

Legionellen im Trinkwasser

Rechtliche Grundlagen

Gefahren in der Trinkwasserinstallation

Die 2. Novellierung 2012

Was ist bei der Probenahme zu beachten

Alexander Schaaf

domatec GmbH NL München

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*

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 (seit 2001 geschuldet)

§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:

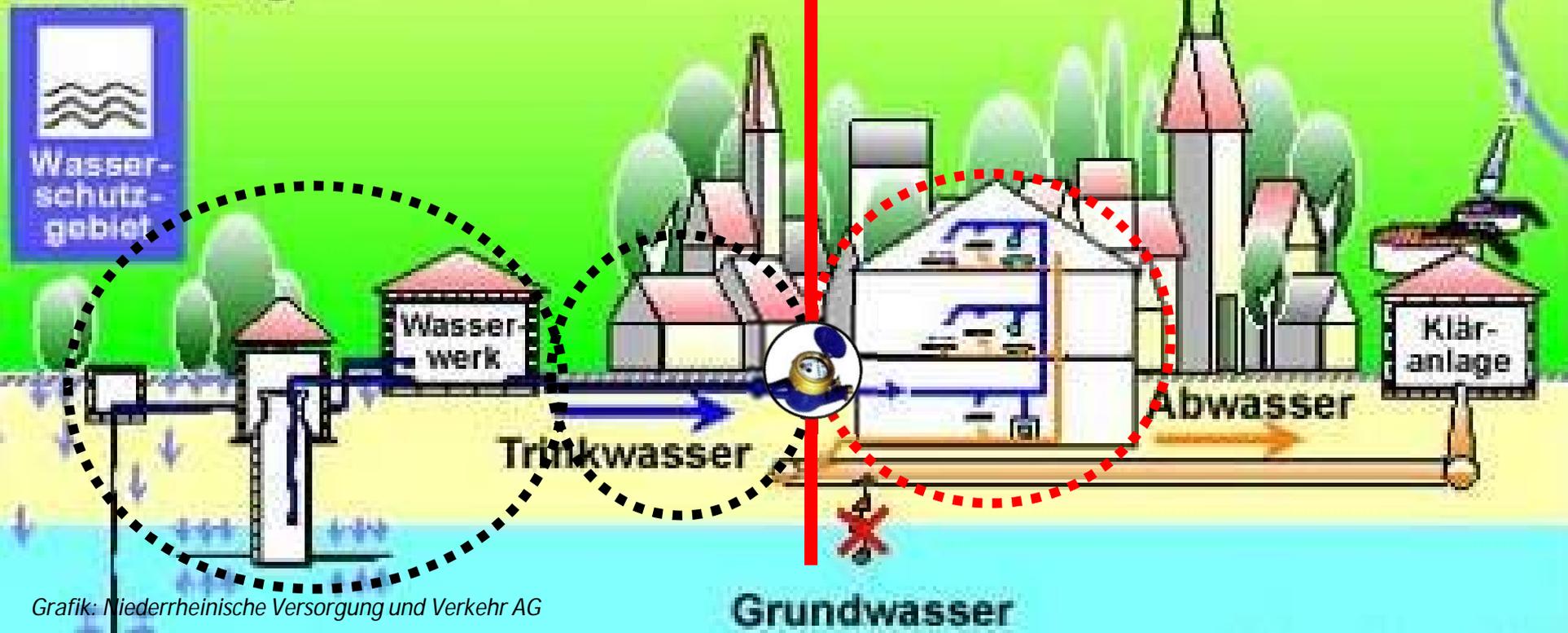
örtlicher
Wasserversorger

Betreiber:

Hauseigentümer
oder Hausverwaltung

Niederschlag

Verdunstung



Wie kann sich die Trinkwasserqualität im Gebäude verschlechtern?

Wichtige Einflussfaktoren sind beispielsweise:

- ☑ *Stagnation (mangelnde Nutzung, **Wassersparen** usw.)*
- ☑ *Biofilme und Kalkablagerungen*
- ☑ *Niedrige Temperaturen im Warmwassersystem (**Energiesparen**)*
- ☑ *Ausführungsmängel bei Installationsarbeiten*
- ☑ *Falsche Rohrmaterialien*
- ☑ *Mangelnde Wartung*
- ☑ *Und viele weitere*



Welche Gesundheitsrisiken bestehen?

Gesundheitsgefahren können sich ergeben z.B. durch:

- ☑ *Verkeimung (KBE-Konzentration)*
- ☑ *Legionellen (über die Athenwege)*
- ☑ *Escherichia Coli (Fäkalkeime) >> EHEC-Keim!*
- ☑ *Pseudomonas aeruginosa (Nasskeim)*
- ☑ *Schwermetalle – insbesondere Kupfer, Nickel, Blei, Cadmium*

KBE Kolonie Bildende Einheit



Das wahre Ausmaß der so genannten Legionärskrankheit (*Legionellose*) 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 sogar tödlich (3.000-4.800 Tote). Hinzu kommt die 10- bis 100-fache Anzahl an Erkrankungen am Pontiac-Fieber, das einen mildereren Verlauf hat und auch durch Legionellen verursacht wird¹⁾.

