die Aussagefähigkeit, dass bei Übereinstimmung von Umwelt- und Patientenproben eine Übertragung erfolgte, als sehr hoch einzuschätzen. Einschränkend muss gesagt werden, dass (aufgrund der geringen Anzahl an Patientenisolaten) besonders in der ersten Episode nur ein Teil der Fälle als durch den Epidemiestamm verursacht bestätigt werden konnten (s. Abschnitt „Ausbruchs- und Diagnosebestätigung“).

Ausgeschlossener Fall: Ein Meldefall (im o. g. Zeitraum des Erkrankungsbeginns) galt als dem Ausbruch nicht zugehörig (ausgeschlossen), wenn bei diesem ein anderer MAb-Subtyp oder ein anderer ST vorlag oder kein Aufenthalt in den definierten Bremer Stadtteilen angegeben wurde.

Zwei Fallpersonen, die nur eine kurzzeitige und einmalige Exposition zu einem der definierten Stadtteile hatten, wurden auch als zum Ausbruch zugehörig kategorisiert. Insgesamt zwei Verdachtsfälle aus dem Jahr 2016 wurden als dem Ausbruch nicht zugehörig ausgeschlossen: Ein Fall, weil er sich im Zeitraum der wahrscheinlichen Infektion nicht in einem der zur Falldefinition gehörenden Bremer Stadtteile aufgehalten hatte, und ein zweiter Fall, weil bei ihm ein MAb-Typ und ein ST vorlag, der nicht identisch mit dem MAb-Subtyp des Ausbruchs war (Knoxville statt Benidorm, ST 182 statt ST 2151). Zudem wurde der identische ST in einer Wasserprobe aus einer Wellness-Einrichtung identifiziert, die der Patient im wahrscheinlichen Infektionszeitraum besucht hatte. Von anfänglich 19 Verdachtsfällen im Jahr 2015 und 26 im Jahr 2016 verblieben somit alle 19 im Jahr 2015 und 24 im Jahr 2016.

Zusammengehörigkeit der beiden Häufungen in den Jahren 2015 und 2016

Ob die beiden Häufungen zusammengehören und wahrscheinlich demselben Geschehen zuzuordnen sind, wurde

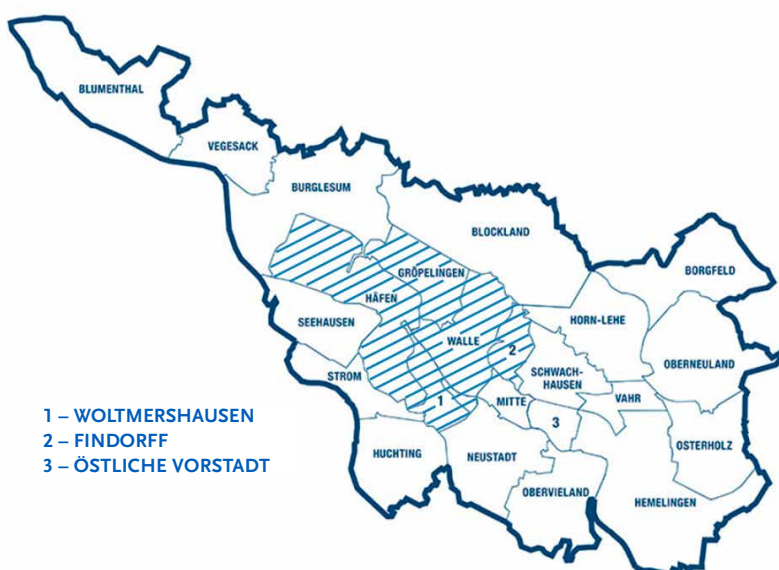


Abb. 1: Bremer Stadtteile; schraffierte Stadtteile waren in der Falldefinition enthalten; Legionellose-Ausbruch Bremen, 2015 und 2016

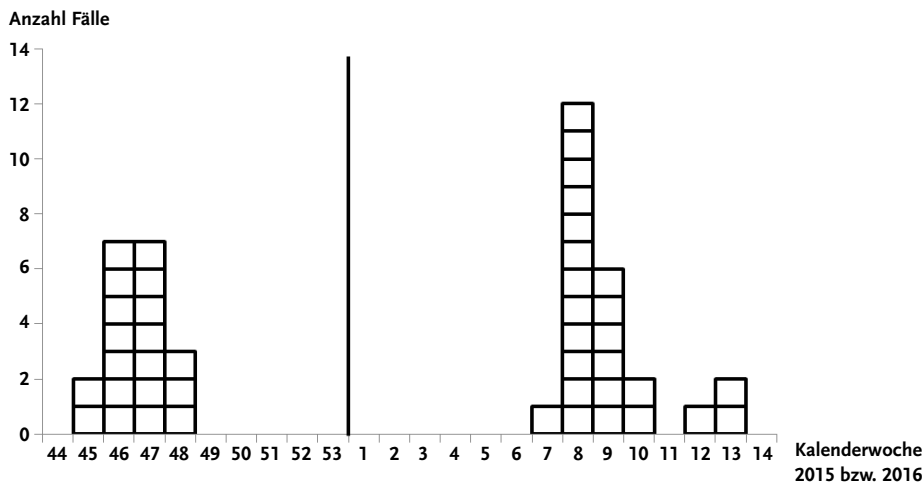


Abb. 2: Epidemische Kurve des Ausbruchs ambulant erworbener Legionellose in Bremen; 2015 und 2016

auf der Basis der mikrobiologischen und epidemiologischen Auswertungen bewertet. Der ST 2151 war vorher noch nie beschrieben worden und konnte bei Patienten sowohl 2015 als auch 2016 nachgewiesen werden. Das spricht zwar für eine Zusammengehörigkeit der beiden Ausbruchsperioden, allerdings ist es theoretisch auch möglich, dass in Bremen – so wie in anderen Städten auch – ein bestimmter Stamm bei den auftretenden Fällen von Legionellose dominiert. In Berlin spricht man z. B. vom „Berliner Klon“ (ST 182).⁸ Zur zusätzlichen Prüfung der Zusammengehörigkeit der beiden Häufungen wurden auch die epidemiologischen Eckdaten der beiden Geschehen miteinander verglichen. Weder die Alters-, Geschlechts- noch die geografische Verteilung unterschied sich signifikant in beiden Häufungen, so dass auch dieser Umstand für eine Zusammengehörigkeit der beiden Häufungen sprach. Aufgrund der mikrobiologischen und epidemiologischen Daten war somit von einer identischen Infektionsquelle auszugehen, d. h. einem Ausbruch mit zwei Häufungen (Ausbruchsphasen).

