



KEMPER Exklusiv

'KAplus Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz
- Grundlagen, Lösungswege und Fallstricke -'

3. KAplus-Fachseminar

Effiziente Trinkwarmwasserbereitung

07.09.2015 13:00 – 18:00 Uhr in Eckernförde



 **Herzlich Willkommen zu Ihrem**
3. KPlus-Fachseminar Effiziente Trinkwarmwasserbereitung




09.09.2015 Gebäudetechnik

 **Ihre Referenten**



Christoph Werthmann
Staatlich gepr. Techniker HKL
Seminarreferent

Gebr. Kemper GmbH + Co. KG
Metallwerke
Postfach 1520, D-57455 Olpe
Harkortstraße 5, D-57462 Olpe
Tel. +49 2761 891-343
Fax. +49 2761 891-36343
Mobil. +49 151 11444781
CWerthmann@kemper-olpe.de
www.kemper-olpe.de

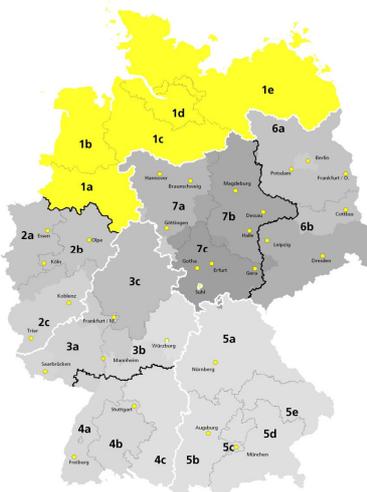
Güte ist bei uns die Norm · seit 1864

09.09.2015

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

KEMPER Außendienst

Es freuen sich über Ihren Besuch ...



GBL Hans-Gerd Sepp
im Büro Frau M. Sepp

- 1a Thomas Wiesner
- 1b Dieter Kleimann
- 1c Peter Steckelberg
- 1d Lutz Prohn
- 1e Alexander Schade

Softwarereferent Dendrit
Dipl.-Ing. Jens Schmiedeskamp

Ihre Ansprechpartner in der Region

09.09.2015

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

KEMPER Exklusiv Vortrag

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



KAPplus
ingenieurbüro vollert

Gebäudetechnik



Wie würden Sie entscheiden?

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

Wieviel Energieeinsparung ist Ihnen ein Jahr Ihres Lebens wert?

Stellen Sie sich vor, Sie sparen an 5K bis 10K PWH/PHW-C Temperatur und erkranken dann an Legionellen wenn Sie im Alter oder unter Umständen schon gesundheitlich angeschlagen sind!

Möchten Sie das?

Gerichte urteilen das die Trinkwasserhygiene immer höher wiegt als die Energieeinsparung.

OLG Köln Urteil 14.02.2008 Az: 12 U 121/03
LG Berlin Urteil 02.06.2008 Az: 67 S 26/07



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



So haben Gerichte entschieden!

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

OLG Köln Urteil 14.02.2008 Az: 12 U 121/03

Zum DVGW Arbeitsblatt W 551
Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen

Die Bestimmungen dieses Fachverbandes genießen hohes Ansehen und gelten (ähnlich wie DIN-Normen) als eine schriftliche Fixierung der anerkannten Regeln der Technik,

Die Vorgaben des Arbeitsblattes hinsichtlich der Erwärmung von Trinkwasser sind einzuhalten.

LG Berlin Urteil 02.06.2008 Az: 67 S 26/07

Bei Trinkwassererwärmungsanlagen sind zur Legionellenvorsorge die Regeln des DVGW Arbeitsblattes W 551 zu beachten.

Quelle: RE Thomas Herrig – Herrig und Partner Berlin



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

 Risikofaktor Temperaturen Bakterienwachstum in Abhängigkeit vom Temperaturniveau	
80°C 75°C	Sicheres Absterben der Mikrobiologie
70°C 65°C	Rasches Absterben (ca. 90% in 2 Minuten)
60°C 55°C	Langsames Absterben (ca. 90% in 2 Stunden) DVGW W551
54°C 26°C	Optimale Temperatur für die Vermehrung von Bakterien (Wärme, Sauerstoff, Nahrung)
25°C 20°C	Langsames Vermehren. PWC nach DIN 1988-200
15°C 0°C	Schlafend, aber lebend. Kaum Vermehrung
-5°C -20°C	Tiefkühltemperaturen. Keine Vermehrung

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

 DVGW Arbeitsblatt W551	
Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums; Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser- Installationen	 <p>Technische Regel Arbeitsblatt W 551 April 2004</p> <p>Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums; Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen</p>

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



2. Anwendungsbereich

Krankenhausbereiche

In Krankenhausbereichen sind eventuell zusätzliche Maßnahmen erforderlich.

Diese sind nicht Gegenstand dieses Arbeitsblattes.



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



2. Anwendungsbereich

- Grundsätzlich besteht die Möglichkeit auch mit anderen technischen Maßnahmen das angestrebte Ziel dieses Arbeitsblattes zu erreichen.
- In diesen Fällen müssen die einwandfreien Verhältnisse durch mikrobiologische Untersuchungen nachgewiesen werden!



