

A nighttime photograph of a cityscape, likely Copenhagen, featuring a river and a bridge. The city lights are visible in the background, and the sky is a deep blue. The text 'uponor' is overlaid in the top right corner.

uponor

Trinkwasser - Expertenforum

Prof. Dr. Michael Günther
Uponor GmbH

2016

Prof. Dr.-Ing. Günther Michael

Ein Bauherr, Betreiber und Vermieter (Usl) unter Bedrängnis...



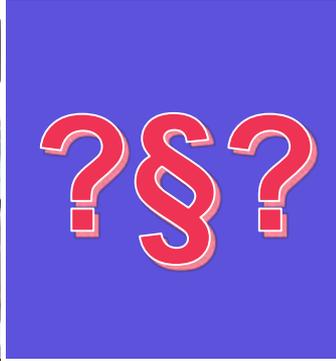
Usl

**Prof. Dr.
Günther Michael**

Bauherr und Betreiber
des Gebäudekomplexes

Prof. Dr.-Ing. Günther Michael

Ein Bauherr, Betreiber und Vermieter (Usl) unter Bedrängnis...



Trinkwasser-Installation

miXuse - Fallbeispiel „Multifunktionales Gebäude“

OG 7 (Aufstockung)
Penthouse-Komfort-
Wohnungen



OG 4-6 (OG 5 Leerstand)
Mietwohnungen



OG 3
Pension (Hostel)



OG 2
Schlaflabor

OG1 Ärztehaus

EG

Gastro; Shop; Fitness



Trinkwassersysteme

Multifunktionales Gebäude

Ärztehaus

Ein **Legionellen-Infektionsfall** sorgt im Gebäude für Ärger und Ängste.

Ein **Patient des Ärztehauses*** hat sich mit **Legionellen** infiziert. Wie die Ärzte der Klinikgemeinschaft am Donnerstag bestätigten, wurde die Erkrankung bereits Ende vergangener Woche festgestellt. Bekannt wurde der Fall allerdings erst jetzt. Das Gesundheitsamt untersucht den Fall – die Legionellose ist melde-pflichtig.

*Es wurden jährlich Untersuchungen durchgeführt.



Trinkwasser-Installation

Multifunktionales Gebäude

Die Hausverwaltung war informiert, dass **Warmwasser** mit **bestimmungsgemäßer Temperatur** erst **nach ca. 60 Sekunden** entnommen werden kann.**

- * Hygieneplan vorhanden:
Temperatur 70°C, Turnus 14tägig.
- ** Umbau/Erweiterung der TWI (1988/1993)

Bettenhaus/Hostel



Trinkwasser-Installation

Multifunktionales Gebäude

In übereinander liegenden Wohnungen bzw. Zimmern beträgt **die Kaltwassertemperatur** bei Entnahme wiederkehrend **28°C**.

Wohnungen



Trinkwasser-Installation

Multifunktionales Gebäude

Wohnungen

Seitens einiger Mieter wird beanstandet, dass das **Trinkwasser** eine **Braunfärbung** aufweist.

* Der Installateur führte 1988 und 1993 Sanierungsarbeiten an der Trinkwasserinstallation aus, wobei allerdings keine Bestandsunterlagen vorhanden waren.

** Es herrscht Unklarheit über den Material-Mix.

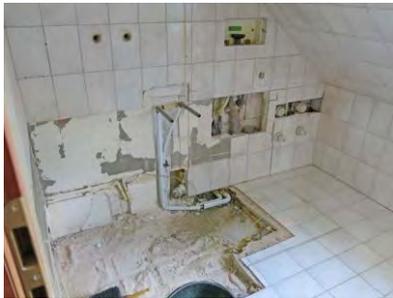


Trinkwasser-Installation

Multifunktionales Gebäude

Es gibt einen **Wohnungsleerstand**.
In einzelnen Wohnungen fehlen Ausstattungen.

Ungenutzte Zapfstellen wurden vorübergehend abgeklemmt.



Wohnungen



Trinkwasser-Installation

Multifunktionales Gebäude

Die in Planung befindlichen **Penthouse-Wohnungen** lassen nur eine **sporadische Nutzung** erwarten.

Die Ausstattung soll exklusive Bäder mit Doppel-Waschbecken, Whirlpool und Rainshower-Duschsystemen beinhalten.

Bauherr und Makler wünschen die Komfortanforderung Stufe III nach VDI 6003.

Penthouse-Wohnungen



Trinkwasser-Installation

Multifunktionales Gebäude

Aus finanziellen Gründen sollte **zuerst die TWI der Penthouse-Wohnungen** eingebaut werden.

Danach, sofern das Budget ausreicht, wird an das Beseitigen bekannter Mängel der Bestandsanlage gedacht.

Der Installateur muss ja nur neue Stränge an die TW-Verteilung anschließen.

Penthouse-Wohnungen



Trinkwasser-Installation

Multifunktionales Gebäude

Gebäude

Die Wärmeerzeugung soll von Gas-Brennwerttechnik auf **Wärmepumpe** umgestellt werden

Es bestehen allerdings Bedenken, ob Wärmepumpen für eine hygienisch einwandfreie Trinkwassererwärmung überhaupt geeignet sind.



Trinkwasser-Installation

Multifunktionales Gebäude

1. Das Ärztehaus ist wegen des Vorkommens von Legionellen von Schließung bedroht.
2. Einzelne Mieter verlangen eine Mietminderung wegen der langen Ausstoßzeiten des Trinkwassers und dessen Braunfärbung.
3. TGA-Planer und Betreiber sind der Meinung, dass die Trinkwasser-Installation den a.a.R.d.T. entsprach und entspricht.

Rechtstreitigkeiten



Trinkwasser-Installation

Multifunktionales Gebäude

Bedenken

4. Leerstand und Trinkwasser-Stagnation sind ständige Gefahrenpotenziale.
5. Konzept und Planung der Trinkwasserinstallation der Penthouse-Wohnungen harmonisieren nicht mit der Bestandsanlage.
6. Der Einsatz einer Wärmepumpe trifft auf Widerstände hinsichtlich Energieeffizienz und Gesundheit, was mit den erreichbaren Systemtemperaturen begründet wird.



Prof. Dr.-Ing. Günther Michael

Ein Bauherr, Betreiber und Vermieter (UsI) unter Bedrängnis...



**Prof. Dr.
Günther Michael**

Bauherr und Betreiber
des Gebäudekomplexes

Trinkwasser-Installation

miXuse Fallbeispiel „Multifunktionales Gebäude“



Bauherr, Betreiber und Vermieter (USI)
Prof. Dr.-Ing. Günther Michael



Analyse und hygienische Bewertung
von Trinkwasserkontaminationen
Priv.-Doz. Dr. rer. nat. Lothar Erdinger



Sachverständiger
Ansgar Borgmann (ö.b.u.v. SV)



Juristin
Dr. Sandra Sutti (Rechtsanwältin)



Fazit: Sichtweise von Systemhersteller/TGA-Fachplaner
Prof. Dr.-Ing. Michael Günther

Die Gedanken des Usl...

... Herr Dr. Erdinger!!!

1. TMW und „150KBE/100ml“ – sieht man die Pseudomonaden überhaupt?
2. Der Erkrankte war zuvor auch in Ulm in der Nähe der kontaminierten Rückkühler. Woher kommen die Pseudom.?
3. Wasserinhaltsstoffe – außer Braunfärbung und „Alt-Bier-Geschmack“ (sic! In Köln) nichts Nachteiliges zu erwarten?
4. Probenahme (Flasche) 3 Wochen im „Sprinter“ bei 40°C... Sicherheit des Ergebnisses?



PD Dr. rer. nat. Lothar Erdinger

Was ein Umwelthygieniker dazu sagt.



**Priv.- Doz. Dr. rer. nat.
Dipl. chem.
Lothar Erdinger
Umwelthygieniker**

Universitätsklinikum
Heidelberg
Zentrum für Infektiologie
Medizinische Mikrobiologie
und Hygiene

Die Gedanken des UsI...

... Herr Borgmann!!!

1. Dr. Erdinger = Kompetenz + Humor
2. Jeder 12. ist gefährdet: Durchzählen der Gäste ;-); „YOPIs“ kündigen.
3. Der UsI muss wohl bei 300 Mietern/ Personen was unternehmen...
4. Er braucht einen „Kommissar“: „7W“
Er nimmt einen SV.
5. Erste Maßnahmen:
 - Spaltbreite 1µm = Bauschaum/Kitt
 - H2O muss „rauschen“: Erosion des Biofilms.

Die „7W“ der (TW-)Kriminalistik:

Wer	Täter TGA-Planer; Handwerk; Mieter
Was	Straftat Fehler; kein bestimmungsgemäßer Betrieb
Wann	Tatzeitpunkt Neubau 1988; Umbau 1993
Wo	Tatort Keller; Installationsschacht
Wie	Tathergang Unwissenheit; „verdeckte“ Mängel
Womit	Spuren (z.B. Waffe) Legio; Farbe TW; Temperaturen
Warum	Motiv Termindruck

Ansgar Borgmann

Was sagt der Sachverständige dazu?



Ansgar Borgmann

Ö.b.u.v. Sachverständiger
der HWK Düsseldorf sowie

SV der Überwachungs-
gemeinschaft Technische
Anlagen der SHK-Handwerke
e.V. St. Augustin

Die Gedanken des Usl...

1. Haben Sie den Vorschuss erhalten? Sie können alles behalten, es hat sich für mich ausgezahlt.
2. Ich werde mich vom Speicher trennen (Verkeimung; Schichtungsproblem; Beprobung). Das andere bleibt!?
3. TGA-Fachplaner, Handwerker und Mieter haben gegen die gegenwärtigen a.a.R.d.T. verstoßen – ich bin „raus“.
4. Aber welche „a.a.R.d.T.“ galten früher und heute? Und: Muss die Oma in den Ferien kommen?
5. Zwingt mich das Ergebnis einer Gefährdungsanalyse zur Sanierung? Oder gibt es Bestandsschutz?
6. Kann ich meine Unschuld durch „Monitoring“ beweisen?

... Frau Dr. Sutti!!!



Dr. Sandra Sutti

Wie ist der Sachstand juristisch einzuordnen?

Dr. Sandra Sutti

Juristin für internationales
Wirtschaftsrecht, privates und
öffentliches Baurecht und
Referentin im Haftungsrecht.



Die Gedanken des Usl...

... Industrie!!!

1. Welche Systeme, Produkte, Hilfe, Haftung und Gewährleistung bietet die Industrie?
2. Wie begegnet man dem „Wirkdreieck“ der TWI?
3. Welche Planungsgrundsätze gelten für die Rohrführung?
4. Wie vermeidet man Stagnation? Wie hält man die Temperaturen ein?
5. Die „3I-Regel“ als Grundregel No. 1? Dezentral vs. zentral?
6. Welche Möglichkeiten bietet das Monitoring?
7. Schließt TW-Hygiene Komfort aus?





uponor

Lösungen

Gebäude und Trinkwasser-Installation

Uponor-KaMo-Lösungen im Detail

Prof. Dr.-Ing. Michael Günther

Fazit: Sichtweise der Systemhersteller und TGA-Fachplaner



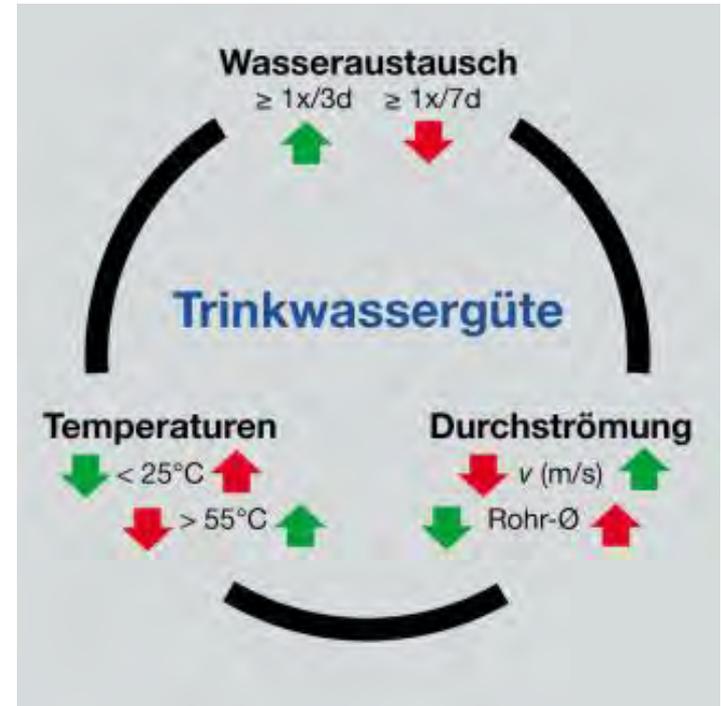
**Prof. Dr.
Michael Günther**

Sichtweise von
Systementwicklern
und TGA-Fachplanern

Prof. Dr.-Ing. Michael Günther

Wir haben die Lösungen!

