

Epidemiologie der Legionärskrankheit in Deutschland – Entwicklungen in den Jahren 2010 bis 2020

Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Auswertung ist die Beschreibung der Epidemiologie der Legionärskrankheit von 2010 bis 2020, einschließlich des Einflusses der Coronavirus Disease 2019 (COVID-19)-Pandemie. Von Interesse sind Ableitungen für die Prävention der Legionärskrankheit. Grundlage sind die von den Gesundheitsämtern an das Robert Koch-Institut (RKI) übermittelten Daten.

Im Jahr 2020 sank die Inzidenz der Legionärskrankheit im Vergleich zum Vorjahr von 1,9 auf 1,5 pro 100.000 Einwohner deutlich, v. a. aufgrund eines COVID-19-bedingten starken Abfalls der reiseassoziierten Erkrankungen um mehr als 50 %. Aber auch die Zahl der Fälle mit privatem/beruflichem Hintergrund sank leicht. Der langfristige Trend für die pflegeheimassoziierte Legionärskrankheit stieg leicht an und erreichte 2020 einen Anteil von 3 % aller Fälle. Jährlich sind etwa 5 % der Fälle Teil kleinerer Cluster von etwa 2–5 Fällen (d. h. mit Assoziation zur selben Infektionsquelle oder Trinkwasser-Installation (TWI)). Zwischen 2010 und 2020 wurden nur wenige große Ausbrüche registriert, das Gros bestand aus sporadischen Fällen. Die Inzidenz zwischen den Bundesländern schwankte zwischen 0,7/100.000 (Schleswig-Holstein) und 3,2/100.000 (Berlin). Die Verteilung nach Expositionskategorie war in dem Zeitraum relativ stabil: etwa 75 % der Fälle hatten eine Exposition im privaten/beruflichen Umfeld, 20 % waren reiseassoziiert und weniger als 10 % hatten eine Krankenhaus- oder Pflegeheimassoziation. Der Anstieg des Altersmedian bei pflegeheimassoziierten Fällen von 70 auf etwa 82 Jahre reflektiert u. a. auch den demografischen Wandel. Die kumulative Letalität war je nach Expositionskategorie unterschiedlich hoch und betrug in der Kategorie „reiseassoziiert“ 3 %, „privates/berufliches Umfeld“ 5 %, „Pflegeeinrichtung“ 9 % und in der krankhausassoziierten Expositionskategorie 11 %. Unter den 198 Fällen, die 2020 im privaten/beruflichen Umfeld erworben wurden und bei de-

nen Angaben zur Untersuchungspflicht der häuslichen TWI nach Trinkwasserverordnung (TrinkwV) vorlagen, waren 139 (70 %) nicht untersuchungspflichtig (vor allem Einfamilienhäuser) und 59 (30 %) untersuchungspflichtig.

Nach Auftreten eines Falles scheint eine intensive Begutachtung der TWI bei allen Expositionskategorien ein hohes präventives Potential zur Vermeidung von u. U. tödlichen Folgeinfektionen zu haben. Warum nicht untersuchungspflichtige TWI genauso zu Fällen von Legionärskrankheit führen wie untersuchungspflichtige TWI, sollte zukünftig näher untersucht werden.

Einleitung/Hintergrund

Bei der Legionärskrankheit handelt es sich um eine schwere Lungenentzündung, die durch Umweltbakterien der Gattung *Legionella* ausgelöst wird.¹ Die größte Bedeutung für menschliche Erkrankungen besitzt *Legionella pneumophila* der Serogruppe 1 (Lp1), insbesondere dann, wenn sie der monoklonalen Antikörpergruppe (MAb) 3/1 angehört.^{2–4} Gute Vermehrungsbedingungen finden Legionellen in Wassersystemen bei einer Wassertemperatur zwischen 25°C und 45°C. Legionellen vermehren sich nicht frei im Wasser, sondern vielmehr Biofilmassoziiert in einzelligen Protozoen. Eine Ansteckung erfolgt in der Regel durch die Inhalation bakterienhaltiger Aerosole oder – in selteneren Fällen – auch durch die Aspiration von kontaminiertem Wasser. Epidemiologisch werden im privaten bzw. beruflichen Umfeld erworbene Erkrankungen von reiseassoziierten, in Krankenhäusern und in Pflegeeinrichtungen erworbenen Erkrankungen unterschieden. Große Ausbrüche kommen selten vor und sind in erster Linie mit Verdunstungskühlanlagen assoziiert.^{5–8} Etwas häufiger sind kleine Cluster oder Herde mit Assoziation zur selben Infektionsquelle oder TWI, deren zugehörige Fälle auch mit monatelangem Zeitabstand auftreten können. Die

überwiegende Anzahl der Infektionen wird jedoch als sporadische Einzelfälle erfasst. Im privaten bzw. beruflichen Umfeld erworbene Erkrankungen werden vermutlich zum größten Teil durch häusliches Trinkwasser verursacht, gefolgt von außerhalb des häuslichen Umfelds erworbenen Erkrankungen, wie z. B. durch Duschen im Schwimmbad oder im beruflichen Umfeld.⁴ Zu den Risikofaktoren gehören u. a. höheres Alter, männliches Geschlecht, bestimmte Vorerkrankungen, eine eingeschränkte Immunabwehr und vor allem Rauchen. Seit Einführung des Infektionsschutzgesetzes (IfSG) im Jahr 2001 besteht für den labordiagnostischen Nachweis der Legionärskrankheit eine Meldepflicht in Deutschland.

Ziel der vorliegenden Auswertung ist die Beschreibung der Epidemiologie der Legionärskrankheit im 11-Jahresintervall von 2010 bis 2020, einschließlich des Einflusses der COVID-19-Pandemie. Es soll im Besonderen auf die Epidemiologie der Expositionskategorien und auf erste Erkenntnisse aus den verfügbaren Variablen zur Untersuchungspflicht nach TrinkwV und den Wasseruntersuchungen vor und nach Auftreten des jeweiligen Falles eingegangen sowie Konsequenzen für die Prävention abgeleitet werden.

Datengrundlage/Methoden

Datengrundlage der Analysen sind die Fälle von Legionärskrankheit gemäß Falldefinition des RKI,⁹ die im Rahmen der allgemeinen Meldepflicht von den Gesundheitsämtern über die Landesstellen an das RKI übermittelt werden. Zu jedem Erkrankungsfall werden eine Reihe verschiedener mikrobiologisch und epidemiologisch relevanter Parameter erfasst. Neben allgemeinen Angaben wie Alter und Geschlecht, Erkrankungsbeginn, Symptomatik, Nachweismethode etc. werden unter anderem auch die Expositionsorte im Zeitraum der wahrscheinlichen Infektion – den 2 bis 10 Tagen vor Erkrankungsbeginn – erhoben. Ein im wahrscheinlichen Infektionszeitraum erfolgter Aufenthalt in einem Krankenhaus wird als krankenhausessoziiert eingestuft, Erkrankungen bei Bewohnern in Senioren- oder Pflegeheimen gelten als pflegeheimessoziiert. Fand im wahrscheinlichen Infektionszeitraum eine Reise im Zusammenhang mit Unterkünften im In-

oder Ausland statt, zählen diese Fälle als reiseassoziiert. Erkrankungsfälle, die nicht einer dieser Kategorien zugeordnet werden können, werden als im privaten oder beruflichen Umfeld erworben angenommen. Für die Analysen wurden die Fälle aus den Jahren 2010 bis 2020 eingeschlossen, die dem RKI bis zum Stichtag 01.03.2021 vorlagen. Die Gesamtzahlen und die Darstellung nach Expositionskategorien im Jahresverlauf werden – sofern nicht anders angegeben – nach Meldemonat angezeigt. Um saisonale Verläufe der verschiedenen Expositionskategorien besser vergleichen zu können, wurde auch eine relative Darstellungsform gewählt, wobei die absoluten Fallzahlen im monatlichen Jahresverlauf in Relation zum Januar als Referenzmonat gesetzt wurden. Zur Berechnung der Inzidenzen wurde als aktuellste und hinreichend differenzierte Datenquelle die Bevölkerungsstatistik der Statistischen Landesämter vom 31.12.2019 verwendet.

