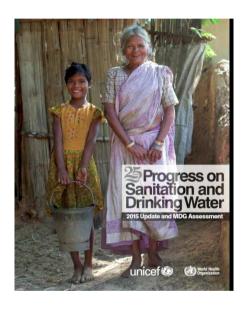
Quo vadis Trinkwasserhygiene Neue Erkenntnisse, Herausforderungen und Strategien in Europa und weltweit











Martin Exner

Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit der Universität Bonn WHO Collaborating Centre for Health Promoting Water Management



"The greatest obstacle to knowledge is not ignorance, it is the illusion of knowledge."

Daniel Boorstin, Historian -



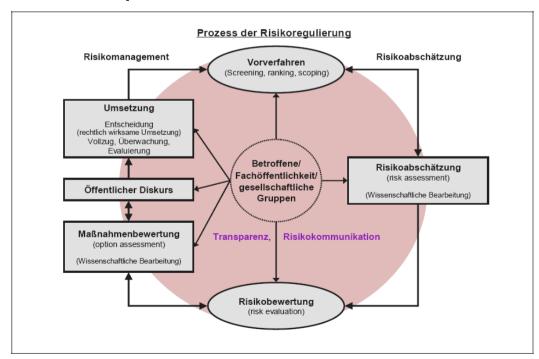
Gliederung

- Wasserhygiene, Gesundheitsschutz und Risikoregulierung
- Historische Aspekte der Trinkwasserhygiene
- Water safety Konzept der WHO
- Krankheitserreger (obligat und fakultativ- pathogen)
- Präventions- und Kontrollstrategien
- Globale Herausforderungen



Philosophie einer guten Politik

- Gesellschaft von Risiken emanzipieren
- Risiken frühzeitig, richtig erkennen, Ursachen abklären, effiziente Maßnahmen zur Lösung identifizieren, Anforderungen und Regeln (Good practice) festschreiben und implementieren.















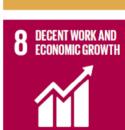






























Gliederung

- Wasserhygiene, Gesundheitsschutz und Risikoregulierung
- Historische Aspekte der Trinkwasserhygiene
- Water safety Konzept der WHO
- Krankheitserreger (obligat und fakultativ- pathogen)
- Präventions- und Kontrollstrategien
- Globale Herausforderungen



Cholera in Paris 1832

SOUVENIRS DU CHOLÉRA-MORBUS.

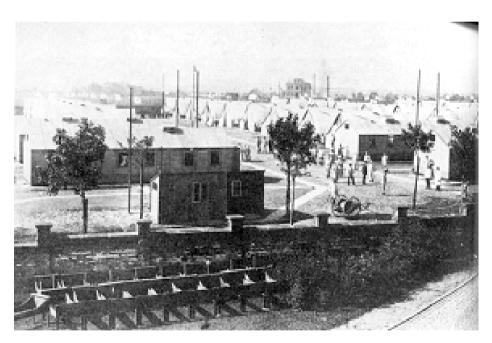


Honoré Daumier 1808 – 1879



1831 inhabitants of Paris numbered 785 862. On 26 March 1832 cholera struck the city for the first time in its history, the infection having come from England. In April 1832 alone there were 12 733 deaths from cholera in Paris. This was more than half the average annual number of deaths from all causes for the previous ten years, and an intolerable strain was placed upon public services.

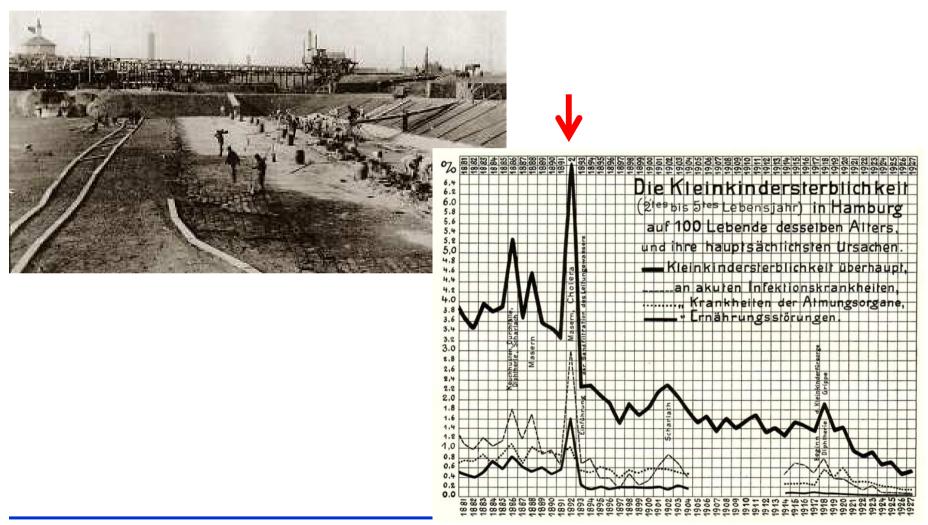
Cholera-Epidemie in Hamburg 1892 – 16.000 Erkrankte – 8000 Todesfälle Auslöser für eine moderne Wasserhygiene und Regulierung in Deutschland







Bau der Wasserfiltration für die Hamburger Wasserversorgung 1892 auf Vorschlag Robert Kochs und Entwicklung der Kleinkindersterblichkeit (1 – 5 Jahre)





Entwicklung der Trinkwasserkommission

- 1906 " Anleitung für die Einrichtung, den Betrieb und die Überwachung öffentlicher Wasserversorgungsanlagen, welche nicht ausschließlich technischen Zwecken dient"
- Bundesrat empfiehlt Regierungen, Anleitung tunlichst als Richtschnur dienen zulassen.



Zunahme der Lebenserwartung seit 1900 in entwickelten Ländern

- 30-35 Jahre Zugewinn an Lebensjahren
- 5 der zugewonnenen Lebensjahre aufgrund von Erfolgen der kurativen Medizin
- 25-30 der zugewonnenen Lebensjahre aufgrund von Hygiene und öffentlicher Gesundheit, Investitionen in Bildung u.a. der Frau, Bekämpfung von Armut, Verbeserung der Ernährungssituation, technischer Fortschritt
- 50% der 2007 in Deutschland geborenen Kinder haben die Erwartung 102 Jahre alt werden zu können



Gliederung

- Wasserhygiene, Gesundheitsschutz und Risikoregulierung
- Historische Aspekte der Trinkwasserhygiene
- Water safety Konzept der WHO
- Krankheitserreger (obligat und fakultativ- pathogen)
- Präventions- und Kontrollstrategien
- Globale Herausforderungen



WHO – Guidelines and Water Safety Plan 2004

Guidelines for Drinking-water Quality

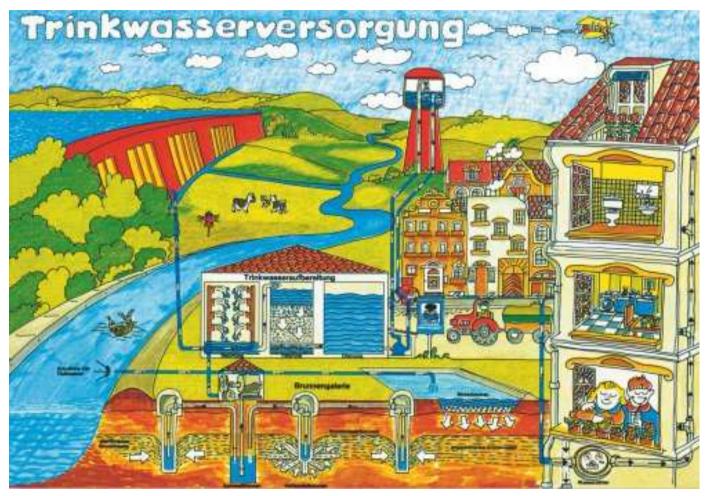
FOURTH EDITION







Wasser für den menschlichen Gebrauch-Herkunft und Verteilung

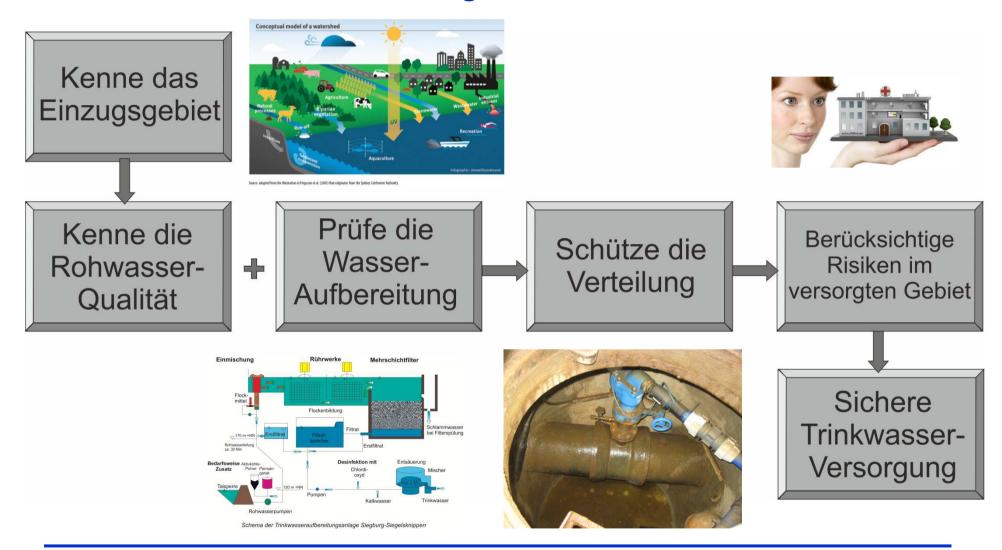




"From watershed to showerhead"



Water Safety Plan der WHO 2004 ergänzt









Gliederung

- Wasserhygiene, Gesundheitsschutz und Risikoregulierung
- Historische Aspekte der Trinkwasserhygiene
- Water safety Konzept der WHO
- Krankheitserreger (obligat und fakultativ- pathogen)
- Präventions- und Kontrollstrategien
- Globale Herausforderungen



WHO Guidelines als Grundlage des vorsorgenden Gesundheitsschutzes

Guidelines for Drinking-water Quality

FOURTH EDITION

Diseases related to contamination of drinking-water constitute a major burden on human health. Interventions to improve the quality of drinking-water provide significant benefits to health.

