



Westfälische
Wilhelms-Universität
Münster



Untersuchungen zum Vorkommen von Legionellen in Trinkwasseranlagen von Einfamilienhäusern

Institut für Hygiene

Prof. Dr. Werner Mathys

mathys@uni-muenster.de

Bob Dylan Song 1978



[songs](#)

[albums](#)

[search the lyrics](#)

[home](#)

Legionnaire's Disease

by Bob Dylan

Some say it was radiation, some say there was acid
on the microphone,
Some say a combination that turned their hearts to
stone,
But whatever it was, it drove them to their knees.
Oh, Legionnaire's disease.

I wish I had a dollar for everyone that died within
that year,
Got 'em hot by the collar, plenty an old maid shed a
tear,
Now within my heart, it sure put on a squeeze.
Oh, that Legionnaire's disease.

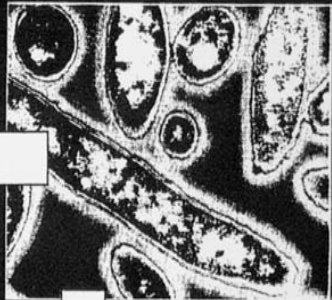
Granddad fought in a revolutionary war, father in
the War of 1812,
Uncle fought in Vietnam and then he fought a war all
by himself,
But whatever it was, it came out of the trees.
Oh, that Legionnaire's disease.

Legionärs-Krankheit 78 Badezimmer verseucht



Elizabeth II. (72) in großer Sorge. In ihrem 1705 erbauten Palast fanden sich todtbringende Erreger.

Todes-Bakterien bei der Queen



Todes-Bakterien - so sehen sie unter dem Mikroskop aus.

Samstag, 284/49
6. Dezember 1998, 70 Pf

Bild

Von SIEGFRIED HELM und KATJA KESSLER
Bakterien-Alarm im Buckingham-Palast - Queen Elizabeth II. (72) in größter Gefahr.
In den Wasserrohren aller 78 königlichen Bäder sind bei einer Routi-

ne-Kontrolle Erreger der gefährlichen Legionärs-Krankheit gefunden worden, einer Art Lungentzün-

ten zum Arzt. Alle Anstrengungen wurden unternommen, um das Installations-System zu entschäufeln.

Zuhause der Queen von Erreger verseucht

London (dpa). Die 78 Badezimmer und Toiletten im Buckingham-Palast in London waren mit dem Erreger der Legionärskrankheit verseucht. Der Palast bestätigte Presseberichte, nach denen



600 Säle, 78 Badezimmer - in den zum Teil maroden Rohren des Buckingham-Palastes nisteten sich gefährliche Legionellen-Bakterien ein.

Todes-Bakterien

„Wir hatten alle große Angst“

Fortsetzung von Seite 1

Die Todes-Bakterien im Buckingham-Palace - betroffen sind alle 78 Bäder und vor allem die alten Leitungsröhre für warmes Wasser zu den Duschen und Bädern der Queen. Panik breitete sich aus. Denn die „Legionärskrankheit“ ist eine Seuche, an der allein in England jährlich mindestens 40 Menschen sterben.

Ob Hähne, Toilettenschüsseln, Brauseköpfe - an ihnen wurden bei einer Routinekontrolle die Bakterien entdeckt. Sie hatten sich milliardenfach eingenistet.

Ein Palast-Angestellter: „Nicht auszudenken, wenn die Queen, die doch kerngesund ist, an dieser Krankheit erkrankt wäre.“

Aus gutem Grund sorgten sich die Bediensteten und die Ärzte um die Königin: Von der Krankheit bedroht sind in erster Linie Menschen über 70. Die Queen ist 72, ihr Mann Prinz Philip 77 und die Königin-Mutter sogar 98.

„Die Königin wurde evakuiert“, gab ein Sprecher bekannt. „Die Angestellten bekamen die Anweisung, auf Krankheitssymptome zu achten. Sie wurden alle eingehender Untersuchungen unterzogen.“



Die Queen in Panik vor der Legionärs-Krankheit - fluchtartig ließ sie ihre persönlichen Sachen packen, zog aus Land.

Gleichzeitig wurden alle Wasserrohre entseucht, auch die Leitungen zu den Einlieger-Wohnungen von Prinz Andrew, Prinzessin Anne und Prinz Edward. Spezialisten erhitzen Wasser auf 70 Grad und pumpten es durch die Röhre. Bei dieser Temperatur werden die Erreger der Krankheit, die Stäbchenbakterien Legionella pneumophila, abgetötet.

Ein Angestellter: „Wir hatten alle große Angst.“

Legionärs-Krankheit: Wie kann ich mich schützen?

Buckingham Palace

Infektionen im Krankenhaus

Legionärskrankheit in Großklinikum

Madrid (dpa). In einem spanischen Großklinikum in Saragossa sind drei Patienten an der Legionärskrankheit gestorben. Nach Presseberichten hatten sie sich dem Krankenhaus angesteckt. Eine Abteilung des 1300-Betten-Klinikums wurde geschlossen, um den Erreger zu bekämpfen.

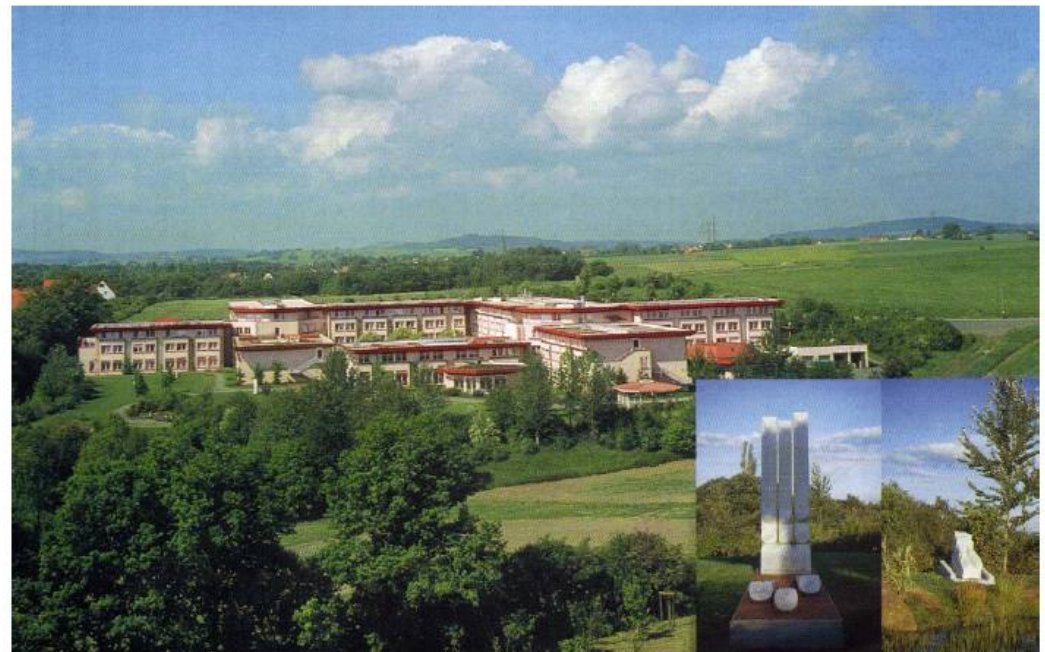
Inland

Tote durch Legionärskrankheit in Frankfurt (Oder)

Im Klinikum Frankfurt an der Oder sind Anfang des Monats zwei Rentnerinnen an der seltenen Legionärskrankheit gestorben. Drei weitere ältere Patienten seien infiziert und würden derzeit behandelt, sagte ein Sprecher der Stadt.



REHA-Klinik in Bayreuth, 10 Legionellosen 6 Monate nach Bezug mit 3 Todesfällen (Patient, Mitarbeiter, Besucher) 1990



Bakterien lauern in der Dusche

Infektion oft tödlich

Frankfurt (AP). Mit einem erfrischenden Duschbad wollte sich der 64jährige Hotelgast nach einem Urlaubstag im deutschen Mittelgebirge wieder auf Trab bringen. Doch aus der Brause kamen nicht nur Wassertropfen, sondern auch gefährliche Bakterien. Sechs Wochen später war der Mann tot, gestorben an der Legionärskrankheit, einer besonderen Form der Lungenentzündung. Von der Spit-

Hotels

Legionellen im Hotelwasser

Legionellen im Duschwasser nachgewiesen

In Baden-Württemberg verstarb ein Hotelgast an einer Infektion mit Legionellen-Bakterien. Eine Kontrolle ergab, dass das Warmwasser mit Legionellen-Bakterien verseucht war. Der gesamte Warmwasserbereich wurde am einer Desinfektion unterzogen. Die Leiterin des zuständigen Gesundheitsamtes bezeichnete die Wahrscheinlichkeit als relativ gross, dass sich der Gast in diesem Hotel infiziert hat. Legionella pneumophila sind Bakterien, die in fast allen Feuchtzonen vorkommen. Eine erhöhte Anzahl birgt die Gefahr der Infizierung. Die Legionärskrankheit ist vor allem für ältere Menschen sehr gefährlich und kann bei zu später Diagnose zum Tod führen.

