

Haben sich reiseassoziierte Fälle von Legionärskrankheit wirklich während der Reise infiziert?

Auswertung von 8 Jahren ELDSNet-Teilnahme zeigt Potenzial für Sekundärprävention

Zusammenfassung

Reiseassoziierte Fälle von Legionärskrankheit machen etwa 20% aller gemäß Infektionsschutzgesetz (IfSG) gemeldeten Legionärskrankheitsfälle in Deutschland aus. Um Reiseunterkünfte, die eine potenzielle Infektionsquelle darstellen, auch auf internationaler Ebene frühzeitig erkennen zu können, beteiligt sich Deutschland zusammen mit anderen europäischen Ländern an ELDSNet (European Legionnaires' Disease Surveillance Network). Dabei melden die Teilnehmerländer reiseassoziierte Fälle sowie deren Reiseunterkünfte an das Netzwerk, welches wiederum die Länder informiert, in denen sich die entsprechende Reiseunterkunft befindet. Von 2015–2022 wurden dem Robert Koch-Institut (RKI) 1.927 reiseassoziierte Fälle von Legionärskrankheit übermittelt, von denen 1.365 Fälle (71%) nach Prüfung der Kriterien an ELDSNet gemeldet wurden. Dieser Anteil der an ELDSNet gemeldeten Fälle ist über die Zeit von etwa 40% im Jahr 2015 kontinuierlich gestiegen und liegt seit 2019 auf einem relativ konstanten Niveau von etwa 80%. Bei der Mehrheit der Erkrankungsfälle handelte es sich um Einzelfälle und etwa 32% waren Teil eines Clusters (Häufung). Bei etwa der Hälfte der Fälle erfolgte die Ansteckung mit hoher Wahrscheinlichkeit während der Reise, da sie entweder über den gesamten Zeitraum der wahrscheinlichen Infektion (2–10 Tage vor Erkrankungsbeginn) verreist oder Teil eines Clusters waren. Deutsche Erkrankungsfälle trugen zu insgesamt 298 Clustern im In- und Ausland bei, von denen 46 Cluster Unterkünfte im Ausland betrafen, in denen ausschließlich Fälle aus Deutschland gemeldet wurden. Im Zusammenhang mit deutschen Unterkünften gab es insgesamt 57 Cluster, die größtenteils aus 2–3 Fällen pro Cluster bestanden (Maximum = 7 Fälle). Zwischen dem Auftreten des Erst- und Zweitfalls vergingen durchschnittlich etwa 9 Monate. Ein Cluster mit 6 Fällen erstreckte sich bislang über knapp 3 Jahre.

Insgesamt zeigen die Auswertungen, dass die Ermittlung, Bearbeitung und Weiterleitung der Erkrankungsfälle an ELDSNet eine hohe Qualität erreicht haben und die Arbeitsprozesse auf allen Ebenen gut etabliert sind. Damit leistet Deutschland einen wichtigen Beitrag für das Netzwerk und trägt maßgeblich zur Erkennung potenzieller Infektionsquellen bei.

Hintergrund

Die Legionärskrankheit ist eine nach dem IfSG meldepflichtige Pneumonie, die durch Bakterien der Gattung *Legionella* (*L.*) – insbesondere *L. pneumophila* – ausgelöst wird. Die Letalität der Legionärskrankheit liegt bei etwa 5%.¹ Legionellen sind weit verbreitete Umweltkeime und kommen typischerweise in Oberflächengewässern und im Grundwasser sowie in Biofilmen oder anderen feuchten Biotopen – wie beispielsweise Erde oder Kompost – vor. In der Regel verursachen die Bakterien hier keine größeren Probleme. Eine potenzielle Gefahrenquelle für den Menschen sind jedoch in technischen Wassersystemen siedelnde Legionellen, die sich bei einer Wassertemperatur zwischen 25°–45° C stark vermehren können. Große Trinkwasser-Installationen mit umfangreichen Rohrleitungen, wie sie beispielsweise auch in Hotelanlagen vorkommen, sind besonders anfällig für Kontaminationen. Eine Ansteckung erfolgt in der Regel durch die Inhalation bakterienhaltiger Aerosole. Die Inkubationszeit beträgt 2–10 Tage. Als vorrangige Infektionsquellen gelten sanitäre Einrichtungen, wie z. B. Bad/Dusche, Whirlpools, sowie Verdunstungskühlanlagen/Rückkühlwerke von Lüftungstechnischen Anlagen. Die meisten Infektionen werden als sporadische Einzelfälle erfasst. Epidemiologisch unterteilt man die Fälle in drei Expositions-kategorien:

1. Im privaten/beruflichen Umfeld erworbene Erkrankungen (75 %),
2. reiseassoziierte Erkrankungen (20 %) sowie
3. im Krankenhaus/Pflegeheim erworbene Erkrankungen (5%).¹

Hierbei handelt es sich allerdings um eine allgemeine Einteilung, die lediglich aussagt, wo sich der Fall während der 2- bis 10-tägigen Inkubationszeit aufgehalten hat. Über die genaue Infektionsquelle, die der Erkrankung zugrunde liegt, gibt diese Einteilung keinen Aufschluss.

Reiseassoziierte Fälle von Legionärskrankheit inklusive der Informationen zu den betreffenden kommerziellen Reiseunterkünften werden von den derzeit 30 europäischen Teilnehmerländern an ELDSNet, das europäische Netzwerk zur Erfassung reiseassoziiierter Fälle von Legionärskrankheit am European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) in Stockholm, gemeldet. Das primäre Ziel von ELDSNet ist die frühzeitige Erkennung von reiseassoziierten Fällen von Legionärskrankheit und Cluster mit internationalem Bezug, bei denen die beteiligten Fälle mit einer gemeinsamen Exposition (z. B. Aufenthalt im gleichen Hotel) aus verschiedenen europäischen Ländern stammen können. Die teilnehmenden Länder melden aber auch reiseassoziierte Fälle mit einer Unterkunft im eigenen Land an ELDSNet. So sollen auf europäischer Ebene relevante Infektionsrisiken frühzeitig erkannt und durch die Einleitung gezielter Maßnahmen weitere Erkrankungsfälle verhindert werden. Deutschland ist seit Ende 2012 vollständiges Mitglied im Netzwerk.

Vom RKI werden Fälle von Legionärskrankheit, die während der 2- bis 10-tägigen Inkubationszeit in einer kommerziellen Reiseunterkunft (In- und Ausland) übernachteten, anonymisiert an ELDSNet gemeldet. Privatunterkünfte, z. B. Übernachtungen bei Verwandten, werden nicht an ELDSNet gemeldet. Umgekehrt erhält das RKI vom Netzwerk Informationen zu Reiseunterkünften in Deutschland, die im Zusammenhang mit einem oder mehreren aufgetretenen Erkrankungsfällen (aus Deutschland oder dem Ausland) aufgefallen sind.

Zielsetzung

Die hier dargestellten Analysen umfassen drei Teile:

- ▶ Teil 1 beschreibt, wie viele der an das RKI übermittelten reiseassoziierten Fälle an ELDSNet gemeldet werden konnten und die Entwicklung der Fallzahlen.
- ▶ Teil 2 befasst sich mit den an ELDSNet gemeldeten reiseassoziierten Erkrankungsfällen aus Deutschland und deren Unterkünften im In- und Ausland.
- ▶ Teil 3 stellt eine Übersicht von Reiseunterkünften in Deutschland dar, die im Zusammenhang mit Erkrankungsfällen (aus Deutschland oder anderen Ländern) als mögliche Infektionsquellen in Frage kommen und über die das RKI von ELDSNet informiert wird.

Methoden

Die Erfassung und Meldung reiseassoziiertes deutscher Fälle an ELDSNet sowie die Weiterleitung von Meldungen zu Ein-Fall- und Mehr-Fall-Unterkünften innerhalb Deutschlands wurden bereits ausführlich beschrieben.² Hier sollen nur wesentliche Punkte genannt werden.

Allgemeine Definitionen

Eine **Unterkunfts-nennung** ist definiert als eine Unterkunft, in der sich ein reiseassoziiertes Erkrankungsfall im Zeitraum der wahrscheinlichen Ansteckung (berechnet als Erkrankungsbeginn – Inkubationszeitraum, d. h. 2–10 Tage vor Erkrankungsbeginn) aufgehalten hat.

Eine **Ein-Fall-Unterkunft** ist definiert als eine Unterkunft, die innerhalb von 2 Jahren nur von einem Fall genannt wurde.

Ein **Cluster** ist definiert als die Gruppe ($n \geq 2$) der aus Deutschland oder einem anderen Land an ELDSNet gemeldeten Fälle, die alle gemeinsam haben, im Zeitraum von 2 Jahren in derselben Unterkunft (**Mehr-Fall-Unterkunft**) übernachtet zu haben.

Es ist zu beachten, dass sich ein Fall im Zeitraum der wahrscheinlichen Ansteckung in mehreren Unterkünften aufgehalten haben kann, wobei z. B. die eine Unterkunft eine Ein-Fall-Unterkunft und eine andere eine Mehr-Fall-Unterkunft sein kann. Bei den Auswertungen wird daher zwischen der **Anzahl der Erkrankungsfälle** und der **Anzahl der Unterkunfts-nennungen** unterschieden.

Grundlage bilden die Meldedaten zu reiseassoziierten Fällen von Legionärskrankheit, die gemäß IfSG von den Gesundheitsämtern über die Landesstelle an das RKI anonymisiert übermittelt werden. Neben den typischen epidemiologischen Daten sind bei reiseassoziierten Erkrankungen weitere detaillierte Angaben (Name und Anschrift der Unterkunft; Reisezeitraum) für die Meldung an ELDSNet erforderlich. Bei fehlenden Angaben bittet das RKI (über die jeweilige Landesstelle) beim Gesundheitsamt des betreffenden Falls darum, die erforderlichen Daten noch zu ermitteln und in die Melde-Software einzutragen.

An das Netzwerk werden alle reiseassoziierten Fälle gemeldet, die der Falldefinition der Europäischen Union für Legionärskrankheit³ entsprechen und bei denen in den 2–10 Tagen vor Erkrankungsbeginn eine Übernachtung in kommerziell genutzten Reiseunterkünften erfolgte. Das Netzwerk prüft bei eingehenden neuen Fallmeldungen, ob die dort genannten Reiseunterkünfte schon einmal im Zusammenhang mit anderen gemeldeten Erkrankungsfällen registriert wurden und stuft die Unterkunft entsprechend als Ein-Fall-Unterkunft bzw. als Mehr-Fall-Unterkunft ein. Sofern Unterkünfte in Deutschland betroffen sind, erhält das RKI von ELDSNet per E-Mail eine entsprechende Meldung, welche vom RKI über die Landesstellen an die zuständigen Gesundheitsämter weitergeleitet wird, damit vor Ort entsprechende Untersuchungen und ggf. Maßnahmen in der Unterkunft eingeleitet werden können. Anders als bei Ein-Fall-Unterkünften erwartet ELDSNet bei Clustern eine Rückmeldung über ggf. durchgeführte Untersuchungen und Maßnahmen zur Beseitigung eines möglicherweise bestehenden Infektionsrisikos und ob diese in der Unterkunft zufriedenstellend umgesetzt wurden. Dazu sind vom Gesundheitsamt zwei Fragebögen (Formblätter A und B) auszufüllen, welche über das RKI an ELDSNet weitergeleitet werden. In Formblatt A, welches spätestens 2 Wochen nach der erfolgten Clustermeldung einzureichen ist, werden in standardisierter Form Angaben zur Inspektion der Unterkunft und zur Einleitung von Kontrollmaßnahmen dokumentiert. In Formblatt B, welches nach weiteren 4 Wochen fällig ist, werden nähere Informationen zu den Ergebnissen der eingeleiteten Untersuchungen erfasst. Sollte nach der Einreichung von Formblatt B

mindestens ein neuer mit der entsprechenden Reiseunterkunft assoziierter Fall auftreten, so wird von ELDSNet eine erneute Clustermeldung für die betreffende Unterkunft herausgegeben. Zudem werden eine neue Untersuchung sowie die Einleitung neuer/weiterer Präventionsmaßnahmen erwartet, die auf den erneut einzureichenden Formblättern A und B zu dokumentieren sind.