„Wirkdreieck“ nach Kistemann



Trinkwasser-Installation

Multifunktionales Gebäude

Die Maßnahmen

- OG 7 Penthouse-Wohnungen;
Dachgeschoß-Ausbau i.V.
*Separate Steigleitung; Durchschleif-
Ringinstallation Hygiene-Spülsystem
Uponor Smatrix Aqua PLUS*
- OG 4-6 Miet-Wohnungen
*Wohnungsstation (TWE/Heizung)
Umbau der Steigleitungen*
- OG 2/3 Pension (Hostel)
*Hygiene-Spülsystem Uponor Smatrix
Aqua PLUS; Installationsaustausch*
- OG1 Ärztehaus
- EG Restaurant; Shop; Fitness-Studio
*Hygiene-Spülsystem; Einbau Wärme-
pumpe; Umbau des Speichers; Entfernen
von Totleitungen*



Trinkwasser-Installation

Multifunktionales Gebäude



Die Ausstattung

VDI-Fachbereich Architektur

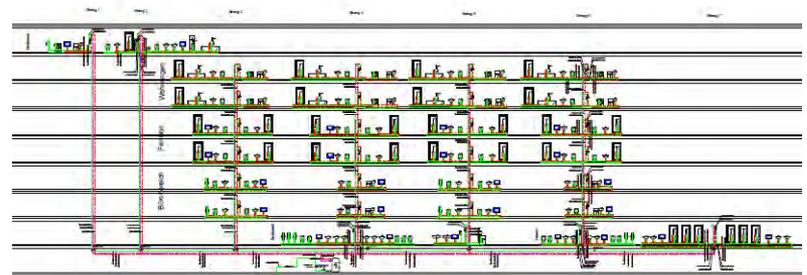
Richtlinienreihe VDI 6000 "Ausstattung von und mit Sanitärräumen"



Die Richtlinienreihe VDI 6000 gibt Hinweise zur Ausstattung von Gebäuden mit Sanitärräumen und zur Ausstattung der Sanitärräume selbst. Die Richtlinie gliedert sich derzeit in folgende Blätter:

- Richtlinie VDI 6000 Blatt 1 "Ausstattung von und mit Sanitärräumen - Wohnungen"
- Richtlinie VDI 6000 Blatt 2 "Ausstattung von und mit Sanitärräumen - Arbeitsstätten und Arbeitsplätze"
- Richtlinie VDI 6000 Blatt 3 "Ausstattung von und mit Sanitärräumen - Versammlungsräumen und Versammlungsräume"
- Richtlinie VDI 6000 Blatt 4 "Ausstattung von und mit Sanitärräumen - Hotelzimmer"
- Richtlinie VDI 6000 Blatt 5 "Ausstattung von und mit Sanitärräumen - Seniorenwohnungen, Seniorenheime"
- Richtlinie VDI 6000 Blatt 6 "Ausstattung von und mit Sanitärräumen : Kindergärten, Kindertagesstätten, Schulen"
- Richtlinie VDI/BV-BS 6000 Blatt 1.1 "Ausstattung von und mit Sanitärräumen - Grundlagen und Systeme - Vorgefertigte Sanitär-Bauelemente (Fertigsanitärräume, Installationssysteme)"

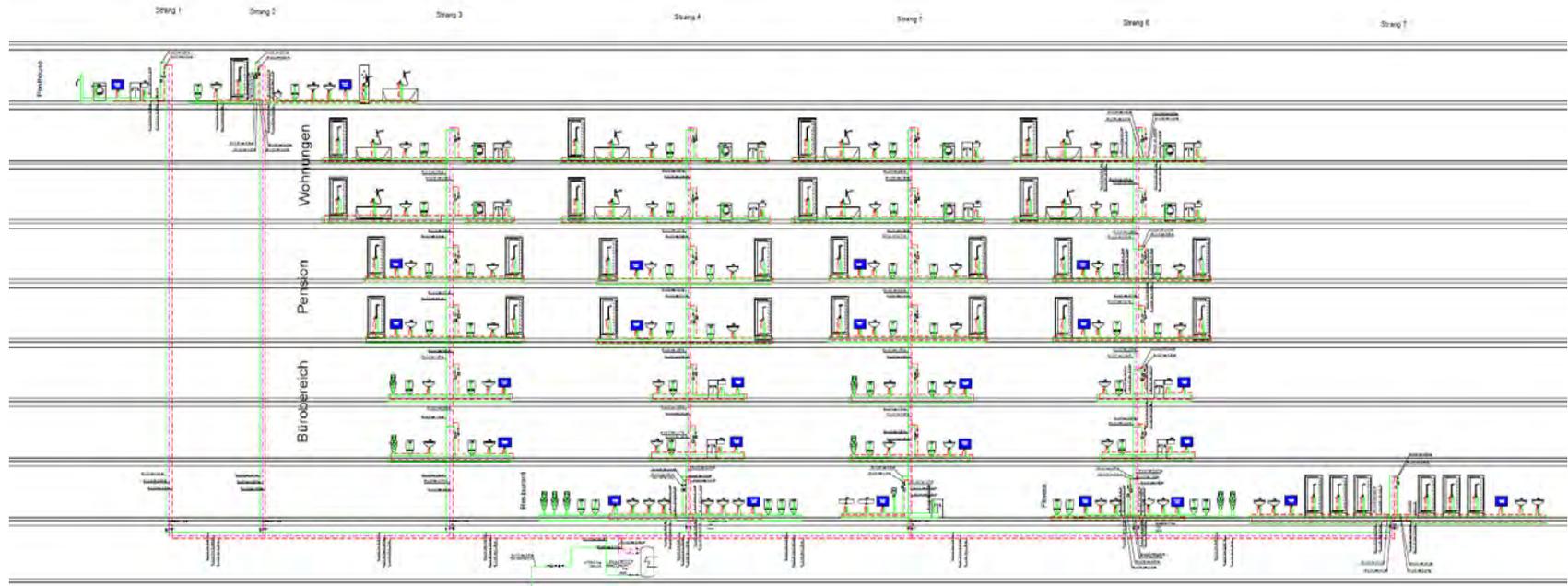
Penthouse (1+2) Hotel (3+4) Büro (5+6) Fitness (7)



Trinkwasser-Installation

Multifunktionales Gebäude

Die TW-Installation



Prof. Dr.-Ing. Michael Günther

Wir haben die Lösungen!

Uponor Hygiene-Logik

Trinkwasserhygiene:
planen, installieren, kontrollieren



Uponor

Stringentes Trinkwasserhygiene-Konzept



Hygienisch planen

**Einfach
installieren**

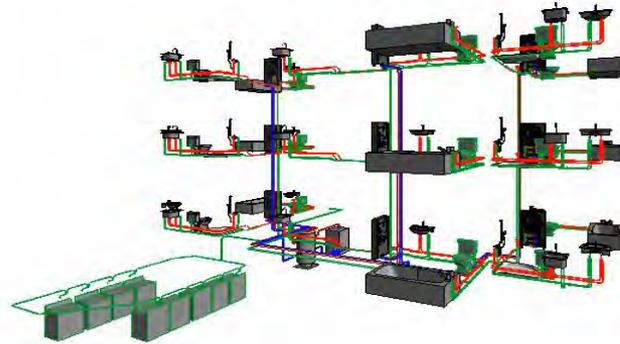
**Sicher betreiben
und kontrollieren**

Uponor

Das Trinkwasserhygiene-Konzept

Denken mit, Denken im System

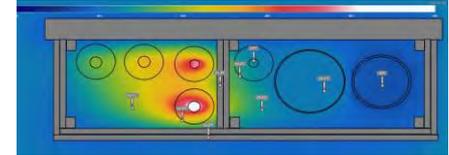
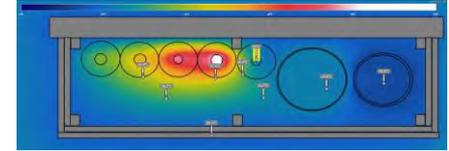
- Stringente Hygiene und Funktionalität
- Vermeiden unnötiger Risiken für Gesundheit und Betriebssicherheit
- Überwinden konservativer Praktiken, die nicht mehr dem Stand von Technik und Wissenschaft entsprechen



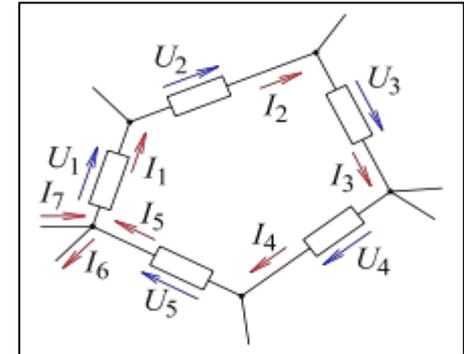
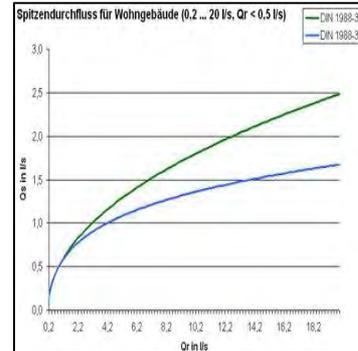
Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher konzipieren

Bauwerksplaner



TGA-Fachplaner

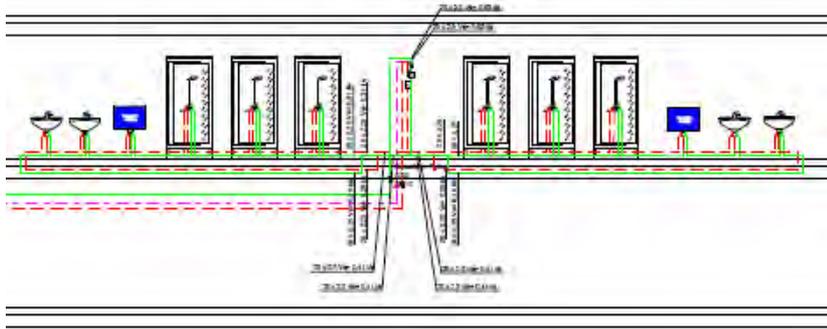


Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher konzipieren

Restaurant/Shop/Fitness-Studio

- Öffentlich-gewerbliche Nutzung
- Betriebsunterbrechung (Wochenende, Urlaub)
- Variable Gleichzeitigkeit (Duschen)

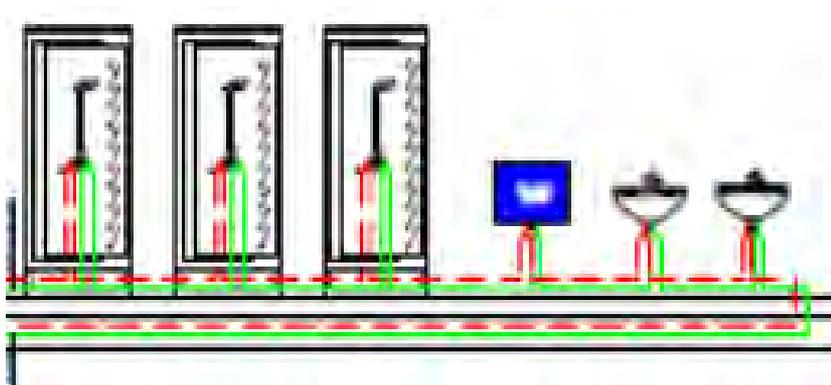


Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher konzipieren

Restaurant/Shop/Fitness-Studio

- Spülplan
- WC hinter Duschen
- Automatische Spülstation
 - Smatrix Aqua PLUS



Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher konzipieren

Ärztehaus

- Höchste Hygiene-Anforderungen; insbesondere hinsichtlich immun-geschwächter Patienten
- Betriebsunterbrechung (Wochenende, Urlaub)
 - Hygieneplan (infektionskritische Tätigkeiten)
 - Periodische Spülung
 - ½-jährliche TW-Untersuchung bei besonders gefährdeten Personen



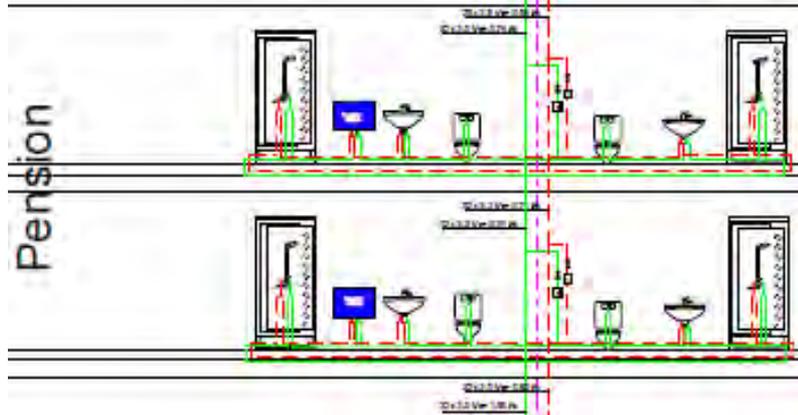
Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher konzipieren

Pension (Hostel)

- Haupt- und Nebensaison
- Variable Auslastung (Ø 68%)

➤ Automatische Spülung

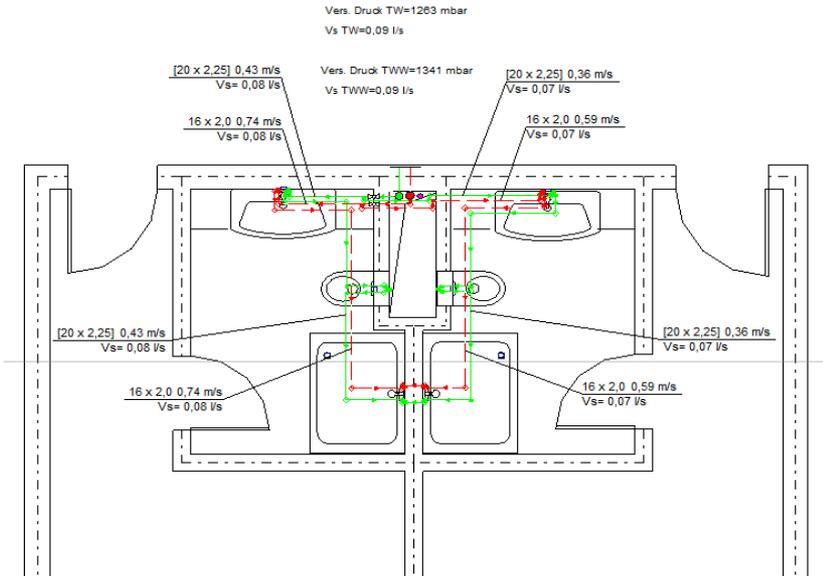


Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher planen

Pension (Hostel)