(Quelle: Zürich, 20 Minuten, 31.07.02)



Legionellen in Obwaldner Hotelbetrieb

Bei der Untersuchung von Wasserproben im Hotel Paxmontana, Flüeli-Ranft, wurde eine erhöhte Anzahl Legionella pneumophila festgestellt. Nach dem positiven Bericht des Labors der Urkantone vom 29. Juli 2002 wurde als Sofortmassnahme unverzüglich die chemische Desinfektion des Warmwassers im Hotel durch eine spezialisierte Firma in die Wege geleitet und noch in derselben Nacht durchgeführt. Das Warmwasser war zuvor bereits abgestellt worden. Die Hotelgäste wurden von der Hoteldirektion mit einem Merkblatt, welches vom Gesundheitsamt ausgearbeitet worden war, informiert.

Mietwohnungen Hochhaus

Nachrichten aus der Region

WIESBADENER KURIER

„Wasser ist extrem hoch belastet“

Legionellen-Verseuchung: Veraltetes Leitungssystem bietet ideale Brutstätte

Vom 16.05.2002

Wiesbaden. Das Problem des abgekühlten Wassers und damit für Legionellen idealen Nährbodens wird seit Jahren von Mietern im Rheingauviertel reklamiert. Das Leitungssystem ist marode, die Gemeinnützige Wohnungsgesellschaft (GeWeGe) räumt erheblichen Modernisierungsbedarf ein.

Von Kurier-Redakteur

Wolfgang Degen

Xaver Braun, Geschäftsführer der GeWeGe, weiß, was heute losbrechen wird: „Das wird für Aufregung und Unmut sorgen.“ Und für Ängste: Etwa 500 Mieter werden in ihrem Briefkasten die Aufforderung der GeWeGe finden, bis auf weiteres das Duschen sein zu lassen. Vorsorglich, wegen drohender Krankheitsgefahr.

Der Fall GeWeGe

Wie der Kurier berichtete, sind in einem Areal im Rheingauviertel extreme Werte gemessen worden. In einer Wohnung in der Kauber Straße wurden 204 Kolonien bildende Einheiten (KbE) pro Milliliter Warmwasser gefunden. Diese

Vom 17.05.2002

Wiesbaden. Heute beraten Gesundheitsamt und Gemeinnützige Wohnungsgesellschaft (GeWeGe) über Akutmaßnahmen gegen die Legionellen-Verseuchung in bis zu 500 GeWeGe-Wohnungen. Das Gesundheitsamt hatte, wie berichtet, ein Duschverbot verfügt.

Von Kurier-Redakteur

Wolfgang Degen

„Das Gesundheitsamt soll Vorschläge machen, wie das Risiko verringert werden kann“, sagt Xaver Braun, Geschäftsführer der GeWeGe. „Wir brauchen eine Sofortlösung“. Vielleicht, so Braun, könne ja eine Chlorbehandlung den extremen Befall mit Legionellen eindämmen. Experten beim Institut für Mikrobiologie am Universitätsklinikum Benjamin Franklin in Berlin machen da wenig Hoffnung, dass die Methode hilft. Legionellen seien gegen Chlor „relativ resistent“, heißt es. Die Dosierung müsste nicht nur regelmäßig wiederholt werden, sie müsste auch so stark ausfallen, dass das Wasser nicht mehr getrunken werden sollte. Und für die Augen wäre eine Berührung unangenehm.

Wie der Kurier berichtete, sind in einem Areal im Rheingauviertel extreme Werte gemessen worden. In einer Wohnung in der Kauber Straße wurden 204 Kolonien bildende Einheiten (KbE) pro Milliliter Warmwasser gefunden. Diese Probe wurde von ESWE im Auftrag der GeWeGe am 11.3. 2002 entnommen, das Ergebnis ging erst am 26. 4. beim Gesundheitsamt ein. Im Warmwasser wurde die gefährliche Legionellen-Art gefunden, die zum Ausbruch der Legionärskrankheit führen kann. Gefährdet sind insbesondere Ältere und Immungeschwächte. In den Wohnungen aus den 50er Jahren, am Loreleiring, der Kauber Straße, der Mittelheimer Straße, der Oestricher Straße und Kiedricher Straße wohnen viele ältere Bürger.

Regionale Nachrichten aus Ihrer Zeitung

Nur mit Druck kam GeWeGe in die Gänge

Verseuchung war der Stadt bekannt

Vom 23.05.2002

Wiesbaden. Bereits im Herbst 1994 hat das Gesundheitsamt den Vorstand der Gemeinnützigen Wohnungsgesellschaft (GeWeGe) mit Nachdruck auf die Legionellen-Verseuchung in der Warmwasserversorgung hingewiesen und Abhilfe gefordert. Die Verseuchung war der Stadt bekannt.

Von Kurier-Redakteur

Wolfgang Degen

Eile war nicht das Gebot der Stunde. Bei GeWeGe ließ man sich Zeit. Und tat so, als gäbe es den Legionellen-Befall in den maroden Leitungen nicht. GeWeGe erweckte den Anschein, als sei die Gesundheit der Mieter kein dringliches Thema: Dabei war bereits 1994 ein Verseuchungsgrad von bis zu 100 Kolonien bildende Einheiten (KbE) gemessen worden.

Die GeWeGe wurde damals Anfang Oktober aufgefordert, unverzüglich die Ergebnisse von Nachuntersuchungen vorzulegen. Wie auch Berichte der Stadtwerke über das weitere Vorgehen. Weil die GeWeGe untätig blieb, musste ihr einige Wochen später Dampf gemacht werden: Per Postzustellungsurkunde ging ein Bescheid an den Vorstand. Unter anderem wurden 18 Messpunkte festgelegt, an denen die GeWeGe das Warmwasser auf Legionellen untersuchen lassen musste. Die GeWeGe wurde weiter aufgefordert, die Ergebnisse unverzüglich vorzulegen. Für den Druck des Gesundheitsamtes gab es einleuchtende Begründungen:

Outbreaks im Internet

Recent Outbreaks of Legionnaires' Disease

All news briefs are on this page. Scroll down or click and go instantly.

- [Australia, 2 Cases in mine workers, Dec. 2006](#)
- [UK, hotel, 2 cases, Nov. 2006](#)
- [Connecticut, 2 Cases, 1 Death, Oct. 2006](#)
- [Malaysia, 3 Cases, Oct. 2006](#)
- [UK, 3 Cases, Oct. 2006](#)
- [France, 12 Cases, Sept. 2006](#)
- [Pennsylvania Senior Citizen Center, 3 Cases, April-Sept. 2006](#)
- [Allegheny County, PA, 2 Cases, April, Sept. 2006](#)
- [Paris, 26 Cases, 2 Deaths, August 2006](#)
- [Uk, whirlpool spa, August 2006](#)
- [Upstate New York nursing home, 6 Cases, August 2006](#)
- [Venice, 15 Cases, July-August 2006](#)
- [Switzerland, Pontiac fever, July 2006](#)
- [Netherlands, 30 cases, July 2006](#)
- [Spain, 139 cases, June 2006](#)
- [San Antonio hospital, 10 cases, 3 deaths, April-June 2006](#)
- [Spain, Hotel, 15 Cases, March-April 2006](#)
- [NZ Beachlands Area, 2 Cases, 1 Death, March 2006](#)
- [Sydney, 10 Cases, 1 Death, Feb.-March 2006](#)
- [Ohio Nursing Home, 2 Cases, Feb. 2006](#)
- [Illinois Hotel, 2 Cases, Jan.-Feb. 2006](#)
- [Rochester, N.Y. Hospital, Jan.-May 2006](#)
- [Melbourne, Australia, 5 Cases, Nov. 2005](#)
- [Pennsylvania Nursing Home, 4 Cases, Oct-Nov 2005](#)
- [NYC Correctional Facility, 2 Cases, Oct. 2005](#)
- [Barcelona, 19 cases, 2 deaths, Oct. 2005](#)
- [Christchurch, New Zealand, 4 Cases from Potting Mix, Oct. 2005](#)
- [Toronto nursing home, 127 cases, 21 deaths, Sept. 2005](#)
- [London, 12 cases, July-Aug 2005](#)
- [Missouri Hospital, 2 Cases, August 2005](#)
- [Zaragoza, Spain, 15 Cases, August 2005](#)
- [Baltimore Hospital Patients, 5 Cases, 1 Death, July 2005](#)
- [Pennsylvania Legionnaires Convention, 2 Cases, July 2005](#)
- [New York City Area Hospital, 21 Cases, June 2005](#)
- [Rapid City, SD, 17 Cases, 1 Death, June 2005](#)
- [Christchurch, New Zealand, 19 Cases, 3 Deaths, June 2005](#)
- [Norfolk Postal Workers, 2 Cases, June 2005](#)
- [Norway's Worst Outbreak: 53 Cases, 10 Deaths, May-June 2005](#)
- [NYC Hospital, 2 Deaths, April 2005](#)
- [Spain Hospital, 6 Cases, 1 Death, Feb. 2005](#)
- [NSW, Australia, 9 cases, Jan. 2005](#)

August 2001: 25. Jahrestag der Entdeckung der Legionellen

Zitat CDC, USA, 2001:

25 Jahre nach der ersten Identifizierung der Legionärskrankheit versucht der öffentliche Gesundheitsdienst, Ärzte und Krankenhäuser dazu zu bringen, dieser Erkrankung mehr Aufmerksamkeit zu widmen.

