



Quelle: RKI

Neuere Erkenntnisse zur Epidemiologie der Legionärskrankheit – Einfluss auf die Ermittlungsarbeit in den Gesundheitsämtern

Bonita Brodhun
Ann-Sophie Lehfeld
Udo Buchholz

Robert Koch Institut, Berlin



Übersicht

- Hintergrund zur Legionärskrankheit (LK) und Trinkwasserverordnung (TrinkwV)
- Kurze Übersicht zur Legionärskrankheit in Deutschland
- Ermittlungen bei Fällen von Legionärskrankheit und Erfahrungen aus der LeTriWa-Studie
- Entwicklung und Vorstellung eines Leitfadens zur Fallermittlung



Übersicht

- Hintergrund zur Legionärskrankheit (LK) und Trinkwasserverordnung (TrinkwV)
- Kurze Übersicht zur Legionärskrankheit in Deutschland
- Ermittlungen bei Fällen von Legionärskrankheit und Erfahrungen aus der LeTriWa-Studie
- Entwicklung und Vorstellung eines Leitfadens zur Fallermittlung



Hintergrund – Legionellen und Legionärskrankheit (1)

- Pneumonie verursacht durch Bakterien der Gattung Legionella
- Klassifikation:
 - Spezies > Serogruppe (SG) > monoklonaler Antikörper(MAb-)typ > Sequenztyp (ST)
z. B.: *L. pneumophila*, SG1, MAb 3/1-positiv, ST182
 - häufigster Erreger der Legionärskrankheit: *L. pneumophila* SG1
 - besonders virulent: MAb 3/1-positive Stämme, die mit dem monoklonalen Antikörpertyp 3/1 reagieren (dazu zählen die MAb-Subtypen: Knoxville, Benidorm, Philadelphia und Allentown/France)
- Ansteckung erfolgt durch das Einatmen erregerhaltiger Aerosole oder durch Mikroaspiration
- Inkubationszeit 2-10 Tage
- Risikogruppen: ältere, immungeschwächte Menschen, chronisch Vorerkrankte, Männer, Raucher
- Diagnose erfolgt (meistens) durch einen Antigen-Nachweis im Urin, oder (seltener) durch einen kulturellen Nachweis aus einer Atemwegsprobe



Hintergrund – Legionellen und Legionärskrankheit (2)

- Legionellen sind im Wasser und feuchten Böden lebende Umweltkeime
 - können unter geeigneten Bedingungen technische Wassersysteme besiedeln
 - optimale Vermehrungsbedingungen bei 25 - 45°C
- Vielzahl möglicher Infektionsquellen
 - häusliche oder öffentlich/kommerziell genutzte Trinkwasserinstallationen (z.B. sanitäre Anlagen, Whirlpools, Duschen, Springbrunnen, Autowaschanlagen, etc.)
 - industrielle/technische Anlagen (z.B. Kühlturm-emittierte Aerosole)
- Epidemiologische Unterscheidung nach Exposition
 - ca. 75 % ambulant (im privaten/beruflichen Umfeld) erworben (AE-LK)
 - ca. 20 % reiseassoziiert (Hotel oder andere kommerzielle Reiseunterkünfte)
 - ca. 5 % in Krankenhaus/Pflegeeinrichtung erworben
- Überwiegende Anzahl der Infektionen wird als sporadische Einzelfälle erfasst
- Nachweis einer verursachenden Infektionsquelle gelingt bei ambulant erworbenen Erkrankungen nur sehr selten (5-15%)



Hintergrund – Trinkwasserverordnung

- Zweck der Trinkwasserverordnung:
„... die menschliche Gesundheit vor den nachteiligen Einflüssen, die sich aus der Verunreinigung von Wasser ergeben, ... zu schützen“
- Regelt die Untersuchung von Wasserproben aus Trinkwasserinstallationen (TWI) auf Legionellen
 - Unterscheidung zwischen untersuchungspflichtigen und nicht untersuchungspflichtigen TWI
- **Großanlagen¹** zur Trinkwasser-Erwärmung, bei denen Warmwasser (z. B. über Duschen) aerosolisiert wird, müssen vom Betreiber regelmäßig auf Legionellen getestet werden
 - Anlagen in öffentlichen Gebäuden: jährlich
 - gewerblich genutzte Anlagen: alle 3 Jahre
- Technischer Maßnahmenwert (TMW): 100 KBE/100 ml
 - Ab TMW von 100 KBE/100 ml: Meldung an das Gesundheitsamt → Einleitung von Inspektion, Risikoabschätzung ggf. Sanierung der Anlage
 - Bei TMW > 10.000 KBE/100 ml → „direkte Gefahrenabwehr“ (Duschverbot)