- „Doubletten“-Anschluss

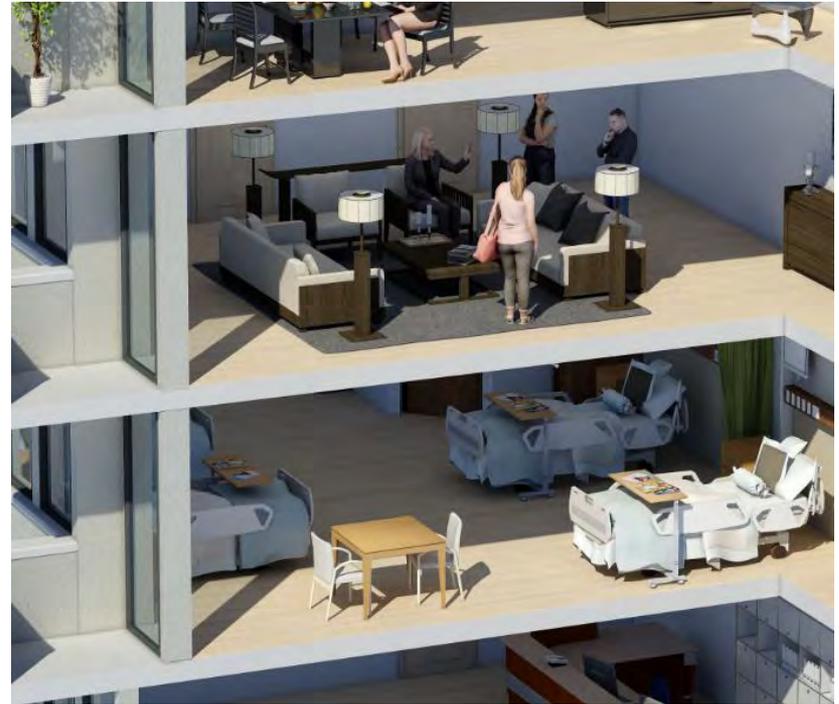
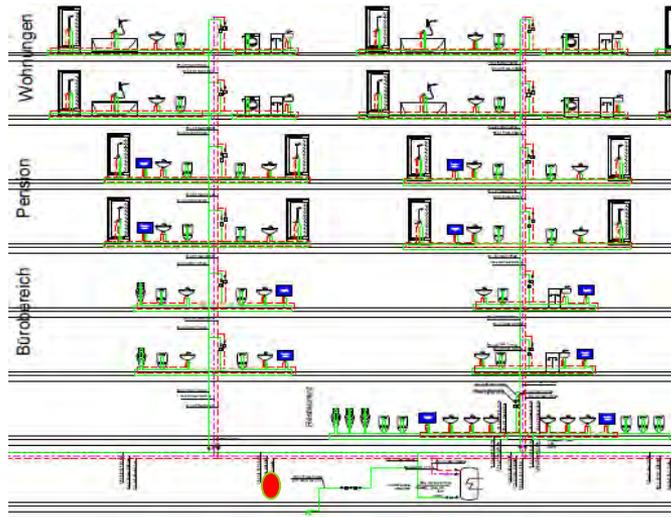


Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher planen

Pension (Hostel)

- Steigleitung zurückführen
- Anschluss von „Dauerverbrauchern“

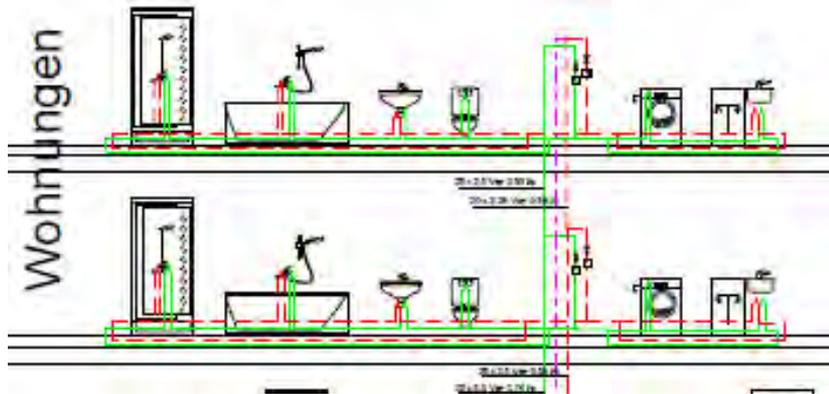


Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher konzipieren

Miet-Wohnungen (VDI 6000)

- (Längerfristiger) Leerstand möglich
- Zeitliche variable Betriebsunterbrechungen
- Betreiberpflichten = Mieterpflichten

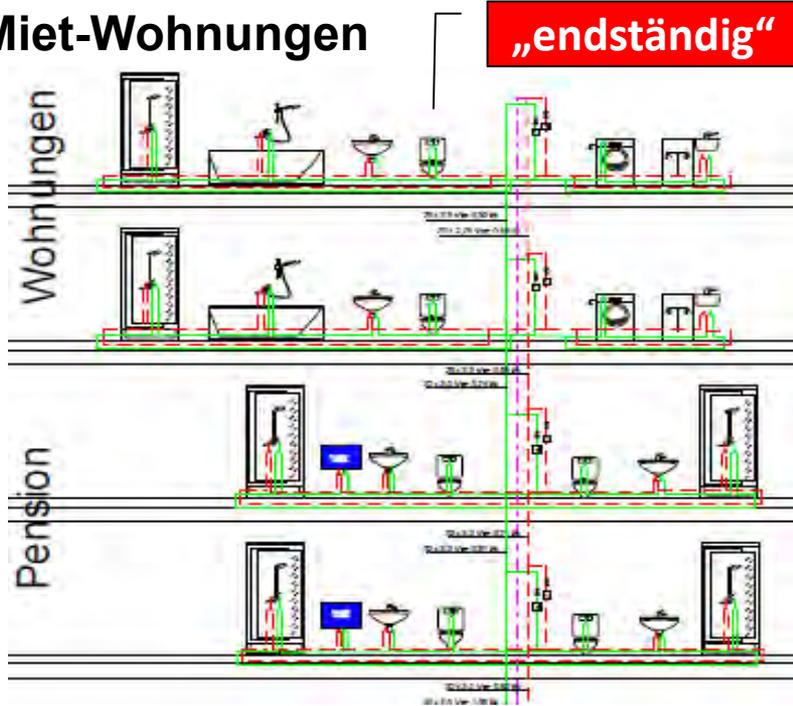


Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher konzipieren

Miet-Wohnungen

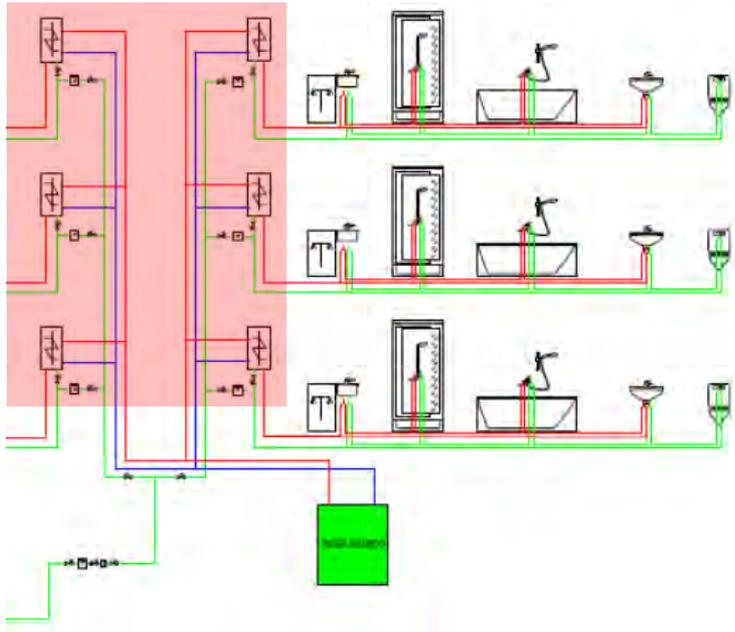
„endständig“



Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher konzipieren

Miet-Wohnungen

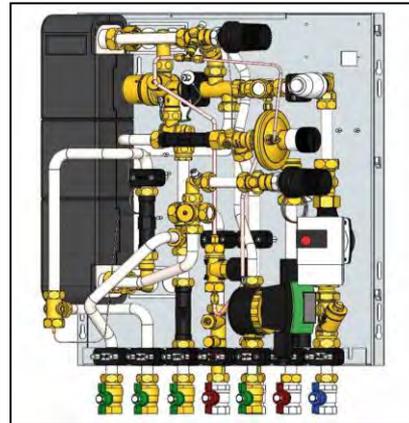
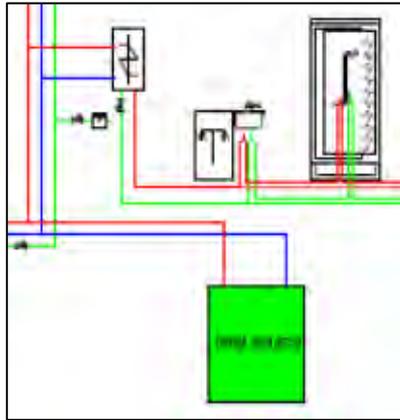


Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher konzipieren

Miet-Wohnungen (Whg.-Station)

- DIN 1988-200:
9.7.2.4 Dezentrale TWE



Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher konzipieren

Penthouse-Komfort-Wohnungen

- Höchste Komfortanforderungen
 - Exklusive Ausstattung
 - VDI 6003 (zu vereinbaren)
- Variable Betriebsunterbrechung
- Anschluss an Bestandsanlage

Tabelle 1: Komfortanforderungen nach VDI 6003.

	Waschtisch	Küchenspüle	Sitz-Waschbecken	Dusche	Wanne
Entnahmerate	l/min 40°C	l/min 50°C	l/min 40°C	l/min 42°C	l/min 45°C
Stufe I	3	3	3	3	3
Stufe II	3	3	3	3	3
Stufe III	3	3	3	3	3
Zeit bis zur Nutztemperatur	Sekunden	Sekunden	Sekunden	Sekunden	Sekunden
Stufe I	60	60	60	26	26
Stufe II	30	30	30	12	12
Stufe III	10	10	10	9	9

Dusche Stufe III
7 Sekunden

* zul. Temperaturdifferenz +/- 5 K · ** zul. Temperaturdifferenz +/- 4 K · *** zul. Temperaturdifferenz +/- 2 K

IKZ-Haustechnik · Heft 20 /2006

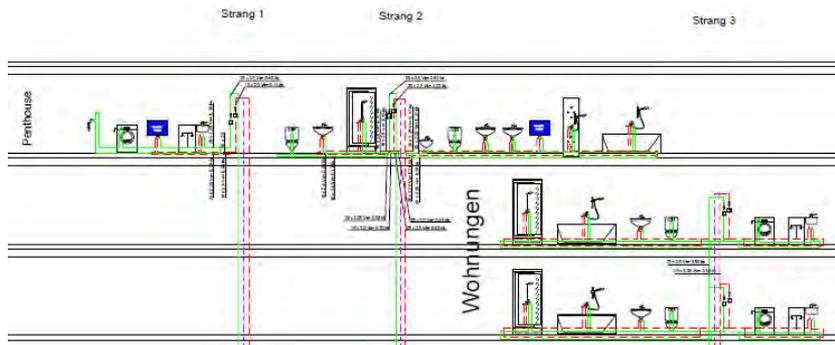


Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher konzipieren

Penthouse-Komfort-Wohnungen

- Durchschleif-Ringinstallation
- Minimale Ausstoßzeiten

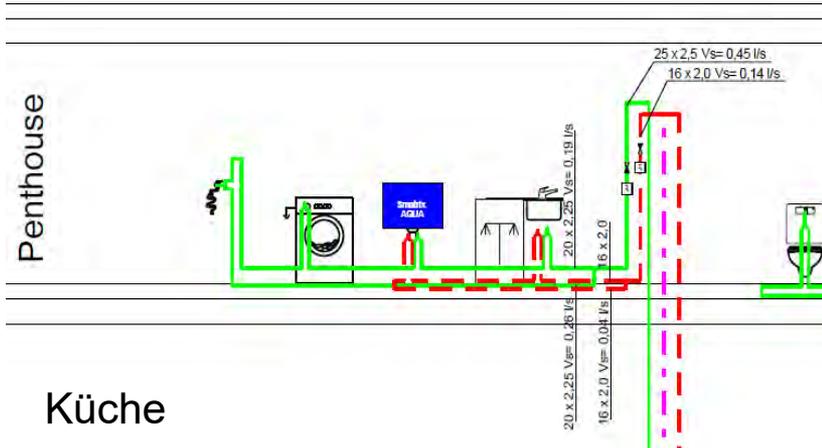


Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher konzipieren

Penthouse-Komfort-Wohnungen

- Bemessen nach „Nutzungseinheit“
- Separate Steigleitungen für Küche und Sanitärbereich





uponor

Lösungen

Gebäude und Trinkwasser-Installation

Uponor-KaMo-Lösungen im Detail

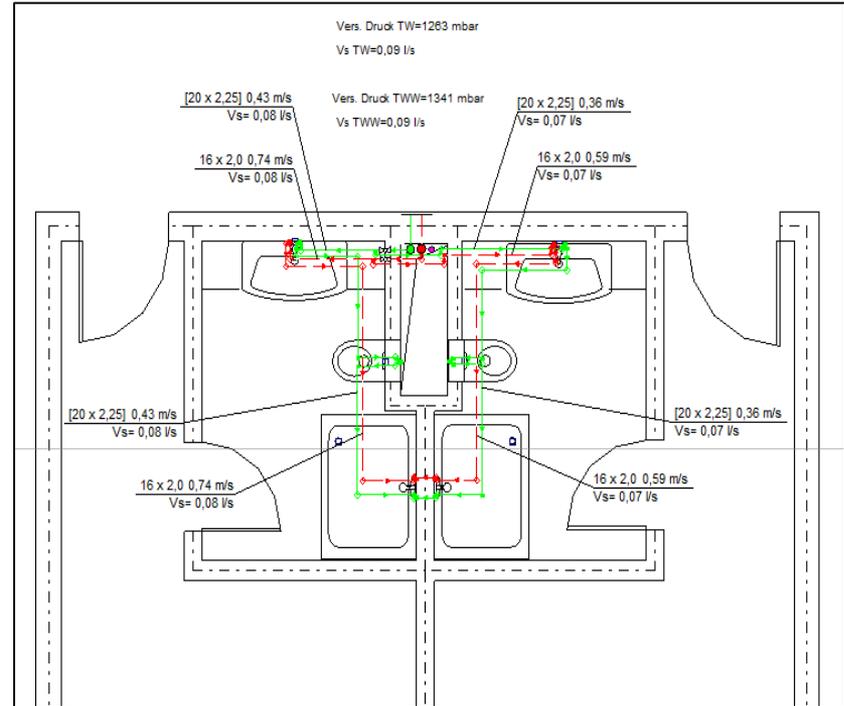
Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher planen