In einer separaten Datenbank beim RKI gespeichert und verwaltet werden alle Daten zu

- ▶ den an ELDSNet gemeldeten deutschen Erkrankungsfällen,
- ▶ den Reiseunterkünften in Deutschland, die mit Erkrankungsfällen aus Deutschland oder dem Ausland assoziiert sind, sowie
- ▶ den Ergebnissen der Untersuchungen bei Mehr-Fall-Unterkünften in Deutschland (Angaben aus Formblättern).

Diese Datenbank sowie die Meldedaten nach IfSG bilden die Basis für die hier vorgestellten Analysen. Es wurden alle reiseassoziierten Fälle von Legionärskrankheit, die in den Jahren 2015–2022 an das RKI übermittelt (Teil 1) und an ELDSNet gemeldet wurden (Teil 1 und 2), analysiert. In Teil 3 wurden die Daten zu den Reiseunterkünften in Deutschland ausgewertet, die im Zusammenhang mit Erkrankungsfällen aus Deutschland oder dem Ausland stehen. Für die Analysen wurde der Datenstand vom 4.1.2023 verwendet, durch Nachmeldungen können sich die Zahlen noch minimal ändern. Bei Analysen zum Unterkunftstyp ist zu beachten, dass zur Gruppe „Hotel“ auch Pensionen und Gasthöfe zählen.

Ergebnisse

Teil 1: Anteil der an ELDSNet gemeldeten Fälle und Entwicklung der Fallzahlen

Von 2015–2022 wurden dem RKI insgesamt 10.412 Fälle von Legionärskrankheit übermittelt, von denen 1.927 Fälle als reiseassoziiert klassifiziert wurden. In den Jahren 2015–2019 kam bei etwa jedem fünften Erkrankungsfall eine Reise als mögliche Infektionsquelle in Frage. Im Jahr 2020 nahm die Zahl reiseassoziierten Fälle allerdings deutlich ab: Im Vergleich zu 2019 wurden 2020 etwa 65 % weniger reiseassoziierte Fälle an das RKI übermittelt,

wodurch sich der Anteil an allen Fällen von Legionärskrankheit auf knapp 10 % (122 Fälle) verringerte. In den beiden folgenden Jahren kam es dann wieder zu einem Anstieg der Fallzahlen und mit einem Anteil von fast 21 % reiseassoziierten Fälle (297 Fälle) wurde 2022 wieder das Niveau früherer Jahre erreicht (s. Abb. 1A).

Abbildung 1B zeigt die Anzahl und den Anteil der seit 2015 an ELDSNet gemeldeten reiseassoziierten Fälle. Während der Anteil 2015 nur bei etwa 40 % lag, stieg er 2016 auf etwa 70 % und in den Folgejahren auf etwa 80 % an. Von 2015–2022 konnten insge-

samt 1.365 Erkrankungsfälle aus Deutschland an ELDSNet gemeldet werden (davon 235 im Jahr 2022).

Von den insgesamt 954 seit 2019 an das RKI übermittelten reiseassoziierten Fällen konnten etwa zwei Drittel direkt an ELDSNet gemeldet werden, bei rund einem Drittel der Fälle war eine Nachfrage zu weiteren Angaben zur Unterkunft bzw. zum Reisezeitraum erforderlich. Bei der Mehrheit dieser Fälle konnten die fehlenden Angaben noch ermittelt werden, sodass letztlich bei 80 % (761/954) eine Meldung an ELDSNet möglich war. Bei den übrigen Fällen erfolgte aufgrund von Ausschlusskriterien

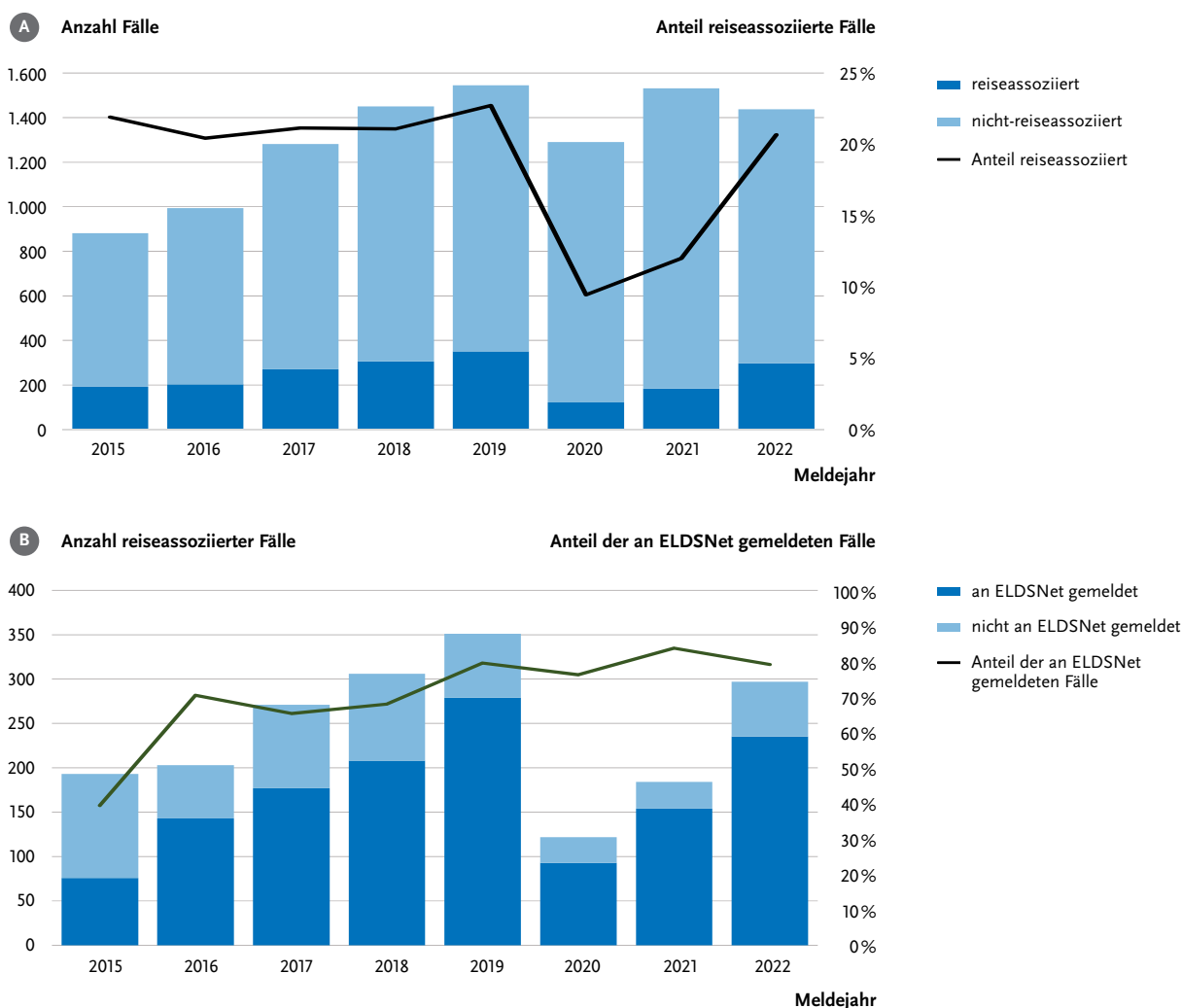


Abb. 1 | (A) Anzahl der an das RKI übermittelten Fälle von Legionärskrankheit (N=10.412) nach Meldejahr des Falles (2015–2022), stratifiziert nach reiseassoziiert (n=1.927) und nicht-reiseassoziiert sowie der Anteil der reiseassoziierten Fälle an allen Fällen. (B) Anzahl und Anteil der an ELDSNet gemeldeten deutschen Erkrankungsfälle an allen an das RKI übermittelten reiseassoziierten Fällen nach Meldejahr des Falles. (2015–2022) (n=1.365)

keine Meldung ans Netzwerk, entweder weil notwendige Angaben zur Unterkunft bzw. zum Reisezeitraum nicht verfügbar waren (45 %, wobei sich der Anteil von etwa 60 % im Jahr 2019 auf etwa 40 % im Jahr 2022 verringerte), weil es sich um eine Privatunterkunft handelte (35 %) oder weil andere Gründe vorlagen (etwa 20 %).

Vom Erkrankungsbeginn des Falls über die Übermittlung des Falls und Ermittlung der Reisedaten durch das Gesundheitsamt bis zur Meldung an ELDSNet durch das RKI vergingen im Mittel (Median) 20 Tage (Durchschnitt: 28 Tage; 2015–2022). Dabei verringerte sich das Intervall kontinuierlich von 35 Tagen (2015) über 18 Tage (2019) auf 16 Tage (2022; Median). Ausgehend vom Meldedatum des Falls betrug das Intervall (Median) bis zur Meldung an ELDSNet 10 Tage und verringerte sich ebenfalls von 23 Tagen (2015) über 8 Tage (2019) auf 6 Tage (2022).

Teil 2: Aus Deutschland an ELDSNet gemeldete Erkrankungsfälle und deren Unterkünfte

Die insgesamt 1.365 im Zeitraum 2015–2022 aus Deutschland an ELDSNet gemeldeten Fälle bilden die Grundlage für die Auswertungen in Teil 2.

Demografische Daten

Das durchschnittliche Alter betrug 62 Jahre (Spannweite: 15–91 Jahre) und unterschied sich nicht we-

sentlich zwischen den Fällen, die als Einzelfall gemeldet wurden und denen, die Teil eines Clusters waren (62 bzw. 63 Jahre). Die Mehrheit der Fälle war männlich (70 %).

Saisonalität

In [Abbildung 2](#) werden die Erkrankungsfälle im zeitlichen Verlauf nach dem Erkrankungsmonat dargestellt. Es zeigt sich für die von 2015–2019 an ELDSNet gemeldeten Fälle (graue Fläche) ein saisonaler, zweigipfliger Verlauf, mit einem ersten Gipfel im Juni und einem zweiten im September. Von 2020 bis Mitte 2021 kam es – bedingt durch die Coronavirus Disease 2019-(COVID-19-)Pandemie und den damit verbundenen Reisebeschränkungen – zu Abweichungen von diesem Muster: Der zweigipflige Verlauf blieb aus und die Zahl der reiseassoziierten und an ELDSNet gemeldeten Fälle blieb deutlich unter dem Niveau, welches in den vorpandemischen Jahren beobachtet werden konnte. Seit Juli 2021 erreichen die Werte jedoch wieder das zwischen den Jahren 2015–2019 beobachtete Niveau und im Jahr 2022 war erneut der typische, zweigipflige Verlauf zu erkennen.

