

# Legionellen im Trinkwasser — Was tun? —

Prof. Dr. Werner Mathys  
Institut für Hygiene  
Universitätsklinikum Münster  
[mathys@uni-muenster.de](mailto:mathys@uni-muenster.de)

# Vorbemerkung:

Die Antworten darauf kennen wir schon seit mehr als 30 Jahren!

Es gibt eigentlich nichts grundlegend Neues!

Wir müssen unsere Erkenntnisse nur endlich mal umsetzen!

Handeln statt endlos diskutieren!

# 120.000

- Die ist die ungefähre Anzahl von Personen, die in den USA seit der Entdeckung der Erkrankungsursache vor mehr als 30 Jahren und der Erkenntnis, wie diese Erkrankung zu verhindern ist, an den Folgen einer Legionelleninfektion verstorben sind.
- **Die meisten Todesfälle hätten bei Umsetzung der vorhandenen Erkenntnisse vermieden werden können.**

# Dazu erhebliche volkswirtschaftliche Folgen

---

- CDC USA: Legionellose ist die häufigste Wasser assoziierte Erkrankung und die teuerste.
- Geschätzte Kosten in USA: 100 bis 320 Millionen US \$ pro Jahr
- Unter Einschluss indirekter Kosten (z.B. Produktivitätsverlust, Arbeitszeitverlust): **mehr als 1 Milliarde US \$ jährlich!**
- Dazu kommen Kosten für Rechtsstreite
- **Vertrauensverluste, schlechter Ruf → Insolvenz**

# Selbst ein einzelner Fall kann die Grundfesten einer Organisation erschüttern.

## Public Relations Nightmare

**TIMES ONLINE** PRINT THIS ARTICLE CLOSE WINDOW

October 22, 2004

### Hospital shower kills cured patient

By Sarah Lyall

NHS admits liability after recovering cancer patient contracts legionnaires' disease on ward

A PATIENT who was due to leave hospital following successful cancer treatment died after contracting legionnaires' disease from a dirty shower on his ward.

Daryl Eyles, 37, had just completed a course of chemotherapy at the oncology unit at the Royal United Hospital, Bath, when his health suddenly deteriorated.

He died a week later — the day before he had been due to be discharged — from what doctors took to be pneumonia.

A post-mortem examination on Mr Eyles, who worked as a security officer at the University of Bath, identified the cause of death as legionella bacteria, which was traced to a shower head at the hospital. A spokesman for Royal United Hospital Bath NHS Trust said that the hospital had admitted liability, and would be offering his widow, Andrea, and the couple's children, compensation.

Mr Eyles, who also works at the University of Bath, said yesterday that it has cost him belief that his husband had been killed not for the

**Pocahontas seeks Geronimo for an Indian summer**

**TDHM WJTM F30-35 2B SOULMS**

© 2004 Times Online. All rights reserved. No part of this publication may be reproduced without the prior written permission of Times Online.



# Dazu immense Schadensersatzkosten

## → Dubai World sued in \$337.5m Legionnaire's case

ARTICLE

PHOTOS

VIDEOS

By Claire Ferris-Lay Thursday, 25 August 2011 10:57 AM

FACEBOOK TWITTER SHARE EMAIL



CityCenter Holdings is a joint venture between MGM Resorts and Dubai World

Dubai World and MGM Resorts, joint owners of the Las Vegas CityCentre complex, are being sued for \$337.5m by eight former hotel guests who claim they were exposed to legionnaire's disease during their stay.

# Legionellosen in D: Die beschämende Realität

---

- Erhebliche Untererfassung der Infektionen!
- Richtige Diagnose nur in 1-10% der Fälle!
- in Wirklichkeit:  
**20.000-32.000** Fälle der **Legionärskrankheit** in D pro Jahr
- bis 15 % der Fälle (**>4000**) mit Todesfolge
- **50% Ursache privates Umfeld**
- Das 10- bis 100-fache für **Pontiac-Fieber** (**bis zu 3 Millionen Fälle/a**)

# Deswegen längst überfällig...

---

**Gesetzliche** Regelungen zur Verminderung des Gesundheitsrisikos

→ Änderung der TrinkwV 2001

→ Einführung des „Technischen Maßnahmewertes“

→ Forderung von Maßnahmen bei Kontamination

→ *Etablierung präventiver Konzepte (WSP)???*

**Der technische Maßnahmewert ist  
überschritten.**

**Was mache ich – der arme Betreiber -  
denn jetzt?**

**Denn ich trage die  
Gesamtverantwortung!**

# Erste Reaktion: Duschverbote ohne Ende!

München

Bakterien-Alarm

## Legionellen! Duschverbot für die Bürgermeister

Julia Lenders, 23.01.2013 17:24 Uhr



Bürgermeisterin Christine Strobl, OB Christian Ude und Bürgermeister Hep Monatzeder – letzterer hat keine eigene Dusche. Foto: Loeper

**Legionellen im Rathaus! An mehreren Stellen ist der zulässige Grenzwert teilweise drastisch überschritten gewesen. Die Bäder von OB Ude, Christine Strobl und anderen wurden gesperrt.**

**MÜNCHEN** - Bakterien-Alarm im Rathaus: Bei einer Untersuchung der Wasserversorgung kam heraus, dass der Grenzwert für Legionellen an einigen Stellen überschritten war – teils sogar drastisch.