¹ >400L oder >3L von Trinkwassererwärmer bis zur Zapfstelle



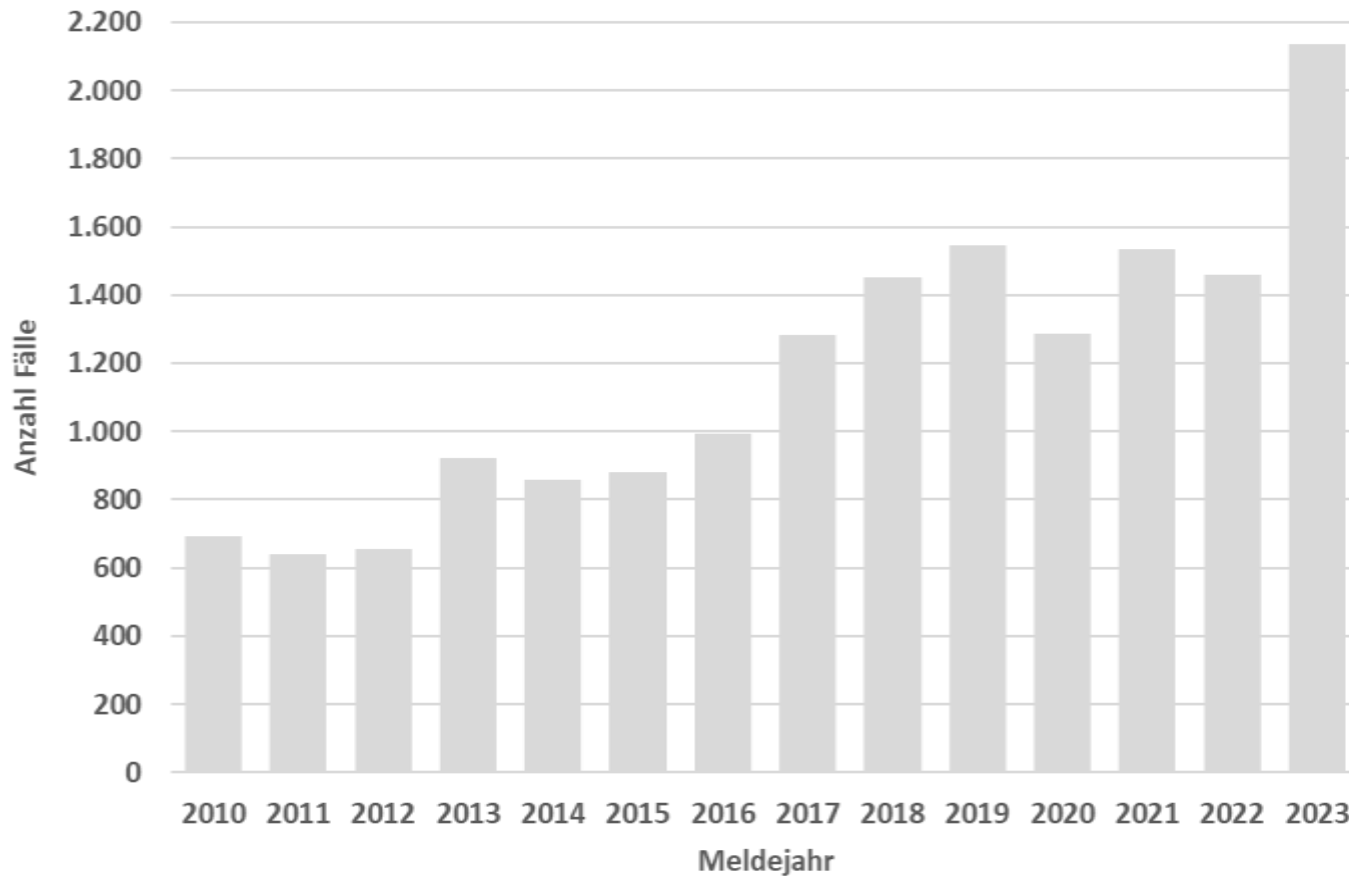
Übersicht

- Hintergrund zur Legionärskrankheit (LK) und Trinkwasserverordnung (TrinkwV)
- Kurze Übersicht zur Legionärskrankheit in Deutschland
- Ermittlungen bei Fällen von Legionärskrankheit und Erfahrungen aus der LeTriWa-Studie
- Entwicklung und Vorstellung eines Leitfadens zur Fallermittlung