Deskriptive Epidemiologie

Der Ausbruchszeitraum im Jahr 2015 erstreckte sich von der 45. bis zur 48. Kalenderwoche und nach einer Phase ohne weitere Erkrankungsfälle folgte im Jahr 2016 ein zweiter Ausbruchszeitraum zwischen der 7. und 13. Kalenderwoche (s. Abb. 2). Dreiunddreißig (77%) der insgesamt 43 Fälle wurden in sechs Bremer Krankenhäusern erstbehandelt, die anderen 10 (23%) wurden ambulant oder in einem Krankenhaus außerhalb Bremens erstbehandelt. Drei Patienten verstarben an der Legionellose. Der Altersmedian aller Fälle (aus 2015 und 2016) lag bei 57 Jahren (Spannweite: 27–88 Jahre), 30 (70%) der 43 Fälle waren männlich.

Soweit ermittelbar gab es keinen Beruf, der auffallend häufig genannt wurde und auch die täglichen Aktivitäten variierten zwischen Bürotätigkeit, zu Hause bleiben und Freizeitaktivitäten im Freien. Des Weiteren wurde auch keine Exposition zu einer gemeinsamen potenziellen Infektionsquelle auffallend häufig genannt.

Trotz ausführlicher Befragungen kristallisierte sich keine Hypothese heraus, die durch eine Fall-Kontroll-Studie hätte getestet werden können.

In der Mehrzahl der in der Literatur veröffentlichten und durch kontaminierte VKA verursachten Ausbrüche betrug die Expositionsdistanz von Infektionsquelle zu Ort der Übertragung unter 2 km.⁹ Die Kartierung der Fälle nach Wohnort und Arbeitsort ergab, dass sich die Bereiche der Wohn- und Arbeitsorte der Fälle in beiden Ausbruchsphasen weitgehend überlappten. Die *Heat Map* (Diagramm zur Visualisierung der geographischen Nähe von Datenpunkten) sowie die Kartierung der Bewegungsprofile wiesen auf einen besonders verdächtigen Bereich in den Stadtteilen Gröpelingen, Walle und Findorf mit einem Radius von ca. 2 km hin. Ein noch genauerer Fokus konnte jedoch nicht identifiziert werden.

Wetterdaten

Um die Windrichtung(en) während der Ausbruchsphasen im Sinne der Ausbreitung Legionellen-haltiger Aerosole zu berücksichtigen, wurde die vorherrschende Windrichtung während der möglichen Infektionszeiträume eruiert. Während des Infektionszeitraumes der Häufung 2015 war die Windrichtung „Südwest“ vorherrschend. Dies war aber 2016 nicht eindeutig, der Wind kam häufig auch aus nord-östlicher Richtung.

Außerdem wurden die Parameter Feinstaub (s. Abb. 3, S. 255), Luftfeuchtigkeit, Temperatur und Luftdruck erhoben und analysiert, ergaben aber keine Auffälligkeiten in den entsprechenden Infektionszeiträumen.

Es besteht die Vermutung, dass Inversionswetterlagen (obere Luftschichten sind hierbei wärmer als die unteren) die Entstehung oder Größe von Legionellose-Ausbrüchen begünstigen können. Daher wurde versucht, Daten zu Inversionswetterlagen zu erhalten, es waren aber vom Deutschen Wetterdienst nur monatliche, kumulative Daten verfügbar, die keine Aussagen darüber zuließen, an welchen Tagen besonders günstige Bedingungen für eine Verbreitung von Aerosolen vorgelegen haben könnten.