Besuchte Unterkünfte nach Land und Unterkunftstyp

Von den 1.365 Fällen (2015–2022) übernachteten 73 % in Unterkünften im Ausland, 25 % in deutschen Reiseunterkünften und 2 % waren im Zeit-

Anzahl an ELDSNet gemeldeter Fälle

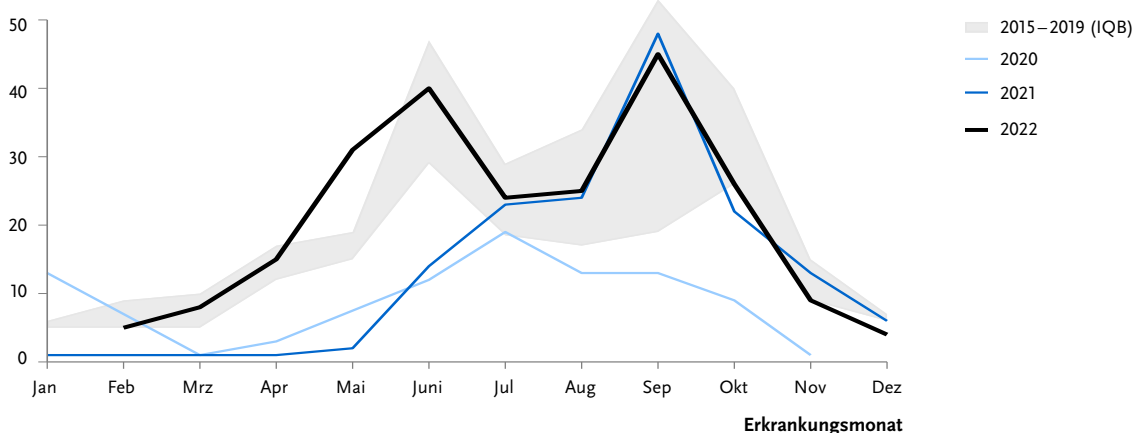


Abb. 2 | Anzahl der von Deutschland an ELDSNet gemeldeten reiseassoziierten Fälle von Legionärskrankheit (N = 1.365) nach Erkrankungsmonat und Jahr. Für die Jahre 2015–2019 wurde als graue Fläche der Interquartilsbereich (IQB) dargestellt.

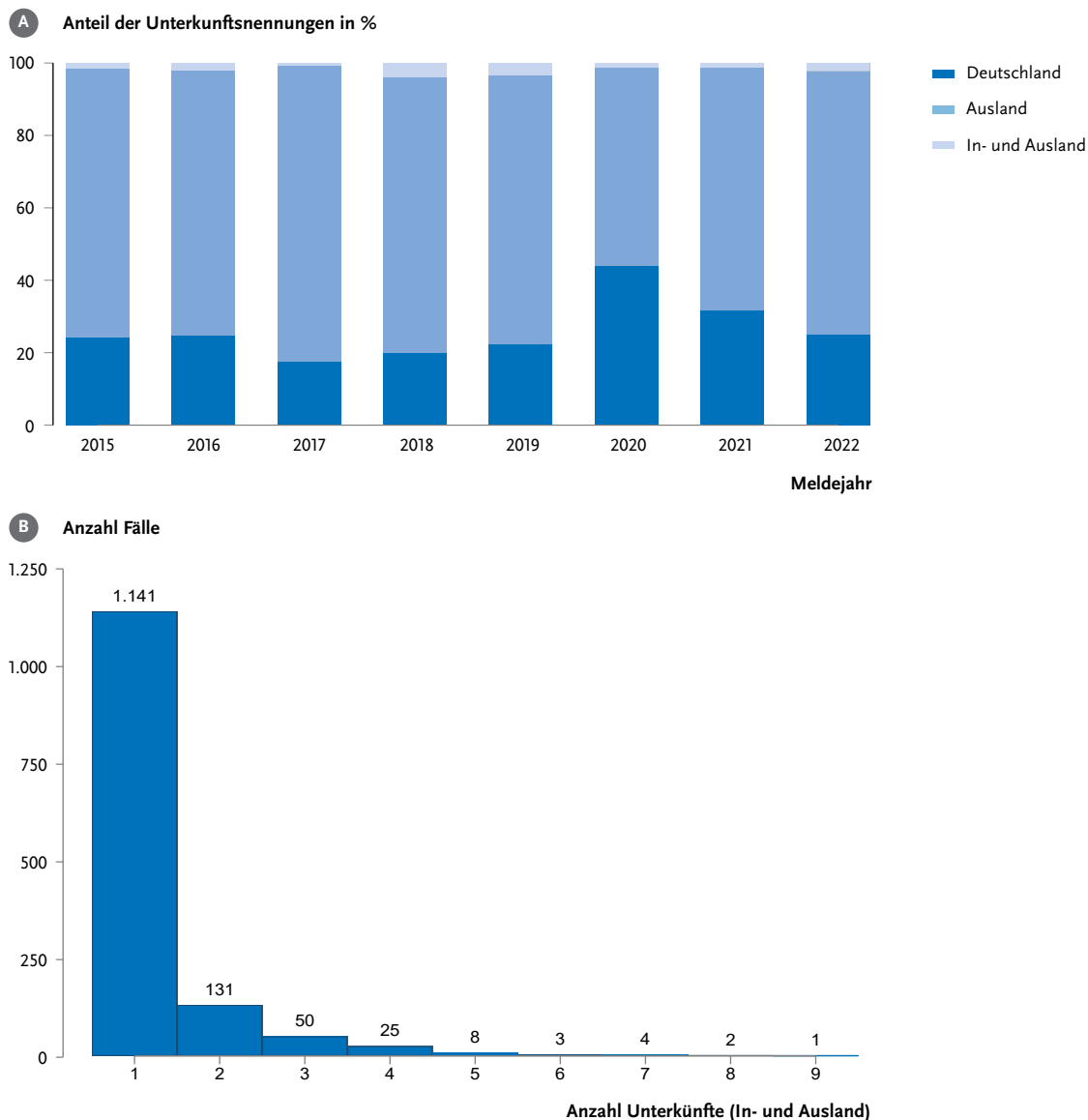


Abb. 3 | (A) Anteil der von deutschen Erkrankungsfällen besuchten Unterkünfte, stratifiziert nach Unterkünften nur in Deutschland, nur im Ausland sowie sowohl im Inland als auch im Ausland. Kreuzfahrtschiffe/Fähren werden von ELDSNet keinem Land zugeordnet und sind deshalb hier nicht dargestellt. (B) Häufigkeitsverteilung der Anzahl an besuchten Reiseunterkünften (In- und Ausland) pro Erkrankungsfall. (N = 1.365 Fälle; 2015–2022).

raum der wahrscheinlichen Ansteckung sowohl im In- als auch im Ausland verreist (s. [Abb. 3A](#)). Auffällig ist, dass 2020 der Anteil der Fälle mit innerdeutschen Reisen im Vergleich zu den anderen Jahren mit 44 % deutlich höher ausfällt.

Zu den 1.365 Erkrankungsfällen gab es insgesamt 1.764 Unterkunftsennungen (durchschnittlich 1,3 Unterkünfte pro Fall). Die Mehrheit der Fälle (n = 1.141; 84 %) hatte sich im Zeitraum der wahrscheinlichen Ansteckung nur in einer Reiseunterkunft aufgehalten, weitere 131 Fälle (10 %) in zwei

Unterkünften sowie 50 Fälle (4 %) in drei verschiedenen Unterkünften. Mehr als drei besuchte Unterkünfte kamen nur sehr selten vor (s. [Abb. 3B](#)).

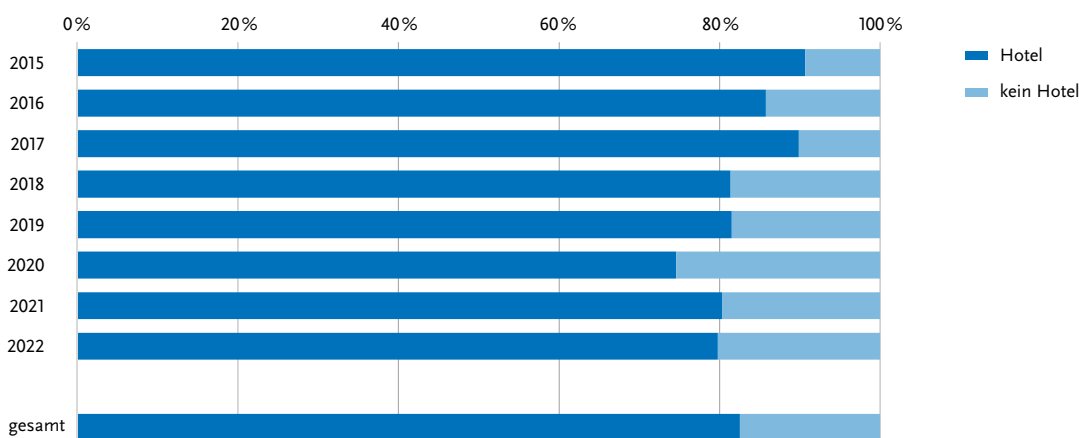
Von den insgesamt 1.764 Unterkunftsennungen betrafen 1.298 Nennungen Unterkünfte im Ausland, 423 betrafen Unterkünfte in Deutschland und 43 entfielen auf Kreuzfahrtschiffe/Fähren. Die Unterkunftsennungen im Ausland verteilten sich auf insgesamt 70 verschiedene Länder, wobei Italien mit 34 % (439 von 1.298 Nennungen) mit Abstand am häufigsten genannt wurde, gefolgt von Öster-

reich und der Türkei (jeweils 8 %), Spanien und Griechenland (jeweils 7 %), Frankreich (5 %) und Kroatien (4 %).

In den Abbildungen 4A und 4B werden die 1.764 Unterkunfts-nennungen nach den verschiedenen Unterkunftstypen dargestellt, in 4A aufgeteilt in Hotel vs. kein Hotel und in 4B sind die nicht ein Hotel betreffenden Unterkünfte weiter unterteilt. Über alle Jahre hinweg dominiert der Hotelaufenthalt mit 83 % (1.456 Nennungen) vor allen anderen Unterkunftstypen (s. Abb. 4A). Ferienwohnungen wurden mit 134 Nennungen (8 %) am zweithäufig-

ten genannt, Campingplätze 121-mal (7 %), Kreuzfahrtschiffe/Fähren 43-mal (2 %) und andere Unterkünfte (z. B. Jugendherberge) 10-mal (0,6 %). Im Verlauf zeigt sich allerdings, dass der Anteil der Hotelnennungen von über 86 % in den Jahren 2015–2017 auf etwa 80 % im Jahr 2022 leicht zurückgegangen ist, mit einem zwischenzeitlich deutlichen Rückgang im Jahr 2020 auf 75 % (s. Abb. 4A). Hingegen wurden 2020 insbesondere häufiger Campingplätze genannt (16 %; s. Abb. 4B). Der Anteil der Unterkunfts-nennungen, die Ferienwohnungen betrafen, lag 2016–2021 bei etwa 6–8 % und nahm 2022 leicht zu auf 12 %.

A Anteil an Unterkunfts-nennungen (In- und Ausland)



B Anteil an Unterkunfts-nennungen (In- und Ausland)

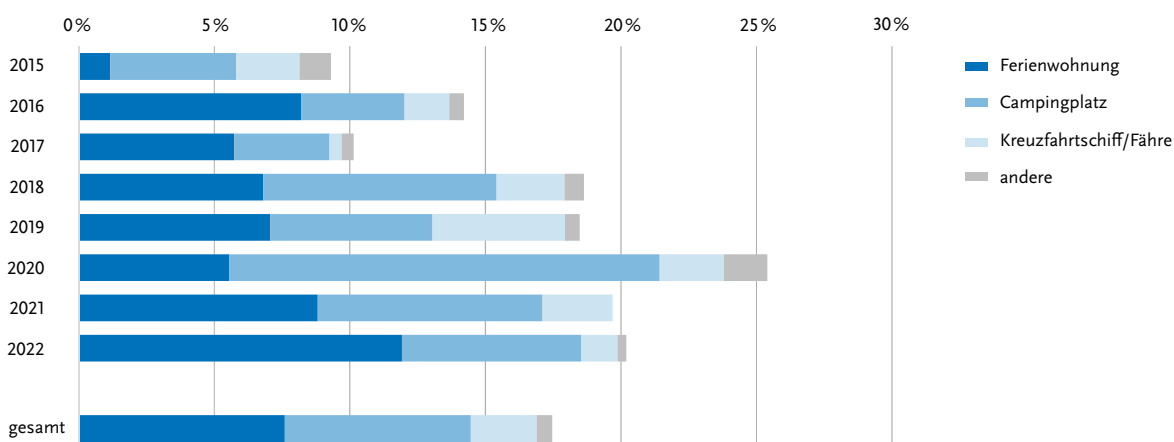


Abb. 4 | Anteil der verschiedenen Unterkunftstypen, die im Zusammenhang mit deutschen Erkrankungsfällen stehen. (2015–2022) (A) Unterkünfte stratifiziert nach Hotel (inkl. Pensionen und Gasthöfe) und kein Hotel. (B) Aufschlüsselung der einzelnen Unterkunftstypen für die Gruppe „kein Hotel“. (N = 1.764 Unterkunfts-nennungen; Mehrfachnennung pro Fall möglich).

