



Die Trinkwasserverordnung in der Praxis

Einsatz von neuen Technologien

Die Risikoabschätzung

domatec

Technology & Services for Facility and Hygiene

domatec GmbH
Niederlassung München
Hoffmannstraße 52
81379 München
089 – 81897167
alexander.schaaf@domatec.info
www.domatec.info

Referent: Alexander Schaaf

Inhalt

- Die Trinkwasserverordnung mit ihren wesentlichen Inhalten
- Normen und Verordnungen
- Mikrobiologie und Trinkwasserhygiene allgemein
- Probleme bei Altinstallationen
- Was ist bei neuen Technologien (Frischwasserstation / Wärmepumpe) zu beachten?
- Umfang und Durchführung der mikrobiologischen Probenahme
- Notwendiger Inhalt und Umfang einer Risikoabschätzung (früher Gefährdungsanalyse)

Über den Referenten

- Seit 2003 NL Leiter der Fa. domatec in München
- Sachverständiger in der technischen Hygiene
- Seit über 20 Jahren im Bereich der technischen Hygiene tätig (*Raumluft, Trinkwasser, Kühlturm*)
- Über 400 Begehungen von Gebäudewasserversorgungsanlagen (*früher Trinkwasserinstallation*) in Deutschland
- Schwerpunkt Krankenhäuser, Industriebetriebe, Bürogebäude, Fußballstadien aber auch EFH, MFH oder Kleinanlagen
- Referent für Luft und Trinkwasser bei der LH München (*seit 2006*), TÜV, DFLW und zahlreichen anderen Institutionen
- Mitglied in zahlreichen Vereinen und Verbänden, Gründungsmitglied der Bayernenergie e.V. jetzt GIH
- Berater in verschiedenen Gremien und Verbänden
- Referent zu verschiedenen Themenfelder im gesamten Bundesgebiet
- Zuvor fast 20 Jahre im FM Bereich tätig

Die aktuelle Trinkwasserverordnung (TrinkwV)

Die „Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch“, (Trinkwasserverordnung - TrinkwV) ist eine Umsetzung einer EU-Richtlinie aus dem Jahre 1998 mit der Einführung am 21.05.2001.

Eine „Wahrnehmung“ am Markt fand aber erst 2011 statt, als bekannt wurde, dass eine Vermietung mit Gewinnerzielung, gewerblich ist und somit alle Wohnhäuser unter diese Verordnung fallen.

Die aktuelle Trinkwasserverordnung der EU wurde am 24.06.2023 in nationales Recht umgesetzt.

Derzeit gibt es noch einige unstimmige Punkte, wie z.B. die Liste nach §20.

Die aktuelle Trinkwasserverordnung (TrinkwV)

§5 (früher §4)

Die Anforderungen nach § 37 Absatz 1 des Infektionsschutzgesetzes an die Beschaffenheit von Trinkwasser gelten als erfüllt, wenn

1. bei der Trinkwassergewinnung, der Trinkwasseraufbereitung und der Trinkwasserverteilung einschließlich der Wasserspeicherung mindestens die allgemein anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden,
2. das Trinkwasser den Anforderungen der §§ 6-9 entspricht (früher §§ 5-7) und
3. es rein und genusstauglich ist.

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!



Die aktuelle Trinkwasserverordnung (TrinkwV)

§ 6 Mikrobiologische Anforderungen:

Koloniezahl 22/36°C, Coliforme Bakterien, Enterokokken, Pseudomonas aeruginosa, ggf. weitere Parameter

§ 7 Chemische Anforderungen:

Vorzugsweise Metalle und sonstige chemische Parameter

§ 8 Anforderungen in Bezug auf Indikatorparameter:

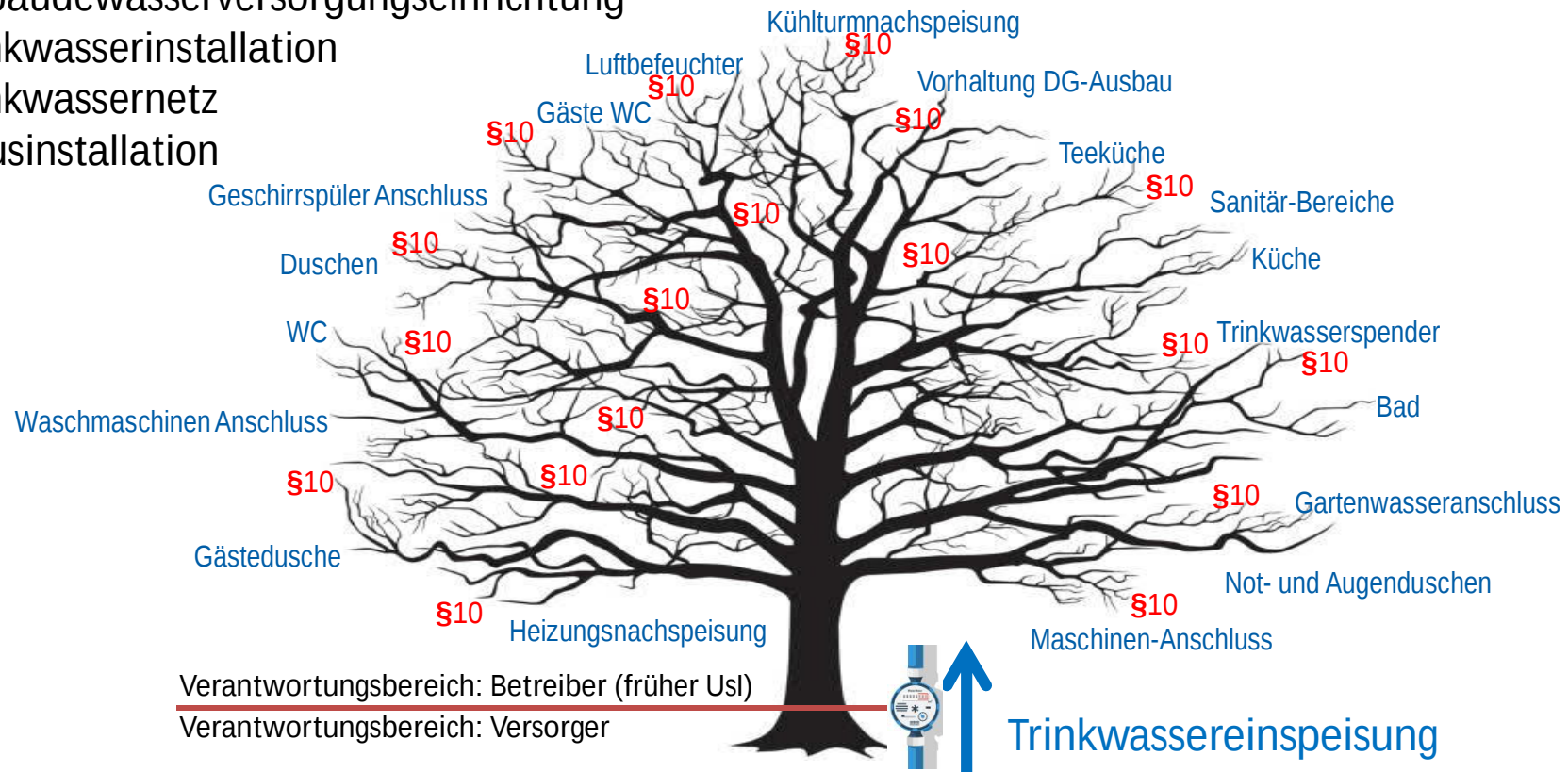
Vorzugsweise Legionellen, Coliforme Bakterien in Behältern, korrosive Einwirkungen

§ 9 Radiologische Anforderung:

Radioaktive Stoffe

Stelle der Einhaltung nach §10 (früher §8) der TrinkwV

Gebäudewasserversorgungseinrichtung
Trinkwasserinstallation
Trinkwassernetz
Hausinstallation



Trinkwasser

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

Wir haben in Deutschland als eines der wenigen Länder weltweit das Glück, günstiges und trinkbares Leitungswasser, mit sehr guter Qualität und ohne Chlor, einfach aus dem Wasserhahn entnehmen zu können. (~50 Länder weltweit, die meisten aber mit Chlor)

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.

Der Betreiber (früher Usl)

Wer ist eigentlich der Betreiber (BUsl)?

Der Betreiber ist nach § 2 „ein Unternehmer oder sonstiger Inhaber einer Wasserversorgungsanlage“. Er ist als diejenige Person zu sehen, die zeitnah Maßnahmen zur Sicherstellung der Trinkwasserhygiene, einleiten oder beauftragen kann.

Diese Maßnahmen können z.B. sein:

- Sofortige Beauftragung von Fachfirmen ohne Angebot (Gefahrenabwehr), unabhängig der Höhe der Kosten
- Sperrung von Nutzbereichen mit Trinkwasser, unabhängig der daraus resultierenden Auswirkungen (z.B. Stilllegung der Produktion, Ausfallkosten usw.)

Externe Gebäudedienstleister oder interne Anlagenverantwortliche können in der Regel zeitnah nur begrenzt Unternehmen beauftragen oder organisatorische Maßnahmen ergreifen.

Die wichtigsten Änderungen der aktuellen TrinkwV

- Trinkwasserinstallation heißt nun Gebäudewasserversorgungsanlage nach §2 Absatz 2e
- § 11 Gebäudewasserversorgungsanlagen im Rahmen einer öffentlichen Tätigkeit:
Neuanlagen oder wesentliche Umbauten: Meldefrist an das Amt max. 4 Wochen! Gilt auch für verbaute Nichttrinkwasseranlagen!
- Verstärkter Hinweis auf Einhaltung der anerkannten Regeln der Technik, auch schon bei der Planung!
- Installationen mit Blei: Meldepflichten des Betreibers und des Installateurs
- Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren werden in neun Paragraphen geregelt
>> nur in einer Liste nach §20 zugelassene Verfahren (**Streitpunkt**) sind zulässig
- Technischer Maßnahmenwert für Legionellen jetzt ab 100KBE/100ml!
- Risikoabschätzungen auch bei anderen Parametern vom GA einforderbar
- Alles, was man in zusätzlichen 47 Paragraphen noch so reinschreiben kann

§ 20 Liste UBA



Für Mensch und Umwelt

Stand: 21. März 2024 (Version Nummer 2)

ANKÜNDIGUNG

**zum befristeten weiteren Einsatz von Ionenaustauschern,
Membranen, Kalkschutzgeräten und Filtermedien**

Membranen, Kalkschutzgeräte und Filtermedien, die vor dem 24. Juni 2023 eingesetzt wurden, können unter den Voraussetzungen, die das Umweltbundesamt nach § 21 Absatz 3 Trinkwasserverordnung vom 20. Juni 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 159, S. 2) in Absatz 7 der Einleitung der „Liste zulässiger Aufbereitungsstoffe und Desinfektionsverfahren gemäß § 20 der Trinkwasserverordnung“ vom 13. Januar 2023 (BAnz AT 27.01.2023 B12, §-20-Liste) festgelegt hat, vorläufig weiter eingesetzt werden.
~~Diese Ankündigung bezieht sich nicht auf Ausnahmen nach § 21 Absatz 4~~

Die TrinkwV

§ 25 Aufzeichnungspflichten des Betreibers:

- Es sind die verwendeten Aufbereitungsstoffe sowie ihre Konzentration im Trinkwasser mindestens wöchentlich aufzuzeichnen!

Bedeutet in der Praxis:

Aufbereitungsstoff, Dosiermenge und Konzentration (Dosierstoff im Verhältnis zur Wassermenge) müssen dokumentiert werden. Bei den üblich eingebauten Dosierpumpen ist dies in vielen Fällen nicht vollständig möglich.

§ 26 Information an die Verbraucher:

Es sind unverzüglich und schriftlich bekannt zu geben:

1. den Beginn des Einsatzes eines Aufbereitungsstoffs oder der Anwendung eines Desinfektionsverfahrens und
2. bei der Zugabe eines Aufbereitungsstoffs dessen Konzentration im Trinkwasser.

Die TrinkwV

§ 31 Untersuchungspflicht auf Legionellen:

1. bei Trinkwasserspeichern >400 Liter
2. bei einem Leitungsinhalt von >3 Litern zwischen dem Abgang des Trinkwassererwärmers und der entferntesten Entnahmestelle für Trinkwasser
3. sich in der Wasserversorgungsanlage Duschen oder andere Einrichtungen befinden, in denen es zu einer Vernebelung des Trinkwassers kommt
4. die Wasserversorgungsanlage sich nicht in einem Ein- oder Zweifamilienhaus befindet???

Ist eine Ausnahme bei Ein- oder Zweifamilienhäusern überhaupt rechtlich möglich?

Generell:

Der Punkt 3 hebt eigentlich alle aufgeführten Ausnahmen aus!

Legionellen Gefährdung nur in Großanlagen?

Legionellen Vermehrung findet in Deutschland nach den Normgremien nur bei Speichergrößen > 400 Liter oder > 3 Liter Leitungsinhalt vom WW-Erzeuger zur entferntesten Stelle statt, da die Legionellen lesen können und Vorgaben brav einhalten!

Legionelle



Kaltwasserzulauf



Die TrinkwV

§ 51 Handlungspflichten des Betreibers in Bezug auf Legionella spec.:

(1) Wird in einer Trinkwasserinstallation der in Anlage 3 Teil II festgelegte technische Maßnahmenwert für den Parameter Legionella spec. erreicht, so hat der Betreiber der Wasserversorgungsanlage, in der sich die Trinkwasserinstallation befindet, unverzüglich:

1. Dies dem Gesundheitsamt anzuzeigen
2. Untersuchungen zur Klärung der Ursachen durchzuführen
3. eine schriftliche Risikoabschätzung (früher Gefährdungsanalyse) durchzuführen
4. Maßnahmen durchzuführen, die nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zum Schutz der Gesundheit der Verbraucher erforderlich sind

Rechtliche Frage?

Ist dies bei Überschreitung von anderen Parametern nicht notwendig?

Straftaten

§ 71 Straftaten

So ist es beispielsweise bereits eine Straftat, wenn vorsätzlich oder fahrlässig Wasser mit Krankheitserregern gemäß Infektionsschutzgesetz abgegeben wird, also auch ohne dass jemand erkrankt oder gar stirbt.

§ 72 Ordnungswidrigkeiten

Es sind insgesamt 37 Ordnungswidrigkeiten aufgelistet!

In Absatz 1, Aufzählungspunkt 2, steht beispielsweise, dass es bereits eine Ordnungswidrigkeit ist, wenn fahrlässig oder vorsätzlich eine Trinkwasserinstallation entgegen § 13 Absatz 1 nicht nach den a. a. R. d. T. geplant, errichtet oder betrieben wird.

Einige Kommunen oder Gemeinden haben den § 72 bereits als gute Einnahmequelle erkannt.

Die VDI 6023 Blatt 1

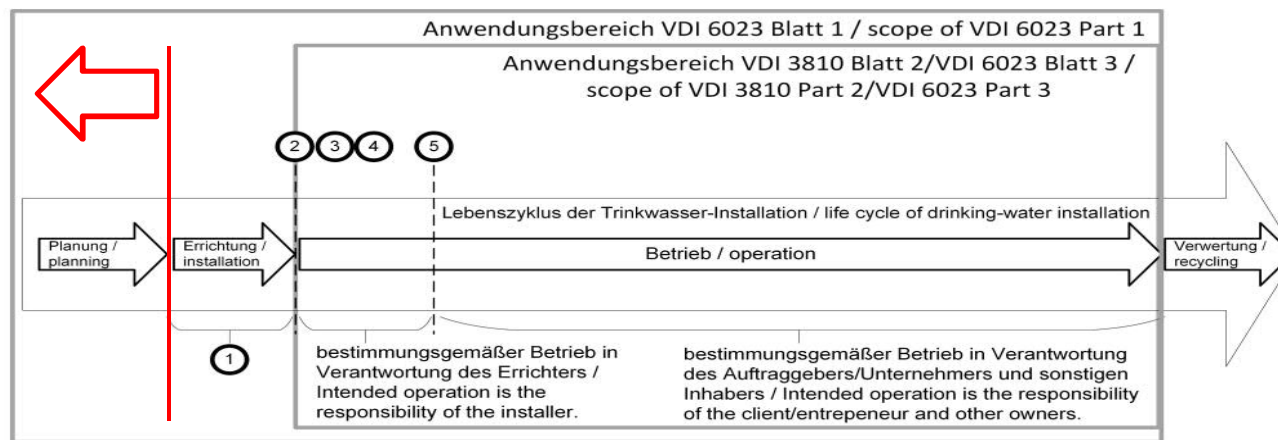
ICS 13.060.20, 91.140.60		VDI-RICHTLINIEN	September 2023
VEREIN DEUTSCHER INGENIEURE		Hygiene in Trinkwasser-Installationen Anforderungen an Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung Hygiene in drinking-water supply systems Requirements for planning, execution, operation, and maintenance	VDI 6023 Blatt 1 / Part 1 Ausg. deutsch/englisch Issue German/English
Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.		The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.	
Inhalt		Contents	
Seite		Page	
Vorbemerkung		Preliminary note.....	
2		2	
Einleitung.....		Introduction.....	
2		2	
1 Anwendungsbereich.....		1 Scope.....	
4		4	
2 Normative Verweise.....		2 Normative references.....	
4		4	
3 Begriffe.....		3 Terms and definitions.....	
7		7	
4 Grundlagen der Hygiene.....		4 Basics of hygiene.....	
8		8	
4.1 Mikrobiologische Beeinträchtigungen.....		4.1 Microbiological impairments.....	
8		8	
4.2 Chemische Beeinträchtigungen.....		4.2 Chemical impairments.....	
10		10	
5 Planung sowie Errichtung und Inbetriebnahme.....		5 Planning, installation, and commissioning.....	
10		10	
5.1 Hausanschlussräume und Technikzentralen.....		5.1 Domestic water connection rooms and building services control rooms.....	
10		10	
5.2 Schutz des Trinkwassers.....		5.2 Protection of drinking water.....	
10		10	
5.3 Allgemeine Regeln zur Planung.....		5.3 General rules for planning.....	
11		11	
5.4 Allgemeine Regeln zur Errichtung.....		5.4 General rules for installation.....	
20		20	
6 Nutzung und Betriebsweise.....		6 Use and mode of operation.....	
25		25	
6.1 Allgemeine Hinweise.....		6.1 General remarks.....	
25		25	
6.2 Überwachung der Betriebsparameter.....		6.2 Monitoring the operating parameters.....	
25		25	
6.3 Betriebsunterbrechung.....		6.3 Interruptions of operation.....	
26		26	
6.4 Änderungen, Erweiterung, Umnutzung.....		6.4 Changes, expansion, and conversion.....	
26		26	
7 Instandhaltung.....		7 Maintenance.....	
27		27	
7.1 Allgemeine Hinweise.....		7.1 General remarks.....	
27		27	
7.2 Instandhaltungsplanung.....		7.2 Maintenance planning.....	
27		27	
8 Qualifikation und Schulung von Personal.....		8 Qualification and training of personnel.....	
28		28	
Anhang A Mikrobiologische Trinkwasserbeschaffenheit.....		Annex A Microbiological drinking-water quality.....	
29		29	
A1 Allgemeines.....		A1 General.....	
29		29	
A2 Legionellen.....		A2 Legionella.....	
29		29	
A3 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>		A3 <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
30		30	
A4 Coliforme Bakterien.....		A4 Coliform bacteria.....	
31		31	
A5 Enterokokken.....		A5 Enterococci.....	
32		32	
A6 Biofilme.....		A6 Biofilms.....	
32		32	
A7 Heterotrophe Bakterien.....		A7 Heterotrophic bacteria.....	
33		33	
A8 Einzeller.....		A8 Unicellular organisms.....	
33		33	
Anhang B Chemisch-physikalische Trinkwasserbeschaffenheit.....		Annex B Chemical-physical drinking-water quality.....	
35		35	
Schrifttum.....		Bibliography.....	
36		36	

Einführung 12-1999, 2005, 2006, 2013, 2018
geändert, gültige Fassung:
09-2023

Zeitweise haben sich andere Verbände wie der
DVGW, BTGA und ZVSHK mit eingebracht, was
nicht immer als zielführend anzusehen war.

Die Hygieneerstinspektion nach VDI 6023

In der VDI-Richtlinie wird eine Erstinspektion vor der Inbetriebnahme gefordert.



Eigentlich sollte die Erstinspektion schon mit der Plausibilitätsprüfung der Planung beginnen.

1. Bauüberwachung
2. trockene Druckprüfung (siehe Abschnitt 5.4.3.1) und Hygiene-Erstinspektion (siehe Abschnitt 5.4.3.2) mikrobiologische Überprüfung des Füllwassers
3. mikrobiologische Überprüfung des Füllwassers (siehe Abschnitt 5.4.3.3)
4. Befüllung (siehe Abschnitt 5.4.3.3)
5. Übergabe/Abnahme und mikrobiologische Prüfung zum Nachweis einwandfreier Beschaffenheit bei Übergabe (siehe Abschnitt 5.4.3.3)

Die VDI 6023 Blatt 2

ICS 13.060.20, 91.140.60

VDI/BTGA/ZVSHK-RICHTLINIEN

Januar 2018
January 2018

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEURE

Hygiene in Trinkwasser-Installationen
Gefährdungsanalyse
Hygiene in drinking-water supply systems
Hazard analysis

VDI/BTGA/
ZVSHK 6023
Blatt 2 / Part 2

Ausg. deutsch/englisch
Issue German/English

Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.

The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.

Inhalt	Seite	Contents	Page
Vorbemerkung	2	Preliminary note.....	2
Einleitung	2	Introduction.....	2
1 Anwendungsbereich	4	1 Scope	4
2 Normative Verweise	5	2 Normative references	5
3 Begriffe	5	3 Terms and definitions	5
4 Abkürzungen	6	4 Abbreviations	6
5 Gefährdungsanalyse	6	5 Hazard analysis	6
5.1 Gefährdungsanalyse und Ableitung von Handlungsempfehlungen	6	5.1 Hazard analysis and development of recommendations for action.....	6
5.2 Struktur	8	5.2 Structure.....	8
5.3 Vorgespräch mit dem Auftraggeber	9	5.3 Preliminary talk with customer.....	9
5.4 Dokumentenprüfung	10	5.4 Check of documentation	10
5.5 Ortsbesichtigung zur Bestandsaufnahme	11	5.5 Site inspection for survey	11
5.6 Überprüfung auf Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Technik	12	5.6 Verification of compliance with the generally acknowledged rules of technology	12
5.7 Gefährdungsanalyse im engeren Sinne	16	5.7 Hazard analysis in the narrower sense	16
5.8 Zusammenfassende Gesamtbewertung der Ergebnisse und Befunde	17	5.8 Final overall assessment of results and findings	17
5.9 Handlungsempfehlungen	17	5.9 Recommendations for action	17
5.10 Literaturverzeichnis	18	5.10 Bibliography	18
5.11 Anlagen	18	5.11 Enclosures	18
Anhang A Qualifikation des VDI-BTGA-ZVSHK-geprüften Sachverständigen	19	Annex A Qualification of the VDI-BTGA-ZVSHK-certified expert.....	19
Anhang B Dokumentenprüfung	20	Annex B Check of documentation.....	20
Anhang C Checkliste – Bestandsaufnahme	21	Annex C Checklist – survey (example)	21

Einführung 01-2018, in Zusammenarbeit mit dem BTGA und ZVSHK.

Beschreibt hauptsächlich die Gefährdungsanalyse und Qualifikation der Begutachter.

Im Bereich der Qualifikation ist es derzeit strittig, ob alle Teile den anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

„Bestandsschutz“ der Löschwasserversorgung

DIN 1988-600: Kapitel 5:

Behandlung von Feuerlösch- und Brandschutzanlagen in Verbindung mit Trinkwasseranlagen im Bestand

Werden die Anforderungen der TrinkwV nicht erfüllt, besteht kein Bestandsschutz für die Trinkwasser-Installation, die in Verbindung mit einer Feuerlösch- und Brandschutzanlage steht.

Bei Erweiterung, Sanierung und Instandsetzung bestehender Anlagen, die diese Anforderungen nicht erfüllen, müssen nicht nur die Anforderungen der TrinkwV, sondern ggf. auch die brandschutztechnischen Belange des Gebäudes erfüllt oder angepasst werden.

In der Einleitung der DIN 1988-600 steht:

Abstriche bei der Aufrechterhaltung der Trinkwasserhygiene **können nicht akzeptiert werden**. In diesen Fällen müssen andere Lösungen für die Löschwasserversorgung gefunden werden.

Der Wassersicherheitsplan (WSP)



Die WHO hat 2017 das Water-Safety-Plan-Konzept ins Leben gerufen.

Ziel ist die Aufrechterhaltung der Trinkwasserhygiene in der Trinkwasserinstallation.

Entgegen zu einer Risikoabschätzung, die ereignisbezogen erstellt wird, ist das WSP-Konzept eine vorbeugende und regelmäßige Betrachtung und Bewertung der Trinkwasserinstallation.

Eine Risikoabschätzung kann ein Bestandteil des WSP-Plans sein.

Das Handbuch des Umweltbundesamtes ist eine gute Hilfestellung zur Umsetzung.

Der Wassersicherheitsplan (WSP)

Der WSP-Plan besteht im wesentlichen aus 10 Teilen:

1. WSP-Team
2. Planunterlagen
3. Systembeschreibung Trinkwasserinstallation / -netz
4. Risikobeurteilung (ereignislose oder ereignisbezogene Risikoabschätzung)
5. Probeentnahmeplan
6. Mikrobiologische und chemische Trinkwasseruntersuchung
7. Maßnahmenkonzept (zum Teil Bestandteil einer Risikoabschätzung)
8. Inspektion und Instandhaltung
9. Schulung von Betriebspersonal
10. Verifizierung und Audits

Blau: Bei einer Risikoabschätzung ggf. schon erfüllt

Wie sauber ist das Trinkwasser vom Versorger?