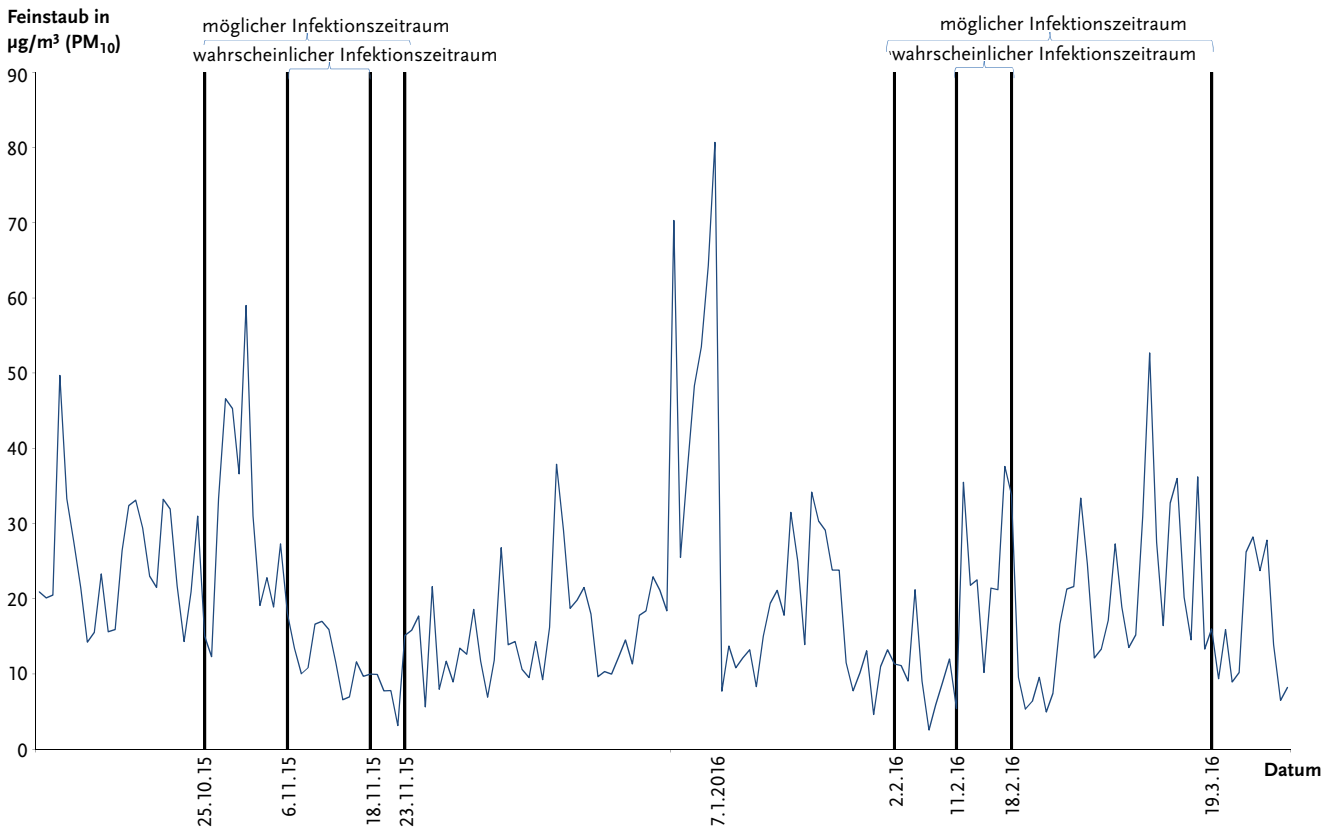


Abb. 3: PM₁₀-Feinstaubbelastung (in µg/m³) gemessen in den Stadtteilen, in denen die wahrscheinlichen Expositionsorte lagen, dargestellt für die wahrscheinlichen und möglichen Expositionszeiträume (PM₁₀ [PM = *particulate matter*]: In der Luft schwebende Partikel mit einem maximalen Durchmesser von 10 Mikrometer [µm]) – Zeitraum 1.10.2015 bis 29.3.2016

Umweltuntersuchungen

Da bei jedem gemeldeten Fall die Ausbruchszugehörigkeit geprüft werden musste und in der Literatur auch die Ansteckung durch großflächig kontaminiertes Trinkwasser beschrieben wurde,^{10,11} erfolgte bei jedem gemeldeten Fall eine individuelle Probenabnahme des Trinkwassers in der Wohnung und ggf. des Arbeitsplatzes oder weiterer verdächtiger Infektionsquellen. Bis auf den einen ausgeschlossenen Fall mit Exposition zu einer Wellness-Einrichtung wurden jedoch alle Wasserproben von möglichen Expositionen negativ getestet.

Für die Aufklärung des Ausbruchs war es erforderlich, eine Übersicht der technischen Anlagen und sonstiger möglicher Infektionsquellen zu erhalten, bei denen eine Emission von kontaminiertem Aerosol möglich ist. Dazu zählen beispielsweise dekorative Brunnen¹², Abwasser in Kläranlagen^{13,14}, Whirlpools¹⁵ und Straßenteermaschinen¹⁶, die schon bei Ausbrüchen als Infektionsquelle beschrieben wurden. Insbesondere stand jedoch die Untersuchung von VKA als wahrscheinliche Infektionsquelle im Vordergrund.

Die 42. Bundesimmissionsschutzverordnung (BImSchV) trat am 19.8.2017 in Kraft. Bis zu diesem Zeitpunkt bestand keine Anzeigepflicht für VKA. Dies erschwerte in Ausbruchsfällen wie diesem die Suche nach ursächlichen Infektionsquellen, da zunächst die VKA und ihre Betreiber identifiziert und die Eigenschaften der Anlagen erhoben werden mussten. Deshalb wurde am 11.3.2016 über den *Weser-Kurier* durch die Bremer Ge-

sundheits- und Umweltbehörde verfügt, dass alle Betreiber von VKA ihre Anlage binnen zweier Wochen beim Gewerbeaufsichtsamt anzumelden hätten.¹⁷ Dabei zeigte sich, dass einige Betreiber VKA anmeldeten, die aufgrund ihrer Bauart kein Aerosol emittierten (so genannte Trockenkühler mit Adiabatik). Zudem musste eruiert werden, ob in Frage kommende Anlagen während der jeweiligen Expositionszeiträume überhaupt in Betrieb waren, denn viele VKA werden in den Wintermonaten abgestellt.¹⁷ Da zudem viele Anlagen in der Stadtmitte und nicht im Bremer Westen lokalisiert waren, musste aufgrund der Recherchen des Gewerbeaufsichtsamtes und der epidemiologisch verfügbaren Informationen (mit einem Fokus auf die bestätigten Ausbruchsfälle) VKA und andere Aerosol-Emittenten in verschiedene Risikokategorien eingeteilt werden. Während anfänglich für die Probennahme die Untersuchungen individuell von den Betreibern organisiert wurden, wurden im Verlauf des Ausbruchsgeschehens entsprechende Proben standardisiert durch Mitarbeiter des LUA genommen. Die Legionellen-Konzentrationen bei Probennahmen durch Mitarbeiter des LUA ergaben häufig höhere Werte als vergleichbare Proben aus Eigenuntersuchungen der Betreiberfirmen.¹⁷ Da bei Ausbruchsfällen vor allem die Identifizierung des Ausbruchsstamms von besonderer Bedeutung ist, der in Legionellen-Mischpopulationen durchaus in der Minderheit sein kann⁵, und die Betreiber der VKA angewiesen worden waren, diese zu desinfizieren, wurden in der späteren Untersuchungsphase auch Biofilmpfropfen genommen mit dem