Anzahl der Ein-Fall- und Mehr-Fall-Unterkünfte sowie Anzahl der Cluster mit Beteiligung deutscher Fälle

Bei den 1.764 Unterkunfts-nennungen handelt es sich bei 1.286 (73%) Nennungen um Ein-Fall-Unterkünfte und bei 478 (27%) um Mehr-Fall-Unterkünfte. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass dies eine Momentaufnahme darstellt: Zu den Ein-Fall-Unterkünften können ggf. noch weitere Fälle gemeldet werden, so dass diese dann in die Kategorie Mehr-Fall-Unterkünfte fallen. In [Abbildung 5](#) sind die Nennungen von Hotelunterkünften stratifiziert nach Ein-Fall-Unterkünften und Mehr-Fall-Unterkünften sowie nach Land der Unterkunft abgebildet (Auswahl an Ländern). Auffällig ist, dass es sich bei Nennungen von Hotels in Griechenland bei mehr als der Hälfte (59%) um Nennungen von Mehr-Fall-Unterkünften handelt, d. h. dass mindestens ein weiterer Fall innerhalb von 2 Jahren mit derselben Unterkunft im Zusammenhang stand. In anderen südlichen Ländern wie der Türkei, Italien und Spanien gehörte etwa ein Drittel (34–38%) der Hotelnennungen zu Mehr-Fall-Unterkünften. Im Vergleich dazu waren es in Deutschland unter 20% – ebenso in Frankreich und Österreich (s. [Abb. 5](#)).

Die insgesamt 478 Nennungen zu Mehr-Fall-Unterkünften (alle Unterkünfte, nicht nur Hotels) stammten von 442 Fällen, umfassten etwa 32% aller an ELDSNet gemeldeten deutschen Erkrankungsfälle und verteilten sich auf 298 Cluster. Etwa die Hälfte der Cluster, bei denen Fälle aus Deutschland beteiligt waren, bestanden aus 2 Fällen. Es kam jedoch auch ein Cluster mit insgesamt 18 Fällen vor. Die maximale Anzahl enthaltener Fälle aus Deutschland in einem Cluster betrug 8 Fälle. Insgesamt umfassten die 298 Cluster 929 Fälle¹ (478 aus Deutschland sowie weitere 451 aus anderen Ländern) und betrafen zu 86% Unterkünfte im Ausland (n = 246), zu 14% Unterkünfte in Deutschland (n = 43) und bei 3% handelte es sich um Kreuzfahrtschiffe/Fähren (n = 9). Von den 298 Clustern mit deutscher Beteiligung wurde die Unterkunft bei 246 erst durch die Meldung des Falls aus Deutschland als potenzielle

1 Ein Fall kann u. U. Teil mehrerer Cluster sein, wenn der Fall z. B. während des Zeitraums der wahrscheinlichen Infektion in mehreren Hotels übernachtet hatte und mehrere dieser Hotels mit weiteren Fällen von Legionärskrankheit in Zusammenhang standen. Daher ist z. B. die Zahl der Fälle aus Deutschland (n = 478) größer als die Zahl der Clusterfälle aus Deutschland insgesamt (n = 442).

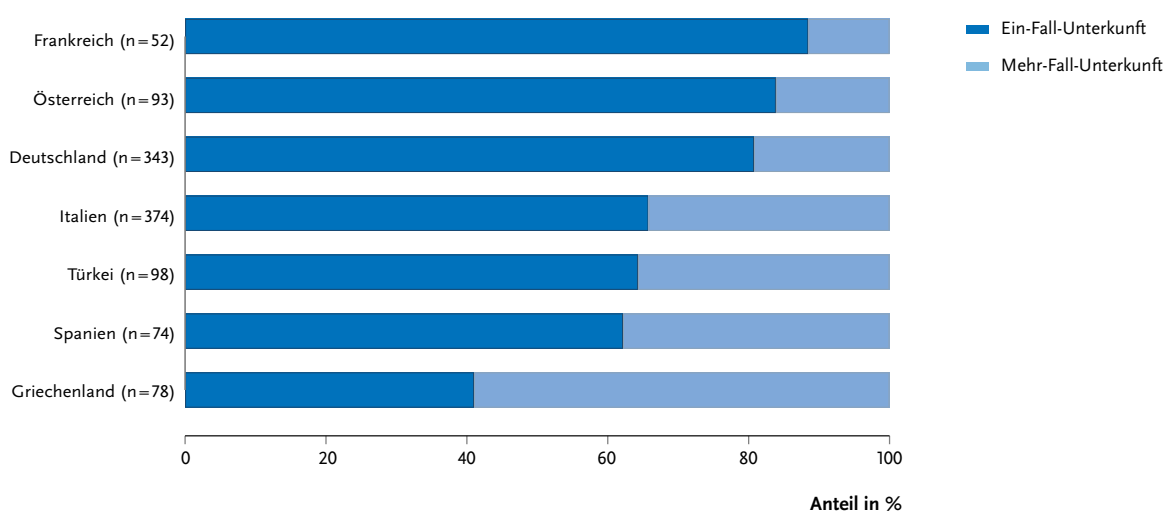


Abb. 5 | Nennungen von Hotelaufenthalten der aus Deutschland an ELDSNet gemeldeten reiseassoziierten Fälle von Legionärskrankheit stratifiziert nach Ein-Fall- und Mehr-Fall-Unterkunft sowie nach Land der Unterkunft. Es wurden nur die Länder dargestellt, zu denen es von 2015–2022 mindestens 50 Hotelnennungen deutscher Fälle gab. Es ist zu beachten, dass es sich bei den Mehr-Fall-Unterkünften sowohl um Unterkünfte mit Nennungen von mindestens 2 deutschen Erkrankungsfällen handeln kann als auch um Unterkünfte mit Nennung eines deutschen Erkrankungsfalls und mindestens eines weiteren Erkrankungsfalls aus dem Ausland. (n = Anzahl an Hotelnennungen von Erkrankungsfällen aus Deutschland pro Land; Mehrfachnennung pro Fall möglich).

Infektionsquelle bzw. als Cluster erkannt, da dieser entweder als Erstfall oder Zweitfall im Cluster gemeldet wurde. Weiterhin bestanden 70 (23 %) der 298 Cluster ausschließlich aus in Deutschland gemeldeten Fällen. Von den 70 Clustern, in denen ausschließlich Fälle aus Deutschland beteiligt waren, handelte es sich bei 40 Clustern (57%) um Unterkünfte im Ausland, 24 (34%) betrafen Unterkünfte in Deutschland und 6 (9%) Kreuzfahrtschiffe/Fähren.

Anteil der an ELDSNet gemeldeten Fälle mit wahrscheinlicher Ansteckung während der Reise

Von den 1.365 an ELDSNet gemeldeten Fällen kamen bei 1.069 Fällen neben der Reise auch noch andere Expositionen innerhalb der 2–10 Tage vor Erkrankungsbeginn für die Ansteckung in Frage (v. a. im privaten/beruflichen Umfeld). Die restlichen 296 Fälle (22 %) infizierten sich mit hoher Wahrscheinlichkeit während der Reise, da sie den gesamten Zeitraum der wahrscheinlichen Ansteckung verweist waren (s. Tab. 1). Unter der Annahme, dass die Ansteckung der Fälle, die zu einem Cluster gehören ($n = 442$), ebenfalls im Rahmen der Reise erfolgte und unter Hinzunahme der Fälle, die während des gesamten Zeitraums der wahrscheinlichen Ansteckung verweist waren ($n = 296$), infizierte sich höchstwahrscheinlich knapp die Hälfte der Fälle (47 %; $648/1.365$) während der Reise (der Wert ist niedriger als die Summe beider Gruppen, da es Überschneidungen gibt; s. Tab. 1).

	Einzelfall	Clusterfall	Gesamt
während des gesamten Zeitraums der wahrscheinlichen Ansteckung verweist	206	90	296
andere Exposition(en) kommen in Frage	717	352	1.069
Gesamt	923	442	1.365

Berechnungsschritte:

- während des gesamten Zeitraums der wahrscheinlichen Ansteckung verweist = $296/1.365 = 22\%$
- während des gesamten Zeitraums der wahrscheinlichen Ansteckung verweist ODER Clusterfall = $(206 + 442)/1.365 = 47\%$

Tab. 1 | Übersicht der Grundgesamtheiten für die Berechnung der Fälle, die sich mit hoher Wahrscheinlichkeit während der Reise(n) infiziert haben, da sie entweder während des gesamten Zeitraums der wahrscheinlichen Ansteckung verweist waren oder weil sie zu einem Cluster gehören. $N = 1.365$ Erkrankungsfälle, die aus Deutschland an ELDSNet gemeldet wurden (2015–2022).

Teil 3: Nennungen von Reiseunterkünften in Deutschland

Die folgenden Auswertungen beziehen sich auf Unterkünfte nennungen, die sowohl Meldungen aus Deutschland als auch aus anderen europäischen Mitgliedsstaaten umfassen, bei denen sich die erkrankte Person während des Zeitraums der wahrscheinlichen Ansteckung (2–10 Tage vor Erkrankungsbeginn) in einer kommerziellen Reiseunterkunft in Deutschland aufgehalten hat.

Von 2015–2022 wurden insgesamt 727 Nennungen zu deutschen Unterkünften über ELDSNet an das RKI und von dort an die zuständigen Gesundheitsämter/Landesstellen weitergeleitet.

Geografische Verteilung der Unterkunftsnennungen in Deutschland

Die genannten deutschen Unterkünfte waren bundesweit auf 226 Stadt- und Landkreise verteilt (s. Abb. 6). Die meisten Nennungen betrafen Unterkünfte in Bayern, Baden-Württemberg, Berlin und Rheinland-Pfalz. Ferner waren die nördlichen Küstenregionen betroffen, wobei die Unterkünfte in den nördlichen Kreisen überwiegend von Fällen aus Deutschland genannt wurden (nicht abgebildet).

Anzahl der Nennungen von Ein-Fall- und Mehr-Fall-Unterkünften in Deutschland

Von den 727 Unterkunftsnennungen resultierten 423 (58 %) Nennungen von Fällen aus Deutschland und 304 (42 %) aus dem Ausland. Den Hauptanteil der Nennungen aus dem Ausland hatten Meldungen aus den Niederlanden (46 %), gefolgt von Dänemark (9 %), der Schweiz und Frankreich (jeweils 7 %). Zusammen mit Deutschland meldeten insgesamt 20 verschiedene Länder Erkrankungsfälle, die im Zusammenhang mit einer deutschen Unterkunft standen. Im zeitlichen Verlauf zeigt sich, dass sich die Zahlen in den Jahren 2020 und 2021 im Vergleich zu 2018 und 2019, in denen jährlich etwa 130–145 Unterkunftsnennungen gemeldet wurden, fast halbiert haben (s. Abb. 7A, schwarze Kurve). Diese starke Abnahme ist dabei hauptsächlich auf den Rückgang an Nennungen von Fällen aus dem Ausland zurückzuführen. Während der COVID-19-Pandemie in den Jahren 2020 und 2021 resultierte nur etwa jede vierte Nennung einer deutschen Reiseunterkunft durch einen Fall aus dem Ausland,

