

domatec

Technology & Services for Facility and Hygiene

*domatec GmbH
Niederlassung München
Prof. Eichmann Str. 8
80999 München
089 – 81897167
Alexander.schaaf@domatec.info
www.domatec.info*

Gefahren in der Trinkwasserinstallation

Alexander Schaaf

domatec GmbH NL München

Was ist eigentlich Trinkwasser?

Trinkwasser ist nach der Luft unser zweit wichtigstes Lebensmittel, aber auch ein **verderbliches Lebensmittel**.

Wir haben in Deutschland ein hohes Gut, nämlich ungechlortes Trinkwasser und die Betonung liegt bei **Trink**-Wasser. Wie bei der Milch ist Trinkwasser auch bei optimaler Lagertemperatur nicht unbegrenzt haltbar, bei ungünstigen Temperaturen verdirbt (verkeimt) es sehr schnell.

Dies ist einfach auf das Lebensmittel Trinkwasser übertragbar:

Die Haltbarkeit (stehendes Wasser / Stagnation) und die Lagertemperatur (Warmwasser zu kalt und Kaltwasser zu warm) sind die Hauptgründe für eine Verkeimung des Trinkwassers.

Beschaffenheit des Trinkwassers

§4 (1)

Trinkwasser muss so beschaffen sein, dass durch seinen Genuss oder Gebrauch eine Schädigung der menschlichen Gesundheit insbesondere durch Krankheitserreger nicht zu besorgen ist. Es muss rein und genusstauglich sein. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn bei der Wasseraufbereitung und der Wasserverteilung mindestens die allgemein anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden und das Trinkwasser den Anforderungen der §§ 5 bis 7 entspricht. [Angleichung an die Anforderungen gemäß Infektionsschutzgesetz, siehe § 37 (1)]

Die Beschaffenheit des Trinkwassers muss zu jeder Zeit und an jeder Stelle den mikrobiologischen und chemischen Vorgaben entsprechen, sowohl im Warmwasser als auch im Kaltwasserbereich!



Zuständigkeiten der Trinkwasserversorgung

Betreiber:

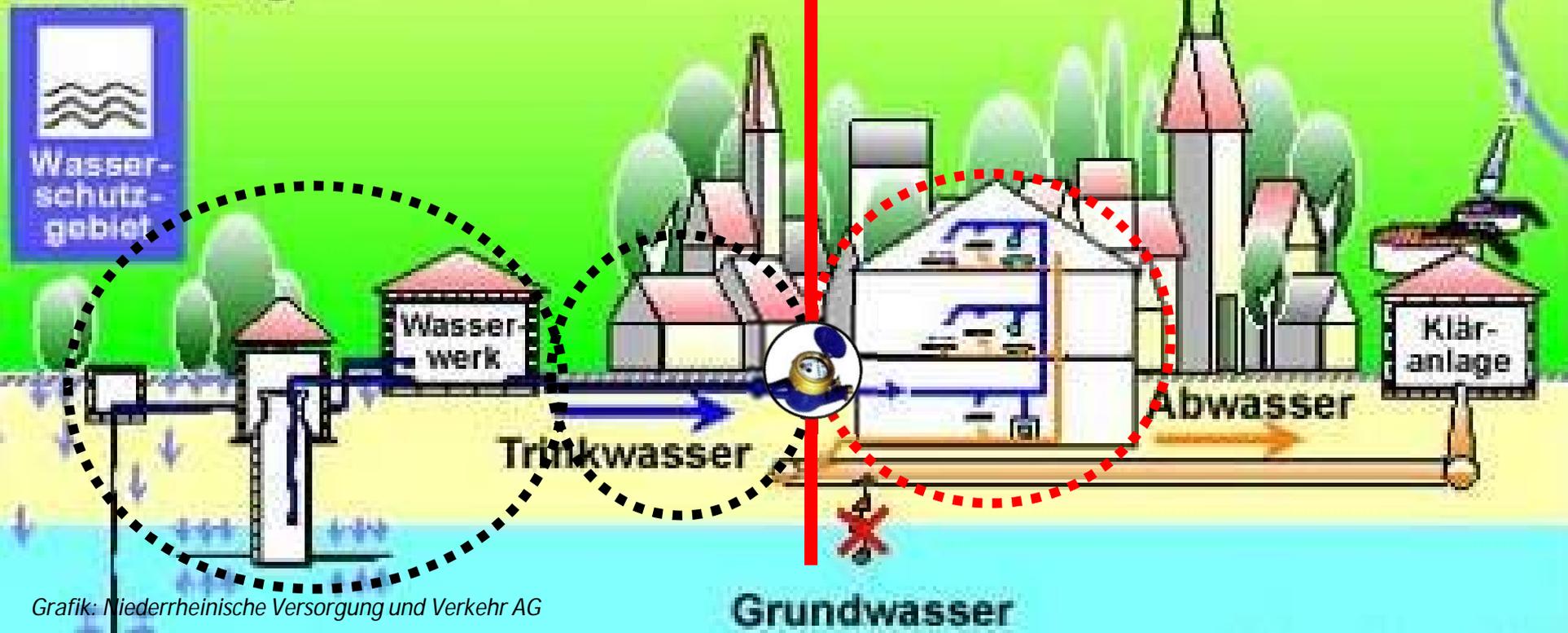
örtlicher
Wasserversorger

Betreiber:

Hauseigentümer
oder Hausverwaltung

Niederschlag

Verdunstung



Wie kann sich die Trinkwasserqualität im Gebäude verschlechtern?

Wichtige Einflussfaktoren sind beispielsweise:

- ☑ *Stagnation (mangelnde Nutzung, Nutzungsänderung, **Wassersparen** usw.)*
- ☑ *Biofilme und Ablagerungen an den Rohrwänden z.B. Kalk*
- ☑ *Niedrige Temperaturen im Warmwassersystem (**Energiesparen**)*
- ☑ *Ausführungsmängel bei Installationsarbeiten*
- ☑ *Falsche Rohrmaterialien*
- ☑ *Mangelnde Wartung*
- ☑ *Und viele weitere*



Gefahren durch Legionellen

Das wahre Ausmaß der *Legionellose* (Legionärskrankheit) liegt noch im Dunkeln und deutet auf ein weit unterschätztes Problem hin:

Jedes Jahr erkranken mindestens 20.000-32.000 Personen in Deutschland an ambulant erworbenen Lungenentzündungen, die durch Legionellen hervorgerufen werden; bis 15 % der Fälle enden tödlich (3.000-4.800Tote).

Hinzu kommt die 10- bis 100-fache Anzahl an Erkrankungen am Pontiac-Fieber, das einen mildereren Verlauf hat und auch durch Legionellen verursacht wird¹⁾.

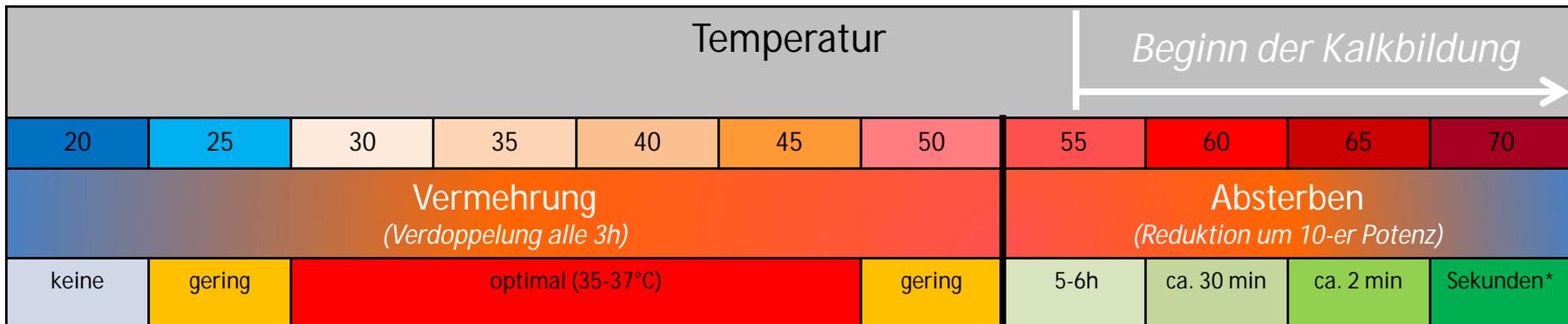
Im Vergleich dazu: 4.000-5.000 Verkehrstote / Jahr.

*1) UBA Stellungnahme zu Legionellen / Warmwasserbereitung (Oktober 2011)
CAP-Netz Stiftung; Kompetenznetz – Ambulant erworbene Pneumonie*

Legionellenwachstum

Legionellen gehören zu den langsam wachsenden Organismen, unter optimalen Bedingungen wie Temperatur (35-37°C), Nahrungsangebot, Sauerstoff, pH Wert (5,5-9,2) und viele weitere, können sich die Legionellen ca. alle 3 Stunden verdoppeln!