The most common and widespread health risk associated with drinking-water is microbial contamination, the consequences of which mean that its control must always be of paramount importance.

The potential health consequences of microbial contamination are such that its control must always be of paramount importance and must never be compromised.





IfSG § 37 Beschaffenheit von Wasser für den menschlichen Gebrauch



(1) Wasser für den menschlichen Gebrauch muss so beschaffen sein, dass durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit, insbesondere durch Krankheitserreger, nicht zu besorgen ist.



Mikrobiologische Anforderung und Besonderheit der deutschen Trinkwasser Regulierung zur chemischen Desinfektion

- § 5 TrinkwV: Mikrobiologische Anforderungen
- (1) Im Trinkwasser dürfen Krankheitserreger im Sinne des § 2 Nummer 1 des Infektionsschutzgesetzes, die durch Wasser übertragen werden können, nicht in Konzentrationen enthalten sein, die eine Schädigung der menschlichen Gesundheit besorgen lassen.
- Eine dauerhafte chemische Desinfektion des Trinkwassers in der Trinkwasser-Installation widerspricht dem Minimierungsgebot nach § 6 TrinkwV 2001 und ersetzt nicht die ggf. notwendigen Sanierungsmaßnahmen.



Einteilung von Krankheitserregern

- Obligat-pathogene Erreger: Erreger, die bei fehlender spezifischer Immunität bei gesunden Personen Infektionskrankheiten auslösen.
- Fakultativ-pathogene Erreger: Erreger, die zur Auslösung von Infektionskrankheiten spezifische Voraussetzungen benötigen wie Eröffnen des Zugangs zu normalerweise sterilen Körperbereichen zum Beispiel durch Kathetersysteme beziehungsweise Fremdkörper und die auch bei fehlender Immunsuppression Infektionskrankheiten auslösen können.



Einteilung relevanter Wasser-assoziierter Krankheitserreger in Europa

Obligat –pathogen

- Enterohämorrhagische
 E. coli (EHEC)
- Campylobacter spp.
- Clostridium difficile
- Noroviren, Rotaviren
- Cryptosporidien
- Giardien

Fakultativ-pathogen

- Legionellen
- P. aeruginosa
- Coliforme einschließlich AB-resistenter Coliforme
- Acinetobacter,
 Stenotrophomonas
- Atypische Mykobakterien



Ökologische Charakteristika obligat – versus fakultativ- pathogener Mikroorganismen

Obligat- pathogen

- Fäkaler Herkunft (Tier, Mensch)
 d.h. keine autochtone aquatische
 Mikroflora
- Niedrige Infektionsdosis
- Geringe bis extrem hohe Desinfektionsmittelresistenz
- Unterschiedliche Indikation durch Indikatorbakterien
- Geringe bis keine Vermehrung im Trinkwasser
- Moderate bis lange Persistenz im Trinkwassersystem

Fakultativ-pathogen

- Bestandteil der bakteriellen aquatischen Mikroflora
- Biofilmbildung
- Durch Biofilmbildung erhöhte Desinfektionsmitteltoleranz
- Resuscitation and re- growth
- Viable but not cultural Status (VBNC)
- Ultramicrocells
- Lange Persistenz bis zu 10 Jahren im Trinkwassersystem

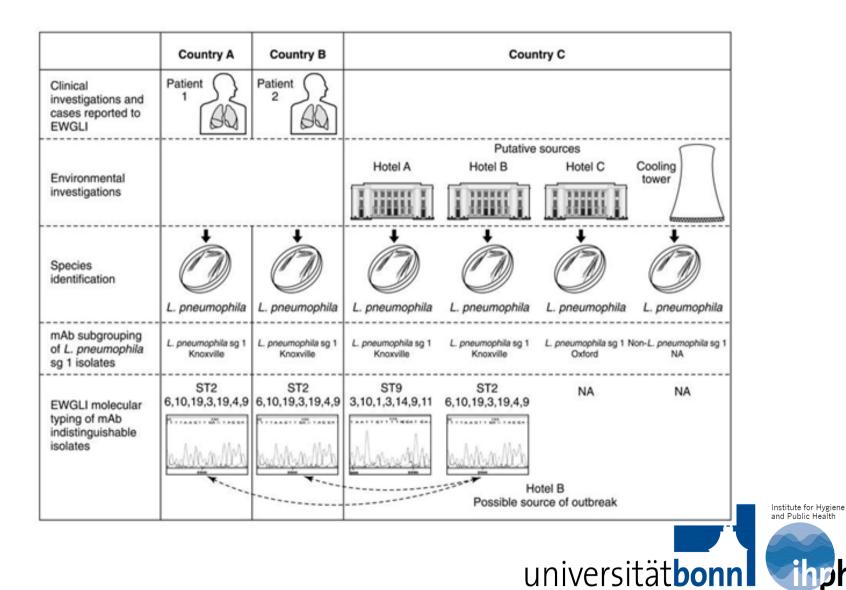


Epidemiologische Charakteristika

- Sporadische Infektionen = Einzelinfektion
- Ausbruch = 2 und mehr
- 2 4 Fälle (eher mit einer Einrichtung assoziiert)
- 5 mehr Fälle (als Haushalt übergreifend gewertet)
- Ambulant erworben (engl: Community acquired)
- Nosokomial erworben (in medizinischer Einrichtung)
- Reiseassoziiert erworben



Quellensuche und Identifizierung durch molekulare Typisierung (ECDC http://legionnaires.ecdc.europa.eu/?pid=502)



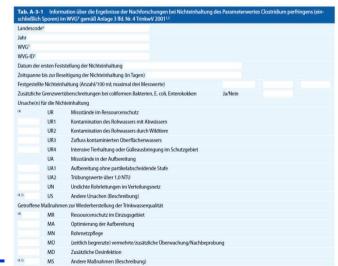
Aus Ausbrüchen und Störungsfällen lernen

Fragebogen mit detaillierten Fragen zu Trinkwasserbedingten Ausbrüchen und Störungsfällen in Vorbereitung seitens der deutschen Trinkwasserkommission an Wasserversorger und Gesundheitsämter

Bericht spätestens 12 Wochen nach Beendigung seitens

des Gesundheitsamtes

Bekanntmachungen – Amtliche Mitteilungen		
Bundesgesundheitsbl 2017 - 60:896–922 DOI 10.1007/s00103-017-2576-z © Springer-Verlag GmbH Deutschland 2017	Bekanntmachung des Bundesministeriums für Gesundheit	
	Format für die Berichterstattung	
	der zuständigen obersten	
	Landesbehörden an das	
	Bundesministerium für	
	Gesundheit/Umweltbundesamt gemäß Richtlinie 98/83/EG und Trinkwasserverordnung	



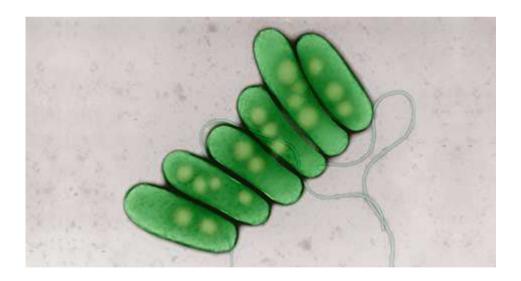


Gliederung

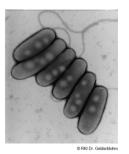
- Wasserhygiene, Gesundheitsschutz und Risikoregulierung
- Historische Aspekte der Trinkwasserhygiene
- Water safety Konzept der WHO
- Krankheitserreger (obligat und fakultativ- pathogen)
- Präventions- und Kontrollstrategien
- Globale Herausforderungen



Legionella



Legionellen



Infektionsreservoir

Freisetzung

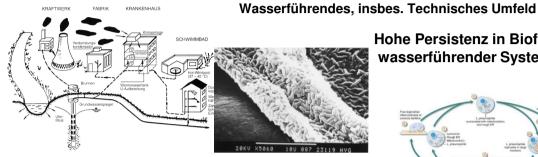
Übertragung

Aufnahme

Immunologische Auseinandersetzung

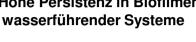
Erkrankung

Hygienekaskade -Legionellen-



Freisetzung bei Platzen von Amoeben oder Ablösung aus wasserführenden Systemen bei Aerosolbildung

Hohe Persistenz in Biofilmen

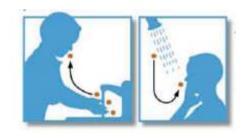


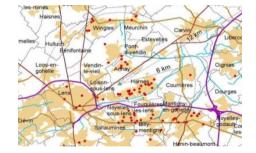


Vermehrung in Amöben und Erhöhung der Virulenz

Weiterverbreitung über Aerosolwolken über Strecken von bis zu 10 km in Bodennähe

z. B. bei Inversionswetterlagen





Pontiac Fieber- schwere atypische **Pneumonie** universität**bonn**



Infektionsepidemiologisches Jahrbuch 2016

(3)

- ▶ Fälle nach Referenzdefinition 2016: 992
- Seit Jahren kontinuierliche Zunahme der gemeldeten Erkrankungszahlen
- Höchste Inzidenzen bei Erwachsenen insbesondere Männern – ab einem Alter von 50 Jahren.
- Ein größerer Ausbruch mit 24 Erkrankungen sowie 12 kleinere Geschehen mit jeweils
 2 bis 3 Erkrankungen