Ergebnisse/Bewertungen

Gesamtinzidenz in Deutschland und im Vergleich mit anderen europäischen Ländern

Für das Jahr 2020 wurden dem RKI im Rahmen der Meldepflicht insgesamt 1.281 Fälle von Legionärskrankheit übermittelt, was einer Melde-Inzidenz (von hier ab „Inzidenz“ genannt) von 1,5 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner entspricht. Im Vergleich zum Vorjahr (1.548 Fälle, Inzidenz 1,9) wurden 267 Erkrankungen weniger erfasst, was einem Rückgang der Fallzahlen um 17 % entspricht. Seit Beginn der Meldepflicht im Jahr 2001 ist es damit erstmalig zu einem so deutlichen Absinken der Fallzahlen gekommen (s. Abb. 1). Hier besteht ein Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie, der weiter unten bei den Auswertungen zur Expositionskategorie näher untersucht wird. In den Jahren zuvor hatte sich die Inzidenz von 0,8 (692 Fälle) im Jahr 2010 auf 1,9 (1.548 Fälle) im Jahr 2019 mehr als verdoppelt. Für den Anstieg kommen sowohl eine erhöhte Sensibilität bei medizinischem Personal (häufigere Diagnostik), aber auch tatsächlich höhere Fallzahlen in Frage. Grundsätzlich wird von einer etwa 15–30-fachen Untererfassung ausgegangen.^{10,11}

Die im Rahmen von Clustern bzw. Ausbrüchen registrierten Fallzahlen machten in den meisten Jah-

ren nur einen relativ kleinen Teil der jährlichen Gesamtzahlen aus (etwa 5% aller Meldungen). Bei Clustern haben mindestens zwei Fälle von Legionärskrankheit, die im Abstand von höchstens zwei Jahren auftraten, einen gemeinsamen Expositionsort bzw. werden im häuslichen Bereich von derselben TWI versorgt. Über die Hälfte (54%) der übermittelten Herde umfasst dabei nur 2 Fälle, während größere Häufungen mit mehr als 5 assoziierten Fällen vergleichsweise selten vorkommen. Die bislang größten übermittelten Ausbrüche waren jeweils ein mit einer Verdunstungskühlanlage assoziierter Ausbruch in Ulm mit rund 60 Fällen im Jahr 2010⁶ bzw. 2013 ein Ausbruch in Warstein mit mehr als 160 Fällen.⁸

Wie in Deutschland war in den vergangenen Jahren auch innerhalb der Staaten der Europäischen Union (EU) und des Europäischen Wirtschaftsraumes

(EEA) eine stetige Zunahme der gemeldeten Erkrankungen feststellbar: Laut dem aktuellen Surveillance-Bericht des Europäischen Zentrums für die Kontrolle und Prävention von Infektionskrankheiten (ECDC) wurden für die Jahre 2018 und 2019 die höchsten jemals beobachteten Fallzahlen (11.403 bzw. 11.298) berichtet. So stieg die Inzidenz innerhalb Europas von durchschnittlich 1,2 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner im Jahr 2010 auf 2,2 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner im Jahr 2019 an.^{12,13} Die Inzidenz in den europäischen Ländern schwankte 2019 zwischen einer und neun Erkrankungen pro 100.000 Einwohner.

Geografische Verteilung

Die höchste Inzidenz innerhalb Deutschlands wurde im Jahr 2020 mit 3,2 Erkrankungen pro 100.000 Einwohner in Berlin registriert, die niedrigste mit 0,7 Erkrankungen je 100.000 Einwohner in Schleswig-Holstein. In fast allen Bundesländern war die Inzidenz 2020 weitgehend unverändert oder niedriger als im Vorjahr (s. Abb. 2). Auffällig ist die gegenüber dem Vorjahr um 70% angestiegene Inzidenz in Mecklenburg-Vorpommern. So wurden aus diesem Bundesland im Jahr 2020 insgesamt 28 Fälle übermittelt – 12 mehr als im Vorjahr. Dieser Anstieg ist dabei vor allem auf die Meldungen in einem Landkreis zurückzuführen. Eine epidemiologische Häufung lag nach den an das RKI übermittelten Angaben jedoch nicht vor.

Ähnlich wie in den Vorjahren war die bundesweite Inzidenz im Jahr 2020 in Stadtkreisen um 23% höher als in Landkreisen. Der Grund für dieses seit Jahren konstant zu beobachtende Phänomen ist unklar. Dabei können sowohl die Wasserqualität in der TWI, das Diagnoseverhalten der Ärzte und Ärztinnen, die Häufigkeit von wirtsspezifischen Risikofaktoren oder aber auch das Reiseverhalten der Bevölkerung eine Rolle spielen.

Saisonalität

Die übermittelten Erkrankungszahlen weisen jedes Jahr einen saisonalen Rhythmus mit einem Maximum in den Sommer- und Herbstmonaten auf. Auf dieses Phänomen wird im Abschnitt „Analyse nach Expositionskategorie“ ausführlicher eingegangen.

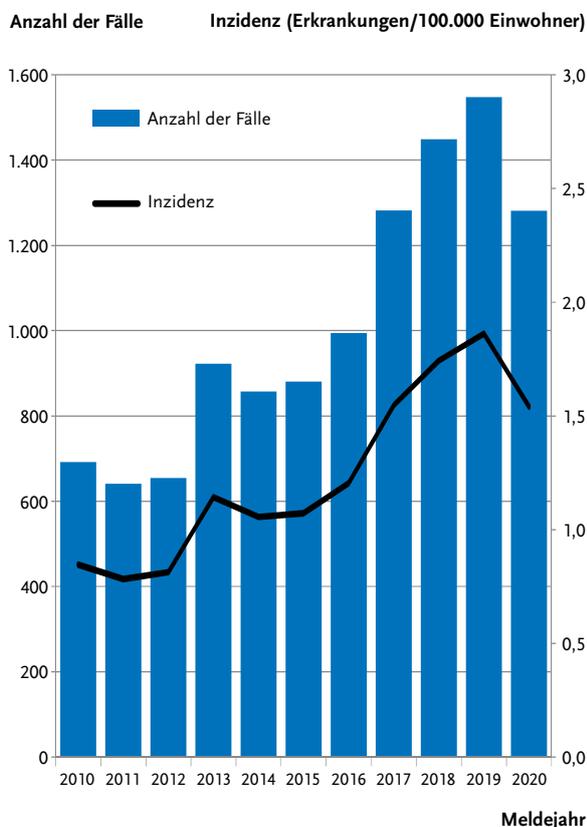


Abb. 1 | Anzahl und Inzidenz der an das RKI übermittelten Fälle von Legionärskrankheit nach Meldejahre 2010–2020, (Stichtag für alle Jahre: 01.03.2021).

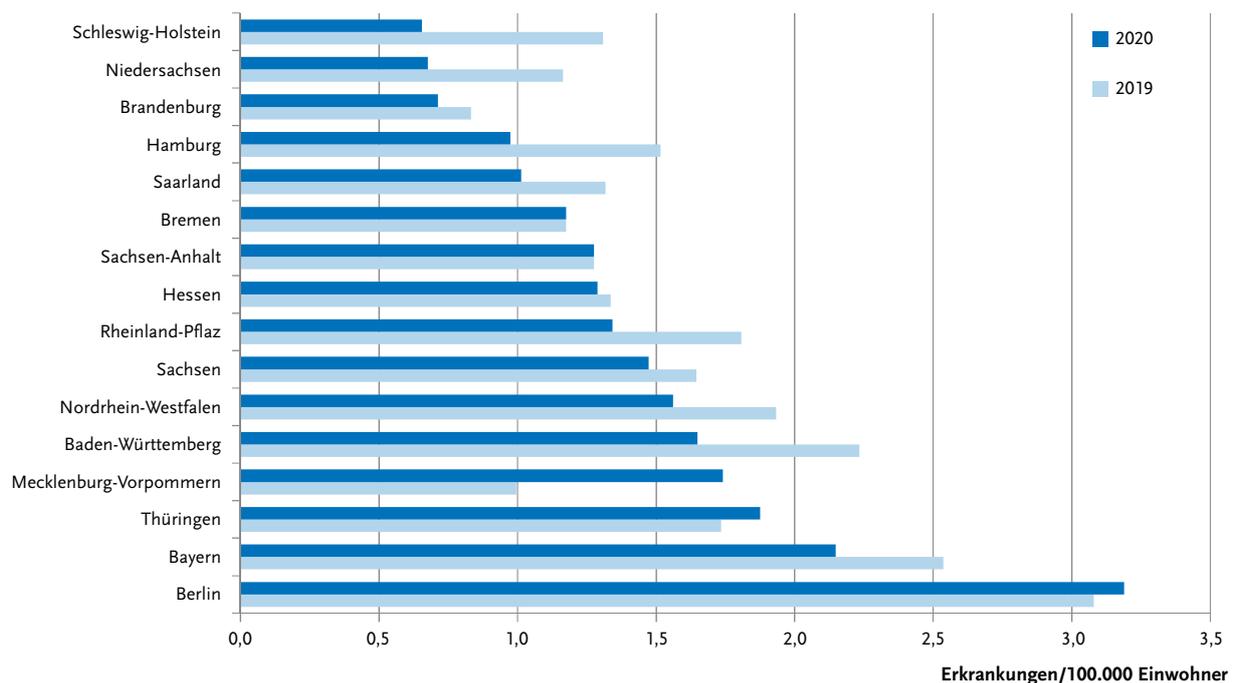


Abb. 2 | An das RKI übermittelte Fälle von Legionärskrankheit pro 100.000 Einwohner nach Bundesland, Deutschland 2020 (N=1.281) im Vergleich zum Vorjahr (N=1.548), sortiert nach Inzidenz im Jahr 2020.

Demografische Analyse

Die Alters- und Geschlechterverteilung der für das Jahr 2020 übermittelten Fälle von Legionärskrankheit zeigt, dass Erkrankungen vorwiegend bei Erwachsenen – insbesondere im höheren Alter – auftraten, während Kinder und Erwachsene bis zu einem Alter von 39 Jahren nur geringfügig betroffen waren (s. Abb. 3).

Die altersgruppenspezifische Inzidenz stieg bei Männern mit zunehmendem Alter an und war in der Altersgruppe ab 80 Jahren am höchsten (Inzidenz 7,3). Auch Frauen erkrankten – jedoch auf insgesamt niedrigerem Niveau – mit zunehmendem Alter häufiger. Das Maximum lag mit einer Inzidenz von 2,1 in der Altersgruppe der 70–79-Jährigen (s. Abb. 3). Der geschlechtsspezifische Unterschied, der ab einem Alter von etwa 20 Jahren auftritt, ist in den letzten zehn Jahren je nach Altersgruppe mit einem Faktor (m/w) zwischen 2,6 und 4,1 relativ stabil. Die genauen Ursachen für dieses geschlechtsspezifische Phänomen sind bislang nicht geklärt.