Das Trinkwasser in Deutschland gehört zu dem am besten überwachten Lebensmittel. Es ist in der Regel genusstauglich und rein aber nicht keimfrei!

Genau wie das Mineralwasser ist das Trinkwasser in vielen Fällen mit einer geringen Anzahl von Keimen belastet, dies ist für den Menschen jedoch ungefährlich, wenn gewisse Grenzwerte eingehalten werden.

Was bedeutet z.B. 100 KBE / 100ml?

>> hochgerechnet auf 0,5Liter Wasser:

500 **Kolonie** Bildende Einheiten auf 0,5 Liter Wasser

>> hochgerechnet auf 1m³ Wasser:

1 Millionen **Kolonie** Bildende Einheiten auf 1m³ Wasser,

wobei eine **Kolonie** immer aus mehreren besteht!

Einschätzung von Grenzwerten

Was bedeuten dann z.B. 90KBE/100ml?

Mindestens 900.000 Organismen / m³, die Kolonien bilden können und bekanntlich besteht eine Kolonie aus mehreren!

Wenn z.B. mehrere Stellen in einem Gebäude Werte knapp unter 100 KBE aufweisen, kann sich der Betreiber im Rahmen seiner Betreiberverantwortung auf die Grenzwerte berufen und einfach nichts tun?

Oder deutet so ein Prüfergebnis schon auf ein systemisches Problem hin?

Wie wird ein Jurist das auslegen, wenn z.B. in einer solchen Anlage eine Person nachweislich durch Legionellen erkrankt oder verstorben ist?

Wird vom Gericht dann eine UBA „Empfehlung“ oder die TrinkwV herangezogen?

Trinkwasser muss so beschaffen sein, dass [...] eine Schädigung der menschlichen Gesundheit [...] nicht zu besorgen ist

Gefahren in der Trinkwasserinstallation

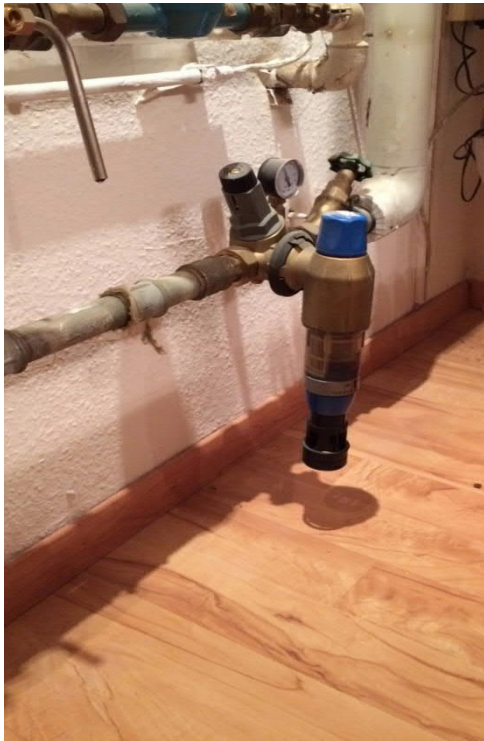
Die Gefahren in einer Trinkwasserinstallation sind so vielfältig, dass sie in diesen Vortrag nicht alle aufgeführt werden können.

Generell ist immer zu hinterfragen:

Wer nutzt wie und wie oft die Endstelle, welche Gefahren resultieren aus der Nutzung, welche Auswirkungen hat das für das Trinkwasser in Fließrichtung davor und wie „sauber“ kommt eigentlich das Trinkwasser zur Endstelle.



Rückspülbare Filter



Rückspülen über Eimer ist nicht bei allen Filtern möglich, da teilweise mehrere Umdrehungen zum Rückspülen notwendig sind.

Das Intervall bei Rückspülfiltern ist 2-monatlich, bei Kerzenfilter $\frac{1}{2}$ jährlich.

Das Intervall richtet sich aber in erster Linie nach dem Wasserdurchsatz und der Menge der zurückgehaltenen Partikel.

Dosieranlagen

Vorgaben beim Einsatz von Dosieranlagen:

- Es dürfen nur nach der Trinkwasserverordnung freigegebene Mittel eingesetzt werden
- Regelmäßige Bekanntgabe der verwendeten Zusatzstoffe und Menge gemäß §26 der TrinkwV an die Nutzer, wöchentliche Aufzeichnung
- Begrenzte Wirkung in stagnierenden Leitungsteilen
- Saubere Lagerung der Behälter vor Ort
- Eindeutige Kennzeichnung
- Sicherheitsdatenblatt vor Ort
- Betriebspersonal unterwiesen
- PSA vor Ort
- Dosiermenge überprüft?
- Nutzung nachgewiesen?
- Überprüfung der chemischen Parameter nach der Dosieranlage

Dosieranlagen

Aufbereitungsstoffe gemäß Trinkwasserverordnung:

Der Betreiber muss sicherstellen, dass die zulässigen Grenzwerte der TrinkwV durch die Dosierung nicht überschritten werden.

Untersuchungsparameter: PO_4 , Gesamt-P, Grenzwert Gesamt-P 2,2mg/l.

Normalerweise muss der Errichter oder die Wartungsfirma dies regelungstechnisch gewährleisten.

Erfahrungsgemäß fehlen die Angaben auf den Wartungsprotokollen, deshalb ist eine zusätzliche chemische Trinkwasseruntersuchung nach der Dosieranlage anzuraten.

Die Untersuchungsparameter richten sich nach den zugesetzten Dosierstoff, es sind die Grenzwerte der Chemie im Trinkwasser nach der TrinkwV einzuhalten.

§25 Aufzeichnungspflichten des Betreibers:

Es sind die verwendeten Aufbereitungsstoffe sowie ihre Konzentration im Trinkwasser mindestens wöchentlich aufzuzeichnen!

Enthärtungsanlagen

- Bei zu geringem Durchsatz ist eine Verkeimung der Säule(n) möglich, ggf. regelungstechnische Zwangsregeneration überprüfen und sicherstellen (Empfehlung spätestens alle 72h).
- Ggf. zusätzlicher Korrosionsschutz notwendig.
- Nach VDI 6023-1 soll nach der Anlage eine zusätzliche Beprobung nach der Enthärtung erfolgen (bei Mehrfachsäulen immer die aktive Säule vermerken).
- Auf die max. Raumtemperatur achten. Sie sollte 25°C (hygienisch 20°C) nicht überschreiten.
- Bei Neuanlagen auf regelmäßige Spülung bis zur Übergabe achten.
- Bei Anlagen, die mit Sack-Ware befüllt werden, auf den Zustand der Verpackung achten (Beschädigung, äußere Verschmutzung).
- Der Wartungsumfang sollte überprüft werden.
- Ablaufleitungen mit ausreichendem Abstand zum Ablauf sicherstellen.
- Ggf. Anlagen mit automatischer Desinfektionseinrichtung einbauen.

Enthärtungsanlagen

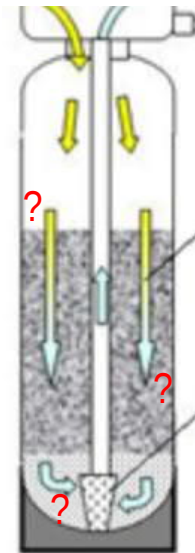
Auswirkung von Umgebungstemperatur und Stagnation in den Enthärtungsanlagen:

Die Harze bestehen meist aus Kunstharzkugeln von ca. 0,3 bis 1,0 mm Durchmesser. Zusammengerechnet ergibt das je nach Anlagengröße eine besiedelbare Oberfläche von vielen 100m²!

Auch bei ausreichenden Wasserdurchsatz ist eine Durchströmung an allen Stellen nicht sichergestellt, das gilt übrigens auch für Desinfektionsmittel!

Deshalb muss sichergestellt sein dass:

- die Raumtemperatur 25°C (hygienisch 20°C) nicht überschreitet
- die Dimensionierung der tatsächlichen Wasserabnahme entspricht
- eine Zwangsumschaltung bei zu langer Regenerationszeit erfolgt
- in Zeiten mit geringer Abnahme ausreichende Spülmaßnahmen ergriffen werden (gilt auch für die Zeit der Inbetriebnahme)



Desinfektion
an allen Stellen
in der Säule
wirksam?

Enthärtungsanlagen

Aufbereitungsstoffe gemäß Trinkwasserverordnung:

Der Betreiber muss sicherstellen, dass die zulässigen Grenzwerte der TrinkwV, durch die Enthärtung nicht überschritten werden.

Untersuchungsparameter: Ca, Mg, Na, K, pH, Grenzwert bei Na (200mg/l).

Normalerweise muss der Errichter oder die Wartungsfirma dies regelungstechnisch gewährleisten.

Erfahrungsgemäß fehlen die Angaben auf den Wartungsprotokollen, deshalb ist eine zusätzliche chemische Trinkwasseruntersuchung anzuraten.

Es sind die Grenzwerte der Chemie im Trinkwasser nach der TrinkwV einzuhalten.

Enthärtungsanlagen

Kalkumwandlungsgeräte mit „Granulat“-Behälter:

„Granulat“ jeder Art und Granulat-Größe stellt in der Summe der Oberflächen für Mikroorganismen eine sehr große besiedelungsfähige Oberfläche dar.

Hohe Raumtemperaturen oder geringer Wasserdurchsatz begünstigen eine Verkeimung zusätzlich.



Quelle: Biocat

Regelmäßige thermische Desinfektionen oder automatische Spüleinrichtungen können die Hygiene zwar verbessern, jedoch Fehler beim bestimmungsgemäßen Betrieb oder beim Aufstellort, nur bedingt kompensieren.

Außerdem wirkt eine thermische Desinfektion nur kurz nach der Maßnahme.

Elektrophysikalische / magnetische... „Enthärtungsanlagen“



Funktioniert meist magnetisch oder durch Verwirbelung des Wassers.

In der Regel wird nur die Kalkkristallstruktur verändert, es wird kein Kalk ausgeschieden.

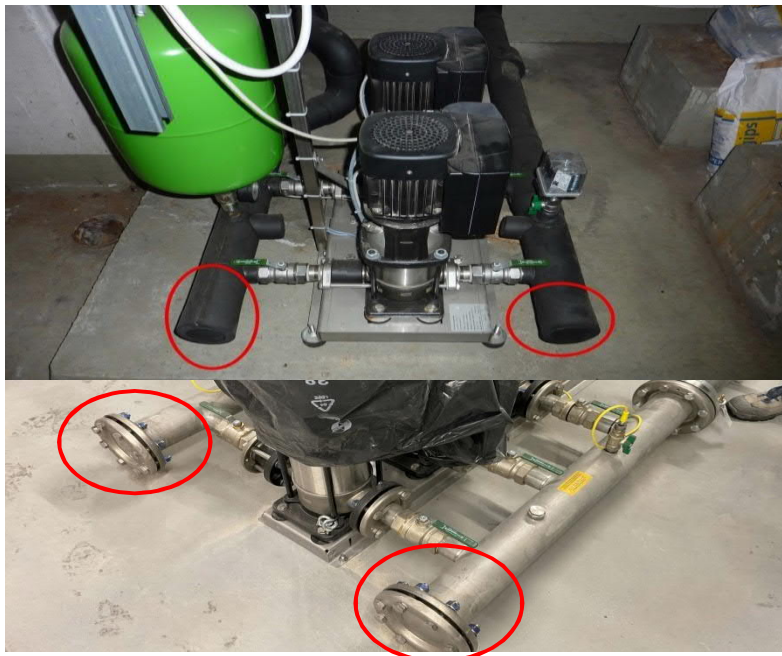
Viele Systemanbieter am Markt, nicht immer mit dem erhofften Erfolg.

Vom DVGW gibt es ein einheitliches Prüfverfahren mit Zertifizierung.

mycert.dvgw-cert.com

Auch diese Geräte müssen nach Herstellerangabe gewartet werden, sofern das überhaupt möglich ist.

Druckerhöhungsanlagen



Üblicherweise mit stagnierenden Bereichen an den Verteilerbalken im HD und ND Bereich.

DEA sind erst bei höheren Gebäuden ab ca. 6 Stockwerke notwendig, alle niedrigeren Stockwerke sollten generell nicht über eine DEA angeschlossen sein

Meist mit einem Membranausdehnungsgefäß im Hochdruckbereich (HD), teilweise auch im Niederdruckbereich (ND) versehen.

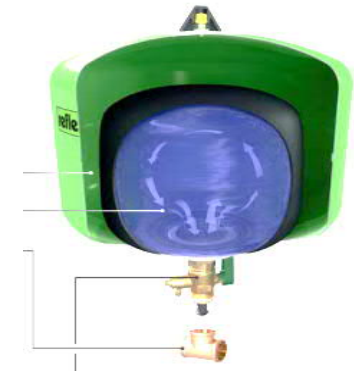
Die Notwendigkeit und Dimensionierung der Ausdehnungsgefäße sollte bei FU-geregelten Pumpen generell überprüft werden, sie werden oft ohne Notwendigkeit als „Sicherheit“ mit eingeplant.

Ausdehnungsgefäße

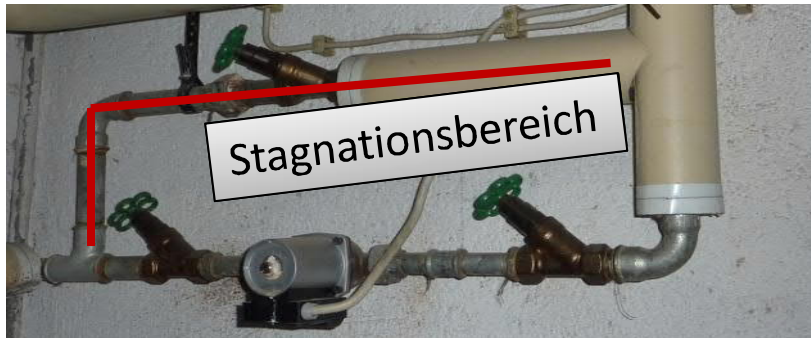


Die Notwendigkeit jedes Ausdehnungsgefäßes im Trinkwassernetz sollte überprüft werden, eine 100%ige Durchströmung ist nicht möglich, gummierte Oberflächen stellen ideale Ansiedlungsflächen für Mikroorganismen dar.

Minimierungsgebot: Nur eine Absicherung!



Umgehungsleitungen



Umgehungs- oder Bypassleitungen wurden zur Versorgungssicherheit bei Ausfall oder Wartung eingebaut.

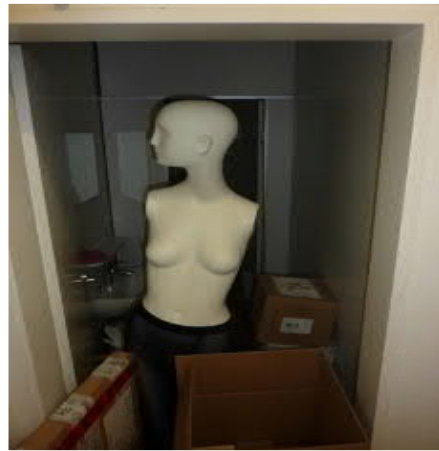
Stagnierendes Wasser in den Leitungen.

Bei Wartung oder bei einer Störung wird die Umgehung geöffnet, das verkeimte Wasser gelangt in das Netz.

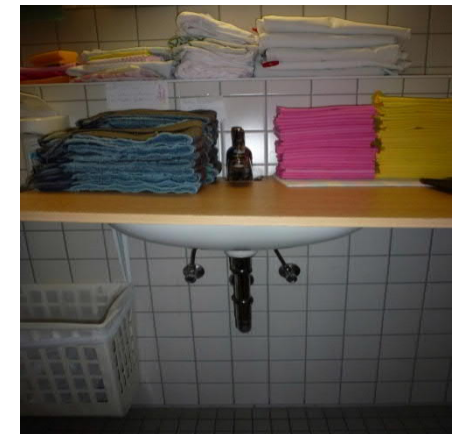
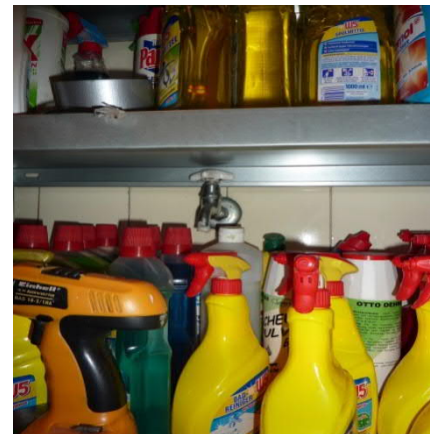
Wird Versorgungssicherheit benötigt, parallele Systeme aufbauen, beide Systeme gleichzeitig oder in kurzen Wechselintervall betreiben.

Bei parallelen Systemen auf den Anschluss nach Tichelmann achten!

Nutzung der einzelnen Entnahmestellen



Die Nutzung ist dem Betreiber oft nicht bekannt, gerade bei vermieteten Bereichen. Es besteht mindestens Hinweispflicht an die Nutzer, ansonsten muss ein Spülplan erstellt werden.



Beispiele selten oder saisonal genutzte Bereiche:

- Sportstätten, Vereinsheime
- Schulen (während der Ferien)
- Ferienwohnungen / Ferieneinrichtungen
- Freibäder
- Kasernen
- Satelitenküchen, Gästekasinos
- Veranstaltungsräume
- Radlerduschen (im Winter)
- Nach Arbeitstättenverordnung vorgehaltene Sanitärbereiche
- Anschlüsse in Technikzentralen
- Gartenwasser
- Brunnenanlagen
-

“Trink (Keim) -Quelle“ Sportplatz



Wie sauber ist das Wasser wenn den ganzen Tag die Sonne darauf scheint?

Wie sauber sind die Wasserhähne, wenn dort Schuhe geputzt werden?

Wie ist die Trinkwasser-qualität im Frühjahr nach der Befüllung?

Werden dort Wasserflaschen befüllt?

Gartenwasseranschlüsse



Wie ist der Anschluss abgesichert?

Wie sauber ist das Wasser?

Wer kann unbefugt aus solchen Hähnen trinken?

Betrifft es nur Kinder oder auch geistig
„eingeschränkte“ Personen?

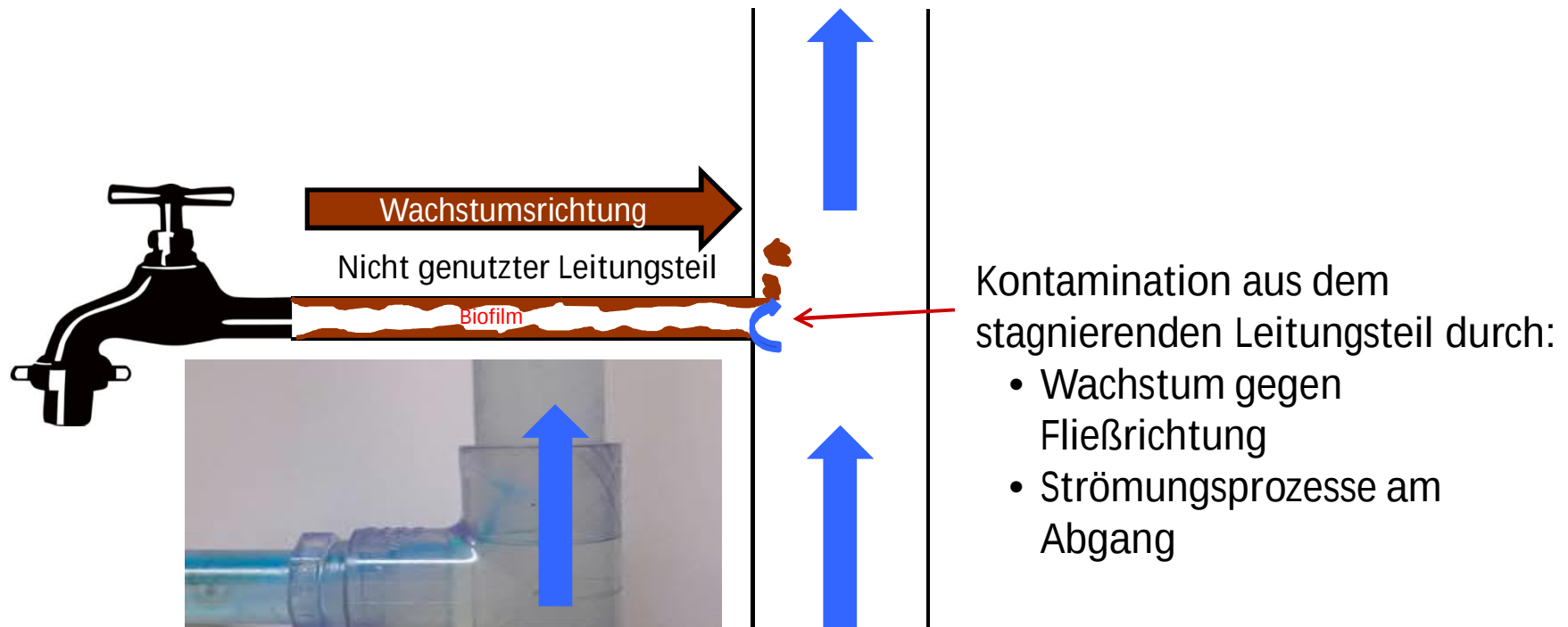
Ist ein Hinweisschild in deutscher Sprache alleine
ausreichend?

Kein Trinkwasser



Retrograde Verkeimung (Rückverkeimung)

Bei der retrograden Verkeimung ist ein Einwirken von nicht durchströmten Leitungen in den durchströmten Bereich am Abgang gemeint.



Leitungsisolierung

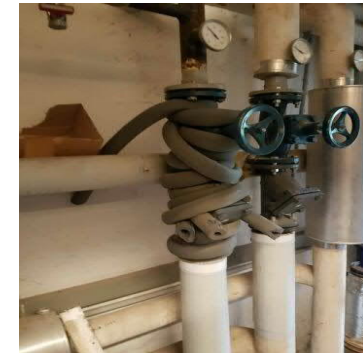


Wie ist die Leitungsisolierung in Schächten und UP üblicherweise ausgeführt?

Führt die Anhebung der WW-Temperatur zu einer Erhöhung der KW-Temperatur?

Beispiel:

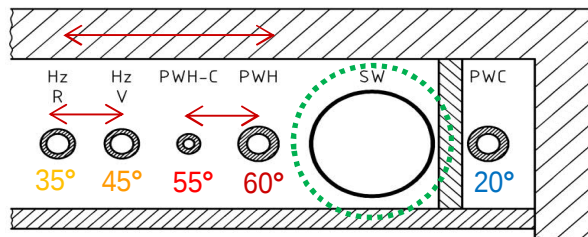
Schacht mit Schwerkrafttheizung DN 200, damals übliche Isolierung. Neue KW Leitung im Schacht, nach Norm isoliert, gemessene KW Temperatur „beständig“ bei ~43°C.



Leitungsisolierung Kaltwasser in Schächten

DIN 1988-200: Kap. 3.10 Technikzentralen, Installationsschächte und -kanäle

In nach dieser Norm geplanten Trinkwasserinstallationen ist ein bestimmungsgemäßer Wasseraustausch sicherzustellen, damit die Temperatur des Trinkwassers in Trinkwasserleitungen kalt in Technikzentralen sowie Installationsschächten und -kanälen mit Wärmequellen möglichst nicht auf eine Temperatur von über **25 °C** erwärmt wird. >>
Hygienisch empfohlen: max. 20°C



In der zurückgezogenen DIN 1988-20 war noch eine räumliche Entkoppelung gefordert, bei nicht automatisch spülenden KW Leitungen kann die 25°C Grenze aber nur durch eine Entkoppelung sichergestellt werden.

Achtung bei Altinstallationen:

Mineralwolle von 1996 (2000) ist als krebserregend eingestuft, es sind die Vorgaben der TRGS 521 beachten!

Gefahr durch Legionellen

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

Im Vergleich dazu: ~3.000 Verkehrstote / Jahr.

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

Legionellen Vermehrung

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 mit tausenden von Legionellen entstehen!

Temperatur											Beginn der Kalkbildung →
20°C	25°C	30°C	35°C	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C	65°C	70°C	
Vermehrung (Verdoppelung alle 3h)							Absterben (Reduktion um 10-er Potenz)				
kein Wachstum	geringes Wachstum	Wachstum optimal (35-37°C)				wenig Wachstum / Reduzierung	Reduzierung in ca. 5-6h	Reduzierung in ca. 30 min	Reduzierung in ca. 2 min	Reduzierung in Sekunden*	

*Untersuchungen haben ergeben, dass einige Legionellen auch kurzzeitig 70°C überleben können (VBNC-Zustand).

Warmwassertemperaturen bei Kleinanlagen

In der DIN 1988-200 ist eine Kleinanlage als private Eigenwasserversorgung definiert, in der DVGW 551 ist eine Kleinanlage ein System mit <400 Liter Speichereinhalt oder <3 Liter Leitungsinhalt.

In der DVGW W551 steht unter Kapitel 6.2 Kleinanlagen:

Für Kleinanlagen wird die Einstellung der Regler-Temperatur am Trinkwassererwärmer auf 60°C empfohlen.

Betriebstemperaturen unter 50°C **sollten** aber in jedem Fall vermieden werden.

Allerdings **sollte** der Auftraggeber oder Betreiber im Rahmen der Inbetriebnahme und Einweisung über das eventuelle Gesundheitsrisiko (Legionellenwachstum) informiert werden.

Definition von Soll:

Soll schreibt ein Tun oder Unterlassen für den Regelfall nicht zwingend vor, räumt aber nur ein „begrenztes Ermessen“ ein.

Warmwassertemperaturen

Unabhängig der einzelnen Lesart ist bei fast allen Normen eine WW-Ausgangstemperatur, abhängig vom System, von 60°C vorgegeben.