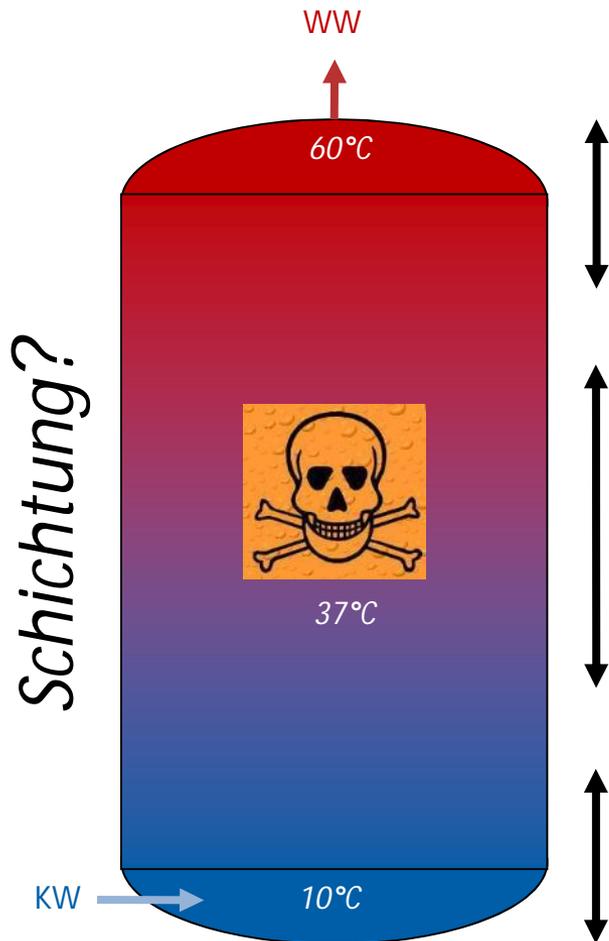
Das bedeutet, aus einer Legionelle kann innerhalb von 48h eine Kolonie von 65.000 Legionellen entstehen!



*Untersuchungen haben ergeben, dass einige Legionellen auch kurzzeitig 70°C überleben können.



Ist die Speicherung von Trinkwasser überhaupt noch Zeitgemäß?



In diesen Bereich „töte“ ich die Legionellen wieder ab*

*Nur bei sauberer Schichtung und Verweilzeit

In diesen Bereich „züchte“ ich die Legionellen an

In diesen Bereich findet kaum Vermehrung statt

*Abtötung zur Zeit

55°C ca. 5-6h

60°C ca. 30 min

65°C ca. 2 min

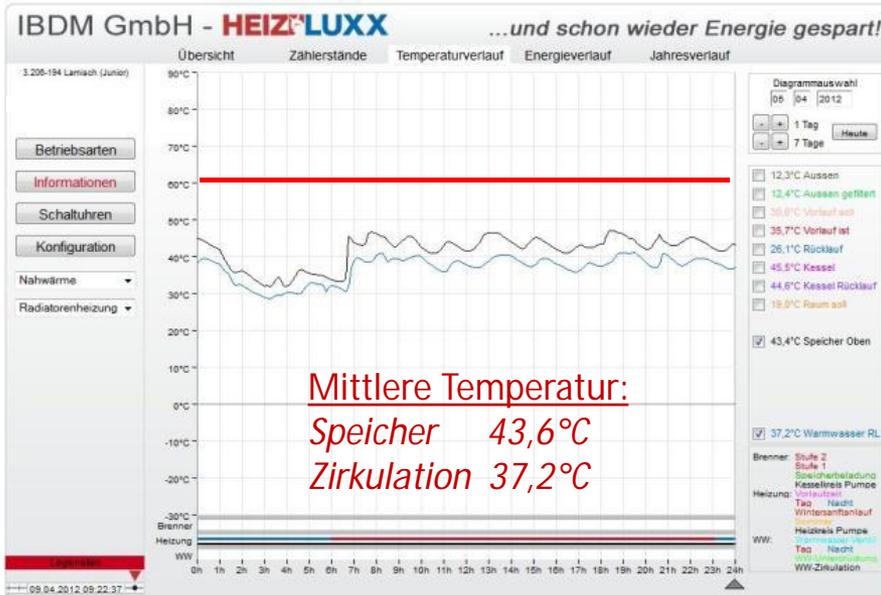
Weitere Nachteile:

- Aufwändiger Korrosionsschutz
- Kalkprobleme
- Ablagerungen am Boden
- Verringerte Speichermöglichkeit von Solarenergie
- Und viele weitere



Ablagerung ca. 0,5 x d

Gefahrenquelle: *Regelparameter*



- Die Einstellung der Regelparameter ist in vielen Fällen nicht bekannt oder wurde aus Energiespargründen verändert.
- Störungen im System werden gar nicht oder sehr spät erkannt.
- Ein Nachweis der Einhaltung von Betreiberpflichten ist ebenfalls nicht möglich.
- Einfache Regelungen erlauben kein Temperatur-Monitoring, es sind keine dauerhaften Aussagen über die Systemtemperaturen möglich.