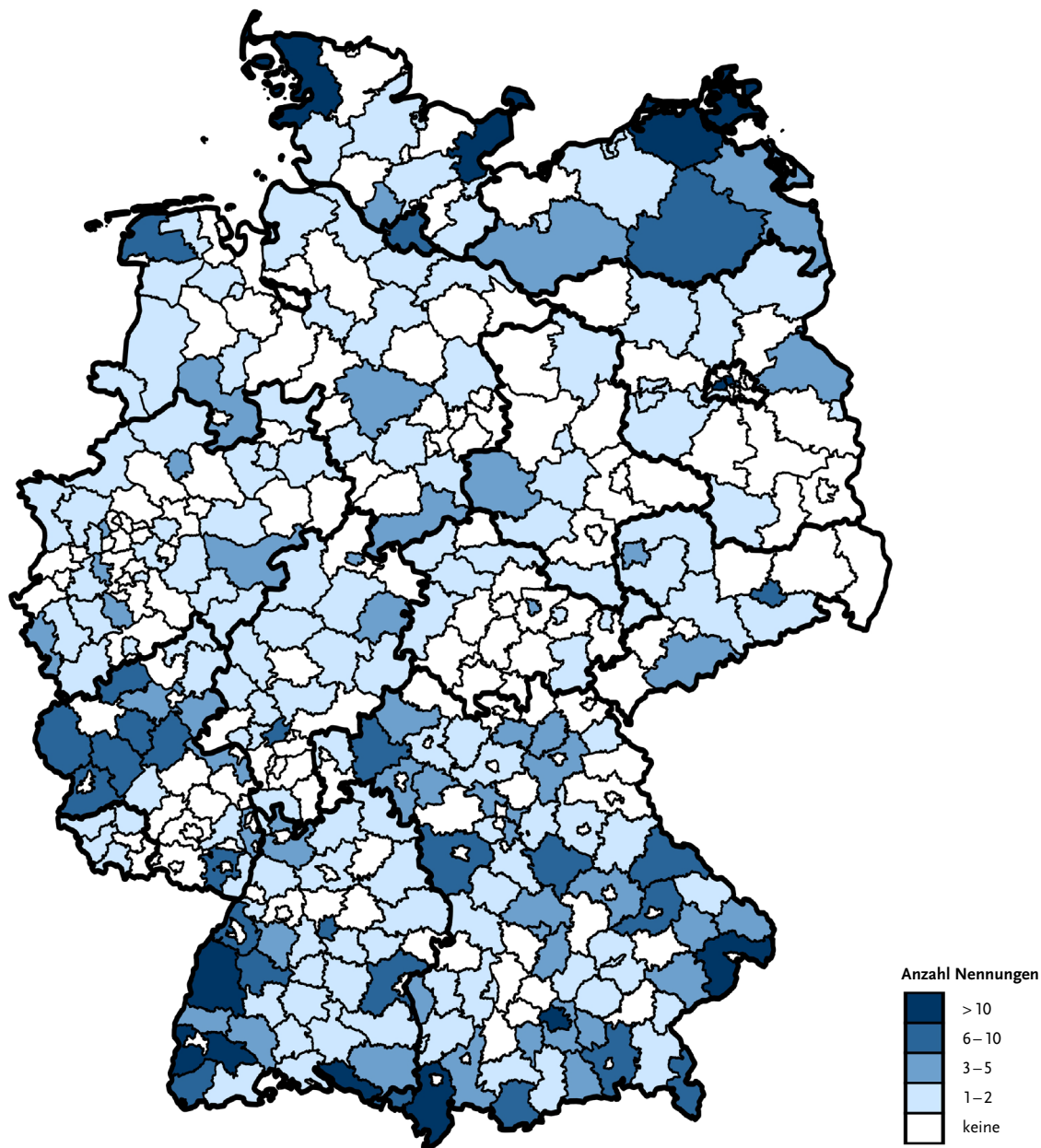


Abb. 6 | Deutschlandweite Verteilung der Nennungen von Reiseunterkünften, die im Zusammenhang mit reiseassoziierten Fällen von Legionärskrankheit aus Deutschland oder aus dem Ausland stehen (2015–2022; N = 727 Unterkunfts-nennungen).

in den 2 Jahren zuvor lag der Anteil bei etwa 50 %. Von den 727 Unterkunfts-nennungen wurden 636 zuerst als Ein-Fall-Unterkunft registriert, von denen jedoch 45 (7 %) durch die spätere Meldung mindestens eines weiteren Falls zur Mehr-Fall-Unterkunft wurden. Somit entfielen von den 727 Nennungen 591 (81 %) auf Ein-Fall-Unterkünfte und 136 (19 %) auf Mehr-Fall-Unterkünfte (Stand: 4.1.2023). In [Abbildung 7B](#) sind die Nennungen stratifiziert nach Ein-Fall- und Mehr-Fall-Unterkünften dargestellt. Es ist zu erkennen, dass der Anteil an Nennungen von

Mehr-Fall-Unterkünften zwischen 2017–2022 relativ stabil zwischen 15 % und 21 % war. Die Jahre 2015 und 2016 stellen gewisse Abweichungen in beide Richtungen dar (2015: hoher Anteil an Mehr-Fall-Unterkünften, 2016: geringer Anteil an Mehr-Fall-Unterkünften). Der hohe Anteil der Mehr-Fall-Unterkünfte im Jahr 2015 ist u. a. darauf zurückzuführen, dass die Zahl der an ELDSNet gemeldeten Fälle – sowohl aus Deutschland (s. [Teil 1](#)) als auch aus anderen Ländern – im Vergleich zu den Folgejahren noch relativ niedrig war. So gab es 2015 nur

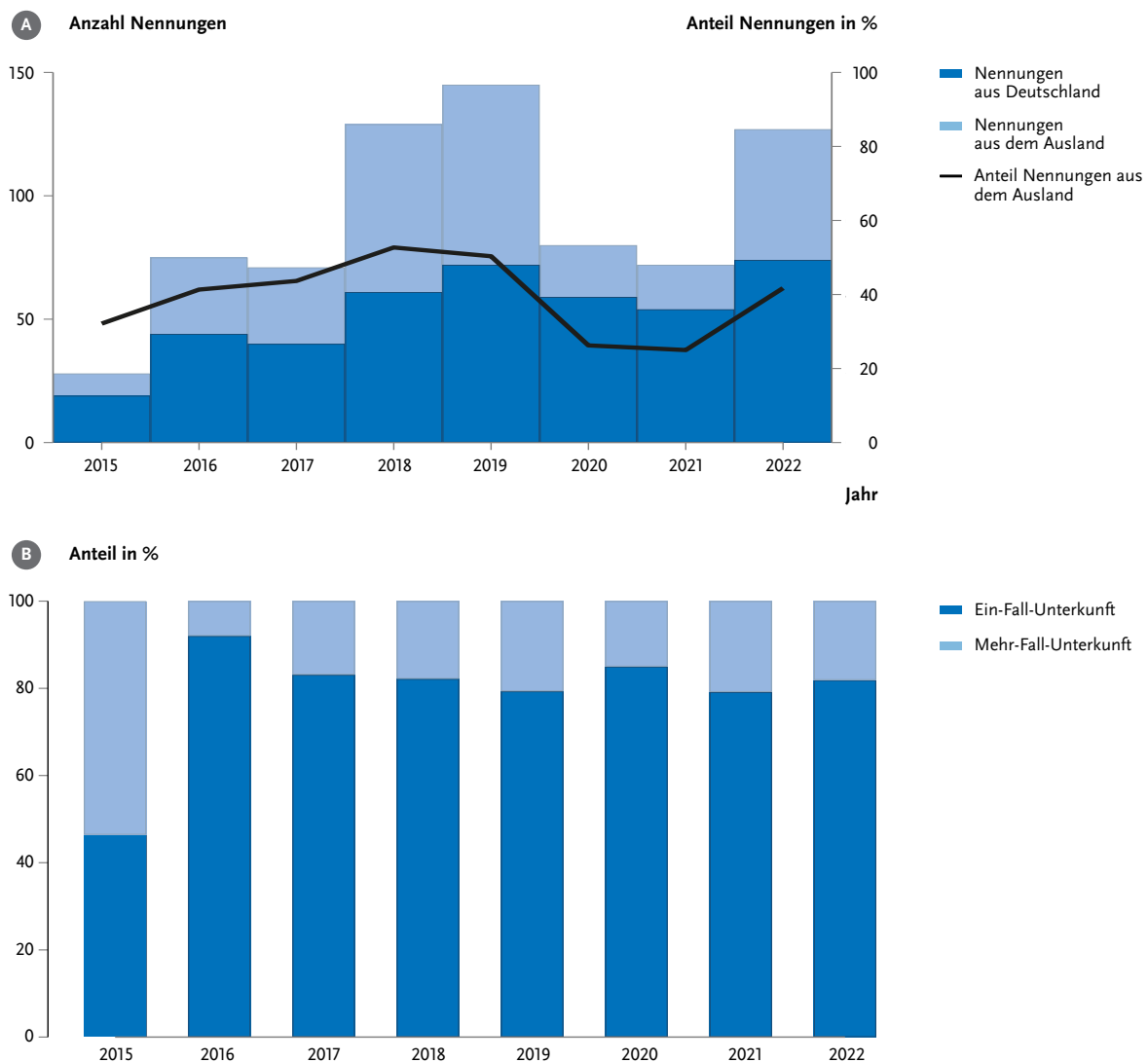


Abb. 7 | (A) Anzahl der Nennungen von Reiseunterkünften in Deutschland stratifiziert nach Nennungen von in Deutschland gemeldeten reiseassoziierten Fällen von Legionärskrankheit und Nennungen von Fällen aus dem Ausland sowie der Anteil an Nennungen aus dem Ausland an allen Nennungen. (B) Anteil der Nennungen von Reiseunterkünften in Deutschland stratifiziert nach Ein-Fall- und Mehr-Fall-Unterkünften. (N = 727 Unterkunfts-nennungen).

insgesamt 28 Unterkunfts-nennungen (s. [Abb. 7A](#)). Gleichzeitig wurde 2015 ein relativ großes Cluster im Zusammenhang mit einer deutschen Unterkunft gemeldet, wodurch der hohe Anteil von Mehr-Fall-Unterkünften hauptsächlich auf dieses Cluster zurückzuführen ist und das Jahr 2015 bei dieser Betrachtung eine gewisse Ausnahme darstellt.

Cluster, die mit Reiseunterkünften in Deutschland assoziiert waren

Die insgesamt 136 Nennungen von Mehr-Fall-Unterkünften entsprechen 57 Clustern, die mit ei-

ner Reiseunterkunft in Deutschland im Zusammenhang standen. Bei diesen Clustern handelte es sich bei 47 (82 %) um Hotels, bei 6 (11 %) um Campingplätze und bei 4 (7 %) um Ferienwohnungen bzw. Ferienwohnanlagen. Zu den 57 Clustern wurden insgesamt 143 Fälle² (87 aus Deutschland und 56

² Die Zahl der den 57 Clustern zugehörigen Fälle (n = 143) ist größer als die Zahl der Nennungen von Mehr-Fall-Unterkünften (n = 136), da 7 Clusterfälle aus den 57 Clustern bereits vor 2015 aufgetreten und gemeldet worden sind. Deren Nennungen fallen somit nicht in den hier betrachteten Zeitraum (2015–2022). Die Fälle werden jedoch bei der Anzahl der in den 57 Clustern involvierten Fälle dazugezählt.

aus dem Ausland) gemeldet, wobei in jedem vierten Cluster (25 %) ausschließlich Fälle aus anderen Ländern beteiligt waren. In knapp drei Viertel (74 %; 42 von 57) der Cluster waren (bisher) 2 Fälle beteiligt und in 10 Clustern waren es jeweils 3 Fälle (17 %; s. Abb. 8A). Größere Cluster mit 5 und mehr assoziierten Fällen kamen insgesamt 5-mal vor (9 %). Das bisher größte Cluster im Zusammenhang mit einer deutschen Unterkunft umfasste dabei 7 Fälle (s. Abb. 8A und 8D). Im Vergleich dazu sind die

Cluster, die Unterkünfte im Ausland betrafen und in denen mindestens ein deutscher Fall involviert war, etwas größer. Hier waren nur in etwa der Hälfte (48 %; 124 von 255) der Cluster bisher 2 Fälle beteiligt (im Vergleich zu 74 % bei deutschen Unterkünften; s. Abb. 8B und 8D (hellblaue Linie) im Vergleich zu Abb. 8A und 8D (dunkelblaue Linie)). In 36 % der Cluster waren es jeweils 3 bzw. 4 Fälle. Größere Cluster mit 5 und mehr Fällen kamen 40-mal vor (16 %). Das bisher größte Cluster umfasst dabei eine