„Kleinanlagen“ könnten auch mit Temperaturen ab 50°C betrieben werden, wenn kein Hygienierisiko dadurch entsteht.

Das muss aber ein Fachkundiger schriftlich bestätigen, was ein hohes Haftungsrisiko für diese Person bedeutet.

In beiden Normen wird darauf verwiesen, dass der Betreiber über des Gesundheitsrisiko (Legionellen Vermehrung) informiert werden muss!

Bei neu gebauten Gebäuden mit WP wird oft eine zu geringe WW-Temperatur eingestellt. Es müssten dann eigentlich alle Nutzer über das Hygienierisiko informiert werden!

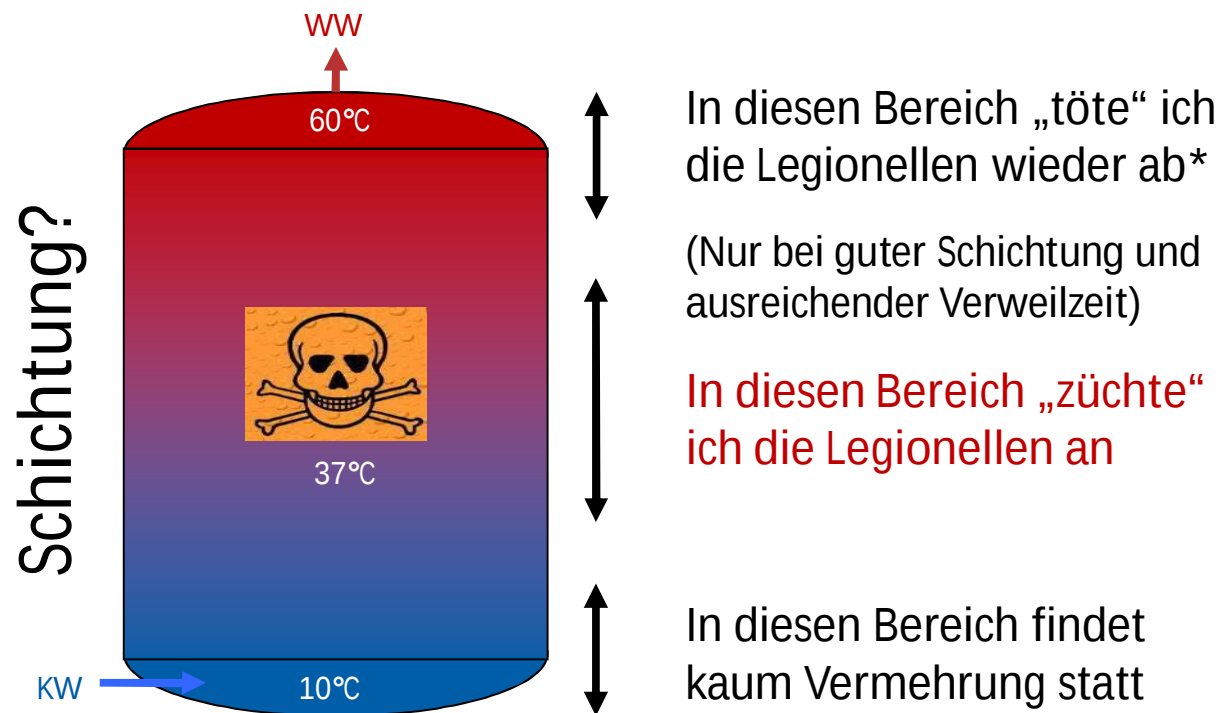
Pause

Wie sauber ist das Kaffeewasser?



Trinkwasserspeicher

Ist die Speicherung von Trinkwasser überhaupt noch zeitgemäß?



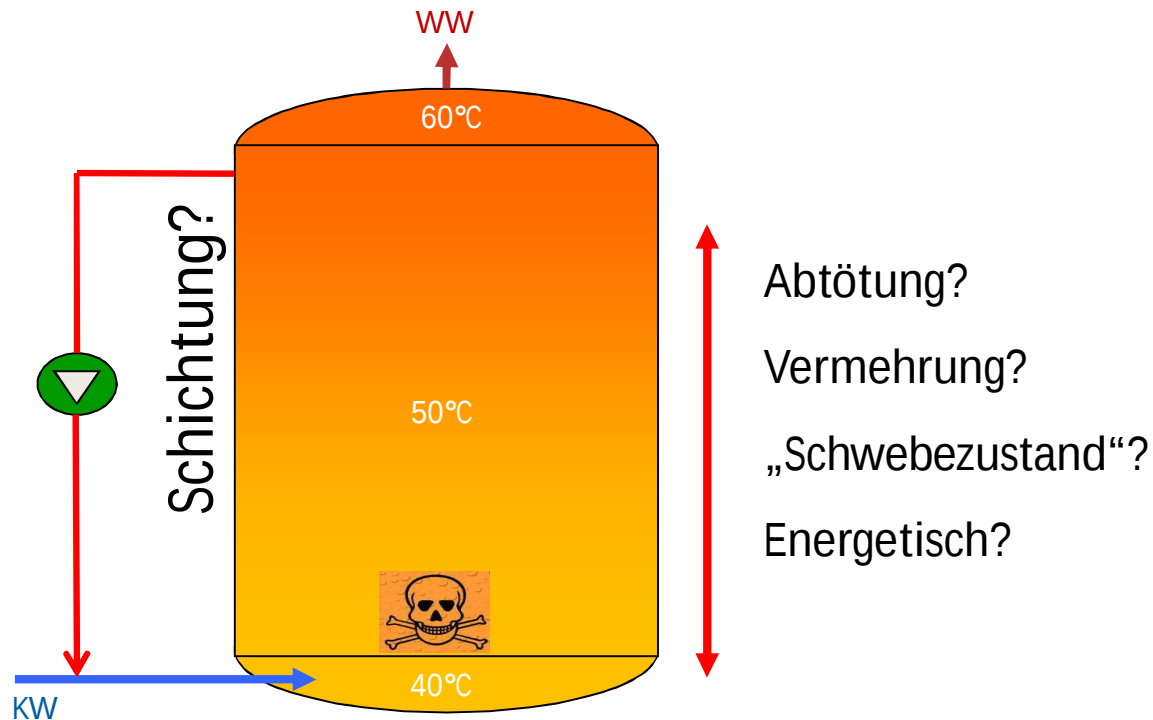
*Abtötung zur Zeit
>55°C ca. 5-6h
>60°C ca. 30 min
>65°C ca. 2 min

Weitere Nachteile:

- aufwändiger Korrosionsschutz
- Kalkprobleme
- Ablagerungen am Boden
- verringerte Speichermöglichkeit von Solarenergie
- und viele weitere

Gefahrenquelle: Trinkwasserspeicher

Vollständige Durchladung mittels „Legionellenpumpe“?

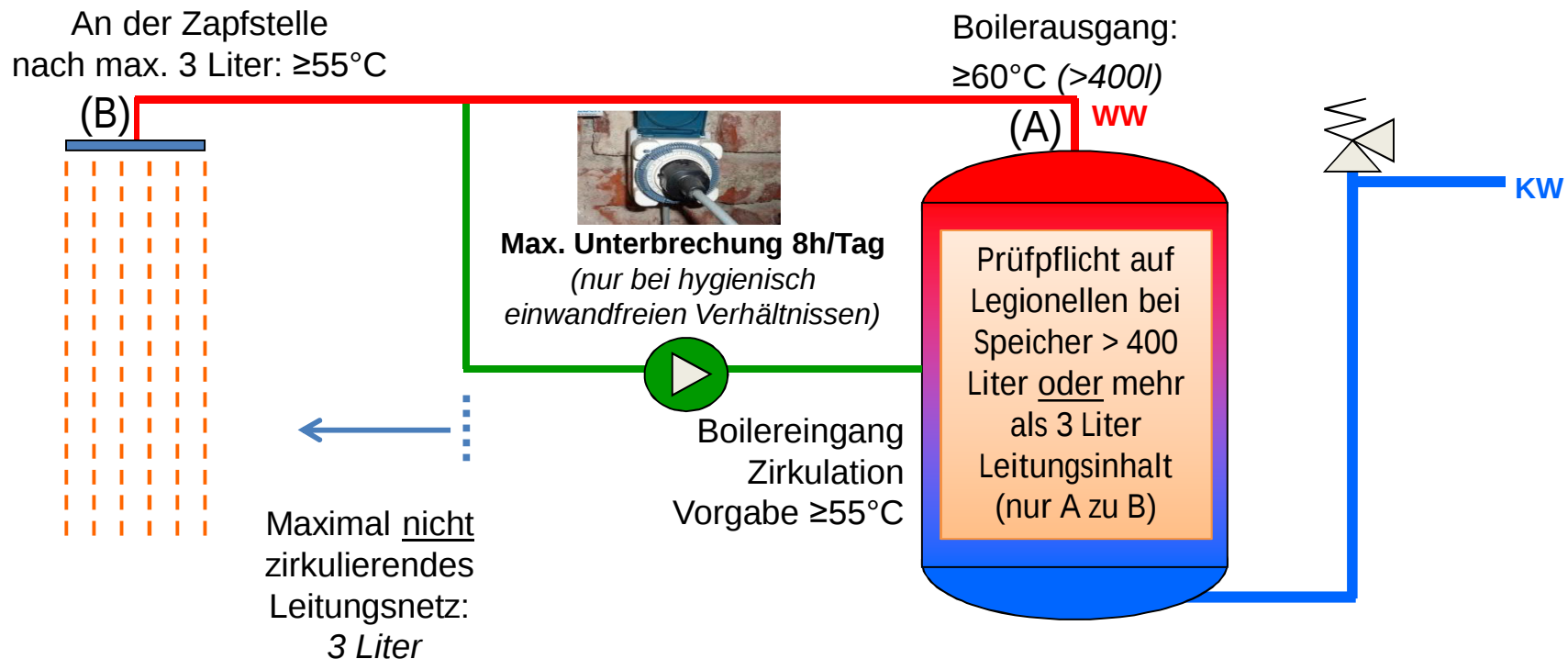


*Abtötung zur Zeit
55°C ca. 5-6h
60°C ca. 30 min
65°C ca. 2 min



Die Zirkulationspumpe

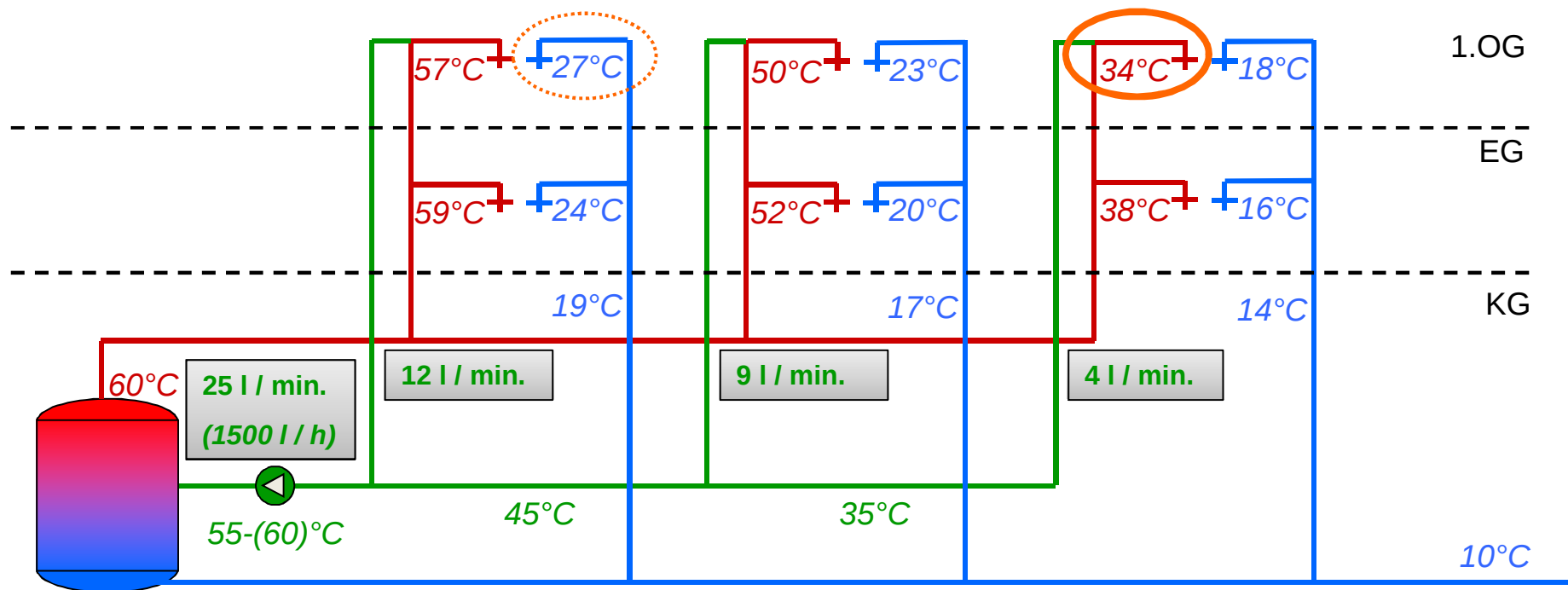
Die Zirkulation wurde früher zum besseren Komfort und nicht aus hygienischen Gründen eingebaut!



Der hydraulische Abgleich des Zirkulationsnetzes

System ohne hydraulischen Abgleich

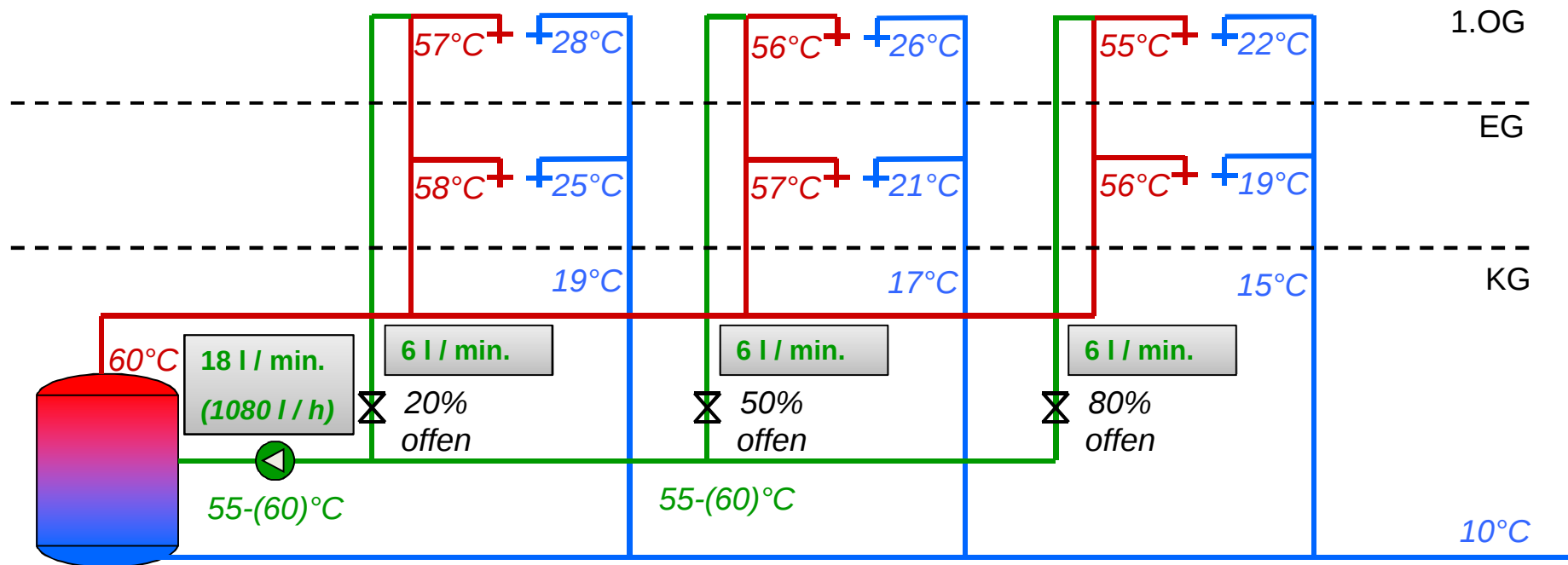
DVGW 551: nach max. 3 Liter Auslauf $\geq 55^\circ\text{C}$



Dargestellte Temperaturen und Durchflussmengen beispielhaft

Der hydraulische Abgleich des Zirkulationsnetzes

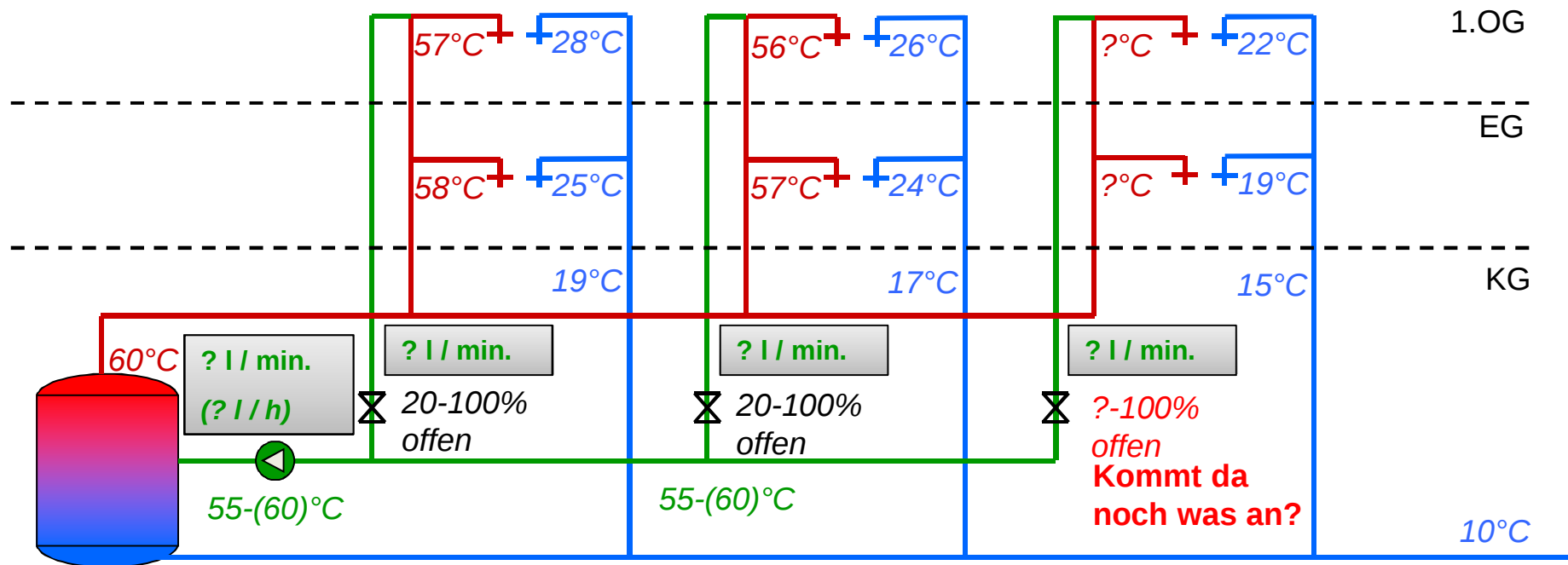
System mit hydraulischen Abgleich: statische Ventile



Dargestellte Temperaturen und Durchflussmengen beispielhaft

Der hydraulische Abgleich des Zirkulationsnetzes

System mit hydraulischem Abgleich: thermische Ventile



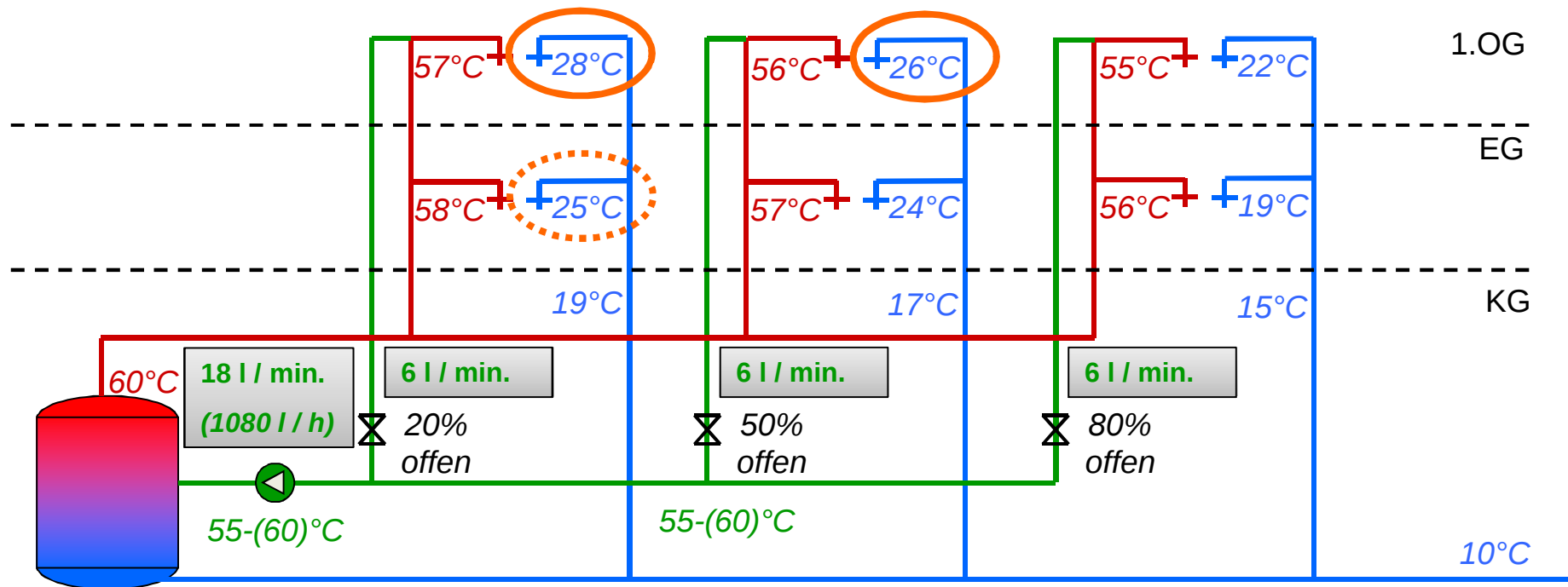
Dargestellte Temperaturen und Durchflussmengen beispielhaft

Hydraulischer Abgleich bei größeren Verteilnetzen und thermischen Ventilen



Der hydraulische Abgleich des Zirkulationsnetzes

Anhebung der KW Temperatur nach dem hydraulischen Abgleich



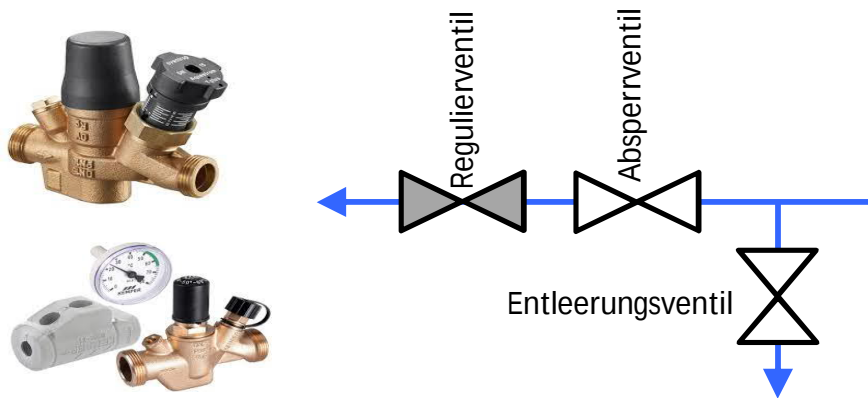
Dargestellte Temperaturen und Durchflussmengen beispielhaft

Der hydraulische Abgleich in der Praxis

Der Abgleich erfolgt durch den Einbau von Feinregulierventilen. Diese können statisch (durch einmalige Einstellung) oder dynamisch (thermostatisch, elektrisch) arbeiten. Beiden Systemen gemeinsam ist, dass eine hydraulische Berechnung des Zirkulationsnetzes notwendig ist.

Bei den thermischen Ventilen sollten Ventile mit „thermischer Desinfektion“ eingebaut werden, sonst müsste bei jeder thermischen Desinfektionsmaßnahme alle Ventile ausgebaut oder überbrückt werden.

Ein Restvolumenstrom-Begrenzer und ein Temperaturanzeige ist zu empfehlen.



Für eventuell notwendige Spülungen der Stränge sollte ein zusätzliches Absperr- und Entleerungsventil mit eingebaut werden, um das auszuspülende Wasser nicht in das Trinkwassersystem zurückzuführen und das Feinregulierventil vor abgelösten Feststoffen zu schützen.

Rohrbegleitheizung der WW Leitung

Teilweise wird versucht das Warmwasser mit elektrischen Heizbändern auf Temperatur zu halten. Auch bei Bändern mit $\geq 55^\circ\text{C}$ wird diese nur an der Rohraußenwand erreicht, nicht in der Leitung. Aus energetischen Gründen wurden in der Vergangenheit Bänder mit zu geringer Leistung eingebaut, wie im Beispiel unten das Band HWAT-C mit 50°C außen, gemessene WW Temperatur max. 40°C (bei Stagnation).

**Warmwasserkomfort
mit selbstregelnden Heizbändern**

Heizbandtyp	Kennzeichnungs- beilauf	Nenn- Haltetemperatur	Nennleistung bei Haltetemperatur
HWAT-A	schwarz	45°C	5 W/m
HWAT-C	rot	50°C	7 W/m
HWAT-D	grün	55°C	8.5 W/m

Spannung : 220 / 240 V

Gutachten mit Fertigungsüberwachung der
VDE-Prüfstelle : Reg.-Nr. 1850

Erfahrungsgemäß haben solche Systeme punktuelle Verkalkungen an den Befestigungsstellen, die bis zum Verschluss der Leitung führen können.