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

	<h2>4. Begriffe</h2> <p>Kleinanlagen</p>
<p>Kleinanlagen sind alle Anlagen mit Speicher-TWE oder zentralen Durchfluss-TWE in:</p> <ul style="list-style-type: none">■ Ein- und Zweifamilienhäusern – unabhängig vom Inhalt des TWE und dem Inhalt der Rohrleitung	 <p>Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz</p>

	<h2>5. Planung und Errichtung</h2> <p>Allgemeine Anforderungen</p>
<ul style="list-style-type: none">■ Für die Trinkwasser-Installationen gilt DIN EN 806, DIN EN 1717, DIN 1988, das DVGW-Arbeitsblatt W553 und die VDI/DVGW 6023■ Für Trinkwassererwärmer gilt die DIN 4753 und DVGW W517■ Trinkwassererwärmungsanlagen sind so klein wie möglich und so groß wie nötig auszulegen■ Die in den nachfolgenden Abschnitten genannte 3-Liter-Regel ist als Obergrenze zu verstehen, kleinere Wasservolumina sind anzustreben!	
<p>Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz</p>	

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

5. Planung und Errichtung

Wohnungswasserzähler

- Nach Wohnungswasserzählern können keine Zirkulations-systeme eingesetzt werden. Das Wasservolumen in den nachfolgenden Leitungen ist auf $\leq 3\text{ l}$ zu begrenzen.



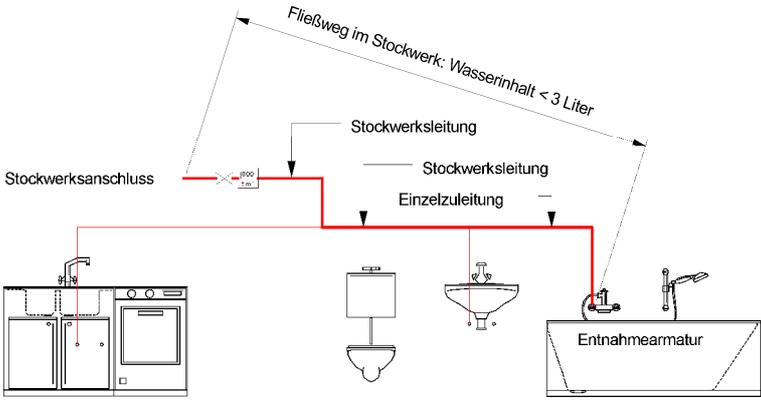
Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

5. Planung und Errichtung

Wohnungswasserzähler – nach T-Stück Steigleitung max. 3 Liter

- Stockwerks- und/oder **Einzelzuleitungen** mit einem Wasservolumen $\leq 3\text{ l}$ je Fließweg können ohne Zirkulationsleitungen gebaut werden.



3-Liter-Regel bei Stichleitungen, wie z. B. Stockwerks- oder Einzelzuleitungen

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

5. Planung und Errichtung

Wohnungswasserzähler – nach T-Stück Steigleitung max. 3 Liter

Bei Rohrleitungsinhalten > 3 l zwischen Abgang Trinkwassererwärmer und entferntester Entnahmestelle (längster Fließweg) sind Zirkulationssysteme einzubauen.

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

5. Planung und Errichtung

Wohnungswasserzähler – nach T-Stück Steigleitung max. 3 Liter

Dimension	Innendurchmesser in mm	Inhalt in l / m	Länge in m bei 3 l Volumen
12 x 1	10	0,08	38,20
15 x 1	13	0,13	22,60
18 x 1	16	0,20	14,92
22 x 1,2	19,6	0,30	9,94
28 x 1,2	25,6	0,51	5,83
35 x 1,5	32	0,80	3,73
42 x 1,5	39	1,19	2,51
54 x 1,5	51	2,04	1,47
88,9 x 2	84,9	5,66	0,53
108 x 2	104	8,49	0,35

Quelle: Prof. Dr. Ing. C. Bäcker FH Steinfurt

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



5. Planung und Errichtung

Anforderungen an Trinkwassererwärmer

- Dezentrale Durchfluss-TWE können ohne weitere Maßnahmen verwendet werden, wenn das nachgeschaltete Leitungsvolumen ≤ 3 l
- Speicher-TWE müssen ausreichend große Reinigungs- und Wartungsöffnungen haben (DIN 1988-200)

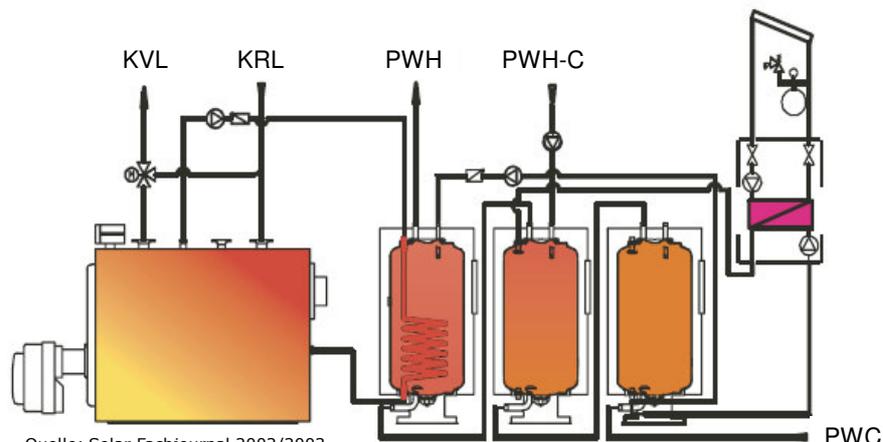


Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



5. Planung und Errichtung

Vorwärmstufen müssen einmal täglich den gesamten Inhalt auf $\geq 60^\circ\text{C}$ erwärmen.



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

5. Planung und Errichtung

Dokumentation

- Für Wartungs,- Änderungs,- und Sanierungsmaßnahmen sowie Kontrollen ist eine Dokumentation des Systems in Form von Bestandsplänen erforderlich....
- Liegen für mögliche Sanierungsmaßnahmen diese Unterlagen nicht vor, ist eine örtliche Bestandsaufnahme durchzuführen....