## Duschverbot für Hunderte Haushalte in Jena nach Legionellen-Ausbruch



Duschkopf getauscht: Mieter Klaus-Dieter Bauer freut sich, endlich wieder gefahrlos duschen zu dürfen. Foto: Tino Zippel

Bei Tests hat sich in weiteren Häusern der Wohnungsgenossenschaft Carl Zeiss in Jena eine Legionellen-Belastung im Warmwasser gezeigt. Der Vermieter rät weiteren 500 Haushalten in Jena-Lobeda, vorerst nicht zu duschen. Unterdessen hat mit einem Großeinsatz die thermische Sanierung der ersten betroffenen Häuser begonnen.

*Ostthüringer Zeitung 27.2.13*

# Hört sich eigentlich nicht so verkehrt an....

---

Aber man schiebt den schwarzen Peter des  
Handelns auf den Verbraucher!

Dieser wird in seiner Lebensqualität deutlich  
beschnitten.

**Und: Ist das wirklich ausreichend???**

Darüber hinaus lässt die Effizienz der Maßnahmen  
häufig sehr zu Wünschen übrig.

Auch nach durchgeführter Gefährdungsanalyse!

# So ginge es auch...

22.02.2013

 Kommentieren

 Versenden

 Drucken

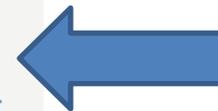
## Bakterien korrekt gemeldet

### **Legionellen: Wasser im Drewitzer Wohnblock kann normal weiter genutzt werden**

Im Falle der Legionellen-Verseuchung in einem Wohnkomplex in der Drewitzer Paul-Wegener-Straße 1 bis 5a hat der Eigentümer des Blocks – die Firma Semmelhaack – nach Angaben der Stadt mehr als korrekt reagiert. Das sagte Stadtverwaltungssprecher Jan Brunzlow. „Der Eigentümer hat mehr gemacht als laut Trinkwasserschutzverordnung nötig“, so Brunzlow. „Das ist in diesem Fall sehr gut gelaufen, das Gesundheitsamt war rechtzeitig informiert und alle Maßnahmen sind abgesprochen.“ Die Belastungswerte mit den gefährlichen Bakterien lägen in einem Bereich „unterhalb der Grenzwerte für Nutzungseinschränkungen“. Die Analyse der Proben, die vom Amt genommen wurden, wird zehn Tage dauern.

Wie berichtet, waren in dem Block erhöhte Legionellenwerte im Wasser festgestellt worden. Der Vermieter hatte daraufhin Duschköpfe ausgetauscht und solche mit Filtern installieren lassen. Er kündigte weiter an, das gesamte Warmwassersystem werde demnächst stark erhitzt, so dass die Bakterien absterben – bei Temperaturen ab 70 Grad Celsius.

Wie Bewohner des Hauses berichten, soll der Belastungswert bei 6100 KBE (Kolonienbildende Einheit) auf 100 Milliliter gelegen haben. Laut Trinkwasserverordnung ist ab 1000 KBE binnen eines Jahres die Wasseranlage zu sanieren. Bei Werten bis zu 10 000 KBE und mehr gilt das Wasser als hoch belastet. Ab 10 000 KBE kann ein Duschverbot verhängt oder die ganze Wasseranlage gesperrt werden.



# Wo ist das Ganze nun geregelt?

## §16 TrinkwV

### Anzeige- und Handlungspflicht

---

Unternehmer oder sonstige Inhaber einer Trinkwasser-Installation (z.B. Vermieter, Hotel...)

Haben dem Gesundheitsamt unverzüglich anzuzeigen, wenn der technische Maßnahmewert überschritten ist.

1. Untersuchungen zur Aufklärung der Ursachen durchzuführen oder durchführen zu lassen; diese Untersuchungen müssen eine Ortsbesichtigung sowie eine Prüfung der Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik einschließen,
2. eine Gefährdungsanalyse zu erstellen oder erstellen zu lassen und
3. die Maßnahmen durchzuführen oder durchführen zu lassen, die nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zum Schutz der Gesundheit der Verbraucher erforderlich sind.

Über das Ergebnis der Gefährdungsanalyse und sich möglicherweise daraus ergebende Einschränkungen der Verwendung des Trinkwassers haben der Unternehmer und der sonstige Inhaber der Wasserversorgungsanlage unverzüglich die betroffenen Verbraucher zu informieren.