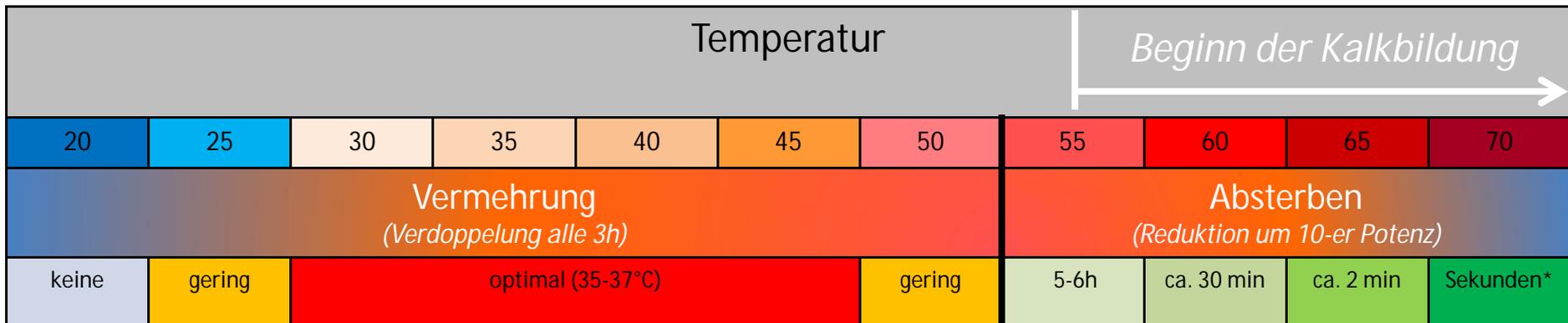
Im Vergleich dazu: 4.000-5.000 Verkehrstote / Jahr.

*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 Wasser 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!

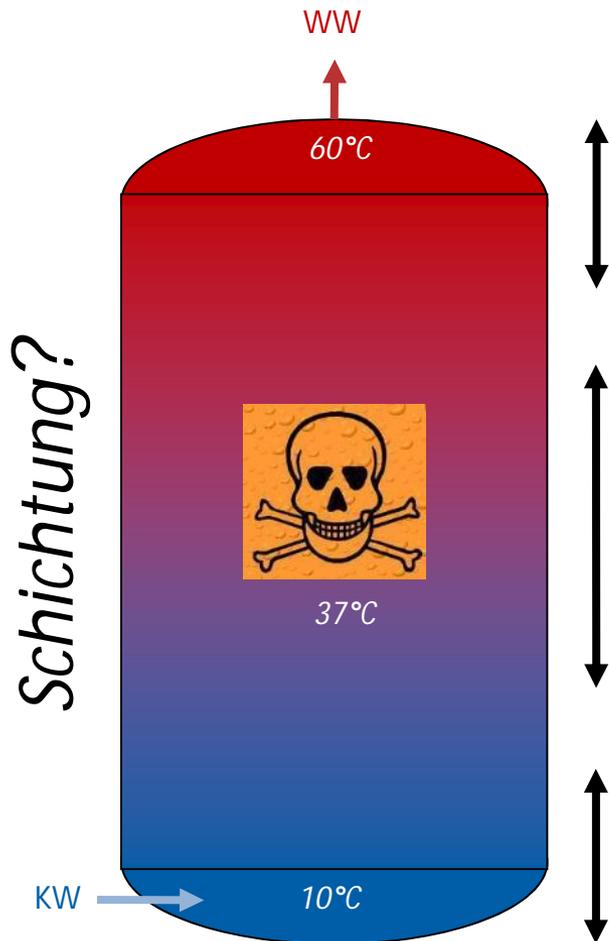


*Untersuchungen haben ergeben, dass einige Legionellen auch kurzzeitig 70°C überleben können, sich teilweise an eine Legionellenschaltung „gewöhnen“ können.



Gefahrenquelle: Trinkwasserspeicher

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

22°C ca. 5 wj

Weitere Nachteile:

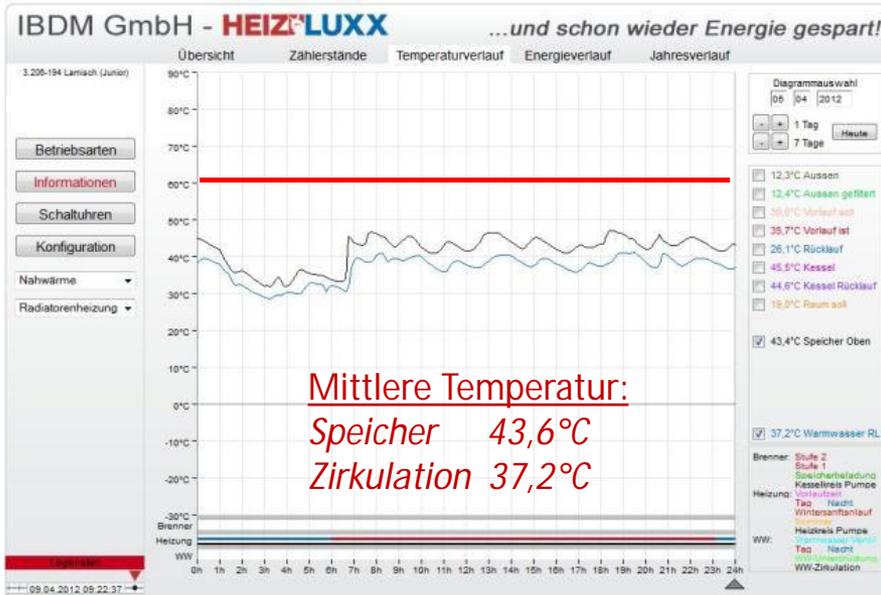
- Aufwändiger Korrosionsschutz
- Kalkprobleme
- Ablagerungen am Boden
- Verringerte Speichermöglichkeit von Solarenergie
- Und viele weitere



Ablagerung ca. 0,5 x d



Gefahrenquelle: *Regelparameter*



- Die Einstellung der Regelparameter ist in vielen Fällen nicht bekannt oder wurde aus Energiesparmaßnahmen 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.