Dauerhafte Unterschreitung der Speichertemperatur, im Mittel 43,6°C!
Sehr gute Wachstumsbedingungen für Legionellen.

Legionellen

Gefahrenquelle: *Falsch ausgelegte / eingestellte Wärmepumpen*



Wärmepumpen können effizient heizen, selten aber wirtschaftlich ausreichende Warmwassertemperaturen erzeugen.

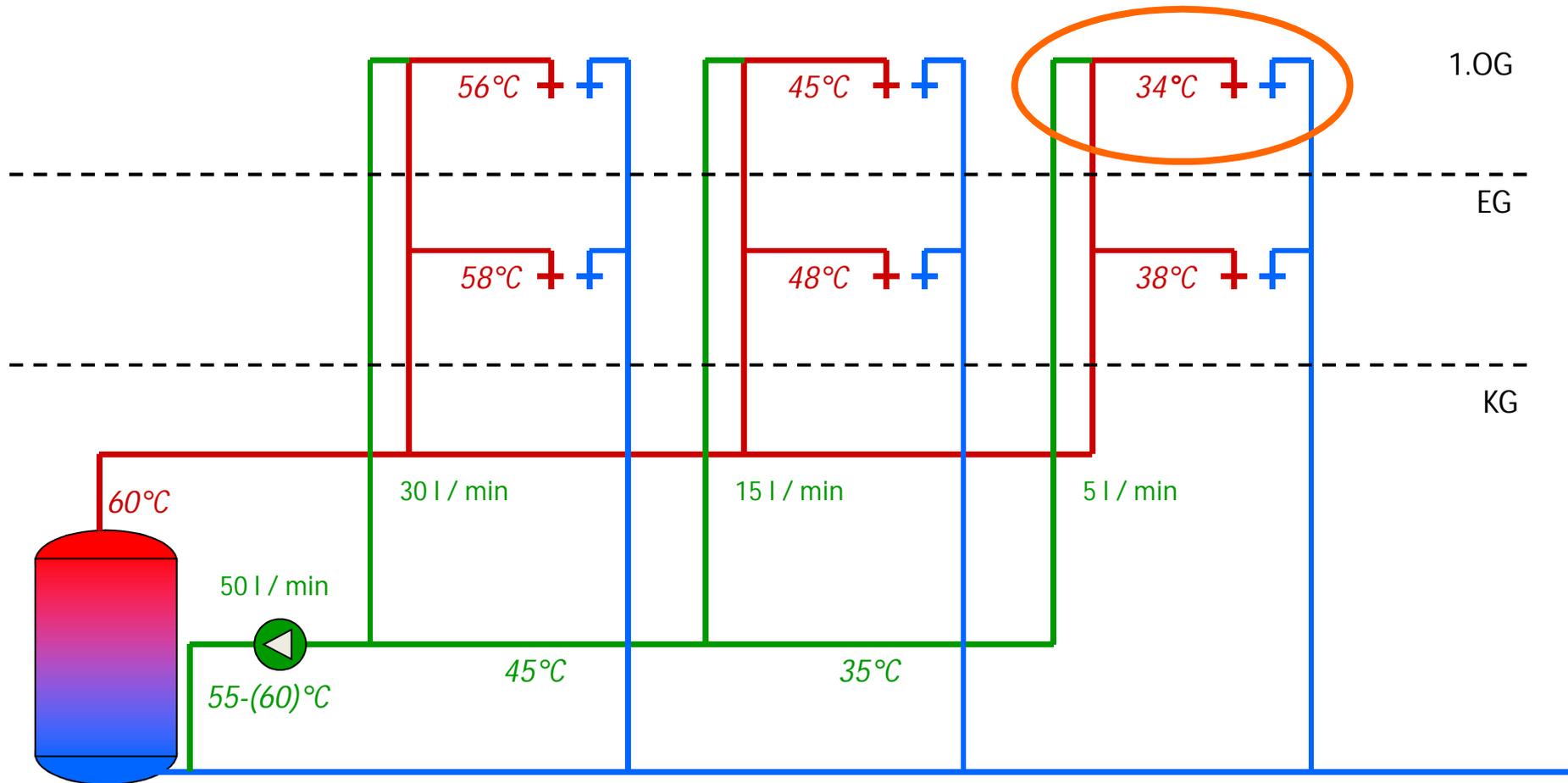
Entweder wird eine zu geringe WW-Temperatur eingestellt, oder die Temperaturdifferenz durch elektrische Nachheizung erzeugt, was den energetischen Nutzen eigentlich in Frage stellt.

Lassen Sie sich die JAZ mit den eingestellten Regelparameter / Sollwerten (vor allen Warmwasser) immer schriftlich bestätigen!