Bei Rohren mit inneren Ablagerungen wird der thermische Einfluss auf das Medium Wasser verringert (isoliert).

Zentralmischer / Verbrühschutz



Aus hygienischer Sicht nur in Ausnahmen möglich:

- als Verbrüh-Schutz für Kindergärten, Altenheime oder ähnliche Einrichtungen
- zentral nur bei kurzen Leitungslängen im Mischwasser anwendbar!
- alte Ventile verhindern thermische Desinfektionsmaßnahmen
- keine regelkonforme Warmwasserprobe möglich
- auch als dezentrale Einheit für einzelne Zapfstellen erhältlich, auf Überbrückbarkeit für Trinkwasseruntersuchung achten

Jede Stelle befilterbar?



Ist nach einer Befilterung der Entnahmestelle diese auch wie ursprünglich geplant zu nutzen?

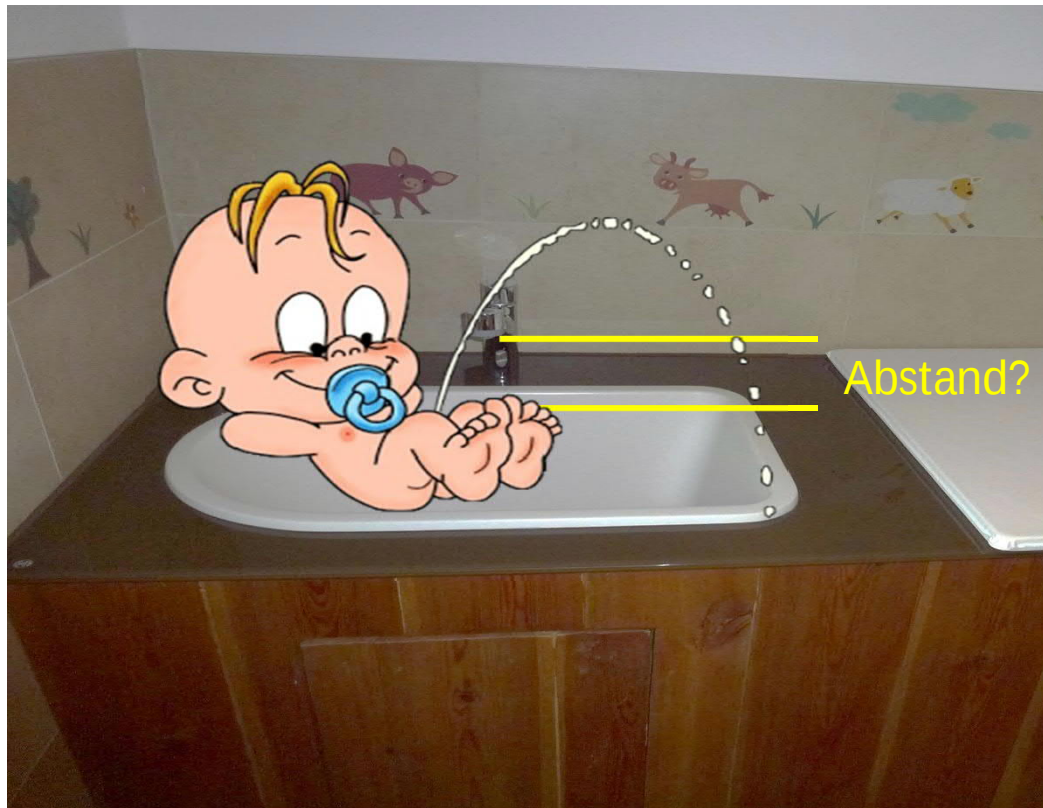
Reicht der Abstand zum Becken aus?

Ist der Wasserstrahl noch außerhalb des Abflusses?

Ergibt der geringere Durchfluss ggf. eine stärkere Verkeimung im System?

Wird die Entnahmestelle überhaupt genutzt, ist eine Sperrung und regelmäßige Spülung (aerosolfrei) nicht sinnvoller?

Abstand der Armatur zum Becken



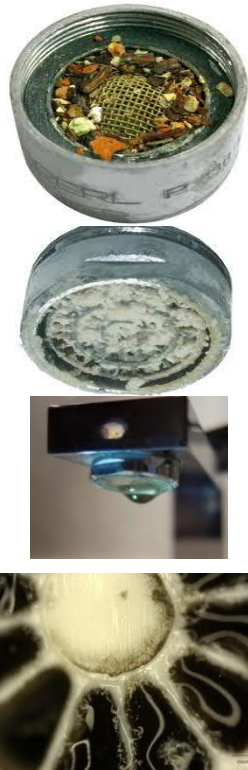
Armaturen in Babywickelräumen sind erfahrungsgemäß am meisten mit Fäkalkeimen belastet.

Grund ist der meist viel zu kleine Abstand der Armatur zum Becken.

Generell sollten alle Armaturen einen großen Abstand zum Becken besitzen, da durch die unterschiedlichen Nutzungen, die Gefahr einer Kontamination, immer anzunehmen ist.

Perlatoren

Strahlregler



~250µm=0,25mm

Perlatoren (Strahlregler) bergen generell große Keimgefahren, da sie leicht verschmutzen / verkalken und mit der Umgebungsluft in direkten Kontakt stehen.

Perlatoren mit Sieb halten Schwammstoffe zurück, die einen idealen Nährboden für Keime darstellen. Durch die geringe Siebweite bleibt auf dem Sieb immer ein „Wasserfilm“ zurück, der das Keimwachstum begünstigt.

Es sollten Perlatoren ohne Sieb (Strahlbrecher) bevorzugt werden.

Tipp:
Eckventil zudrehen, bis
der Wasserstrahl „weich“
wird.



Strahlbrecher

„Kurzzeitige“ Installationen



Vorübergehende Trinkwasserinstallation:

- Wie werden bei Veranstaltungen die Zapfstellen angeschlossen?
- Was wird angeschlossen?
- Wie abgesichert (DIN EN 1717)?
- Anschlussschlauch für Trinkwasser zugelassen?
- Wo wird angeschlossen? (z.B. Anschluss an Hydranten = Stagnationswasser)
- Spülung vor Inbetriebnahme?
- Mikrobiologische Untersuchung?
- Regelmäßige Wasserentnahme nach dem Anschluss?
- Arbeitsanweisung?
- Meldepflicht?
- ???

Trinkwasserspender, Kaffeemaschinen, Post-Mix Anlagen...

Es handelt sich hier um lebensmittelverarbeitende Bereiche mit besonderen Hygienevorgaben (orale Nahrungsaufnahme).

- Wo sind sie angeschlossen?
- Regelmäßige Nutzung / Stagnation?
- Sauberes Trinkwasser an der Schnittstelle?
- Übergabestelle definiert?
- Regelmäßige Beprobung an der Stelle?
- Wie sind sie abgesichert?
- Wer installiert nach der Schnittstelle?
- Wartung Armaturen / Geräte?
- Handlungsanweisungen vorhanden?
- Gefährdungsbeurteilung vorhanden?
- Regelmäßige mikrobiologische Prüfung?



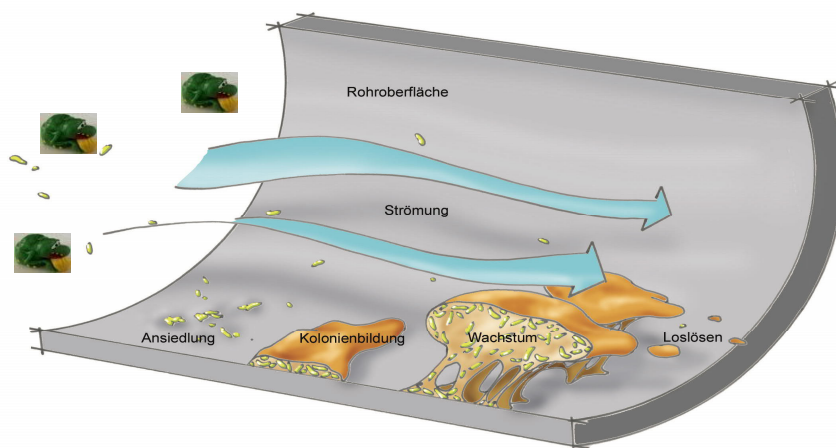
Betriebsunterbrechungen

Betriebsunterbrechungen nach VDI 6023

Eine Unterbrechung von > 72 Stunden stellt einen Nicht-Bestimmungsgemäßen Betrieb dar!

Dauer der Betriebsunterbrechung	Maßnahmen zu Beginn der Unterbrechung	Maßnahmen bei Ende der Unterbrechung (Rückkehr)
≥ 4 Stunden bis 3 Tage	keine	Stagnationswasser ablaufen lassen bis zur Temperaturkonstanz
> 72 Stunden bis maximal 7 Tage	Betriebsunterbrechung nach VDI/DVGW 6023	
	Schließen der Absperreinrichtung	Öffnen der Absperreinrichtung, Wasser mind. 5 Minuten an mehreren Entnahmestellen gleichzeitig fließen lassen
	in selten genutzten Anlagenteilen (z.B. Gästezimmer, Garagen- oder Kelleranschluss)	
bis maximal 4 Wochen	Schließen der Absperreinrichtung	bei Wiederinbetriebnahme vollständiger Wasseraustausch an allen Entnahmestellen durch Spülung mit Wasser (gem. DVGW W557 (A))
1 Monat bis maximal 6 Monate	Schließen der Absperreinrichtung; Anlage in befülltem Zustand belassen, wenn keine Frostgefahr	bei Wiederinbetriebnahme nach DVGW W557 (A) spülen; mikrobiologische Kontrolluntersuchungen gem. TrinkwV und auf Legionellen (jeweils Trinkwasser warm und kalt)
> 6 Monate	Anschlussleitung von der Versorgungsleitung durch WVU oder Fachmann abtrennen lassen	Benachrichtigung des WVU; Wiederinbetriebnahme gem. DIN EN 806-4 <u>durch eingetragenes Installationsunternehmen</u> ; bei Wiederinbetriebnahme nach DVGW W557 (A) spülen sowie mikrobiologische Kontrolluntersuchungen gem. TrinkwV und auf Legionellen (jeweils Trinkwasser warm und kalt)

Keimquelle: Alte Rohrleitungen



Ablagerungen
im Verhältnis

Ablagerungen
1-2mm

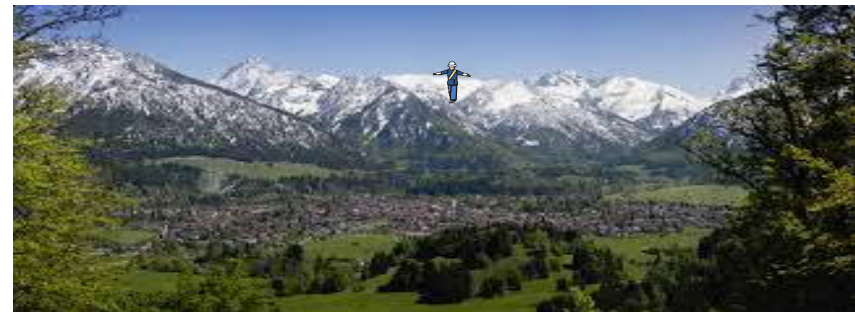
Legionelle
~ 1 μm



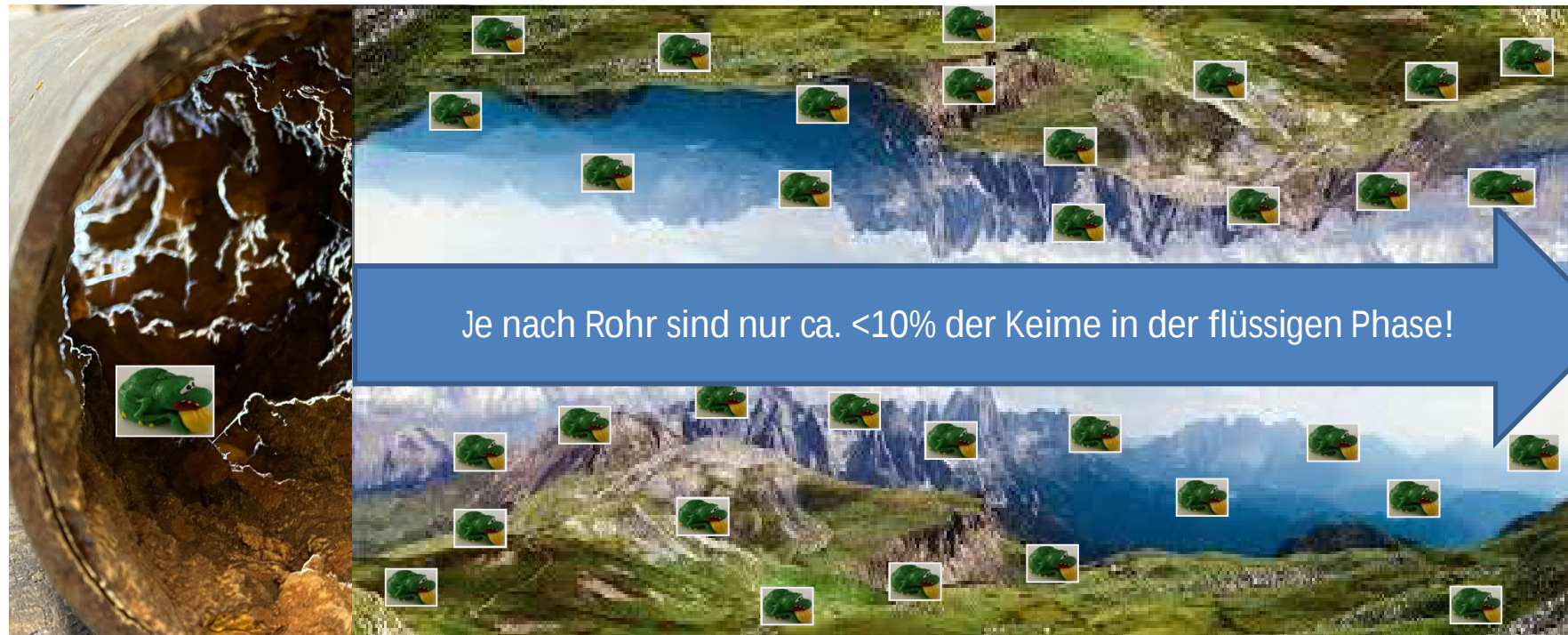
Mensch
~ 1,8m



Wäre der Mensch eine Legionelle, wären die
Ablagerungen so hoch wie die Alpen.



Keimquelle: Alte Rohrleitungen



Wirkung der Systemtemperatur auf den Biofilm

Temperaturen
in den Bereichen
(beispielhaft)

57°C WW
(flüssige Phase)

50-57°C
(Biofilm /
Ablagerungen)
~48°C
(Rohrwerkstoff)



Wirkung zu geringer Systemtemperatur auf den Biofilm

Temperaturen
in den Bereichen
(beispielhaft)

47°C WW
(flüssige Phase)

37-47°C
(Biofilm /
Ablagerungen)

~43°C
(Rohrwerkstoff)



Wirkung einer chemischen Desinfektion auf den Biofilm

Ohne ausreichende Spülung (Luft/Wasser) wirkt eine Desinfektion nur am „Gipfel“.

Nach einer Druck-Impuls-Spülung ist das „Gebirge“ deutlich niedriger, es gibt weniger „Berge“ (Biofilm).



Wirkung einer thermischen Desinfektion auf den Biofilm

Temperaturen
in den Bereichen
(beispielhaft)

70°C WW
(flüssige Phase)

?-70°C
(Biofilm /
Ablagerungen)

?°C
(Rohrwerkstoff)

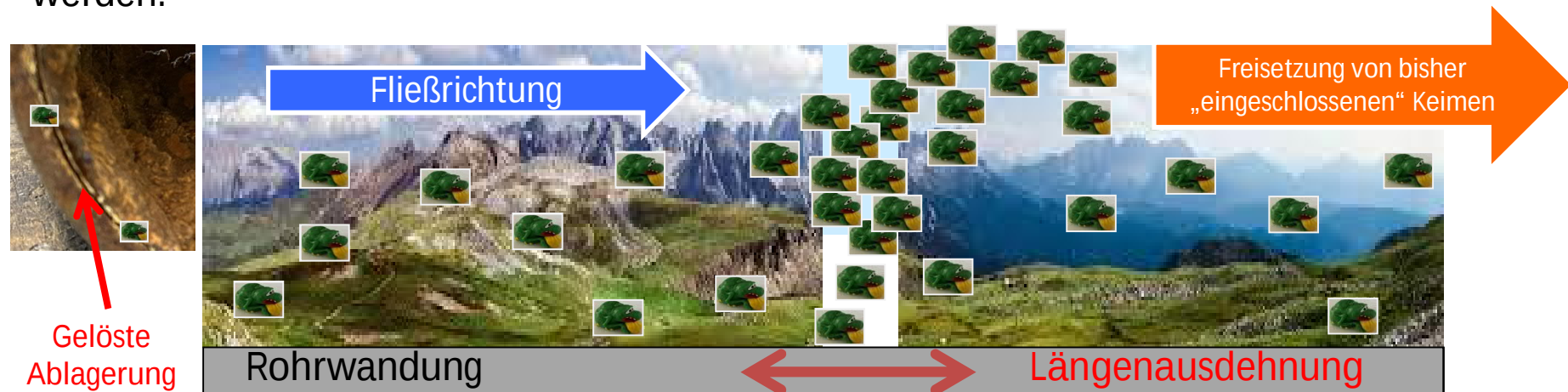


Wirkung von Temperaturschwankungen auf die Ablagerung

Bei Temperaturänderungen, vor allem bei einer thermischen Desinfektion oder einem Wiederaufheizen nach einer Betriebsunterbrechung, kommt es zu Materialausdehnungen in einzelnen Materialien.

Die Ablagerungen bestehen überwiegend aus Kalk, der fast keine Materialausdehnung hat und der Materialbewegung des Rohrwerkstoffes nicht folgen kann.

Somit können Teile der Ablagerungen abgelöst und Keime aus tieferen Schichten freisetzt werden.



Zukünftige Systeme aus hygienischer und energetischer Sicht

Zentrale Warmwassersysteme sind bei den meisten Anwendungen weder aus hygienischer noch aus energetischer Sicht als sinnvoll zu betrachten.

Bei Stichleitungen muss das Wasser spätestens alle 3 (7) Tage ausgetauscht werden, somit müssen die Zapfstellen durchgeschliffen oder mit Venturi-Systemen angebunden werden. Das bedingt aber auch eine zentralere Anordnung der Sanitär- und Küchenbereiche, was die Raumaufteilung in einem Gebäude beeinflusst.

Das oberste Gebot ist die Minimierung. Dabei sollte immer hinterfragt werden, ob der geplante Anschluss auch wirklich benötigt wird.

Vorbeugende Installationen, wie z.B. für einen späteren Ausbau sind nicht zulässig außer bei regelmäßigen Wasseraustausch an allen Endstellen in dem Bereich (simulierter Betrieb) oder durchgeschliffene Installation.

Dezentrale Warmwasserversorgung

Generell sollte an jeder Zapfstelle hinterfragt werden, wie oft und in welcher Menge Warmwasser benötigt wird.

Bei einem WC z.B. ist die Nutzung in der Regel sehr gering, dort reicht ein KW Anschluss eigentlich aus. Auch in der (Tee)Küche wird selten von Hand gespült, auch dort ist die benötigte WW-Menge eher gering.

Über die Zirkulation wird 24 (16)h und 365 Tage im Jahr min. 55°C warmes Wasser an der Zapfstelle vorbeigeführt, mit den dementsprechenden Energie-Verlusten.

Keiner wäscht sich mit 55°C warmen Wasser die Hände, das hohe Energieniveau wird dann mit Kaltwasser heruntergekühlt.

Je größer des Verteilsystem, desto größer sind die Energieverluste, deshalb ist selbst im privaten Wohnhaus diese Versorgungsart meist schon als ungünstig zu bezeichnen.

Dezentrale elektrische Warmwasserversorgung

In WC und auch in der (Tee)-Küche ist die elektrische WW-Erzeugung meist energetischer, bei einer Zapfung von beispielsweise 10 sec. wird bei 3,5kW Anschlussleistung, gerade mal ~0,010kWh elektrische Energie verbraucht, in 17 min. nur ~1kWh! ~100Waschvorgänge



Quelle: AEG, Siemens, Clag



Mini Durchlauferhitzer:
230V, ab 3,5kW
drucklos / druckfest
H/B/T ab ca. 15/20/10 cm
Auch für vorerwärmtes
Wasser erhältlich



Kleinspeicher:
230V, ab 1,0kW
drucklos / druckfest
ab 3 Liter Inhalt
H/B/T ab ca.
40/25/22 cm

Dezentrale Warmwasserversorgung

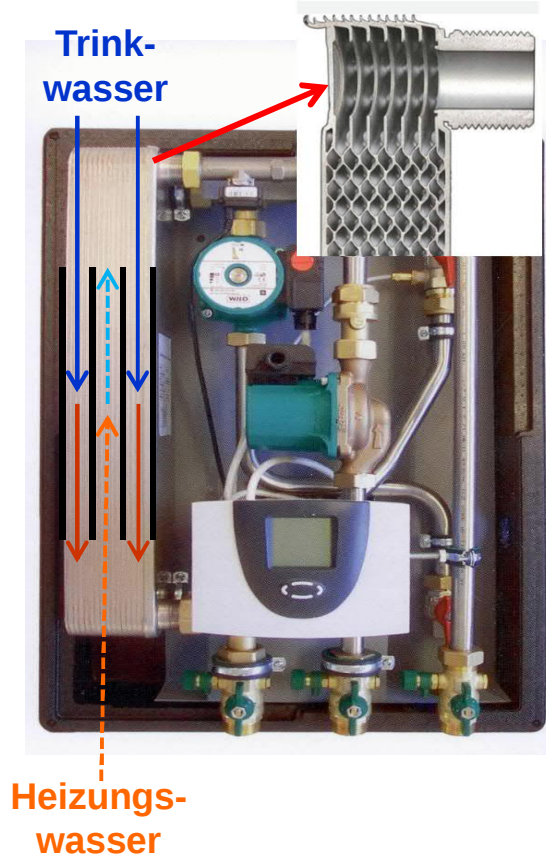
Somit bleibt als größter WW-Verbraucher nur noch die Dusche / Badewanne über. Auch hier wird keiner mit 55°C warmen Wasser baden, wegen der 3-Liter Regel muss die Systemtemperatur aber 55-60°C sein.

Wenn man aber die WW-Erzeugung in den Bereich der Waschräume verlegt, ist man fast immer unter der 3-Liter Regel, das System kann auch dann mit niedrigeren Temperaturen betrieben werden.

Bei solchen Systemen kann die Betriebs-WW Temperatur auf derzeit 50°C (Kleinanlage) gesenkt werden, was die Energieverluste minimiert und gerade bei der Wärmepumpe die Voraussetzung für gute Arbeitszahlen ist.

Der Wärmetauscher sollte aber für Desinfektionsmaßnahmen ausgelegt sein, es sollten >60°C möglich sein.

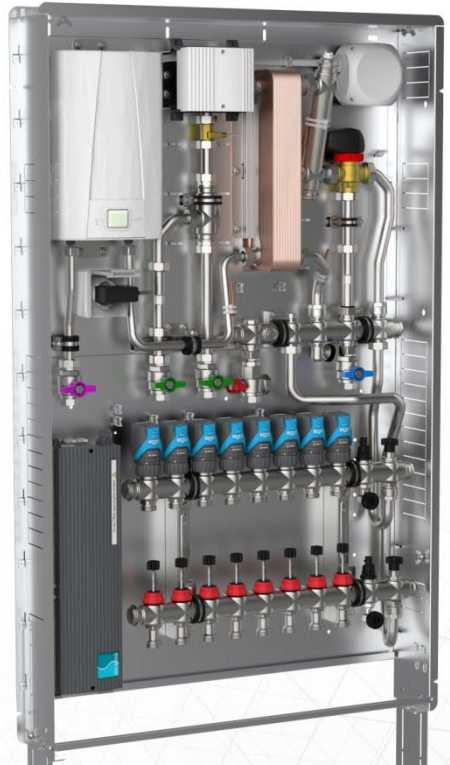
Alternative: Frischwasserstationen zentral / dezentral



- hohe Zapfleistung, alle Durchflussmengen möglich
- mit oder ohne elektronische Steuerung
- auch ohne Stromanschluss möglich
- mit oder ohne Zirkulation
- Kompakte Bauweise (*Maße Beispiel: 40x45x11cm*)
- auch als komplette Wohnungsübergabestation erhältlich
- auch mit elektrischer Nachheizung (*Durchlauferhitzer*) erhältlich
- 2-Leiter oder 4-Leiter Anschluss
- wird verstärkt von immer mehr Hersteller angeboten

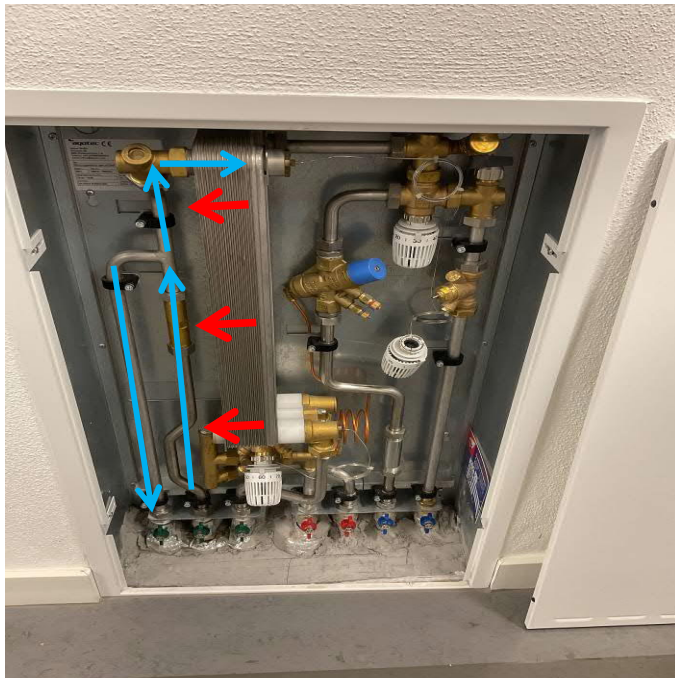
Frischwasserstation / Wohnungsübergabestation

Mit oder ohne nachgeschalteten, elektrischen Durchlauferhitzer



Frischwasserstation / Wohnungsübergabestation

Praxisbeispiel einer Frischwasserstation:



Hydraulische Station, primär permanent 70°C anstehend.