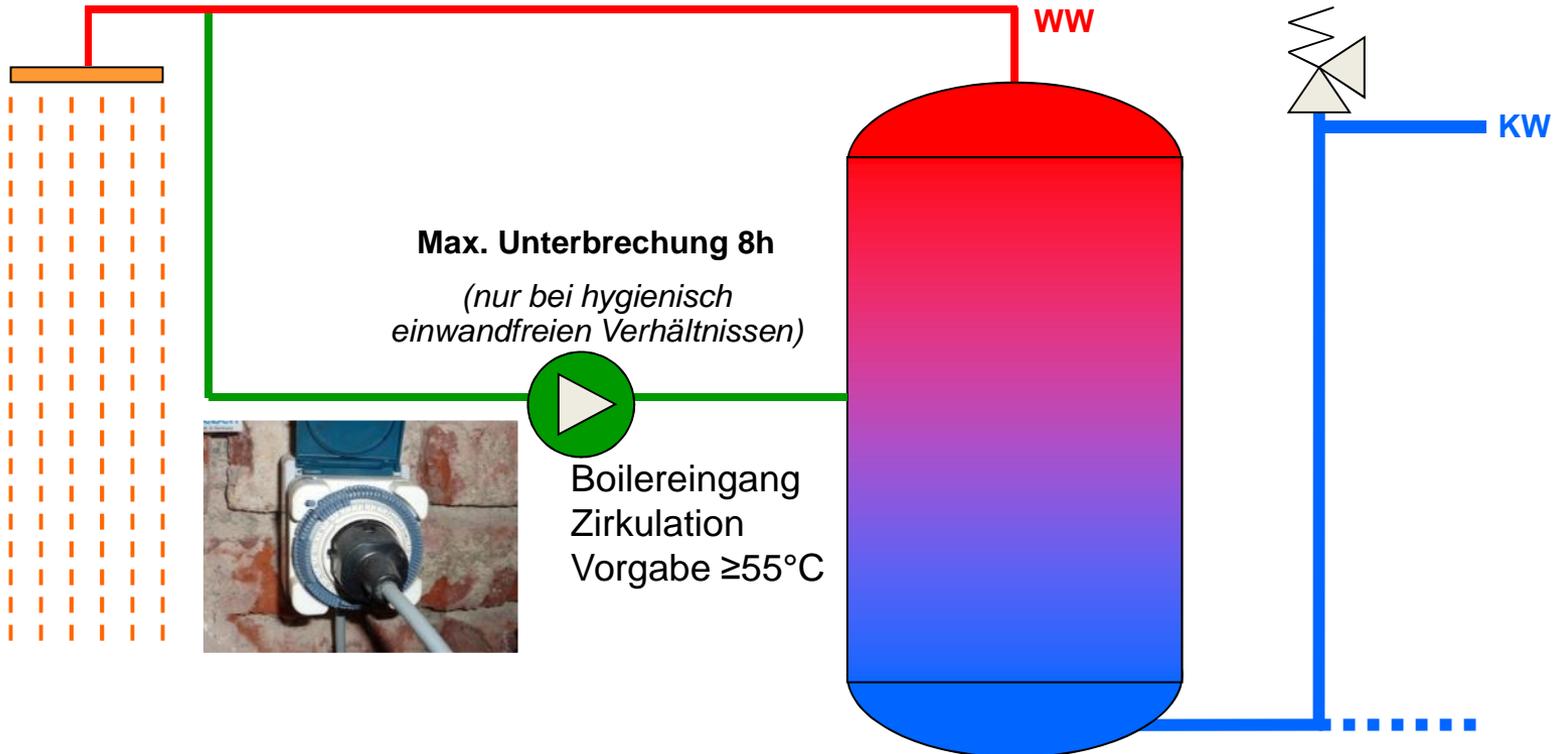
Lassen Sie sich die JAZ mit bei den eingestellten Regelparameter / Sollwerten (inkl. WW-Bereitung) immer schriftlich bestätigen!

Gefahrenquelle: *falsche eingestellte Zirkulationszeiten*

Die Zirkulation wurde früher eher aus Komfortansprüchen als aus hygienischen Gründen eingebaut.