Ziel, die den Epidemiestamm emittierende Quelle zu identifizieren. Insgesamt wurden 50 Betriebe mit insgesamt 100 VKA ermittelt. Um die große Anzahl von insgesamt über 400 während des Ausbruchs genommenen Wasserproben zu bewältigen, bewährte es sich, dass eine initiale Probenbearbeitung im LUA erfolgte und nur Stämme mit *L. pneumophila* der SG 1 zur weiteren Feintypisierung an das KL für Legionellen geschickt wurden. Obwohl in mehreren Wasserproben Legionellen identifiziert werden konnten, befand sich der Ausbruchsstamm nicht darunter.

Maßnahmen

Es wurden mehrere Maßnahmen ergriffen, um die Auswirkungen des Ausbruchs auf die Gesundheit der Bremer Bürger zu minimieren.¹ Die Information der Ärzte (Rundschreiben, Internet) über den Ausbruch und die diagnostischen und therapeutischen Hinweise sollten dazu beitragen, dass ambulant erworbene Pneumonien frühzeitig als Legionellose diagnostiziert, behandelt und zeitnah gemeldet werden konnten. Damit sollte die Letalität der Erkrankungen über eine frühzeitige adäquate Antibiotikabehandlung reduziert werden.² Auch ohne Identifikation der Infektionsquelle wurden die Betreiber von VKA aufgefordert, ihre Anlagen entsprechend der VDI Richtlinie 2047, bevorzugt mit oxidativen Desinfektionsverfahren, zu desinfizieren¹⁷ und auf die sachgerechte Funktion der Anlagen sowie die strikte Einhaltung der notwendigen hygienischen Standards zu achten. Dies kann allerdings auch dazu beigetragen haben, dass die Infektionsquelle später nicht identifiziert werden konnte. Auf Anfrage der Bremer Gesundheitsbehörden wurde dieses Vorgehen durch das RKI unterstützt.

Das primäre Ziel im Ausbruchmanagement von Legionellose-Ausbrüchen ist die nachhaltige Kontrolle des Ausbruchsgeschehens. Wenn auch die Identifizierung der ursächlichen Infektionsquelle immer anzustreben ist, um aus der Analyse der Ermittlungsergebnisse zur Vermeidung zukünftiger Gefährdungen zu lernen, kann gerade in Großstädten der zeitliche Aufwand der Untersuchungen so erheblich sein, dass rechtzeitige, breit gestreute Präventionsmaßnahmen zwar notwendig werden, aber die spätere, gesicherte Identifikation der verursachenden Infektionsquelle erschweren. Bislang ist es – seit nunmehr drei Jahren – nicht mehr zu einem Wiederauftreten des Ausbruchsgeschehens gekommen, wozu auch die Strategie einer konsequenten Desinfektion und Wartung aller VKA beigetragen haben kann.

Kooperationen

Aus Sicht des Bremer Gesundheitsamtes stellten die Kooperationen mit dem KL für Legionellen, mit dem Hygieneinstitut der Universität Bonn und mit der Abteilung für Infektionsepidemiologie am RKI eine wichtige Unterstützung dar. Das KL war intensiv in die Bearbeitung der Patienten- und Wasserproben eingebunden. Das Hygieneinstitut der Universität Bonn und mehrere Mitarbeiter des RKI waren mehrere Tage vor Ort, um die Ausbruchsunter-suchung und das Ausbruchmanagement zu unterstützen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Initiierung solcher

Kooperationen mit externen Experten eher früher als später erfolgen sollte, da vor Ort wegen des seltenen Vorkommens von Legionellose-Ausbrüchen verständlicherweise nicht immer in ausreichendem Maße entsprechende Erfahrungen im spezifischen Ausbruchmanagement vorhanden sein können.

Kommunikation

Die Kommunikation zwischen den verschiedenen Bremer Behörden sowie vieler weiterer Beteiligter stellte eine große Herausforderung dar. Verschiedene Adressaten mussten mit den jeweils auf sie angepassten Botschaften in unterschiedlicher Intensität und Häufigkeit unterrichtet werden. Dabei wurden der politischen Ebene (Senat), der Fachöffentlichkeit (Ärzte) und auch der Laienöffentlichkeit/Informationsmedien hohe Priorität eingeräumt, auch wenn dies in hohem Maße die knappen zeitlichen Ressourcen band. Für die Außenkommunikation hatten sich häufige Pressekonferenzen bewährt. So konnten Presseanfragen erheblich reduziert und die Bürger transparent und zeitnah informiert werden. Darüber hinaus wurde ein Bürgertelefon eingerichtet und auf der Internetseite des Gesundheitsamts Bremen *Frequently asked questions* eingestellt, um auch hier dem Bedürfnis nach Information adäquat Rechnung zu tragen. Für die interne Kommunikation und Dokumentation wurden Personen ausgewählt, die mit festen Aufgaben betraut wurden, wie z. B. die Ereignisse chronologisch in einer Art Logbuch festzuhalten oder Treffen zu protokollieren. Für die Kommunikation war auch die Mitteilung des Ausbruchsendes von hoher Bedeutung. Nachdem über mehr als zwei Inkubationsperioden keine Erkrankungen mehr gemeldet wurden, wurde am 20.4.2016 der Ausbruch für beendet erklärt.