Gefahrenquelle: fehlender hydraulischer Abgleich in der Zirkulation

System ohne hydraulischen Abgleich

Vorgabe DVGW: nach 3 Liter Auslauf $\geq 55^\circ\text{C}$



Gefahrenquelle: *Wartungsmängel*



Filter sollen Schwemmstoffe zurückhalten, werden sie nicht regelmäßig getauscht oder gespült werden sie selber schnell ein Hort für Keime



Der Sieb eines Druckminders dient zum Funktionserhalt, wird aber oft als „Filter“ missbraucht.

Die Anordnung sollte in der Fließfolge immer nach dem Filter sein.

Gefahrenquelle: *Installationsmängel*



Ausdehnungsgefäße sollen Druckschwankungen ausgleichen, werden sie nicht durchströmt, wird z.B. bei einer Störung das gesamte zuvor „angekeimte“ Wasser in das Trinkwassernetz abgegeben.

Ausdehnungsgefäße als Sicherungseinrichtung dürfen nicht einfach abgesperrt werden.

Sicherheitsventile dürfen nur mit kurzer Anbindung angeschlossen sein.

Feste Verbindung vom Trinkwasser zum Heizungswasser sind nur über Systemtrenner erlaubt.

Gefahrenquelle: *Altinstallationen*



Rohrbelüfter gegen Rücksaugen waren früher Pflicht, heute stellen sie ein Keimrisiko durch stagnierendes Wasser und Rückverkeimung dar.

Vielerorts wurden die Belüfter nur Stillgelegt oder überfließt, der spätere Nutzer der Wohnung kann die Gefahr so nicht erkennen.

Durch Umbauten in der Vergangenheit können Teile der Installation z.B. unter Putz Installation „unerkannt“ zu einer Keimquelle werden.

Gefahrenquelle: *Feuerlöscheinrichtungen*



Die Rohrleitungen von Feuerlöscheinrichtungen sind für den Wasserdurchsatz im Brandfall ausgelegt, im Normalfall werden diese nicht durchströmt.

Der Anschluss eines WC's am Strangende z.B. kann den notwendigen Wasserdurchsatz nicht gewährleisten. Eine Spülung mit den vorgegebenen Wasserdurchsatz ist oft wegen der fehlenden Ablaufmöglichkeit nicht möglich.

Gesundheitsschutz geht vor Bestandsschutz!

Gefahrenquelle: *ungenügende Nutzung, Stagnationsstellen*



Jede Zapfstelle sollte gemäß dem Auslegungszustand genutzt werden.

Nutzungsänderungen haben Auswirkungen auf die Trinkwasserhygiene und sollten diesbezüglich immer überprüft werden.

Vorbereitende Installationen sind nicht zulässig.

Bei einer Nutzungsunterbrechung:

- > 7 (3) Tage: spülen
- > 4 Wochen: absperren und spülen
- > 6 Monate: wie vor + mikrob. Beprobung
- Dauerhaft nicht genutzt Teile sind rückzubauen

Gefahrenquelle: *verringerte Nutzung, Leitungsdimensionierung*



Frühere Systeme wurden mit Sicherheitszuschlägen und großzügigen Gleichzeitigkeitsfaktoren ausgelegt, viele der früher angeschlossenen Verbraucher z.B. Druckspüler hatten einen hohen Wasserverbrauch.

Die jetzige Nutzung verbraucht oft viel weniger Wasser, das Wasser stagniert in den Leitungen und kann dadurch verkeimen.

Bei jeder Nutzungsänderung sollten die Folgen für die Trinkwasserhygiene mit berücksichtigt werden.

Gefahrenquelle: *fehlende Dämmung*



Kalt- und Warmwasserleitungen müssen ausreichend gedämmt sein, um thermische Einflüsse und Wärmeverluste des Mediums zu vermeiden.

Dies wurde früher und leider auch in vielen Fällen heute noch, nicht ausreichend durchgeführt.

Eine Anhebung der Warmwassertemperatur hat unter Umständen eine unsachgemäße Erhöhung der Kaltwassertemperatur zur Folge.

Gefahrenquelle: *Neuinstallation, Dichtigkeitsprüfung*



Wasserleitungen müssen in jedem Arbeitsschritt an den Enden verschlossen sein!

Dichtigkeitsprüfung vorzugsweise mit ölfreier Luft (spezielle Kompressoren mit Filter). Die Befüllung darf erst kurz vor der Nutzung erfolgen.