Mehr als 90% der Erkrankungen werden nicht erkannt!.

Legionellenpneumonien in Deutschland

- Nach Auswertung der CAP-Net Studie (Community Acquired Pneumonia) werden in der BRD nur 1% aller Legionellenfälle richtig diagnostiziert.
Dunkelziffer: 99%!
- Bei ca. 400-500 jährlich dem RKI gemeldeten Fällen muss demnach mit ca. 40.000 bis 50.000 Legionellenpneumonien gerechnet werden!

Das häusliche Milieu als Infektionsquelle

- Vielzahl von Berichten über Legionelleninfektionen verursacht durch das häusliche Milieu
- Insbesondere transplantierte bzw. immunschwache Personen betroffen
- Das wirkliche Ausmaß ist unklar.
- weltweit nur sehr wenige Untersuchungen von Ein- oder Zweifamilienhäusern
- in Deutschland so gut wie keine Daten

Arbeitsblatt des DVGW

Schwerpunktmäßig Großanlagen
Kleinanlagen nur als Empfehlung



Technische Regel

Arbeitsblatt W 551 | April 2004



Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums; Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen

Wie aber ist die Situation in Einfamilienhäusern???



Fragestellung

Hat die Größe der Trinkwasseranlage Warm einen Einfluß auf die Besiedlung mit Legionellen?

Unterscheiden sich „Kleinanlagen“ von „Großanlagen“, wie im W551 differenziert wird?

Welche Faktoren sind verantwortlich (Material, Speichervolumen, Solaranlage, Fernwärme)?

Welche Empfehlungen leiten sich ab?

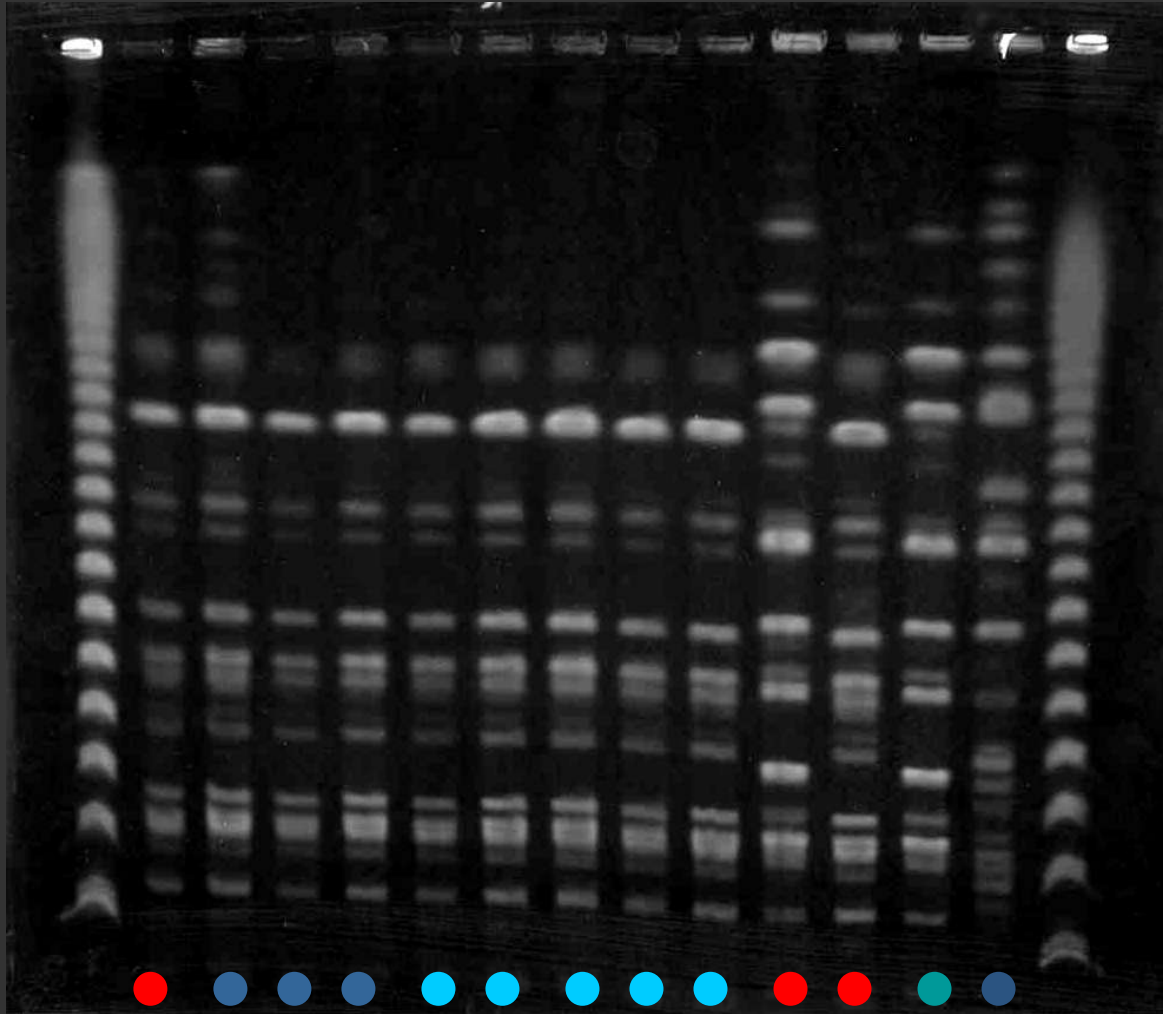
Methodik

- Objekte: 452 Einfamilienhäuser in Vororten von Münster und Bielefeld
- Objektbeschreibung mittels Fragebogen zur Technik
- Probenahme nur aus Entnahmearmaturen nach 5l Ablauf; Methode gemäß DIN mit Abflammen
- Filtration von 1000 ml Warmwasser und Untersuchung auf Legionellen; zusätzlich 2x 0,5 ml im Direktausstrich
- bei 200 Objekten zusätzlich Analyse auf Cu

Ergebnisse

- In keiner Probe (52) aus dezentralen Durchlauferhitzern konnten Legionellen isoliert werden. In der weiteren Auswertung werden sie nicht mehr berücksichtigt.
- Bei 400 Proben aus Anlagen mit Zirkulation konnten in 48 Proben Legionellen nachgewiesen werden (12%).
- In 32 Proben war *L.pneumophila SG1* vorhanden.
- Der Maximalwert lag bei 500.000 KBE/100 ml.