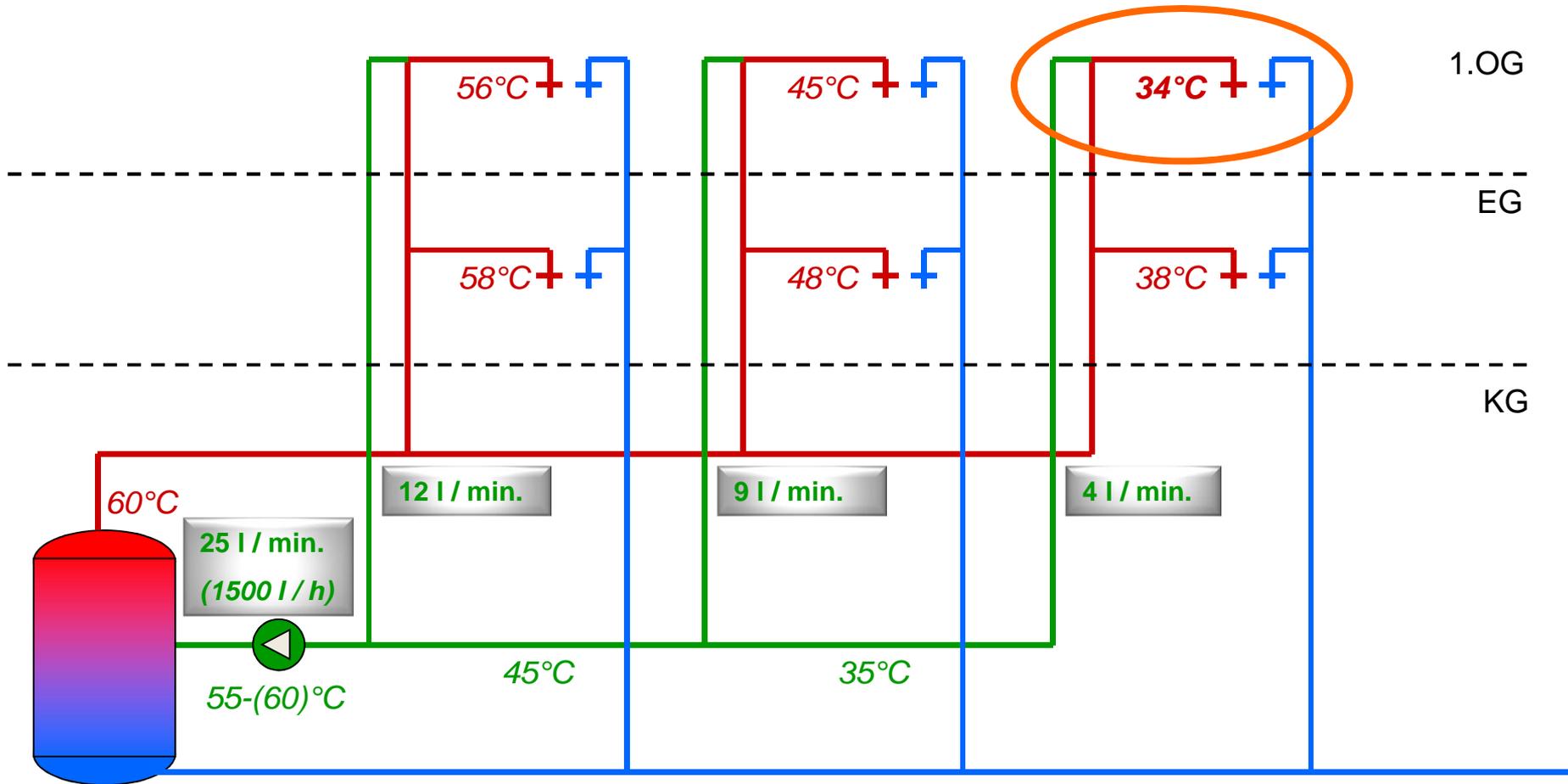
An der Zapfstelle
nach 3 Liter
Vorgabe $\geq 55^{\circ}\text{C}$