Prüfung mit Wasser ist möglich wenn:

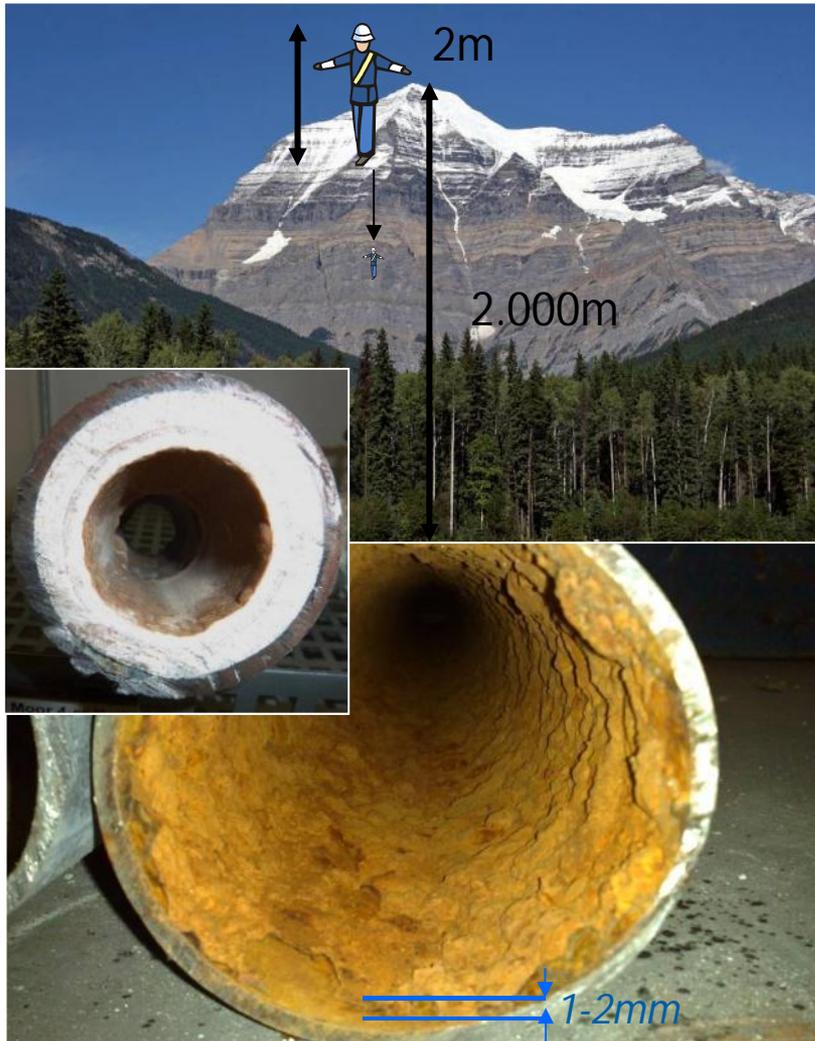
- *Zeitraum zwischen Dichtheitsprüfung und Inbetriebnahme nicht länger als 3 Tage*
- *Anlage muss voll gefüllt sein, keine Teilbefüllungen*
- *Werkzeuge und Hilfswerkzeuge müssen hygienisch einwandfrei sein*

Gefahrenquelle: *Rohrwerkstoff*



- Mischinstallationen sind nur bei Anwendung der elektro-chemischen Spannungsreihe zulässig.
- Kupferleitungen dürfen nur bei einem pH-Wert des Trinkwassers $> 7,4$ vom Versorgers eingebaut werden. (*sonst Kupferausschwämmung, Gefahr für Säuglinge!*).
- Verzinkte Leitungen (KW) können durch Schwitzwasser von außen Korrodieren.
- Verzinkte Leitungen werden bei thermischer- oder chemischer Desinfektion „korrosiv“.

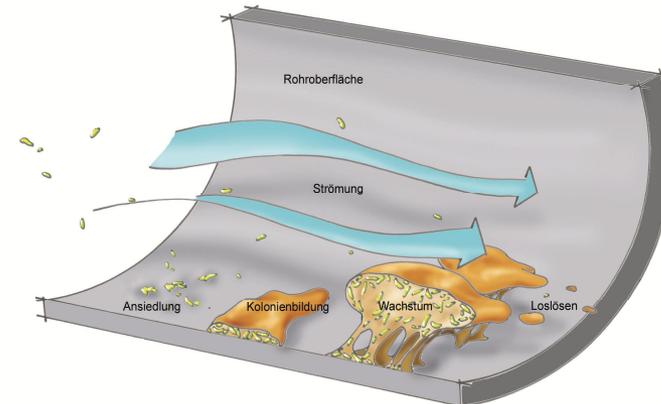
Gefahrenquelle: Ablagerungen in den Rohren



Die Ablagerungen in den Rohren sind üblicherweise **1 – 2 mm** stark. Die Länge einer Legionelle z.B. beträgt ca. **0,5 – 5 μ m**.

Wäre der Mensch die Legionelle, dann wären die Ablagerungen in den Rohren so groß wie die Alpen!

Keime sind dort gut vor den meisten Desinfektionsmaßnahmen geschützt.