Der Altersmedian der Erkrankten lag im Jahr 2020 bei 64 Jahren (Frauen: 67 Jahre; Männer 63 Jahre).

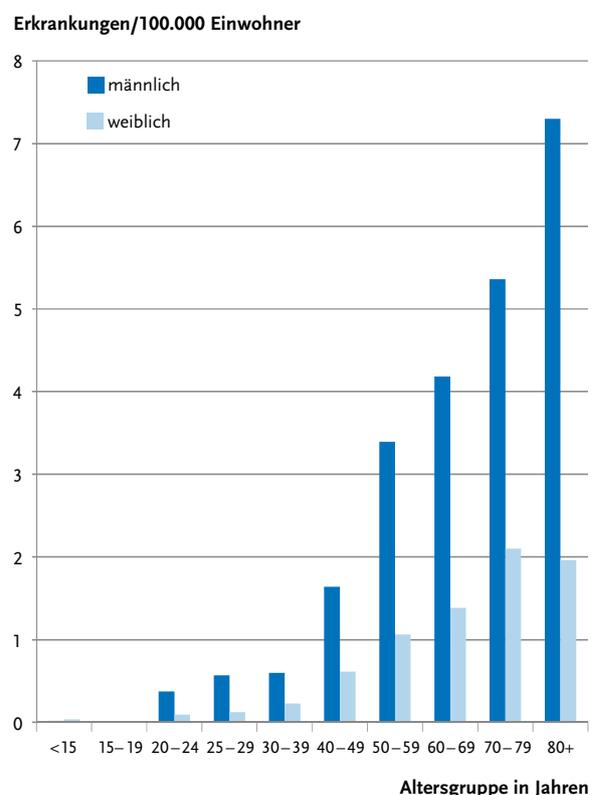


Abb. 3 | An das RKI übermittelte Fälle von Legionärskrankheit pro 100.000 Einwohner nach Altersgruppe und Geschlecht, Deutschland, 2020 (N=1.278).

Da die Expositionen vermutlich kaum stark mit dem Alter variieren, ist dies ein Hinweis darauf, dass ein fortgeschrittenes Alter – möglicherweise in Verbindung mit bereits bestehenden Grunderkrankungen – einen Risikofaktor für die Legionärskrankheit darstellt.

Analyse nach Expositionskategorie

Die Verteilung der übermittelten Fälle von Legionärskrankheit nach Expositionskategorie ist von 2010 bis 2020 relativ konstant (s. Abb. 4). Bei etwa drei Vierteln der Fälle wurde die Exposition dem privaten/beruflichen Umfeld zugeordnet, etwa 20 % der Fälle waren reiseassoziiert, und weniger als 10 % verteilten sich auf krankenhausausschließende (3–8 %), pflegeheimassoziierte (2–5 %) und sonstige Fälle (< 1 %). Dabei sind zwei Jahre auffällig, in denen der Anteil der dem privaten/beruflichen Umfeld zugeordneten Fälle auf über 80 % anstieg: 2013 und 2020. Im Jahr 2013 ereignete sich ein großes Ausbruchsgeschehen im Zusammenhang mit einer Verdunstungskühlanlage und einer Kläranlage in der Stadt Warstein/Nordrhein-Westfalen.⁸ 2020 sank infolge der COVID-19-Pandemie und den damit verbundenen Reisebeschränkungen die Anzahl und der Anteil der reiseassoziierten Fälle um mehr als die Hälfte ab, so dass der Anteil der dem privaten/beruflichen Umfeld zugeordneten Fälle proportional einen größeren Raum einnahm (s. Abb. 4).

In Abbildung 5, die die absolute Zahl der Fälle nach Expositionsort darstellt, ist der Ausbruch im Jahr 2013 mit der erhöhten Zahl der im privaten/beruflichen Umfeld erworbenen Fälle sowie im Jahr 2020 der starke Abfall der reiseassoziierten Fälle gut sichtbar. Darüber hinaus wird deutlich, dass die Zahl der Erkrankungen im Zusammenhang mit einem Krankenhausaufenthalt oder einer Pflegeeinrichtung über die Jahre auf einem insgesamt niedrigen Niveau lag, während sich die Erkrankungen im privaten/beruflichen Umfeld und die reiseassoziierten Erkrankungen in den vergangenen zehn Jahren insgesamt verdoppelt bzw. verdreifacht haben.

Bei genauerer Betrachtung der absoluten Fallzahlen von in Pflegeeinrichtungen erworbenen Erkrankungen zeigt sich – bei zwar insgesamt kleinen Fallzahlen – ein über die Jahre zu beobachtender Anstieg

Erkrankungen/100.000 Einwohner

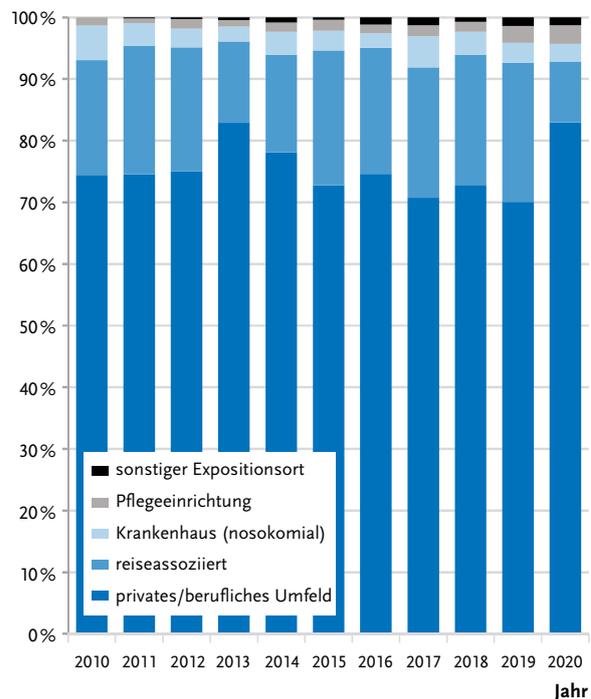


Abb. 4 | An das RKI übermittelte Fälle von Legionärskrankheit nach Expositionsort, Meldejahre 2010–2020.

Anzahl der Fälle

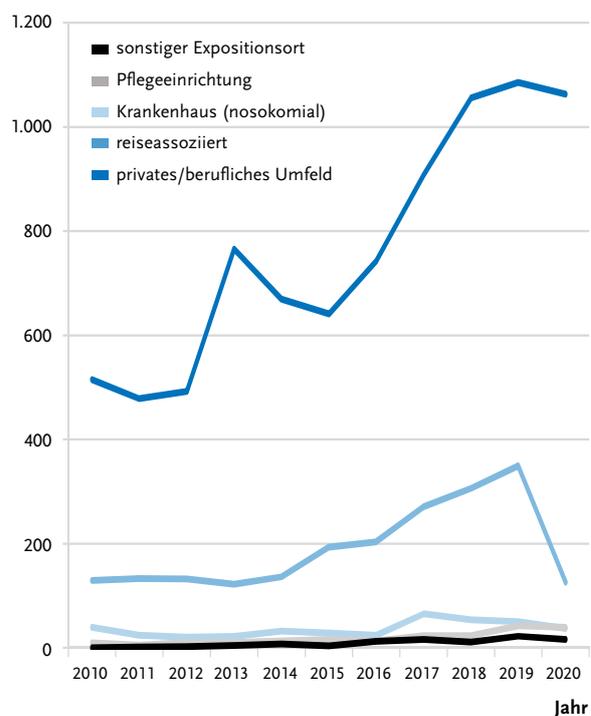


Abb. 5 | Zeitlicher Verlauf der an das RKI übermittelten Fälle von Legionärskrankheit nach Expositionsort, Meldejahre 2010–2020.

von 9 übermittelten Fällen im Jahr 2010 auf 39 Fälle im Jahr 2020. Der Anteil dieser Expositionskategorie hat sich dabei von 1,3 % auf 3,0 % erhöht und ist teilweise auf die zunehmende Anzahl von älteren Menschen (mit entsprechenden Vorerkrankungen) zurückzuführen, die in Pflegeheimen versorgt werden.¹⁴ Der Anstieg wird durch den demografischen Wandel aber nur zum Teil erklärt und hat daher vermutlich auch noch weitere Gründe.

Unterschiede in den einzelnen Expositionskategorien ergaben sich auch in der Altersentwicklung (s. Abb. 6). Während der Altersmedian in den vergangenen Jahren bei den im privaten/beruflichen Umfeld erworbenen Erkrankten sowie bei den reiseassoziierten Erkrankungen um etwa 3–4 Jahre von 59 auf zuletzt 63 bzw. 62 Jahre anstieg, war beim Altersmedian der krankenhausessoziierten Fälle (um etwa 70 Jahre, Spannweite 65 bis 73 Jahre) kein Trend zu beobachten. Dagegen war in der Kategorie „Pflegeeinrichtung“ ein deutlicher linearer Anstieg von etwa 70 Jahren auf etwa 82 Jahre zu verzeichnen (s. Abb. 6).