PFGE-Analyse *L.pneumophila*

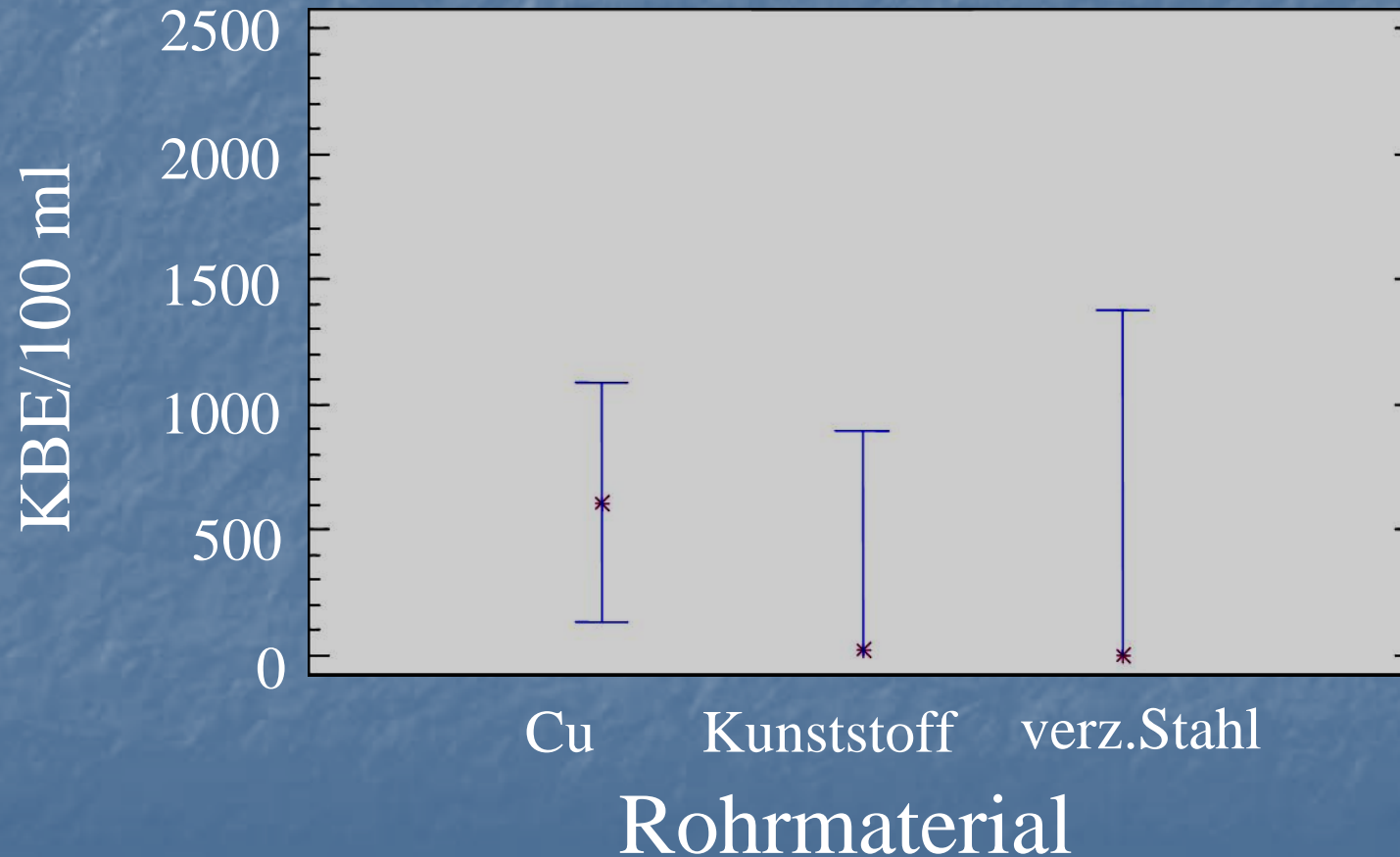


- Drostestrasse (SG6)
- Kirschgarten 17 (SG6)
- Kirschgarten 19 (SG6)
- Lohausweg (SG6)
- Gallenkamp (SG4)

Eintragspfad
Öffentliche
Wasserversorgung??

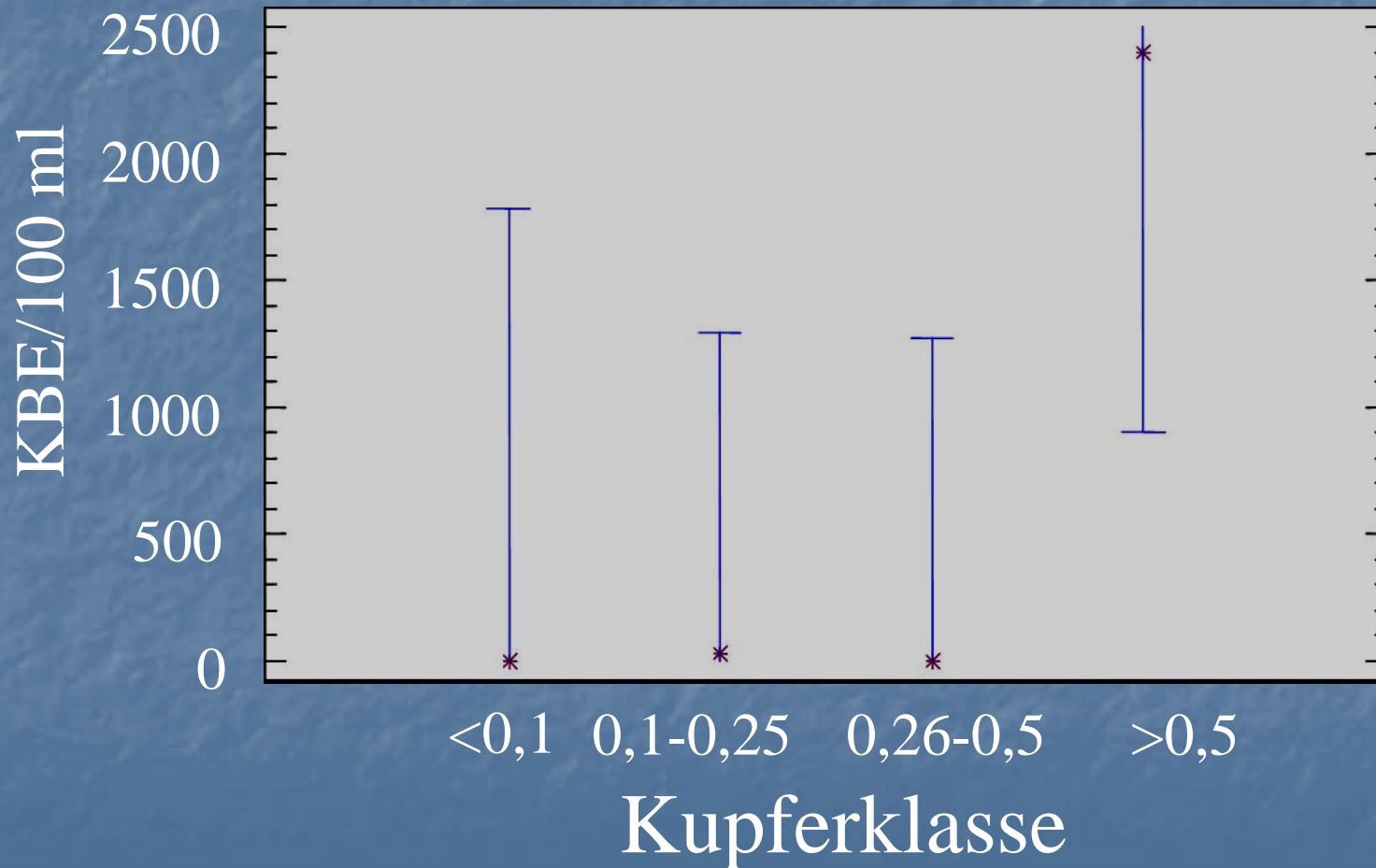
Faktor Rohrmaterial

Mittelwerte Legionella



Faktor Kupfergehalt

Mittelwerte Legionella

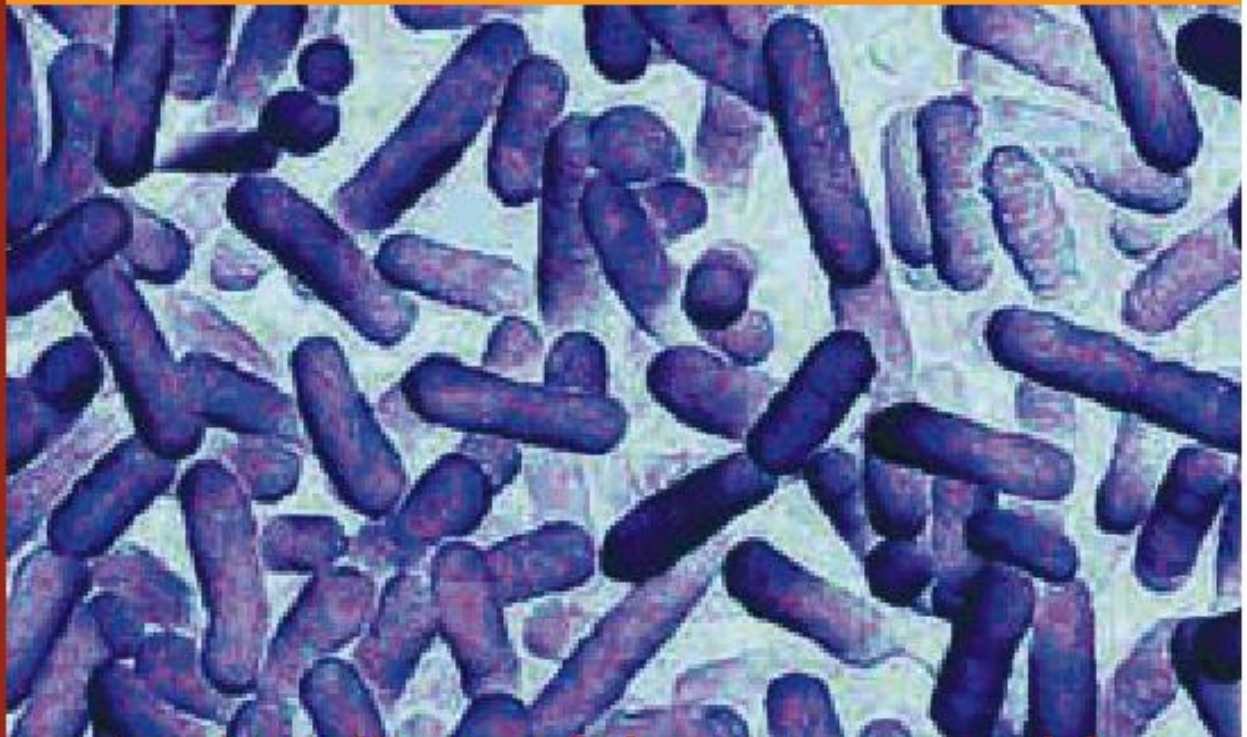


Wenn es doch nur so einfach wäre...