Wärmeübergang auf Kaltwasserleitung, die in die Station hineingeführt wird.

KW-Temperaturen ~ 37°C, erhöhte Legionellen Werte (>10.000 KBE) im KW.

Fazit:

Nicht jeder Hersteller beherrscht sein Gewerk, auf die richtige Auswahl sollte schon in der Planung geachtet werden.

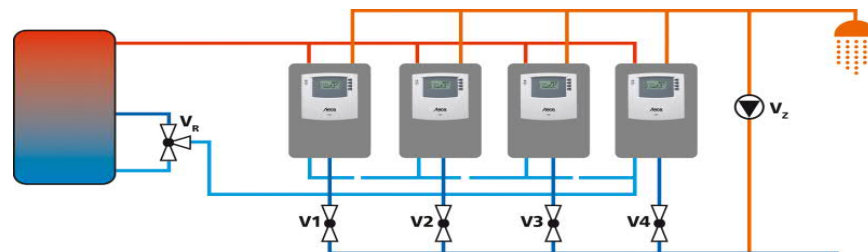
Derzeit sind ~ 60% der KW-Proben bei solchen Systemen mikrobiologisch auffällig, allerdings liegt da meist schon Kenntnis einer Kontamination vor.

Kaskadenartige Warmwassererzeugung

Bei größeren Leistungen sollte die Warmwasserbereitung immer Kaskadenförmig aufgebaut werden (*mehrere Frischwasserstationen*) wobei der Master (*Führungseinheit*) aus hygienischen Gründen immer wechseln muss. Das ist wegen der Modulbauweise meist kostengünstiger und erhöht nebenbei die Versorgungssicherheit.

Systeme mit festen Absperr- und Spülhähnen bevorzugen, damit ist eine Entkalkung auch ohne Ausbau des Wärmetauschers möglich.

Bei hohem Härtegrad sollten Entkalkungssysteme vorgesehen werden.



Beispiel links:

Heizungsanschluss nach Tichelmann,
Trinkwasser nicht nach Tichelmann, V1 weniger
durchströmt als V4.

Hinweis zu gelöteten Plattentauschern

Bei einer Leitfähigkeit des Trinkwassers von $> 500 \mu\text{S}$ kann es bei gelöteten Plattentauschern zur Korrosionserscheinungen an den Lötstellen kommen.

SWM in München: Mittelwert $\sim 555 \mu\text{S}$

Auch wenn es in den Prospekten selten beschrieben ist, sollten immer die Herstellerangaben beachtet und durchschnittliche Werte der Leitfähigkeit vom Versorger einholt werden.

Alternativ können auch WT aus Edelstahl eingebaut werden.



Gefahrenquelle: „energetisch“ 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.



Die JAZ mit den berechneten und eingestellten Regelparameter / Sollwerten (vor allem Warmwasser) sollte immer schriftlich ausgewiesen werden!

Quelle: daseigenhaus, intelligent heizen, IDM

Gefahrenquelle: PSA in der Neuinstallation

Das Bakterium *Pseudomonas aeruginosa* hat äußerst geringe Nährstoffansprüche und besiedelt daher oft produktionsfrische Oberflächen oder frisch befüllte Systeme. Es bildet einen ausgeprägten Biofilm, in dem er gut vor Desinfektionsmaßnahmen geschützt ist.

Er hat allerdings eine „Wettbewerbsschwäche“ gegenüber anderen Bakterien, dies erschwert sein Wachstum nach längeren Betriebszeiten.

Deshalb wird PSA oft in Neuinstallationen vorgefunden, Vorzugsweise im KW, da es ab 45°C abstirbt.

Es gibt Bauteile, die werksseitig nicht trocken geprüft werden können. Beispiele sind Sicherungsarmaturen und Druckerhöhungsanlagen. Diese können schon als neues Bauteil, mit PSA kontaminiert sein.

Eine vorsorgliche Desinfektion solcher Bauteile vor Inbetriebnahme kann vor umfangreichen Desinfektionsmaßnahmen der gesamten Installation schützen.

Automatische Spüleinrichtung Armatur



Automatische Spülarmaturen an Waschbecken oder Ausgüssen sind einfach nachzurüsten, aber teuer in der Anschaffung.

Die Spülmenge und der Durchfluss sind wegen der kleinen Anschlussleitungen (3/8“) begrenzt, die Maßnahme ist im wesentlichen auf die Entnahmestelle und die Stichleitung begrenzt.



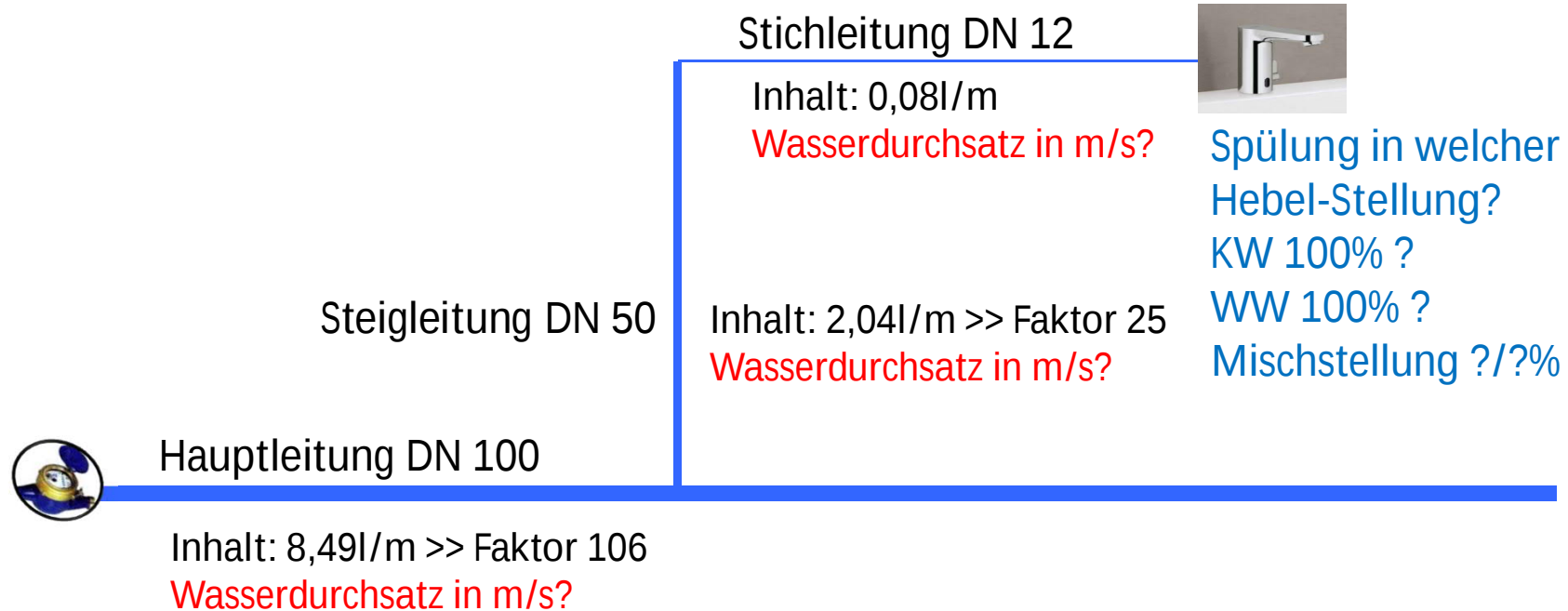
Es besteht die Gefahr einer Überschwemmung (z.B. vergessener Putzlappen im Becken).

Die Spülzeiten sollten so gewählt werden, dass es zu keinen Störungen im Nutzbereich kommt, ggf. sind diese mit dem Rundgang des Wachpersonals abzustimmen.

Bei vielen Armaturen wird in der Mischstellung des letzten Benutzers gespült, damit kann keine ausreichende Spülung im KW und WW erfolgen.

Automatische Spüleinrichtung Armatur

Welche Teile eines Trinkwassernetzes können mit einer Spülarmatur überhaupt beeinflusst werden?



Automatische Spüleinrichtungen

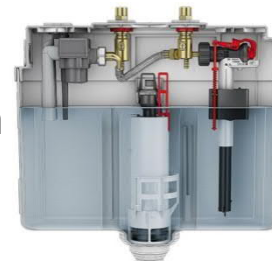
Feste Spülstationen sind meist kostengünstiger und können oft „unsichtbar“ installiert werden.

Oft mit eigenem Abfluss, somit werden „Überschwemmungen“ vermieden.

Spülungen sind so mit ausreichendem Wasserdurchfluss möglich.



- Duschpaneele auch zum Nachrüsten
- kann bei Umbau-maßnahmen an anderer Stelle wieder verwendet werden
- für KW und WW
- auch Batteriebetrieben
- Datenerfassung möglich
- in verschiedenen Designs erhältlich
- mit oder ohne Duschschlauch



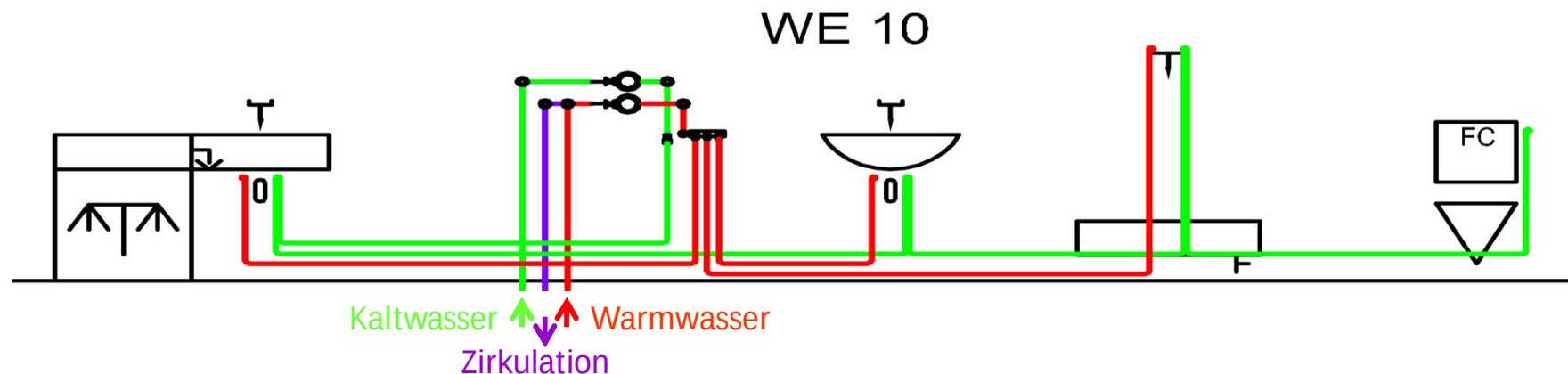
Automatische Spüleinrichtung UP, AP oder Toilettenspülung.



Automatische Spüleinrichtungen können am Strangende oder in Stagnationsbereichen eingebaut werden.

Durchgeschliffenes System

Bei dem durchgeschliffenen System sollte der größte Verbraucher (KW: WC, WW: Dusche / Badewanne) immer am Ende angeordnet sein.

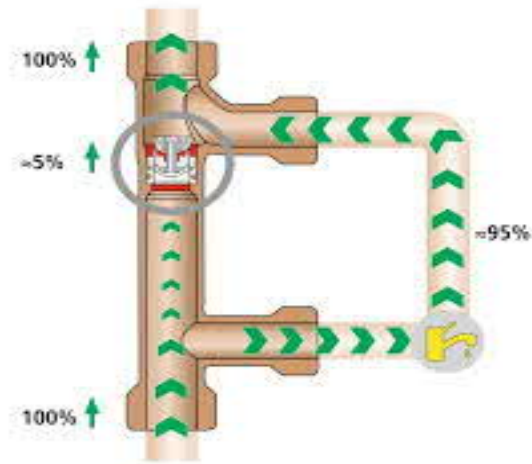


In diesem Beispiel wurde das nur im KW umgesetzt, die WW-Installation wurde baumartig geplant.

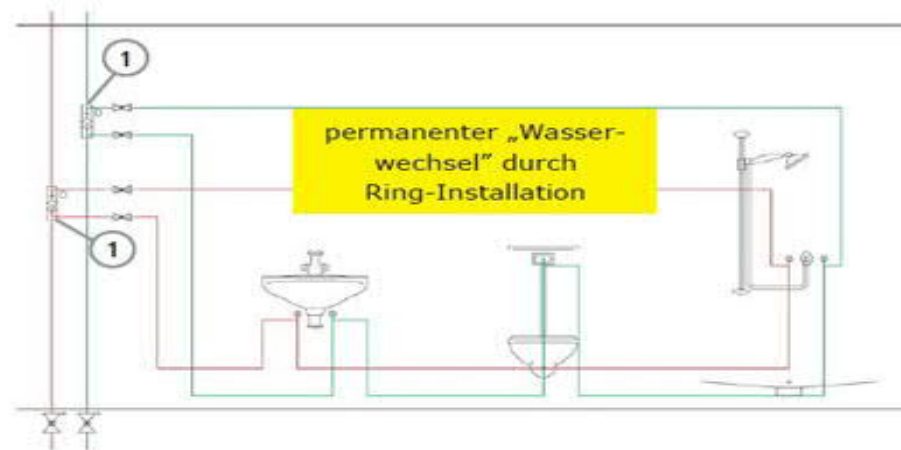
Bei einer längeren Abwesenheit in der Nutzeinheit muss trotzdem manuell oder automatisch gespült werden.

Ring (Venturi)-System

Beim Venturi-System wird der Querschnitt der Steigleitung reduziert und somit eine Teilmenge des Wassers „zwangsweise“ an die Anschlussstellen vorbeigeführt.



Quelle: Kemper

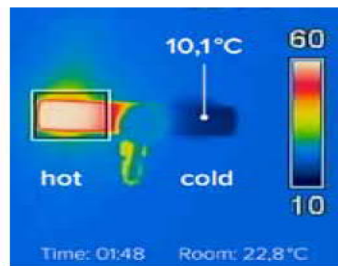


Bei längerer Abwesenheit im System muss am Strangende trotzdem manuell oder automatisch gespült werden.

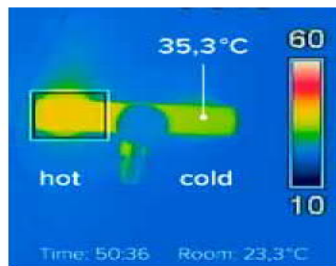
>> Ventil zugänglich einbauen, da es sich schnell zusetzen kann.

Thermischer Einfluss auf die Armatur

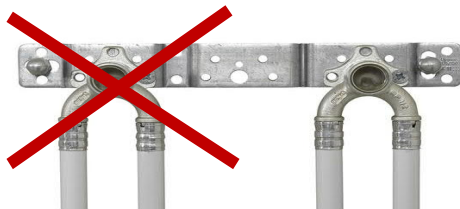
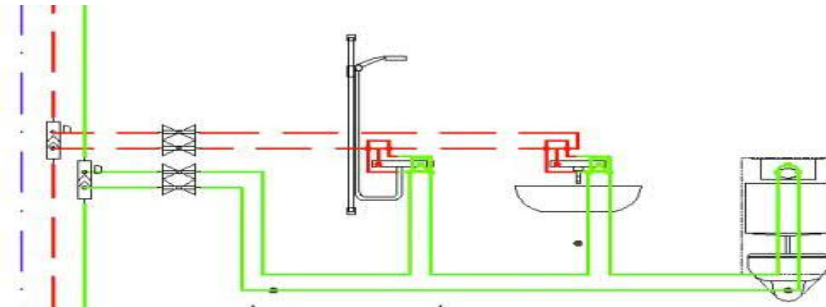
Wird das WW dauerhaft an die Armatur vorbei geführt, erwärmt dies im Laufe der Zeit das KW in der Armatur. Der WW- Anschluss sollte deshalb von oben, mit einer kurzen Abkühlungsstelle (Rohr) erfolgen.



Ringinstallation Kalt- und Warmwasserseite: Thermographie unmittelbar nach dem Zapfvorgang. Auf der Warmwasserseite der Armatur herrscht eine Oberflächentemperatur von etwa 60°C, auf der Kaltwasserseite von 10,1°C.



Ringinstallation Kalt- und Warmwasserseite: Die Thermographie zeigt 50 min später ein deutliches Temperaturgefälle und somit einen Wärmestrom in der Armatur von links nach rechts. Entsprechend erwärmt sich die Kaltwasserseite.



min. 20(40)cm

Quelle: Sonderdruck tab

Arbeitsstätten Richtlinie (ASR) 4.1 „Sanitärräume“

ASR 4.1 Sanitärräume, Toilettenräume

5.2 Bereitstellung

(1) Die Toilettenräume müssen sich in der Nähe der Arbeitsplätze, der Pausen-, Bereitschafts-, Wasch- oder Umkleideräume befinden. Die Weglänge zu Toilettenräumen sollte nicht länger als 50 m sein und darf 100 m nicht überschreiten.

Die Toilettenräume müssen sich im gleichen Gebäude befinden und dürfen nicht weiter als eine Etage von ständigen Arbeitsplätzen entfernt sein. Der Weg von ständigen Arbeitsplätzen in Gebäuden zu Toiletten soll nicht durchs Freie führen.

5.4 Ausstattung

(2) Toilettenräume müssen mit Handwaschgelegenheiten (Handwaschbecken mit fließendem Wasser und geschlossenem Wasserabflusssystem) gemäß Tabelle 2 und Abfallbehältern ausgestattet sein. >> WW wird nicht gefordert!

Arbeitsstätten Richtlinie (ASR) 4.1 „Sanitärräume“

ASR 4.1 Sanitärräume, Waschräume

6.2 Bereitstellung

(1) Waschräume müssen sich in der Nähe der Arbeitsplätze befinden. Der Weg von den Arbeitsplätzen in Gebäuden zu den Waschräumen darf 300 m nicht überschreiten und soll nicht durchs Freie führen. Waschräume dürfen auch in einer anderen Etage eingerichtet sein.

>> Ein Zusammenlegen von mehreren Waschräumen ist somit jederzeit möglich.

Küchen- und Pflegepersonal haben vergleichbare Hygienevorgaben, somit ist eine Zusammenlegung von Sanitärräumen durchaus möglich.

Temperaturprofil des Trinkwassernetzes

Die Systemtemperaturen in einer Trinkwasserinstallation hängen von vielen Faktoren ab und sind selten tatsächlich auch bekannt.

Um mögliche Gefahren zu erkennen, sollte das Trinkwassernetz an den Endstellen regelmäßig einer Temperaturmessung unterzogen werden.

Durch die digitale Aufzeichnung ist auch eine ausreichende Dokumentation möglich.

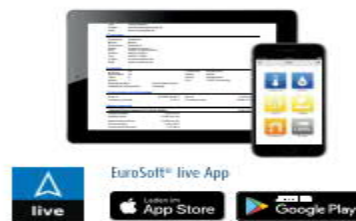
Dabei sollte auf folgendes geachtet werden:

- Möglichst alle Endstellen überprüfen, mindestens die an Strangenden oder bei längeren horizontalen Verteilnetzen.
- Asymmetrische Messungen (zu unterschiedlichen Zeiten) um alle Betriebseinflüsse zu ermitteln.
- Längere Ablaufzeiten, um mögliche thermische Einflüsse aus den Versorgungsschächten zu erkennen, vor allen im KW.

Temperaturprofil

Ein Temperaturprofil kann im laufenden Betrieb am besten mit speziellen Messgeräten, wie z.B. den FlowTemp STx, gemessen werden.

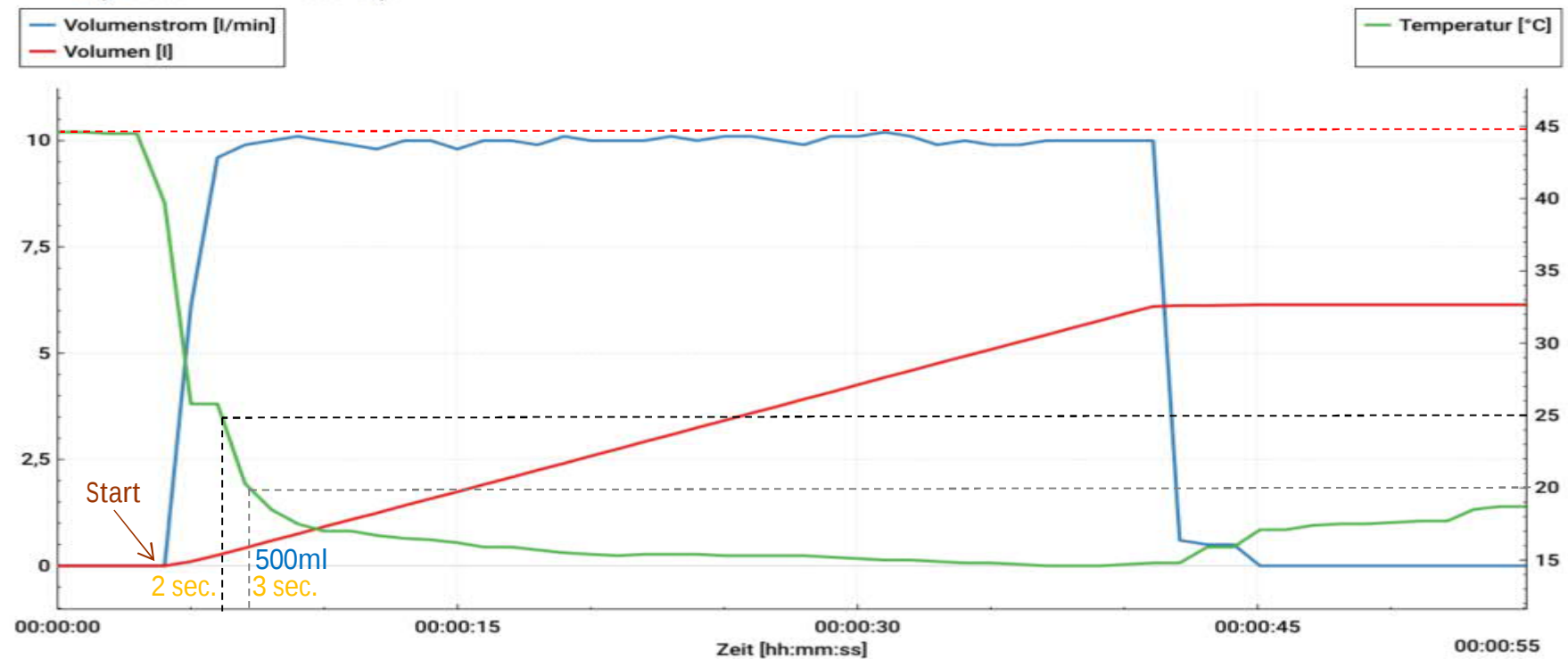
Dabei wird die Temperatur und der Durchfluss, in Abhängigkeit mit der Zeit, stetig gemessen und an Endgeräte digital übermittelt.