Durchschleif-Ringinstallation – mit Uponor HSE geplant

Planungsmerkmale (1)

- Bauvorhaben- und objektspezifische Planung
- „Durchschleif-Ringinstallation“ als zu bevorzugende Installationsart
- Exakte hydraulische Berechnung (z.B. Durchschleif-Ringinstallation nach Hardy-Cross)



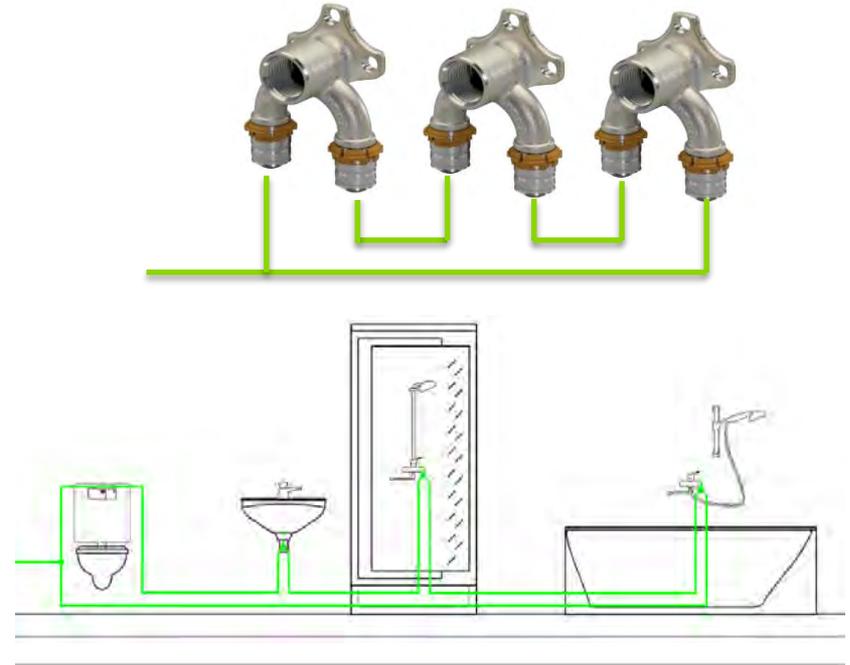
Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher installieren

Durchschleif-Ringinstallation – mit Uponor gebaut

Planungsmerkmale (2)

- Druckverlustarme Doppel-Wand-scheiben
- Sicherheit bei Wärme-, Brand- und Schallschutz



Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher installieren

Durchschleif-Ringinstallation mit Uponor HSE geplant

Calculation Tool for Ring Installation

uponor

Select number of draw-off points in loop:	4
Water temperature [°C]:	58

Select size of pipe:	16 x 2mm
Type of pipe:	Dist Pipe P16s

Input

Outlet layout:	Outlet 1	Outlet 2	Outlet 3	Outlet 4						
Volume flow rate [l/s]:			0,15	0,07						
Loop sections:	L1	L2	L3	L4	L5					
Length [m]:	5,0	2,5	3,0	6,0	2,0					
Qty. of bends:	2	2	2	2	1					
Flow rate: \oplus	0,615	0,070	0,115	0,070	0,615	0,070	-0,713	0,080	-1,330	-0,150
[m/s]	[l/s]									

Input

Calculation of Single Outlet with PWH

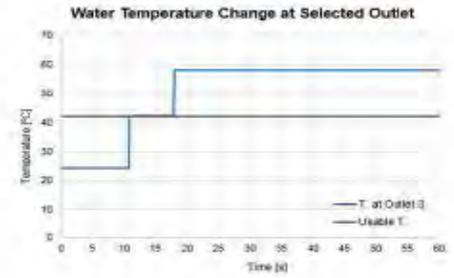
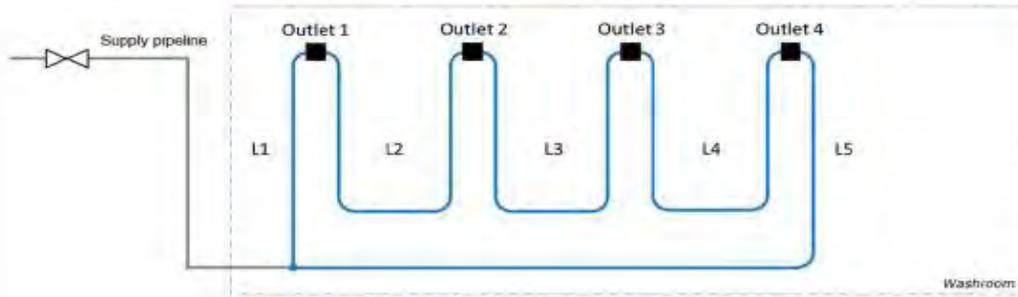
Ambient temperature [°C]:	24
Length of supply pipeline [m]:	1
Select size of supply pipeline:	28 x 2,25mm
Select outlet:	Outlet 3
Disable temperature of PWH [°C]:	42

Lead time till usable temperature is reached at Outlet 3 [s]: 18,96

Calculate

Loop pressure drop [kPa]:	13,4
---------------------------	------

Reset



Uponor

Durchschleif-Ringinstallation (Laborversuch)



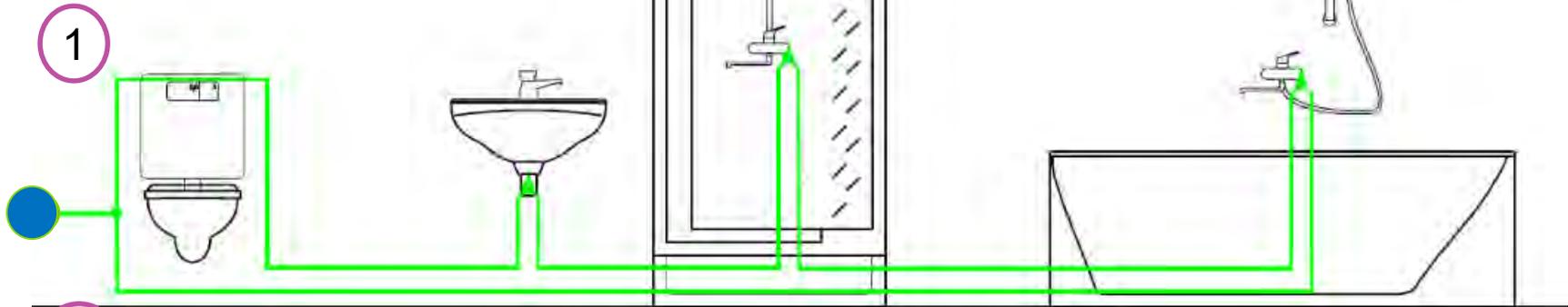
69,3 %

0,5 m



30,7 %

9,5 m



Wasser fließt von beiden Seiten !

Uponor

Durchschleif-Ringinstallation

Merkmale des Beispiels:

- 16er Rohrdimension im kompl. Ring.
- Kompl. Wasseraustausch ist bei jeder Entnahme möglich

Durchschleif-Ringinstallation		
Warmwasserinhalt der Stockwerksinstallation	2,7	Liter
Warmwasserinhalt im Fließweg zur Dusche	2,7	Liter
Bei Nutzung der Dusche stagnierender Inhalt	keiner	Liter
Ausstoßzeit Warmwasser 42°C gem. VDI 6003 bei 20°C Stillstandtemperatur und 0,15 l/s und 60°C	8,4	Sekunden



Zusätzlicher Rohrbedarf

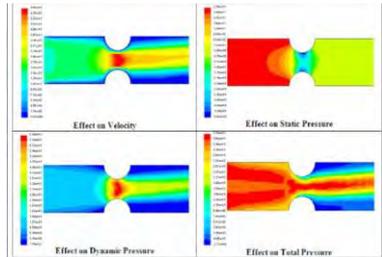
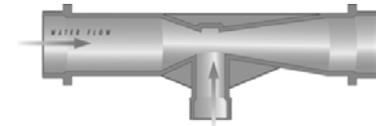
- 1 m PWC
- 3 m PWH

Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher installieren

Durchschleif-Ringinstallation – mit Uponor gebaut

Venturi-Düse („Strömungsteiler“) vs. sensorgesteuerte Waschtisch-Armaturen mit integriertem Hygieneprogramm (z.B. Schell)



Vergleich der Kosten: Durchgeschleift und Ring-Installation

	durchgeschleifte Leitung	Ring-Installation mit Strömungsteiler
Kosten für Rohrleitung (Edelstahl)	111.854 €	60.249 €
Kosten für Formstücke (Edelstahl)	86.775 €	34.309 €
Kosten Strömungsteiler	-	59.929 €
Summe	198.629 €	154.487 €

Die Kosten für Dämmung und Brandschutz sind noch nicht berücksichtigt.

Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher installieren

„Intelligente“ Armaturen

HANSA SENTION

HANSA
Wasser erleben



....auch mit
Hygienespülung !!

a member of
wielandgroup

KEMPER
1928 hat Paul Kempf eine Marke - seit 1984

Vergleich der Kosten: Durchgeschleift und Ring-Installation

	durchgeschleifte Leitung	Ring-Installation mit Strömungsteiler
Kosten für Rohrleitung (Edelstahl)	111.854 €	60.249 €
Kosten für Formstücke (Edelstahl)	86.775 €	34.309 €
Kosten Strömungsteiler	-	59.929 €
Summe	198.629 €	154.487 €

Die Kosten für Dämmung und Brandschutz sind noch nicht berücksichtigt.

18.02.2011 Dr.-Ing. C. Bäcker - Alternative Verteilungskonzepte für Trinkwasser in Gebäuden

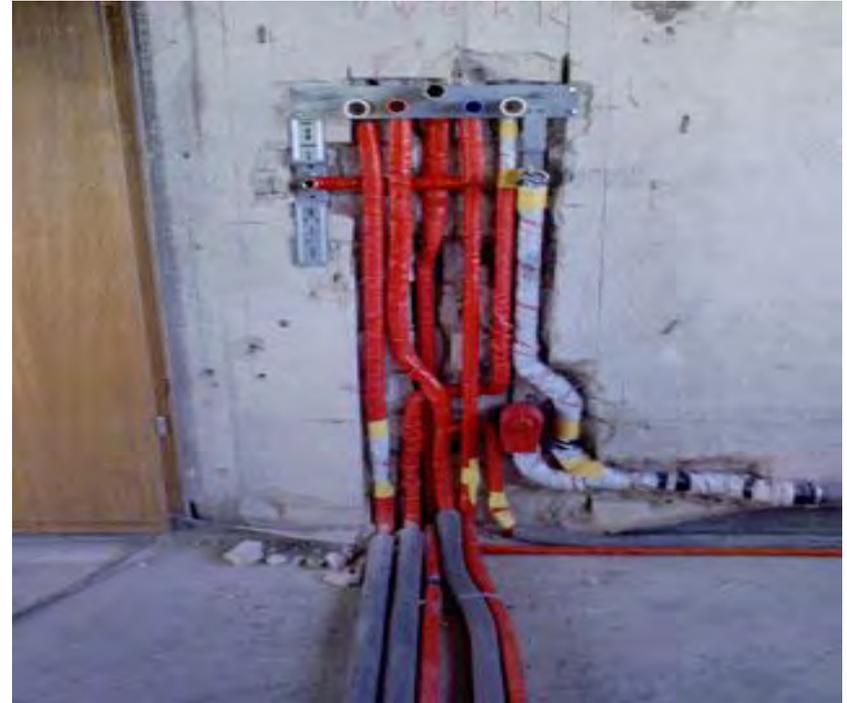
19

Uponor

Trinkwassersystem normkonform installieren

Anschluss von Armaturen

- Hier: Pfusch am Bau.
 - Fehlende Maß- und Passgenauigkeit
 - Unzureichender Wärmeschutz (Erwärmung PWC)
 - Unzureichender Schallschutz (Körperschall)
 - Unzureichender Brandschutz



Uponor

Trinkwassersystem normkonform installieren

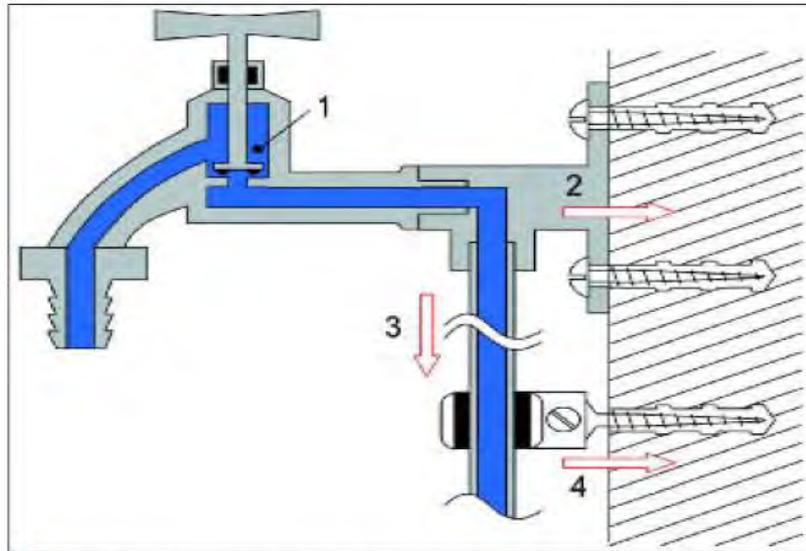
Anschluss von Armaturen

- Qualität am Bau. Installationsbox.
 - Uponor Smart ISI.



Uponor

Trinkwassersystem normkonform installieren



■ Bild 4: Übertragung von Armaturengeräuschen ins Bauwerk (schematisch).