2/2001

...rund um
KUPFER

Informationen für den Sanitär- und Heizungsbereich



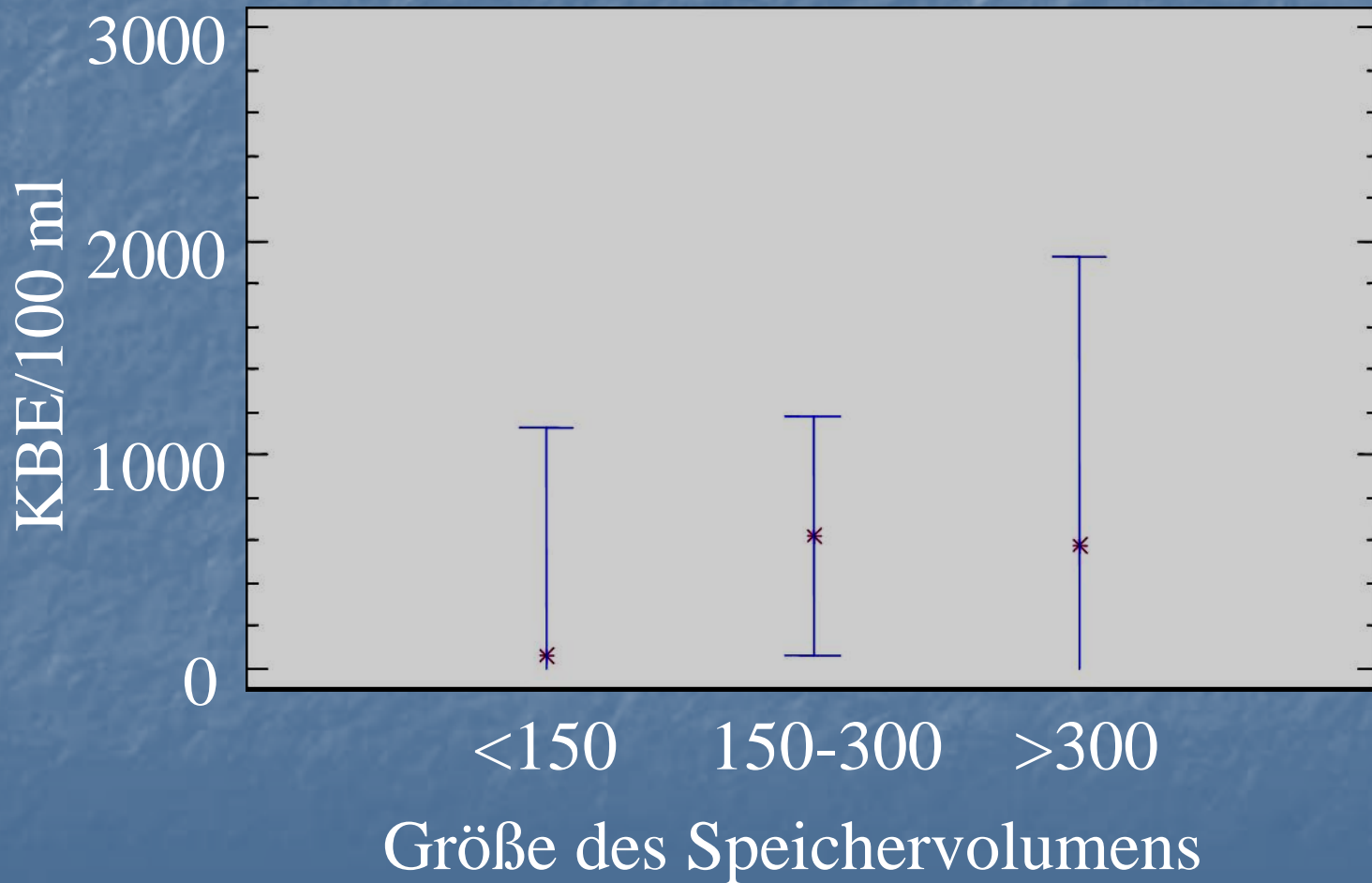
Legionellen auf dem Vormarsch?