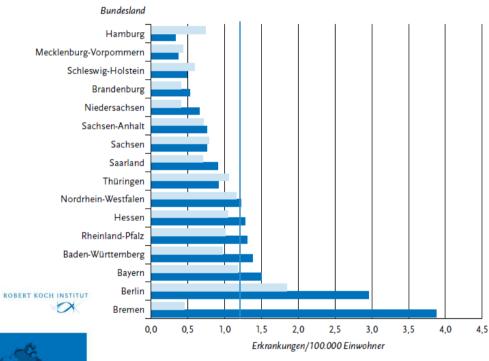
Tab. 6.27.2:

Am häufigsten genannte Infektionsländer der übermittelten Legionellosen, Deutschland, 2016 (Mehrfachnennungen möglich, 638 Erkrankungen, bei denen mindestens ein Infektionsland genannt wurde)

Infektionsland	Nennungen	Anteil
Deutschland	471	71%
Italien	48	7%
Spanien	21	3%
Türkei	20	3%
Kroatien	15	2%
Österreich	14	2%
Griechenland	9	1%
Vereinigte Arabische Emirate	6	1%
Frankreich	5	1%
China	5	1%
Polen	5	1%
Andere	40	5%
Summe	659	100%



Median 2011-2015







2016 bundesweit

Infektionsepidemiologisches Jahrbuch 2016

- Im Rahmen des Meldewegs erfassten Erkrankungen nur Bruchteil der tatsächlichen Erkrankungen.
- Klinisches Bild allein keine Rückschlüsse auf den ursächlichen Erreger einer Lungenentzündung
- nur durch eine spezifische Erregerdiagnostik festzustellen
- In der Praxis zu selten entsprechende Legionellen-Diagnostik veranlasst
- Daher viele Erkrankungen nicht als solche erkannt
- Somit hohe Untererfassung
- Nach Schätzungen des deutschen Kompetenznetzwerks für ambulant erworbene Pneumonien (CAPNETZ) jährlich etwa 15.000 bis 30.000 Fälle von Legionärskrankheit.



Inzidenz und Mortalität der Legionellose in Deutschland



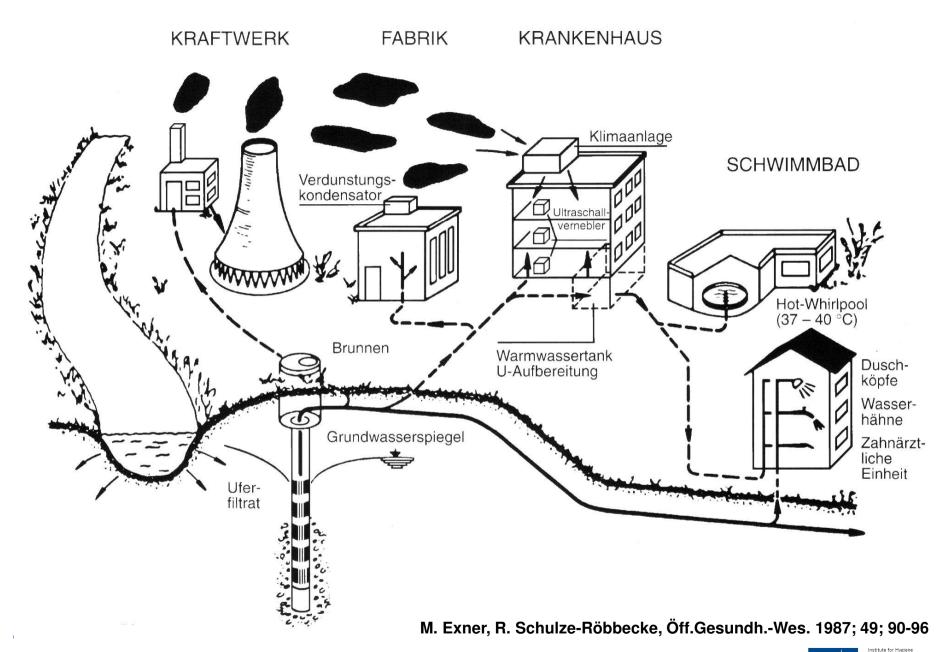


CAPNETZ

www.capnetz.de 15.000 - 30.000 Legionellosen jährlich

- Bei Letalität von 4,5 10 %: 705
 3.000 Todesfälle / Jahr
- 2016: 3206 Verkehrstote
- Nur 800 Legionellosen gemeldet d.h. 2 – 4 % der geschätzten Legionellosen







Legionellen in öffentlicher Wasserversorgung und bei Patienten - Paris und Queensland

Vol. 37, No. 8

JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY, Aug. 1999, p. 2652-2655 0095-1137/99/\$04.00+0

Copyright © 1999, American Society for Microbiology. All Rights Reserved.

Single Clonal Origin of a High Proportion of *Legionella pneumophila* Serogroup 1 Isolates from Patients and the Environment in the Area of Paris, France, over a 10-Year Period

CHRISTINE LAWRENCE, 10 MONIQUE REYROLLE, 2 SYLVIE DUBROU, 3 FRANÇOISE FOREY, 2 BÉNEDICTE DECLUDT, 4 CLAIRE GOULVESTRE, 1 PEGGY MATSIOTA-BERNARD, 1 JEROME ETIENNE, 2 AND CHARLES NAUCIEL 1

Laboratoire de Microbiologie, Hôpital R. Poincaré, Garches, Centre National de Référence des Légionelles, EA 1655, Faculté de Médecine Laennec, Lyon, Laboratoire d'Hygiène de la Ville de Paris, Paris, 3 and Institut de veille sanitaire. St Maurice 4 France

Received 15 January 1999/Returned for modification 12 March 1999/Accepted 18 May 1999

Vol. 37, 1999

SINGLE CLONAL ORIGIN OF LEGIONELLOSIS 2653

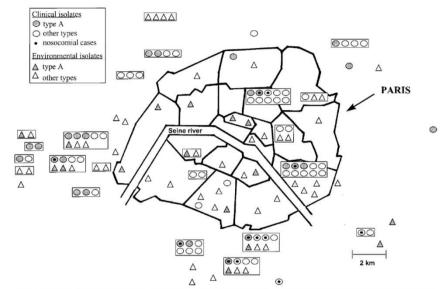


FIG. 1. Geographic distribution of hospitals where L. pneumophila serogroup 1 infections were detected between 1987 and 1997 and sites where environmental L. pneumophila serogroup 1 strains were isolated. Isolates from the same hospital are boxed.

JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY, Sept. 2004, p. 4164–4168 0095-1137/04/508.00+0 DOD: 10.1128/JCM.42.9.4164–4168.2004 Copyright & 2004, American Society for Microbiology. All Rights Reserved. Vol. 42, No. 9

A Predominant and Virulent Legionella pneumophila Serogroup 1 Strain Detected in Isolates from Patients and Water in Queensland, Australia, by an Amplified Fragment Length Polymorphism Protocol and Virulence Gene-Based PCR Assays

Bixing Huang, 1* Brett A. Heron, 1 Bruce R. Gray, 1 Sofroni Eglezos, 2 John R. Bates, 1 and John Savill 1

Public Health Microbiology Laboratory, Queensland Health Scientific Services, Coopers Plains, and EML Consulting Services Queensland Pty. Ltd., Tennyson, Queensland, Australia.

Received 26 March 2004/Returned for modification 9 May 2004/Accepted 6 June 2004



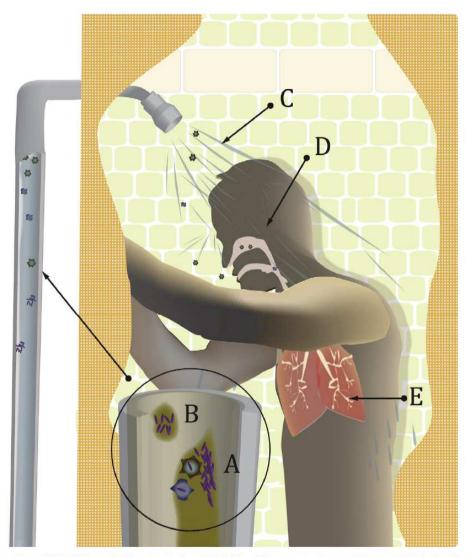


Fig. 1 — Conceptual model for Legionella exposure from inhalation of shower aerosols containing Legionella derived from the in-premise plumbing of buildings. First, Legionella multiply within the premise plumbing biofilm, potentially by colonizing the biofilm or within a protozoan host (A). The biofilm-associated Legionella detaches from the biofilm during a showering event (B), is transported to the shower head, and is aerosolized (C). Finally, the aerosolized Legionella is inhaled (D) and a fraction of that inhaled dose is deposited in the alveolar region of the lungs (E).