# Bei Überschreitung des technischen Maßnahmenwertes ist der Usl gemäß § 16 Absatz 7 TrinkwV 2001 verpflichtet, unverzüglich:

- 5. die betroffenen Verbraucher **über das Ergebnis der Untersuchung und der Gefährdungsanalyse** und mögliche Einschränkungen der Verwendung des Trinkwassers zu informieren.
- 4. das Gesundheitsamt über die Überschreitung und über die ergriffenen Maßnahmen zu unterrichten und
- 3. **die Maßnahmen durchzuführen oder durchführen zu lassen, die nach den a.a.R.d.T. zum Schutz der Gesundheit der Verbraucher erforderlich sind,**
- 1. **selbst** Untersuchungen zur Aufklärung der Ursachen durchzuführen oder durchführen zu lassen; **diese Untersuchungen müssen eine Ortsbesichtigung sowie eine Prüfung der Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.)** einschliessen,
- 2. eine Gefährdungsanalyse zu erstellen oder erstellen zu lassen,
- Die Maßnahmen sind zu dokumentieren.

# Es muss erst etwas passieren...

---

- **Gefährdungsanalyse immer noch Reaktion statt Prävention**
- **USA: ASHRAE Standard 188:**
  - Vorherige Version (Guideline) noch ausschließlich im Zeichen der Desinfektion,
  - neue setzt in bestimmten Bereichen eindeutig auf Prävention durch Water Safety Plan – HACCP-Konzept.
- Das gelingt uns in Deutschland nicht. Wir warten immer bis etwas passiert und reagieren entsetzt und rufen dann nach strengeren Regelungen.

**Lassen Sie uns diese reaktive  
Vorgehensweise mal an einem  
Beispiel verdeutlichen**

# § 16 Dorfordnung Tumbhausen

- Alle Besitzer eines offenen Schachtbrunnens mit Durchmesser  $> 2$  m müssen, wenn ein Kind hereingefallen ist,
  - eine Gefährdungsanalyse durchführen
  - darüber unverzüglich den Bürgermeister informieren und
  - Maßnahmen einleiten, wie das zukünftig verhindert werden kann.
  - Anschließend sind auch die Eltern zu informieren.

*Anmerkung: Besitzer kleinerer Brunnen müssen sich um reingefallene Kinder nicht kümmern, es sei denn, jemand beschwert sich.*



# § 16 Dorfordnung Cleverdorf

- Wer einen offenen Schachtbrunnen gleich welcher Größe auf seinem Hofgelände betreibt, wird verpflichtet, diesen mit einem schweren Deckel sicher zu schützen, damit keine Kinder hereinfallen können.

Ende der Durchsage



# Take home Message:

---

Die dringende Empfehlung für alle Betreiber von Trinkwasserinstallationen muss deshalb sein:

- Nicht erst warten, bis etwas passiert ist. Schon jetzt handeln. Auch ohne, dass der TM überschritten ist.
- **Die Reduzierung auf die Anforderungen nur der TrinkwV ist ein gefährlicher Irrweg!**
- Es gelten immer die a.a.R.d.T. (siehe z.B. §4 TrinkwV) und die hoffentlich vorhandene **Fachkompetenz** von Planer, Erbauer, Betreiber

# **Schauen wir uns nun einmal die sogenannte Gefährdungsanalyse an**

Diese soll ja die Lösung aller  
Probleme sein.

# EMPFEHLUNG

14. Dezember 2012

## Empfehlungen für die Durchführung einer Gefährdungsanalyse gemäß Trinkwasserverordnung

Maßnahmen bei Überschreitung des technischen Maßnahmenwertes für Legionellen

Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission

GEFÄHRDUNGSANALYSE

UMSETZUNG DER  
TRINKWASSERVERORDNUNG  
(TRINKWV 2012)



# Für Risikobereiche nicht ausreichend!!

---

**Für besondere Risikogruppen oder spezielle Einrichtungen wie z. B. Krankenhäuser können über die hier beschriebenen Maßnahmen zur Sicherstellung der Trinkwasserhygiene hinausgehende Anforderungen der Krankenhaushygiene notwendig sein.** Derartige zusätzliche Anforderungen sind nicht Gegenstand dieser Empfehlung. Ihre Notwendigkeit im Einzelfall wäre von den verantwortlichen Einrichtungsträgern und betreuenden Ärztinnen und Ärzten zu prüfen.

# Gefährdungsanalyse:

---

- Schlechte Wortwahl
- Wer oder was ist gefährdet?
- Geht es um Gesundheitsgefährdung?
- Geht es allein um den Zustand der Technik?
- Erfolgt eine gesundheitliche Wertung?
- Wer könnte die denn durchführen?
- Ist die Reduzierung auf die Technik vertretbar?