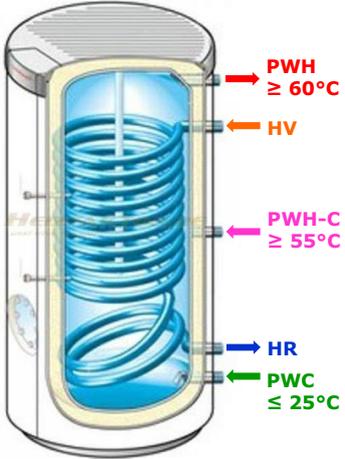
Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

6. Betrieb

Großanlagen

- Bei Großanlagen muss das Wasser am Warmwasseraustritt des Trinkwassererwärmers stets eine Temperatur von $\geq 60\text{ °C}$ einhalten.
- Innerhalb des Regelkreises ist mit einer Abweichung der geforderten 60 °C zu rechnen. Kurzzeitige Absenkungen im Minutenbereich sind tolerierbar.
Systematische Unterschreitungen von 60 °C sind nicht akzeptabel !



Quelle: Weishaupt

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

 Güte ist bei uns die Norm - seit 1864	DIN 1988-200
	9.7.2 Hygienische Anforderungen
<ul style="list-style-type: none">Zentrale Speicher- oder Durchfluss-TWE: PWH $\geq 60^{\circ}\text{C}$Kurzzeitige Absenkungen im Minutenbereich tolerierbarZentrale TWE mit hohem Wasseraustausch (in 3 Tagen):<ul style="list-style-type: none">z. B. in Ein- und ZweifamilienhäusernPWH $\geq 60^{\circ}\text{C}$ und PWH-C $\geq 55^{\circ}\text{C}$ möglichBetriebstemperaturen $\geq 50^{\circ}\text{C}$ können eingestellt werdenBetriebstemperaturen $< 50^{\circ}\text{C}$ vermeiden!Betreiber über Gesundheitsrisiko informieren!	
Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz	

 Güte ist bei uns die Norm - seit 1864	6. Betrieb
	Kleinanlagen
<p>Für Kleinanlagen wird die Einstellung der Regeltemperatur am Trinkwassererwärmer auf 60°C empfohlen. Betriebstemperaturen unter 50°C sollten aber in jedem Fall vermieden werden.</p>	
<p>Allerdings sollte der Auftraggeber oder Betreiber im Rahmen der Inbetriebnahme über das eventuelle Gesundheitsrisiko (Legionellenwachstum) informiert werden.</p>	
Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz	



6. Betrieb

Zirkulationssysteme

Zirkulationssysteme mit selbstregelndem Temperaturhalteband sind so zu betreiben, dass die Wassertemperatur im System um nicht mehr als 5K gegenüber der Warmwasseraustrittstemperatur des Trinkwassererwärmers unterschritten wird.

Bei hygienisch einwandfreien Verhältnissen können Zirkulationssysteme zur Energieeinsparung für max. 8 Stunden in 24 Stunden, z.B. durch Abschalten der Zirkulationspumpe mit abgesenkten Temperaturen betrieben werden.



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



7. Wartung und Inspektion

- Nach DIN EN 806-5 sind Unterlagen über Betrieb und Bedienung der Systeme an den Auftraggeber zu übergeben
- Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen sind gemäß DIN EN 806-5 regelmäßig zu warten und zu inspizieren. Die Empfehlung zum Abschluss eines Wartungsvertrages sollte gegeben werden.



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

8. Sanierung

Auf der Basis der Dokumentation sind Maßnahmen festzulegen, die zu einer Verminderung der Kontamination mit Legionellen führen. Die durchgeführten Sanierungsmaßnahmen sind zu protokollieren.

.....

Der Sanierungserfolg ist durch mikrobiologische Untersuchungen nachzuweisen.



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

8. Sanierung

Betriebstechnische Maßnahmen

Betriebstechnischen Maßnahmen bezeichnen Stell-, Steuer- und Regelvorgänge an Komponenten und Einrichtungen des Systems mit dem Ziel der Anlagenoptimierung verstanden.

- Nach Möglichkeit sollte das Warmwassersystem wie in einer Neuinstallation betrieben werden.



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



8. Sanierung

Verfahrenstechnisch Maßnahmen (Desinfektion)

Verfahrenstechnische Maßnahmen sind in erster Linie als Sofortmaßnahme zu sehen.

- Ein dauerhafter Sanierungserfolg ist oft nur in Kombination mit bautechnischen Maßnahmen zu erwarten
- Vor Beginn der Anwendung muss sichergestellt werden das alle Komponenten den chemischen oder thermischen Belastungen standhalten!



UV-Bestrahlung

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



Die 3 Liter Regel(n)

- Die im Arbeitsblatt DVGW W551 und DIN 1988-200 genannten 3 Liter Wasservolumen sind als Obergrenze zu verstehen. In jedem Fall ist es günstiger, kleinere Wasservolumina anzustreben.



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



DVGWW 551 8. Sanierung

Verfahrenstechnisch Maßnahmen (Desinfektion)

Thermische Desinfektion

- Die thermische Desinfektion soll das gesamte System einschließlich aller Entnahmearmaturen erfassen. Bei einer Temperatur von $>70^{\circ}\text{C}$ werden Legionellen in kurzer Zeit abgetötet.