Quelle: domatec GmbH

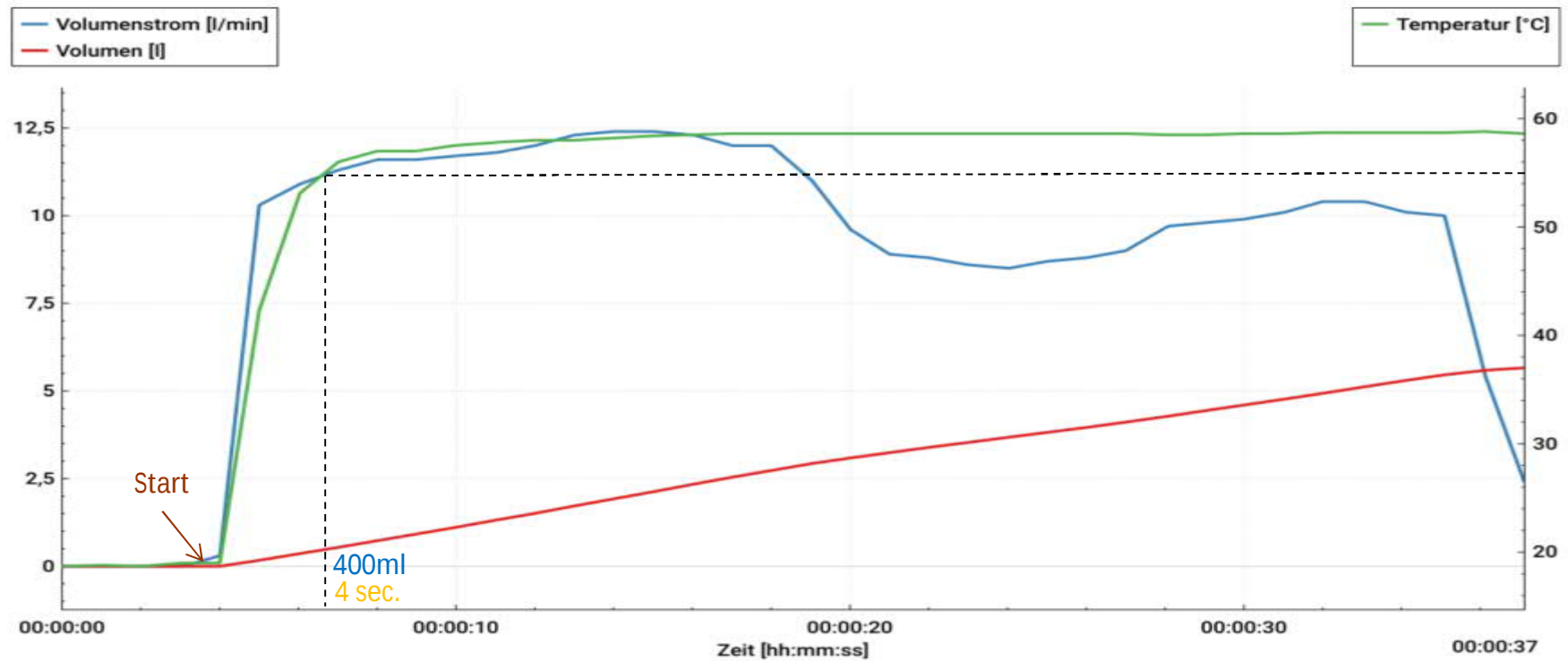
Temperaturprofil

PWC (kaltes Trinkwasser)

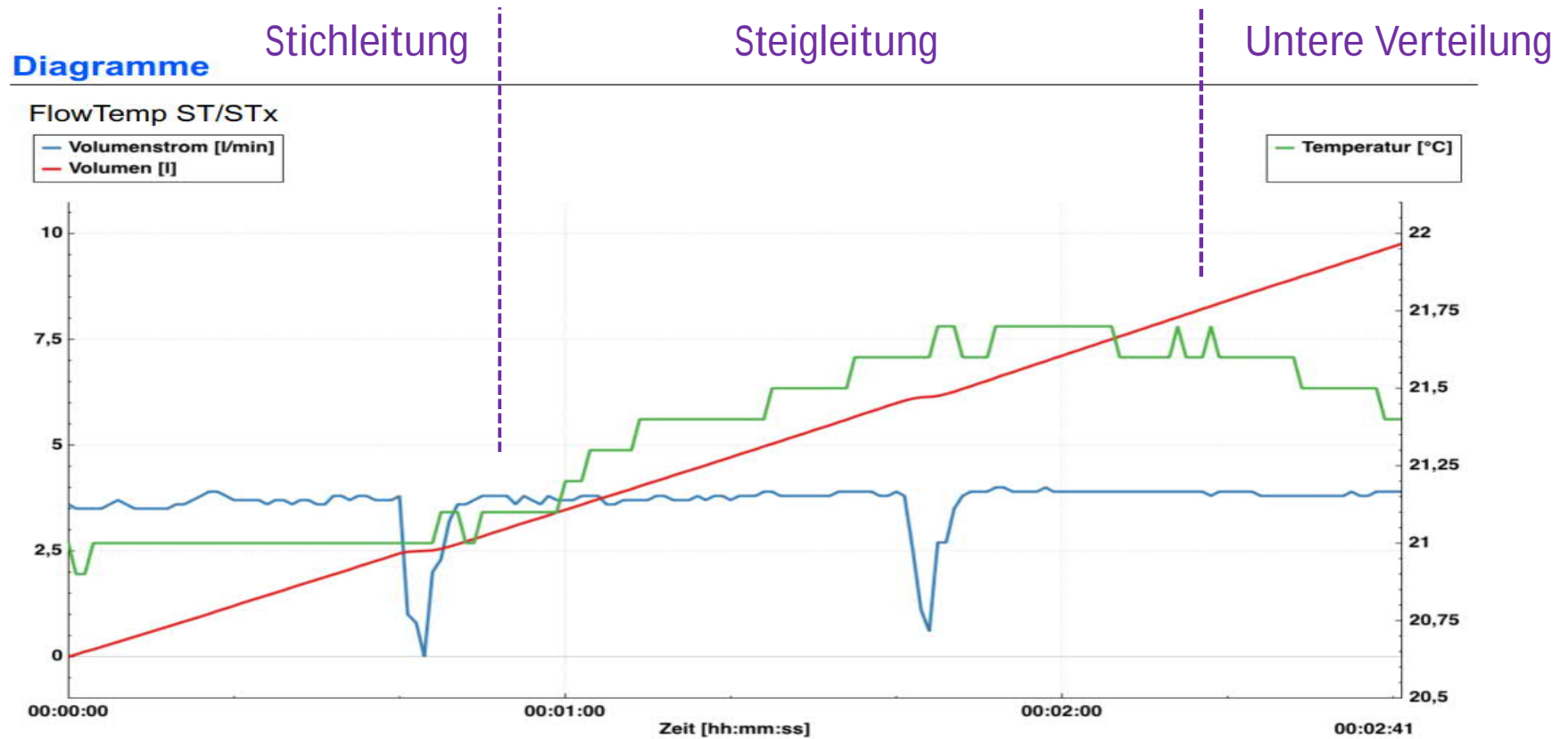


Temperaturprofil

PWH (warmes Trinkwasser)



Temperaturprofil



Pause?



DIN EN 1717 (DIN 1988-100)

DEUTSCHE NORM

Mai 2001

	Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfließen Deutsche Fassung EN 1717:2000 Technische Regel des DVGW	DIN EN 1717
ICS 13.060.20; 91.140.60 Protection against pollution of potable water installations and general requirements of devices to prevent pollution by backflow; German version EN 1717:2000; Technical rule of the DVGW Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection pour prévenir des pollutions par retour; Version allemande EN 1717:2000; Directive technique du DVGW Diese Norm wurde im Einvernehmen mit dem DVGW Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V. aufgestellt. Sie ist als Technische Regel des DVGW in das Regelwerk Wasser des DVGW einbezogen worden. Die Europäische Norm EN 1717:2000 hat den Status einer Deutschen Norm.		

Teilweiser
Ersatz für
DIN 1988-4:1988-12
siehe
Nationales Vorwort

DIN EN 1717: Flüssigkeitskategorien

Einteilung der Flüssigkeitskategorien, die mit Trinkwasser in Berührung kommen können

5.2.1 Kategorie 1

Wasser für den menschlichen Gebrauch, das direkt aus einer Trinkwasser-Installation entnommen wird.

5.2.2 Kategorie 2

Flüssigkeit, die keine Gefährdung der menschlichen Gesundheit darstellt.

Flüssigkeiten, die für den menschlichen Gebrauch geeignet sind, einschließlich Wasser aus einer Trinkwasser-Installation, das eine Veränderung in Geschmack, Geruch, Farbe oder Temperatur (Erwärmung oder Abkühlung) aufweisen kann.

5.2.3 Kategorie 3

Flüssigkeit, die eine Gesundheitsgefährdung für Menschen durch die Anwesenheit einer oder mehrerer weniger giftiger Stoffe darstellt.

5.2.4 Kategorie 4

Flüssigkeit, die eine Gesundheitsgefährdung für Menschen durch die Anwesenheit einer oder mehrerer giftiger oder besonders giftiger Stoffe oder einer oder mehrerer radioaktiver, mutagener oder kanzerogener Substanzen darstellt.

5.2.5 Kategorie 5

Flüssigkeit, die eine Gesundheitsgefährdung für Menschen durch die Anwesenheit von mikrobiellen oder viruellen Erregern übertragbarer Krankheiten darstellt.

DIN EN 1717

NA.5 Beispiele für die Auswahl von Sicherungseinrichtungen für den häuslichen und nicht-häuslichen Bereich

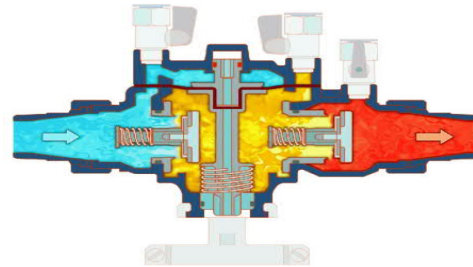
Hinterlegte Sicherungseinrichtungen sind in Deutschland nicht gebräuchlich

ANMERKUNG Die Tabelle gibt an, ob die Verwendung technisch möglich ist oder nicht. Eigensichere Anlagen und Apparate mit spezieller Zertifizierung (z. B. DVGW-Prüfzeichen) dürfen ohne zusätzliche Sicherungseinrichtungen angeschlossen werden. Alle Anschlüsse gelten als ständiger Anschluss.

Nr	Entnahme- stelle, Apparat	Sicherungseinrichtung																							
		●: deckt das Risiko ab; O: deckt das Risiko nur ab, wenn $p = \text{atm}$ am Einbauort; -: deckt das Risiko nicht ab																							
	AA	AB	AC	AD	AF	AG	BA	CA	DA	DB	DC	EA	EB	EC	ED	GA	GB	HA	HB	HC	HD	LA	LB		
	Symbol																								

Wurden alle Zapfstellen im Gebäude auf die EN 1717 überprüft?

System- oder Rohrtrenner



Wie erfolgt eine Wartung?

Wie die Funktionsprüfung?



Wie wird das dokumentiert?

Wird die Wartung und Prüfung kontrolliert?

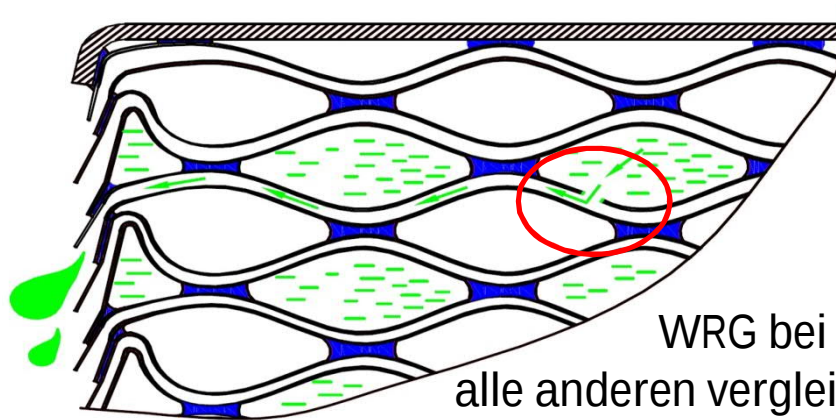
Alle WT für Trinkwassererwärmung zugelassen?



Quelle: Strasshofer

	automat	
32	Heizungsfüll-einrichtung, Wasser ohne Inhibitoren	•
33	Heizungsfüll-einrichtung, Wasser mit Inhibitoren	•
	Hochdruck-	

Je nach Dosierstoff im Heizungswasser, kann dieses der Fluid-Kategorie 4 entsprechen, wodurch ein doppelwandiger Tauscher oder Zwischenmedien notwendig sind.



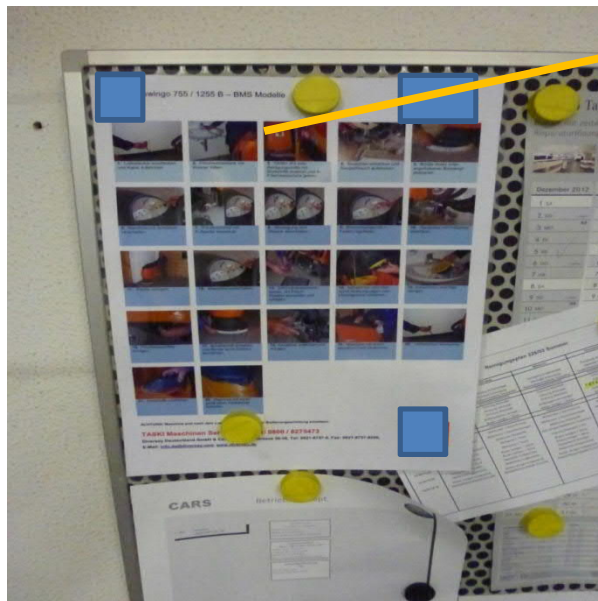
Gleiches gilt für:
Solaranlagen,
WRG bei Kälteanlagen und
alle anderen vergleichbaren Systeme.
Somit auch für Trinkwasserspeicher!

Reinigungsgeräte mit Behältern

Wo werden diese Geräte befüllt?

Gibt es eine Arbeitsanweisung?

Wie ist die Stelle abgesichert?



Eingruppierung:

Min. Flüssigkeitskategorie 3, bei giftigen oder reizenden Stoffen 4, in Krankenhäusern / Pflegeeinrichtung ggf. auch 5

Gartenwasser



Welche Flüssigkeitskategorie ist anzunehmen?

Fragestellung:

- Unterflurhydrant im Bereich von Kfz-Fahrzeugen?
- Pflanzengifte / Düngemittel im Rasenbereich?
- Hundeurin / -kot?
- Wie kann ein Schmutzeintrag vermieden oder vermindert werden?
- Welche Absicherung ist notwendig?

Sammelsicherung Rohrbelüfter

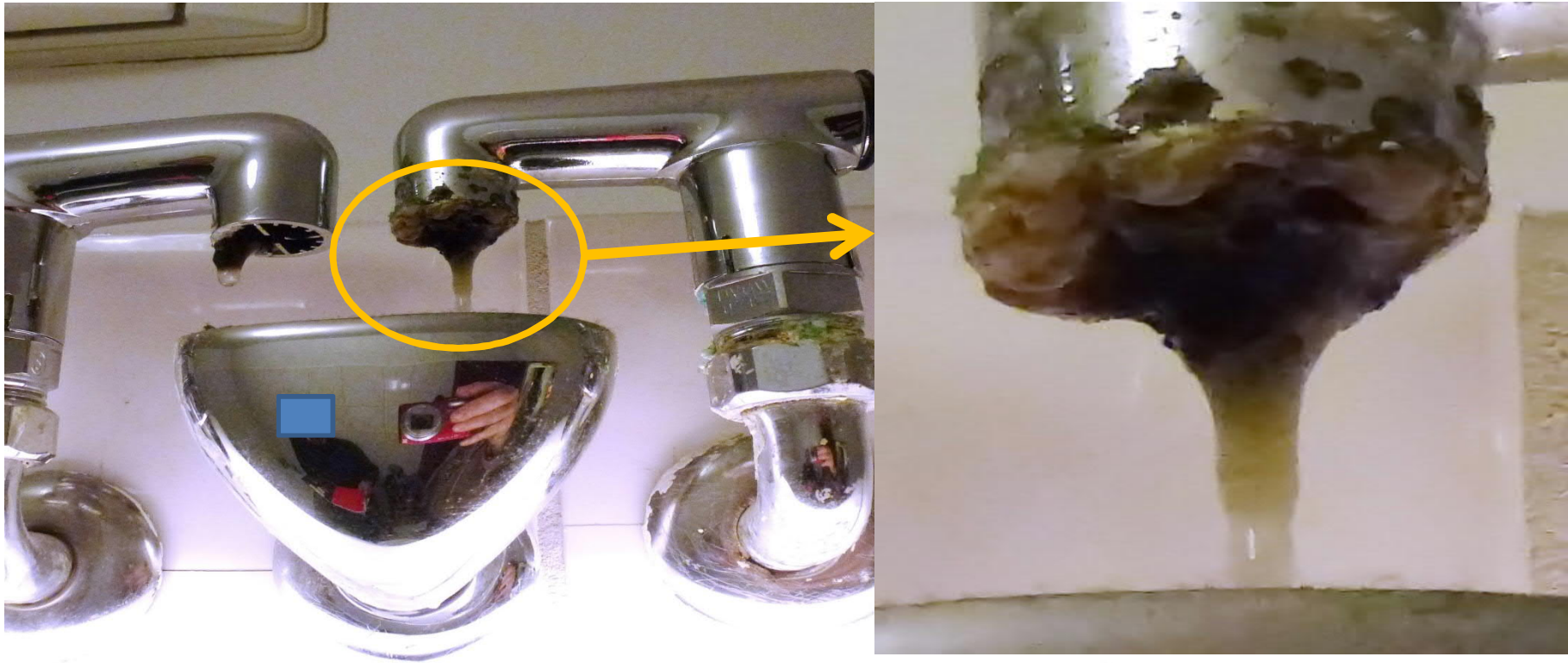


Rohrbelüfter früher als Sammelsicherung am Strangende eingebaut.

Heute meist ohne Funktion (fehlende Wartung) oder stillgelegt.

Stagnierendes Leitungswasser im WW und KW, Rückverkeimung!

Sammelsicherung Rohrbelüfter



Sammelsicherung Rohrbelüfter

- + **Automatisches Strangspülmodul**
mit Rohrbelüfter nach DIN 3266 mit als Rücksaugesicherung
ausgeführter Sammelsicherung.
- + **Enorme Kostenersparnis**
gegenüber Rückbau bestehender Totleitungen
(wie auch Sammelsicherungen) nach VDI/DVGW 6023.
- + **Regelmäßige Stagnationsfreispülung**
Zusätzliche Nutzung der Sammelsicherung
zur automatischen Strangfreispülung.



Quelle: WimTec

Automatische, Netz- oder Batteriebetriebene Spülstation für Strang-Rohrbelüfter mit intelligenter Steuerelektronik und kombiniertem Probeentnahmehahn.

Nur als „vorübergehende“ Maßnahme zulässig!

Das Strangschema

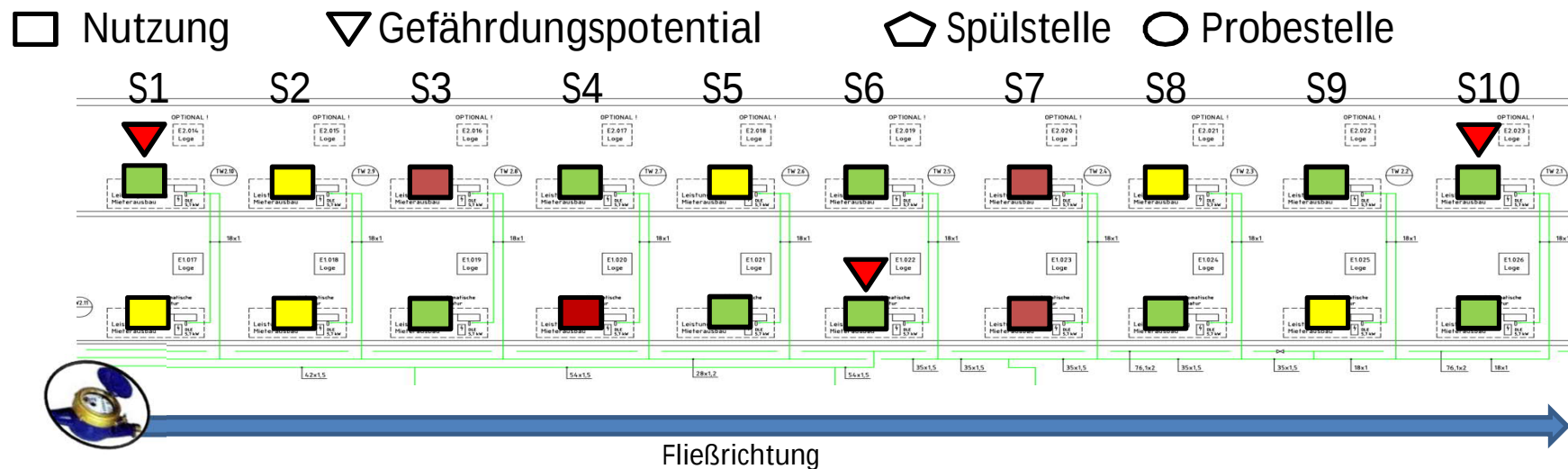
In einem Schema können verschiedene Symbole eingezeichnet werden, die je nach Gefährdung farbig sein können.

Damit kann schnell eine Übersicht über die Trinkwasserhygiene an den Endstellen, aber auch an den Verteilungen getroffen werden.

Beispiel:

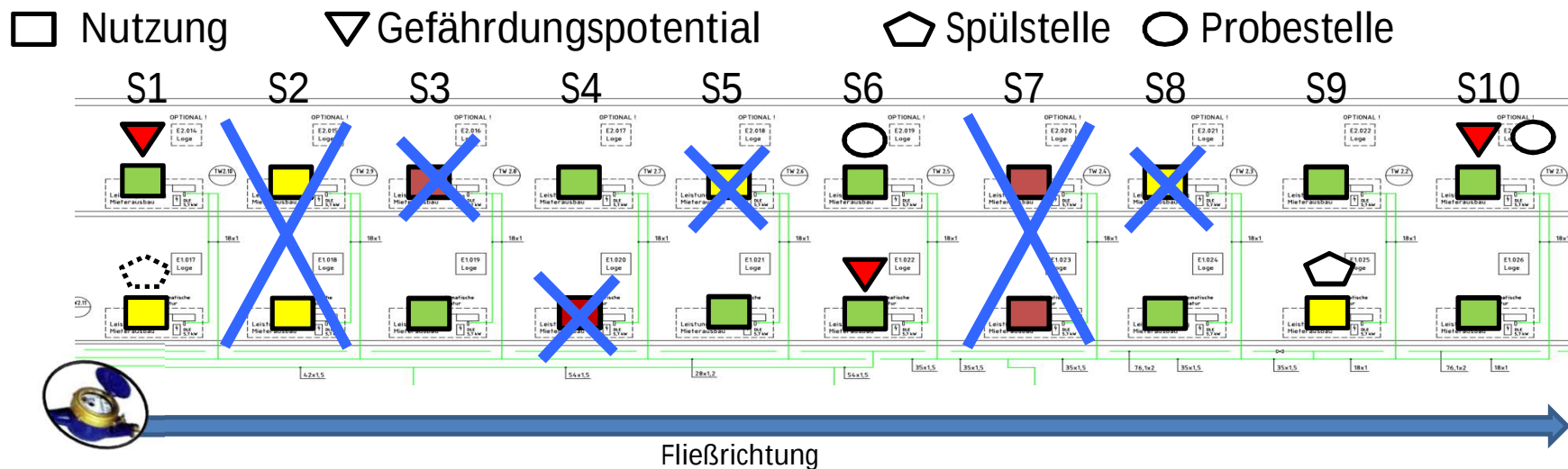
		<u>hohe Gefährdung</u>		<u>geringe Gefährdung</u>
	Nutzung			
	Gefährdungspotential*			
	Rückbau möglich			
	Spülstelle			
	Probestelle			

Das Strangschema mit Kennzeichnung



- In welchen Teilen stagniert das Trinkwasser?
- Wo sind Spülstellen sinnvoll?
- Wo ist eine Probenahme notwendig oder sinnvoll?

Das Strangschema mit Kennzeichnung



- Was kann rückgebaut werden?
- Was muss dann noch gespült werden?
- Wo ist die optimale Probestelle?

Die Trinkwasserbeprobung

Es ist leider immer wieder feststellbar, dass nicht bei allen Laboren die Qualität der Probenahme, sondern der Preis die Priorität hat.

Daraus resultieren viele vermeidbare Grenzwertüberschreitungen, mit all ihren organisatorischen und finanziellen Folgen.

Der Probeumfang ist in vielen Fällen „pauschal“ oder wird „kopiert“ und entspricht nicht immer vollumfänglich der Größe, der Nutzung und den Gefährdungen der Installation.

Die Aktualität eines Probeentnahmeplans sollte bei jeder Änderung in der Trinkwasserinstallation oder Nutzungsänderung, spätestens jedoch vor einer geplanten Probeentnahme, überprüft werden.

Probestellen Warmwasser

Die UBA „Empfehlungen“ sind in der aktuellen Fassung der TrinkwV explizit erwähnt und somit zwingend anzuwenden.

Gemäß der UBA-Empfehlung vom 18.12.2018 ist nach Kapitel 2.1:

Der Begriff „systemisch“ verdeutlicht, dass es nicht um die Feststellung der Legionellen-Freiheit an allen lokalen Entnahmestellen geht, sondern um die Überwachung der Trinkwasserinstallation in der Gesamtheit. Das Ziel ist eine mögliche Kontamination mit Legionellen in Teilen der Trinkwasserinstallation festzustellen, die einen Einfluss auf eine größere Anzahl an Entnahmestellen haben kann, insbesondere in den zentralen Teilen der Trinkwasserinstallation wie Trinkwassererwärmungsanlagen, Verteilern, Steigsträngen oder Zirkulationsleitungen.

Probestellen Warmwasser

Kapitel 4:

Die Entnahmestellen für die Proben in der Peripherie sind so zu wählen, dass jeder Steigstrang¹⁾ erfasst wird. Dies bedeutet nicht zwingend, dass Proben aus allen Steigsträngen zu entnehmen sind. Voraussetzung für die Auswahl ist, dass die beprobten Steigstränge eine Aussage über das Gesamtsystem, d. h. auch über die nicht beprobten Steigstränge, zulassen (z. B. weil sie ähnlich gebaut sind, gleichartige Gebäudebereiche versorgen und gleich genutzt werden oder möglichst hydraulisch ungünstig liegen)²⁾. Bei der Beprobung einer Auswahl von Steigsträngen ist die Repräsentativität dieser Probenahmestellen zu begründen.

Bei Trinkwasserinstallationen mit vielen Steigsträngen sind primär die Bereiche zu berücksichtigen, in denen es zur Vernebelung von Trinkwasser (z. B. beim Duschen) kommen kann.

1) Bei Trinkwasser-Installationen mit wenigen Steigsträngen und komplexen horizontalen Verteilungen sind auch endständige Entnahmestellen am Ende der horizontalen Verteilungsleitungen zu berücksichtigen.

2) Es wird empfohlen, dass mindestens alle Steigstränge mit einer Rücklauftemperatur < 55 °C in die Beprobung einbezogen werden. In diesen Fällen kann davon ausgegangen werden, dass hydraulisch ungünstige Verhältnisse oder andere technische Mängel vorliegen.