Boilerausgang
Vorgabe $\geq 60^{\circ}\text{C}$ (>400l)
WW



Gefahrenquelle: fehlender hydraulischer Abgleich in der Zirkulation

System ohne hydraulischen Abgleich



Gefahrenquelle: *Wartungsmängel*

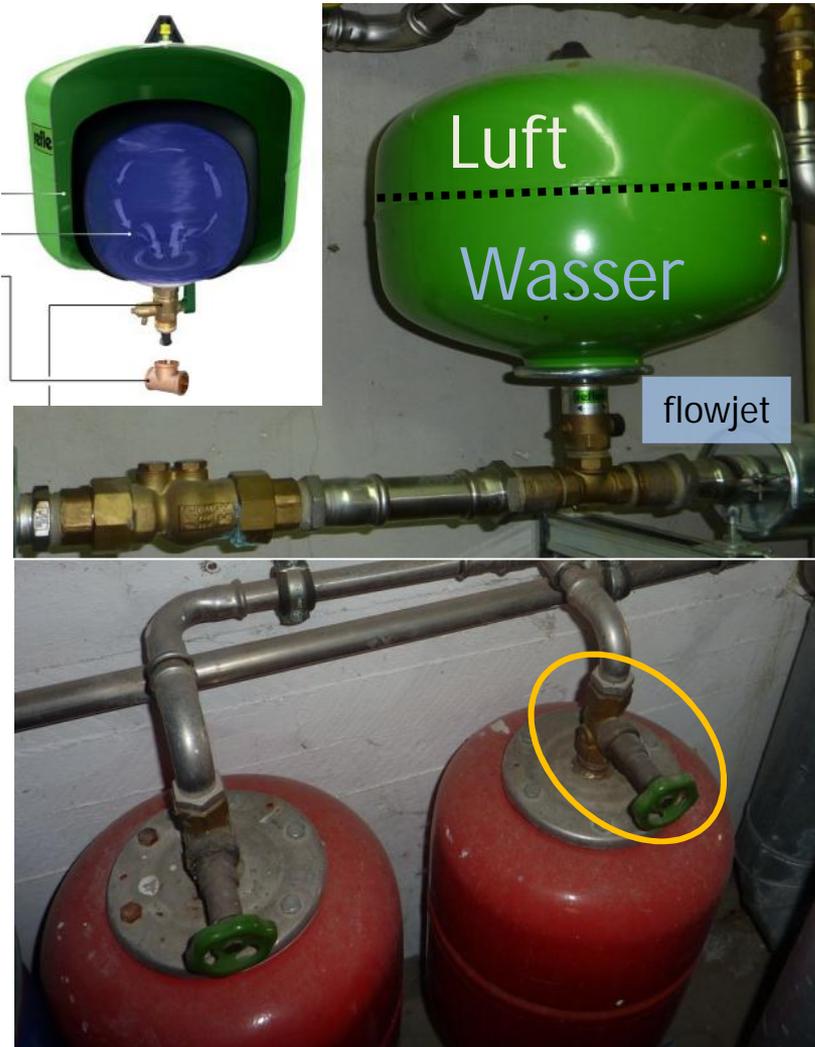


Filter sollen Schwemmstoffe zurückhalten, werden sie nicht regelmäßig getauscht oder gespült werden sie selber schnell ein Hort für Keime



Der Sieb eines Druckminders dient zum Funktionserhalt, wird oft als „Filter“ missbraucht. Die Anordnung sollte in der Fließfolge immer nach den 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.

Gefahrenquelle: *Altinstallationen*



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

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

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: *verringerte Nutzung, Leitungsdimensionierung*

Steigleitung bis in 8.OG
gleich dimensioniert,
Stagnation in den oberen
Stockwerken.



Frühere Systeme wurden mit Sicherheitszuschlägen und Gleichzeitigkeitsfaktoren ausgelegt, viele angeschlossene 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.

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

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

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 Einbauten 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: *Neuinstallation, Dichtigkeitsprüfung*



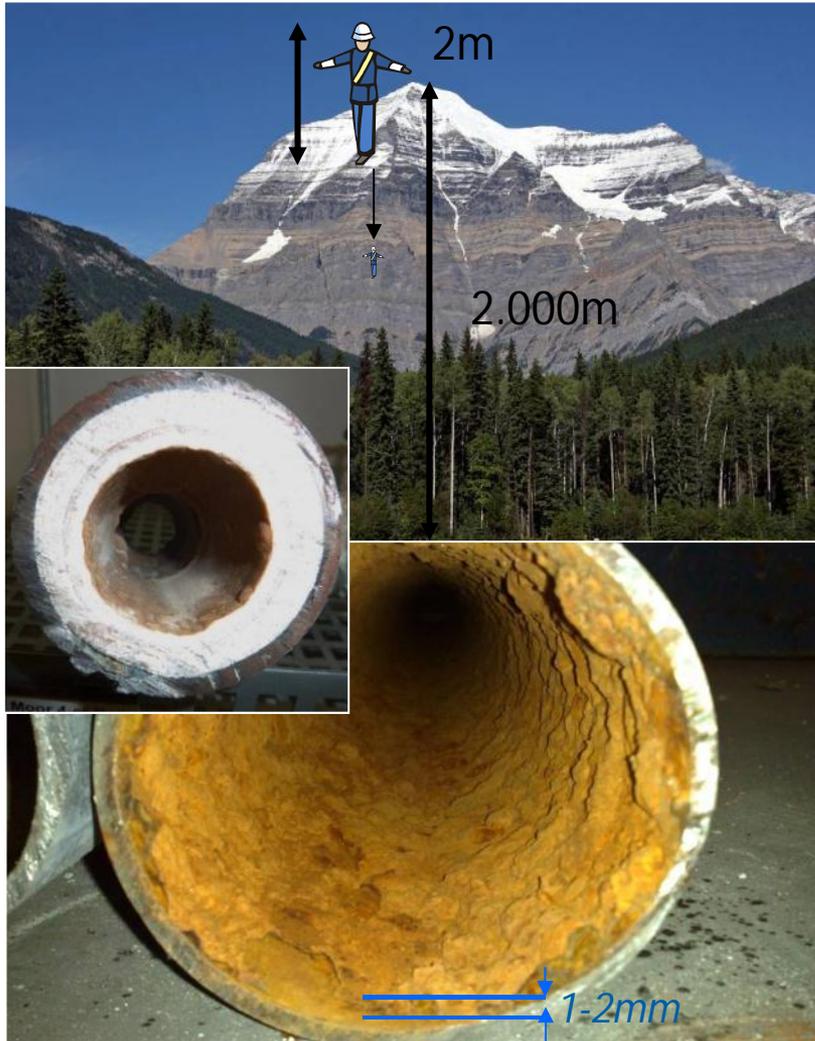
Wasserleitungen müssen in jedem Arbeitsschritt an den Enden verschlossen sein!