Jede Entnahmestelle ist bei geöffnetem Auslass für mindestens 3 Minuten mit 70°C zu beaufschlagen.



www.grohe.de



www.schell.eu

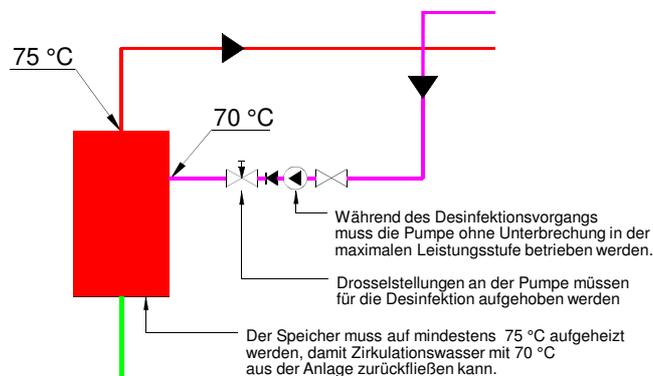
Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



8. Sanierung

Verfahrenstechnische Maßnahmen (Desinfektion)

Achtung: **Leistungsreserve der Pumpe von ca. 30%** einplanen, da erhöhte Wärmeverluste bei Übertemperatur zwischen Wasser und umgebender Luft.



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

DIN 1988 - 200
10.5.4 Anforderungen an Durchgangsmischarmaturen . . .

- 10.5.4 Anforderungen an Durchgangsmischarmaturen und nachgeschaltete Rohrleitungen
- Zwischen Durchgangsmischarmaturen und der am weitesten entfernten Entnahmestelle ist das Wasservolumen auf ≤ 3 l zu begrenzen.

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

8. Sanierung
Bautechnische Maßnahmen

- Bevor bautechnische Maßnahmen ergriffen werden gilt es unbedingt die Anlage zu analysieren.
- Das bedeutet in PWH/PWH-C Systemen den Bestand aufnehmen. Temperatur, Volumenströme und Fließgeschwindigkeiten überwachen. Erst dann mit den Maßnahmen beginnen.

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



8. Sanierung

Bautechnische Maßnahmen

Bautechnische Maßnahmen sind bei maroden Anlagen unumgänglich.



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



8. Sanierung

Bautechnische Maßnahmen



Stagnationsbereich
an der Probenahmestelle



Kugelhahn als Regulierventil ungeeignet und unzulässig



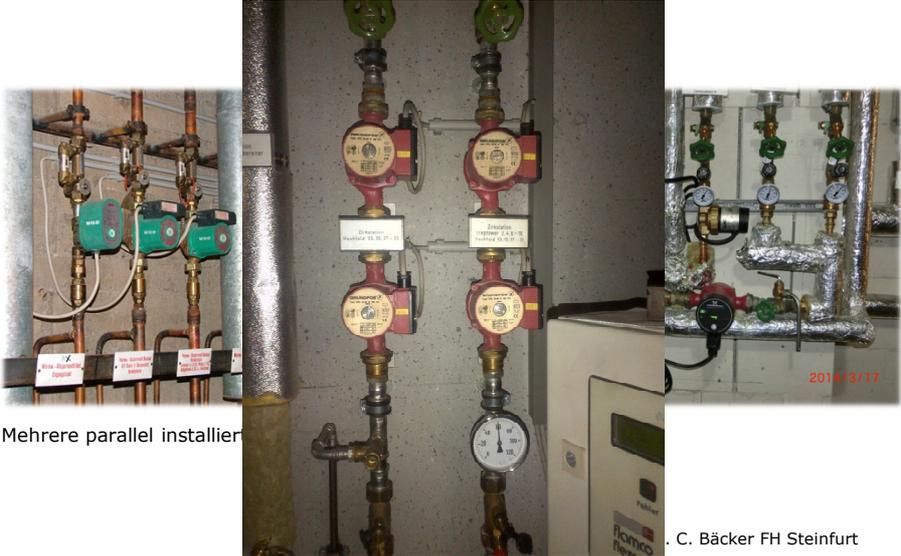
Quelle: Prof. Dr. Ing. C. Bäcker FH Steinfurt

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

8. Sanierung

Bautechnische Maßnahmen



Mehrere parallel installiert

C. Bäcker FH Steinfurt

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

DVGW W 551 8. Sanierung

Bautechnische Maßnahmen

Bautechnische Maßnahmen sind bei maroden Anlagen unumgänglich.



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

DVGW W 551 8. Sanierung

Sammelsicherung in der Steigleitung

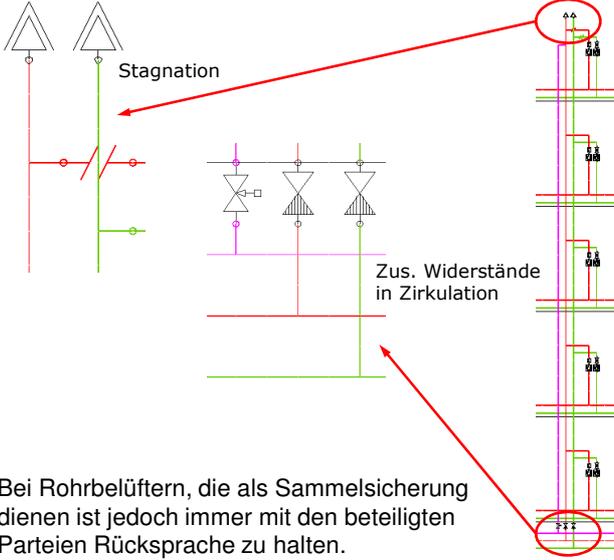


Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

DVGW W 551 8. Sanierung

Sammelsicherung in der Steigleitung



Stagnation

Zus. Widerstände in Zirkulation

Bei Rohrbelüftern, die als Sammelsicherung dienen ist jedoch immer mit den beteiligten Parteien Rücksprache zu halten.