WATER RESEARCH 45 (2011) 5826-5836



Available at www.sciencedirect.com



journal homepage: www.elsevier.com/locate/watres

An in-premise model for Legionella exposure during showering events

Mary E. Schoen', Nicholas J. Ashbolt

Office of Research and Development, U.S. Environmental Protection Agency, 26 West Martin Luther King Drive, Cincinnati, OH 45 268, USA

ARTICLE INFO

Article history: Received 10 February 2011 Received in revised form 6 July 2011 Accepted 18 August 2011

Available online 5 September 2011

Keywords

Hot water system Phimbing Biofilm Legionella Protozoa

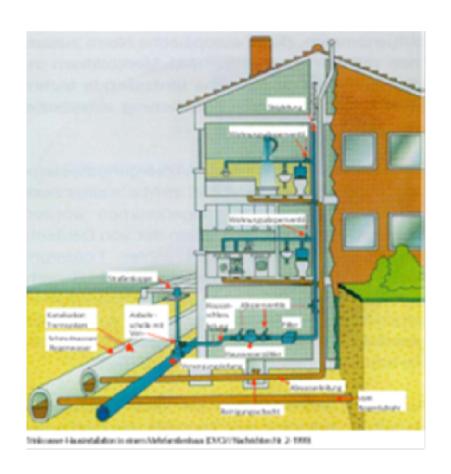
ABSTRACT

An exposure model was constructed to predict the critical Legionella densities in an engineered water system that result in infection from inhalation of aerosols containing the pathogen while showering. The model predicted the Legionella densities in the shower air, water and in-premise plumbing biofilm that might result in a deposited dose of Legionella in the alveolar region of the lungs associated with infection for a routine showering event. Processes modeled included the detachment of biofilm-associated Legionella from the inpremise plumbing biofilm during a showering event, the partitioning of the pathogen from the shower water to the air, and the inhalation and deposition of particles in the lungs. The range of predicted critical Legionella densities in the air and water was compared to the available literature. The predictions were generally within the limited set of observations for air and water, with the exception of Legionella density within in-premise plumbing biofilms, for which there remains a lack of observations for comparison. Sensitivity analysis of the predicted results to possible changes in the uncertain input parameters identified the target deposited dose associated with infections, the pathogen air-water partitioning coefficient, and the quantity of detached biofilm from in-premise pluming surfaces as important parameters for additional data collection. In addition, the critical density of free-living protozoan hosts in the biofilm required to propagate the infectious Legionella was estimated. Together, this evidence can help to identify critical conditions that might lead to infection derived from pathogens within the biofilms of any plumbing system from which humans may be exposed to aerosols

Published by Elsevier Lt



Risikoerfassung durch Untersuchung



- Untersuchung bezieht sich auf zentrale Teile der Trinkwasserinstallation zunächst 1x/ Jahr, danach alle 3 Jahre, um Ausspülen von Legionellen im Endstrang zu ermöglichen
- Kontamination von Endstrang, Duschschlauch, Wasserarmatur wird nicht direkt erfasst
- Legionellen Kontamination nach Stagnationsperioden bleibt als Restrisiko und muss durch Verbraucher selber durch Ausspülen vor Benutzung minimiert werden



Maßnahmen in Abhängigkeit der Legionellen Konzentration nach DVGW 551

Tabelle 1a - Bewertung der Befunde bei einer orientierenden Untersuchung*)

Legionellen (KBE/100 ml) ¹⁾	Bewertung	Maßnahme	weitergehende Untersuchung ³⁾	Nachunter- suchung
> 10000	Extrem hohe Kontamination	Direkte Gefahrenabwehr erforderlich, (Desinfektion und Nutzungsein- schränkung, z.B. Duschverbot) Sanierung erforderlich	unverzüglich	1 Woche nach Desinfektion bzw. Sanierung
> 1000	hohe Konta- mination	Sanierungserfordernis ist abhängig vom Ergebnis der weitergehenden Untersuchung	umgehend	_
≥ 100	Mittlere Konta- mination	keine	innerhalb von 4 Wochen	_
< 100	keine/geringe Kontamination	keine	keine	Nach 1 Jahr (nach 3 Jahren) ²⁾

¹⁾ KBE = koloniebildende Einheit



Präventions- und –Kontroll – Strategien für Legionellen

- Kenntnis des Vorkommens von Legionellen in öffentlicher Wasserversorgung mittels weitergehender Typisierung und Virulenzmarker (z. B. MAb pos. 3.1)
- Kontrolle der Vermehrung in zentraler Gebäude Trinkwasser-Installation (insbesondere Med. Einrichtungen und Hotels durch Temperaturregulierung in Kalt (<25°C) - und Warmwassers (>55°C) Installation, Desinfektion?
- Spülplan für endständige Wasserarmaturen Einbeziehung der Verbraucher – elektronische Wasserarmaturen mit zentraler Steuerung
- Endständige Filtersysteme in Risikobereichen und in Ausbruchsituationen



Basis des Risiko regulierenden Gesundheitsschutzes

- Relevanz eines Risikos für die öffentliche Gesundheit
- Beeinflussbarkeit des Risikos
- Eindeutige Parameter / Indikatoren zur Erkennung des Risikos als Voraussetzung für eine Regulierung
- Gesetzlich fundierte Regulierung zum Gesundheitsschutz
- Überwachung durch Gesundheitsbehörde mit der Möglichkeit Auflagen oder Sanktionen zu veranlassen

European Technical Guidelines for the

Prevention, Control and Investigation, of Infections Caused by Legionella species

June 2017

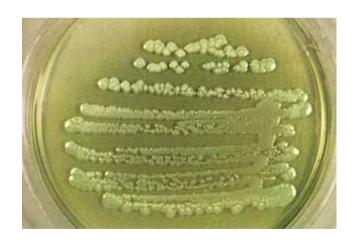


ECDC HEALTH INFORMATION

Information about Legionnaires' disease for managers of tourist accommodation



Wasserassoziierte *Pseudomonas aeruginosa*





Wasserversorgung

- Bei der Besiedlung von Trinkwasser-Installationssystemen durch P. aeruginosa lassen sich vier Kontaminationsarten unterscheiden
- 1. Kontamination des externen zentralen Wasserversorgungssystems
- 2. Kontamination des gesamten Trinkwasser-Installationssystems (systemische Kontamination des Trinkwasser-Installationssystems)
- 3. Teilzentrale Kontamination des Trinkwasser-Installationssystems
- 4. Dezentrale Kontamination einzelner Duschköpfe oder Wasserentnahmearmaturen.



Control of waterborne P. aeruginosa Infection in an ICU 2017

Contents lists available at ScienceDirect

International Journal of Hygiene and Environmental Health

International Journal of Hygiene and Environmental Health

journal homepage: www.elsevier.com/locate/ijheh

Engineering waterborne *Pseudomonas aeruginosa* out of a critical care unit

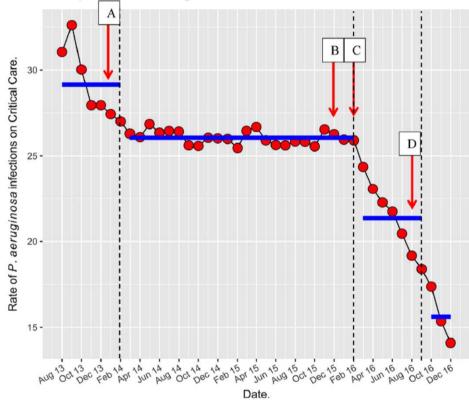


*University Hospitals Birmingham NHS Foundation Trust, Queen Elizabeth Hospital Birmingham, Edgbaston, Birmingham B15 2WB, United Kingdon
*Hospital Infection Research Laboratory, University Hospitals Birmingham NHS Foundation Trust, Queen Elizabeth Hospital Birmingham, Edgbaston, Birmingham Edgbaston, Birmingham, Edgbaston, Birmingham, Edgbaston, Birmingham, Edgbaston, Birmingham, Edgbaston, Birmingham, Edgbaston, Birmingham B15 2WB, University Edgbaston, Birmingham Edgbaston, Birmingham Edgbaston, Birmingham B15 2WB, University Edgbaston, Birmingham Edgbaston, Birmingham B15 2WB, University Edgbaston, Birmingham Edgbaston, Birmingham Edgbaston, Birmingham, Edgbaston, Birmingha





Breakpoints of *P. aeruginosa* infection rate on Critical Care.



Red arrows, and boxes indicate Infection Control Interventions, dotted line represents breakpoints. Intervention A corresponds to the introduction of PALL filters onselected outlets on ICU area B, intervention B corresponds to the fitting of PALL filters on selected outlets across the entire ICU, intervention C corresponds to holistic infectioncontrol interventions, intervention D corresponds to the installation of new tap outlets on ICU area A.



P. aeruginosa in Wasser/ **Abwasser**

ISSN 0172-3790 D 4535

41 Jahraana Supplement 2 2016

HYGIENE&MEDIZIN

Infection Control and Healthcare



Arbeitskreis Krankenhaus- und Praxishygiene der AWM Arbeitstree Gestelnkerhaus- und Verantsprache der UCRH)

Deutsche Gestelnkerhaus- und Verantsprache est. (UCRH)

Verbund für Angewandte Hypierie e. V. (VAH)

Verbund für Angewandte Hypierie e. V. (VAH)

Ständige Arbeitsgemeinschaft Allgemeine und Krankenhaushygiene und

Fachgruppe Infektorepränerhor und Antibiotikanseisterz in der Krankenhaushygiene

der Deutschen Geseilschaft für Hypierie und Mitrobiotogie e. V. (GHM)



Martin Exner^{1*}, Werner Nissing¹, Katja Behringer¹, Steffen Engelhart¹, Stefan Pleischl¹, Christoph Koch¹, Matthias Trautmann², Axel Kramer³, Peter Walger⁴, Heike Martiny⁵ und Lutz Jatzwauk⁴

Gesundheitliche Bedeutung, Prävention und Kontrolle Wasser-assoziierter Pseudomonas aeruginosa-Infektionen

1. Einleitung, Anlass und Geltungsbereich

im Krankenhaus zu einem der wichtigsten gen einschließlich der zentralen Trinkwasserfakultativ-pathogenen Krankheitserreger mit versorgung eine eigenständige Bedeutung hoher natürlicher Antibiotikaresistenz. Die zukommt. Mittlerweile liegt eine Reihe gut Prävalenz durch P. aeruginosa ausgelöster dokumentierter Berichte über die Bedeutung nosokomialer Infektionen hat sich im Gegen- von Trinkwasser sowie von Feuchtbereichen satz zu anderen Krankheitserregern nicht ver- als relevante Infektionsreservoire vor, ohne mindert, wobei in den letzten Jahren zusätz- deren Beeinflussung eine Kontrolle von P. aelich der Anteil gegenüber Antibiotika hoch ruginosa bedingten Infektionen nicht gelingt resistenter P. aeruginosa zunimmt [1]. Aber [20-43]. auch außerhalb des Krankenhauses kann Prävention und Kontrolle Trinkwasser-P geruginosa zu Infektionen wie Otitis exter- assoziierter Infektionen erfordern eine prona. Keratitis insbesondere bei Trägern weifunde Kenntnis hinsichtlich Ökologie, potencher Kontaktlinsen [2-7] sowie chronischen tieller Infektionsquellen bzw. Reservoire im koviszidose ist P. aeruginosa der häufigste Kenntnisse über die notwendigen Maßnah-

bulant erworbene, P. aeruginosa-Infektio- setzt werden. nen epidemiologische Bedeutung.

dringend erforderlich machen [18].