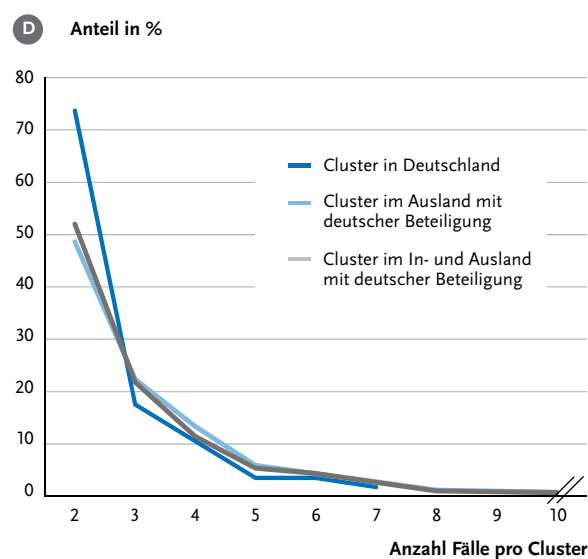
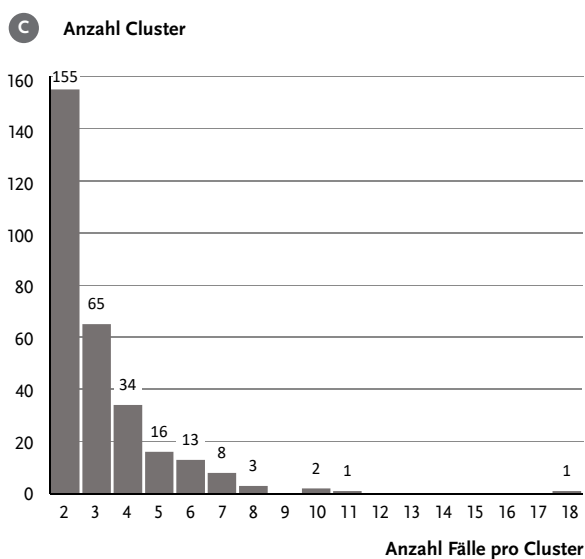
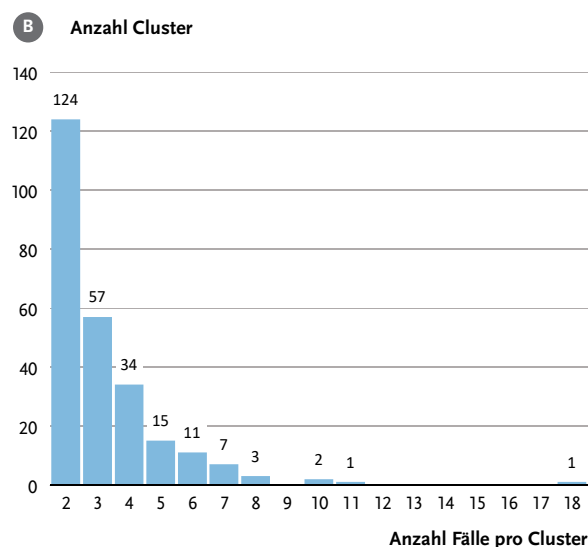
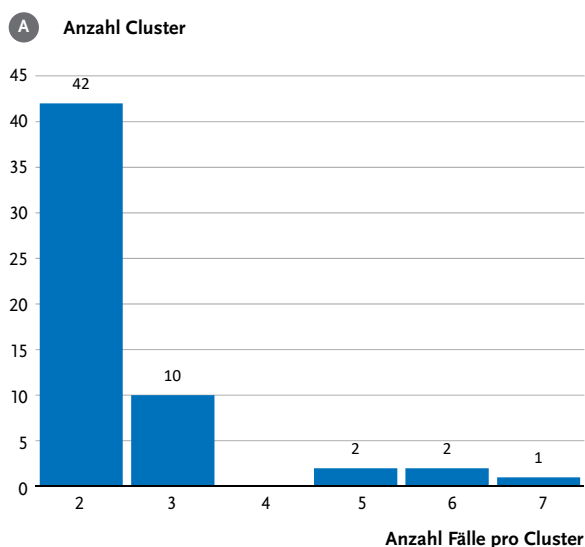


Abb. 8 | Häufigkeitsverteilung der Anzahl der Fälle pro Cluster: (A) Nur Cluster in Reiseunterkünften in Deutschland ($n = 57$); (B) Cluster im Ausland (inkl. Kreuzfahrtschiffe/Fähren), in denen Erkrankungsfälle aus Deutschland beteiligt waren ($n = 255$); (C) alle Cluster im In- und Ausland (inkl. Kreuzfahrtschiffe/Fähren), in denen Erkrankungsfälle aus Deutschland beteiligt waren ($n = 298$). (D) Anteil der Cluster pro Clustergröße an allen Clustern in der jeweiligen Gruppe (A), (B) bzw. (C); dargestellt bis zu einer Clustergröße von 10 Fällen.

Unterkunft mit 18 assoziierten Fällen. In [Abbildung 8C](#) wird zudem die Clustergröße aller Cluster (In- und Ausland) mit deutscher Beteiligung dargestellt.

Bei den Clustern, die Reiseunterkünfte in Deutschland betrafen, lag das Intervall zwischen dem Erkrankungsbeginn des Erst- und Zweitfalles in einem Cluster bei durchschnittlich 274 Tagen (also etwa 9 Monate; Spannweite 0–729 Tage) und zwischen dem Erstfall und dem bisher zuletzt gemeldeten Fall bei 345 Tagen (etwa 11 Monate). Ein Cluster mit 6 Fällen erstreckte sich bislang über 1.111 Tage (etwa 3 Jahre). Hierbei handelt es sich um eine Unterkunft, in deren Zusammenhang seit 2019 immer wieder Erkrankungsfälle beobachtet wurden.

Zu allen 57 Clustern wurden von den Gesundheitsämtern die beiden Formblätter A und B zu durchgeführten Untersuchungen und eingeleiteten Präventionsmaßnahmen anlässlich der ersten Clustermeldung ausgefüllt und über das RKI an ELSDNet weitergeleitet. Bei 13 der 57 Cluster (23 %) traten nach

Einreichung der Formblätter und damit nach Abschluss der Clusteruntersuchung sowie nach Einleitung von Präventionsmaßnahmen erneut Fälle auf, die mit der Reiseunterkunft assoziiert waren. Dies hatte zur Folge, dass von ELSDNet eine erneute Clustermeldung erfolgte mit der Erwartung einer umfassenden neuen Untersuchung der Unterkunft, deren Ergebnisse auf den erneut einzureichenden Formblättern zu dokumentieren und einzureichen war (bei einigen der 13 Cluster gab es auch mehr als 2 Clustermeldungen). Insgesamt gab es zu den 57 Clustern 74 Clustermeldungen (= Zusendung der Formblätter nötig). Ausgewählte Angaben aus den Formblättern sind in [Tabelle 2](#) dargestellt. Bei fast allen Clusterbearbeitungen (99 %) wurde angegeben, dass eine Inspektion/Risikobewertung oder eine Umgebungsuntersuchung (Entnahme von Wasserproben) in der entsprechenden Unterkunft durchgeführt wurde. Bei 61 % der Untersuchungen konnten Legionellen nachgewiesen werden, von denen bei 21 % Legionellenstämme nachgewiesen werden konnten, die dem monoklonalen

	Anzahl	%
Regelmäßige Wasseruntersuchungen waren bereits vor der Clustermeldung implementiert	53/66	80
Durchführung einer Inspektion/Risikobewertung	68/74	92
Durchführung von Umgebungsuntersuchungen (Entnahme von Wasserproben)	71/74	96
Durchführung einer Inspektion/Risikobewertung ODER Durchführung von Umgebungsuntersuchungen (Entnahme von Wasserproben)	73/74	99
Nachweis von Legionellen	43/71	61
von diesen angegebener, höchster Nachweis:		
<i>Legionella</i> spp.	6/43	14
<i>Legionella pneumophila</i>	3/43	7
<i>Legionella pneumophila</i> , Serogruppe 1	15/43	35
<i>Legionella pneumophila</i> , MAb 3/1-postiver Subtyp*	9/43	21
Legionellen wurden nachgewiesen, es gab aber keine Informationen zum Stamm	10/43	23
Kontrollmaßnahmen wurden aufgrund der Clustermeldung eingeleitet	63/74	85
thermische Desinfektion	38/63	60
technische Änderungen an der Trinkwasser-Installation	22/63	35
Säuberung der Trinkwasser-Installation	14/63	22
chemische Desinfektion	5/63	8
andere Maßnahmen	39/63	62
Die durchgeführten Maßnahmen/Kontrolluntersuchungen wurden zufriedenstellend umgesetzt	72/74	97

Tab. 2 | Auswahl der Angaben aus den Formblättern zu durchgeführten Untersuchungen und eingeleiteten Maßnahmen, die anlässlich einer Clustermeldung zu einer Reiseunterkunft in Deutschland vom Gesundheitsamt ausgefüllt und über das RKI an ELSDNet weitergeleitet wurden. Einige Fragen wurden erst später im Formblatt ergänzt, daher liegen für manche Variablen nicht von allen Clustermeldungen Angaben vor (N = 74 Clustermeldungen zu insgesamt 57 Clustern; 2015–2022).

MAb = monoklonaler Antikörpertyp

* Zu den MAb 3/1-positiven Subtypen gehören Knoxville, Benidorm, Philadelphia und Allentown/France.

Antikörper(MAb)-Typ 3/1 angehören (als virulenz-assoziiert geltende MAb 3/1-positive Stämme). Hierzu sei jedoch erwähnt, dass wahrscheinlich nicht bei allen Untersuchungen die Legionellenstämme weitergehend typisiert worden sind oder das genaue Typisierungsergebnis bei Einreichung der Formblätter noch ausstand. Kontrollmaßnahmen wurden

bei 85 % der Clusterbearbeitungen eingeleitet. Dabei wurde am häufigsten eine thermische Desinfektion (60 %) durchgeführt sowie technische Änderungen an der Trinkwasser-Installation vorgenommen (35 %). Als „andere“ Maßnahmen (als Freitext erfasst) wurden z. B. die Durchführung einer Ge-

	Fälle	Unterkunftsnennungen	
	N	N	%
An ELDSNet gemeldete Fälle	1.365	1.764 (1,3 pro Fall)	NA
Nennungen von Unterkünften in Deutschland	NA	423	24 %
Nennungen von Unterkünften im Ausland	NA	1.298	74 %
Nennungen von Kreuzfahrtschiff/Fähre	NA	43	2 %
Von an ELDSNet gemeldeten Fällen genannte Ein-Fall-Unterkünfte***	987	1.286	73 %
In Deutschland	283	338	26 %
Im Ausland	712	928	72 %
Kreuzfahrtschiff/Fähre	19	20	2 %
Von an ELDSNet gemeldeten Fällen genannte Mehr-Fall-Unterkünfte***	442 ⁺	478	27 %
In Deutschland	81	85	18 %
Im Ausland	348	370	77 %
Kreuzfahrtschiff/Fähre	18	23	5 %
Nennungen von Reiseunterkünften in Deutschland	611	727	NA
Erkrankungsfälle aus Deutschland	361	423	58 %
Erkrankungsfälle aus dem Ausland	250	304	42 %
Ein-Fall-Unterkünfte**	533	591	81 %
Mehr-Fall-Unterkünfte**	143	136	19 %
Cluster in deutschen Reiseunterkünften mit Fällen aus Deutschland und/oder dem Ausland***	57 Cluster mit 143 Fällen ⁺ Ø 2,5 Fälle pro Cluster (Median: 2; Spannweite: 2–7)		
Cluster mit Fällen aus Deutschland und dem Ausland	19 (33 %)		
Cluster NUR mit Fällen aus Deutschland	24 (42 %)		
Cluster NUR mit Fällen aus dem Ausland	14 (25 %)		
Cluster im Ausland mit Fällen aus Deutschland***	255 Cluster mit 818 Fällen ⁺ Ø 3,2 Fälle pro Cluster (Median: 3; Spannweite: 2–18)		
Cluster im In- und Ausland mit Fällen aus Deutschland***	298 Cluster mit 929 Fällen ⁺ Ø 3,1 Fälle pro Cluster (Median: 2; Spannweite: 2–18)		
Cluster im In- und Ausland, bei denen NUR deutsche Fälle beteiligt waren***	70 Cluster mit 173 Fällen ⁺ Ø 2,5 Fälle pro Cluster (Median: 2; Spannweite: 2–6)		
In Deutschland	24 (34 %)		
Im Ausland	40 (57 %)		
Kreuzfahrtschiff/Fähre	6 (9 %)		

Tab. 3 | Eckdaten zu den aus Deutschland an ELDSNet gemeldeten reiseassoziierten Fällen von Legionärskrankheit, den Reiseunterkünften in Deutschland, die mit Erkrankungsfällen aus Deutschland oder dem Ausland assoziiert sind, sowie den Clustern, in denen Fälle aus Deutschland beteiligt waren bzw. die mit einer Reiseunterkunft in Deutschland assoziiert sind (2015–2022).