Der sich in den Gesamtzahlen darstellende saisonale Verlauf im Jahr 2019 (s. Abb. 7A; schwarze Kurve) ist in den verschiedenen Expositionskategorien unterschiedlich stark ausgeprägt. Während der einzelne Gipfel der Gesamtzahlen im Sommer vor allem auf die im privaten bzw. beruflichen Umfeld erworbenen Fälle zurückzuführen ist (s. Abb. 7A), ist die relative Saisonalität bei den reiseassoziierten Fällen mit Abstand am ausgeprägtesten und zeigt darüber hinaus eine zweigipflige Verteilung mit einem ersten Maximum im Juni sowie mit einem weiteren Maximum im September/Oktober (s. Abb. 7B). Dieser Doppelpfahl ist wahrscheinlich mit dem Reiseverhalten der älteren Bevölkerung assoziiert, die die Hauptferienzeit während der Schulsommerferien durch Reisen in den umliegenden Monaten zu „umgehen“ versuchen.¹⁵ Krankenhaus- bzw. pflegeheimassoziierte Erkrankungen zeigen keine Saisonalität (s. Abb. 7A). Neben dem Reiseverhalten und den damit verbundenen Infektionsrisiken (z. B. Hotelaufenthalte) sind – sowohl für reiseassoziierte als auch für im privaten/beruflichen Umfeld erworbene Fälle von Legionärskrankheit – auch die allgemein höheren Wassertemperaturen als möglicher beitragender Faktor zu nennen, der das Wachstum

Altersmedian (Alter in Jahren)

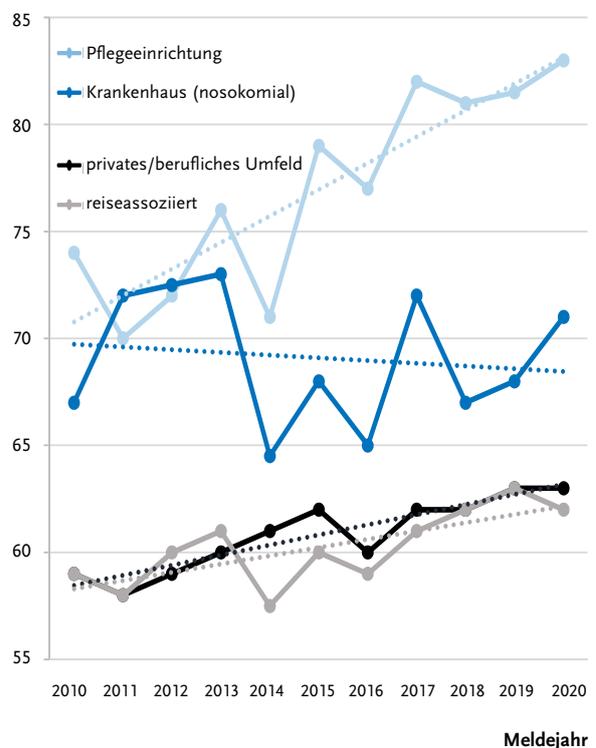


Abb. 6 | Altersmedian der Fälle von Legionärskrankheit nach Expositionskategorie, Meldejahre 2010–2020. Die gestrichelten Linien zeigen den jeweiligen linearen Trend an.

von Legionellen in der Umwelt und im Kalt-Trinkwasser begünstigen könnte. Ferner ergaben Modellierungsstudien aus England¹⁶ und den Niederlanden¹⁷ Anhaltspunkte dafür, dass feuchtwarmes Wetter mit einem häufigeren Auftreten der Legionärskrankheit assoziiert ist.

Im Jahr 2020 war der saisonale Verlauf der Fallzahlen bei den im privaten/beruflichen Umfeld erworbenen Erkrankungen ähnlich wie im Jahr 2019. Bei den reiseassoziierten Erkrankungen lagen die Fallzahlen 2020 nach einem zunächst ähnlichen Verlauf wie im Vorjahr ab März über das ganze Jahr hinweg deutlich niedriger (s. Abb. 7C). Der sommerliche Doppelpfahl blieb erhalten, aber auf einem wesentlich geringeren Niveau im Vergleich zu 2019 (s. Abb. 7B und D). Die Änderungen im Frühjahr gehen einher mit den damals geltenden Reiseeinschränkungen aufgrund der COVID-19-Pandemie, aber auch danach waren reiseassoziierte Fälle von Legionärskrankheit deutlich reduziert. Der Anteil der reiseassoziierten Legionärskrankheit war ge-

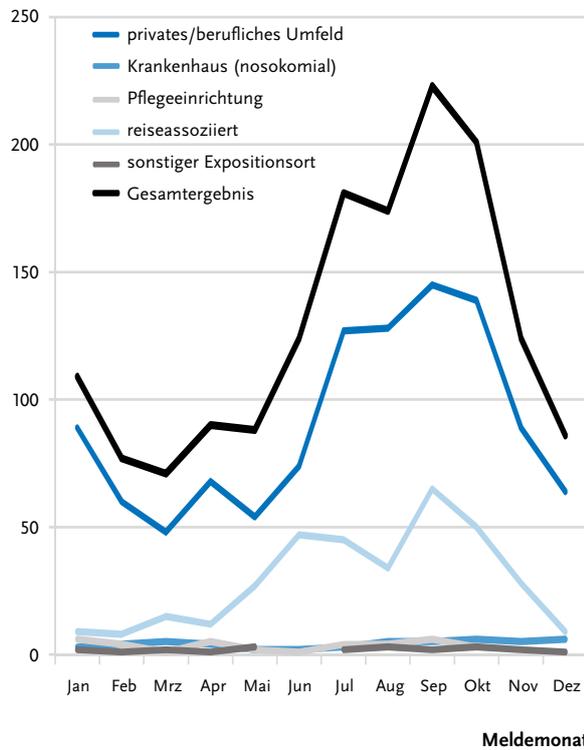
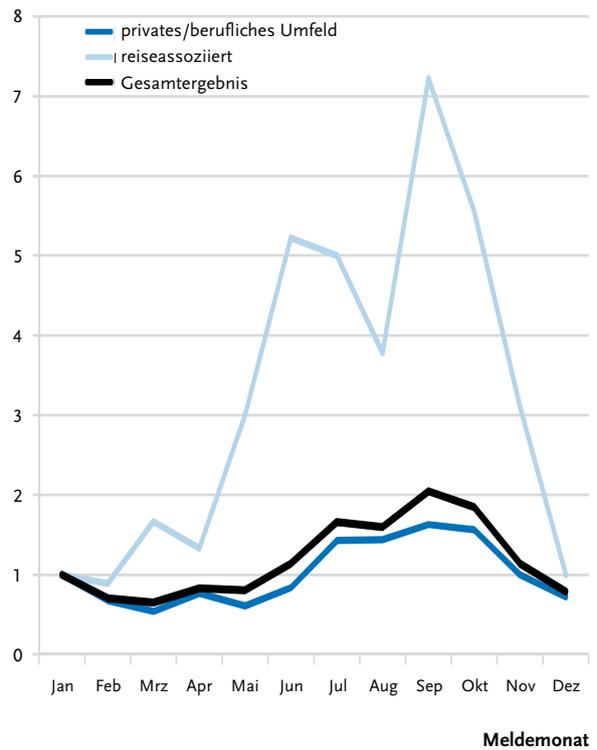
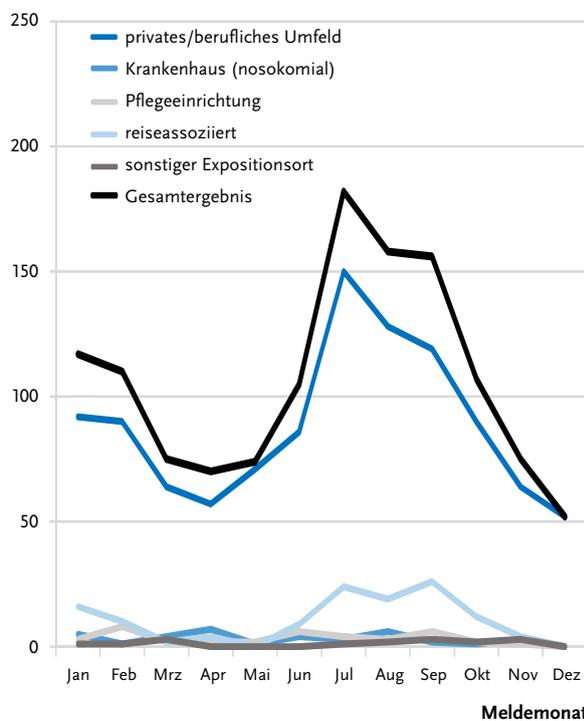
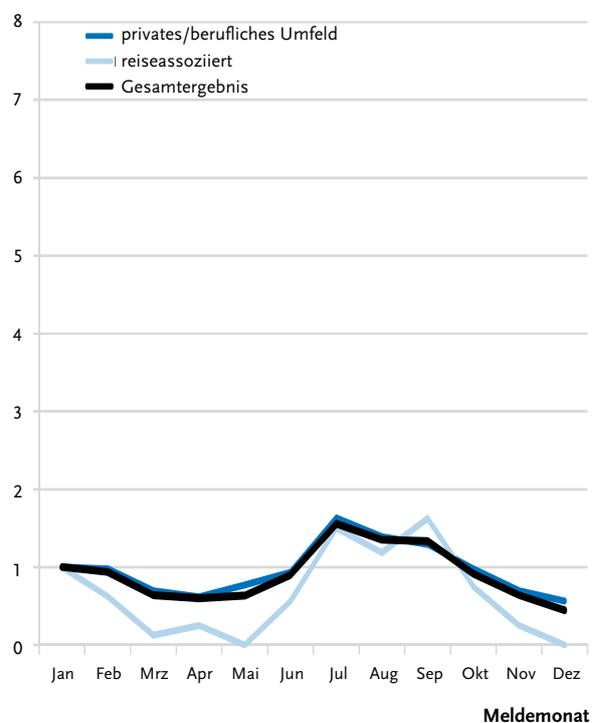
A 2019 Absolute Fallzahlen**B** 2019 Fallzahlen relativ zu Januar**C** 2020 Absolute Fallzahlen**D** 2020 Fallzahlen relativ zu Januar

Abb. 7 | Fälle von Legionärskrankheit nach Meldemonat und Expositions-kategorie, Deutschland 2019 (N=1.548 Fälle) im Vergleich zu 2020 (N=1.281 Fälle). Darstellung linke Seite: absolute Fallzahlen (A/C); Darstellung rechte Seite: Fallzahlen relativ zum Monat Januar als Referenz (B/D). Relative Fallzahlen in (B) und (D): Expositions-kategorie Krankenhaus, Pflegeeinrichtung und sonstiger Expositions-ort nicht dargestellt.

genüber dem Vorjahr um mehr als die Hälfte (von 22,5 % auf 9,5 %) zurückgegangen. Darüber hinaus verlagerte sich die reiseassoziierte Legionärskrankheit auf Fälle mit innerdeutschen Reisen bzw. Urlauben (nicht abgebildet).¹⁸

Im Krankenhaus oder in Pflegeeinrichtungen erworbene Erkrankungen, die nur einen geringen Anteil der Fälle ausmachten, zeigten keine saisonalen Schwankungen (in der relativen Darstellung nicht gezeigt).