Legionärskrankheit

Zahl der Fälle nach Expositionskategorie und Meldejahr ab 2010



2023

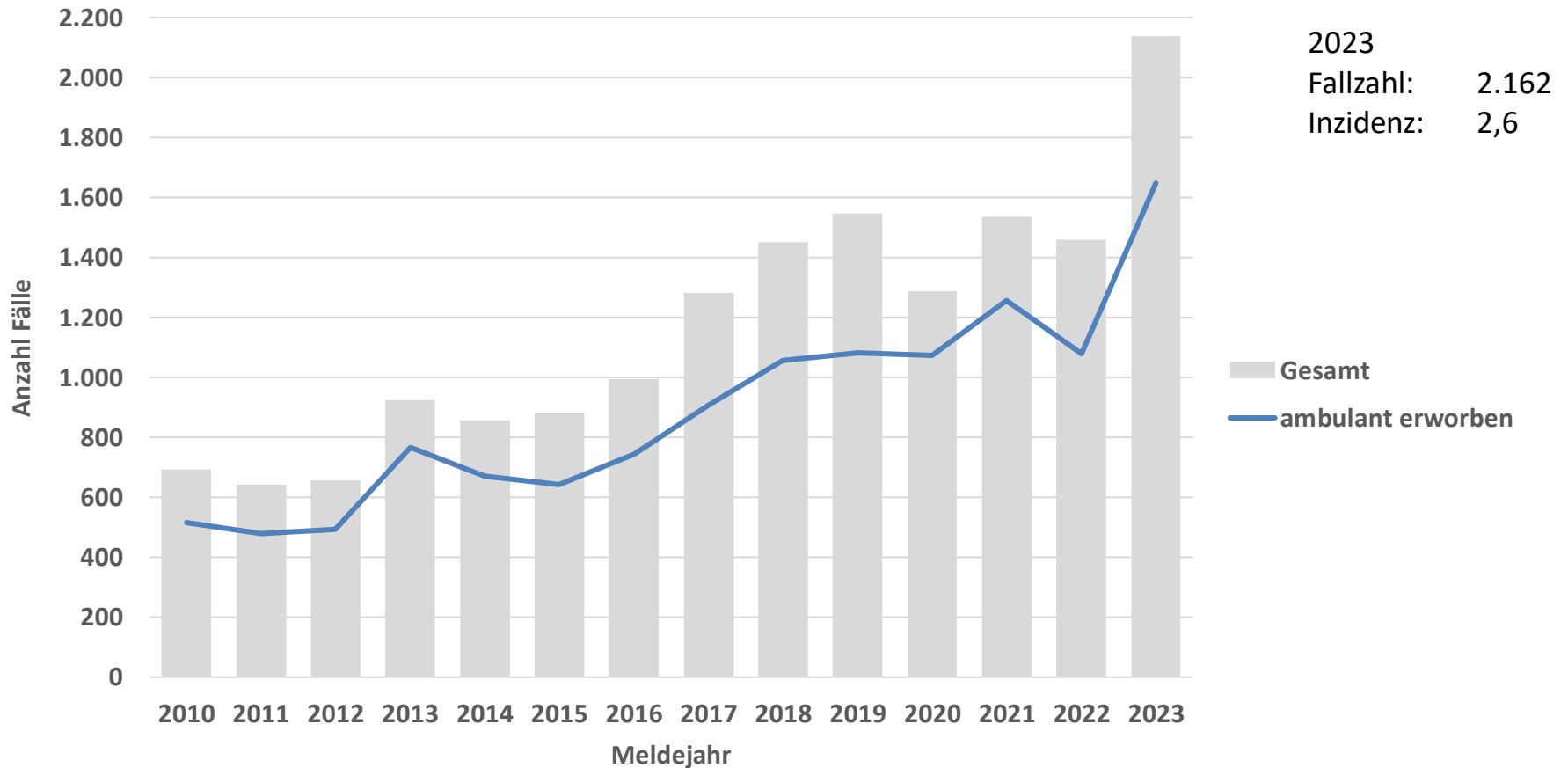
Fallzahl: 2.162

Inzidenz: 2,6



Legionärskrankheit

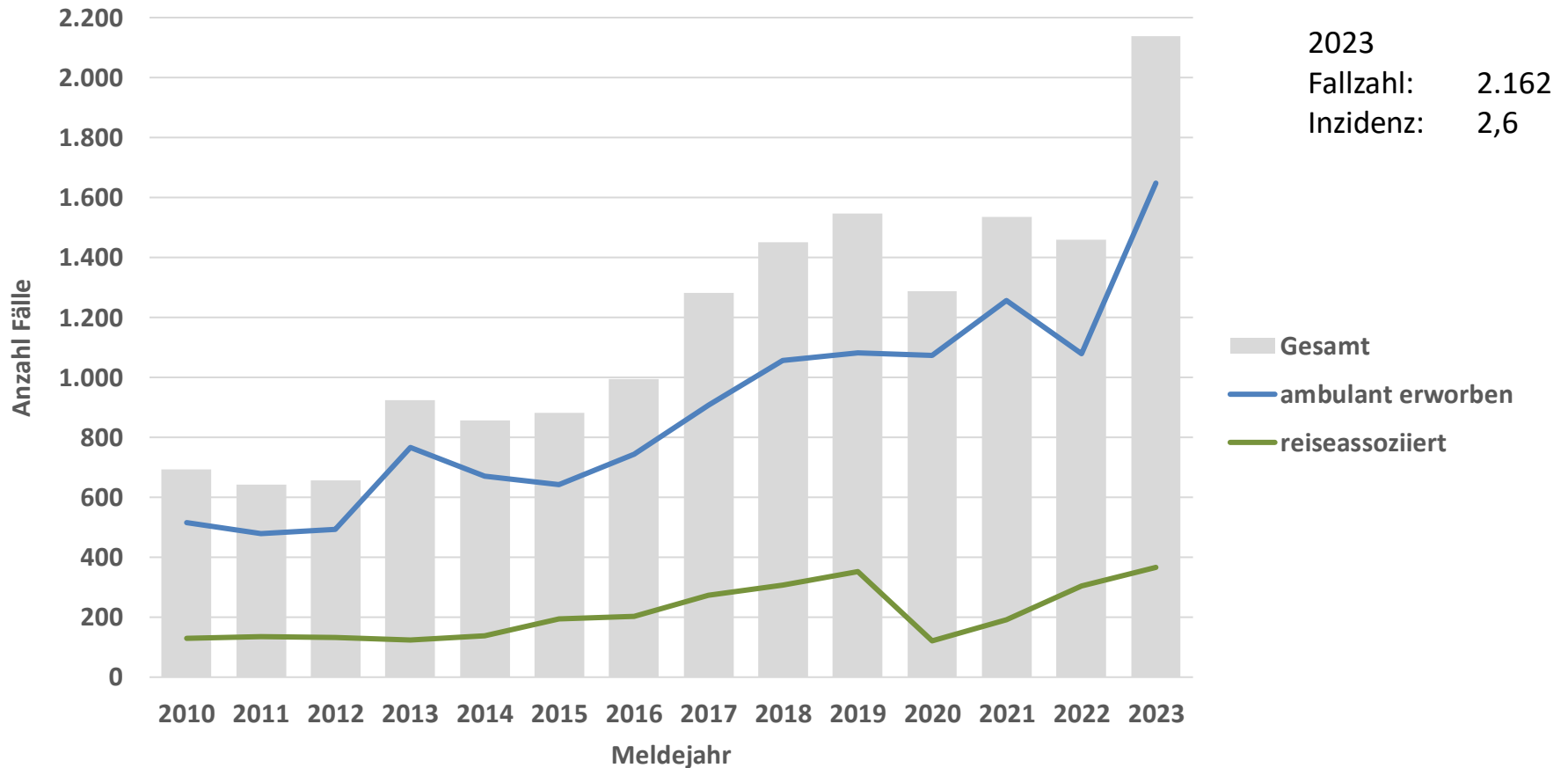
Zahl der Fälle nach Expositionskategorie und Meldejahr ab 2010