# Wer führt eine Gefährdungsanalyse aus?

---

## ....Planungs- und Ingenieurbüros, Handwerksbetriebe

Von einer ausreichenden Qualifikation kann dann ausgegangen werden, wenn die betreffende Person ein einschlägiges Studium oder eine entsprechende Berufsausbildung nachweisen kann und fortlaufende spezielle berufsbegleitende Fortbildungen eine weitere Vertiefung erkennen lassen (z. B. Fortbildung nach VDI 6023 (Zertifikat, Kategorie A), Fachkunde Trinkwasserhygiene des Fachverbandes Sanitär Heizung Klima, DVGW-Fortbildungen zur Trinkwasserhygiene etc.).

Die relevanten technischen Regelwerke und zugehörige Kommentierungen müssen den Sachverständigen in jeweils aktueller Form vorliegen und bekannt sein. Als technische Ausstattung können Geräte zur Temperaturmessung in Wasser und auf Oberflächen, zur Durchflussmessung in Rohrleitungen sowie zur Differenzdruckmessung notwendig sein.

**Die können allenfalls die Technik beurteilen!**

**→ Teambildung notwendig**

# Vor Durchführung der Gefährdungsanalyse, die ja Tage oder Wochen dauern kann:

---

- **Sind Sofort-Maßnahmen notwendig?**

Wer entscheidet das? Das Labor? Der Planer?  
Das Gesundheitsamt? Der Betreiber?

- Wie sieht es mit der Kompetenz aus?
- Sind die Informationswege geregelt?

# Angedachtes Szenario

---

- Befund mit Legionella >10.000 KBE/100ml erreicht Freitag nachmittag den Betreiber.
- Im Gesundheitsamt sind alle im Wochenende
- Gut, legt man die Meldung aufs Fax.
- Und dann? Warten bis Montag?  
Oder sofort handeln? Wer hilft mir dabei?
- Bis jemand eine Gefährdungsanalyse durchführt, vergehen Tage bis Wochen!  
Wenn man überhaupt jemanden findet...

# Informationen sind wichtig

---

- Unverzögliche Information der Nutzer von größter Wichtigkeit, damit jeder Einzelne selber entscheiden kann, welches Schutzniveau er für sinnvoll und notwendig hält.
- Da der individuelle Gesundheitszustand nicht bekannt ist, muss im Prinzip immer vom „worst case“ ausgegangen werden.
- **Den Betroffenen ist sehr früh die Möglichkeit eines individuellen Selbstschutzes zu geben.**

# Gefährdungsanalyse gemäß TrinkwV

## mögliche Vorgehensweise

---

- Berücksichtigung der **konkreten Gefährdung** von Personen (Exposition, Gesundheitszustand)
- Konkrete Feststellung der **gesundheitsrelevanten** planerischen, baulichen oder betrieblichen Mängel
- **Zeitliche Priorisierung** der konkret notwendigen Abhilfe-Maßnahmen (Stufenplan)
- Unterschieden in **Sofortmaßnahmen**, mittelfristig und längerfristig umzusetzende Maßnahmen

# Grobe Hilfen für Risikoabschätzung



Technische Regel

**Arbeitsblatt W 551** | April 2004



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

# 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"> <li>• Zielwert 0</li> <li>• Gefahrenwert <math>\geq 1</math></li> </ul>	Nutzungseinschränkung oder endständige Filtration	unverzüglich <sup>b</sup>	nach einem halben Jahr <sup>a</sup>
Krankenhäuser sowie andere medizinische und Pflegeeinrichtungen (entspr. 2.1–2.2) – Normalbereiche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zielwert &lt;100</li> <li>• Prüfwert <math>\geq 100</math></li> <li>• Maßnahmewert &gt;1000</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahrenwert &gt;10.000</li> </ul>	keine keine Sanierungsmaßnahmen umgehend, Umfang in Abhängigkeit von weitergehenden Untersuchungen Gefahrenabwehr unverzüglich Meldung an das Gesundheitsamt <sup>b,c</sup>	keine innerhalb von 4 Wochen umgehend  umgehend	1 Jahr
Übrige Bereiche (entspr. 2.3–2.7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zielwert &lt;100</li> <li>• Prüfwert <math>\geq 100</math></li> <li>• Maßnahmewert &gt;1000</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefahrenwert &gt;10.000</li> </ul>	keine keine Sanierungserfordernis in Abhängigkeit von weitergehenden Untersuchungen Gefahrenabwehr unverzüglich	keine innerhalb von 4 Wochen umgehend  umgehend	1 Jahr <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention des Robert Koch-Institutes [10].

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

<sup>c</sup> siehe auch 4.4 und 5.

<sup>d</sup> 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.

# Handlungsschwellen

---

- Wie sinnvoll ist die Fixierung auf die „Grenzwerte“?
- Sie gaukeln eine naturwissenschaftlich / medizinisch begründete Größenordnung vor.
- Sie sind jedoch aus der Tiefe des Gemüts geschöpft, da z.B. die Empfänglichkeit des exponierten Menschen nicht ausreichend berücksichtigt wird / werden kann.
- Problem **formales** Vorgehen: Tabellen des DVGW, UBA
- Hier ist Augenmaß notwendig. Die Gesamtsituation muss gesehen werden.
- Besser immer vom Worst case ausgehen!