NA = nicht anwendbar; RKI = Robert Koch-Institut; ELDSNet = European Legionnaires' Disease Surveillance Network.

* Ein Fall kann aufgrund mehrerer besuchter Unterkünfte in verschiedenen Ländern in mehreren der drei Unterkategorien („In Deutschland“, „Im Ausland“ und „Kreuzfahrtschiff/Fähre“) auftauchen.

** Es kann vorkommen, dass ein Fall mit mehreren besuchten Unterkünften sowohl in die Kategorie „Ein-Fall-Unterkunft“ als auch in die Kategorie „Mehr-Fall-Unterkunft“ fallen kann, sodass die Summe beider Werte u. U. größer ist als die Gesamtzahl der Fälle.

*** Bei den vier Cluster-Gruppen kann es Überschneidungen geben.

+ Ein Fall kann u. U. Teil mehrerer Cluster sein, wenn der Fall z. B. während des Zeitraums der wahrscheinlichen Infektion in mehreren Hotels übernachtet hatte und mehrere dieser Hotels mit weiteren Fällen von Legionärskrankheit in Zusammenhang standen.

fährungsanalyse, regelmäßige Spülungen oder die Montage von Legionellen-Filtern angegeben.

In [Tabelle 3](#) sind die Eckdaten der hier beschriebenen Auswertungen als Übersicht dargestellt.

Diskussion

Zwischen 2015 und 2022 war etwa jeder fünfte an das RKI übermittelte Fall von Legionärskrankheit während des Zeitraums der wahrscheinlichen Ansteckung verreist. Reiseassoziierte Fälle nehmen damit nach den im ambulant/beruflichen Umfeld erworbenen Fällen den zweitgrößten Anteil bei den Erkrankungen ein und bieten ein entsprechendes Präventionspotenzial – insbesondere auch deshalb, da etwa jeder dritte an ELDSNet gemeldete reiseassoziierte Fall Teil eines Clusters ist.

Die Weitergabe der Informationen zu reiseassoziierten Fällen und deren besuchten Unterkünften an ELDSNet hat sich mittlerweile sehr gut etabliert und eine hohe Qualität erreicht. Während der Anteil der an ELDSNet gemeldeten deutschen Erkrankungsfälle im Jahr 2015 noch bei etwa 40 % lag, was vermutlich auf eine gewisse Eingewöhnungszeit und anfänglichen Schwierigkeiten bei der Erfassung der notwendigen Reisedetails zurückzuführen ist, stieg der Anteil 2016 auf etwa 70 % und in den folgenden Jahren auf 80 % an. Auch bei den einzelnen Arbeitsprozessen war eine positive Entwicklung zu erkennen. So verringerte sich z. B. der Median der Zeitspanne vom Erkrankungsbeginn des Falls bis zur Meldung an ELDSNet von 35 Tagen im Jahr 2015 über 18 Tage 2019 auf 16 Tage 2022. Auf europäischer Ebene liegen ähnliche Angaben vor: Nach den Auswertungen von ELDSNet betrug die mediane Zeitspanne unter allen an ELDSNet meldenden Ländern 2019 ebenfalls 18 Tage⁴ und lag 2020 bei 24 Tagen⁵ (Deutschland: 17 Tage). Damit reiht sich Deutschland was die Zeitspanne der Meldung betrifft im (oberen) Mittelfeld ein. Die Auswertungen zeigen aber auch, dass die Weitergabe an ELDSNet einen hohen Arbeits- und Kommunikationsaufwand auf allen Ebenen erfordert, um alle notwendigen Reisedetails übermitteln zu können. Unabhängig von der Meldung reiseassoziiierter Fälle durch das RKI an ELDSNet ist es wichtig, dass sich bei Erkrankungsfällen aus Deutschland, die sich

(im relevanten 2–10-tägigen Infektionszeitraum) in einer deutschen Unterkunft aufgehalten haben, die betreffenden Gesundheitsämter auch direkt bilateral untereinander austauschen, um Informationen zu stattgehabten Expositionen oder ggf. zu früheren mit der Unterkunft assoziierten Fällen frühzeitig zu kommunizieren.

In den Pandemie Jahren 2020 und 2021 zeigte sich ein deutlicher Rückgang reiseassoziiierter Fälle, welcher sich insbesondere während des ersten und zweiten Lockdowns (Frühjahr 2020 bzw. Winter/ Frühjahr 2020/21) abzeichnete. Im Vergleich zu 2019 wurden 2020 etwa 65 % weniger reiseassoziierte Fälle an das RKI übermittelt. Andere europäische Länder wie Spanien, Frankreich und Italien verzeichneten eine ähnlich starke Abnahme reiseassoziiierter Fälle von etwa 46–77%.⁶ Dieser deutliche Rückgang kann auf die damals geltenden Reisebeschränkungen zurückgeführt werden. Neben der deutlichen Abnahme reiseassoziiierter Fälle während dieser Zeit veränderte sich auch das Reiseverhalten. Deutsche Erkrankungsfälle standen 2020 mit 44 % deutlich häufiger mit innerdeutschen Reisen in Verbindung als dies noch vor dem Beginn der Pandemie der Fall war (etwa 25 %). Gleichzeitig wirkten sich die Reisebeschränkungen auch auf die Anzahl der Nennungen deutscher Reiseunterkünfte aus, wobei hier der Rückgang hauptsächlich auf die Abnahme der Meldungen von Fällen aus dem Ausland zurückzuführen ist. Während in den Jahren 2018–2019 noch etwa 50 % der Nennungen von Reiseunterkünften in Deutschland von Fällen aus dem Ausland stammten, halbierte sich der Anteil in den Jahren 2020 und 2021 auf 25 % (s. [Abb. 7A](#)). Seit etwa Mitte 2021 werden wieder ähnlich viele Fälle wie vor dem Beginn der Pandemie an ELDSNet gemeldet und auch die Anzahl der Erkrankungsfälle aus dem Ausland, die im Zusammenhang mit einer deutschen Unterkunft stehen, erreichte 2022 wieder das vorpandemische Niveau. Dies steht auch im Einklang mit der gestiegenen Zahl an Urlaubsreisen, die im Jahr 2022 fast wieder das vorpandemische Niveau erreicht hat.⁷

Bei den mit deutschen Erkrankungsfällen im Zusammenhang stehenden Unterkünften handelt es sich überwiegend um Unterkünfte im Ausland (s. [Abb. 3A](#)) und insbesondere um Unterkünfte in süd-

europäischen Ländern. Hierbei ist zu erwähnen, dass es sich bei diesen Ländern um beliebte Reise­länder deutscher Touristen handelt⁸ und die Häufigkeit reiseassoziiertes Fälle von Legionärskrankheit in diesen Ländern auch durch die höhere Zahl der Reisenden beeinflusst wird. Etwa jede fünfte Unterkunfts­nennung betraf Reiseunterkünfte in Deutschland. Die große Mehrheit der Fälle (etwa 80 %) stand mit Hotelaufhalten im Zusammenhang. Während der Pandemie stieg der Anteil der Fälle, die mit einem Campingplatzaufenthalt assoziiert waren, 2020 kurzfristig an und 2022 stieg der Anteil der Fälle an, die sich in einer Ferienwohnung aufgehalten hatten. Laut des Statistischen Bundesamts stieg die Anzahl der Übernachtungen auf Campingplätzen von 2015 bis 2019 um etwa 20 % an, bei Ferien­wohnungen waren es sogar etwa 45 %.⁹ Beide Unterkunfts­typen sollten daher bei der Ermittlung potenzieller Infektionsquellen neben dem Hotelaufenthalt einbezogen werden, zumal auch 19 % der Cluster, die im Zusammenhang mit einer deutschen Reiseunterkunft standen, Ferienwohnungen oder Campingplätze betrafen.

Etwa jeder dritte an ELDSNet gemeldete reiseassoziierte Fall aus Deutschland ist Teil eines Clusters – also mit einer Mehr-Fall-Unterkunft (im In- oder Ausland) assoziiert (442 von 1.365 Fällen; 32 %). Dieser Anteil ist im Vergleich zu ambulant erworbenen Fällen von Legionärskrankheit deutlich höher, möglicherweise auch, weil die Anzahl der exponierten Personen zu einer möglichen Infektionsquelle bei reiseassoziierten Fällen höher ist. In Deutschland wie auch im Ausland liegt der Anteil der ambulant erworbenen Fälle, die zu einem Cluster gehören, bei nur etwa 5–15 %.^{10–12} Dies unterstreicht die Wichtigkeit der Suche nach der Infektionsquelle sowie der Einleitung entsprechender Maßnahmen.

Bei den Clustern handelt es sich zwar größtenteils um kleinere Geschehen mit 2–3 Fällen. Jedoch scheinen Unterkünfte, die schon einmal mit einem Fall assoziiert waren, vermutlich ein höheres Risiko für das Auftreten eines weiteren Falls zu haben. Zum einen wurden 7 % der ursprünglich in Deutschland als Ein-Fall-Unterkunft gemeldeten Unterkünfte durch Auftreten eines weiteren Falls zur Mehr-Fall-Unterkunft. Zum anderen kamen bei 13 der 57 Cluster, die im Zusammenhang mit einer

deutschen Reiseunterkunft standen, nach der ersten Cluster­meldung noch weitere Fälle hinzu und führten so zu erneuten Cluster­meldungen. Durch das kontinuierliche Auftreten von Folgefällen, die nicht selten mehrere Monate bis Jahre auseinanderliegen, können sich solche Geschehen über mehrere Jahre erstrecken, wie beispielsweise bei einem Cluster in einer Unterkunft in Deutschland, bei dem bisher über einen Zeitraum von 3 Jahren immer wieder neue Fälle aufgetreten waren. Vor diesem Hintergrund sollten besonders bei Unterkünften oder auch anderen Expositionen, in deren Zusammenhang bereits schon einmal ein Fall aufgetreten ist, umfassende Untersuchungen bezüglich einer vorhandenen Legionellen-Kontamination in Erwägung gezogen werden.