Legionärskrankheit

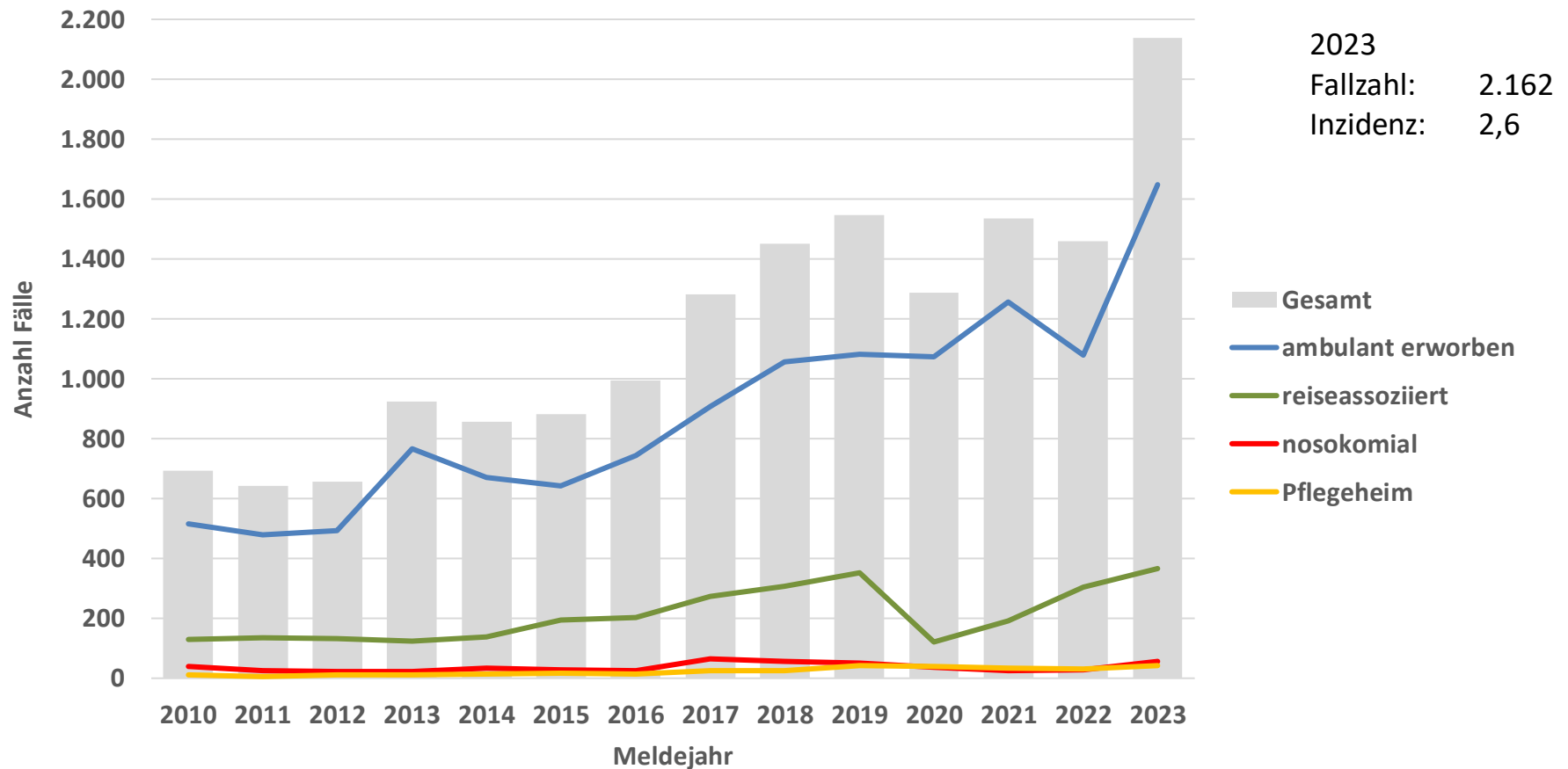
Zahl der Fälle nach Expositionskategorie und Meldejahr ab 2010





Legionärskrankheit

Zahl der Fälle nach Expositionskategorie und Meldejahr ab 2010





Übersicht

- Hintergrund zur Legionärskrankheit (LK) und Trinkwasserverordnung (TrinkwV)
- Kurze Übersicht zur Legionärskrankheit in Deutschland
- Ermittlungen bei Fällen von Legionärskrankheit und Erfahrungen aus der LeTriWa-Studie
- Entwicklung und Vorstellung eines Leitfadens zur Fallermittlung



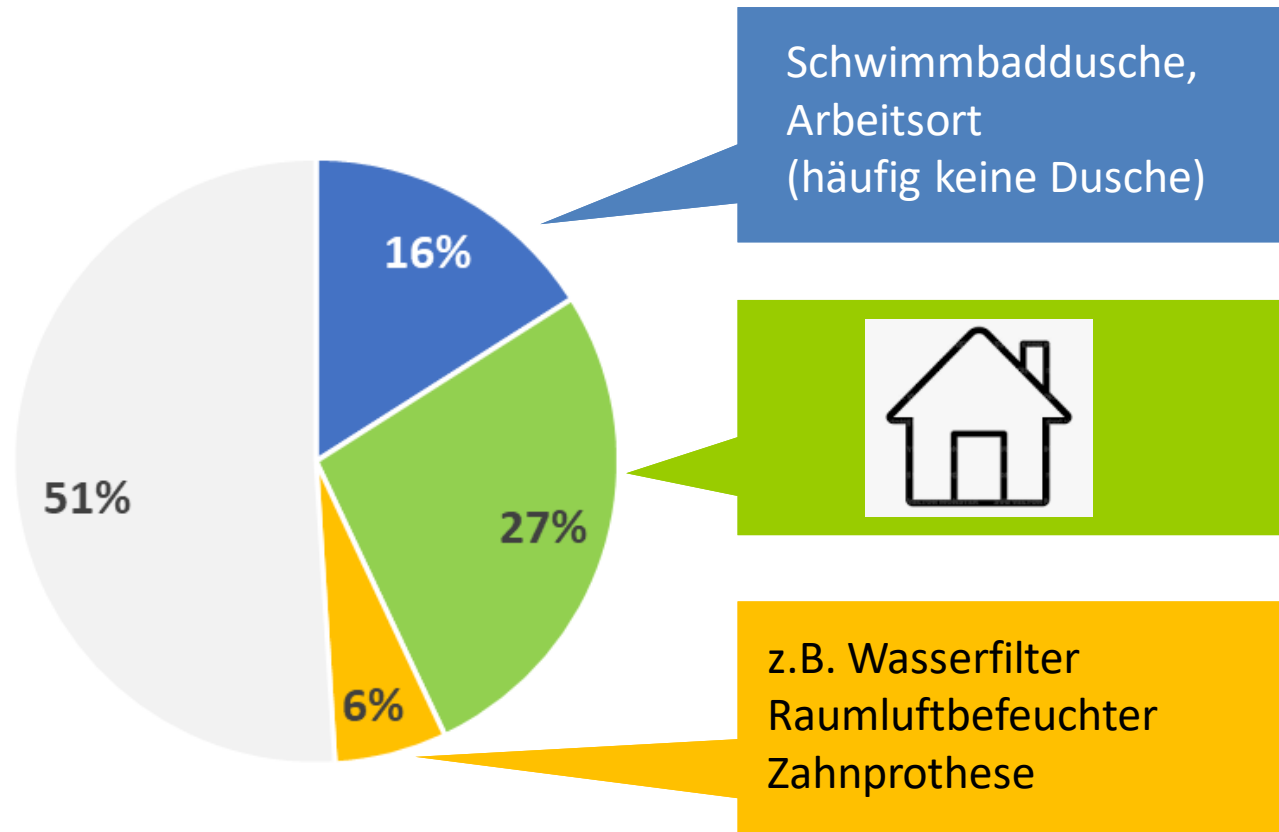
LeTriWa-Studie (Legionellen im Trinkwasser)