Probestellen Kaltwasser

Zu untersuchende Parameter:

- Koloniezahl 22/36°C
- Coliforme Bakterien
- Enterokokken, wenn vom GA gefordert, wie z.B. in München
- Pseudomonas aeruginosa, wenn gefordert, z.B. in medizinischen Einrichtungen

Gemäß der UBA-Empfehlung sollte die Probenahme an folgenden Orten erfolgen:

- an der Übergabestelle in jedem einzelnen Gebäude
- einer möglichst peripheren Stelle oder Stellen innerhalb des zu untersuchenden Gebäudes, die nur unzureichend durchströmt sind

Probestellen Kaltwasser

Es empfiehlt sich, die Probestellen nach der jeweiligen Gefährdung der Trinkwasserinstallation und der Nutzung der Entnahmestelle auszuwählen:

- Nach Wasserbehandlungseinbauten wie z.B. Dosieranlagen, Enthärtungsanlagen, usw.
- entfernteste Stelle(n)
- lebensmittelverarbeitende Bereiche, in Küchen vorzugsweise die Kaltspeisenvorbereitung, ggf. auch Teeküchen
- medizinisch genutzte Bereiche
- alle Bereiche, bei denen eine Verkeimung eine Gefährdung gegen Personen verursachen kann, z.B. Speiseleitungen zu Luft-Befeuchter bei RLT-Anlagen, selten genutzte Stellen usw.
- Bereiche mit besonderer Nutzung oder Gefährdung

Beprobung der Trinkwasserchemie

UBA-Empfehlung vom 18.12.2018:

Kapitel 1.4.1:

„Zur Erfüllung der Berichtspflichten über ein Wasserversorgungsgebiet sind die Probennahmen als Zufallsstichprobe (Z-Probe) oder alternativ als gestaffelte Stagnationsbeprobung (S0-Probe, S1-Probe, S2-Probe) ausschließlich an der Stelle der Einhaltung nach § 10 durchzuführen.“

Kap. 3.5:

Die Proben zur Überwachung der Parameter Blei, Kupfer und Nickel sind nach TrinkwV grundsätzlich an der Stelle der Einhaltung nach § 10 TrinkwV zu entnehmen.

Kapitel 3.3:

Bei neu errichteten Trinkwasserinstallationen können jedoch anfänglich erhöhte Konzentrationen auftreten. Für die Parameter Blei, Kupfer und Nickel können diese toleriert werden, wenn spätestens 16 Wochen nach der Inbetriebnahme die Grenzwerte eingehalten werden, und bis dahin die gemessenen Konzentrationen nicht höher als das Doppelte des entsprechenden Grenzwertes sind.

Probestellen Trinkwasserchemie

Mögliche Probestellen für die Trinkwasserchemie:

- entfernteste Stelle(n) von der Einspeisung, da das Wasser dort normalerweise am längsten mit dem Rohrwerkstoff in Kontakt tritt
- ggf. zusätzlich Stagnationsbereiche
- lebensmittelverarbeitende Bereiche, da dort eine orale Nahrungsaufnahme stattfinden kann, dazu können auch Teeküchen gehören
- medizinisch genutzte Bereiche, wo das Trinkwasser in Kontakt mit Patienten treten kann, nach Bewertung durch die Krankenhaushygiene
- Bereiche mit schutzbedürftigen oder vulnerablen Personen (z.B. Kindergarten, Altenheime)
- alle anderen Bereiche, in denen die Trinkwasserchemie einen stärkeren Einfluss auf die Nutzung haben kann

Beprobung der Trinkwasserchemie

Die Z-Probe soll ohne vorheriges Abfließen des Trinkwassers genommen werden. Dabei wird auch der Einfluss der Armatur mit gemessen, eine orientierende Bewertung über das Trinkwassernetz ist somit begrenzt.

Wenn die Z-Probe nach ~1 Liter genommen wird, ist der Einfluss der Armatur geringer, eine orientierende Aussage über das Leitungsnetz ist somit eher möglich. Eine solche Beprobung ist ähnlich einer S2-Probe ohne vorherige Stagnation.

Bei einer gestaffelten Beprobung soll die S1-Probe den Einfluss der Trinkwasserinstallation und der Entnahmearmatur wiedergeben.

Bei einem üblichen Leitungsinhalt in einer Armatur von <0,1 Liter und einem Probevolumen von 1 Liter stellt sich allerdings die Frage, ob der Einfluss der Armatur tatsächlich erfasst wird.

Das ist vor allen deshalb kritisch zu sehen, wenn z.B. von dem Fall ausgeht, dass eine Person sich ein Glas Wasser mit ~0,1 Liter zum trinken abfließen lässt. >> Nickelallergie

Alle notwendigen Stellen im Probeentnahmeplan?

Eine regelmäßige Überprüfung des Probeentnahmeplans wird empfohlen.

Beispiele von zusätzlichen Untersuchungsstellen:

- Lebensmittelbereiche wie Küchen (unabhängig der Größe), hier vorzugsweise Kaltspeisenvorbereitung. Aufenthaltsräume oder Teeküchen sind unter Umständen auch als „Küchen im Lebensmittelbereich“ anzusehen
- Behandlungs-, Sanitäts- und Erste-Hilfe Räume, hier mit PSA, da Räume des Gesundheitswesens
- Behinderten WC, wegen der üblicherweise geringen Nutzung
- Babywickelräume, wegen der Gefahr fäkaler Verkeimung
- Prüf- oder Wartungsbereiche für medizinisch genutzte Geräte, sofern diese direkt oder indirekt mit Wasser in Kontakt kommen, z.B. Inhalationsgeräte
- Speiseleitungen von RLT Befeuchtern, sofern diese nicht im Rahmen der VDI 6022 mit überprüft werden, dort auf Stagnation in den Sommermonaten achten.
- gleiches gilt für Speisewasser von Kühltürmen

Alle notwendigen Stellen im Probeentnahmeplan?

Weitere Beispiele von zusätzlichen Untersuchungsstellen:

- Anschlüsse von Getränkemaschinen (Kaffeemaschinen, Schankanlagen, Post-Mix Anlagen usw.), gleiches für leitungsgebundene Trinkwasserspender
- in vermieteten Bereichen die Übergabestelle (Schnittstelle) zur Installation im Mietbereich
- alle selten genutzten Entnahmestellen, z.B. Radlerdusche(n) im Winter
- Spülbrausen in Küchen, da die Personen täglich längere Zeit Aerosolen ausgesetzt sind
- Handbrausen im Frisörbereich, da diese unmittelbar an den Athem-Organen eingesetzt werden. Lange flexible Anschlussschläuche erhöhen das Risiko.
- alle Bereiche, wo immungeschwächte Personen bewusst oder unbewusst Trinkwasser entnehmen können
- VE-Wasser in medizinisch genutzten Bereichen oder bei lebensmittelverarbeitenden Bereichen (Küchen)
- usw.

Der Probeentnahmeplan:

MP	Entnahmestelle	Mikrobiologie								
		Art 1)	TWK TWW TWZ	20°C 36°C	EC CF	IE	PSA	L	CP	°C 2)
*1	1.UG, Hausanschlussraum: nach Zähler	a	K	1	1		1			
*2 ³⁾	3.UG, Technikraum: Boiler Flachbau Eingang	b	K	1	1	1				
*2a ³⁾	3.UG, Technikraum: Boiler Flachbau Eingang	b	W					1		
*3	3.UG, Technikraum: Boiler Flachbau: Warmwasseraustritt	b	W					1		
*4	3.UG, Technikraum: Boiler Flachbau: Zirkulationseintritt	b	Z					1		
5 ^{4,10)}	Zwischengeschoß 1, Sozial Bereich, Raum Z1/6/01, Umkleide 1: Dusche rechts	b	W					1		
6 ^{4,10)}	Zwischengeschoß 1, Sozial Bereich, Raum Z1/6/81, Umkleide 6: Dusche rechts	b	W					1		
7 ^{4,10)}	Zwischengeschoß 1, Sozial Bereich, Raum Z1/6/71, Umkleide 7: Dusche links	b	W					1		
8	Zwischengeschoß 1, Sozial Bereich, Sanitätsraum: Waschbecken	b	K	1	1	1	1			
9 ⁴⁾	3.OG, Küchenbereich: Dusche	b	W					1		
10 ^{4,6)}	3.OG, Küchenbereich: Spüle Kaltspeisenvorbereitung	b	K	1	1	1				
11 ⁴⁾	4.OG, BT 7/8 (bei Aufbereitung): Spüle Teeküche oder Waschbecken WC	b	W					1		
12 ⁴⁾	4.OG, BT 7/8 (bei Aufbereitung): Spüle Teeküche oder Waschbecken WC	b	K	1	1	1				
13 ⁴⁾	EG, Achse M/N 4/5, Meisterbüro: Waschbecken	b	W					1		
14 ⁴⁾	EG, Achse M/N 4/5, Meisterbüro: Waschbecken	b	K	1	1	1				
15 ⁴⁾	1.UG, Achse R 6/7, WC Anlage Waschstraße: Waschbecken	b	W					1		
16 ⁴⁾	4.OG, Turm: Spüle Teeküche oder Waschbecken WC	b	K	1	1	1				
17 ⁶⁾	1.OG, Turm: Spüle Küche	b	K	1	1	1				
18 ¹¹⁾	EG, Turm: Behinderten WC Wickelraum: Waschbecken	b	K	1	1	1				
19 ⁴⁾	EG, Pforte: Spüle Teeküche	b	K	1	1	1				

Der Probeentnahmeplan:

Wichtig:

Bei besonderen Probestellen sollte der Grund für die Auswahl angegeben werden.

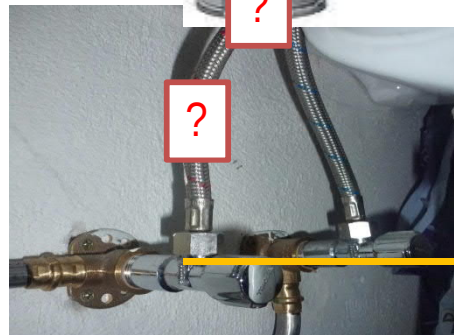
1. *Aufgrund der langen Zuleitung*
2. *Laut Plan Strangenden*
3. *Stockwerk ohne thermisches Ventil angeschlossen*
4. *Lebensmittelverarbeitung*
5. *Eigene WW-Bereitung, < 3Liter, jedoch Dusche mit seltener Nutzung*
6. *Wegen geringer Nutzung*
7. *KW wegen Temperatur > 25°C*
8. *Große Anzahl an Duschen und Umkleiden, deshalb mehrere Proben*
9. *Wegen geringer Nutzung und gefährdeten Personenbereich*

Auch sollte die Bezeichnung eindeutig und logisch aufgebaus sein

Probeneinfluss der Armatur

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!

Ausziehbare
Schlauchbrause?



Wirkbereich einer
Desinfektion

Stagnierendes
Wasser nach der Zapfung,
Luftverbund, Erwärmung
bis Zimmertemperatur möglich



Stagnierendes
Wasser nach der Zapfung,
nicht isoliert, Erwärmung
bis Zimmertemperatur möglich

Probeneinfluss der Armatur



Quelle: Schell

Quelle: Kemper

Bei einer zur Probenahme ungünstigen Armatur kann als Ersatzstelle auch am Eckventil beprobt werden.

Damit kann auch eine „lokale Kontamination“ der Armatur ermittelt werden.



Bei thermostatischen Armaturen kann es je nach Hersteller und Typ, zu einer Mischwasserprobe kommen.

Um den Einfluss auszuschließen, sollte in diesen Fällen das Eck- oder Absperrventil für das andere Wassersystem, während der Probenahme geschlossen werden.

Einbau der Probeentnahmeventile



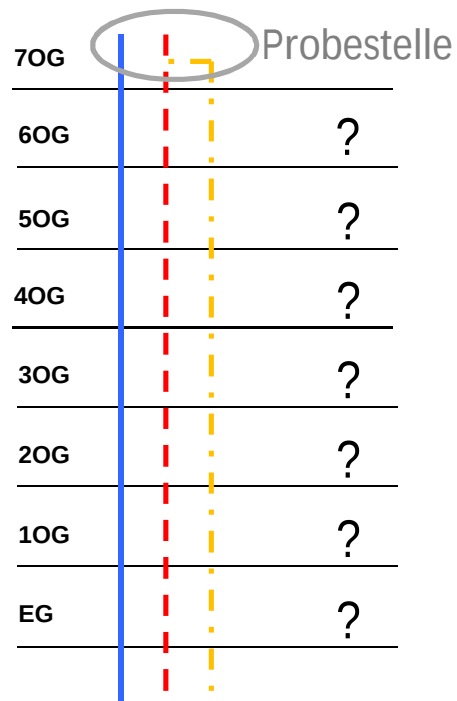
Spiegelt die „a“ Probe bei Überdimensionierter Einspeisung und zu geringer Nutzung die Referenz des Versorgers wieder?

Ist die Probe aus dem durchströmten Teil oder aus stagnierenden Leitungsteilen?

Ist die Probe Einflussfrei, also vor eigenen Einbauten?



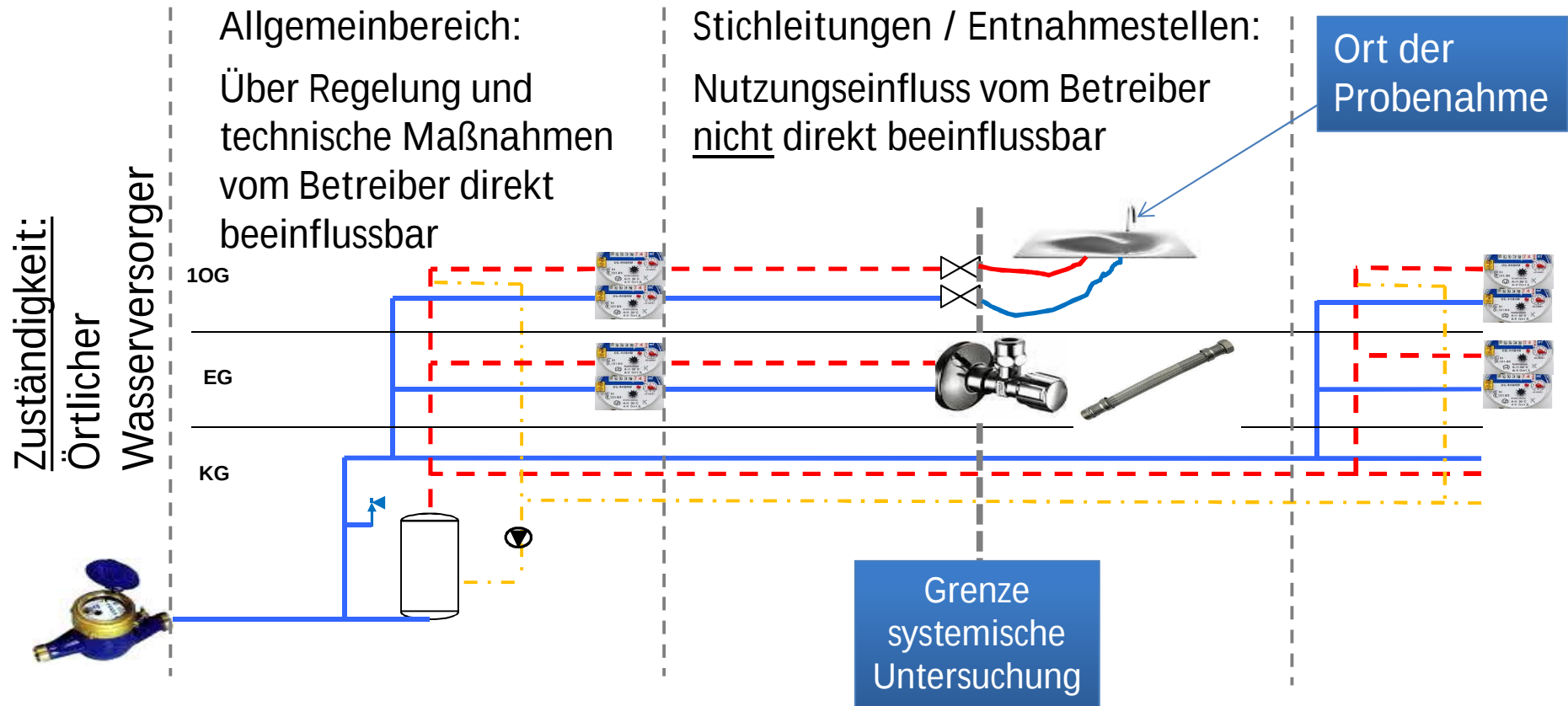
Problem: Nutzungseinfluss



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.

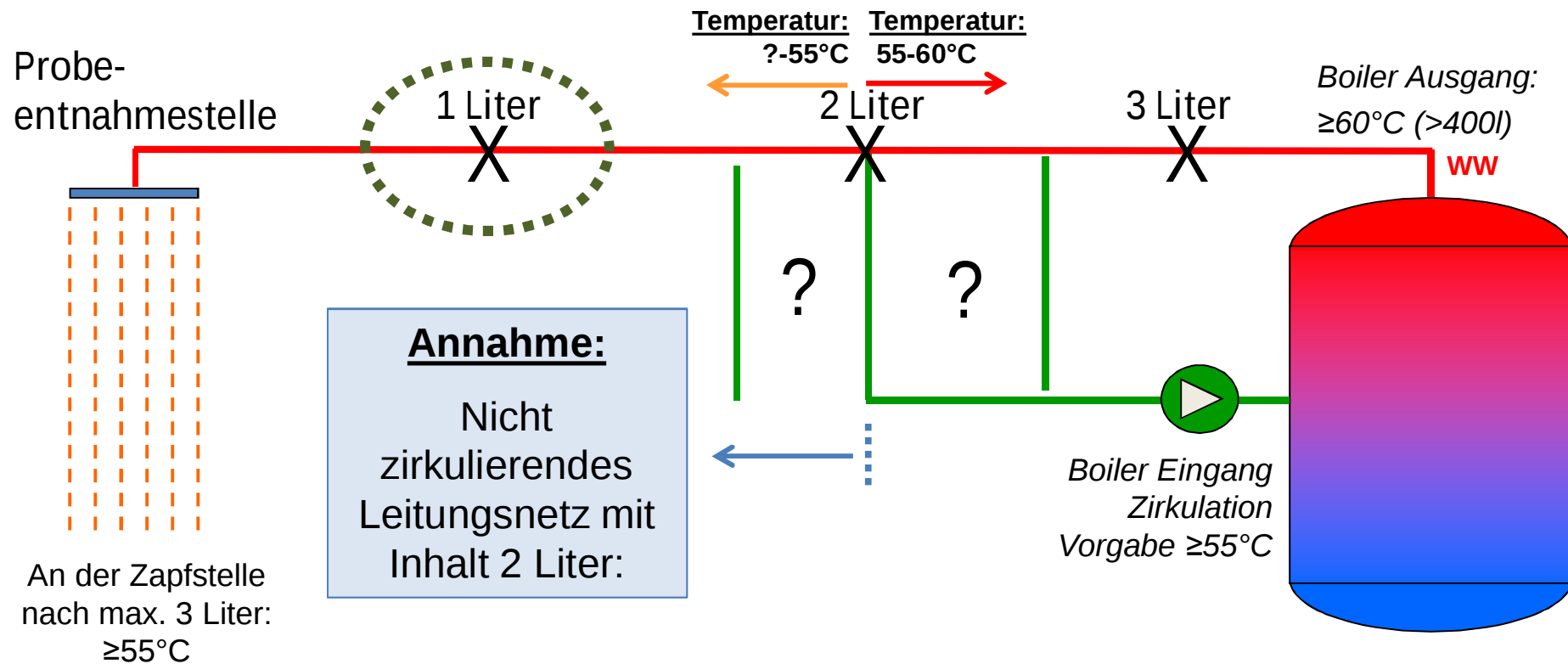
- Bei unbenutzten Zapfstellen unterhalb, eventuell Stagnationswasser mit zu kalten (Warmwasser) und zu warmen (Kaltwasser) Temperaturen
→ Mögliche Folge: Positiver Befund, Folgekosten, aber:
→ Mögliches Risiko erkannt
- Bei ausgiebigem Duschen / Baden unterhalb Fließwasser mit eventuell ausreichenden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

Problem: Einflussmöglichkeit des Betreibers



Aus welcher Stelle des Netzes stammt die Probe?

Welche Probe entspricht welchem Systemzustand?



Wartung

VDMA-Einheitsblatt		September 2002
Leistungsprogramm für die Wartung von technischen Anlagen und Ausrüstungen in Gebäuden Teil 6: Sanitärtechnische Geräte und Anlagen		VDMA 24186-6
ICS 91.140.01		Ersatz für VDMA 24186-6 : 1992-05 und alle früheren Ausgaben
Inhalt		
Vorwort		1
1 Anwendungsbereich		1
2 Normative Verweisungen		2
3 Leistungsprogramm		2
Literaturhinweise und Bezugsquellen		20
Vorwort		
Die Arbeitsgemeinschaft Instandhaltung Gebäudetechnik (AIG) im Fachverband Allgemeine Lufttechnik im VDMA ist Herausgeber von VDMA 24186 und hat das Einheitsblatt gemeinsam mit Fachleuten weiterer Organisationen erarbeitet.		
Gebäude enthalten in der Regel eine Vielzahl von verschiedenartigen technischen Anlagen und Ausrüstungen. Diese können autark oder gemeinsam (Gesamtanlage) durch ein oder mehrere Unternehmen betrieben und/oder gewerkbezogen gewartet werden. Wesentlicher Faktor für das Funktionieren der Anlage(n) und deren Teile ist das ganzheitlich ordnungsgemäße Zusammenspiel derselben. Für die Koordination von gewerkeübergreifenden Abhängigkeiten, Meldungen und Funktionen ist der Betreiber der Anlage oder eine von ihm beauftragte Person verantwortlich.		
VDMA 24186 Teil 100 enthält eine inhaltliche Gegenüberstellung der im September 2002 veröffentlichten Teile des Einheitsblattes und der zuletzt gültigen Ausgaben (Vorgängerausgaben).		
1 Anwendungsbereich		
Dieses VDMA-Einheitsblatt gilt für sanitärtechnische Geräte und Anlagen einschließlich Druckluftzerzeugung, Druckluftaufbereitung und -verteilung sind Bestandteil von VDMA 24186 Teil 4.		
VDMA 24186 Teil 6 gilt im Zusammenhang mit VDMA 24186 Teil 0.		
Zweck des Einheitsblattes ist es, die für die Wartung von Baugruppen und Bauelementen der vorstehend genannten Geräte und Anlagen notwendigen Tätigkeiten bzw. Leistungen einheitlich festzulegen.		
Der Hygienestatus der Geräte und Anlagen sowie deren Baugruppen und Bauelemente ist von Fachpersonal zu prüfen und zu bewerten. Maßnahmen sind separat zu vereinbaren und zu vergüten.		
Fortsetzung Seite 2 bis 21		
Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA)		

Die Wartung sanitärtechnischer Anlagen erfolgt durch die VDMA 24186-6. Die VDI 6023, viele weitere Normen, sowie Vorgeben der Hersteller sind ebenfalls zu beachten.

In der Regel gibt es keinen Wartungsvertrag, der alle Komponenten der Trinkwasserinstallation beinhaltet.

Der Betreiber kann bei unvollständiger Wartung, in einer rechtlichen Auseinandersetzung nur schwer nachweisen, dass er seine Betreiberpflichten zum Schutz von Personen nachgekommen ist.

Maßnahmen bei einer Kontamination nach DVGW 551 (557)

Die DVGW 551-3 ist der Ersatz für die alte W 557. In ihr sind die Erfahrungen im Bereich der Trinkwasserdesinfektion der letzten Jahre eingeflossen.

Werden für mikrobiologische Parameter die Grenzwerte der oder der technische Maßnahmenwert der Trinkwasserverordnung erreicht oder überschritten, muss diese mikrobielle Kontamination aus Gründen des Gesundheitsschutzes beseitigt werden.

Reinigungsmaßnahmen und Anlagendesinfektion sind nur dann nachhaltig wirksam, wenn die Ursachen für die Verunreinigungen, insbesondere die einer mikrobiellen Kontamination, beseitigt worden sind.

Man unterscheidet grundsätzlich in:

- Reinigung (mechanisch / chemisch)
- Desinfektion (thermisch / chemisch)

Vor einer Desinfektion ist grundsätzlich eine Reinigung erforderlich!

Anwendungsbereiche mechanische Reinigungsverfahren

Mechanische Reinigungsverfahren	Anwendungsbereich	Bemerkungen
Spülen mit Wasser (mind. 2m/s in der Leitung mit dem größten Durchmesser!)	Vor Inbetriebnahme einer neuen Anlage sowie bei Ablagerungen	Ohne empfindliche Bauteile
	Nach chemischer Reinigung sowie nach Anlagendesinfektion (Freispülen)	Mit eingebauten Armaturen
Spülen mit Wasser-/Luft-Gemischen oder Impulsspülverfahren	Bei festen Ablagerungen und Inkrustationen sowie bei mikrobieller Kontamination	Empfindliche Bauteile entfernen und manuell reinigen
Spülen mit Wasser und mechanischen Hilfsmitteln	Bei festen Ablagerungen und Inkrustationen sowie bei mikrobieller Kontamination	Empfindliche Bauteile entfernen und manuell reinigen

Desinfektion

Kann durch Spülen oder andere Reinigungsmaßnahmen die mikrobielle Kontamination nicht verringert werden, ist eine Desinfektion der Anlage erforderlich. Hierzu ist es erforderlich, sowohl die im Wasserkörper als auch die in Biofilmen vorhandenen unerwünschten Mikroorganismen abzutöten bzw. zu inaktivieren.

Man unterscheidet in:

- thermische Desinfektion (min. 3 min. 70°C an jeder Zapfstelle!)
- chemische Desinfektion

Die Desinfektion ist mit allen relevanten Begleitumständen vollständig zu dokumentieren.

Vor einer Desinfektion ist grundsätzlich eine Reinigung der Anlage durchzuführen.

Eine Anlagendesinfektion ist nur nachhaltig, wenn die Ursachen der Kontamination beseitigt sind. Ansonsten ist der Erfolg nur kurzfristig.