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

 Güte ist bei uns die Norm - seit 1864	DIN 1988-300												
<p style="font-size: 1.1em;">Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen Teil 300: Ermittlung der Rohrdurchmesser; Technische Regel des DVGW</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; font-size: 0.8em;">DEUTSCHE NORM</td> <td style="text-align: right; font-size: 0.8em;">Mai 2012</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-weight: bold;">DIN 1988-300</td> <td style="text-align: center; font-weight: bold; border: 1px solid black;">DIN</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 0.8em;">ICS 91.140.60</td> <td style="font-size: 0.8em;">Mit DIN EN 806-3:2006-07 Ersetzt für DIN 1988-3:1988-12; Ersetzt für DIN 1988-3 Beiblatt 1:1988-12</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="font-size: 0.8em;"> Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 300: Ermittlung der Rohrdurchmesser; Technische Regel des DVGW Codes of practice for drinking water installations – Part 300: Pipe sizing; DVGW code of practice Directives techniques pour installations d'eau potable – Partie 300: Calcul du diamètre des tuyaux; Directive technique DVGW </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right; font-size: 0.8em;">Gesamtlänge 44 Seiten</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; font-size: 0.7em;">Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN</td> </tr> </table>	DEUTSCHE NORM	Mai 2012	DIN 1988-300	DIN	ICS 91.140.60	Mit DIN EN 806-3:2006-07 Ersetzt für DIN 1988-3:1988-12; Ersetzt für DIN 1988-3 Beiblatt 1:1988-12	Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 300: Ermittlung der Rohrdurchmesser; Technische Regel des DVGW Codes of practice for drinking water installations – Part 300: Pipe sizing; DVGW code of practice Directives techniques pour installations d'eau potable – Partie 300: Calcul du diamètre des tuyaux; Directive technique DVGW		Gesamtlänge 44 Seiten		Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN	
DEUTSCHE NORM	Mai 2012												
DIN 1988-300	DIN												
ICS 91.140.60	Mit DIN EN 806-3:2006-07 Ersetzt für DIN 1988-3:1988-12; Ersetzt für DIN 1988-3 Beiblatt 1:1988-12												
Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 300: Ermittlung der Rohrdurchmesser; Technische Regel des DVGW Codes of practice for drinking water installations – Part 300: Pipe sizing; DVGW code of practice Directives techniques pour installations d'eau potable – Partie 300: Calcul du diamètre des tuyaux; Directive technique DVGW													
Gesamtlänge 44 Seiten													
Normenausschuss Wasserwesen (NAW) im DIN													
Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz													

 Güte ist bei uns die Norm - seit 1864	DVGW W 553										
<p style="font-size: 1.1em;">Bemessung von Zirkulations- systemen in zentralen Trink- wassererwärmungsanlagen</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right; padding: 10px;">  DVGW Regelwerk </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; background-color: #cccccc;"></td> <td style="width: 50%; padding: 10px; text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: 0.8em;">Technische Regel</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 0.8em;">Arbeitsblatt</td> </tr> <tr> <td style="font-weight: bold; font-size: 1.1em;">W 553</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 0.8em;">Dezember 1998</td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 10px;"> Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwasser- erwärmungsanlagen </td> </tr> </table>	 DVGW Regelwerk			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: 0.8em;">Technische Regel</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 0.8em;">Arbeitsblatt</td> </tr> <tr> <td style="font-weight: bold; font-size: 1.1em;">W 553</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 0.8em;">Dezember 1998</td> </tr> </table>	Technische Regel	Arbeitsblatt	W 553	Dezember 1998	Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwasser- erwärmungsanlagen	
 DVGW Regelwerk											
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="font-size: 0.8em;">Technische Regel</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 0.8em;">Arbeitsblatt</td> </tr> <tr> <td style="font-weight: bold; font-size: 1.1em;">W 553</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 0.8em;">Dezember 1998</td> </tr> </table>	Technische Regel	Arbeitsblatt	W 553	Dezember 1998						
Technische Regel											
Arbeitsblatt											
W 553											
Dezember 1998											
Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwasser- erwärmungsanlagen											
Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz											

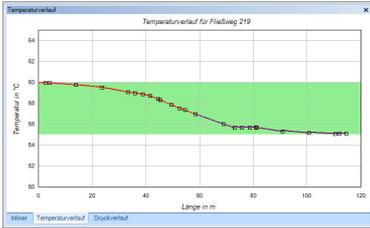


KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

6 Bemessung von Zirkulationssystemen

6.1 Allgemeines

- ▶ Aus hygienischen Gründen ist das Zirkulationssystem so zu bemessen, dass in allen Leitungsabschnitten ... die Wassertemperatur um **nicht mehr als 5 K** gegenüber der Austrittstemperatur des Trinkwassererwärmers unterschritten wird.
- ▶ Aus den Wärmeverlusten des Zirkulationssystems wird der notwendige Förderstrom der Zirkulationspumpe berechnet und über Drosseleinrichtungen so verteilt, dass **an keiner Stelle** des Zirkulationssystems die Temperatur **unter 55 °C** sinkt.



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

6 Bemessung von Zirkulationssystemen

6.1 Allgemeines

- ▶ Das nachfolgende Bemessungsverfahren berücksichtigt die **hygienischen, wirtschaftlichen und betriebstechnischen (Einregulierung) Gesichtspunkte** für einen ordnungsgemäßen Betrieb von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen.