- Ziel: mehr Evidenz bezüglich zugrundeliegender Infektionsquellen bei **ambulant erworbenen Fällen von Legionärskrankheit (AE-LK)** zu schaffen
- Durchführung im Zeitraum 2016 bis 2020 in Berlin
- In Kooperation mit
 - Berliner Gesundheitsämtern
 - Berliner Kliniken
 - Umweltbundesamt
 - Konsiliarlabor für Legionellen
- Details zur Durchführung der Studie siehe Publikation im Epidemiologischen Bulletin unter:
https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2022/Ausgaben/27_2022.pdf?__blob=publicationFile
https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Archiv/2022/Ausgaben/28_22.pdf?__blob=publicationFile



LeTriWa-Studie (Legionellen im Trinkwasser)

Zugeschriebene Infektionsquellen (N=147)



■ Externe Infektionsquellen ■ Häusliches Trinkwasser

■ Häusliche Nicht-TW-Quellen □ Unbekannt



LeTriWa-Studie (Legionellen im Trinkwasser)

Wichtige Ergebnisse

- Ambulant erworbenen Fällen können am häufigsten häusliches Trinkwasser als Infektionsquelle zugeschrieben werden
- Personen können sich dabei auch über Wasser von Trinkwasser-Installationen anstecken, bei denen keine Untersuchungspflicht nach TrinkwV besteht
- Das Vorkommen von ambulant erworbenen Fällen ist mit der Anwesenheit MAb 3/1-positiver Stämme assoziiert, nicht aber mit der Höhe der gemessenen Legionellen-Konzentration
- Für die Identifikation der Infektionsquelle sind am besten Wasserproben aus den Stockwerksanschlussleitungen/Armaturen (so genannte Zweck c-Proben) geeignet



Erfahrungen (Beispiele) zur Erkennung und Erforschung der GÄ (1) LeTriWa-Studienergebnisse

- Patient lebt in einem Gebäude mit einer nicht untersuchungspflichtigen TWI (z.B. Durchlauferhitzer)
→ häufige Annahme: Patient hat sich NICHT zu Hause angesteckt

Keine Assoziation von Fällen mit AE-LK und Untersuchungspflicht der TWI

- Letzte Legionellenkonzentration bei der Untersuchung der häuslichen TWI VOR Auftreten des Falles lag über dem technischen Maßnahmenwert (TMW)
→ Annahme: Fall hat sich zu Hause angesteckt

In nur ca. 15% der Fälle mit AE-LK lag der letzte Vor-Wert oberhalb des TMW¹

- Am Arbeitsplatz: Exposition nur zu Wasser aus einem Wasserhahn, Dusche nicht vorhanden oder es wurde nicht geduscht
→ Annahme: Fall hat sich NICHT am Arbeitsplatz angesteckt

bei 43% (9/21) der externen Quellen wurde der MAb 3/1-positive Stamm NUR am Waschbecken identifiziert²

1 Buchholz, EpiBull, 2022: „Einfluss der häuslichen Trinkwasserinstallation...“

2 Lehfeld, EpiBull, 2022: „Infektionsquellensuche ...“



Erfahrungen (Beispiele) aus der Falluntersuchungsarbeit der GÄ (2) LeTriWa-(und andere) Studienergebnisse

- Probe aus dem häuslichem Trinkwasser ergibt einen Legionellen-Nachweis mit einer Konzentration von 100 KBE/100 ml oder darüber
→ Annahme: Patient hat sich zu Hause angesteckt
- Probe aus dem häuslichem Trinkwasser ergibt einen Legionellen-Nachweis mit einer Konzentration unterhalb des TMW
→ Annahme: Patient hat sich NICHT zu Hause angesteckt

Keine Assoziation von AE-LK und häuslicher Legionellenkonzentration.

Entscheidend ist vielmehr, ob ein MAb 3/1-positiver Stamm nachgewiesen wurde¹

1 Lehfeld, EpiBull, 2022: „Infektionsquellensuche bei ambulant...“; Buchholz, PLOS ONE, 2020: „Source attribution...“



Erkenntnisse aus der Zusammenarbeit mit den Gesundheitsämtern

- Zusammenarbeit von Gesundheitsämtern und ärztlichem Personal/
Krankenhäusern oftmals herausfordernd
 - Abnahme von Patientenproben (insbesondere von tiefen Atemwegsproben)
kann vom Gesundheitsamt nur angeregt werden
 - in Klinik andere Prioritäten
- Denk- und Handlungsabläufe zur Fallbearbeitung in den Gesundheitsämtern
 - meist basierend auf TrinkwV (statt auf IfSG)
 - TrinkwV aber nicht als Grundlage für Fallermittlung gedacht → Fehlschlüsse
- Ganz verschiedene Vorgehensweisen bei der Fallbearbeitung
 - z.T. unterschiedlich innerhalb des gleichen Gesundheitsamtes
- Zusätzliche Erfahrungen aus dem Konsiliarlabor für Legionellen in Dresden („Viele Gesundheitsämter fragen mich, ob...“)
 - ➔ **Bedarf eines praxisbezogenen Leitfadens zu Legionellose-Fällen für die tägliche Ermittlungsarbeit in den Gesundheitsämtern**