# Den Wald vor lauter Bäumen nicht sehen...

---

- Wir verlieren im Dschungel der Regelungen den Überblick über das Wesentliche.
- Abweichungen von den Grundregeln bedeutet immer Instabilität.
- Praktikable Lösungen des Grundproblems sollten im Mittelpunkt stehen.
- **Die beste Hilfe ist der gesunde Menschenverstand!**

# Hierzu ein Beispiel

## Chaos Probenahme: die deutsche Regelwut

---

- TrinkwV 2001 Anlage 4 IIb → das hätte völlig ausgereicht! Bei einem Parameter ohne Grenzwert!
  - *DIN EN ISO 19458*
  - *DIN EN ISO 11731-2*
- Empfehlung UBA Februar 2012
- Empfehlung UBA August 2012 (2 Versionen)
- Twin Nr. 06 DVGW
- DVGW-Information Wasser Nr. 74
- DVGW-Arbeitsblatt W 551
- **Wo bleibt die Kompetenz akkreditierter Labore?**

# **Viel wichtiger als Gefährdungsanalyse**

---

**Die umgehende Beseitigung der Fehlerquellen →**

**Eine sachgerechte und nachhaltige Sanierung der  
Trinkwasseranlage**

**Dazu benötige ich nicht immer eine komplexe  
Gefährdungsanalyse!**

# So nicht! 3 Monate ohne Lösung!

Legionellen im Donaucenter: Seit 87  
Tagen Duschverbot

**Am Mittwoch ist das Wasser wegen Sanierungsarbeiten ganz  
abgestellt worden** *Von Michael Seefelder*



Ende November 2012 wurde im Neu-Ulmer Donaucenter bei einer Wasseruntersuchung eine extrem hohe Kontamination mit Legionellen festgestellt.

Es gebe zwar eine Gefährdungsanalyse und auch eine vage Vorstellung dessen, was gegen die Gefahr zu tun ist, in einem Gebäude dieser Größe mit rund 500 Bewohnern lasse sich dies aber nicht auf die Schnelle umsetzen. Wie mehrfach berichtet, sucht die Hausverwaltung nach Lösungen, die allerdings viel Geld kosten. Im Gespräch ist auch, dass die Heizungsanlage komplett erneuert wird und in diesem Zusammenhang auch das Legionellen-Problem beseitigt wird.

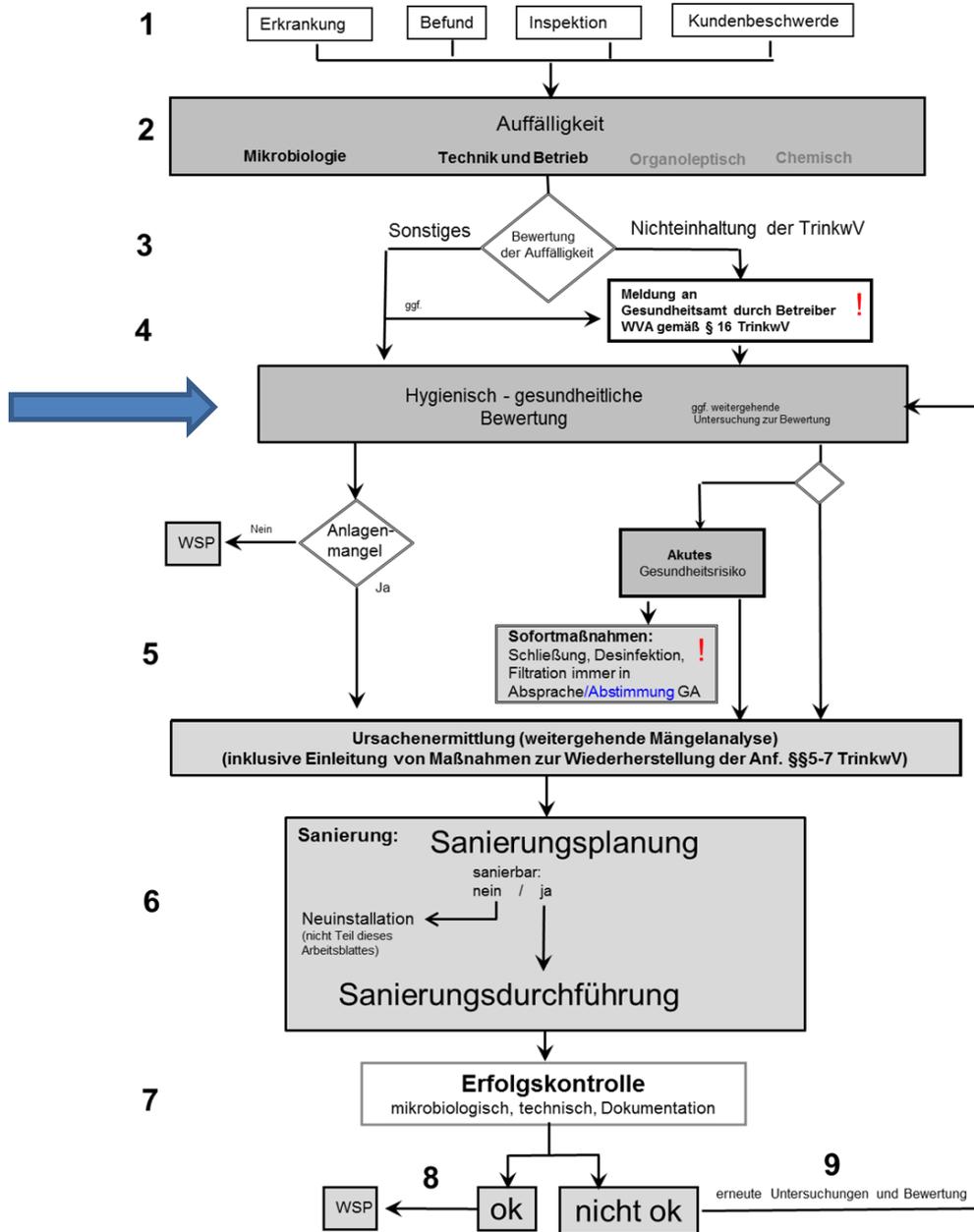
Solange müssen sich die Bewohner der 350 Wohnungen mit Notlösungen behelfen. Manche haben sich Filter gekauft, die die Legionellen in den Duschköpfen unschädlich machen, andere ignorieren das Duschverbot und wieder andere gehen ins Hallenbad, um sich dort zu duschen.