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

 **6.2 Systeme mit unterer Verteilung**
6.2.1 Wärmeverluste und Volumenströme

Das Zirkulationssystem muss so bemessen sein, dass in allen Leitungsabschnitten des Umlaufsystems die Wassertemperatur um nicht mehr als 5 K gegenüber des Trinkwassererwärmers absinkt.

Um dies zu erreichen muss ein Zirkulationssystem immer einreguliert werden!

 **Eta - Therm**  **Multi - Fix**  **Multi - Therm**

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

 **DIN EN 806-2 / DIN 1988-200**
3.6 Betriebstemperatur

DIN EN 806-2

- 30 s nach dem vollen Öffnen einer Entnahmestelle:
PWC ≤ 25°C und **PWH ≥ 60°C**
- 70°C auch an der entferntesten Entnahmestelle möglich
=> Thermische Desinfektion

DIN 1988-200

- 30 s nach dem vollen Öffnen einer Entnahmestelle:
PWC ≤ 25°C und **PWH ≥ 55°C**
- Ausnahme: TWE mit hohem Wasseraustausch und dezentrale TWE

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



zu niedrige Temperaturen
führen zu Mietminderung

Berliner Mieter Gemeinschaft

Warmwasser

Was können Mieter/innen tun, wenn sie über längere Zeit kein Warmwasser haben?

Warmwasser hat - anders als die Heizung - im Sommer wie im Winter, Tag und Nacht zur Verfügung zu stehen. Geschieht dies über längere Zeit nicht, liegt ein Mangel und damit ein Grund zur Mietminderung vor. Nach Ansicht des LG Hamburg sind 40 bis 43 Grad C ausreichend. Dieser Auffassung hat sich auch das LG Berlin angeschlossen (Urt. v. 20.05.1998, AZ: 64 S 266/97).

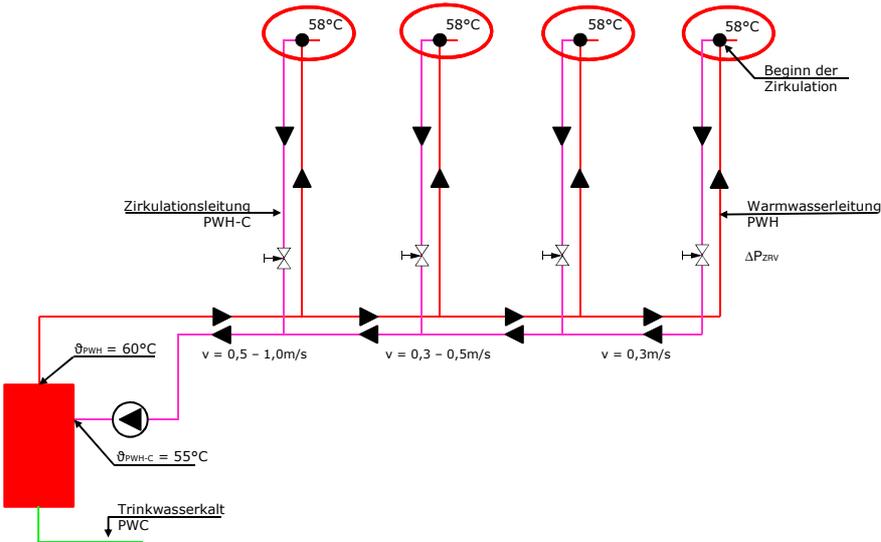
Erreicht das Wasser noch nicht einmal diese Temperaturen, seien 7,5 % Mietminderung durchaus vertretbar, meint das AG Köln (WM 96, 701). Reine Temperaturschwankungen des Warmwassers berechtigen hingegen grundsätzlich nicht zur Minderung (LG Berlin, Urt. v. 04.04.1997, AZ:63 S 443/96).

Das AG Schöneberg ist der Ansicht, dass **45 Grad C warmes Wasser spätestens nach 10 Sekunden** oder **höchstens nach 5 Liter Wasserverbrauch aus dem Hahn sprudeln muss. 40 Grad C warmes Wasser nach 5 Minuten wird für eine Zumutung gehalten, die zu 10% Mietminderung berechtigt.** Zudem stellt es fest, dass der Mieter einen Anspruch auf Trinkwasserqualität (auch in optischer Hinsicht) hat (Urt. v. 29.04.1996, AZ: 102 C 55/94). Das LG Berlin hält 3,5 % Mietminderung für gerechtfertigt, wenn das Wasser erst nach 50 Sekunden und 15 Litern warm wird (Urt. v. 02.06.2008, AZ: 67 S 26/07).