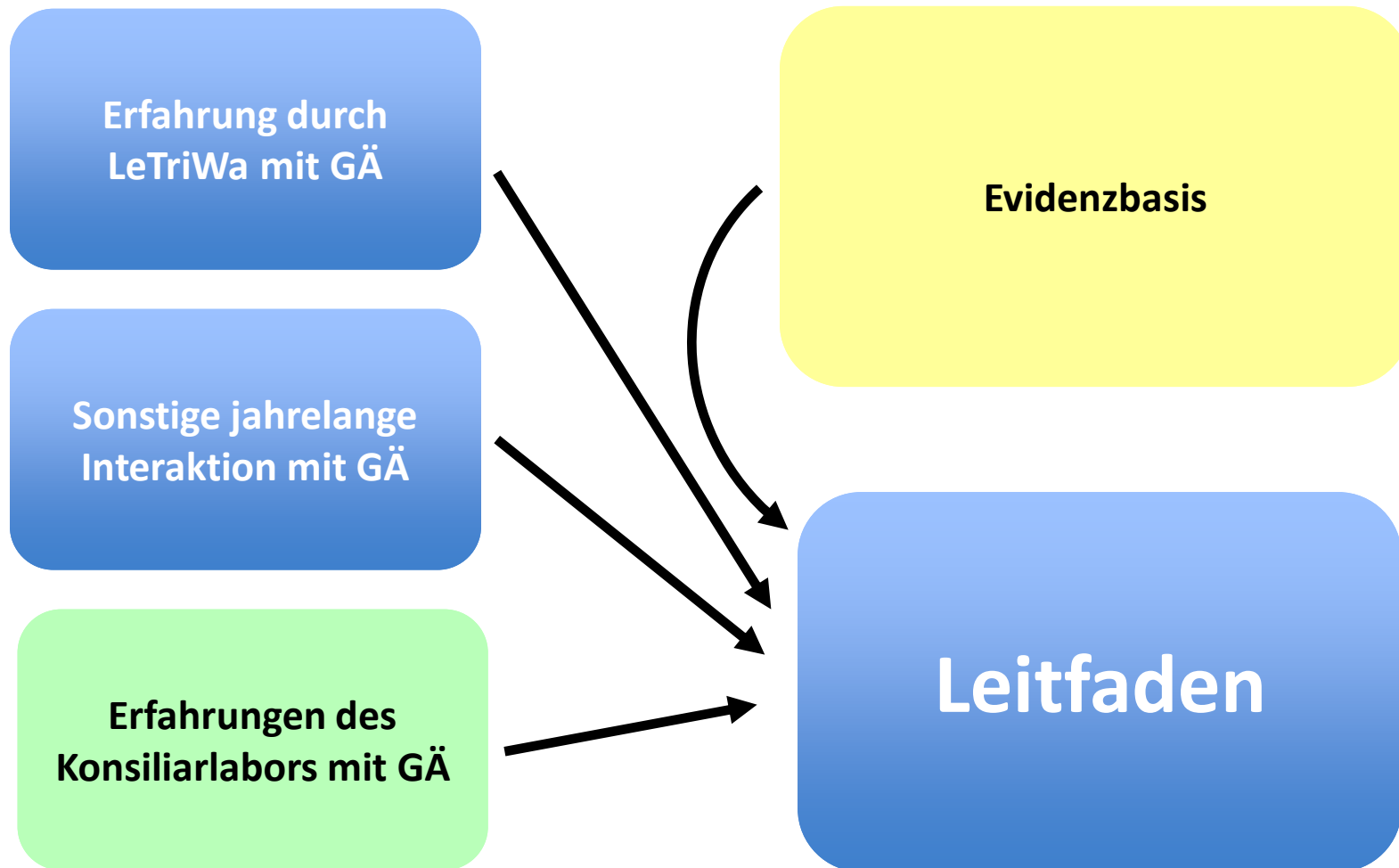


Übersicht

- Hintergrund zur Legionärskrankheit (LK) und Trinkwasserverordnung (TrinkwV)
- Kurze Übersicht zur Legionärskrankheit in Deutschland
- Ermittlungen bei Fällen von Legionärskrankheit und Erfahrungen aus der LeTriWa-Studie
- Entwicklung und Vorstellung eines Leitfadens zur Fallermittlung



Entwicklung eines Legionellen-Leitfadens zur Fallermittlung in den Gesundheitsämtern (GÄ)





Struktur des Leitfadens

- Umfassendes, etwa 30-seitiges Dokument mit ausführlichen Informationen
- Vorbemerkung
 - keine bindende Vorgabe sondern „unterstützende Hilfestellung“
 - das zuständige Gesundheitsamt allein entscheidet über sein Vorgehen
- Relevante Fakten zur Legionärskrankheit in Bullet-Form (mit Literaturangabe)
- Ziele der Ermittlungen bei einem Fall von Legionärskrankheit
 - **Sekundärprävention:** Identifizierung von Infektionsquellen mit einem erhöhten Risiko für das Auftreten von Legionärskrankheit
 - Identifizierung von MAb-Subtyp und Sequenztyp bei Patienten, um zu erkennen, welche MAb-Subtypen bzw. welche Sequenztypen regional von Bedeutung sind
 - Aufklärung der einem Erkrankungsfall zugrundeliegenden ursächlichen Infektionsquelle
- Einzelne Schritte der Fallermittlung (Gewinnung Patientenproben, Befragung, Beprobung von potentiellen Infektionsquellen, etc.)



Einzelne Schritte der Fallermittlung (1)

- Kontaktaufnahme mit behandelnder
 - Anregung einer Atemwegsprobe
- Kontakt mit Labor
 - Urin-Rückstellprobe an Konsiliarlabor
 - Ggf. Atemwegsprobe ebenfalls an Konsiliarlabor
MAB-Subtyp und Sequenztyp
- Typisierung im Konsiliarlabor
 - Typisierung klinischer Proben ist kostenintensiv
 - Typisierung von Umweltproben ist kostenintensiv
(unter bestimmten Voraussetzung ist Kostenklärung mit KL angeraten)
- Kontakt mit Patient(in)
 - u.a. Abfrage relevanter Expositionen
auf RKI Seite unter
<https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/L/L>
- Eintrag der ermittelten Angaben in die Fallermittlung