Inhaltsverzeichnis

Kupferrohre helfen im Kampf gegen Infektionen

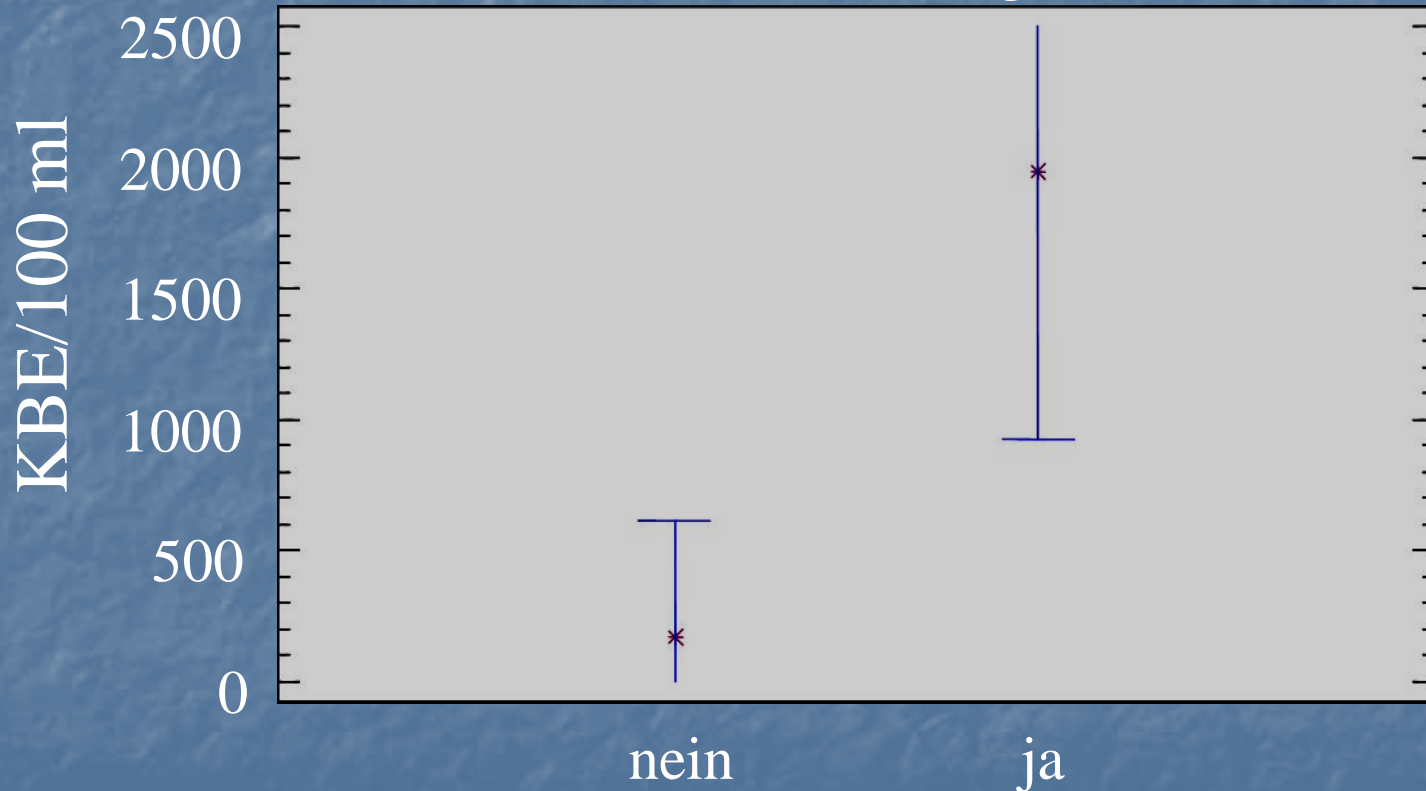
Faktor Speichervolumen

Mittelwerte Legionella



Faktor temporäre Temperaturanhebung

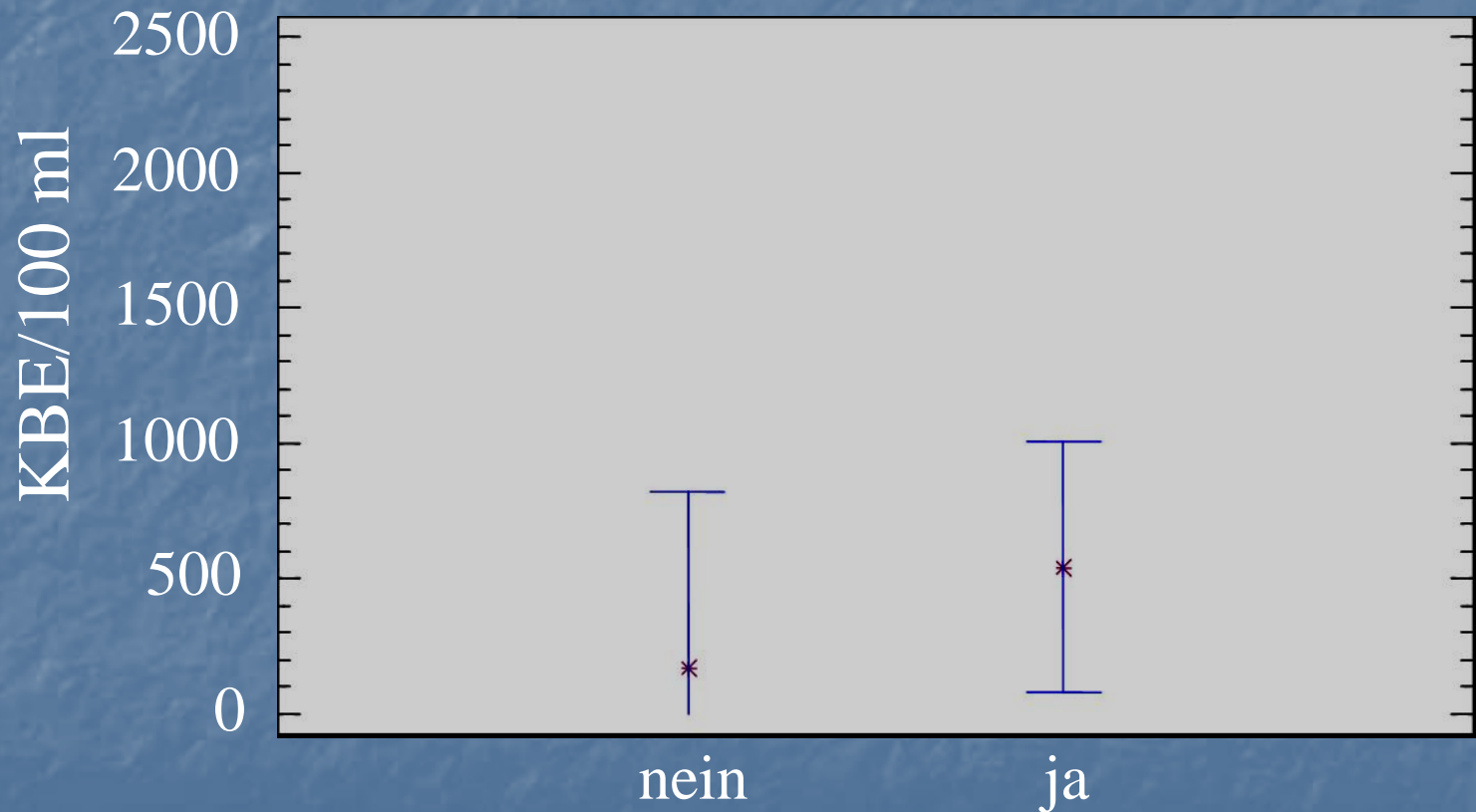
Mittelwerte Legionella



Hochfahren der Temperatur

Faktor Unterbrechung der Zirkulation

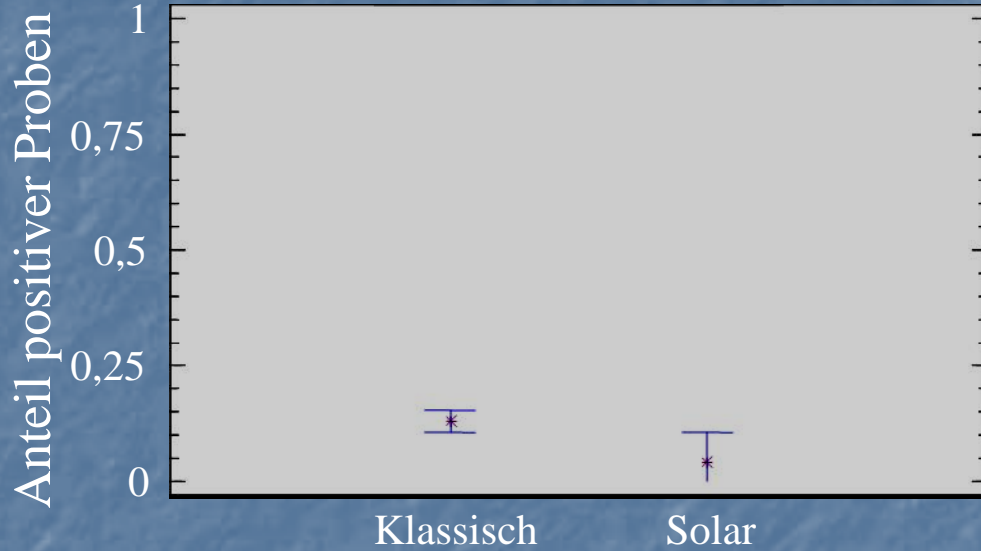
Mittelwerte Legionella



Unterbrechung Zirkulation

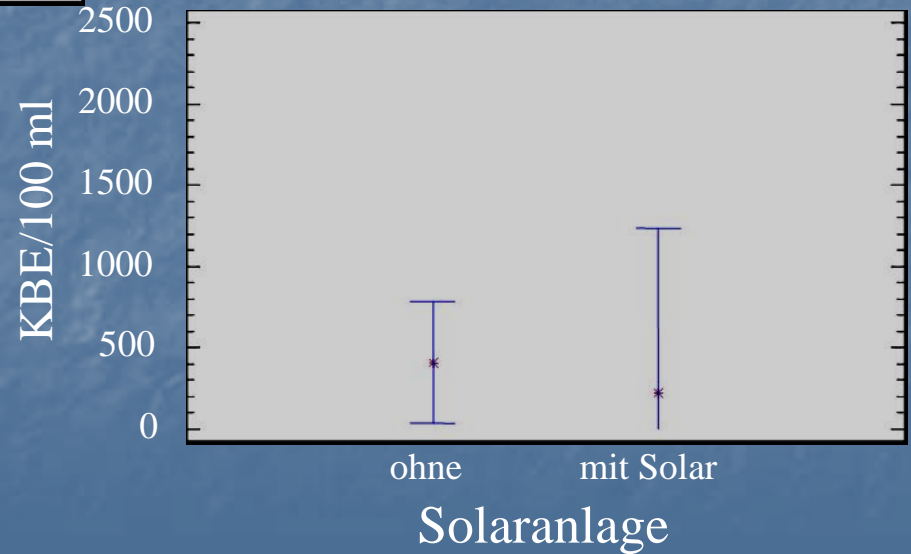
Faktor: Solaranlage

Legionellennachweise



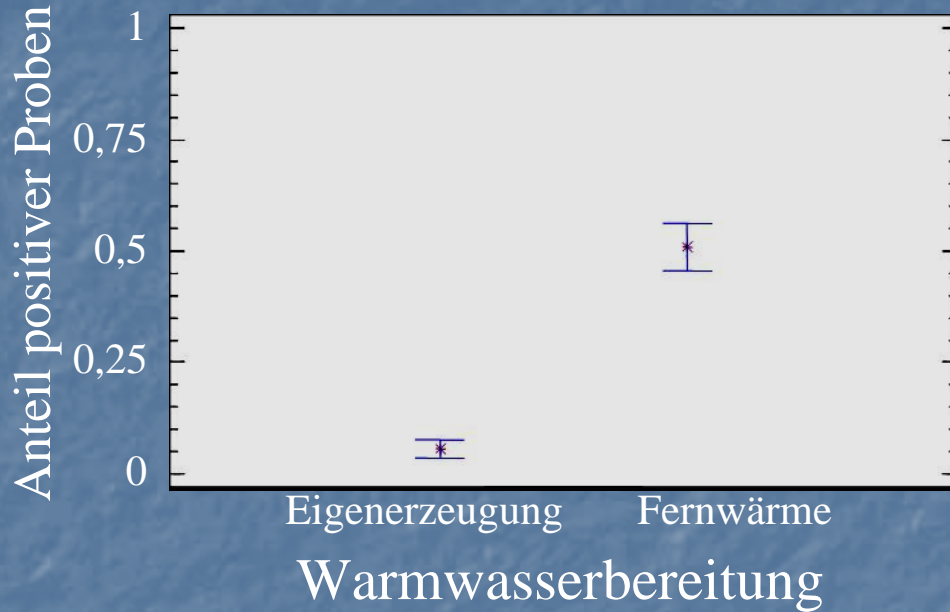
Warmwasserbereitung

Mittelwerte Legionella

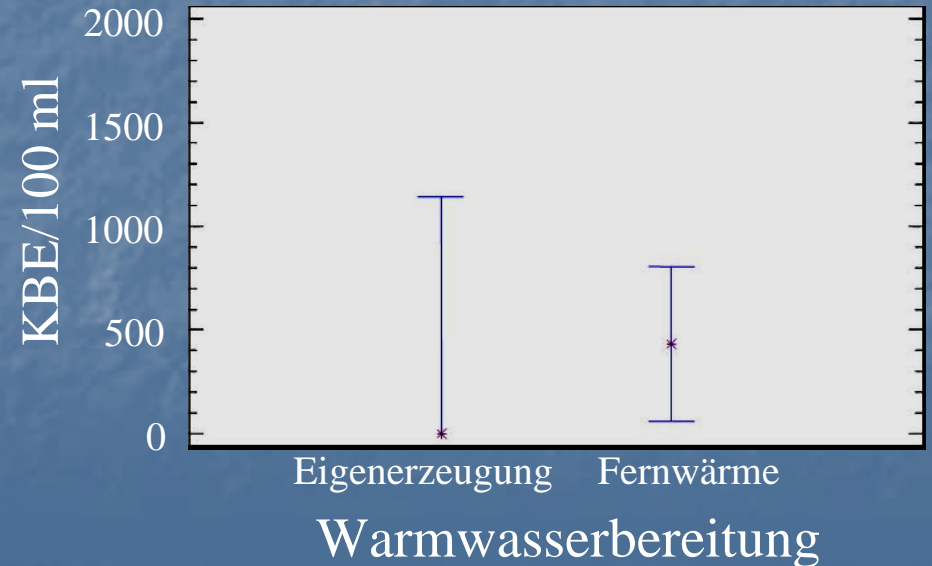


Faktor: Fernwärme

Legionellennachweise

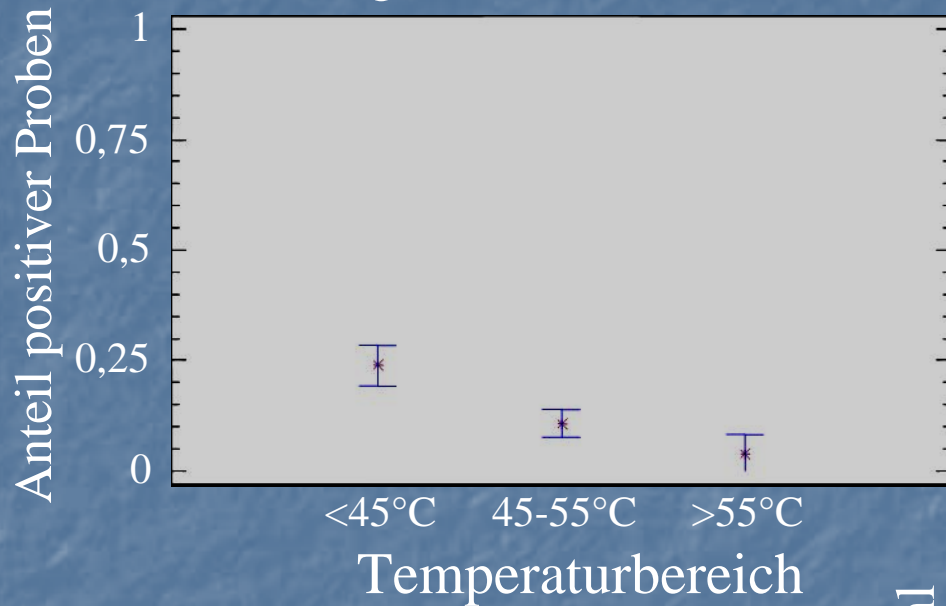


Mittelwerte Legionella

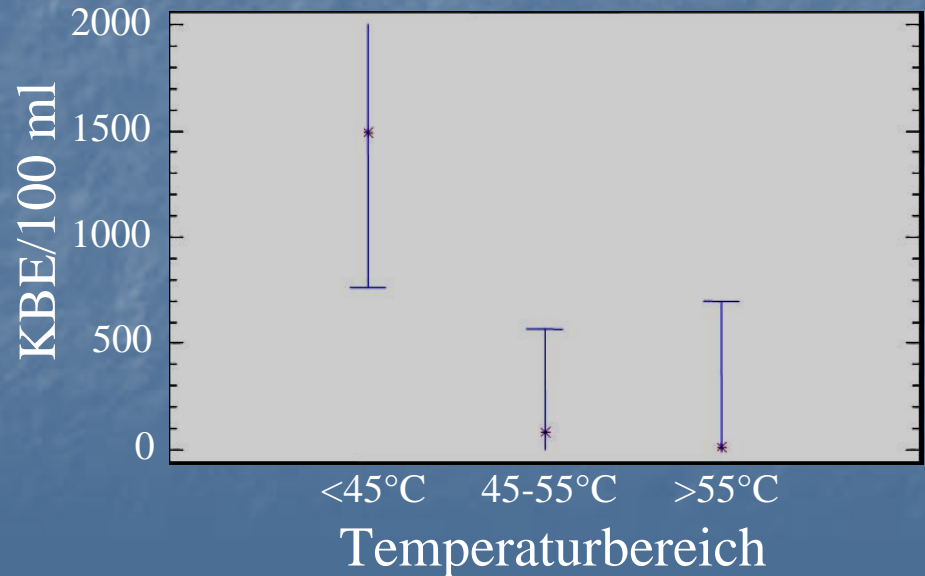


Faktor Temperatur

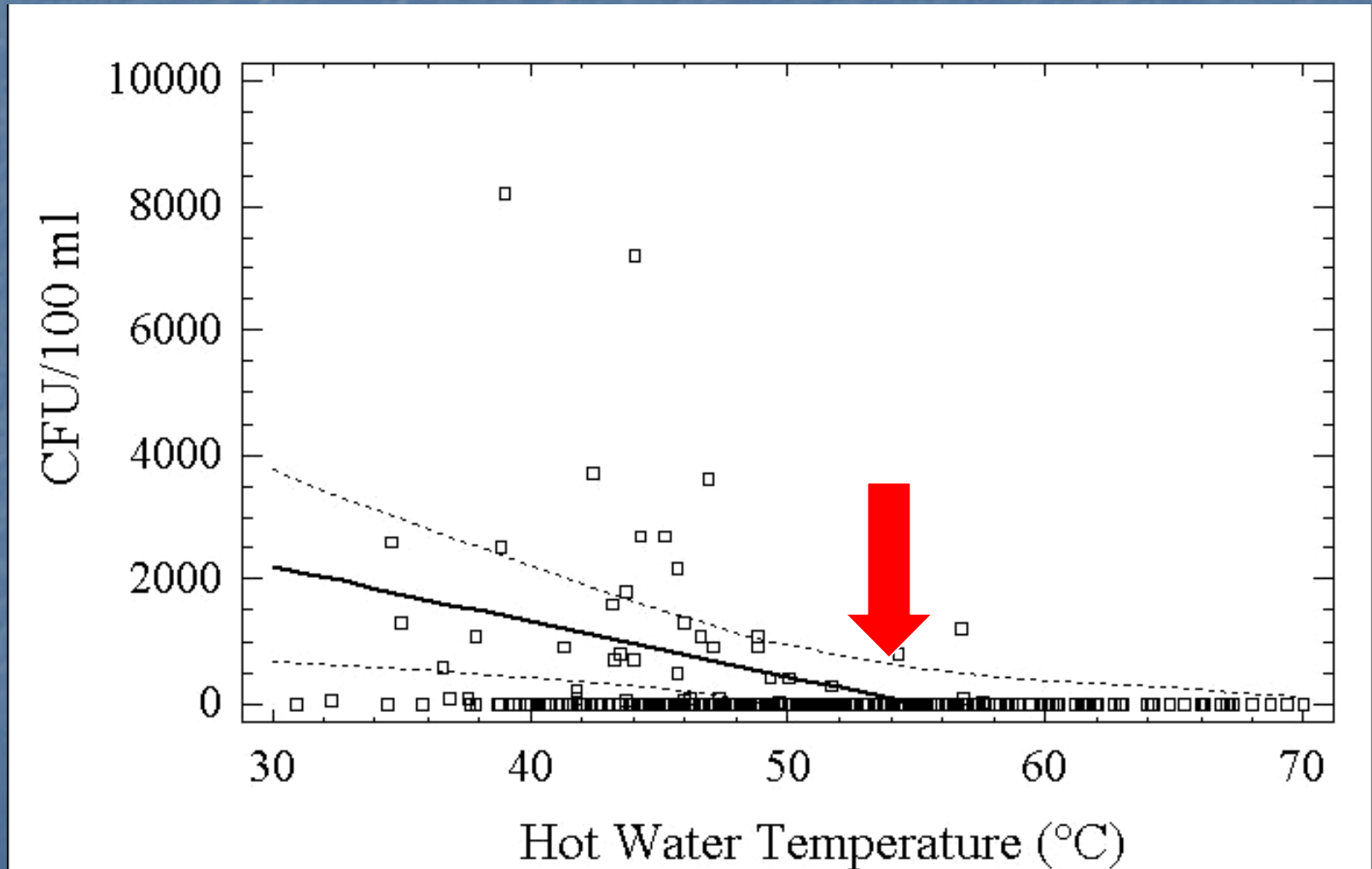
Legionellennachweise



Mittelwerte Legionella



Korrelation Temperatur – Anzahl Legionellen



Fazit

- Weder Rohrmaterial noch Kupfergehalt haben einen Einfluss auf die Legionellenkonzentration.
- Temporäre Temperaturerhöhung verbessert die Situation nicht, Unterbrechung der Zirkulation zeigt keinen signifikanten Unterschied.
- Warmwasser aus Solaranlagenbetrieb ist nicht häufiger kontaminiert als konventionell produziertes Warmwasser.
- Die Warmwasserbereitung über Fernwärme führt zu signifikant vermehrten Legionellennachweisen.