- 1 Geräuschenstehung in der Armatur,
- 2 Körperschallübertragung vom Armaturenkörper ins Bauwerk,
- 3 Schallausbreitung entlang der Rohrleitung (Rohr- und Wasserschall),
- 4 Körperschallübertragung vom Rohr über die Schellen ins Bauwerk.

uponor

NEU

Uponor ISI Box
SCHNELL UND SICHER INSTALLIEREN!

Einfache, sichere und schnelle Installationslösungen

Optimaler Schallschutz nach DIN 4109 und VDI 4100:2012-10

Komfortabel und energieeffizient bis zur Entnahmestelle dank durchgehender Dämmung

Uponor

Trinkwassersystem normkonform installieren

Die Anforderungen der DIN 4109 (DIN 4109/A1 von 01.2011)

Wohn- und Schlafräume	$L_{A,inst}$ (A)
Unterrichts- und Arbeitsräume	$L_{A,inst}$ (A)
Mehrfamilienhaus	$L_{A,inst} < 24$ dB(A)
Einfamilien-Doppel- sowie Einfamilien-Reihenhäuser	$L_{A,inst} < 22$ dB(A)

$L_{A,inst}$ = Installationsgeräuschpegel
 $L_{A,max,inst}$ = maximaler Schalldruckpegel

SOLL Sst III
< 24 dB

Installations-Schallpegel $L_{A,max,inst}(L_{A,inst})$ in dB(A) nach DIN 4109 im Messraum *)

	UG vorne	UG hinten	EG hinten
UPONOR ISI-Box WT, mit Wanne, max. Durchfluss 0,15 l/s	18	16	16
UPONOR ISI-Box WT-U, mit Wanne, max. Durchfluss 0,15 l/s	18	17	16
UPONOR ISI-Box BA-U, mit Wanne, max. Durchfluss 0,22 l/s	17	17	18
UPONOR ISI-Box BA, mit Wanne und Dusch-Armatur Hansa, max. Durchfluss 0,22 l/s	28	24	27
Auslauf Wanne, max. Durchfluss 0,34 l/s *)	27	19	21
Auslauf Dusche, max. Durchfluss 0,21 l/s *)			
Installations-Schallpegel $L_{A,max,inst}$ in dB(A) im VDI 4100 (Messraum *)			
UPONOR ISI-Box WT, mit Wanne, max. Durchfluss 0,15 l/s		13	13
UPONOR ISI-Box WT-U, mit Wanne, max. Durchfluss 0,15 l/s		14	13
UPONOR ISI-Box BA-U, mit Dusch-Armatur Hansa, max. Durchfluss 0,22 l/s *)	15	14	15
UPONOR ISI-Box BA, mit Wanne und Dusch-Armatur Hansa, max. Durchfluss 0,22 l/s *)	26	21	24
Auslauf Wanne, max. Durchfluss 0,34 l/s *)	20	16	18
Auslauf Dusche, max. Durchfluss 0,21 l/s *)			

IST Sst III
< 13 ... 24 dB

*) Die Anforderungen der DIN 4109 und der VDI 4100 gelten in der vorliegenden Grundrissituation nur für den Raum UG hinten.

*) ohne Abwasser- und Prallgeräusche



Uponor

Wohnungsstation

(+)

Spülstation



Uponor

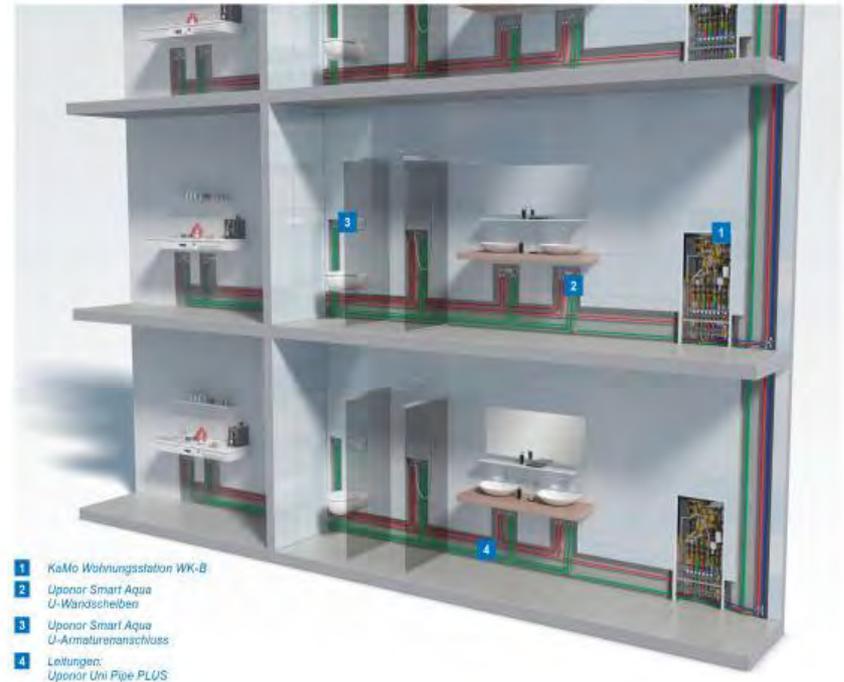
Trinkwassersystem sicher betreiben und kontrollieren

KaMo-DELTA-Wohnungsstation

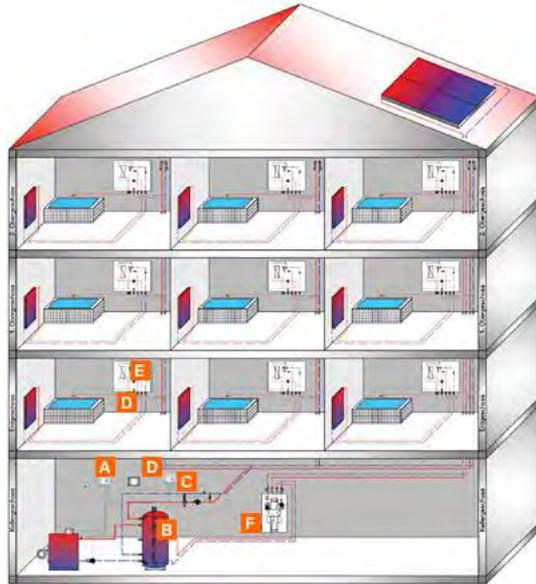
- Trinkwasser-Erwärmung nach dem Durchflussprinzip („Frischwarmwasserstation“)
- „Heizungssatelliten-Block“

Uponor Smatrix Aqua PLUS– das smarte Hygiene-Spülsystem

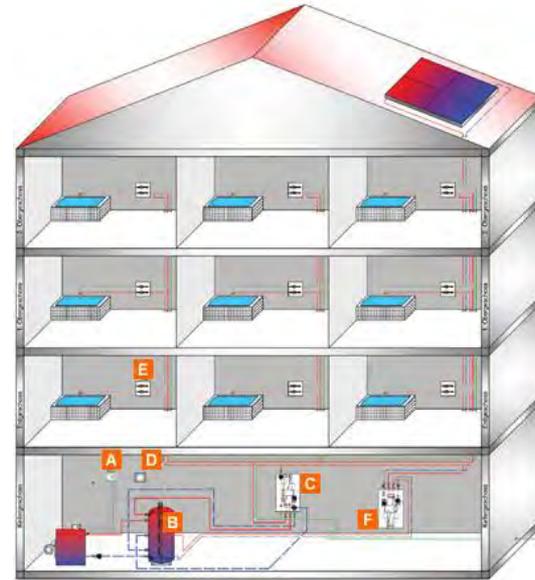
- Spülung in Abhängigkeit der Betriebszeit/-unterbrechung und der Temperaturen für PWH/PWC
- Umfangreiches Monitoring (optional)
- Ausgabe von Warnmeldungen



Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher konzipieren



Dezentrale Frischwarmwasserbereitung
mit KaMo-System DWS

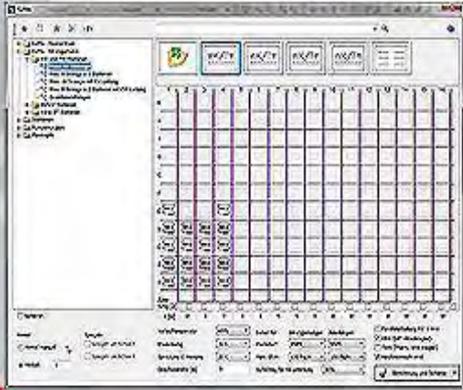


Zentrale Frischwarmwasserbereitung
mit KaMo-System FWS

Uponor

Trinkwasserrohrleitungen hygienesicher konzipieren

NEU Update Version 1.1



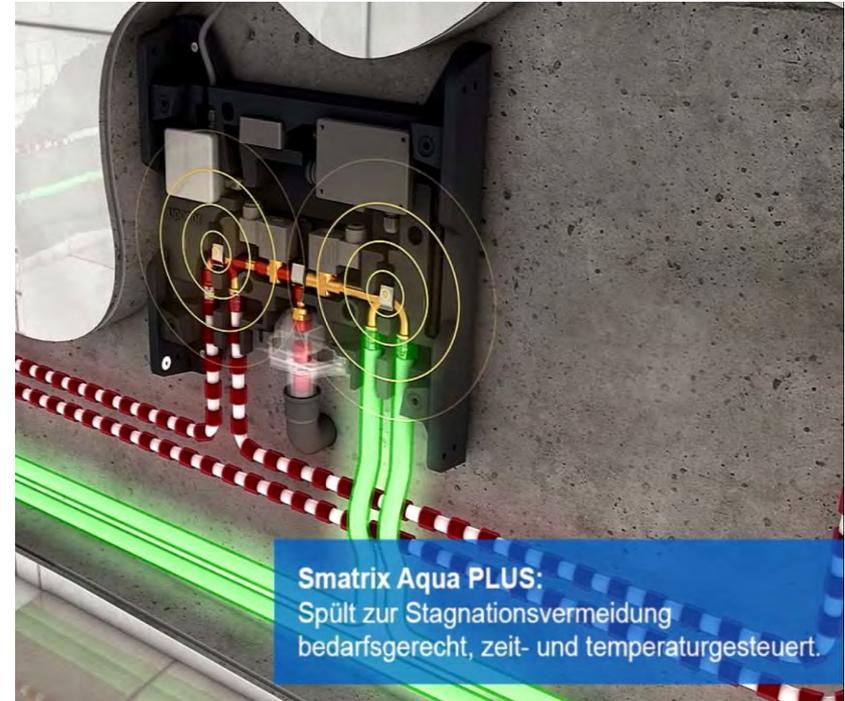
KaMo CAD Stranggenerator 2015

- KaMo Rohr-Stückliste
- Anpassung der Gleichzeitigkeitsfaktoren möglich
- Druckzonen von Strang und Zuleitung
- Pufferspeicherauslegung
- Pumpenauslegung

powered by CADProfi

Uponor

Trinkwassersystem sicher betreiben und kontrollieren



Uponor

Trinkwassersystem sicher betreiben und kontrollieren



Spülstation

- Bedarfsgerecht zeit- und temperaturgesteuert spülen.
- Vorkonfiguriert, sofort betriebsbereit (Rohinstallationsphase)
- Hoher Spülvolumenstrom



Data Hub

- Verwaltung von bis zu 128 Spülstationen und Temperatursensoren.
- Funkfrequenz 169 MHz
- Überträgt permanent Daten zum Online Portal via Internet



Temperatursensor

- Batteriebetrieben bis zu 2 Sensoren
- Batterie hält ca. 10 Jahre
- mit Stromanschluss bis zu 3 Sensoren



Online Portal

- Webbasiertes Monitoring (keine zusätzliche Software erforderlich)
- Lückenlose Dokumentation
- Überwachen von mehreren Gebäuden möglich
- Ermöglicht zentrale Einstellung der Spülstation

Uponor

Trinkwassersystem sicher betreiben und kontrollieren

Uponor Smatrix Aqua PLUS – das smarte Hygiene-Spülsystem

- **Temperatursensoren** überwachen
 - Steigleitung
 - Trinkwassererwärmer
 - Zirkulationssystem
- **Data Hub**
 - zentral im Gebäude installiert
 - permanenter Datenempfang von Spülstationen und Temperatursensoren
 - Auslösen zielgerichteter Spülungen bei Bedarf



Spülstation



Temperatursensor



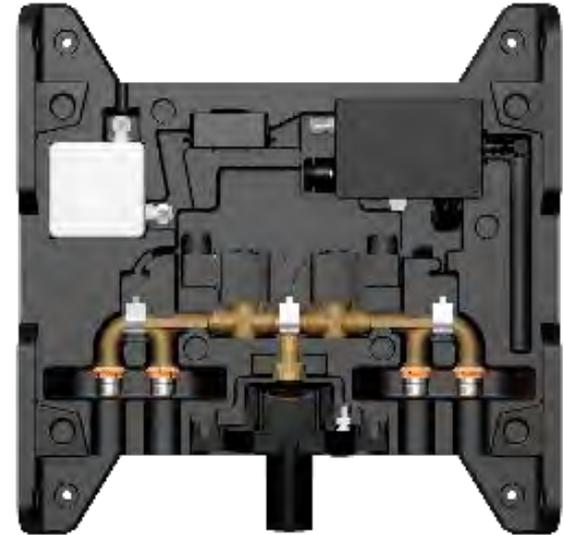
Data Hub

- Über das Smatrix Aqua PLUS Portal können Soll-Werte konfiguriert sowie Ist-Werte dargestellt und dokumentiert werden.
- Dadurch entsteht eine permanente und zentrale Überwachung der gesamten Trinkwasser-Installation.