ROBERT KOCH INSTITUT	
	
I - Standarderhebungsbogen für Fälle von Legionellose	
<p>Hinweis: Bei diesem Fragebogen handelt es sich um einen vom Robert Koch-Institut (RKI) erstellten Vorschlag, der von Mitarbeitenden des Gesundheitsamtes (GA) zur Befragung von an Legionellose erkrankten Patientinnen/Patienten verwendet werden kann. Er dient lediglich als unverbindliche Hilfestellung und kann vom Gesundheitsamt – je nach Bedarf – an die jeweiligen Bedürfnisse vor Ort angepasst werden.</p>	
<p>Vorab vom Gesundheitsamt auszufüllen:</p>	
<p>Meldung von (Labor, Krankenhaus): _____</p>	<p>am (Datum) _____</p>
<p>Aktenzeichen: _____</p>	<p>Datum der Befragung: _____</p>
<p>Interviewende/zuständige bearbeitende Person im GA: _____</p>	
<p><u>Angaben zur Patientin/zum Patienten</u></p> <p>Nachname: _____</p> <p>Vorname: _____</p> <p>Geschlecht: <input type="checkbox"/> männlich <input type="checkbox"/> weiblich</p> <p>Geburtsdatum: _____</p> <p>Straße/Hausnummer: _____</p> <p>PLZ: _____ Stadt: _____</p> <p>Telefon-Nr.: _____</p> <p>E-Mail: _____</p> <p>Aufenthaltsort, wenn von Wohnanschrift abweichend: _____</p>	<p><u>ggf. Angaben zu Angehörigen</u> <u>(wenn Patientin/Patient selbst nicht befragt werden konnte)</u></p> <p>Nachname: _____</p> <p>Vorname: _____</p> <p>Beziehung zur Patientin/zum Patienten: _____</p> <p>Straße/Hausnummer: _____</p> <p>PLZ: _____ Stadt: _____</p> <p>Telefon-Nr.: _____</p> <p>E-Mail: _____</p>



Einzelne Schritte der Fallermittlung (2)

- Probenahme im Haushalt des Patienten/der Patientin
 - Ggf. weitere Infektionsquellen beproben (z.B. Luftbefeuchter)
- Klärung der Untersuchungspflicht
 - Untersuchungspflichtige TWI: Kontakt mit Betreiber aufnehmen; Umfassende Untersuchung in die Wege leiten; Risikoabschätzung der TWI in Erwägung ziehen
 - Nicht untersuchungspflichtige TWI: situationsadaptiert vorgehen; Risikoabschätzung in Erwägung ziehen
- Beprobung weiterer in Frage kommender Infektionsquellen
- Epidemiologische Bewertung des Risikos einer Infektionsquelle für einen weiteren Fall, je nach MAb-Typ und vorherigem Auftreten eines Falles
- Besonderheiten in der Fallermittlung bei potentiell Reise-assoziierten Fällen, Krankenhaus-assoziierten Fällen und Häufungen beachten



Checkliste

- Zweiseitige Kurzversion mit allen wichtigen Schritten in der Fallbearbeitung
- ToDos zum Abhaken als praktische Arbeitshilfe im Gesundheitsamt

Checkliste für Gesundheitsämter zur Bearbeitung von Legionellose-Fällen

Hinweis: Die einzelnen Schritte zur Fallbearbeitung sind nicht an eine bestimmte Reihenfolge gebunden und können ggf. auch parallel bearbeitet werden. Die Nummerierung korrespondiert mit dem entsprechenden Abschnitt im Hauptdokument.

- (1.1) **Eingang Labormeldung im Gesundheitsamt**
 - Prüfen, ob laborbestätigter Fall im Sinne der Falldefinition vorliegt
 - Wenn ja: → Fall in der Meldesoftware anlegen
 - Bei Nachweis aus Urin: → Primärlabor kontaktieren
 - Veranlassung Urinprobe an Konsiliarlabor (KL) zu senden
- (1.2) **Kontaktaufnahme mit Arzt/Ärztin/Krankenhaus**
 - Diagnosestellung: welches Material bzw. welcher Test? In welchem Labor?
 - Lag eine (radiologisch gesicherte) Pneumonie vor? (ja/nein)
 - Anamnese erfragen, einschl. Erkrankungsbeginn (Datum), ggf. Tag der Krankenhausaufnahme
 - Lag ein Krankenhaus-, Altenpflegeheim- oder Reiseaufenthalt VOR Erkrankungsbeginn vor?
 - Klinischer Status: beatmet? ITS? Verstorben an der Legionärskrankheit? Oder an anderer Ursache?
 - Abnahme einer tiefen Atemwegsprobe (tiefes Sputum/Trachealsekret/BAL) erfolgt?
 - Wenn nein: noch möglich?
 - Ist der Patient/die Patientin ansprechbar (umfassende Befragung zu Expositionen durch Gesundheitsamt möglich?) → sonst ggf. Kontaktperson/Angehörige benennen lassen
- (1.3) **Eingabe der ermittelten klinischen Angaben in die Meldesoftware**
- (1.4) **Kontaktaufnahme mit primärem Untersuchungslabor**
 - Urin bzw. Atemwegsprobe noch vorhanden? → an KL mit Angabe des Fall-AZ schicken lassen ([Einsendeschein](#)).
 - Dem Labor das Fall-Aktenzeichen (AZ) mitteilen, unter der die Patienten-Probe ans KL geschickt werden soll.
- (1.5) **Kontaktaufnahme mit Konsiliarlabor**
 - Mitteilung, welche klinischen Proben für den Versand an das KL geplant sind bzw. bereits veranlasst wurden. Ggf. vorab Mitteilung des Fall-AZ und weiterer relevanter Angaben (z.B. reiseassoziiierter Fall oder Teil einer Häufung etc.).
 - [Einsendeschein](#) für Isolat von Umweltprobe für die Typisierung von Umweltsisolaten von LpSG1 von Webseite des KL runterladen
 - Wichtig:** vorab Kostenübernahme/Kostenträger im GA geklärt?
- (1.6) **Eingabe der Laboregebnisse/Updates in die Meldesoftware**
- (1.7) **Kontaktaufnahme mit dem Patienten/der Patientin (oder Angehörigen)**
 - Erkrankungsbeginn verifizieren und falls noch nicht bekannt: Symptome und Krankenhausaufenthalt erfragen
 - Befragung zu allen in Frage kommenden Expositionen in den 2–10 Tagen vor Erkrankungsbeginn → [Standarderhebungsbogen für Fälle von Legionellose](#).
 - Angaben ermitteln zur TWI in betreffenden Gebäuden bzw. zu externen Infektionsquellen – sofern möglich/zutreffend. Daten des Betreibers der TWI erfragen.
- Eintrag in Meldesoftware: Für jede Exposition eine gesonderte Expositionsmappe in der anlegen und ausfüllen.
- (1.8) **Probennahme im Haushalt**
 - Zweck c-Proben von Warm- und Kaltwasser, ggf. weitere Proben von möglichen Infektionsquellen im Haushalt
 - Bei Nachweis von *L. pneumophila* SG1 → ggf. [MAB](#) (Subtypisierung/Sequenztypisierung im KL durchführen lassen
- (1.9) **Informationen zur TWI ermitteln/Vorgehen bei der Untersuchung**
 - Sind bereits Informationen zur relevanten TWI im Gesundheitsamt bekannt?
 - Wenn nein: ggf. indirekt beim Patienten ermitteln (siehe Leitfaden) und ggf. Betreiber kontaktieren (für Bestätigung/Klärung der Untersuchungspflicht)
 - (1.9.1) **Wenn untersuchungspflichtige TWI** → Kontaktaufnahme mit dem Betreiber
 - Folgende Informationen ermitteln und entsprechende Unterlagen vorlegen lassen: Ergebnis der letzten Untersuchung VOR Auftreten des Falls; Legionellen nachgewiesen? wenn ja: → welche Spezies/Serogruppe
 - Höhe der Kontamination
 - Umbaumaßnahmen an der TWI etc. erfragen.
 - Weitergehende Untersuchung und Risikoabschätzung/Gefährdungsanalyse in die Wege leiten; neben Zweck b auch Zweck c-Proben veranlassen.
 - (1.9.2) **Nicht-untersuchungspflichtige TWI** → Risikoabschätzung/Gefährdungsanalyse und weitergehende Untersuchung je nach Situation erwägen
- (1.10) **Untersuchung weiterer in Frage kommender TWI/Infektionsquellen**
 - Wurden alle vom Fall genannten Expositionen überprüft?
 - Probennahme aller in Frage kommenden Infektionsquellen, ggf. Risikoabschätzung/Gefährdungsanalyse veranlassen?
 - Bei Nachweis von *L. pneumophila* SG1: → ggf. [MAB](#) (Subtypisierung/Sequenztypisierung im KL durchführen lassen
 - Waren im Zusammenhang mit genannten Expositionen/Einrichtungen schon früher Fälle aufgetreten? → Achtung, diese können auch über längere Zeiträume verteilt sein (Monate; Jahre)
 - Bei zeitlich und/oder räumlich nah beieinander liegenden Fällen: Abgleich mit lokal vorhandenen Verdunstungskühlanlagen erwägen → ([KAKA](#))
- (1.11) **Eingabe der ermittelten epidemiologischen Informationen in die Meldesoftware**
- (1.12) **Bewertung der Ermittlungsergebnisse und Umsetzung erforderlicher Maßnahmen** veranlassen?
- (1.13) **Abschluss des Falles**
 - Alle Daten in die Meldesoftware eingetragen und aktualisiert?
 - Im Freitext keine personenbezogenen Angaben eingetragen?
 - Für jede Exposition gesondert eine Eingabemaske angelegt und ausgefüllt