Dichtigkeitsprüfung 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*

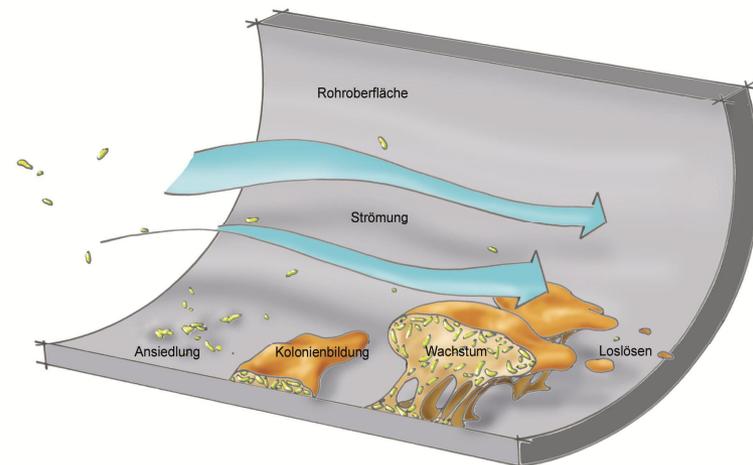
Gefahrenquelle: Ablagerungen in den Rohren



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

Während der Mensch die Legionelle, dann während die Ablagerungen in den Rohren so groß wie die Alpen!

Keime sind dort gut vor den meisten Desinfektionsmaßnahmen geschützt.



2. Verordnung zur Änderung der TrinkwV – Dezember 2012

Verabschiedung im Bundesrat am 12. Oktober 2012, Rechtlich wirksam seit 5. Dezember 2012.

Wichtigste Änderungen zur Trinkwasser-Installation:

§3 Begriffsbestimmungen

- 9. Technischer Maßnahmewert nun $> 100\text{KBE} / 100\text{ml}$ für Legionellen
- 12. Die Definition des Begriffes „Großanlage“ wurde in der TrinkwV verankert, $>400\text{l}$ Volumen TWE oder $>3\text{l}$ in mindestens einer Rohrleitung zwischen TWE und Entnahmestelle ohne Berücksichtigung des Inhalts der Zirkulationsleitung.

§16 Besondere Anzeige- und Handlungspflichten

Absatz (7) neu – Gefährdungsanalyse

Anlage 4, Teil II b)

Gewerbliche Trinkwasser-Installationen müssen mindestens alle 3 Jahre auf *Legionella spec.* untersucht werden, öffentliche weiterhin jährlich.



Änderung TrinkwV in 2012 – Auszug aus §16(7)

Wird dem Unternehmer oder dem sonstigen Inhaber (UsI) einer Trinkwasser-Installation bekannt, dass der technische Maßnahmewert überschritten wird, hat er unverzüglich

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,
3. Die Maßnahmen durchzuführen oder durchführen zu lassen, die nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zum Schutz der Verbraucher erforderlich sind.

Der UsI teilt dem Gesundheitsamt unverzüglich die von Ihnen ergriffenen Maßnahmen mit. Zu den Maßnahmen nach Satz 1 haben der UsI Aufzeichnungen zu führen oder führen zu lassen. Bei der Durchführung von Maßnahmen hat der UsI die Empfehlungen des Umweltbundesamtes zu beachten.



EMPFEHLUNG

23. August 2012



Systemische Untersuchungen von Trinkwasser-Installationen auf Legionellen nach Trinkwasserverordnung

Empfehlung des Umweltbundesamtes nach Anhörung der Trinkwasserkommission

Probennahme, Untersuchungsgang und Angabe des Ergebnisses

Beachte! – Die Empfehlung ist durch §16(7) der geänderten TrinkwV eine gesetzliche Anforderung für die beteiligten Akteure.

Die Festlegung der Probenahmepunkte ist durch hygienisch-technisches Personal (VDI 6023 oder vergleichbar) zu treffen.



Der Probeentnahmeplan

MP	Entnahmestelle	Mikrobiologie							
		Art 1)	TWK TWW TWZ	20°C 36°C	EC CF	IE	PSA	L	CP
*1	KG, Hausanschlussraum: nach Zähler	a	K	1	1				
*2	KG, Heizungsraum, Trinkwassererwärmer: Warmwasseraustritt	b	W					1	
*3	KG, Heizungsraum, Trinkwassererwärmer: Zirkulationseintritt	b	Z					1	
4	Vordergebäude DG, Strang 1, Mieter: Bad: Waschbecken / Dusche	b	W					1	
5	Vordergebäude DG, Strang 2, Mieter: WC / Teeküche: Waschbecken / Spüle	b	W					1	
6	Vordergebäude, 1.OG, Strang 3, Mieter: Übergabepunkt Zahnbehandlung	b	K	1	1	1	1		
7	Vordergebäude, 3.OG, Strang 3, Mieter: OP: Waschbecken	b	K	1	1	1	1		
8	Vordergebäude, 5.OG, Strang 3, Mieter: WC: Waschbecken	b	W					1	

„Pauschale“

Probeentnahmepläne bergen ein rechtliches Risiko und sind nach der UBA Stellungnahme vom August 2012 nur begrenzt möglich.

Generell sollte immer eine Gefährdungsabschätzung in den Plan einfließen.

Was passiert, wenn an einer nicht beprobten Stelle / Strang eine Verkeimung / Erkrankung stattfindet?