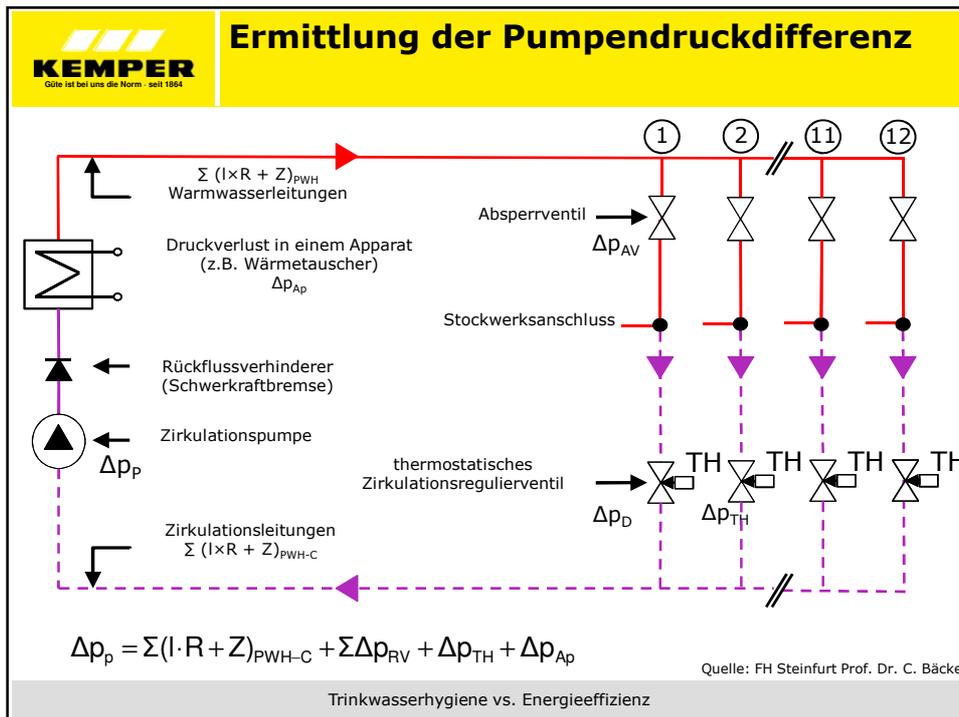
Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



Zirkulationsvolumenströme
Grundlagen



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

DIN 1988-300

6.5 Einregulierung des Systems

- Jeder Zirkulationsstrang ist zum Abgleich mit einem Strangregulierventil zu versehen.
- Bei statischen Regulierventilen wird die Voreinstellung rechnerisch so ermittelt, dass in allen Strömungswegen vom Austritt der PWH-Leitung aus dem TWE bis zum Wiedereintritt der PWH-C-Leitung in den TWE der gleiche Druckverlust herrscht.



Eta - Therm

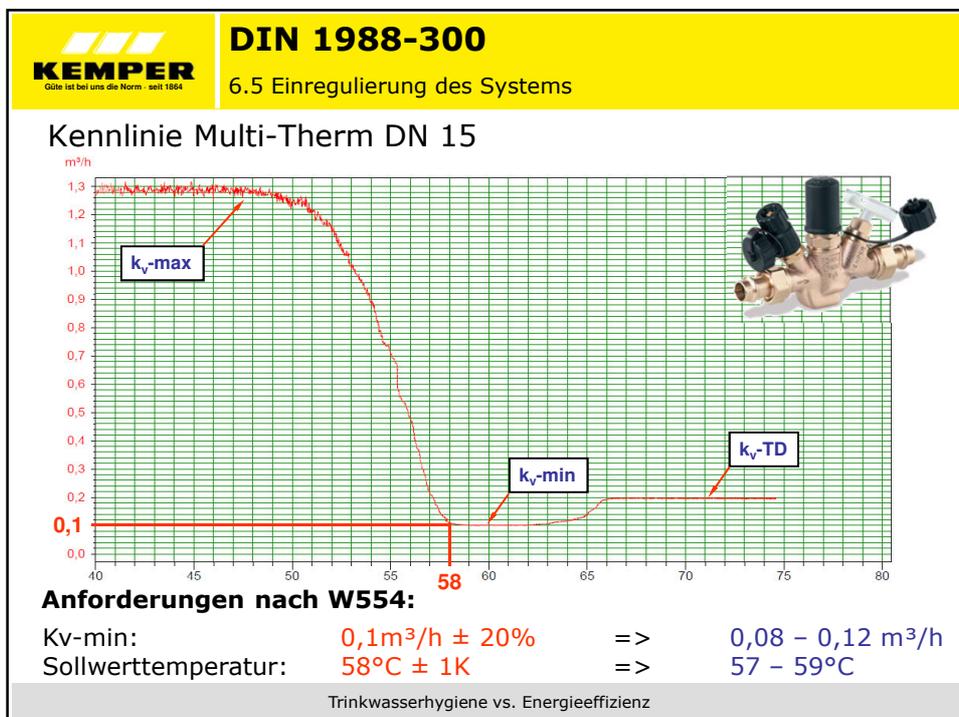
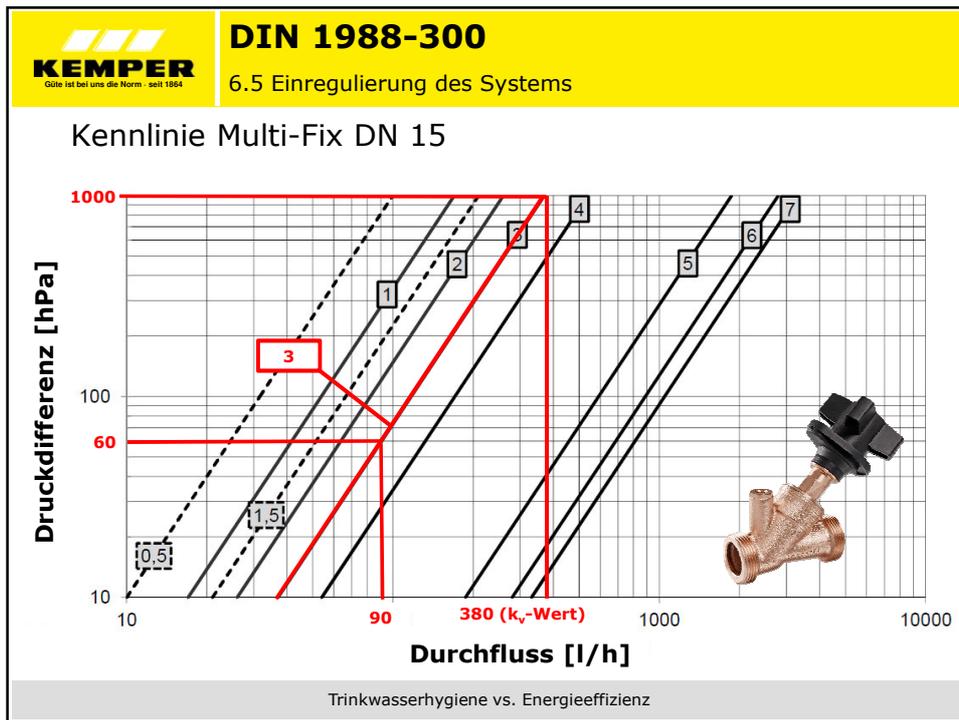