2012 sind die Empfehlungen der KRIN-KO zu Gram-negativen Stäbchenbakterien er- DGKH als notwendig an, sowohl den Bundesschienen, die in gleicher Weise die Bedeutung ländern, den Gesundheitsämtern und Washoch resistenter P. aeruginosa herausstellen serversorgern als auch medizinischen Einund Maßnahmen zu deren Prävention und richtungen und letztendlich auch dem Ver-Kontrolle benennen [19].

Es besteht daher die Notwendigkeit, die Möglichkeiten der Prävention und Kontrolle Wasser-assoziierter P. geruginosa-Infektionen besser auszuschöpfen, wobei der Frage nach Pseudomonas aeruginosa zählt insbesondere Infektionsreservoiren und Übertragungswe-

Wundinfektionen führen 18-171. Bei der Mu- Wasserversorgungssystem sowie detaillierte men zu deren Kontrolle. Nur unter Berück-Somit haben auch außerhalb medizini- sichtigung dieser Zusammenhänge können scher Einrichtungen erworbene, d. h. am- gezielte kosteneffiziente Maßnahmen umge-

In den letzten Jahren haben sich unter Be-Aufgrund einer Neubewertung von rücksichtigung moderner epidemiologischer Krankheitserregern wird zudem P. gerugi- und hygienisch-mikrobiologischer Verfahren nosa zu den Erregern mit höchster Priorität einschließlich molekularer Typisierungsverunter Berücksichtigung von Inzidenz, Le- fahren Trinkwasser- und Wasser-assoziierte talität, Chronifizierung, öffentlicher Aufmerksamkeit, Präventions- und Therapie- onsreservoire herauskristallisiert, deren Konmöglichkeiten gezählt, die Maßnahmen trolle zu einer nachhaltigen Prävention von zum Schutz der öffentlichen Gesundheit P. aeruginosa-assoziierten Infektionen führte

> Vor diesem Hintergrund sieht es die braucher mit dieser Empfehlung notwendige



Deutsche Gesellschaf

Verantwortlich: (Präsident Prof. Dr. med. Walter Popp

Doutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene German Society of Hospital Hygiene

Joachimstaler Straße 10 10719 Berlin, Germany Tel: +49 (0)30 8855 1615 Fax: +49 (0)30 88551616 E-Mail: Info@krankenhaushygiene.de Internet: www.krankenhaushygiene.de

Prof. Dr. med. Martin Exner Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit Universität Bonn Universitätsklinikum 53105 Bonn E-mail: martin.exner@ukb.uni-bonn.de

²Institut für Krankenhaushygiene Klinikum Stuttgar Institut für Hygiene und Umweltmedizin,

> ⁴Johanniter-Krankenhaus, Bonn *Technische Hygiene, Berlin ⁶Universitätsklinikum Carl-Gustav

> > Erstellt im Auftrag der Krankenhaushygiene

Hvg Med 2016: 41 - Suppl. 2 DGKH 3



Sanierungsmaßnahmen

Gas- und Wassertaches e V



Technische Regel – Arbeitsblatt **DVGW W 556 (A)**

Hygienisch-mikrobielle Auffälligkeiten in Trinkwasser-Installationen; Methodik und Maßnahmen zu deren Behebung

Hygienic-microbial Irregularities in Drinking Water Installations; Methods and Measures to Remedy

WASSER

Tabelle 9 - Schematische Darstellung von vorbereitenden Maßnahmen und Sanierungsschritten sowie ihrer vermuteten Effektivität in Abhängigkeit vom festgestellten Mangel

Maßnahmen	Legionella	Pseudomonas aeruginosa	Koloniezahl bei 22 °C und 36 °C	Fäkale Belastung
Betriebstechnisch				
Temperaturniveau gemäß DVGW W 551 (A) (Trinkwassererwärmer, Rohrleitungssystem)	0	×	×	×
Hydraulischer Abgleich (PWH-C)	•	×	×	×
Sicherstellung des bestimmungsgemäßen Betriebs, Vermeidung von Stagnationen	•	•	•	×
Verfahrenstechnisch	1.			
Anlagenreinigung ^C Spülen (mit Wasser oder Waser/Luftgemisch) (siehe DVGW W 557 (A))	√ Ø	· •	✓ •	·•
Wasseraustausch	0	0	0	● ^A
Chemische Desinfektion:				
Anlagendesinfektion ^D	VO	√ 0	√ 0	• ^A
Trinkwasserdesinfektion	Ø	00	00	•0
Thermische Desinfektion Anlagendesinfektion	1	?	?	?
Endständige Filtration (bakteriendichter Filter) ^B	Ø	0	0	0
Bautechnisch	-1			
"Straffung" des Systems auf das notwendige Mindestmaß ("schlankes System")	•	0	0	×
Änderung Leitungsführung und Dimen- sionierung	•	×	0	×
Entfemung Totleitungen	•	•	•	×
Dämmung	•	×	0	×
Ersatz von Anlagenteilen	0	•	0	×
Entfernung der kontaminierten Quellen	0	•	0	×
Beachtung DIN EN 1717 (z. B. Trennung Trinkwassersystem von Nichttrinkwasser- system)	×	×	•	•
= unabdingbare Maßnahme = geeignet als unterstützende Maßnahme = vorübergehende Maßnahme zur Sicher-	J	✓ = vorbereitende oder eine Anlagen × = ungeeignet od	 oder Trinkwasse 	erdesinfektion

stellung der Trinkwasserbeschaffenheit

Kent, im den volgeseiteiten zweck vaniden.

C unabdingbare Maßnahme, wenn eine Anlagen- oder Trinkwasserdesinfektion durchgeführt werden soll

D Voraussetzung, wenn eine Trinkwasserdesinfektion durchgeführt werden soll

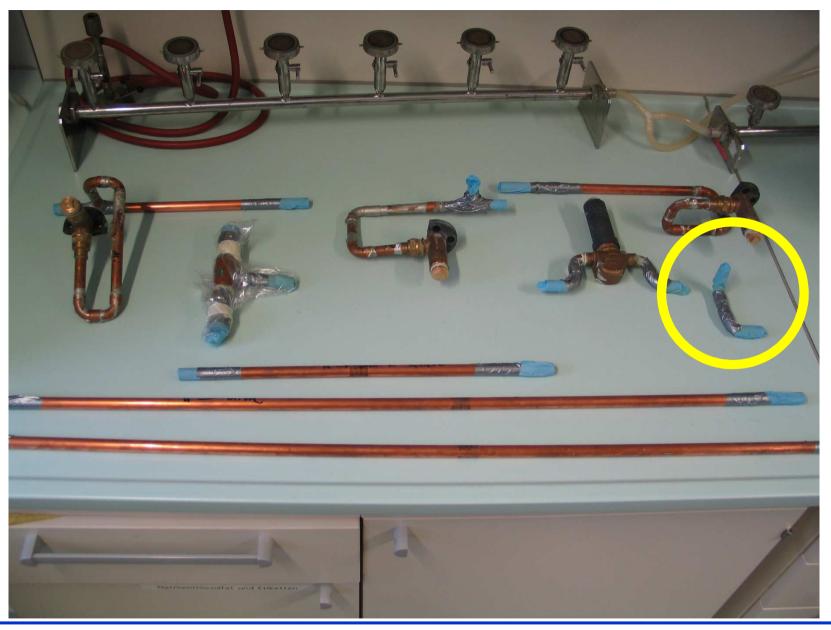


x = ungeeignet oder nicht praktikabe
? = Wirkung unbekannt

A bei erfolgter Sanierung der externen Kontamination
B unter Einhaltung der Vorgaben des Herstellers bezöglich Standzeit. Wechsel, Handhabung, Einsatzzweck, Chemikalienbeständigkeit, für den vorgesehnene Zweck-validiert.









IHPH – Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit/Public Health

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/374/dokumente/empfehlung_zur_risikoeinschaetzung_pseudomonaden.pdf

Umwelt 🎁 Bundesamt

Für Mensch & Umwelt Stand: 13. Juni 2017

Empfehlung des Umweltbundesamtes

Empfehlung zu erforderlichen Untersuchungen auf Pseudomonas aeruginosa, zur Risikoeinschätzung und zu Maßnahmen beim Nachweis im Trinkwasser

Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission



Präventions- und -Kontroll-Strategien P. aeruginosa

- Kontrolle öffentliches Wasserversorgungsnetz in bestimmten Situationen
- In medizinischen Einrichtungen Kontrolle an Übergabestelle sowie nach WSP
- In Risikobereichen nach zweck c
- sowie nach Zweck b
- Einbau von Kontaminationsfreien Einbauteilen (Wasserzähler, Druckerhöhungsanlagen, Enthärter, Wasserarmaturen etc.)