# Sanierungsmaßnahmen

## Die Konsequenz aus der Gefährdungsbeurteilung

---

- Zeitliche Stufung von Maßnahmen in Abhängigkeit vom gesundheitliche Risiko
  - Sofortmaßnahmen, z.B. thermische Desinfektion, Spülungen, chemische Desinfektion, Filter
  - Nachhaltige betriebs- und bautechnische Maßnahmen



# DVGW W556

## Schema einer Sanierung

**Vor der Sanierung:**

**Lerne Deinen Feind  
kennen!**

**Was benötigen Legionellen denn,  
um glücklich zu sein?**

...nur ausreichend Ruhe und Wärme!

# Ruhe durch Stagnation

---

- Wasser, das nicht fließt, wird nicht verbraucht, es stagniert.
- Die Stagnation von Trinkwasser ist einer der wohl wichtigsten Faktoren für Qualitätsbeeinträchtigungen in chemischer und auch mikrobiologischer Hinsicht und bedarf einer besonderen Aufmerksamkeit und der Einhaltung von Regeln und besonderen Betriebsweisen.
- **Stagnation ist die erste Todsünde gegen die Regeln der Hygiene.**

# 7 goldene Regeln gegen Stillstand

---

## 1. Entferne Totstränge radikal! Und zwar ausnahmslos alle!

Erstelle ein Konzept dafür → Implementierung in Renovierungsplanung

2. Vermeide “Back up” Installationen, Überbrückungsinstallationen!

3. Betreibe Pumpen möglichst kontinuierlich!

4. Speichere Wasser maximal 24 Stunden!

5. Prüfe jedes Bauteil auf seine zwingende Notwendigkeit. Was nicht da ist, kann nicht zu Problemen führen.

6. Konzipiere Dein TW-System so, dass ein regelmäßiger Wasseraustausch auch bei Nichtbenutzung gewährleistet ist → Automation.