Eine weitgehend ähnliche Verteilung bezüglich der in Abbildung 5 genannten Expositionen findet man auch im europäischen Vergleich.¹² Der Rückgang an Fallmeldungen im Jahr 2020 war dabei nicht nur in Deutschland, sondern auch in anderen europäischen Ländern zu beobachten. So wurden ELDSNet (European Legionnaires' Disease Surveillance Network), dem europäischen Netzwerk zur Erfassung reiseassoziiierter Fälle von Legionärskrankheit am ECDC im Jahr 2019 insgesamt 1.657 reiseassoziierte

Fälle aus den europäischen Teilnehmerstaaten gemeldet, während es 2020 nur 552 Fälle waren – eine Abnahme von zwei Dritteln (–67%) gegenüber dem Vorjahr (ELDSNet Meeting Juni 2021, nicht publiziert).

Letalität

Im Jahr 2020 verstarben 61 Patientinnen und Patienten (40 Männer, 21 Frauen) an den Folgen der Legionärskrankheit. Die Letalität, also der Anteil der an der Legionärskrankheit Verstorbenen unter den Erkrankten, betrug mit 4,8 % etwas weniger als im Jahr 2019 (5,4 %).

In den Jahren 2010 bis 2020 wurden insgesamt 555 Todesfälle aufgrund der Legionärskrankheit registriert. Dies entspricht einer Letalität von durchschnittlich 5,0 %, die – mit Ausnahme von 2010 – relativ stabil zwischen 4 % und 6 % lag (s. Abb. 8). Damit liegt Deutschland unter dem europäischen Durchschnitt, der 2019 bei 7 % lag.¹²

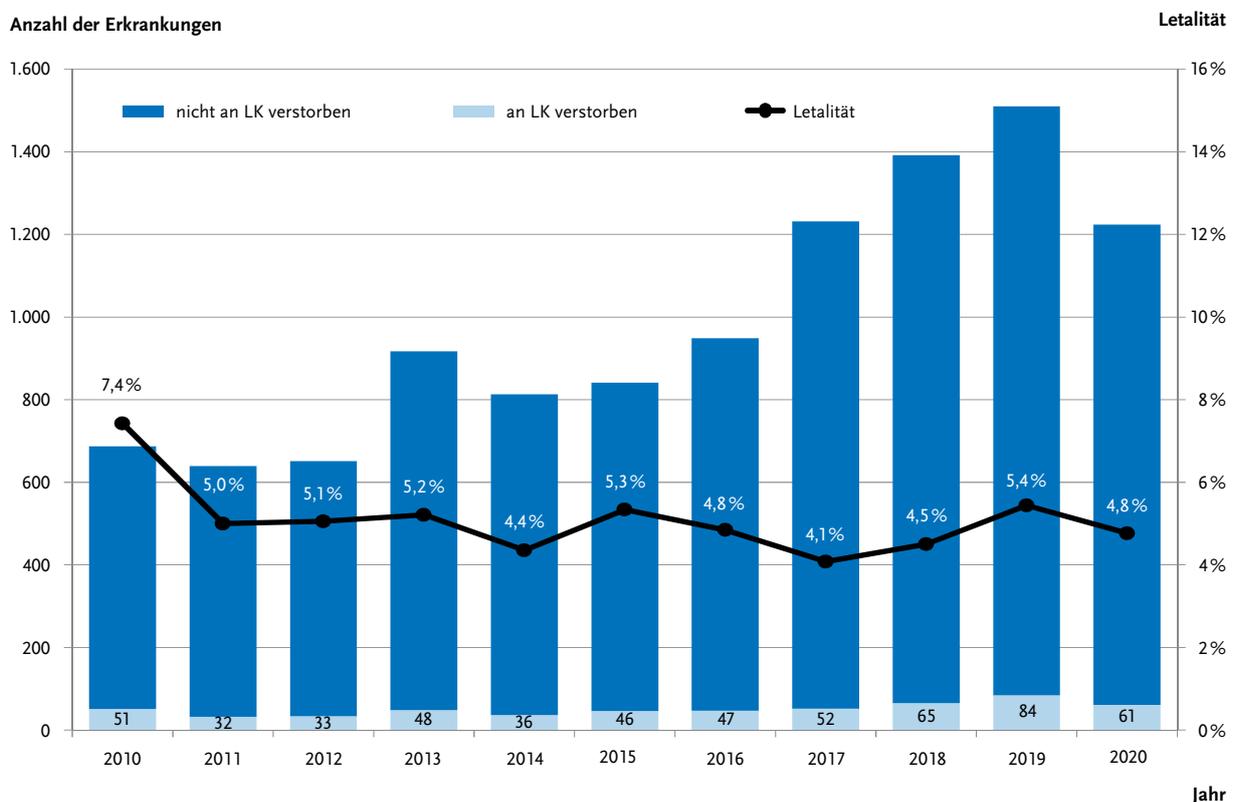


Abb. 8 | Anzahl der an das RKI übermittelten Erkrankungen und Todesfälle von Legionärskrankheit (LK) sowie die Letalität, Deutschland, 2010–2020.

Altersmedian (Alter in Jahren)

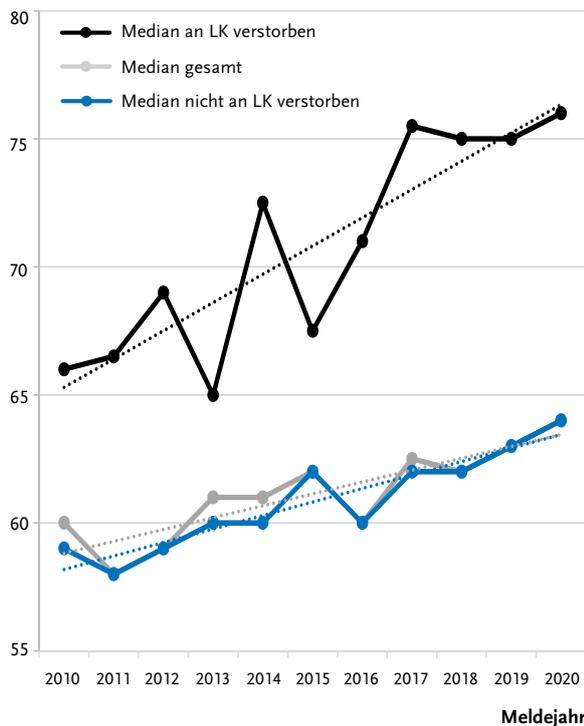


Abb. 9 | Altersmedian der an der Legionärskrankheit (LK) verstorbenen Patientinnen und Patienten im Vergleich zu den nicht verstorbenen Patientinnen und Patienten nach Meldejahr (2010–2020). Die gestrichelten Linien zeigen den jeweiligen linearen Trend an.

In [Abbildung 9](#) wurde der Altersmedian der verstorbenen Patientinnen und Patienten den nicht Verstorbenen gegenübergestellt. Hier zeigt sich, dass der Altersmedian der verstorbenen Patientinnen und Patienten im Vergleich zu den nicht Verstorbenen im Jahr 2010 noch etwa 7 Jahre höher war, aber aufgrund des unterschiedlich steilen Anstiegs der beiden Gruppen im Jahr 2020 auf etwa 12 Jahre anwuchs. Das höhere Alter der verstorbenen Patientinnen und Patienten ist vermutlich mit der zunehmenden Wahrscheinlichkeit für Vorerkrankungen, Multimorbidität sowie weiteren altersbedingten Risikofaktoren assoziiert, die die Wahrscheinlichkeit eines tödlichen Verlaufs mit dem Alter ansteigen lassen. Der Altersanstieg bei den Verstorbenen reflektiert vermutlich sowohl den demografischen Wandel als auch die verbesserten medizinischen Möglichkeiten.