Prospektive Überwachung

Angesichts der nicht identifizierten Ausbruchsquelle und des zweizeitigen Ausbruchsverlaufs war eine prospektive Überwachung und rasche Handlungsfähigkeit wichtig. Durch das Gesundheitsamt Bremen wurde ein Maßnahmenplan mit konkreten Schritten erstellt, der frühzeitig, d. h. bei dem Verdacht vom Auftreten einer erneuten Fallhäufung sofort umgesetzt werden kann. Ein allgemeines Dokument zum Vorgehen bei Legionellose-Häufungen findet sich auch auf den Internetseiten des RKI (s. www.rki.de > Infektionskrankheiten A–Z > Legionellose > Untersuchung von Legionellose-Fällen und -Ausbrüchen: Dokumente für Gesundheitsämter) und kann eine orientierende Unterstützung beim Management eines entsprechenden Geschehens geben. Das Bremer Gewerbeaufsichtsamt kategorisiert die nun bekannten und in einem Kataster erfassten VKA in eine von drei Risikokategorien, wobei die Größe der Anlage, bisherige Legionellen-Konzentrationen, das Betreiberverhalten und die Nähe zu Wohnbebauung in die Bewertung eingehen und dann in unterschiedlich häufige Kontrollen übersetzt werden.¹⁷ Der Maßnahmenplan sowie das aktuell vorliegende Kataster können als Er-rungenschaften angesehen werden, die Bremen für einen potenziellen zukünftigen Ausbruch gut gewappnet haben.

Fazit

Größere Legionellose-Ausbrüche sind selten und führen zu besonderen Herausforderungen, die von einem Gesundheitsamt kaum alleine zu bewältigen sind, weswegen die frühzeitige Einbeziehung externer Experten zur Unterstützung sinnvoll ist. Zwar konnte die Infektionsquelle dieses Ausbruchs nicht ausfindig gemacht werden, trotzdem kam es über einen mittlerweile dreijährigen Beobachtungszeitraum zu keinen weiteren Ausbrüchen. Darüber hinaus haben der Verlauf und die Umstände dieses Ausbruchs inmitten einer Großstadt viele Punkte aufgezeigt, die für die Bremer Behörden, aber auch für andere Ämter in Deutschland lehrreich sein können. Insbesondere zeigte sich, dass die Anzeigepflicht für VKA gemäß 42. BImSchV ein sinnvolles Hilfsmittel bei der Ausbruchsaufklärung darstellt. Die Anzeigepflicht für Anlagen ist am 19.8.2017 in Kraft getreten. Das Vorliegen der Information der in einem bestimmten Einzugsbereich betriebenen VKA und Luftwäscher innerhalb des Katasters für VKA (KaVKA; <https://kavka.bund.de/>) schafft – im Gegensatz zur Situation vor Inkrafttreten der 42. BImSchV – für jeden Stadt- und Landkreis, in dem sich ein Ausbruch ambulant erworbener Legionellose ereignet, einen entscheidenden Vorsprung bei den Ermittlungen.

Literatur

- Correia AM, Ferreira JS, Borges V, et al.: Probable person-to-person transmission of Legionnaires' disease. *N Engl J Med* 2016;374(5):497–8
- RKI: Infektionsepidemiologisches Jahrbuch für 2017. Verfügbar unter: <https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/Jahrbuch/Jahrbuecher/2017.html?nn=2374622>. Aufgerufen am: 4.2.2019.2018
- Freudenmann M, Kurz S, von Baum H, et al.: [Interdisciplinary management of a large Legionella outbreak in Germany]. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 2011;54(11):1161–9
- Burckhardt F, Brion A, Lahm J, et al.: Confirming Legionnaires' disease outbreak by genome-based method, Germany, 2012. *Emerging infectious diseases* 2016;22(7):1303–4
- Maisa A, Brockmann A, Renken F, et al.: Epidemiological investigation and case-control study: a Legionnaires' disease outbreak associated with cooling towers in Warstein, Germany, August–September 2013. *Euro surveillance : bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin* 2015;20(46)
- Wikipedia: Legionellose-Ausbruch in Jülich 2014. Online verfügbar unter: https://de.wikipedia.org/wiki/Legionellose-Ausbruch_in_J%C3%BClich_2014. Aufgerufen am: 4.1.2019
- Luck PC, Ecker C, Reischl U, et al.: Culture-independent identification of the source of an infection by direct amplification and sequencing of Legionella pneumophila DNA from a clinical specimen. *J Clin Microbiol* 2007;45(9):3143–4
- Lück C: Legionella pneumophila: Genetische Diversität von Patienten- und Umweltsolaten. [Legionella pneumophila: genetic diversity of patients and environmental isolates]. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz* 2011;54(6):693–8
- Walser SM, Gerstner DG, Brenner B, et al.: Assessing the environmental health relevance of cooling towers—a systematic review of legionellosis outbreaks. *International journal of hygiene and environmental health* 2014;217(2–3):145–54
- Zahran S, McElmurry SP, Kilgore PE, et al.: Assessment of the Legionnaires' disease outbreak in Flint, Michigan. *Proc Natl Acad Sci USA* 2018;115(8):E1730–E9