Uponor

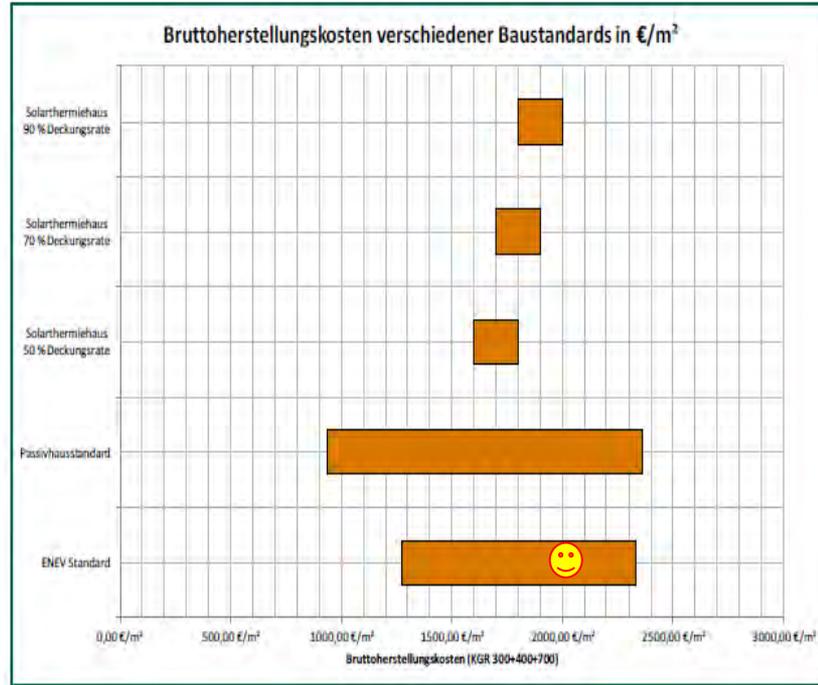
Trinkwassersystem sicher betreiben und kontrollieren

- Ventilöffnungszeiten mit Min. – Max. Vorgabe
- Ventilöffnungszeiten werkseitig:
 - PWC 30 – 60 s 20 °C
 - PWH 5 – 60 s 55 °C
- einstellbar von 5 – 120 s in 5 s Einheiten
- max. Durchfluss 0,2 l/s bei 3 bar
- 5 s mit 55°C bedeutet Nutzung



Prof. Dr.-Ing. Günther Michael

Gibt es nun Bieter?

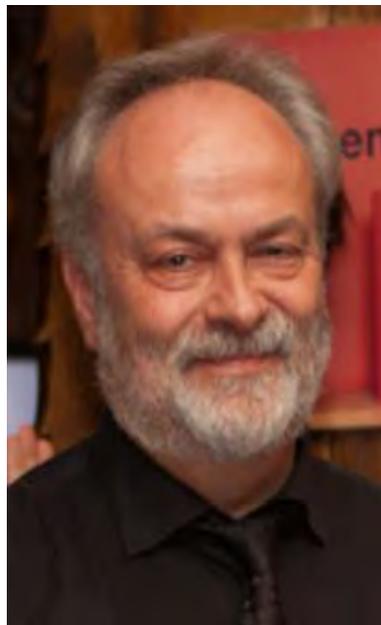


uponor

Die Podiumsdiskussion



„Amöben?“+++“...durchschleifen...” +++ „Unverhältnismäßig“
+++„Betreiberpflicht“ +++ **„YBNC“** +++ **„9,5 L/S“**



„Legionellen?“

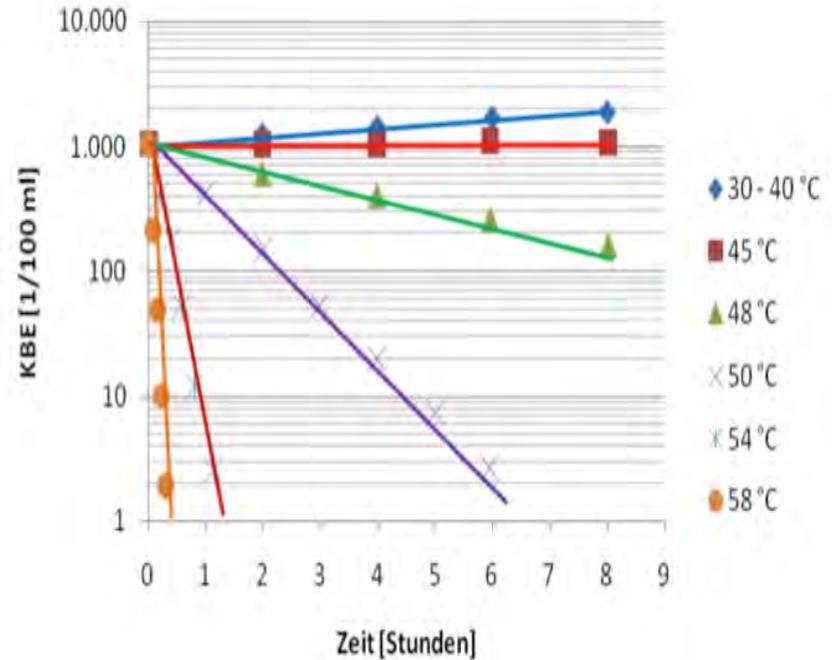
Erst mal abwarten...“



„Legionellen?“

- Temperatur
- Stagnationszeit
- Legionellen-Vermehrung

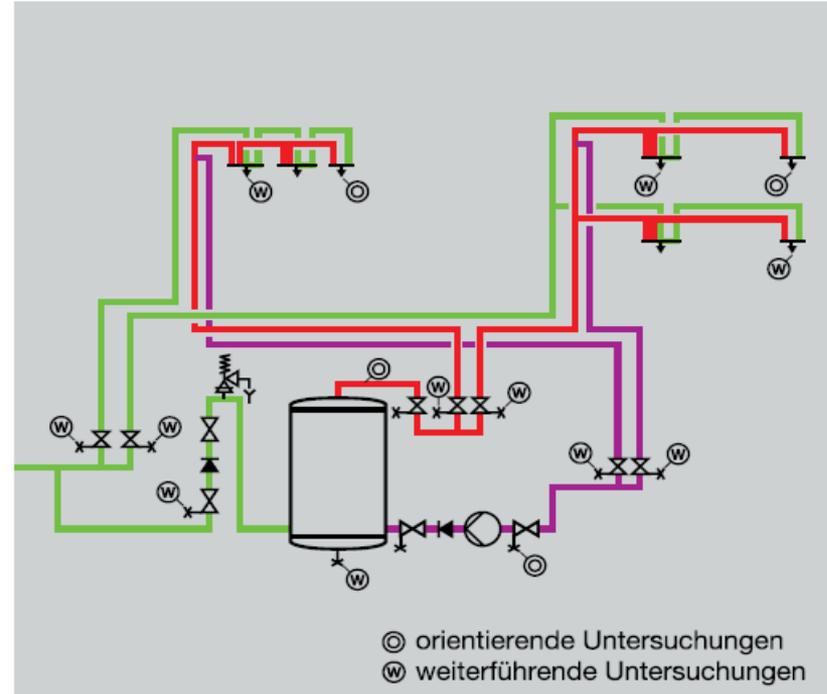
Erst mal abwarten...“



„Legionellen?“

- Wo sind die kritischen Stellen in der Trinkwasser-Installation?

Erst mal abwarten...“



„Wasserverbrauch

und Kosten.“



„Wasserverbrauch

und Kosten.“

- Wasserkosten (Ø; 2007)

151 € / 1-Person-Haushalt

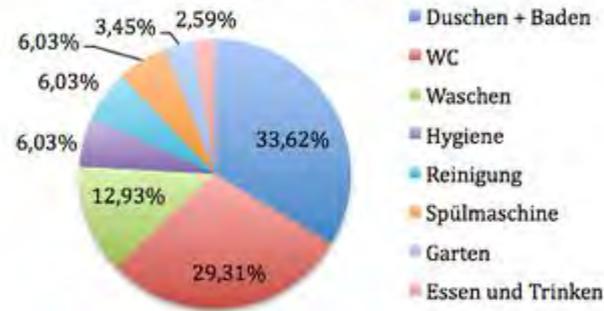
- Mehrkosten durch automatische Spülung

ca. 9 € / Haushalt

Frischwasserpreis **1.8** € pro m³

Abwasserpreis **1.5** € pro m³

Anteil am Wasserverbrauch im Haushalt



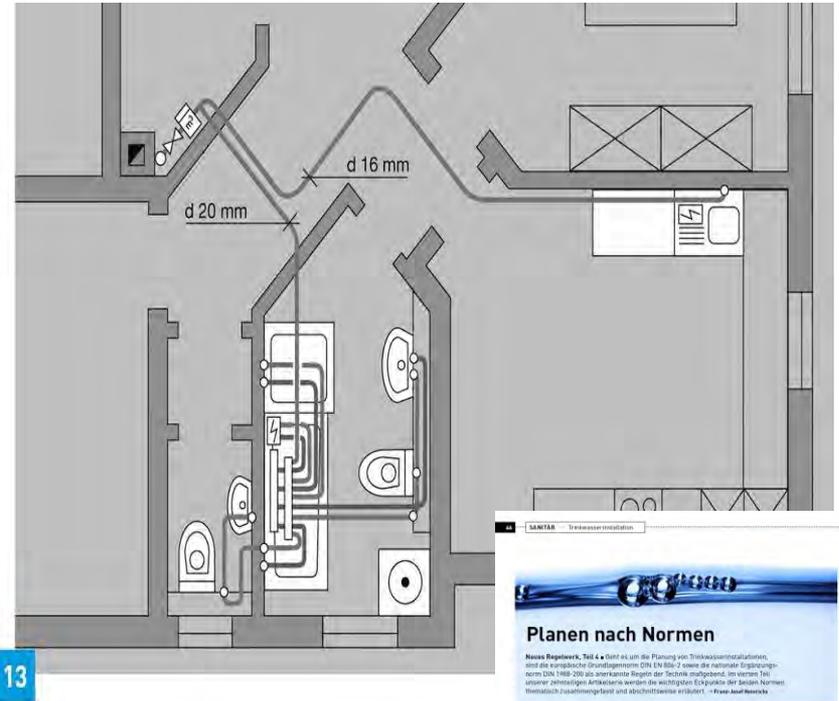
Ein-Personen-Haushalt mit Tagesverbrauch von 125 Litern

	Grundpreis im Monat a)	Verbrauchspreis pro Kubikmeter b)	Gesamtkosten im Jahr	Mehrkosten gegenüber billigstem Anbieter
Aachen	6,42	2,13	174,22	98,64
Augsburg	1,09	1,37	75,59	0,00

„TGA-affiner Architekt?“

Gängige Baupraxis ist, dass innerhalb einer Wohnung eine bedarfsabhängige Abrechnung der Wasserkosten erfolgt und deshalb an einer Stelle der Wohnung ein Wohnungswasserzähler installiert wird. Der Aufwand, mehrere Wasserzähler in einer Wohnung zu installieren, wird aus Kosten- und Abrechnungsgründen bei Neuinstallationen in aller Regel vermieden. Nur aus Gründen der derzeitigen Grundrissgestaltungen, die der Planer nicht beeinflussen kann, wurde mit der Fußnote b zur Tabelle 8 eine Möglichkeit geschaffen, dass von einer zentralen Stelle in der Wohnung, wo der Wohnungswasserzähler installiert ist, entfernter gelegene Entnahmestellen, wie in einem Gäste-WC oder in einer Küche, mit einer Trinkwasserleitung über den Fußboden im Randbereich einer Fußbodenheizung versorgt werden können

Träum‘ weiter...“

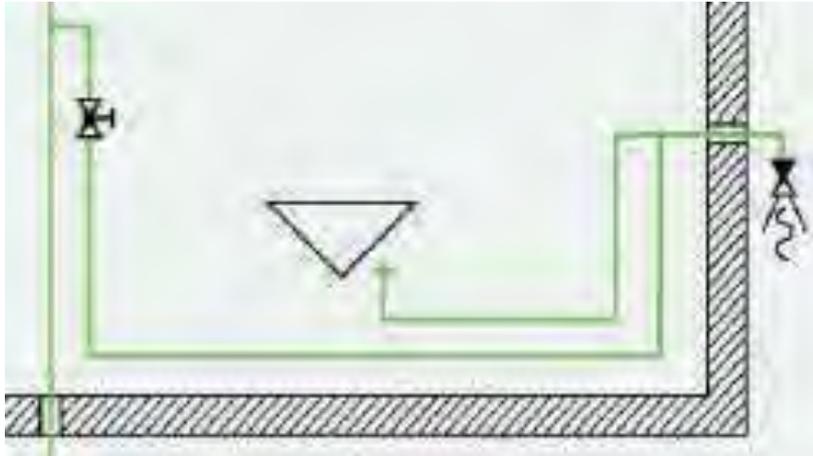


„Trinkwassersystem.

Installationsart egal?“



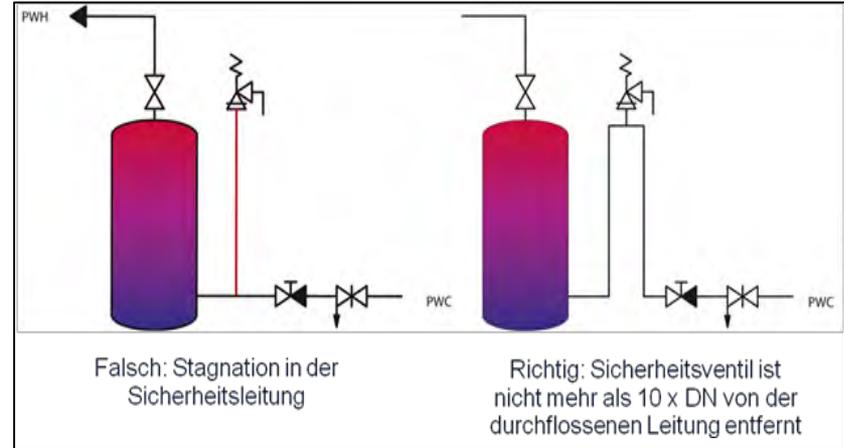
„Trinkwassersystem.“



Gartenventil

- Nutzung?
- Anschluss (Länge, „Durchschleifen“?)
- Sicherungseinrichtung nach DIN EN 1717?