Bei den an der Legionärskrankheit verstorbenen Patientinnen und Patienten ist der Altersmedian von

Altersmedian (Alter in Jahren)

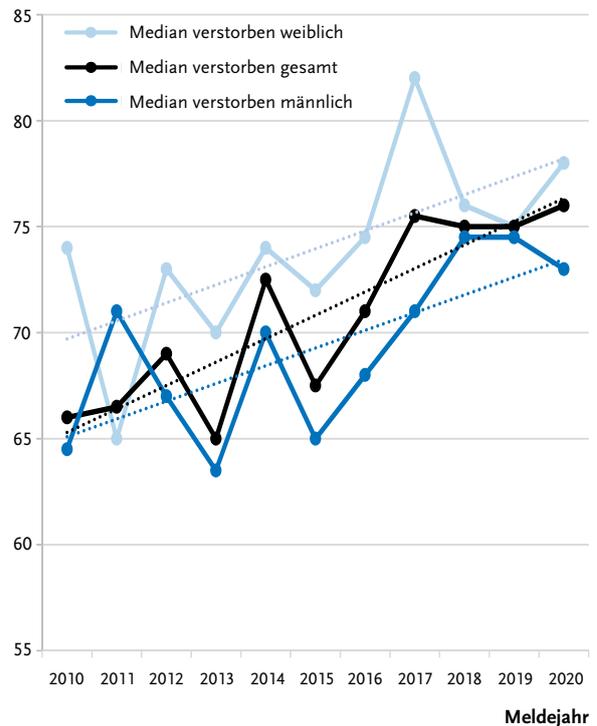


Abb. 10 | Altersmedian der an der Legionärskrankheit verstorbenen Patientinnen und Patienten nach Meldejahr (2010–2020) und Geschlecht. Die gestrichelten Linien zeigen den jeweiligen linearen Trend an.

2010 bis 2020 insgesamt um 10 Jahre von 66 auf 76 Jahre angestiegen, dabei liegt der Altersmedian der verstorbenen Frauen etwa 5 Jahre über dem der Männer (s. [Abb. 10](#)).

Letalität nach Expositionskategorie

[Abbildung 11](#) zeigt die Letalität der Legionärskrankheit für die verschiedenen Expositionskategorien (gepoolte Daten 2010 bis 2020). Mit 11,1% (44/395 Fällen mit entsprechenden Angaben) war die Letalität von krankenhausassoziierten Fällen am höchsten, gefolgt von Erkrankungen in Pflegeeinrichtungen mit 9,4% (19/203). Die Letalität der im privaten/beruflichen Umfeld erworbenen Erkrankungen lag bei 5,2% (435/8.412) und die der reiseassoziierten Erkrankungen bei 2,6% (54/2.100). Dabei sind die Expositionskategorie-spezifischen Letalitäten zwischen 2010 und 2020 relativ stabil, allerdings deutet sich bei den pflegeheimassoziierten Erkrankungen in den letzten Jahren ein ansteigender Trend an

(nicht gezeigt). Während Patientinnen und Patienten, die sich während eines stationären Aufenthaltes im Krankenhaus mit Legionellen infizieren, älter sind (s. Abb. 6) und mit höherer Wahrscheinlichkeit Vorerkrankungen haben und deshalb anfälliger für schwerere Verläufe der Legionärskrankheit sind, sind reiseassoziierte Fälle häufiger jünger (s. Abb. 6) und vermutlich gesünder und daher ist ein tödlicher Verlauf weniger wahrscheinlich.

Mortalität

Die im Jahr 2020 registrierten 61 Todesfälle entsprachen einer Mortalität von 0,07 pro 100.000 Einwohner (Vorjahr 0,10). Die geschlechtsspezifische Mortalität war bei Männern doppelt so hoch (0,10; 40 Todesfälle) im Vergleich zu Frauen (0,05; 21 Todesfälle).

Diagnostische Verfahren

Wie schon in den vergangenen Jahren war der Antigen-Nachweis aus Urin die am häufigsten verwendete Untersuchungsmethode, im Jahr 2020 machte diese Methode 79% aus. Nachteil dieser

Methode ist, dass der Test ausschließlich auf *Legionella pneumophila* der Serogruppe 1 ausgerichtet ist. An zweiter Stelle steht der Nukleinsäure-Nachweis, der 2020 einen Anteil von 15% hatte und im Vergleich zum Jahr 2010 (11%) leicht an Bedeutung gewann. Der kulturelle Nachweis erfolgte in 5,6% der Fälle und war in den letzten Jahren relativ konstant. Der Anteil an Fällen, bei denen eine Antikörper-Serologie zur Diagnose führte, ist von 2010 mit 9,8% auf 0,4% im Jahr 2020 zurückgegangen.

Der kulturelle Nachweis von Legionellen aus respiratorischen Materialien gilt als Goldstandard und ist zum Abgleich des Legionellen-Stammes (Sequenztyp oder noch besser die genaue Genomsequenz des Stammes) in der erkrankten Person mit entsprechenden Umweltisolaten für die eindeutige Identifikation einer möglichen Infektionsquelle unabdingbar. Der kulturelle Nachweis sollte daher – vor allem bei beatmeten Patientinnen und Patienten – immer angestrebt werden. Bei nicht beatmeten Patientinnen und Patienten kann versucht werden, Sputum zu gewinnen, aus dem gelegentlich ebenfalls eine kulturelle Anzucht gelingt.

Letalität

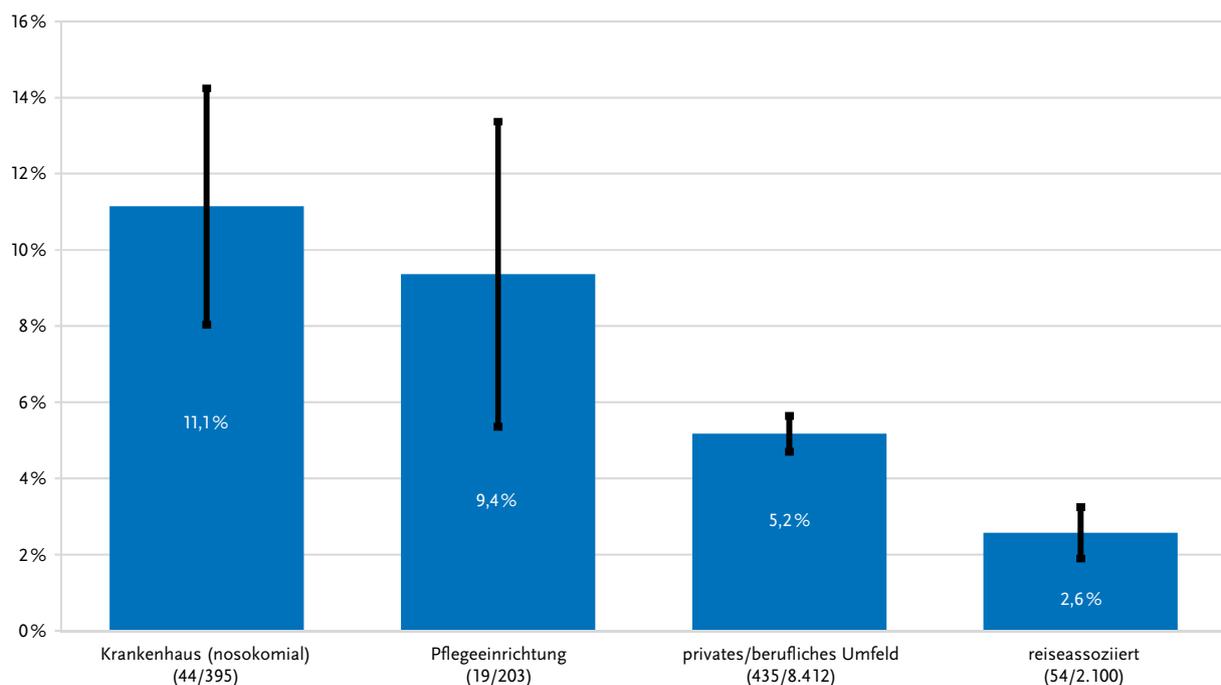


Abb. 11 | Letalität nach Expositions-kategorie, Deutschland 2010–2020 (gepoolte Daten N=11.110 Erkrankungsfälle mit Angaben zum Tod und zur Expositions-kategorie).

Erregereigenschaften

Im Jahr 2020 wurden für 72 % der Erkrankungen konkrete Informationen zur Erregerspezies übermittelt. Dabei entfiel mit 99 % der Hauptteil der Erkrankungen (903 Fälle) auf die Spezies *Legionella pneumophila*, während andere Spezies nur vereinzelt genannt wurden. Für 28% (345 Fälle) wurde nur die Angabe „*Legionella spp.*“ übermittelt, ohne konkrete Informationen zur Erregerspezies oder der Serogruppe. Von den 903 *Legionella pneumophila*-Erkrankungen lagen bei 48 % zusätzlich Angaben zur Serogruppe vor. Mit 94 % (408 von 434 Erkrankungen mit Serogruppenangabe) überwog dabei die Serogruppe 1. Andere Serogruppen spielten dagegen nur eine untergeordnete Rolle.

Zusätzlich zur allgemeinen Bestimmung der Legionellenspezies und Serogruppen, werden im Konsiliarlabor für Legionellen in Dresden – nach Absprache – auch Feintypisierungen durchgeführt, sowohl aus Patientenisolaten (im Allgemeinen kostenfrei) als auch aus Umweltproben (im Allgemeinen kostenpflichtig). Typisierungen sind im Einzelfall für die Eingrenzung einer Expositionsquelle als Infektionsursache von Bedeutung. Ohne zusätzliche Proben aus einer Wasserquelle dienen Typisierungsergebnisse von Patientinnen und Patienten dem Konsiliarlabor zur Erstellung einer Übersicht überhaupt auftretender Sequenztypen und deren geographischen Vorkommen.