Gefahrenquelle: *Kunstwerke / Kurioses*



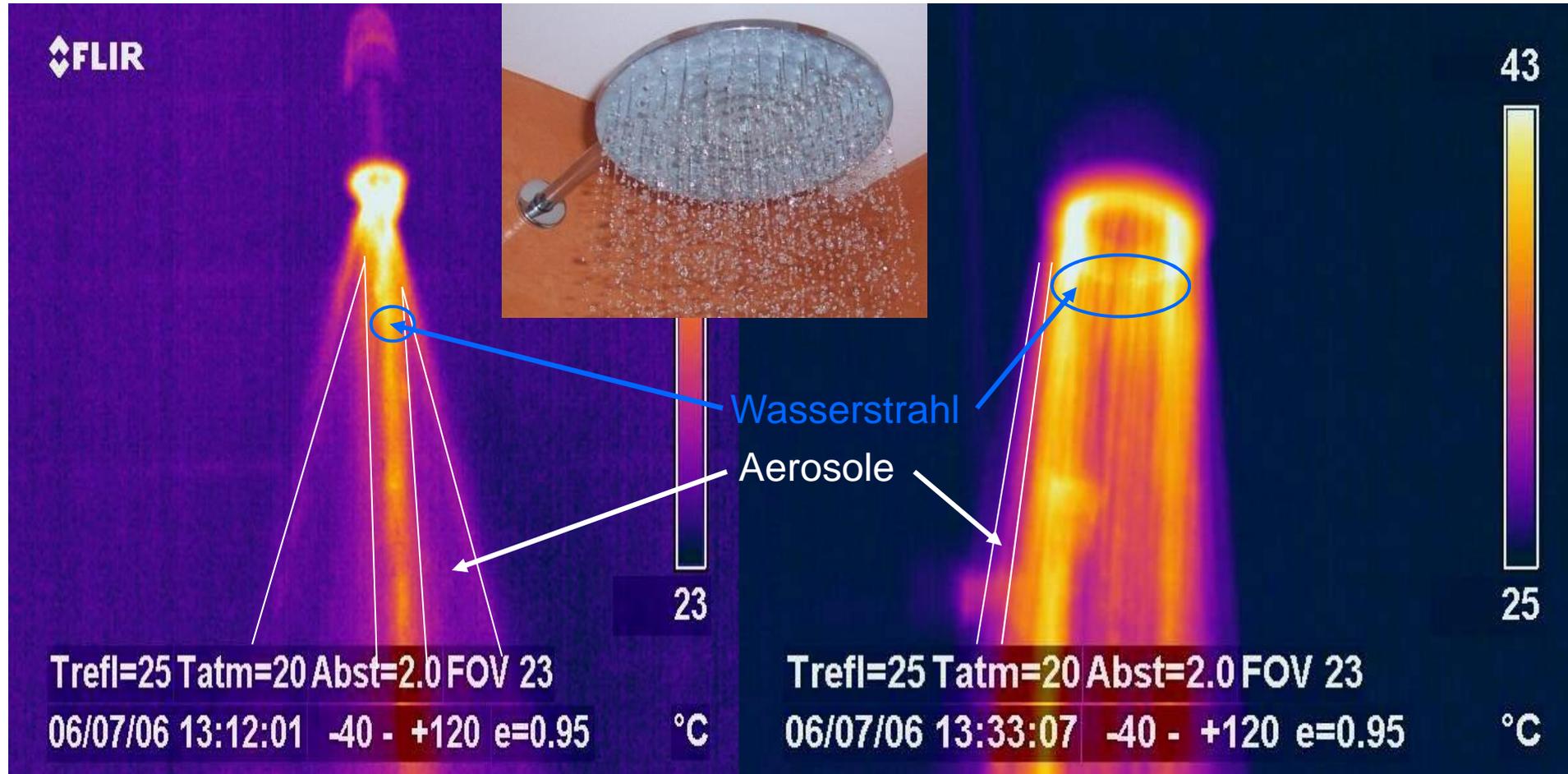
Zuleitung Versorger DN 300	Abgang Hydrant DN 100	Abgang Haus DN 50 (2")
<u>Durchsatz:</u> 257-515m ³ /h	<u>Durchsatz:</u> Normal 0m ³ /h	<u>Durchsatz:</u> Max. 14m ³ /h

*1 Liter Verbrauch in einer 2" Leitung entspricht
42cm Leitungslänge, bei DN 300 nur 1,3cm!*