Problem: *Trennung der Zuständigkeiten*

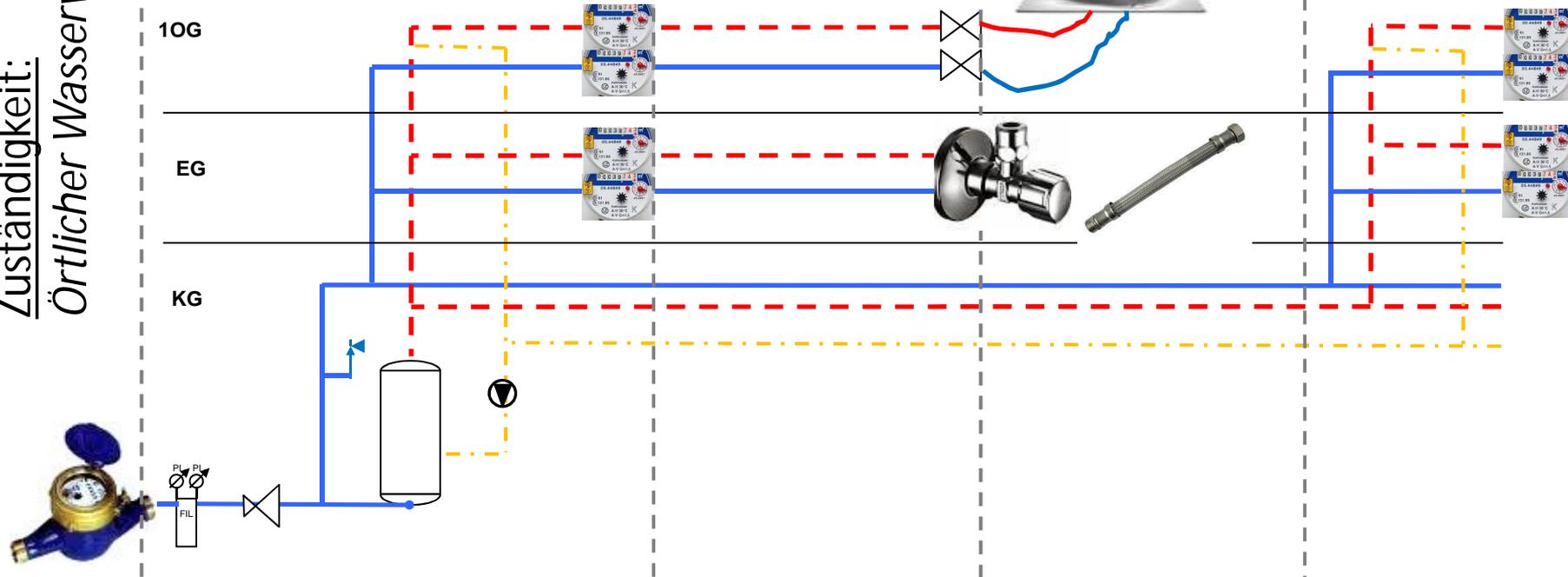
Zuständigkeit:
Örtlicher Wasserversorger

Allgemeineigentum
Zuständigkeit:
*Hausverwaltung /
WEG / Eigentümer*

Allgemein- oder
Sondereigentum
Zuständigkeit:
*Hausverwaltung
oder Eigentümer*

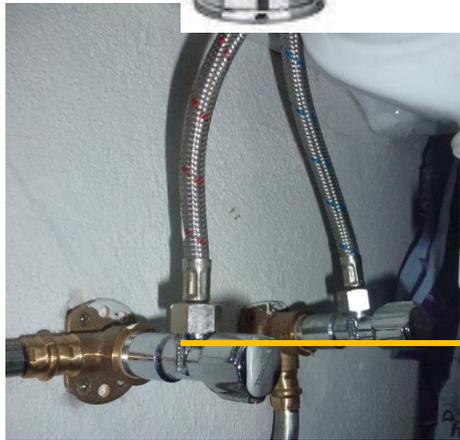
? Eigentum
Zuständigkeit:
*Mieter oder
Vermieter?*

Ort der
Probenahme



Problem: *Probenahme an der Zapfstelle*

Auf die Art der Armatur hat der Probenehmer wenig Einfluss, diese hat aber ein hohes Keimrisiko. Das Ergebnis der Untersuchung entspricht deshalb oft nicht den Systemzustand in den Leitungen!



Wirkbereich einer Desinfektion

Stagnierendes Wasser nach der Zapfung, in Kontakt mit Luft, ggf. Kontakt mit Biofilm Perlator, unisoliert, Erwärmung bis Zimmertemperatur möglich

Stagnierendes Wasser nach der Zapfung, Zulassung der flexiblen Leitung nicht bekannt, unisoliert, Erwärmung bis Zimmertemperatur möglich



Problem: *Probenahme an der Zapfstelle*

Bei ausziehbaren Armaturen stagniert das Wasser im Ausziehschlauch



Bei nach unten geneigten Auslauf kann das Wasser nach der Zapfung freilaufen, der Einfluss der Armatur wird dadurch minimiert