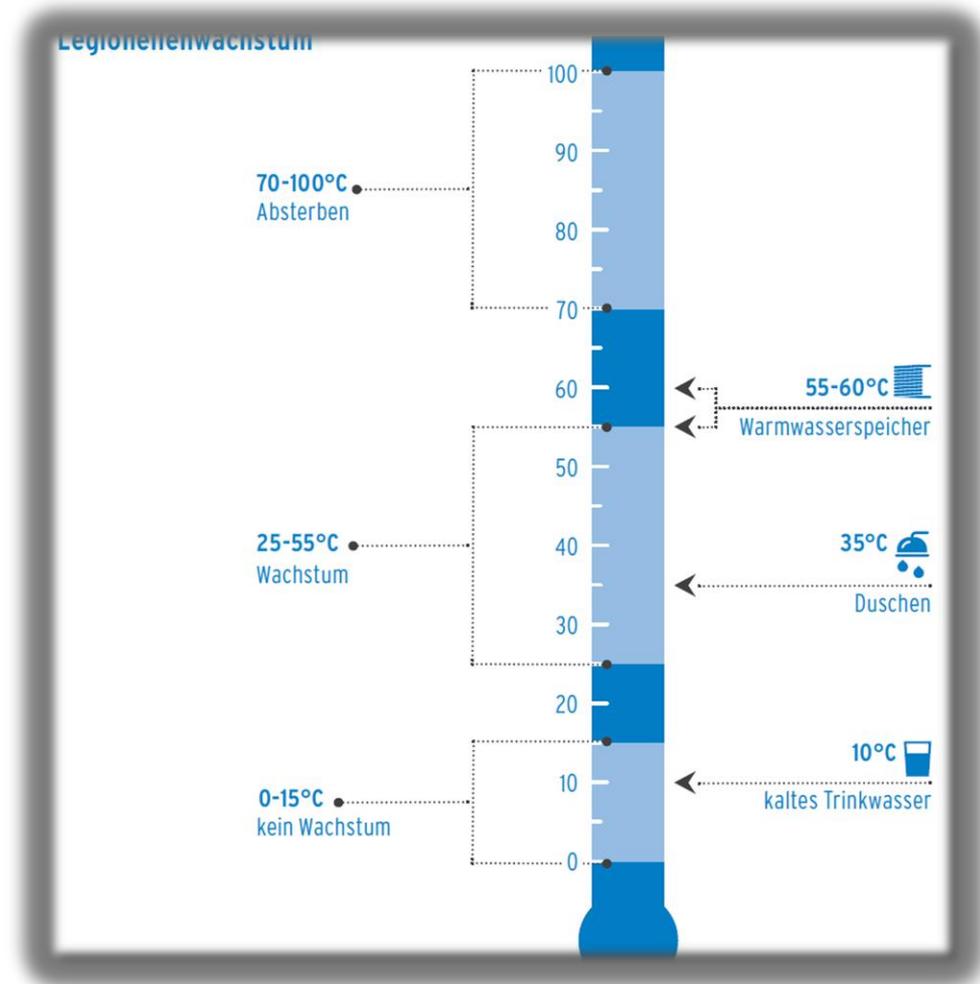
7. Dimensioniere so klein wie nur möglich! Schlanke Systeme! Verwende hierzu moderne Rechenverfahren.

# Die zweite Todsünde

**Falsches Temperaturniveau →  
Legionellen-Wohlfühltemperaturen**

# Sie lieben die gleichen Temperaturen wie wir...

- Legionellen haben es gerne kuschelig warm



# Welchen Sicherheitsabstand wollen wir?

---

- In Straßenverkehrsordnung Mindestabstand Distanz der halben Tachoanzeige in Metern.
- Was würde man von einer Diskussion halten, nur noch das 0,4 oder vielleicht das 0,3-fache zu verlangen?
- Bei Warmwassertemperatur jedoch Feilschen wie auf einem Jahrmarkt um jedes K.
- Von 55°C auf 53°C oder auf 50°C? Machen hier Forschungsvorhaben wirklich Sinn?

# Deshalb:

## Problemzonen in Trinkwasseranlagen

---

- Stagnationszonen (Nutzungsänderung, Bauen auf Vorrat)
- Fehlender hydraulischer Abgleich
- Unzureichende Dämmung
- Gemeinsame Kanalführung
- Speicher: Temperaturschichtung, Sedimentbildung
- Mangelhafte Wartung und Instandhaltung
- Nicht bestimmungsgemäßer Betrieb
- → falsches Temperaturniveau

# Hygienisch relevante technische Mängel (W556)

---

- Zu großes oder zu komplexes System
- Keine ausreichende Dämmung PWC oder PWH
- Z.B. stark variierende Speicheraustrittstemperatur
- Speicherladepumpe zu dominant oder zu klein
- Temperaturregelung mit zu großer Hysterese
- Unzureichende Wärmetauschleistung
- Fehlender hydraulischer Abgleich
- → **Legionellenwohlfühlttemperaturen**

# Und bitte diese Mängel im Kaltwasser nicht vergessen...

---

- Übermischung in Entnahmearmaturen oder Mischarmaturen
- Stagnation, z.B. durch fehlende Trennung von Trinkwasser- und Löschwassersystemen
- Zu geringe Entnahme durch den Nutzer
- Nur periodische Entnahme durch Nutzer
- Falsche Leitungsführung (z.B. durch Heizzentrale oder Schacht mit hoher thermischer Belastung)
- **→ Temperatur Kaltwasser PWC zu hoch (>25°C)**

**Wie beseitige ich die Mängel?**

**Durch Desinfektion?**

# Desinfektion von Trinkwasser - Vorbemerkung

---

- Die Desinfektion von Trinkwasser ist nur dann einzusetzen, wenn eine zwingende Notwendigkeit besteht.
- Sie kann eine Optimierung der Technik nicht ersetzen, allenfalls einen Zeitgewinn verschaffen.

# DVGW W557

---

- In Trinkwasser-Installationen, die nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik geplant, gebaut, in Betrieb genommen, betrieben und gewartet werden, ist eine mikrobiologisch einwandfreie Trinkwasserbeschaffenheit an der Entnahmestelle gesichert.