Installationsart egal?“



Totraum

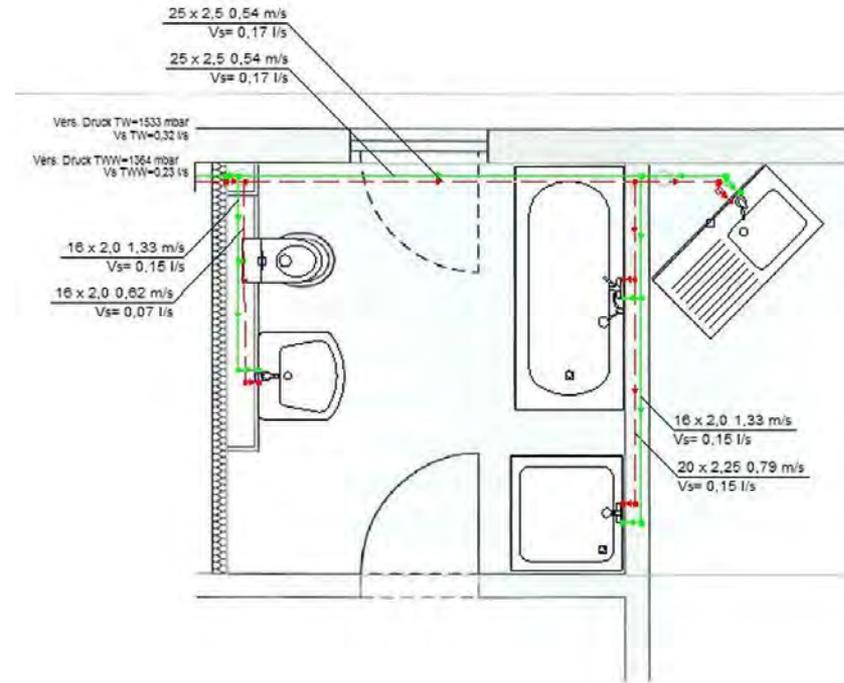
- „10 x DN ? Oder 3 x DN?
- Totleitungen – wo „kappen“?

„Trinkwassersystem.“

- T-Installation: Zwischen Eignung und Risiko

T-Stück-Installation		
Warmwasserinhalt der Stockwerksinstallation	2,6	Liter
Warmwasserinhalt im Fließweg zur Dusche	1,5	Liter
Bei Nutzung der Dusche stagnierender Inhalt	1,1	Liter
Ausstoßzeit Warmwasser 42°C gem. VDI 6003 bei 20°C Stillstandtemperatur und 0,15 l/s und 60°C	8,0	Sekunden

Installationsart egal?“

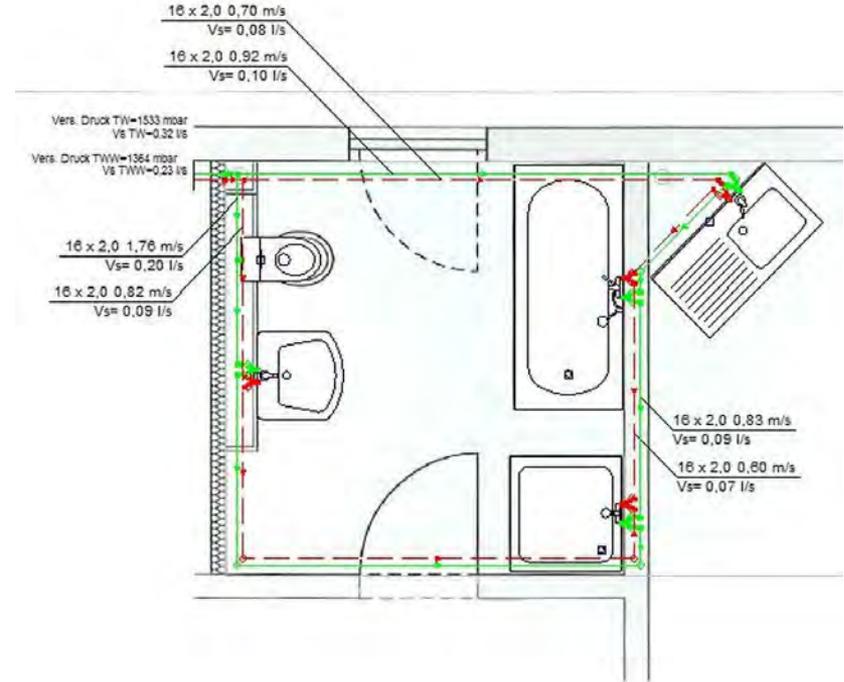


„Trinkwassersystem.“

- Durchschleif-Ringinstallation:
Deutlich höhere Sicherheit.

Durchschleif-Ringinstallation		
Warmwasserinhalt der Stockwerksinstallation	2,7	Liter
Warmwasserinhalt im Fließweg zur Dusche	2,7	Liter
Bei Nutzung der Dusche stagnierender Inhalt	keiner	Liter
Ausstoßzeit Warmwasser 42°C gem. VDI 6003 bei 20°C Stillstandtemperatur und 0,15 l/s und 60°C	8,4	Sekunden

Installationsart egal?“



„Trinkwassersystem.

Pro & contra Strömungsteiler“

Zitat von **supergeyser**

Hallo,

Ab wann muss man Strömungsteiler im Trinkwasserbereich einsetzen ??

Man hat z.B. eine Außenwasserzapfstelle, um Stagnation zu vermeiden, kann man entweder die Hauptleitung durchschleifen oder eben einen Strömungsteiler einbauen.

Vorteil Strömungsteiler:

Man muss nicht in der Dimension der Hauptleitung die Durchschleifung ausführen.

Nachteil Strömungsteiler:

Nicht ganz billiges Bauteil, das evtl irgendwann seinen Dienst einstellen kann.

Im EFH haben wir es noch nie verbaut. Meist bei größeren BV...

Verfasser:

OldBo ★

Zeit: 19.06.2014 18:48:54

2088984



0



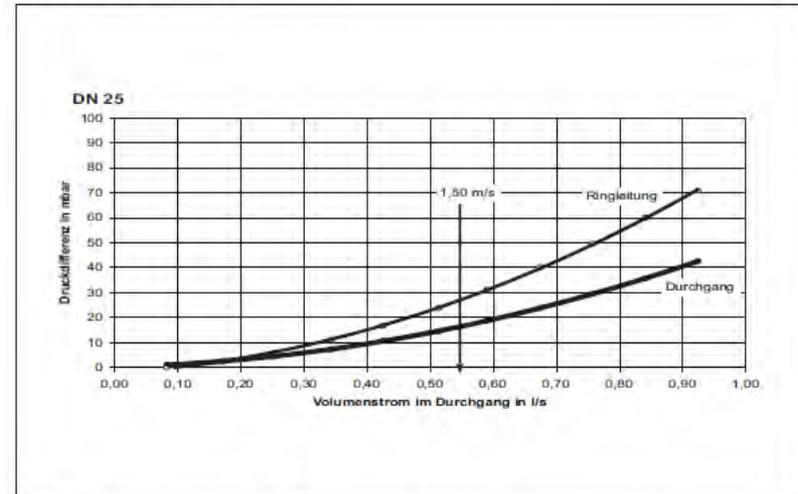
Zitat von **supergeyser**

Hallo,

Ab wann muss man Strömungsteiler im Trinkwasserbereich einsetzen ??

Man muss nicht, aber man kann. Eine [hygienische Trinkwasserinstallation](#) ist auch anders machbar.

Durchflussdiagramme für
KEMPER Venturi Strömungsteiler
Figur 640 DN 25 - DN 32

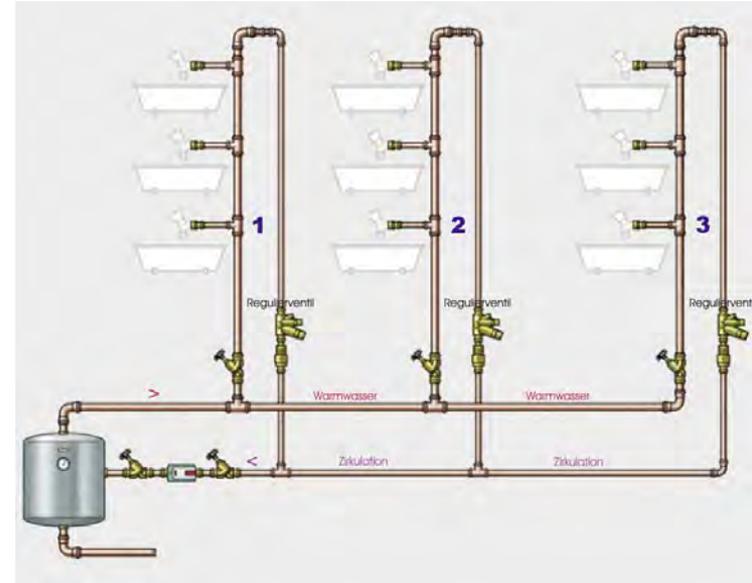


HINWEIS: Zur fehlerfreien, einwandfreien Funktion der Trinkwasserinstallation mit System KHS wird die Auslegung und Berechnung der Strömungsteiler mit der KEMPER-Dendrit-Planungssoftware empfohlen! Grundsätzlich darf kein Strömungsteiler in der Ringleitung eines Strömungsteileranges geplant oder ausgeführt werden! Grundsätzlich darf der Strömungsteiler DN nicht größer als der Durchgangs-DN sein (DN der Anbindungsleitung vor und nach dem Strömungsteiler)!

„Trinkwassersystem.“

Veränderte Rohrnetz-Planung.“

- „Vertikal“ vs. „horizontal“ ?
- PWC-C: Zirkulation Kaltwasser?
- Permanent-Zirkulation
 - Strömungsteiler
 - Mini-Umwälzpumpe a la Wilo GeniAx



„Wärmedämmung - ja,

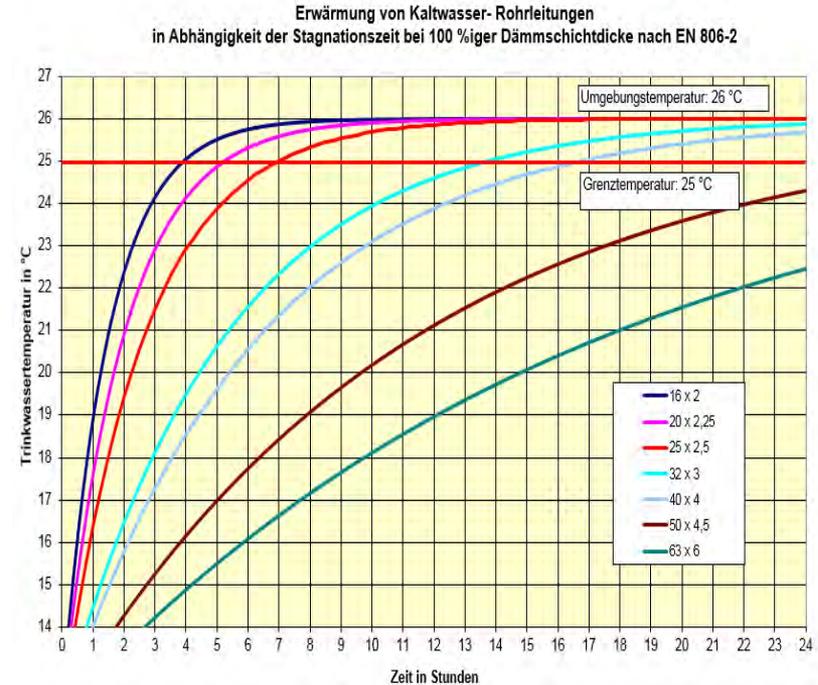
Stagnation - egal?“



„Wärmedämmung - ja,

Stagnation - egal?“

- Temperatur-Änderung
 - PWH – PWC – PWC-C
 - Installationsschacht
 - Rohrleitung im Fußboden
 - Armatur



„Trinkwasser-Rohrleitungen... ...und die Fußbodenheizung.“

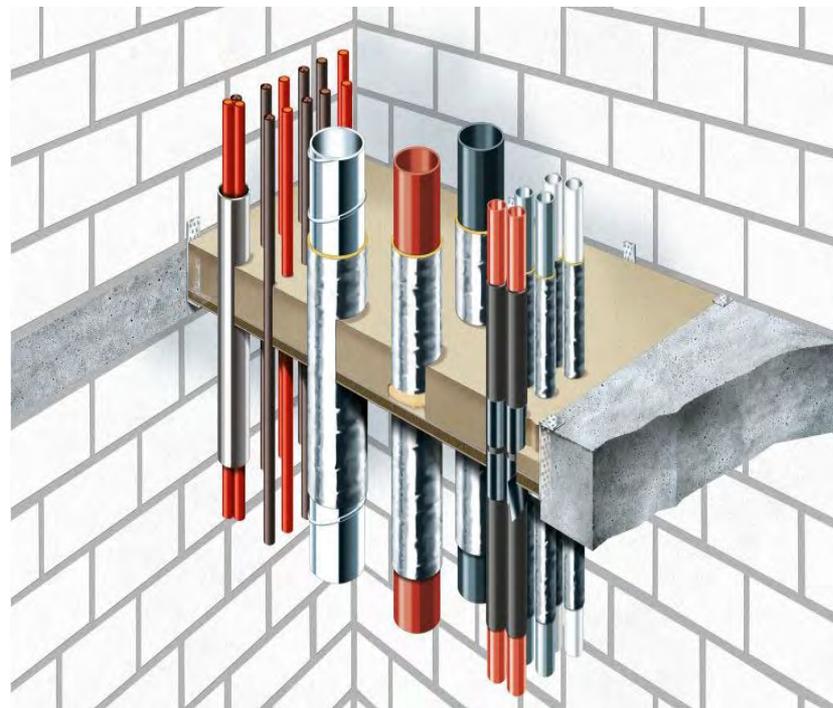
Fußbodenheizung und Kaltwasserleitungen

In Tabelle 8, Fußnote b wird die Verlegung einer Trinkwasserleitung kalt im Fußbodenaufbau in Verbindung mit einer Fußbodenheizung nur dann zugelassen, wenn entsprechend Abschnitt 3.6 von DIN 1988-200 maximal nach 30s und dem vollen Öffnen einer Entnahmestelle die Kaltwassertemperatur 25°C nicht übersteigt.