Reinigung / Desinfektion



Viele Firmen bieten diese Leistungen an, leider fehlt einem großen Teil aber die Erfahrung bei solch komplexen Vorgängen. Deshalb sollte das ausführende Unternehmen sorgfältig ausgewählt werden, sonst ist ein Erfolg der Maßnahme nicht sichergestellt.

Bild Fa. Oetzel, Gewinner des Bayerischen Staatspreises 2019

Generelle Empfehlungen

Qualifikation von Fachfirmen, Nachunternehmer und Dienstleister

Viele Mängel resultieren aus der fehlenden Fachkenntnis der beteiligten Personen.

Ein Planer hat nach VOB die VDI 6023 anzuwenden, die Person die auch tatsächlich plant sollte also die Qualifikation „VDI 6023 Kat. A“ besitzen.

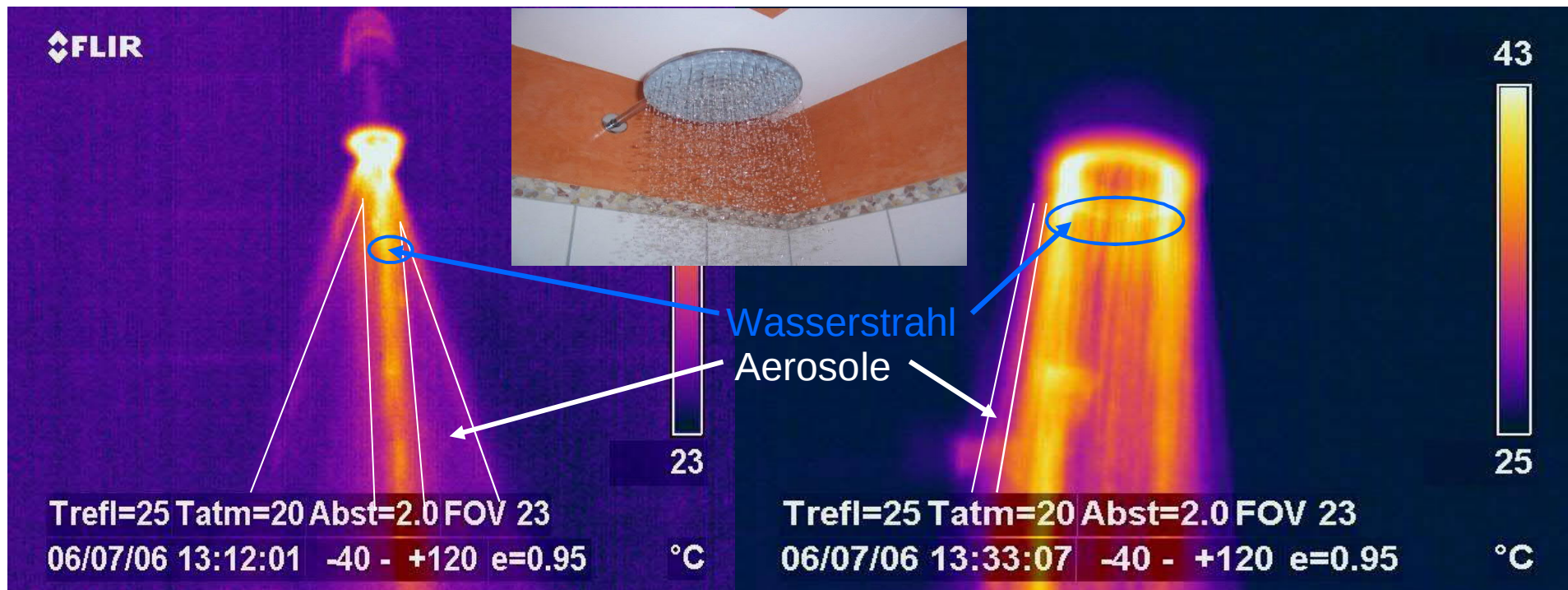
Bei ausführenden Firmen sollte mindestens eine verantwortliche Person vor Ort ist (z.B. Bauleiter und nicht Firmenchef), die Schulung nach VDI 6023 Kategorie A nachweisen, die ausführenden Handwerker sollten mindestens Kategorie B oder ausreichende Ausbildung nachweisen können.

Ein Dienstleister sollte mindestens VDI 6023 Kategorie B geschult sein, bei Eingriffen im Trinkwassersystem (auch Armaturenaustausch) ist es als verbindlich anzusehen. Das gilt für die tatsächlich vor Ort eingesetzte Person!

>> Vom ZVSHK gibt es vergleichbare Schulungen.

„Einfacher“ Legionellen Schutz

Duschkopf mit geringer Zerstäubung (Aerosolbildung) wählen
Partikel $<4\mu\text{m}$ wie die Legionellen gelangen direkt in die Lunge.



Die Risikoabschätzung

Inhalt und Umfang:

Endstellen	Punkt	5.9.1
		
Bild: Arztzimmer 1 127 mit blinden Rohrbelüfter		
Bewertung Mehrere Endstellen mit unbekannter Nutzung. Teilweise blinde Rohrbelüfter Anschlüsse. Teilweise kein WW Durchfluss. Durchfluss nimmt nach dem Öffnen ab, was auf eine verschlossene WW Zuleitung schließen lässt. WW kommt dann aus der Zirkulation gegen Flies Richtung. Teilweise zu hohe Anfangs-KW Temperaturen. WW Temperatur bis fast 68°C, wurde zwischenzeitlich reduziert. Gilt exemplarisch für alle vergleichbaren Endstellen!		
Erforderliche Maßnahme(n) Nutzung aller Endstellen prüfen, ggf. manuelle oder automatische Spülmaßnahmen ergreifen. Blinde Rohrbelüfter regelmäßig spülen. KW Erwärmung technisch abstellen oder regelmäßig spülen. Ursachen des verringerten WW Durchfluss ermitteln und abstellen.		
Eintrittswahrscheinlichkeit	2	Schadensausmaß 2
Resultierendes Gefahrenpotential	3	Risikobewertung signifikant
Maßnahmen zur Risikoreduzierung sind		innerhalb eines Jahres erforderlich, eine Gefahrenabwehr zum Personenschutz ist unverzüglich erforderlich

- Jeder Mangel, der die Trinkwasserqualität beeinflussen kann ist einzeln zu bewerten und zu priorisieren!
- Ist nicht auf das Warmwasser begrenzt!
- Wichtig ist eine einheitliche, nachvollziehbare und vergleichbare Bewertung.
- Es müssen Maßnahmen zur Behebung aufgeführt sein.
- Die Maßnahmen müssen Priorisiert werden.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen können nicht einfach ignoriert werden, deshalb sollte bei der Auswahl des Erstellers die Qualifikation und nicht der Preis ausschlaggebend sein.

Die Risikoabschätzung

In der neuen TrinkwV wird der Begriff Gefährdungsanalyse durch Risikoabschätzung ergänzt. Dieser Begriff kommt aus dem WSP Plan (Wasser-Sicherheits-Plan) dort wird bei der Bewertung auf eine 3x3 Risikomatrix verwiesen. Solche Bewertungen werden weltweit als 3x3, 4x4 oder 5x5 Matrix zur Risikoabschätzung aller Techniken weltweit eingesetzt. Dabei gibt es die Bewertungskriterien:

Schadensausmaß

„Verlust“ oder Beeinträchtigung der Gesundheit, sensorische Qualität und/oder technische Versorgungssicherheit

Eintrittswahrscheinlichkeit

Wahrscheinlichkeit und Häufigkeit eines Gefährdungseignisses

Der DFLW hat schon 2013 eine 4x4 Matrix nach Nohl ausgearbeitet.

Tabelle zur Bewertung der Komponenten:

DFLW © Alle Rechte Vorbehalten		Bewertungsgruppe			
Bewertungsgruppe	Technische Eintrittswahrscheinlichkeit	1	2	3	4
		Beschreibung (Schadensausmaß)			
		Der Mangel wird die Trinkwasserqualität wahrscheinlich nicht negativ beeinträchtigen.	Der Mangel wird die Trinkwasserqualität wahrscheinlich nur im geringen Umfang negativ beeinträchtigen.	Der Mangel wird die Trinkwasserqualität wahrscheinlich negativ beeinträchtigen.	Der Mangel wird die Trinkwasserqualität mit hoher Wahrscheinlichkeit negativ beeinträchtigen.
1	sehr gering	1	2	3	4
2	gering	2	3	4	5
3	mittel	3	4	5	6
4	hoch	4	5	6	7

Die Risikoabschätzung

Wenn die Ursache der Überschreitung bereits bekannt ist, weil zum Beispiel die Probe an einer ungeeigneten Stelle entnommen wurde oder offensichtliche Mängel (zum Beispiel Austrittstemperatur zu niedrig eingestellt) vorliegen, dann ist eine Risikoabschätzung oder weitergehende Untersuchung als Handlungspflicht auch nicht zwingend erforderlich und begründbar.

Weitergehende Untersuchungen sollen vor allem der Identifizierung möglicher Ursachen für ein Erreichen des technischen Maßnahmenwertes dienen und damit nicht in jedem Fall erfolgen müssen, wenn die Ursachen bereits mittels einer systemischen Untersuchung feststehen.

Fazit:

Wenn eine Probenahme z.B. an einer ausziehbaren Schlauchbrause genommen wurde und nur diese auffällig ist, kann auf die Erstellung einer Risikoabschätzung nur dann verzichtet werden, wenn dies bei dem Prüfprotokoll auch so vermerkt ist.

Somit liegt es an der Qualität (Preis) des Probenehmers, ob die Probenahme sauber dokumentiert ist.

Die Risikoabschätzung

UBA Empfehlung und VDI 6023:

Die Durchführung der Risikoabschätzung muss unabhängig von anderen Interessen erfolgen. Insbesondere muss eine Befangenheit vermieden werden. Eine Befangenheit ist dann zu vermuten, wenn Personen an der Planung, dem Bau oder Betrieb der Trinkwasser-Installation selbst beteiligt waren oder sind.

Der AG muss ggf. nachweisen können, dass er bei der Beauftragung und Prüfung der Qualifikation des AN seiner Sorgfaltspflicht nachgekommen ist.

Checklisten oder Formblätter entsprechen nicht vollumfänglich der VDI 6023 Blatt 2 und stellen somit kein rechtlich belastbare Risikoabschätzung dar.

Die Ersteller einer Risikoabschätzung haben ggf. ähnliche Haftungsrisiken wie der Betreiber, da dieser in der Regel das umsetzt, was in der Risikoabschätzung empfohlen wird.

>> **Versicherungszeitraum, Deckungssumme!**

Risikoabschätzung

Bei einer Risikoabschätzung sollten auch Temperatur, Durchfluss und Druck gemessen werden.

Allen gemeinsam ist, dass im Rahmen einer Risikoabschätzung, die zum schnellen Erkennen von Gefahren dient, solche Messungen nicht immer zeitnah durchgeführt werden können. Auch ist die Aussagekraft oft nur gering.

Solche Messungen sind im Nachgang, ggf. nach einer Sanierung als Erfolgskontrolle, eine sinnvolle Maßnahme.

Auch muss für solche Messungen die technische Voraussetzung gegeben sein und der Nutzereinfluss ausgeschlossen oder minimiert werden.

So ist z.B. die Messung in einer Schule zur Schul- oder Ferienzeit unterschiedlich, die daraus resultierende Bewertung ebenfalls. Oder es wird bei einer Messung in Fließrichtung davor viel Wasser entnommen (z.B. Dusche ein Stockwerk tiefer), welche Aussage hat dann die gemessene Temperatur?

Die Risikoabschätzung

Temperaturprofil:

Wenn der hydraulische Abgleich der Zirkulation nicht gegeben ist und an den entferntesten Stellen unzureichende Temperaturen herrschen, welchen Mehrwert hat man mit einem Temperaturprofil zum Zeitpunkt der Erstellung?

Durchflussmessung:

Wenn kein Strangschemata vorhanden ist, wo ist dann die richtige Messstelle(n), welcher Wert ist „normal“, wie der Nutzungseinfluss zum Zeitpunkt der Messung?

Druckmessung:

Wenn kein Strangschemata vorhanden ist, wo ist dann die richtige Messstelle(n), welcher Wert ist „normal“, ist die technische Voraussetzung gegeben und wie ist der Nutzungseinfluss zum Zeitpunkt der Messung?

Campingplätze



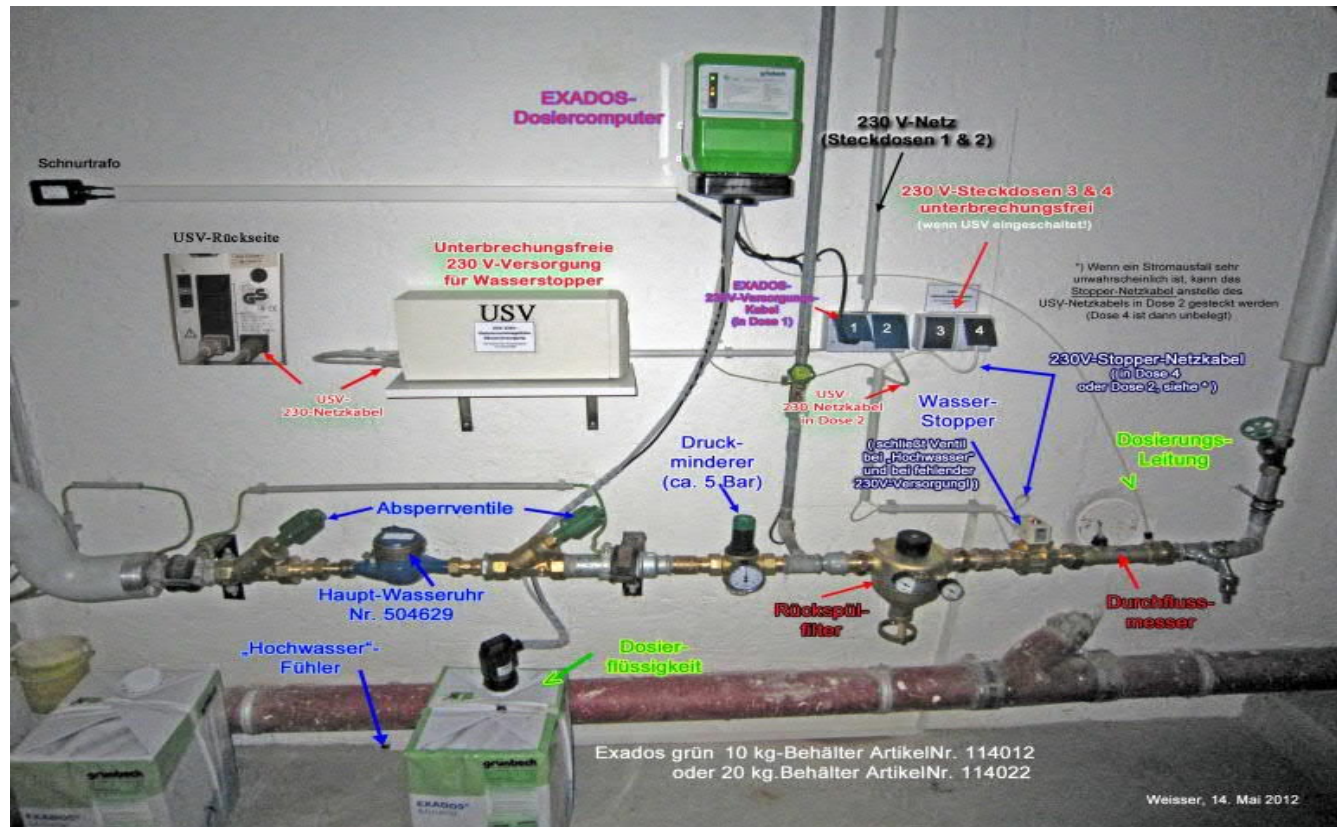
Anschlusssäule

Hunde-Waschanlage

Auch wenn es dafür noch keine richtigen Vorgaben gibt, ist die Trinkwasserqualität und die Absicherung nach DIN EN 1717 generell zu gewährleisten.

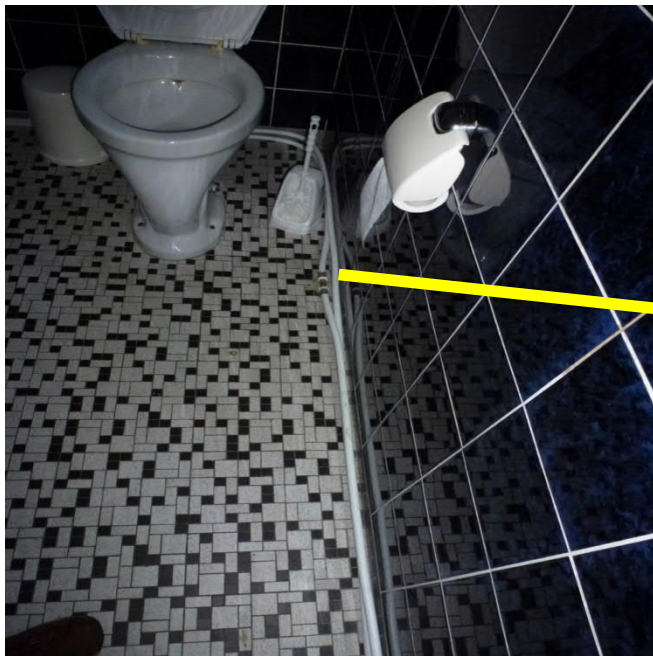


Wenn der Eigentümer zum Installateur wird



„Landinstallation“

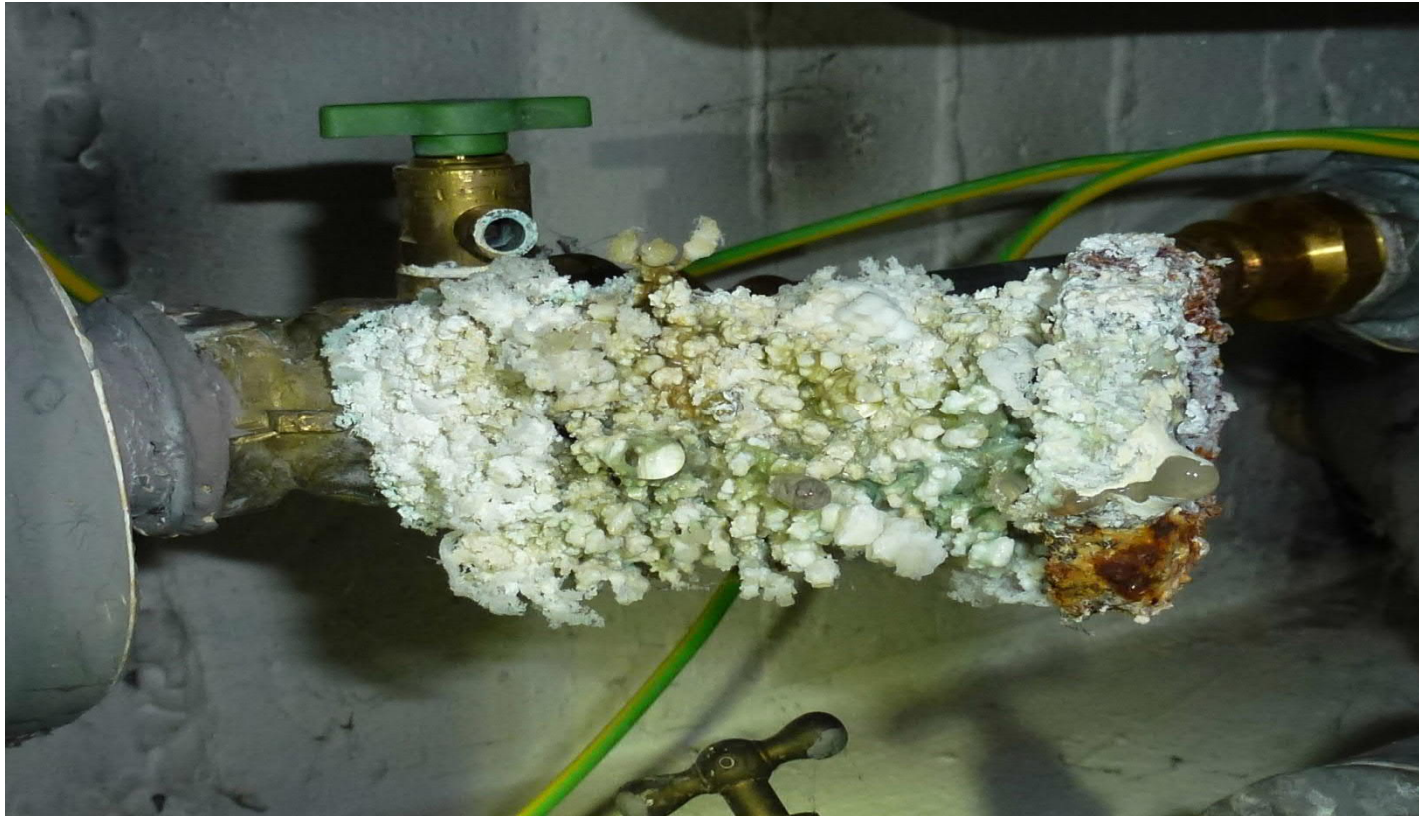
Hygienisch „saubere“ Installation am Land



„Bastler“



Kristallwelten



„Elektriker“-Anschluss



Kinderspielplatz im Kindergarten



Automatische Wassernachspeisung in eine Betonzisterne, Förderung der Schwengel-Pumpe über die Zisterne.

Argument des Planers:

Kann nichts passieren, Nachspeiseeinrichtung ist über Systemtrenner abgesichert, freier Auslauf in die Zisterne.

Zustand bei Begehung:

Zisterne mit Bauschutt und Wasser gefüllt.

WC Spülbrause aus dem Baumarkt



Praxisschulung

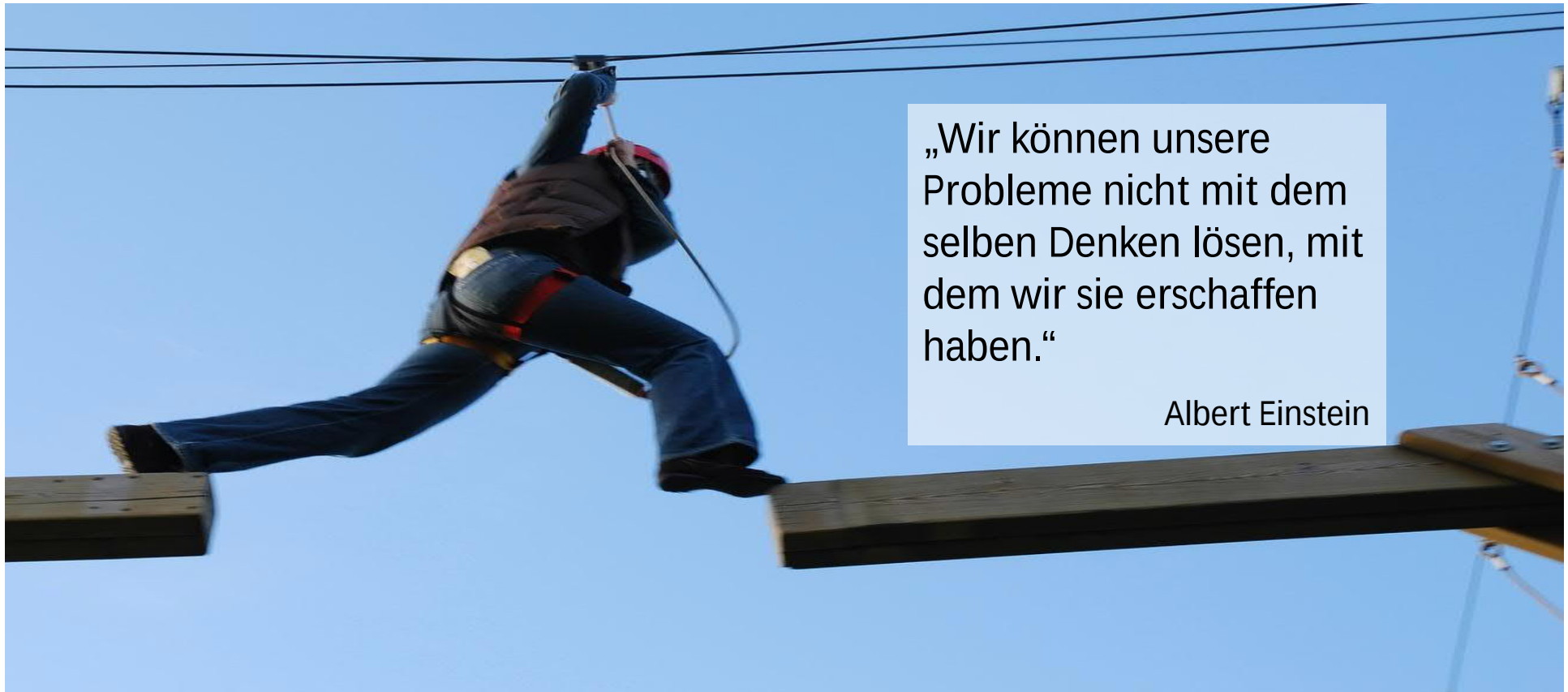


In Zusammenarbeit mit dem DFLW (Deutscher Fachverband für Luft und Wasserhygiene), wurde die Praxisschulung Trinkwasserhygiene, in Leben gerufen. Sie kann je nach Zielrichtung für Dienstleister, Betreiber, Ausführende oder Planer angepasst werden.

Alle genannten Personenkreise müssen in der Praxis alle Gefahren einer Trinkwasserinstallation erkennen und durch geeignete Maßnahmen, abstellen können. Das Seminar zeigt dies anhand von vielen Praxisbeispielen auf, auch diejenigen, die meist nicht erkannt werden.

Gleiches gibt es auch für die VDI 6022 RLT-Anlagen.

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!

WC im Bergwerk Ruhrgebiet um 1930