- WHO Regional Office for the Eastern Mediterranean: Summary report on the meeting on Legionnaires' disease among European travellers to Dubai: Establishing consensus on a public health event through expert review. WHO-EM/CSR/161/E. Online verfügbar unter: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/272280>. Aufgerufen am: 20.6.2019
- O'Loughlin RE, Kightlinger L, Werpy MC, et al.: Restaurant outbreak of Legionnaires' disease associated with a decorative fountain: an environmental and case-control study. *BMC infectious diseases* 2007;7:93
- Loenenbach AD, Beulens C, Euser SM, et al.: Two community clusters of Legionnaires' disease directly linked to a biologic eastwater treatment plant, the Netherlands. *Emerging infectious diseases* 2018;24(10):1914–8
- Caicedo C, Rosenwinkel KH, Exner M, et al.: Legionella occurrence in municipal and industrial wastewater treatment plants and risks of reclaimed wastewater reuse: Review. *Water research* 2019;149:21–34
- Den Boer JW, Yzerman EP, Schellekens J, et al.: A large outbreak of Legionnaires' disease at a flower show, the Netherlands, 1999. *Emerging infectious diseases* 2002;8(1):37–43
- Coscolla M, Fenollar J, Escribano I, Gonzalez-Candelas F: Legionellosis outbreak associated with asphalt paving machine, Spain 2009. *Emerging infectious diseases* 2010;16(9):1381–7
- Teutsch H: Vom Bremer Legionelloseausbruch zur 42. BImSchV. Online verfügbar unter: <https://www.immissionsschutzdigital.de/Immissions-schutz.02.2018.069>. Aufgerufen am: 4.1.2019

Hinweis: Auf den RKI-Seiten unter (www.rki.de/legionellose-oegd) finden sich: (1) ein Fragebogen für sporadisch auftretende Legionellose-Fälle sowie ein weiterer Fragebogen, der zusätzliche Fragen enthält und die bereits erhobenen Fragen im Ausbruchsfall ergänzt; (2) allgemeine Dokumente (PowerPoint-Datei und Ablaufschema) zur Untersuchung von Legionellose-Ausbrüchen.

Danksagung

An der Bearbeitung des Legionellose-Ausbruchs 2015/16 in Bremen haben sehr viele Menschen engagiert mitgewirkt. Ohne ihr Zusammenwirken hätte dieser Ausbruch nicht erfolgreich im Sinne des Schutzes der öffentlichen Gesundheit bewältigt werden können. In diesem Zusammenhang danken die Autoren an dieser Stelle insbesondere den betreffenden Mitarbeitern des Gesundheitsamtes, des Landeskompetenzzentrums für Infektionsepidemiologie, der Gewerbeaufsicht (und seinem ehemaligen Leiter Herrn Henschen), des Landesuntersuchungsamtes der Geoinformation und der Senatsbehörden für Wissenschaft, Gesundheit und Verbraucherschutz sowie für Umwelt, Bau und Verkehr in Bremen, der Abteilung für Infektionsepidemiologie im RKI sowie den Mitarbeitern des Konsiliarlabors für Legionellen an der TU Dresden.

■ ¹ Dr. Udo Buchholz | ² Dr. Joachim Dullin | ³ Dr. Christian Lück | ³ Dr. Anne Petzold | ³ Dr. Markus Petzold | ⁴ Michaela Berges | ⁵ Prof. Dr. Martin Exner | ¹ Dr. Heiko J. Jahn | ¹ Dr. Raskit Lachmann | ¹ Dr. Bonita Brodhun | ² Dr. Monika Lelgemann

¹ Robert Koch-Institut | Abteilung für Infektionsepidemiologie | FC 36 Respiratorisch übertragbare Erkrankungen

² Gesundheitsamt Bremen

³ Konsiliarlabor für Legionellen, Technische Universität Dresden

⁴ Landesuntersuchungsamt Bremen

⁵ Institut für Hygiene und öffentliche Gesundheit, Universität Bonn

Korrespondenz: BuchholzU@rki.de

■ Vorgeschlagene Zitierweise:

Buchholz U, Dullin J, Lück C, Petzold A, Petzold M, Berges M, Exner M, Jahn HJ, Lachmann R, Brodhun B, Lelgemann M: Ausbruch ambulant erworbener Legionellose in Bremen 2015 und 2016 – Erfahrungen, Ergebnisse, Entscheidungen.

Epid Bull 2019;28:251–257 | DOI 10.25646/6199

Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Aktuelle Statistik meldepflichtiger Infektionskrankheiten, Deutschland

25. Woche 2019 (Datenstand: 10. Juli 2019)

Land	Darmkrankheiten											
	Campylobacter-Enteritis			EHEC-Erkrankung (außer HUS)			Salmonellose			Shigellose		
	2019		2018	2019		2018	2019		2018	2019		2018
	25.	1.–25.	1.–25.	25.	1.–25.	1.–25.	25.	1.–25.	1.–25.	25.	1.–25.	1.–25.
Baden-Württemberg	85	1.959	2.660	2	94	109	17	388	521	0	27	31
Bayern	173	2.684	3.341	2	90	119	24	591	728	1	35	30
Berlin	55	1.172	1.125	2	44	47	10	167	164	2	66	53
Brandenburg	49	789	810	0	22	51	13	195	167	0	3	4
Bremen	11	154	201	0	1	9	2	24	24	0	0	1
Hamburg	28	700	703	0	13	21	4	131	148	0	30	23
Hessen	97	1.528	1.837	3	20	24	13	309	318	0	23	29
Mecklenburg-Vorpommern	42	606	732	0	15	14	19	172	154	0	2	1
Niedersachsen	121	1.894	2.313	6	102	95	35	522	535	0	8	8
Nordrhein-Westfalen	292	5.609	6.865	3	116	135	33	1.017	1.057	2	27	15
Rheinland-Pfalz	77	1.364	1.613	1	54	52	10	290	323	0	15	16
Saarland	25	366	508	0	5	6	3	33	46	0	0	1
Sachsen	121	1.923	2.175	2	62	106	22	338	365	0	21	20
Sachsen-Anhalt	40	609	650	0	31	51	17	266	209	0	5	1
Schleswig-Holstein	66	864	985	2	29	32	10	137	141	0	3	0
Thüringen	42	778	887	0	26	40	14	299	276	1	6	4
Deutschland	1.324	23.002	27.408	23	725	911	246	4.880	5.176	6	271	237