- Der entscheidende Faktor ist die Warmwassertemperatur. Die kritische Temperatur liegt bei ca. 55°C.

Empfehlung UBA 2006

Tabelle

Art der Einrichtung, in der sich die Wasserversorgungsanlage befindet	Werte für Legionellen (KBE/100 ml)	Maßnahmen	Weitergehende Untersuchung	Untersuchungsintervall
Krankenhäuser sowie andere medizinische und Pflegeeinrichtungen (entspr. 2.1–2.2) – Hochrisikobereiche	<ul style="list-style-type: none"> • Zielwert 0 • Gefahrenwert ≥ 1 	Nutzungseinschränkung oder endständige Filtration	unverzüglich ^b	nach einem halben Jahr ^a
Krankenhäuser sowie andere medizinische und Pflegeeinrichtungen (entspr. 2.1–2.2) – Normalbereiche	<ul style="list-style-type: none"> • Zielwert <100 • Prüfwert ≥ 100 • Maßnahmewert >1000 • Gefahrenwert >10.000 	keine keine Sanierungsmaßnahmen umgehend, Umfang in Abhängigkeit von weitergehenden Untersuchungen Gefahrenabwehr unverzüglich Meldung an das Gesundheitsamt ^{b,c}	keine innerhalb von 4 Wochen umgehend umgehend	1 Jahr
Übrige Bereiche (entspr. 2.3–2.7)	<ul style="list-style-type: none"> • Zielwert <100 • Prüfwert ≥ 100 • Maßnahmewert >1000 • Gefahrenwert >10.000 	keine keine Sanierungserfordernis in Abhängigkeit von weitergehenden Untersuchungen Gefahrenabwehr unverzüglich	keine innerhalb von 4 Wochen umgehend umgehend	1 Jahr ^d

^a Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention des Robert Koch-Institutes [10].