Details zur Feintypisierung des Erregers (MAB-Subtyp, Sequenztyp) können seit 2019 auch in der Meldesoftware erfasst und an das RKI übermittelt werden. Diese Angaben liegen in der Regel jedoch nur vereinzelt vor. Für die Bestimmung des Sequenztyps ist oftmals kein entsprechendes klinisches Material (tiefe Atemwegsprobe) von der erkrankten Person vorhanden, mit dem eine Sequenztypisierung durchgeführt werden kann.

Von den im Jahr 2020 registrierten 408 Erkrankungsfällen mit Nachweis von *Legionella pneumophila* der Serogruppe 1, wurden in 21 Fällen (5,1 %) zusätzliche Angaben zum monoklonalen Antikörpertyp (MAB 3/1) übermittelt: Bei 16 Fällen wurde ein MAB 3/1-positiver MAB-Typ übermittelt, davon wurde mit 6 Fällen der MAB-Subtyp „Knoxville“ am häufigsten genannt, gefolgt von „Allentown“ und

„Benidorm“ mit jeweils 3 Fällen. Bei weiteren 4 Fällen wurde nur die Angabe eines MAB 3/1 positiven Ergebnisses übermittelt ohne weitere Details. Ferner wurde in einem Fall der MAB 3/1-negative Subtyp „OLDA“ angegeben. Bei den noch verbleibenden 4 Fällen wurde bezüglich des MAB 3/1 Typ nur die Angabe „andere/sonstige“ übermittelt.

Untersuchungspflicht von Trinkwasserinstallationen nach Trinkwasserverordnung

Ebenso können seit 2019 auch Angaben zur Untersuchungspflicht der häuslichen TWI übermittelt werden sowie zu evtl. vorliegenden Wasseruntersuchungen vor Auftreten des Erkrankungsfalles und zu Ergebnissen von anlassbezogenen Wasseruntersuchungen, die aufgrund des aufgetretenen Falls durchgeführt wurden. Auch wenn die Ergebnisse aus verschiedenen Gründen noch lückenhaft sind, soll hier über erste Auswertungen berichtet werden. Von den 198 (19 %) der im Jahr 2020 im privaten/beruflichen Umfeld erworbenen Erkrankungsfällen, bei denen Angaben zur Untersuchungspflicht der TWI gemäß TrinkwV vorlagen, war die TWI in 70 % der Fälle nicht untersuchungspflichtig, weil die Erkrankten meist in einem Einfamilienhaus wohnten (58 %; s. Tab. 1).

Von den untersuchungspflichtigen TWI waren vor Auftreten des Falles 14% noch nie beprobt worden, bei gut zwei Dritteln (68%) war zuletzt eine orientierende Untersuchung durchgeführt worden und bei 14% war – anscheinend aufgrund von einer Überschreitung des technischen Maßnahmenwertes (gemessene Legionellen-Konzentration von mehr als 100 KBE*/100 ml) – eine Gefährdungsanalyse gemäß TrinkwV vom zuständigen Gesundheitsamt veranlasst worden (8% mit weitergehender Untersuchung, 6% mit Nachuntersuchung; s. Tab.1). Bei 8 von 12 Fällen (67%), bei denen eine Untersuchung der TWI bereits vor Auftreten des Erkrankungsfalles durchgeführt wurde und eine Angabe zur Legionellen-Konzentration übermittelt wurde, lag eine Überschreitung des technischen Maßnahmenwertes vor mit Werten zwischen 200 und 10.000 KBE*/100 ml.

* KBE: Kolonie Bildende Einheit (lebende, vermehrungsfähige Legionellen)

	Anzahl	%-Anteil
Informationen zur Untersuchungspflicht der TWI vorhanden	198	19 %
Nicht untersuchungspflichtige TWI	139	70 %
davon mit Angabe zum Grund	125	90 %
davon:		
Einfamilienhaus	72	58 %
Mehrfamilienhaus mit Durchlauferhitzer und Rohrvolumen < 3Liter	24	19 %
Zweifamilienhaus	18	14 %
andere	11	9 %
Gesamt	125	100 %
Untersuchungspflichtige TWI	59	30 %
davon mit Angabe zu vorheriger Untersuchung	50	85 %
davon:		
Orientierende Untersuchung	34	68 %
Weitergehender Untersuchung (z. B. im Rahmen einer Gefährdungsanalyse)	4	8 %
Nachuntersuchung	3	6 %
Noch nie beprobt	7	14 %
andere	2	4 %
Gesamt	50	100 %

Tab. 1 | Untersuchungspflicht der Trinkwasser-Installation (TWI) bei den 198 im privaten/beruflichen Umfeld erworbenen Fällen von Legionärskrankheit aus dem Jahr 2020, bei denen Angaben zur Untersuchungspflicht vorlagen.

In 119 Fällen erfolgten seitens des Gesundheitsamtes anlassbezogene Wasseruntersuchungen **nachdem** ein Erkrankungsfall aufgetreten war. Für 45 Fälle wurde dabei angegeben, dass Legionellen in der TWI gefunden werden konnten. Für 34 dieser 45 Fälle wurden dabei nähere Angaben zum Erreger in der Wasserprobe übermittelt, wobei in 19 der 34 Fällen (56 %) *Legionella pneumophila* der Serogruppe 1 nachgewiesen wurde und in 4 dieser 19 Fälle lag ein MAb 3/1-positiver Subtyp vor. Nur bei 2 dieser 4 Fälle lag auch der MAb-Subtyp für den betreffenden Patientenstamm vor, der beide Male mit dem MAb-Subtyp aus dem Wasser übereinstimmte (Benidorm bzw. Knoxville).

Diskussion/Fazit

Der erste auffällige Befund im Inzidenzverlauf von 2010 bis 2020 war, dass sich der bis 2019 ansteigende Trend nicht nur nicht fortsetzte, sondern es im Jahr 2020 sogar zu einem deutlichen Rückgang

kam. Dieser war vor allem darauf zurückzuführen, dass im Vergleich zu 2019 rund 60% weniger reiseassoziierte Erkrankungen übermittelt wurden. Dieser Rückgang ist wiederum eng mit der COVID-19-Pandemie verbunden, welche sich ab Februar 2020 auch auf Deutschland auswirkte und u. a. zu Reiseeinschränkungen führte. Allerdings kam es auch nach deren Aufhebung zwar zu einem erneuten Anstieg der reiseassoziierten Erkrankungen, diese erreichten jedoch in den Sommermonaten 2020 höchstens die Hälfte der Vorjahreswerte und standen zu einem viel größeren Anteil als sonst mit innerdeutschen Reisezielen in Zusammenhang.¹⁸

Interessant ist aber unabhängig davon, dass die im privaten/beruflichen Umfeld erworbenen Erkrankungen schon 2019 in deutlich geringerem Maße angestiegen waren als in den Vorjahren und 2020 sogar leicht abfielen. Die Ursachen dafür sind unbekannt. In Frage kommen positive Auswirkungen der Umsetzung der TrinkwV, die pandemiebedingte Schließung vieler außerhäuslicher, potentieller Infektionsquellen (z. B. Schwimmbäder, Wellness-Center, etc.), Umwelteinflüsse, aber auch, dass die Aufmerksamkeitssteigerung bei ärztlichem Personal in Bezug auf die Legionärskrankheit eine gewisse Sättigung erreicht hat.

Ein weiterer auffälliger Trend war der Anstieg der pflegeheimassoziierten Fälle, der vermutlich zum einen auf die größer werdende Anzahl an exponierten Personen in diesem Bereich zurückzuführen ist. Es ließe sich aber auch vermuten, dass der hygienischen Situation von TWI in Altenpflegeheimen – insbesondere vor dem Hintergrund der dortigen vulnerablen Population – noch zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet wird.

In dieser Übersicht wurde noch auf weitere epidemiologische Besonderheiten der mit den verschiedenen Expositionskategorien assoziierten Fälle von Legionärskrankheit eingegangen. Dabei wurde u. a. gezeigt, wie der Altersmedian der Fälle zwar generell anstieg, besonders aber bei Fällen, die mit Altenpflegeeinrichtungen assoziiert waren. Zusätzlich stieg in dem betrachteten Zeitraum das Alter der an der Legionärskrankheit verstorbenen Patientinnen und Patienten an, und zwar schneller als das Alter

der nicht verstorbenen Fälle. Da die Letalität im betrachteten Zeitraum insgesamt relativ stabil war, kann man die epidemiologische Situation in etwa so beschreiben, dass ein erhöhtes Risiko aufgrund der demographischen Entwicklung durch gleichzeitig verbesserte Diagnostik- und Therapiemöglichkeiten kompensiert wird.