Land	Darmkrankheiten														
	Yersiniose			Norovirus-Gastroenteritis ⁺			Rotavirus-Gastroenteritis			Giardiasis			Kryptosporidiose		
	2019		2018	2019		2018	2019		2018	2019		2018	2019		2018
	25.	1.–25.	1.–25.	25.	1.–25.	1.–25.	25.	1.–25.	1.–25.	25.	1.–25.	1.–25.	25.	1.–25.	1.–25.
Baden-Württemberg	0	42	56	31	3.933	2.850	20	1.159	632	3	187	149	1	35	19
Bayern	3	131	134	73	6.288	5.528	58	2.908	1.197	2	275	289	0	31	38
Berlin	1	25	52	18	2.208	2.186	7	2.711	884	4	262	226	4	40	41
Brandenburg	1	35	61	26	1.883	1.885	38	3.569	939	1	56	38	1	36	20
Bremen	0	5	1	3	194	320	4	139	77	1	5	13	0	4	4
Hamburg	0	11	12	12	769	1.033	4	1.112	602	3	105	87	0	21	32
Hessen	2	91	84	14	2.943	2.151	19	1.161	582	2	129	96	1	34	29
Mecklenburg-Vorpommern	0	9	38	15	1.708	2.104	19	1.418	855	1	53	39	1	64	36
Niedersachsen	2	54	88	42	4.172	3.665	52	2.964	890	2	71	66	2	41	37
Nordrhein-Westfalen	9	171	203	56	9.912	8.765	80	3.363	1.990	3	249	227	7	117	88
Rheinland-Pfalz	1	60	54	29	2.989	2.400	13	906	410	3	64	59	0	18	8
Saarland	0	1	12	5	494	592	6	214	92	0	30	9	0	0	4
Sachsen	6	138	205	57	4.370	4.176	59	3.933	4.104	1	120	124	1	51	40
Sachsen-Anhalt	3	51	61	33	2.375	2.449	23	1.755	1.278	3	40	40	1	19	34
Schleswig-Holstein	3	27	18	21	1.127	1.459	14	921	536	1	38	38	0	14	5
Thüringen	6	106	94	34	2.211	2.362	38	2.241	2.262	1	33	31	0	10	40
Deutschland	37	958	1.173	469	47.586	43.933	454	30.476	17.332	31	1.717	1.531	19	535	475

In der wöchentlich veröffentlichten **aktuellen Statistik** wird auf der Basis des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) aus dem RKI zeitnah zum Auftreten meldepflichtiger Infektionskrankheiten berichtet. Drei Spalten enthalten jeweils **1. Meldungen**, die die Referenzdefinition erfüllen, in der ausgewiesenen Meldewoche im Gesundheitsamt eingegangen sind und dem RKI bis zum angegebenen Datenstand übermittelt wurden (s. www.rki.de/falldefinitionen), **2. Kumulativwerte im laufenden Meldejahr**, **3. Kumulativwerte des entsprechenden Vorjahreszeitraumes**. Die Kumulativwerte ergeben sich aus der Summe übermittelter Fälle aus den ausgewiesenen Meldewochen, jedoch ergänzt um nachträglich erfolgte Übermittlungen, Korrekturen und Löschungen.

Aktuelle Statistik meldepflichtiger Infektionskrankheiten, Deutschland

25. Woche 2019 (Datenstand: 10. Juli 2019)

Land	Virushepatitis und weitere Krankheiten														
	Hepatitis A			Hepatitis B			Hepatitis C			Meningokokken, invasive Infektion			Tuberkulose		
	2019		2018	2019		2018	2019		2018	2019		2018	2019		2018
	25.	1.–25.	1.–25.	25.	1.–25.	1.–25.	25.	1.–25.	1.–25.	25.	1.–25.	1.–25.	25.	1.–25.	1.–25.
Baden-Württemberg	3	32	42	11	379	344	12	552	443	0	18	24	6	282	367
Bayern	0	43	47	22	662	653	15	511	527	1	29	22	8	331	417
Berlin	0	34	25	8	149	92	4	137	154	0	12	10	5	183	204
Brandenburg	2	18	15	0	27	38	0	28	48	0	5	8	1	37	94
Bremen	0	4	2	2	34	13	0	17	19	0	1	0	1	27	26
Hamburg	0	20	11	1	24	31	2	75	68	0	6	8	3	108	92
Hessen	2	27	33	6	273	211	4	216	259	1	8	13	8	259	336
Mecklenburg-Vorpommern	1	10	8	2	26	14	2	17	21	1	2	4	2	22	44
Niedersachsen	4	32	32	15	129	63	8	233	202	1	14	10	11	195	202
Nordrhein-Westfalen	6	119	163	18	356	274	27	653	612	1	28	46	16	518	610
Rheinland-Pfalz	0	21	19	4	171	153	4	122	119	0	8	10	6	98	124
Saarland	0	4	6	2	31	12	1	33	12	1	1	2	0	14	28
Sachsen	0	11	9	3	69	95	3	99	87	1	7	10	3	67	94
Sachsen-Anhalt	0	6	8	0	36	29	4	63	40	0	3	5	4	67	76
Schleswig-Holstein	1	11	7	8	110	56	3	109	113	0	10	9	2	58	71
Thüringen	1	16	6	0	23	9	0	37	39	0	2	3	2	35	47
Deutschland	20	408	433	102	2.499	2.087	89	2.902	2.763	7	154	184	78	2.301	2.832