Abstimmung des Leitfadens

- Enge interne und externe Abstimmung

Intern:

- Fachgebietsleitung
- Kollegen und Kolleginnen im RKI

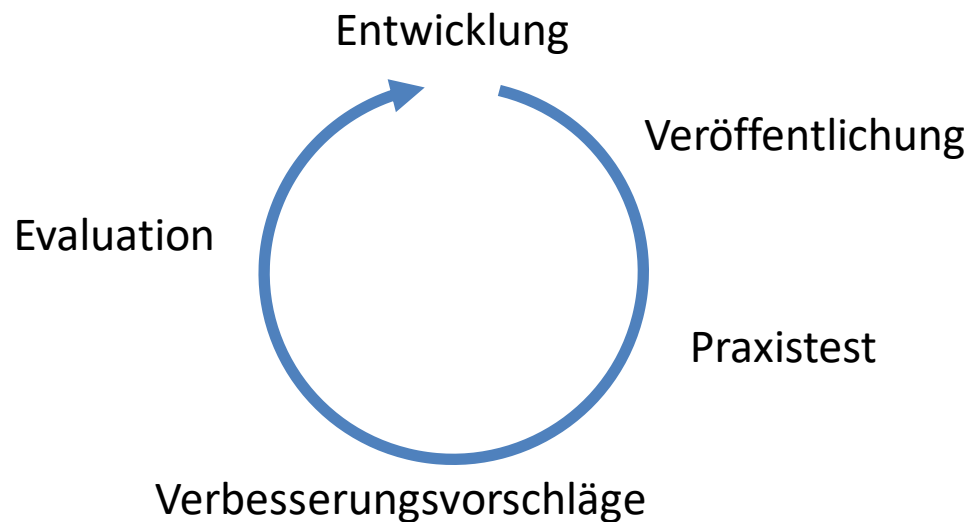
Extern:

- Konsiliarlabor Legionellen in Dresden
- ÖGD-Feedbackgruppe
 - 10 Gesundheitsämter, 2 Landesstellen
 - durchweg positives Feedback und viele hilfreiche Anregungen aus der praktischen Sichtweise des Gesundheitsamtes
 - aber auch kritische Anmerkungen (insbesondere zur Anordnung von Risikoabschätzung/Gefährdungsanalysen durch das Gesundheitsamt)
 - Weitere Leitfäden auch für andere Erreger gewünscht



Verfügbarkeit und zukünftige Anpassungen des Legionellen-Leitfadens...

- Leitfaden derzeit noch in abschließender Bearbeitung
- Nach erfolgter Fertigstellung zeitnahe Bereitstellung auf den Internetseiten des RKI unter Legionellen > „Dokumente für GÄ“
https://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/L/Legionellose/OEGD/Dokumente_Tab.html
- Feedback zur Arbeit mit dem Leitfaden ist gerne willkommen





Danksagung



- Gesundheitsämter und Landesstellen
- ÖGD Feedback-Gruppe
- Markus Petzold/Konsiliarlabor Legionellen in Dresden
- Kolleginnen und Kollegen im RKI:
 - Walter Haas
 - Udo Buchholz
 - Ann-Sophie Lehfeld
 - FG 31

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !





Offenlegung potentieller Interessenkonflikte

In Bezug auf den Vortrag bestehen keinerlei
Interessenskonflikte

Bonita Brodhun

Robert Koch-Institut Berlin