Die umgehende intensive Begutachtung möglicher Infektionsquellen ist bei allen Expositionskategorien wichtig. Eine zeitnahe Untersuchung ist insbesondere bei pflegeheim- und krankenhausassoziierten Fällen von großer Bedeutung, da hier die betroffenen Patientinnen und Patienten in der Regel besonders vulnerabel sind und eine höhere Letalität haben. Auch bei reiseassoziierten Fällen ist die Suche nach der Infektionsquelle und die Einleitung entsprechender Maßnahmen wichtig, weil die langjährige internationale Surveillance gezeigt hat, dass hier häufiger internationale und auch größere Cluster auftreten können. Aber auch bei im privaten/beruflichen Umfeld erworbenen Erkrankungen kommen Cluster vor, insgesamt zwar relativ selten, jedoch umfassen sie ca. 5 % aller Fälle, eine ähnliche Größenordnung wie auch in den USA.¹⁹ Dieser Wert wird auch aus den Daten des LeTriWa-Projekts („Legionellen in der Trinkwasser-Installation“) gestützt.⁴ Dort wurde insbesondere beobachtet, dass zuweilen die Fälle eines Clusters sehr rasch (innerhalb weniger Wochen) aufeinander folgen können, so dass auch hier eine Begutachtung der TWI zügig in die Wege geleitet werden sollte. Es spricht einiges dafür, dass das Risiko von Personen, die von TWI versorgt werden, die schon einmal mit dem Auftreten eines Falles von Legionärskrankheit assoziiert waren, deutlich höher ist als das der Allgemeinbevölkerung. Dabei sollte es auch keinen Unterschied machen, ob schon Untersuchungsergebnisse vor dem Auftreten des Falles vorlagen und unauffällig waren. Im Berliner LeTriWa-Projekt konnte gezeigt werden, dass das Auftreten von Erkrankungsfällen nicht mit in Haushaltsproben gemessenen Legionellen-Konzentrationen assoziiert war bzw. kein quantitativer Zusammenhang zwischen der Legionellen-Konzentration und einem möglichen Infektionsrisiko abgeleitet werden konnte.⁴ Wichtiger war in diesem Zusammenhang nicht so sehr die Höhe der Kontamination, sondern vielmehr die Anwesenheit von MAb 3/1 positiven Legionellen, die die TWI

besiedelten. Nach diesen ersten Ergebnissen sind vermutlich vor allem Wasserquellen, die MAb 3/1-positive Legionellen beherbergen, mit einem besonders hohen Erkrankungsrisiko assoziiert. Zudem erfassen orientierende Untersuchungen die hygienische Situation einer TWI nicht vollständig und geben nur begrenzt Hinweise auf technische Mängel der untersuchten Anlage, gerade letzteres kann nur eine nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik durchgeführte Gefährdungsanalyse leisten.

Darüber hinaus gibt es auf Grundlage der im Jahr 2020 erhobenen und dem RKI im Rahmen der allgemeinen Meldepflicht von den Gesundheitsämtern übermittelten Daten auch Hinweise aus der Surveillance, dass zumindest einige der TWI vor Auftreten eines Falles eine sehr hohe Legionellen-Konzentration in den untersuchten Wasserproben aufwiesen. Bei vereinzelt Fällen wurden nach anlassbezogenen Untersuchungen (wegen des aufgetretenen Falles) in der TWI MAb 3/1-positive Legionellen-Stämme gefunden, die mit einem erhöhten Risiko für die Legionärskrankheit assoziiert sind. All diese Befunde unterstützen noch einmal nachdrücklich den schon 2009 formulierten Vorschlag des Umweltbundesamtes (UBA), nach jedem aufgetretenen Erkrankungsfall eine Gefährdungsanalyse durchzuführen.²⁰ Diese sollte selbstverständlich auch ggf. entsprechende Sanierungsmaßnahmen nach sich ziehen.

Der präventive Fokus auf untersuchungspflichtige TWI sollte aufgrund dieser ersten Ergebnisse aus der Surveillance noch einmal überdacht werden. Mehr als 2/3 der im privaten oder beruflichen Umfeld erworbenen Fälle (70 %) wurden von einer nicht untersuchungspflichtigen TWI versorgt. Auch in der LeTriWa-Studie zeigte sich, dass ein beträchtlicher Anteil der im privat/beruflichen Umfeld erworbenen Fälle von einer TWI versorgt wurde, die nicht untersuchungspflichtig war (Ergebnisse der Autorinnen und Autoren; noch nicht veröffentlicht). So könnte erwogen werden, den Blick in Zukunft auch auf TWI zu erweitern, die bisher nicht untersuchungspflichtig sind.

Literatur

- 1 Fields BS, Benson RF, Besser RE. Legionella and Legionnaires' disease: 25 years of investigation. *Clinical microbiology reviews*. 2002;15(3):506-26.
- 2 Lück PC, Steinert M. Pathogenese, Diagnostik und Therapie der Legionella-Infektion. [Pathogenesis, diagnosis and therapy of Legionella infections]. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*. 2006;49(5):439-49.
- 3 Phin N, Parry-Ford F, Harrison T, Stagg HR, Zhang N, Kumar K, et al. Epidemiology and clinical management of Legionnaires' disease. *The Lancet Infectious diseases*. 2014;14(10):1011-21.
- 4 Buchholz U, Jahn HJ, Brodhun B, Lehfeld AS, Lewandowsky MM, Reber F, et al. Source attribution of community-acquired cases of Legionnaires' disease-results from the German LeTriWa study; Berlin, 2016-2019. *PLoS One*. 2020;15(11):e0241724.
- 5 Walser SM, Gerstner DG, Brenner B, Holler C, Liebl B, Herr CE. 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.
- 6 von Baum H, Harter G, Essig A, Luck C, Gonser T, Embacher A, et al. Preliminary report: outbreak of Legionnaires disease in the cities of Ulm and Neu-Ulm in Germany, December 2009 – January 2010. *Euro surveillance : bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*. 2010;15(4):19472.
- 7 Freudenmann M, Kurz S, von Baum H, Reick D, Schreff AM, Essig A, et al. [Interdisciplinary management of a large Legionella outbreak in Germany]. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*. 2011;54(11):1161-9.
- 8 Maisa A, Brockmann A, Renken F, Lück C, Pleischl S, Exner M, 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).
- 9 RKI. Falldefinitionen des Robert Koch-Instituts zur Übermittlung von Erkrankungs- oder Todesfällen und Nachweisen von Krankheitserregern Ausgabe 2019 gemäß § 11 Abs. 2 des Gesetzes zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz – IfSG). Verfügbar unter https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/IfSG/Falldefinition/Downloads/Falldefinitionendes_RKI_2019.pdf?__blob=publicationFile. 2019.
- 10 von Baum H, Ewig S, Marre R, Suttorp N, Gonschior S, Welte T, et al. Community-Acquired Legionella Pneumonia: New Insights from the German Competence Network for Community Acquired Pneumonia. *Clinical Infectious Diseases*. 2008;46(9):1356-64.
- 11 Von Baum H LC. Ambulant erworbene Legionellen-pneumonie. Aktuelle Daten aus dem CAPNETZ. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*. 2011;54(6):688-92.6.
- 12 ECDC. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) Surveillance report Legionnaires' disease Annual Epidemiological Report for 2019 (2021). Verfügbar unter: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER-legionnaires-2019.pdf> Zugegriffen am 23.9.2021.
- 13 ECDC. ECDC Surveillance Atlas. Verfügbar unter <https://atlas.ecdc.europa.eu/public/index.aspx>. Zugegriffen am 30.08.2021.
- 14 Statista. Anzahl der zu Hause sowie in Heimen versorgten Pflegebedürftigen in Deutschland in den Jahren 1999 bis 2019. Verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/36438/umfrage/anzahl-der-zu-hause-sowie-in-heimen-versorgten-pflegebeduerftigen-seit-1999/>. Zugegriffen am 31.08.2021.
- 15 Buchholz U, Altmann D, Brodhun B. Differential Seasonality of Legionnaires' Disease by Exposure Category. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(9).
- 16 Ricketts KD, Charlett A, Gelb D, Lane C, Lee JV, Joseph CA. Weather patterns and Legionnaires' disease: a meteorological study. *Epidemiology and infection*. 2009;137(7):1003-12.
- 17 Karagiannis I, Brandsema P, M VDS. Warm, wet weather associated with increased Legionnaires' disease incidence in The Netherlands. *Epidemiology and infection*. 2009;137(2):181-7.
- 18 Brodhun B Buchholz U. Entwicklung der Fallzahlen von Legionärskrankheit vor dem Hintergrund der COVID-19-Pandemie, Januar bis Juli 2020. *Epid Bull*. 2020;44.

- 19 Garrison LE. Vital Signs: Deficiencies in Environmental Control Identified in Outbreaks of Legionnaires' Disease – North America, 2000–2014. *MMWR*. 2016;65(22).
- 20 Schaefer B, Brodhun B, Wischnewski N, Chorus I. Legionellen im Trinkwasserbereich Ergebnisse eines Fachgespräches zur Prävention trinkwasserbedingter Legionellose. *Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz*. 2011;54(6):671-9.

Autoren

Dr. Bonita Brodhun | Dr. Udo Buchholz

Robert Koch-Institut, Abt. 3 Infektionsepidemiologie,
FG36 Respiratorisch übertragbare Erkrankungen

Korrespondenz: BrodhunB@rki.de; BuchholzU@rki.de

Vorgeschlagene Zitierweise

Brodhun B, Buchholz U: Epidemiologie der Legionärskrankheit in Deutschland – Entwicklungen in den Jahren 2010 bis 2020

Epid Bull 2021;42:3-17 | DOI 10.25646/9144.2

Interessenkonflikt

Die Autorin und der Autor geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Danksagung

Dank gilt an dieser Stelle allen Gesundheitsbehörden sowie den meldenden Laboratorien, die durch ihre Daten zur Surveillance der Legionärskrankheit beigetragen haben. Dank gilt hierbei auch Christian Lück, dem Leiter des Konsiliarlabors für Legionellen an der TU Dresden, der die Feintypisierungen der Stämme in seinem Labor durchführt.

Für ihre hilfreiche Unterstützung und Anregungen möchten wir uns weiterhin bei Ann-Sophie Lehfeld und Walter Haas aus unserem Fachgebiet bedanken sowie bei Benedikt Schaefer vom Umweltbundesamt.