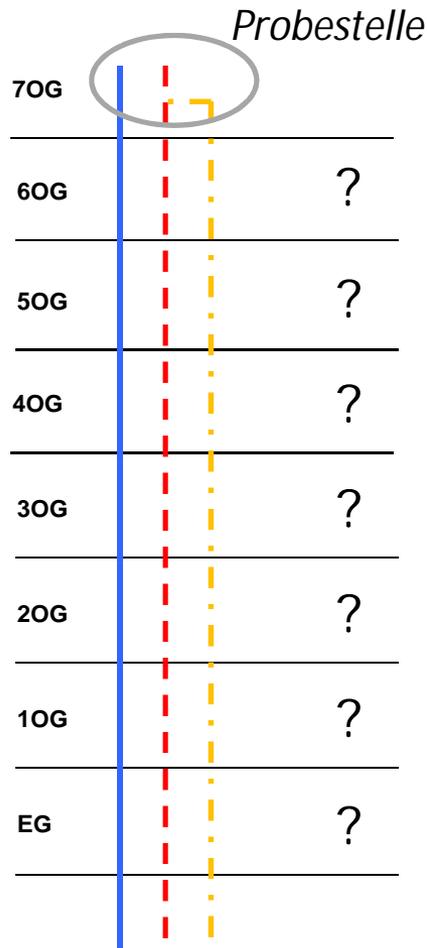
Bei thermostatischen Armaturen ist ein Einfluss von Kaltwasser in das Warmwasser und umgekehrt nicht vollständig auszuschließen



Optimal ist die Probenahme am Eckventil durch spezielle Ventile, dadurch erfolgt die Probenahme ohne Einfluss der Armatur, an der rechtlichen Grenze und kann so repräsentativ den systemischen Zustand der Trinkwasseranlage darstellen.



Problem: *Nutzungseinfluss*



Bei der Probeentnahme ist normalerweise nicht bekannt, ob vor der Probeentnahme an dem beprobten Steigstrang Wasser gezapft wurde. Dies hat in vielen Fällen jedoch entscheidenden Einfluss auf das Ergebnis.

- Bei unbenutzten Zapfstellen unterhalb, eventuell Stagnationswasser mit zu kalten (Warmwasser) und zu warmen (Kaltwasser) Temperaturen
→ Mögliche Folge: *Positiver Befund, unnötige Sanierung und Kosten*
- Bei ausgiebigem Duschen / Baden unterhalb Fließwasser mit eventuell ausreichenden Temperaturen
→ Mögliche Folge: *Negativer Befund, man wiegt sich eventuell in „falscher Sicherheit“*

EMPFEHLUNG

14. Dezember 2012



Empfehlungen für die Durchführung einer Gefährdungsanalyse gemäß Trinkwasserverordnung

- Durch die Verankerung der Gefährdungsanalyse in der TrinkwV besteht die gesetzliche Pflicht zur Durchführung!
- Gesetzliche Möglichkeit zur Durchsetzung strafrechtlicher Verurteilung des Usl bei fahrlässiger Unterlassung (§§24,25 TrinkwV).
- Grundlagen sind die aaRdT – VDI/DVGW 6023; DIN EN 806-5; DIN 1988-100...
- Ausführung durch hygienisch-technisches Personal (VDI 6023 oder vergleichbar)



Legionellen in Ahr-Thermen; Staatsanwaltschaft ermittelt gegen Kur AG

Kreisstadt - Im Zusammenhang mit dem Legionellen-Vorfall in den Ahr-Thermen, der im Frühjahr 2012 bekannt geworden war, ermittelt die Staatsanwaltschaft Koblenz gegen verantwortliche Betriebsleiter, technische Leiter und Geschäftsführer der Aktiengesellschaft Bad Neuenahr (Kur AG) wegen Vergehen nach dem Infektionsschutzgesetz (Paragraf 78).

Ermittlungen gegen (frühere) Verantwortliche der Kur AG? Oberstaatsanwalt Rolf Wissen bestätigte es auf Anfrage der Rhein-Zeitung: „Es besteht der Verdacht, dass dem zuständigen Gesundheitsamt erstmals im Jahre 2012 meldepflichtige Befunde über in Trinkwasserproben festgestellte überhöhte Legionellen-Konzentrationen mitgeteilt wurden, obwohl das mit der Untersuchung beauftragte Labor bereits in einer Probe im Jahre 2008 und in den in den Folgejahren untersuchten Proben überhöhte Werte festgestellt hatte und ab November 2011 die Verantwortlichen auf die bestehende Meldepflicht hingewiesen wurden“, teilte Wissen mit.

Inzwischen seien die Büros der Beschuldigten und die Geschäftsräume des mit der Untersuchung beauftragten Instituts durchsucht worden. Geschäftsführer der Kur AG war im November 2011 der ehemalige Bürgermeister der Kreisstadt, Hans-Ulrich Tappe. Bei dem genannten Institut handelt es sich um das Hygiene-Institut Bonn. Die Auswertung der sichergestellten Unterlagen dauere noch an, so der Oberstaatsanwalt. fb1

IfSG §74:

Wer vorsätzlich handelt, wie in diesem Fall trotz Kenntnis der positiven Befunde nichts unternimmt und somit Krankheitserreger verbreitet, dem drohen entweder bis zu 5 Jahren Freiheitsstrafe oder eine hohe Geldstrafe.

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>



Einfacher „Schutz“ vor Legionellen

Duschkopf mit geringer Zerstäubung (Aerosolbildung)

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