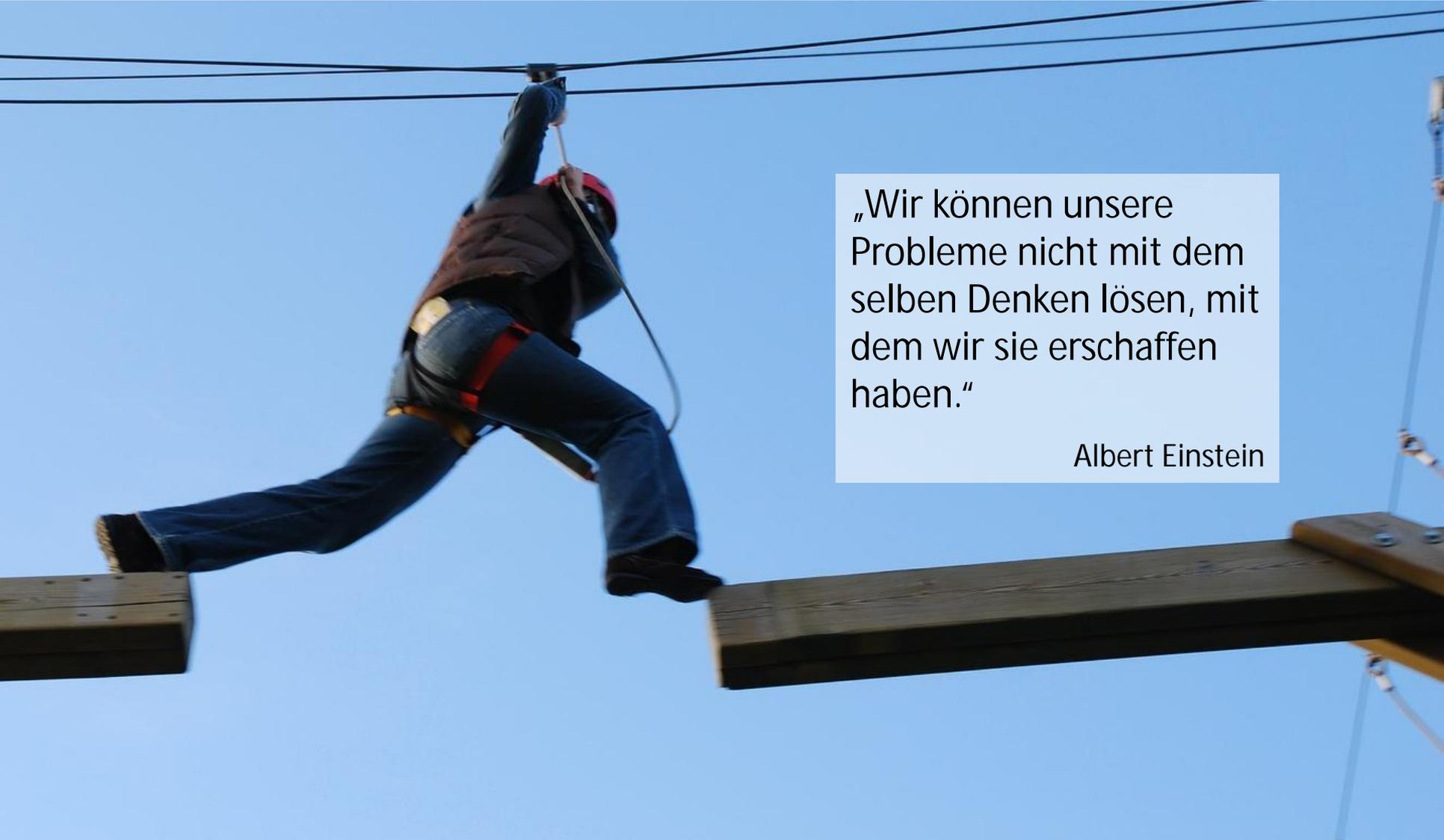
Einfacher „Schutz“ vor Legionellen

Duschkopf mit geringer Zerstäubung (Aerosolbildung) wählen

Partikel $<4\mu\text{m}$ wie Legionellen gelangen direkt in die Lunge.



Risiken erkennen – Sicherheit ist nicht verhandelbar!



„Wir können unsere Probleme nicht mit dem selben Denken lösen, mit dem wir sie erschaffen haben.“

Albert Einstein

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Alexander Schaaf

domatec GmbH | Niederlassung Südost
Prof.-Eichmann-Straße 8 | 80999 München
T +49 89 8189 71 67 | F +49 89 8189 71 59
alexander.schaaf@domatec.info
<http://www.domatec.info>

domatec GmbH | Hauptgeschäftsstelle
Am Burgfried 20 | 84453 Mühldorf
T +49 8631 1676 0 | F +49 8631 1676 20
info@domatec.info
<http://www.domatec.info>

DFLW e.V.
Marburger Straße 3 | 10789 Berlin
T +49 30 219 09 89 22 | F +49 30 219 0989 23
info@dflw.info
<http://www.dflw.info>