In den letzten Jahren gehörte Deutschland zu den fünf Ländern, aus denen die Mehrheit (74–82 %) aller an das Netzwerk gemeldeten reiseassoziierten Fälle stammten.^{4,5,13} Mit den Fall­meldungen trug Deutschland von 2015 bis 2022 zu insgesamt 298 verschiedenen ELDSNet-Clustern im Zusammenhang mit Unterkünften im In- und Ausland bei, von denen 255 (86 %) Cluster Unterkünfte im Ausland betrafen. Von diesen wiederum wurden 246 Cluster initial durch die Meldung eines deutschen Falls als Cluster erkannt, da dieser als Erst- oder Zweitfall gemeldet wurde. In 40 Clustern waren bisher ausschließlich Fälle aus Deutschland beteiligt. Da ELDSNet bei Clustern eine umfassende Untersuchung samt Präventionsmaßnahmen in der entsprechenden Unterkunft fordert, leistet Deutschland auf internationaler Ebene mit seinen Meldungen einen wichtigen Beitrag zur Erkennung und Prävention möglicher Infektionsgefahren in Reiseunterkünften. Umgekehrt profitiert aber auch Deutschland von der Teilnahme am Netzwerk, in dem es über deutsche Unterkünfte benachrichtigt wird, in denen sich Fälle aus anderen Teilnehmer­ländern in der Zeit der wahrscheinlichen Infektion aufgehalten hatten. Von allen Unterkunfts­nennungen stammten 42 % der Nennungen aus dem Ausland und in 25 % der Cluster, die im Zusammenhang mit einer deutschen Reiseunterkunft aufgetreten waren, waren (bisher) ausschließlich Fälle aus anderen Ländern beteiligt. Diese Unterkünfte wären ohne das Netzwerk in Deutschland nicht als potenzielle Infektionsquelle aufgefallen.

Neben dem hohen Anteil der clusterassoziierten Fälle fanden wir auch für weitere Fälle **Evidenz für eine Ansteckung während der Reise**, da sie den gesamten Zeitraum der wahrscheinlichen Ansteckung verweist waren. Nimmt man beide Gruppen zusammen, so infizierte sich höchstwahrscheinlich knapp die Hälfte der Fälle (47%) während der Reise. Der Anteil der Fälle mit Evidenz für eine Ansteckung im Zusammenhang mit einer Reise könnte möglicherweise noch höher ausfallen, wenn auch mikrobiologische Befunde (bei Ein-Fall-Unterkünften) einbezogen werden könnten. Da die Ergebnisse zu anlassbezogenen Wasseruntersuchungen bisher nur bei Clustermeldungen standardisiert über die ELDSNet-Formblätter erfasst werden und die seit 2019 in der Meldesoftware implementierten Felder zur Erfassung anlassbezogener Untersuchungsergebnisse – insbesondere bei reiseassoziierten Fällen – noch sehr lückenhaft sind, konnten wir dies in die Auswertung nicht miteinbeziehen. Bei reiseassoziierten Fällen ist zu bedenken, dass sich die Reiseunterkunft in den allermeisten Fällen in einem anderen Landkreis oder einem anderen Land befindet, was den Austausch über Untersuchungsergebnisse mit dem für den Fall zuständigen Gesundheitsamt und dem für die Reiseunterkunft zuständigen Gesundheitsamt erschwert. Seit Anfang 2023 stellt das RKI daher den Gesundheitsämtern, die eine Meldung zu einem Einzelfall in einer Reiseunterkunft in ihrem Zuständigkeitsbereich erhalten, für den gegenseitigen Austausch einen Erhebungsbogen zur Verfügung, um die standardisierte Erhebung der anlassbezogenen Untersuchungen zu erleichtern und diese dann auch dem für den Fall zuständigen Gesundheitsamt zukommen zu lassen (der Bogen dafür wird zusammen mit der Meldung vom RKI per E-Mail verschickt). Auf der RKI-Webseite wird zudem eine Anleitung für die Erfassung der Expositionen und der Ergebnisse von Wasserproben – unabhängig von der Expositionskategorie – zur Verfügung gestellt.¹⁴ Die Angaben aus den Formblättern zu den Clusteruntersuchungen zeigen, dass bei einem relativ hohen Anteil von 61% Legionellen nachgewiesen werden konnten. Dieser Befund steht in guter Übereinstimmung mit Untersuchungen auf europäischer Ebene, bei denen bei 65% der Unterkünfte, die mit mindestens 2 Fällen assoziiert waren, Legionellen identifiziert werden konnten.¹⁵ Weitergehende Typisierungsergebnisse lagen jedoch nur für einen kleineren Anteil der Clus-

teruntersuchungen bei deutschen Unterkünften vor. Daten der LeTriWa-Studie haben gezeigt, dass das Auftreten eines Erkrankungsfalls in der Studie nicht mit der Höhe der gemessenen Legionellenkonzentration assoziiert war, sondern vielmehr mit der Anwesenheit von MAb 3/1-positiven Legionellen in der Trinkwasser-Installation.¹⁰ Dazu gehören die 4 MAb-Subtypen Knoxville, Philadelphia, Benidorm und France/Allentown. Daher sollten alle in Frage kommenden Infektionsquellen – neben der Reiseunterkunft z. B. auch der Haushalt, wenn die erkrankte Person nicht die gesamte Inkubationszeit verweist war – beprobt und die Umweltproben unabhängig von der Höhe der Legionellenkonzentration vorrangig für die MAb-Typen typisiert werden. Dies sollte auch dann getan werden, wenn keine tiefe Atemwegsprobe des Patienten/der Patientin vorliegt, da bereits das Vorhandensein von MAb 3/1-positiven Stämmen aufgrund der erhöhten Virulenz mit einem erhöhten Erkrankungsrisiko assoziiert ist und zumindest einen Hinweis dafür gibt, dass von dieser Wasserquelle ein erhöhtes Risiko ausgeht. Die Angaben aus den Formblättern zeigen, dass zumindest in einigen der Trinkwasser-Installationen MAb 3/1-positive Stämme nachgewiesen werden konnten.

Als Limitationen der vorliegenden Analysen sind zu erwähnen, dass es sich bei den Unterkünften – egal ob Ein-Fall-Unterkunft oder Cluster – nicht unbedingt um die tatsächliche Infektionsquelle handeln muss. Es wird lediglich erhoben, ob eine Reise im Zeitraum der wahrscheinlichen Infektion stattgefunden hat. Ferner ist davon auszugehen, dass nicht alle reiseassoziierten Fälle als solche erkannt wurden, da nicht immer eine entsprechende Reiseanamnese erhoben werden kann.

Insgesamt zeigen die Auswertungen, dass Deutschland mit seinen Meldungen einen wichtigen Beitrag für den Erfolg des Netzwerks leistet und maßgeblich zur Erkennung potenzieller Infektionsquellen beiträgt. Der relativ hohe Anteil clusterassoziiierter Fälle unterstreicht die Bedeutung der Suche nach der Infektionsquelle und der Einleitung entsprechender Maßnahmen. Gesundheitsämter haben daher in der Ermittlung und ggf. Sanierung potenzieller Infektionsquellen eine wichtige Funktion in der Sekundärprävention von (reiseassoziierten) Legionelosen.

Literatur

- 1 Brodhun B, Buchholz U. Epidemiologie der Legionärskrankheit in Deutschland – Entwicklungen in den Jahren 2010 bis 2020. *Epid Bull* 2021;42:3-17
- 2 Brodhun B, Prahm K, Lück C, Haas W, Buchholz U. Deutschland spielt eine wichtige Rolle in der Prävention reiseassoziiertes Fälle von Legionärskrankheit. *Epid Bull* 2018(36):391-9
- 3 Commission Implementing Decision: 2012/506/EU of 8 August 2012 amending Decision 2002/253/EC laying down case definitions for reporting communicable diseases to the Community network under Decision No 2119/98/EC of the European Parliament and of the Council. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:262:0001:0057:EN:PDF> (abgerufen am: 06.01.2023)
- 4 European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Legionnaires' disease. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2019. Stockholm: ECDC; 2021. <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER-legionnaires-2019.pdf> (abgerufen am 21.02.2023)
- 5 European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Legionnaires' disease. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2020. Stockholm: ECDC; 2022. <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/legionnaires-disease-annual-epidemiological-report-2020.pdf> (abgerufen am 21.02.2023)
- 6 Ricco M. Impact of lockdown and non-pharmaceutical interventions on the epidemiology of Legionnaires' disease. *Acta Biomed*. 2022;93(1):e2022090.
- 7 Statista. (2023). Anzahl der Urlaubsreisen der Deutschen in den Jahren von 2005 bis 2022. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/151947/umfrage/anzahl-der-urlaubsreisen-in-deutschland-seit-2005/> (abgerufen am 27.04.2023)
- 8 Statistisches Bundesamt. Statistik über die touristische Nachfrage. Reisen: Deutschland, Jahre, Ausgewählte Zielländer/Zielkontinent/Reiseziel. Tabelle 45413-0003. <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=table&code=45413-0003&bypass=true&levelindex=0&levelid=1679301110923#abreadcrumb> (abgerufen am 20.03.2023)
- 9 Statistisches Bundesamt. Monatserhebung im Tourismus. Ankünfte und Übernachtungen in Beherbergungsbetrieben: Deutschland, Jahre, Betriebsar-ten. Tabelle 45412-0005. <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online?operation=previous&levelindex=1&step=1&titel=Ergebnis&levelid=1674141103887&acceptscookies=false#abreadcrumb> (abgerufen am 19.01.2023)
- 10 Lehfeld A-S, Buchholz U, Jahn HJ, Brodhun B, Lewandowsky MM, Reber F, et al. Infektionsquellen-suche bei ambulant erworbenen Fällen von Legionärskrankheit – Ergebnisse der LeTriWa-Studie; Berlin, 2016–2020 – Teil 2 (Ergebnisse und Diskussion). *Epid Bull* 2022;28:3-16
- 11 Den Boer JW, Euser SM, Brandsema P, Reijnen L, Bruin JP. Results from the National Legionella Outbreak Detection Program, the Netherlands, 2002–2012. *Emerging infectious diseases*. 2015;21:1167-73
- 12 Garrison LE. Vital Signs: Deficiencies in Environmental Control Identified in Outbreaks of Legionnaires' Disease – North America, 2000–2014. *MMWR*. 2016;65(22)
- 13 European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Legionnaires' disease. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2018. Stockholm: ECDC; 2020. https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER_for_2018_Legionnaires.pdf (abgerufen am 21.02.2023)
- 14 Robert Koch-Institut. Hintergrundbemerkungen zur Ermittlung von Trinkwasservariablen. https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/L/Legionellose/OEGD/Hintergrundbemerkungen_Ermittlung_Trinkwasservariablen.pdf?__blob=publicationFile (abgerufen am: 23.01.2023)
- 15 Beaute J, Sandin S, de Jong B, Hallstrom LP, Robesyn E, Giesecke J, et al. Factors associated with Legionnaires' disease recurrence in hotel and holiday rental accommodation sites. *Euro surveillance: bulletin Europeen sur les maladies transmissibles = European communicable disease bulletin*. 2019;24(20)

Autorinnen und Autoren

Ann-Sophie Lehfeld | Dr. Udo Buchholz |
Dr. Bonita Brodhun

Robert Koch-Institut, Abt. 3 Infektionsepidemiologie,
FG 36 Respiratorisch übertragbare Erkrankungen

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

Vorgeschlagene Zitierweise

Lehfeld AS, Buchholz U, Brodhun B: Haben sich reiseassoziierte Fälle von Legionärskrankheit wirklich während der Reise infiziert? Auswertung von 8 Jahren ELDSNet-Teilnahme zeigt Potenzial für Sekundärprävention

Epid Bull 2023;23:3-21 | DOI 10.25646/11412

Interessenkonflikt

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

Danksagung

Unser großer Dank gilt den Gesundheitsämtern sowie den Landesstellen für ihre Unterstützung bei der Erhebung und Übermittlung der notwendigen Angaben. Ohne ihren umfassenden Einsatz wären die Teilnahme und der Erfolg am Netzwerk nicht möglich.

Hermann Claus und Doris Altmann (RKI) danken wir für die IT-Unterstützung bei der Anpassung und Abfrage der für die reiseassoziierten Fälle relevanten Variablen in der Meldesoftware.

Für eine gute und kollegiale Zusammenarbeit danken wir ferner dem ELDSNet-Team sowie allen Kolleginnen und Kollegen aus den Teilnehmerländern, die durch ihre Arbeit das Netzwerk kontinuierlich unterstützen.