Wasserzähleranlage mit Entnahmevorrichtung für mikrobiologische und chemische Wasserproben am Ventil V2 (Entlegrung (Kundenseite)

- Med. techn. Geräte bei Herstellung
- Bei systemischen Nachweis Suche und Ausbau der kontaminierten Stelle im Wassernetz bei vorübergehender Desinfektion



Coliforme Bakterien und Antibiotika resistente Enterobacteriaceen



Coliforme Bakterien – unerwünscht und in medizinischen Bereichen kritisch

Empfehlung des Umweltbundesamtes

Bundesgesundheitsbl 2009 · 52:474–482 DOI 10.1007/s00103-009-0823-7 Online publiziert: 28. März 2009 © Springer Medizin Verlag 2009

Coliforme Bakterien im Trinkwasser

Empfehlung zur Risikoabschätzung und Maßnahmen bei systemischer Kontamination – Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission des Bundesministeriums für Gesundheit beim Umweltbundesamt

- Streuung einheitliche Klone von Coliformen von Aufbereitung bis in weitverzweigte Netzteile bis zum Zapfhahn in medizinischen Bereichen
- Desinfektion nur bedingt wirksam
- Persistenz im Wassernetz bis zu 10 Jahren



Einteilung coliformer Bakterien in Abhängigkeit ihrer gesundheitlichen Bedeutung

Tab. 2 Beispiele für coliforme Bakterien in Abhängigkeit von ihrer gesundheitlichen Bewertung (die Tabelle erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und bedarf der hygienisch-medizinischen Bewertung)*

Coliforme Bakterien mit nachgewiesener fakultativ pathogener Bedeutung und mit häufigem Nachweis in klinischem Untersuchungsmaterial und im Zusammenhang mit Ausbrüchen		pathogener und seltener	kterien mit möglicher fakultativ bzw. opportunistischer Bedeutung m Nachweis in klinischem Unter- aterial bei sporadischen Infektionen	Coliforme Bakterien, die nach bisherigem Kenntnisstand von ungesicherter opportu- nistischer Bedeutung sind			
Genus	Spezies	Genus	Spezies (Beispiele)	Genus	Spezies (Beispiele)		
Klebsiella	– pneumoniae – oxytoca						
Enterobacter	– cloacae – aerogenes	Entero- bacter	amnigenus	Enterobacter	asburiae		
Serratia	marcescensliquefaciens	Serratia	plymuthica	Serratia	fonticola		
Citrobacter	– freundii	Citrobacter	koseri				
		Spezies weiterer Gattungen wie Edwardsiella, Erwinia, Hafnia, Leclercia, Kluyvera, Pantoea, Rahnella, Yersinia		Spezies weiterer Gattungen Buttiauxella, Budvicia, Leminorella, Moellerella, Raoultella, Yersinia, Yokenella			
*Im Literaturverzei	*Im Literaturverzeichnis ist spezielle Literatur zur 🔼 Tab. 2 angegeben.						



Stammvergleich mittels Genom-Sequenzierung von 6 Wasser Isolaten, Virulenz und Antibiotikaresistenz

Zusammenfassende Bewertung:

Fünf Isolate 6331/17, 6332/17, 6333/17, 6334/17, 7254/16 sind genetisch identisch (100%). Das Isolat 9827/07 ist eine Variante mit hoher genetischer Verwandtschaft (ANI = 98.8%). Ergebnisse aus der bioinformatischen Analysen (Sequenz für das 16SrRNA Gen, MLST, ANI, *is*DHH und Ganzgenome-Alignements) weisen darauf hin, dass es sich hier um eine ganz neue Spezies der Gattung *Lelliotta* handelt.

Isolate:

	Zentralnummer	Probenzeichnung	Abnahmedatum	MALDI-TOF		
A	6331-17	WTV, SP407-2, Isolat D	06.06.2017	L. amnigena		
В	6332-17	WTV, SP407-2, Isolat E	06.06.2017	L. amnigena		
C	6333-17	WTV, SP407-2, Isolat F	06.06.2017	L. amnigena		
D	6334-17	WTV, SP407-2, Isolat G	06.06.2017	L. amnigena		
E	7254-16	Klon 2016	22.08.2016	L. amnigena		
F	9827-07	Standard Klon A	2006	L. amnigena		

Phylogenietischer Baum

Resistenz und Virulenz

Lellota amijera stran 2014

Enerotacier seburae LFa

4827 07 B

1725-47 E

4338 17 D

4338 17 C

Resistenzgerne

Virulenz G

A. B. C. D.
E. F

Die molekularepidemiologische Analyse zeigt, dass es sich bei den Isolaten um einen gleichen Stamm handelt, der kein großes Risiko in

Multi-Drug-Resistenz und Pathogenität

besitzt, und zu einer derzeit unbekannten Spezies der Gattung Lelliotta gehört.

Persistenz im Wasserversorgungssystem über Zeitraum von 10 Jahren



Fischnaller E., Schön A. Störfallmanagement bei coliformen Bakterien im Trinkwassersystem - Ursachenfindung und Schadensbegrenzung – (Fallstudie). Hyg Med 2017; 42(7/8): D92-D97.

Manuskriptdaten

Eingereicht: 15.03.2017 revidierte Fassung angenommen: 17.07.2017

D 92 Hyg Med 2017; 42 – 7/8

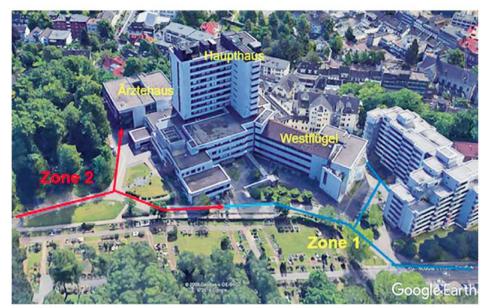


Abbildung 1: Leitungsverlauf der öffentlichen Trinkwasserversorgung

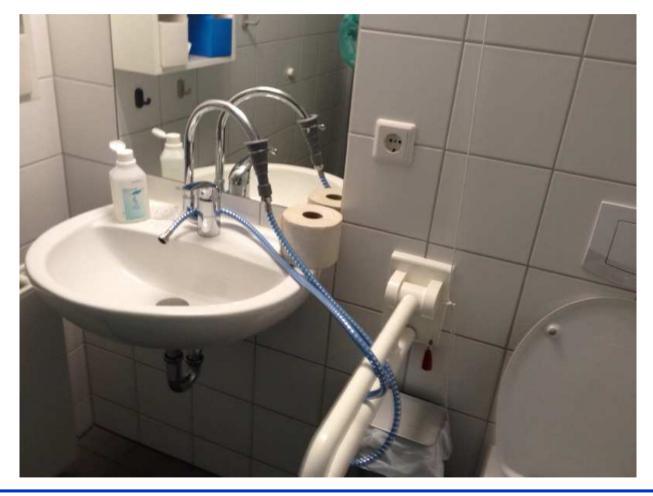
Probenahme- stelle:	Indikatorkeime	Maßeinheit	08.09.2016	09.09.2016	12.09.2016	14.09.2016	21.09.2016	27.09.2016	10.10.2016	12.10.2016	10.11.2016	14.11.2016	16.11.2016
Übernahmestelle	Coliforme Bakterien	KBE/100ml	>200	>201	>200		0	2	0	0	0	0	0
Erdgeschoss	E. coli	KBE/100ml	0		0		0	0	0	0	0	0	0
	Koloniezahl 22 °C	KBE/1ml	196		6			0	7				
	Koloniezahl 36 °C	KBE/1ml	>200		8			0	4				
	Pseudomonas aeruginosa	KBE/100ml	0		0								
	Temperatur	°C	17,1		17				13,5				
Verteiler Erdgeschoß	Coliforme Bakterien	KBE/100ml	>200		>200	0	1		0	0	0	0	0
	E. coli	KBE/100ml	0		0	0	0		0	0	0	0	0
	Koloniezahl 22 °C	KBE/1ml	>200		12	0			0				
	Koloniezahl 36 °C	KBE/1ml	>200		3	0			0				
	Pseudomonas aeruginosa	KBE/100ml	0		0	0							
	Temperatur	°C	17,8		18	15,3			14,2				
ITS Waschbecken (6-10)	Coliforme Bakterien	KBE/100ml	>200										
Flur	E.coli	KBE/100ml	0										
	Koloniezahl 22°C	KBE/1ml	156										
	Koloniezahl 36°C	KBE/1ml	140										
	Pseudomonas aeruginosa	KBE/100ml	0										
	Temperatur	°C	22,3										

Differenzierung der Coliformen:

- Enterobacter cloacae
- Chronobacter



WC - Duschschlauch ausländische Patientin mit 2 bis 3-fach resistenten Gram-negativen Bakterien im Darm und Schlauch sowie im Abfluss des Waschbeckens

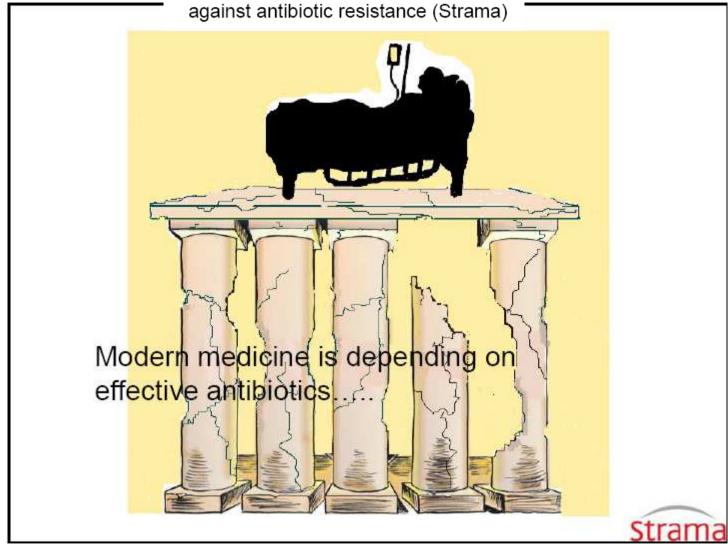




Prof. Otto Cars

Chairman

The Swedish Strategic programme against antibiotic resistance (Strama





WHO Prioritäten Liste 2017 für Antibiotikaresistente Erreger

Priority 1: CRITICAL#

Acinetobacter baumannii, carbapenem-resistant

Pseudomonas aeruginosa, carbapenem-resistant

*Enterobacteriaceae**, carbapenem-resistant, 3rd generation cephalosporin-resistant



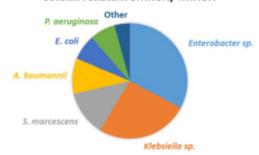
^{*} Enterobacteriaceae include: Klebsiella pneumonia, Escherichia coli, Enterobacter spp., Serratia spp., Proteus spp., and Providencia spp., Morganella spp.