^b Maßnahmen unter Information des zuständigen Gesundheitsamtes und in Abstimmung mit einem vom Gesundheitsamt empfohlenen Hygiene-Institut (siehe 5.).

^c siehe auch 4.4 und 5.

^d Werden bei Nachuntersuchungen im jährlichen Abstand weniger als 100 Legionellen in 100 ml in allen Wasserproben nachgewiesen, kann das Untersuchungsintervall auf maximal 3 Jahre ausgedehnt werden.


Beispiel 1

- Neubau mit Kupferinstallation
- Zirkulationspumpe nur von Hand schaltbar
- Dauer bis Temperatur 50°C: 15 Minuten
- Legionella: >5000 KBE/100 ml

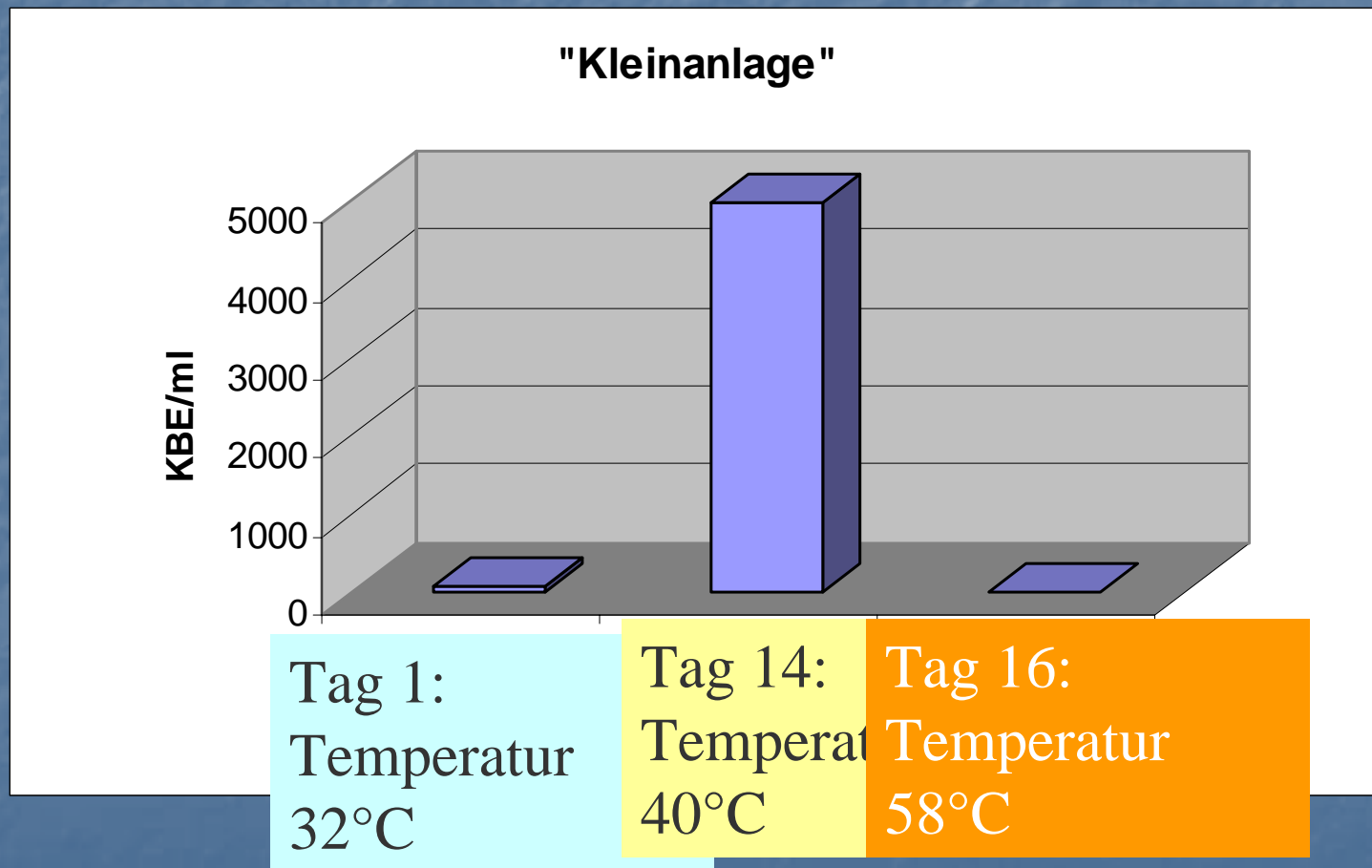
Beispiel 2

- Neubau mit Kupferinstallation
- Alle Installationsarbeiten in Eigenarbeit
- Keinerlei Wärmedämmung
- Legionella: >5000 KBE/100 ml im Warmwasser und >1000 KBE/100 ml im Kaltwasser
- Keinerlei Einsicht beim Betreiber

Beispiel 3

- Neuanlage in Altbau mit >400 l Speicher
- nur 1 Personenhaushalt (ältere Frau)
- Vorlauftemperatur 32°C
- Legionella: 1000 KBE/100 ml
- Weitere Entwicklung 

Legionellenentwicklung



Beispiel 4

- Älteres Ehepaar (62w, 67m) klagen immer in den Sommermonaten über respiratorische Probleme
- Antikörpertiter gegen Legionellen >1:256
- Trinkwasserproben aus Winterzeit: negativ
- Nachproben im Sommer: >10.000 KBE/100ml
- Ursache: Kopplung Warmwasserbereitung mit Heizungsanlage (Winter hohe, Sommer niedrige Vorlauftemperaturen)

Resumee

- Grundsätzlich muss wie in größeren Gebäuden auch in kleinen Wohneinheiten mit dem Auftreten von Legionellen im Trinkwasser gerechnet werden.
- Das Problem ist durch Einbeziehung von Kleinanlagen in bestehende Normen nicht lösbar, da gerade bei Kleinanlagen „Bastler“ und „Unkundige“ Anlagen erstellen und betreiben.
- Alle Argumente für einen hygienisch sicheren Betrieb werden von den Betreibern völlig ignoriert, wenn diese Betriebsführung die Kosten erhöht.

Empfehlungen

- Es ist deshalb dringend angeraten, bei der Entlassung von Hoch-Risiko-Patienten in das häusliche Umfeld dieses als potentielle Infektionsquelle anzusehen und zielgerichtete Präventionskonzepte auch für den Bereich der häuslichen Trinkwasserversorgung zu erstellen.
- Der Einbau endständiger Filter zumindest für die erste Phase nach einer Transplantation könnte eine gute Alternative sein.

Point-of-Use-Filter



Journal of Hygiene and Environmental Medicine 2007

Occurrence of Legionella in hot water
systems of single-family residences in
suburbs of two German cities with special
reference to solar and district heating

Werner Mathys, Juliane Stanke, Margarita
Harmuth, Elisabeth Junge-Mathys

John Snow (1813-1855)



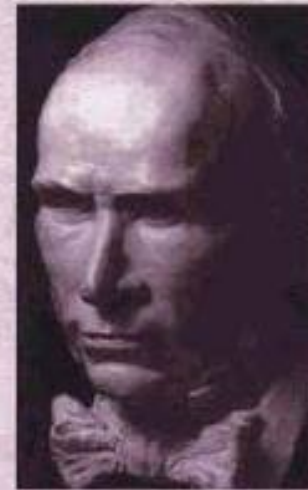
ON THE
MODE OF COMMUNICATION
OF
CHOLERA.
BY
JOHN SNOW, M.D.,
MEMBER OF THE ROYAL COLLEGE OF PHYSICIANS, FELLOW OF THE
ROYAL MED. AND CHIR. SOCIETY, FELLOW AND VICE-
PRESIDENT OF THE MEDICAL SOCIETY
OF LONDON.

Second Edition, much Enlarged.

LONDON:
JOHN CHURCHILL, NEW BURLINGTON STREET.

Cholera, Chloroform, and the
Science of Medicine

A LIFE OF *John Snow*



PETER VINTEN-JOHANSEN
HOWARD BRODY
NIGEL PANETH
STEPHEN RACHMAN
MICHAEL RIP

The Boad Street Pump



The Broad Street
Pump
Broadwick
Street
W1F 9QP

The Pump Handle



"I had an interview with the Board of Guardians of St. James's parish, on the evening of Thursday, 7th September, and represented the above circumstances to them. In consequence of what I said, the handle of the pump was removed on the following day."

- John Snow, 1855