Diese Festlegung wurde aus hygienischen Gründen getroffen, weil durch Wärmeübertragung einer Fußbodenheizung die Kaltwasserleitung im Fußbodenaufbau beeinflusst werden kann, auch wenn die Kaltwasserleitung in verlegefreien Zonen der Fußbodenheizung installiert wird.



„Schicht im Schacht?“



„Schicht im Schacht?“

ohne thermische Trennung:

Nach etwa **15 Stunden** Stagnation erreicht die Kaltwassertemperatur 25 °C.

Temperatur im Schacht im Mittel **ca. 27,0 °C**

Thermische Trennung: 2-lagig Gipskartonplatte

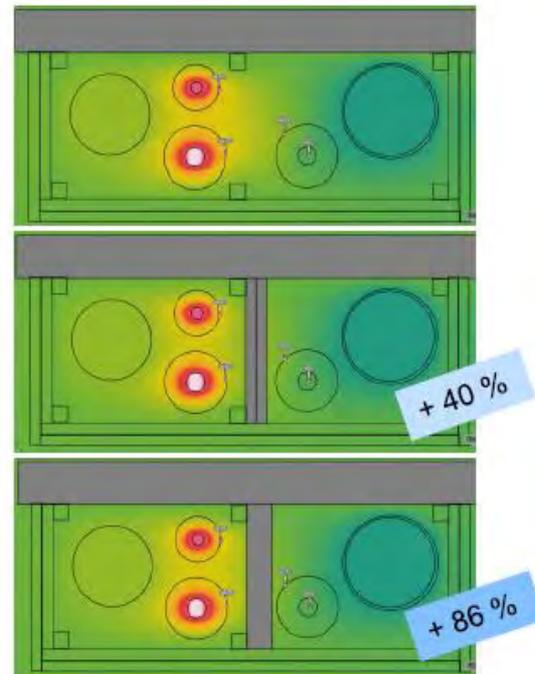
Nach etwa 21 Stunden Stagnation erreicht die Kaltwassertemperatur 25 °C.

Temperatur im Schacht im Mittel **ca. 25 °C**

Thermische Trennung: 35 mm Mineralwolldämmplatte, WLG036

Nach etwa 28 Stunden Stagnation erreicht die Kaltwassertemperatur 25 °C.

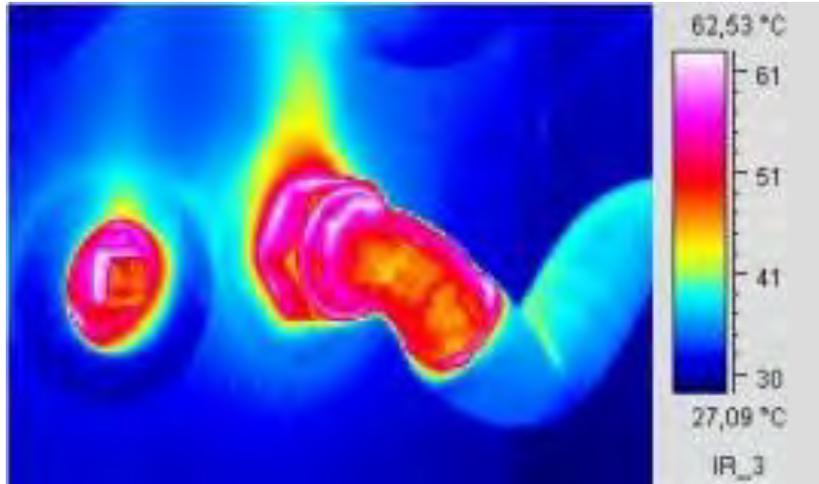
Temperatur im Schacht im Mittel **ca. 25 °C**



„Speicher –

vor dem „AUS“?“

Zentrale TWE (Speicher)



Ablagerungen aus Warmwasserspeicher

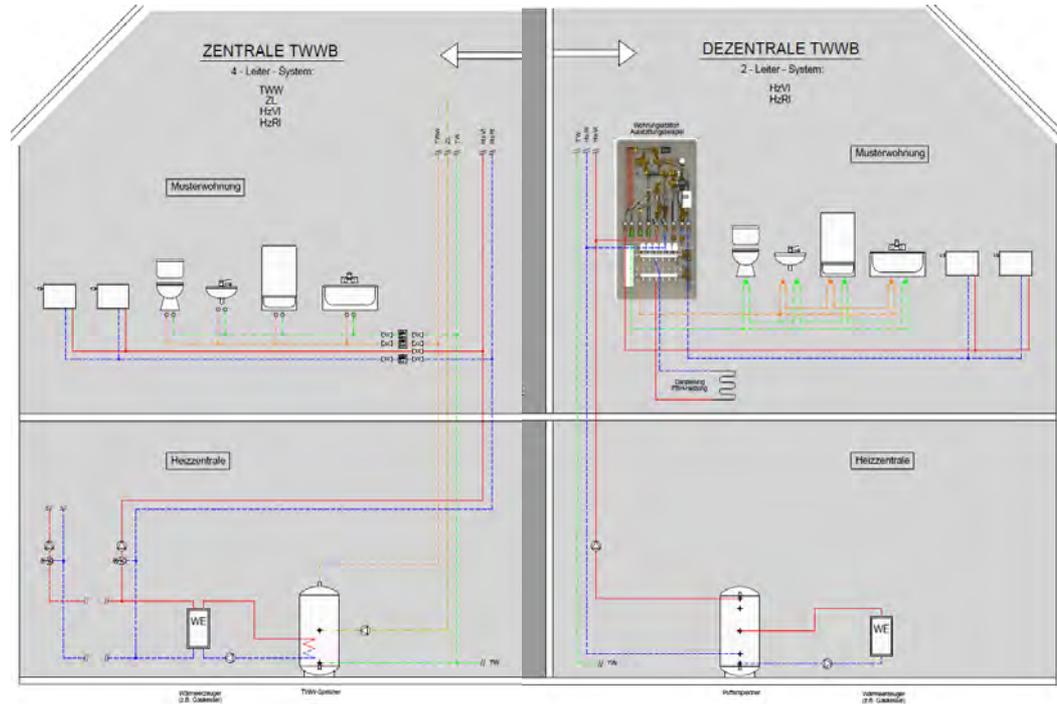


„Speicher –

vor dem „AUS“?“

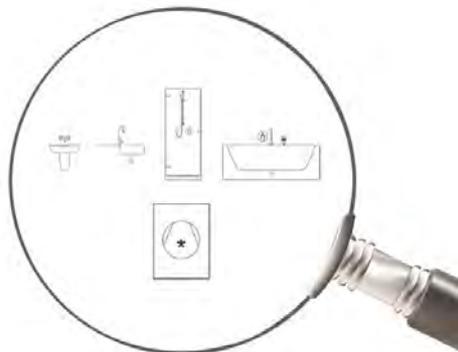
Dezentrale TWE

- Hygienisch bedeutend besser als zentrale TWE
- Hoher Komfort (Entnahme)
- Geringe Werkstoffbeanspruchung (PWH)



„Trinkwasser - Hygiene und Wärmepumpe: ein Widerspruch?“

Leitfaden Trinkwassererwärmung



5. Übersicht relevanter Normen und Richtlinien

TrinkwV	Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch
DIN 2000	Zentrale Trinkwasserversorgung – Leitsätze für Anforderungen an Trinkwasser; Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der Versorgungsanlagen – Technische Regeln des DVGW
DIN 1988	Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen (TRWI)
DIN 4708	Zentrale Wassererwärmungsanlagen für Wohnhäuser
DIN 4753	Wassererwärmer und Wassererwärmungsanlagen für Trink- und Betriebswasser; Zwischenmedium-Wärmetauscher
VDI 6023	Hygiene bei Planung, Ausführung, Betrieb von Hausinstallationen
DVGW W 551	Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums
DVGW W 553	Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen
DVGW-VP 670	Anforderung und Prüfung von Trinkwassererwärmern
DVGW W 291	Reinigung und Desinfektion von Wasserverteilungsanlagen
DVGW W 293	UV-Anlagen zur Desinfektion von Trinkwasser
DVGW W 294	UV Desinfektionsanlage für Trinkwasserversorgung
EN 806 Teil 1 und 2	Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen innerhalb von Gebäuden
DIN EN 12502 1-5	Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe
DIN EN 1717	Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in der Trinkwasserinstallation und allgemeiner Anforderungen an Sicherheitseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserunreinigungen durch Rückfließen
DIN EN 15450	Heizungsanlagen in Gebäuden - Planung von Heizungsanlagen mit Wärmepumpen

Kein Anspruch auf Vollständigkeit

„Trinkwasser - Hygiene und Wärmepumpe: ein Widerspruch?“

Wärmepumpe

- „Hochtemperatur“ ($t_v = 65 \dots 75^\circ\text{C}$)

3.4.2. Speicherladesystem

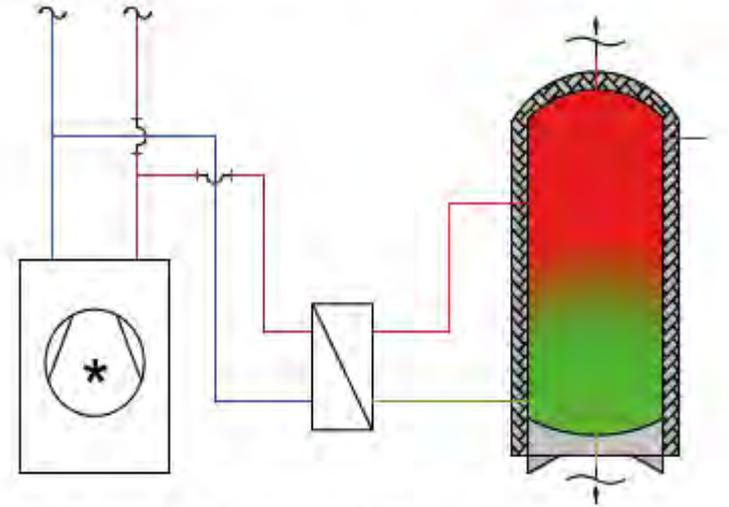


Abb.3.4.2: „Hochtemperatur“-Wärmepumpe mit Speicherladesystem

„Trinkwasser - Hygiene und Wärmepumpe: ein Widerspruch?“

Wärmepumpe

- Elektro-Heizstab

3.8.2. Elektro-Heizstab in der Wärmepumpe integriert

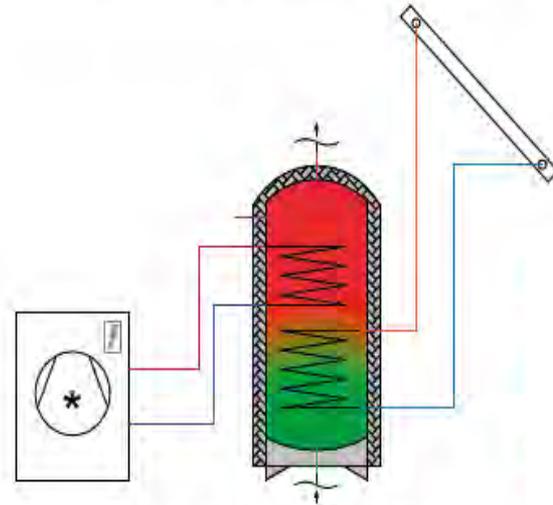


Abb.3.8.2: Bivalenter Trinkwarmwasserspeicher mit solarthermischer Anlage und Elektro-Heizstab in der Wärmepumpe

„Trinkwasser - Hygiene und Wärmepumpe: ein Widerspruch?“

Wärmepumpe

- Trinkwassererwärmung nach dem Durchfluss-Prinzip
 - „Kleinanlage“ (wenn $V < 3l$), d.h. PWH mit ca. $45^{\circ}C$ ausreichend
 - $\Delta SCOP = + 0,3$
 - Schütteleistung (KaMo):
 - Richtwerte: 10 bis 12 l/s
 - $55^{\circ}C$ auf $10^{\circ}C/45^{\circ}C$: ca. .28 l/s
 - $50^{\circ}C$ auf $10^{\circ}C/45^{\circ}C$: ca. 22 l/s

3.12. Frischwasserstation

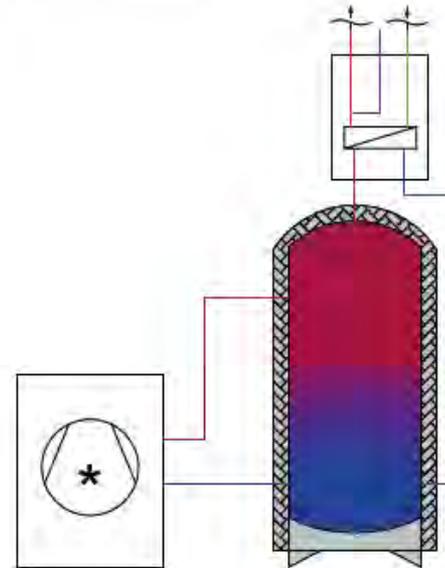


Abb.3.12: Frischwasserstation

„Trinkwasser - Hygiene und Wärmepumpe: ein Widerspruch?“

Wärmepumpe

- Trinkwassererwärmung nach dem Durchfluss-Prinzip
- Heizungsanschluss (HT / NT)

3.13. Wohnungsstationen

(optional zusätzlicher Durchlauferhitzer)

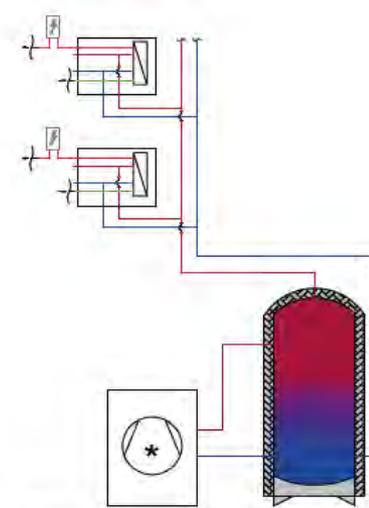


Abb.3.13: Wohnungsstationen

Perspektive?

Klar!



Statements

zum Abschluss, in einem Satz.



uponor

DAS Referenten-Team.