Zu beachten ist insbesondere:

- bestimmungsgemäßer Betrieb (u. a. mit regelmäßiger Wasserentnahme an allen Entnahmestellen)
- Temperatur des kalten Trinkwassers nicht über 25 °C
- Temperatur des erwärmten Trinkwassers im gesamten Zirkulationssystem nicht unter 55 °C
- regelmäßige Instandhaltung

**Wie gehe ich bei einer Kontamination vor?**

**Wie saniere ich nachhaltig meine  
Trinkwasseranlage?**

# Der richtige Weg zu einer erfolgreichen Sanierung

---

- Ist ganz simpel:  
**Vermeidung von Stagnation und falschem Temperaturniveau** durch richtige ganzheitliche Planung, adäquate Einbeziehung neuer Techniken, normengerechte Errichtung und bestimmungsgemäßen Betrieb!
- Errichtung schlanker, robuster Systeme
- Und dies nicht erst, wenn das Kind in den Brunnen gefallen ist, sondern als Grundregel hygienisch korrekten präventiven Handelns.

# Wir wissen: Hauptfaktoren für eine Kontamination durch Legionellen sind:

---

- **Stagnation = 1. Todsünde**
- **Lauwarme Wassertemperatur (PWC zu hoch oder PWH zu niedrig) = 2. Todsünde**

**Alle Schwachstellen/Probleme  
lassen sich auf diese  
Grundelemente zurückführen!**

# Rückführung auf das Grundproblem

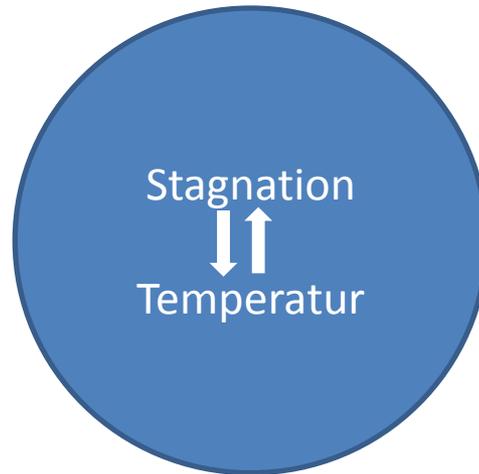
---

DIN-Normen

UBA-Empfehlungen

DVGW-Regelwerk

Länderregelungen



ZVSHK-Arbeitsblätter

VDI-Richtlinien

# Resumee

Eine erfolgreiche und nachhaltige Sicherung einer hygienisch akzeptablen Trinkwasserqualität kann nur erreicht werden, wenn wir aufhören, unkoordiniert Empfehlungen wie am Fließband zu produzieren, sondern endlich handeln und längst bekannte Mängel beseitigen:

- wenn die Hauptursache „falsches Temperaturniveau“ dauerhaft beseitigt wird,
- wenn Stagnationen dauerhaft vermieden werden,
- wenn ein ununterbrochener bestimmungsgemäßer Betrieb der TW-Anlage sichergestellt ist,
- wenn wir den Schalter „Gesunder Menschenverstand“ im Gehirn auf „On“ stellen.

# Die 10 Gebote in der Schlacht gegen Legionella

---

1. Lerne Deinen Feind kennen, seine Vorlieben und Schwächen.
2. Lerne die Rolle kennen, die Dein Trinkwassersystem in diesem Zusammenhang spielt.
3. Installiere nicht Technik von Gestern.
4. Vermeide im Gesamtsystem jegliche Stagnationen.
5. Vermeide im Gesamtsystem grundsätzlich „lauwarme“ Temperaturen.
6. Sorge für einen ausreichenden Wasseraustausch, entweder durch Verbrauch oder innovative Technik.
7. Bevorzuge einfache Systeme vor komplexen.  
Errichte möglichst „schlanke“ und robuste Systeme. Halte das in der TW-Anlage befindliche Wasservolumen so klein wie möglich.
8. Verwende alternative Techniken der Warmwasserbereitung nur bei Beibehaltung eines adäquaten Hygieneniveaus. Gesundheitsschutz geht vor CO<sub>2</sub>-Reduktion!
9. Treffe ausreichende Schutzmaßnahmen bei Reparaturen, Erweiterungen etc.
10. Handle nicht erst, wenn das Kind in den Brunnen gefallen ist!  
→ Prävention durch WSP und HACCP, a.a.R.d.T.

**Und....**

# Seien Sie kein Drückeberger!

Vertrauen Sie auf Ihre Kompetenz und stellen sie diese zur Verfügung, damit solche Szenarien vermieden werden...

Ein Ingenieurbüro soll Vorschläge zur Sanierung machen und die Kosten ermitteln. Nur: Dieses Büro sei bislang noch nicht gefunden worden. Mit Bemerkungen wie "keine Kapazitäten frei", "keine Zeit" oder "wir sind ausgelastet" habe es im Raum Ulm/Neu-Ulm nur Absagen gegeben. Weshalb sich die Hausverwaltung Anzinger aus Senden bereits im Großraum Stuttgart und München umsieht.