Dissemination of healthcare-associated antibiotic resistant bacteria throughout all stages of water treatment in a modern urban environment

Clinical/Urban Wastewater



Colistin resistant 3MRGN/4MRGN



Mike Gajdiss¹, Esther Sib¹, Robert Jozic¹, Cathrin Albert¹, Anna Schallenberg¹, Marijo Parcina¹, Christian Timm², Heike Müller², Christiane Schreiber², Ricarda Schmithausen³, Martin Exner³ and Gabriele Bierbaum¹

¹University of Bonn, University Hospital, Institute for Medical Microbiology, Immunology and Parasitology, Bonn, Germany



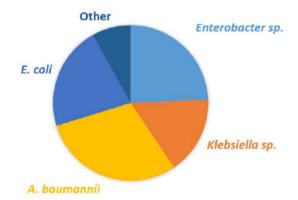




Dissemination of healthcare-associated antibiotic resistant bacteria throughout all stages of water treatment in a modern urban environment

Rural Wastewater Colistin resistant 4MRGN Colistin resistant 4MRGN

Colistin resistant 3MRGN/4MRGN





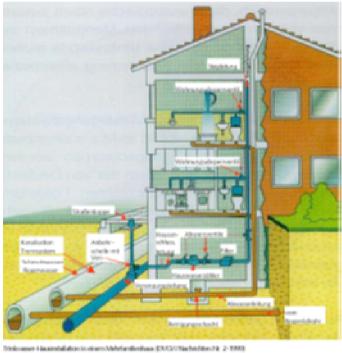
Präventions- und –Kontrollstrategien bei Coliformen

- Routinemäßige Kontrolle im öffentlichen Wasserversorgungsnetz an repräsentativen Stellen sowie in Risikoeinrichtungen
- Bei Nachweis an Übergabestelle in medizinischen Einrichtungen Ausdehnung der Untersuchung auf öffentliches Wasserversorgungsnetz
- Differenzierung nach Species und Antibiotikaresistenz und Asservierung zur Typisierung (PFGE, Ganzgenom Sequenzierung) und Untersuchung auf Vorkommen von Virulenzmarkern
- Desinfektion
- Fahndung nach Quelle und Kontrolle



Wasserversorgung und Water Safety Plan







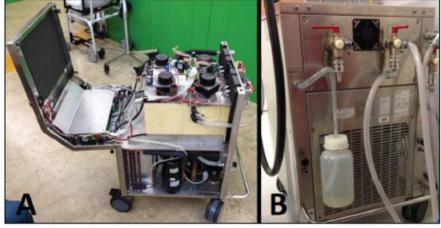


Atypische Mykobakterien



International Mycobacteria chimerae outbreak and heater cooler





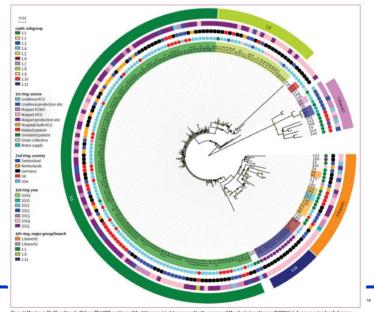
Global outbreak of severe Mycobacterium chimaera disease after cardiac surgery: a molecular epidemiological study



Jakko van Ingen*, Thomas A Kohl*, Katharina Kranzer*, Barbara Hasse, Peter M Keller, Anna Katarzyna Szafrańska, Doris Hillemann, Meera Chand, Peter Werner Schreiber, Rami Sommerstein, Christoph Berger, Michele Genoni, Christian Rüega, Nicolas Troillet, Andreas F Widmer, Sören L Becker, Mathias Hermann, Tim Eckmanns, Sebastian Haller, Christiane Höller, Sylvia B Debast, Maurice J Wolfflogen, Joost Hopman, Jan Kluytmans, Merel Langelaar, Daan W Notermans, Jaap ten Oever, Peter van den Barselaar, Alexander B A Vonk, Margreet C Vos, Nada Ahmed, Timothy Brown, Derrick Crook, Theresa Lamagni, Nick Phin, E Grace Smith, Maria Zambon, Annerose Serr, Tim Gotting, Winfried Ebner, Alexander Thürmer, Christian Utpatel, Cathrin Spröer, Boyke Bunk, Ulrich Nübel, Guido V Bloemberg†, Erik C Böttger†, Stefan Niemann†, Dirk Wagner†, Hugo Sax†

Summary

Background Since 2013, over 100 cases of Mycobacterium chimaera prosthetic valve endocarditis and disseminated Lancetinfect Dis 2017



rigue 5 maximum misempoor tree outs' more not one year positions of the zon group a source mappee to the genome of myoooccamum climaters at JULENCE 1-1 shown as a city.

The maximum NPO distance-based classification, as well as loadets source, counts for oling, may of loadation, and major groups or branches are indicated by subsequent coloured nodes indicate resampling support of at loast 90% (green circles) or at least 70% (black circles). Each leaf of the tree is labelled by sample ID and coloured according to its subgroup control of the circles of the tree is labelled by sample ID and coloured according to its subgroup.

Wahrscheinliche Infektionsquelle



Figure 5: Relative frequency of isolated strains (n=342; multiple entries for mixed populations) per source and whole-genome sequence group and subgroup attribution

- To minimise the risk of infections, operating rooms and other hospital settings, especially those with immunocompromised patients, should be devoid of uncontrolled water sources and airflow-producing
- infections diagnosed in Switzerland, Germany, the Netherlands, the UK, the USA, and Australia resulted from a single common source of infection, LivaNova HCUs that were most likely contaminated during production in Germany.



Konsequenzen für wasserbetriebene med. technische Geräte und Einbauteile

- Hersteller von wasserbetriebenen medizinisch-technischen Geräten dürfen diese nur mit sterilem Wasser prüfen
- Hersteller von Einbauteilen in das Wasserversorgungs- und Hausinstallationssystem sollten dies nur – sofern nötig mit – bakteriologisch geprüften Wasser vornehmen, das frei ist, von den fakultativ- pathogenen Erregern.







Heater Cooler

Umkehrosmose

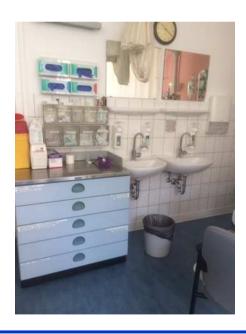
Druckerhöhung



Consequences for hospitals and medical facilities

 Position of sinks in high risk areas (not directly beside bed and risk areas)





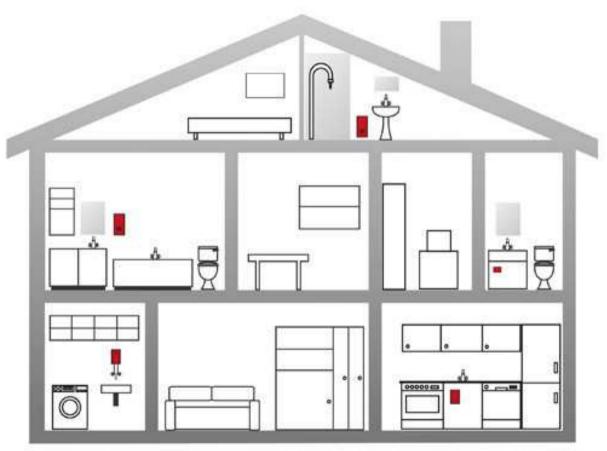




Neue Entwicklungen



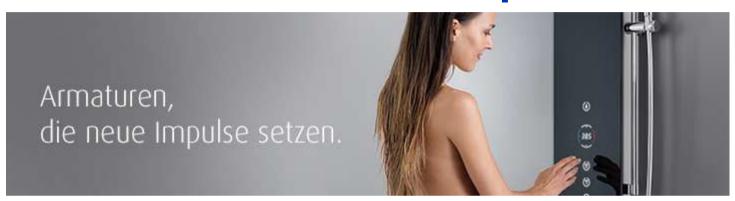
Dezentrale Warmwasseraufbereitung (z.B. Durchlauferhitzer) – sicherer Schutz vor Legionellen? Nur wenn Spülung nach Stagnation



Dezentrale Warmwasserversorgung mit Durchlauferhitzern (Quelle: www.clage.de)



Elektronische Wasserarmatur – Infektionsreservoir oder innovatives Konzept

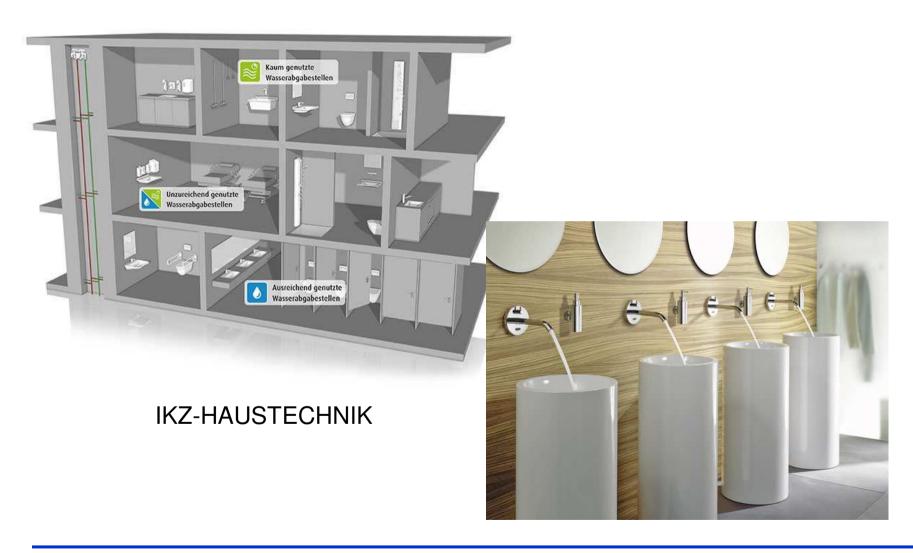




- Bislang für medizinische Einrichtungen wegen Nachweis von Legionellen und P. aeruginosa zurückhaltend beurteilt –
- Aufgrund Möglichkeit der Personal sparenden Zentralen Spülung en innovatives Konzept auch aus hygienischer Sicht – jedoch Berücksichtigung von Hygiene- Anforderungen Prüfung mit Luft !!!