Land	Impfpräventable Krankheiten														
	Masern			Mumps			Röteln			Keuchhusten			Windpocken		
	2019		2018	2019		2018	2019		2018	2019		2018	2019		2018
	25.	1.–25.	1.–25.	25.	1.–25.	1.–25.	25.	1.–25.	1.–25.	25.	1.–25.	1.–25.	25.	1.–25.	1.–25.
Baden-Württemberg	0	60	65	0	22	28	0	1	0	9	366	459	39	2.160	2.144
Bayern	2	61	59	2	48	78	0	2	1	30	1.166	1.538	68	3.283	2.402
Berlin	0	15	19	0	19	6	0	2	0	9	174	272	34	1.017	726
Brandenburg	0	1	12	1	8	2	0	0	0	7	200	333	5	276	211
Bremen	1	1	0	0	4	3	0	0	0	2	29	54	11	128	162
Hamburg	0	17	13	0	7	5	0	0	0	5	173	198	12	321	224
Hessen	0	24	21	0	25	18	0	1	0	2	265	477	28	636	595
Mecklenburg-Vorpommern	0	0	0	0	3	4	0	0	0	20	206	171	1	130	79
Niedersachsen	0	79	3	0	20	23	0	1	0	8	210	383	36	846	766
Nordrhein-Westfalen	0	115	172	0	55	53	0	4	4	23	789	1.088	62	2.457	2.002
Rheinland-Pfalz	0	35	8	1	14	17	0	0	0	2	202	306	15	380	339
Saarland	0	0	0	0	3	4	0	0	0	1	16	89	3	52	55
Sachsen	1	16	6	1	6	3	0	0	0	29	419	432	30	1.136	1.049
Sachsen-Anhalt	1	2	3	0	3	0	0	0	0	10	289	590	6	158	179
Schleswig-Holstein	1	5	3	3	16	13	0	1	1	4	102	239	6	319	379
Thüringen	0	5	1	0	2	3	0	0	0	8	215	496	5	211	231
Deutschland	6	436	385	8	255	260	0	12	6	169	4.821	7.127	361	13.514	11.546

* Es werden ausschließlich laborbestätigte Fälle von Norovirus-Gastroenteritis in der Statistik ausgewiesen.

Allgemeiner Hinweis: LK Teltow-Fläming und das Zentrum für tuberkulosekranke und -gefährdete Menschen in Berlin verwenden veraltete Softwareversionen, die nicht gemäß den aktuellen Falldefinitionen des RKI gemäß § 11 Abs. 2 IfSG bewerten und übermitteln.

Aktuelle Statistik meldepflichtiger Infektionskrankheiten, Deutschland

25. Woche 2019 (Datenstand: 10. Juli 2019)

Krankheit	2019	2019	2018	2018
	25. Woche	1.–25. Woche	1.–25. Woche	1.–52. Woche
Adenovirus-Konjunktivitis	11	379	342	676
Brucellose	0	8	17	37
Chikungunyavirus-Erkrankung	0	16	14	26
<i>Clostridioides-difficile</i> -Erkrankung, schwere Verlaufsform	34	1.096	1.458	2.824
Creutzfeldt-Jakob-Krankheit *	0	27	45	81
Denguefieber	28	521	270	613
FSME	16	108	163	584
Hämolytisch-urämisches Syndrom (HUS)	3	19	25	67
<i>Haemophilus influenzae</i> , invasive Infektion	15	551	528	851
Hantavirus-Erkrankung	50	688	86	235
Hepatitis D	0	10	33	59
Hepatitis E	71	1.801	1.673	3.400
Influenza	10	139.511	272.393	274.282
Legionellose	35	518	534	1.446
Leptospirose	0	30	49	117
Listeriose	6	267	266	697
Methicillin-resistenter <i>Staphylococcus aureus</i> (MRSA), invasive Infektion	30	934	1.233	2.429
Ornithose	0	4	3	9
Paratyphus	1	21	11	29
Q-Fieber	4	21	48	93
Trichinellose	0	1	0	0
Tularämie	0	15	18	54
Typhus abdominalis	2	39	34	58

* Übermittelte Fälle insgesamt, bisher kein Fall einer vCJK

Impressum**Herausgeber**

Robert Koch-Institut
 Nordufer 20, 13353 Berlin
 Tel.: 030.18754-0
 E-Mail: EpiBull@rki.de

Das Robert Koch-Institut ist ein Bundesinstitut im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Gesundheit.

Redaktion

► Dr. med. Jamela Seedat (v. i. S. d. P.)

Tel.: 030.18754-2324

E-Mail: Seedatj@rki.de

Dr. rer. nat. Astrid Milde-Busch (Vertretung)

► Redaktionsassistent: Francesca Smolinski

Tel.: 030.18754-2455

E-Mail: SmolinskiF@rki.de

Claudia Paape, Judith Petschelt (Vertretung)

Das Epidemiologische Bulletin

gewährleistet im Rahmen des infektionsepidemiologischen Netzwerks einen raschen Informationsaustausch zwischen den verschiedenen Akteuren – den Ärzten in Praxen, Kliniken, Laboratorien, Beratungsstellen und Einrichtungen des öffentlichen Gesundheitsdienstes sowie den medizinischen Fachgesellschaften, Nationalen Referenzzentren und den Stätten der Forschung und Lehre – und dient damit der Optimierung der Prävention. Herausgeber und Redaktion erbitten eine aktive Unterstützung durch die Übermittlung allgemein interessierender Mitteilungen, Analysen und Fallberichte. Das Einverständnis mit einer redaktionellen Überarbeitung wird vorausgesetzt.

Das *Epidemiologische Bulletin* erscheint in der Regel wöchentlich (50 Ausgaben pro Jahr). Die Printversion wurde zum Jahresende 2016 eingestellt. Wir bieten einen E-Mail-Verteiler an, der wöchentlich auf unsere neuen Ausgaben hinweist. Gerne können Sie diesen kostenlosen Verteiler in Anspruch nehmen. Die Anmeldung findet über unsere Internetseite (s. u.) statt.

Die Ausgaben ab 1996 stehen im **Internet** zur Verfügung: www.rki.de/epidbull

Hinweis: Inhalte externer Beiträge spiegeln nicht notwendigerweise die Meinung des Robert Koch-Instituts wider.



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.

ISSN (Online) 2569-5266