VDI/DVGW 6023 Forderung eines vollständigen Wasseraustauschs in einer Trinkwasserinstallation binnen maximal 72 Stunden.





10 wesentliche Regeln für Herstellung und Betrieb elektronischer Wasserarmaturen für den öffentlichen und medizinischen Bereich

- 1. Die Komponenten der Entnahme-Armatur ausschließlich aus hygienisch geeigneten Materialen gemäß DVGW W 270
- 2. Die Dimension der Magnetventile in den Entnahme-Armaturen ist abgestimmt auf den Anwendungsfall (Waschtisch, Dusche etc.)
- 3. Die Prüfung der Entnahme-Armaturen beim Hersteller entweder trocken (saubere und trockene Luft) oder mit hygienisch einwandfreiem Trinkwasser bei produktions-begleitender Kontrolle der mikrobiologischen Wasserqualität

Prof. Dr. med. Dr. h.c. Martin Exner M.D., Dr. rer. nat. Christoph Koch, Dr. rer. nat. Stefan Pleischl (Institut für Hygiene und Öffentliche Gesundheit der Universität Bonn, Sigmund-Freud-Straße 25, 53105 Bonn) Dr. rer. nat. Peter Arens, (SCHELL GmbH & Co. KG Armaturentechnologie, Raiffeisenstraße 31, 57462 Olpe)



10 wesentliche Regeln für Herstellung und Betrieb elektronischer Wasserarmaturen für den öffentlichen und medizinischen Bereich

- 4. Die Mindestwassermenge je Nutzung ist abzustimmen auf die gebäudespezifische Installation
- 5. Minimierung des Verspritzens von Wasser im Waschbecken z. B. durch spritzwasser-arme Strahlregler, zusätzliche Durchflussbegrenzer am Eckregulierventil und/oder druckunabhängige Strahlregler
- 6. Minimierung des Wärmübergangs von zirkulierendem Warmwasser auf wand-hängende Entnahme-Armaturen



10 wesentliche Regeln für Herstellung und Betrieb elektronischer Wasserarmaturen für den öffentlichen und medizinischen Bereich

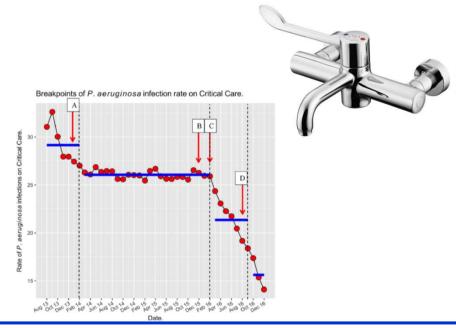
- 7. Ausreichende Nachlaufzeit der Entnahme-Armaturen,
- 8. Zuverlässige Auslösung der Sensorarmaturen durch sensible Sensoren im Sichtfeld des Nutzers oder im Bereich der Händereinigung (Reichweite vor Ort einstellbar)
- 9. Automatisch auslösende Stagnationsspülungen bei Nutzungsunterbrechungen:
- 10. Sichere Verhinderung der Überströmung von Warm- auf Kaltwasser und umgekehrt innerhalb der Entnahme-Armatur durch geeignete Sicherungseinrichtungen gemäß DIN EN 1717 und DIN 1988-100.



Abnehmbare Wasserarmaturen zur Aufbereitung und Desinfektion



Waschtischarmatur mit Druckausgleichsfunktion SECURITHERM EP BIOCLIP Armatur vollständig abnehmbar zur Reinigung/Desinfektion. new tap out-lets (Markwik 21 Bib Mixer, Single Lever Sequential with Bioguard, Armitage Shanks, UK) that can be disinfected in a thermal washer disinfector





Gliederung

- Wasserhygiene, Gesundheitsschutz und Risikoregulierung
- Historische Aspekte der Trinkwasserhygiene
- Water safety Konzept der WHO
- Krankheitserreger (obligat und fakultativ- pathogen)
- Präventions- und Kontrollstrategien
- Globale Herausforderungen



Globale Herausforderung



- Nach Angaben der Weltgesundheitsorganisation trinken weltweit 1,8 Millionen Menschen Trinkwasser, das mit Fäkalien belastet ist.
- Kontaminiertes Trinkwasser ist für schätzungsweise 502.000 Durchfallerkrankungen mit tödlichem Verlauf jedes Jahr verantwortlich.
- Bis 2025 wird die Hälfte der Weltbevölkerung in wasserarmen Gegenden leben.



Globale Herausforderung





- In den Niedrig –und Mitteleinkommensländern haben 38 % der Gesundheitseinrichtungen keine adäquate Wasserversorgung.
- 19 % haben keine Sanitation und 35 % haben kein Wasser und keine Seife zum Händewaschen.
- 842.000 Menschen sterben jedes Jahr an Diarrhoe als Konsequenz ungesicherten Trinkwassers, Sanitation und Händehygiene.



The presence of NDM-1 β-lactamase-producing bacteria in environmental samples in New Delhi

www.thelancet.com/infection Vol 11 May 2011

Dissemination of NDM-1 positive bacteria in the New Delhi environment and its implications for human health: an environmental point prevalence study



Timothy R Walsh, Janis Weeks, David M Livermore, Mark A Toleman

Background Not all patients infected with NDM-1-positive bacteria have a history of hospital admission in India, and Lancet Infect Dis 2011; extended-spectrum β-lactamases are known to be circulating in the Indian community. We therefore measured the 11:355-62 prevalence of the NDM-1 gene in drinking water and seepage samples in New Delhi.

Methods Swabs absorbing about 100 μL of seepage water (ie, water pools in streets or rivulets) and 15 mL samples of public tap water were collected from sites within a 12 km radius of central New Delhi, with each site photographed and documented. Samples were transported to the UK and tested for the presence of the NDM-1 gene, blames, by PCR and DNA probing. As a control group, 100 µL sewage effluent samples were taken from the Cardiff Wastewater Treatment Works, Tremorfa, Wales, Bacteria from all samples were recovered and examined for blannar, by PCR and sequencing. We identified NDM-1-positive isolates, undertook susceptibility testing, and, where appropriate, typed the isolates. We undertook Inc typing on $bla_{\text{NOM-I}}$ positive plasmids. Transconjugants were created to assess plasmid transfer frequency and its relation to temperature.

Findings From Sept 26 to Oct 10, 2010, 171 seepage samples and 50 tap water samples from New Delhi and 70 sewage effluent samples from Cardiff Wastewater Treatment Works were collected. We detected blamm, in two of 50 drinking-water samples and 51 of 171 seepage samples from New Delhi; the gene was not found in any sample from Cardiff. Bacteria with blanous were grown from 12 of 171 seepage samples and two of 50 water samples, and Microbiology Services included 11 species in which NDM-1 has not previously been reported, including Shigdla boydii and Vibrio cholerae. Carriage by enterobacteria, aeromonads, and V cholera was stable, generally transmissible, and associated with resistance patterns typical for NDM-1; carriage by non-fermenters was unstable in many cases and not associated with typical resistance. 20 strains of bacteria were found in the samples, 12 of which carried blanuss on plasmids, which ranged in size from 140 to 400 kb. Isolates of Aeromonas caviae and V cholerae carried blannas on chromosomes. Conjugative transfer was more common at 30°C than at 25°C or 37°C.

Interpretation The presence of NDM-1 B-lactamase-producing bacteria in environmental samples in New Delhi has important implications for people living in the city who are reliant on public water and sanitation facilities. International surveillance of resistance, incorporating environmental sampling as well as examination of clinical isolates, needs to be established as a priority.

Funding European Union.

DOI:10.1016/S1473

Department of Infection Immunity and Biochemists School of Medicine, Cardiff University, Heath Park, Cardiff UK (Prof T.R Walsh PhD. (Weeks BSc. M.A. Toleman PhD): Centre for Clinical Research. University of Queensland, (Prof T R Walsh): and Health Protection Agency Colindale, London, UK Correspondence to: Prof Timothy R Walsh, Centre for Clinical Research (LIOCCR) I Level 8, Building 71/918 Royal OLD 4006 Australia t.rwalsh@ug.edu.au

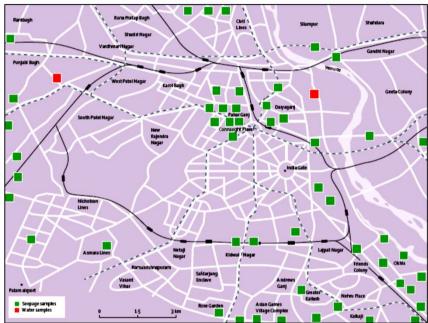


Figure 1: Map of NDM-1-positive samples from New Delhi centre and surrounding areas





Yemen Crisis



- Cholera count reaches 500 000 in Yemen and nearly 2000 people have died since the outbreak began to spread rapidly at the end of April.
- Yemen's cholera epidemic, currently the largest in the world, has spread rapidly due to deteriorating hygiene and sanitation conditions and disruptions to the water supply across the country.
- Millions of people are cut off from clean water, and waste collection has ceased in major cities.



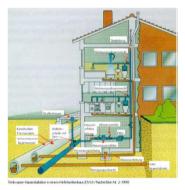
We should keep in mind that sanitation and hygiene are the greatest human achievements in terms of extending life expectancy, and we must seize every opportunity to raise awareness and make these benefits available to all.

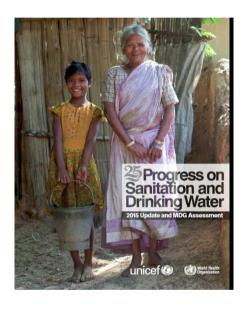
Lancet Inf. Dis. Sept. 2015



Quo vadis Trinkwasserhygiene Neue Erkenntnisse, Herausforderungen und Strategien in Europa und weltweit











Vielen Dank