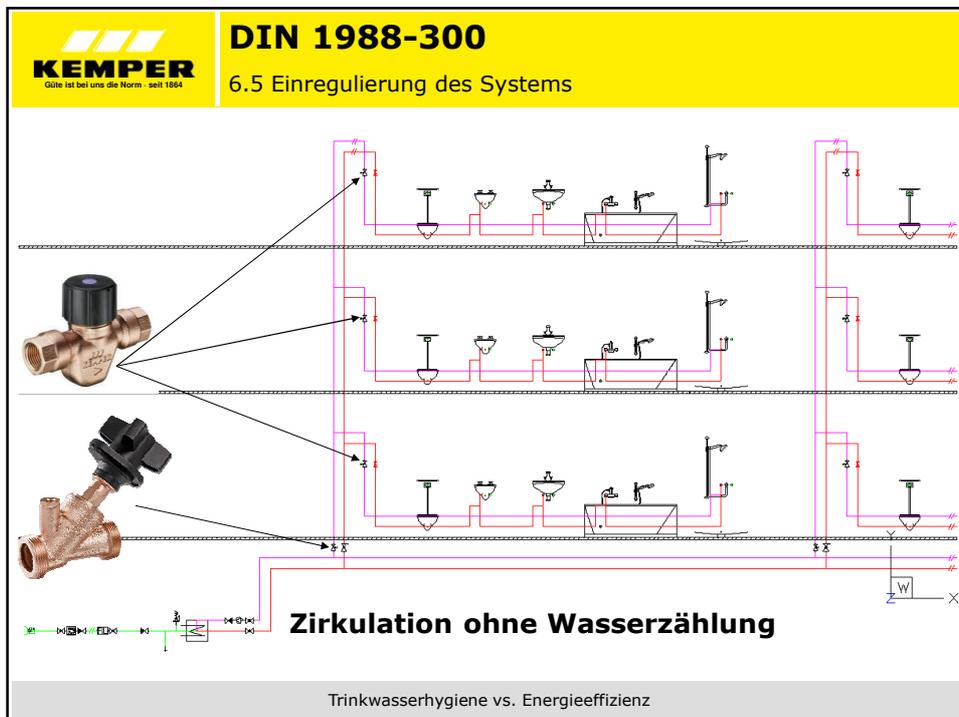
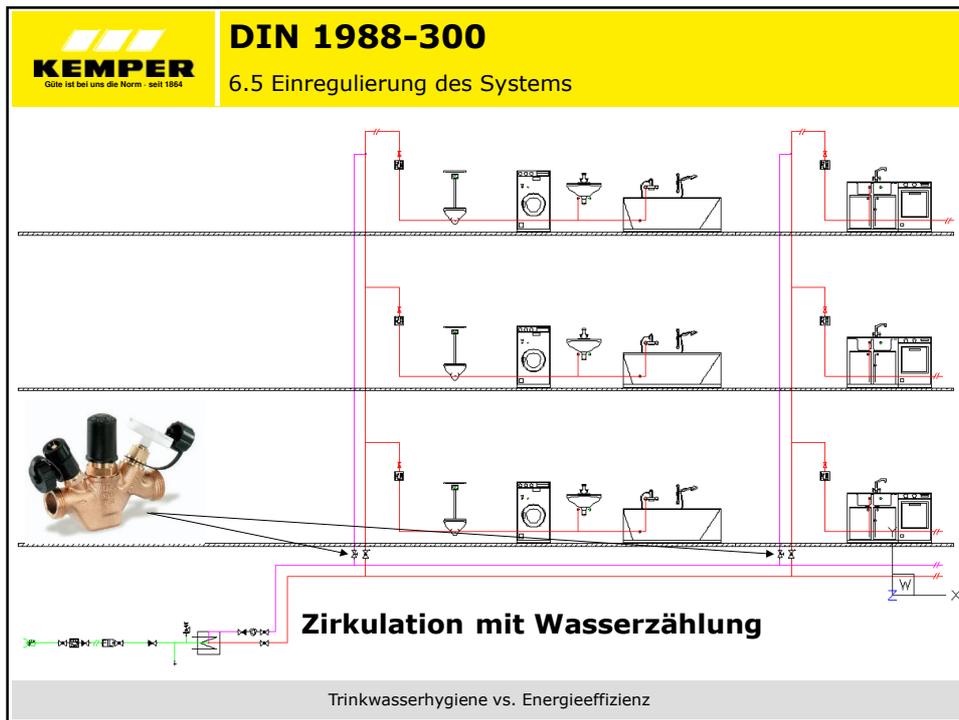
Multi - Fix



Multi - Therm

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz





KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

DIN 1988-300
6.5 Einregulierung des Systems – Einbau von Eta-Therm Ventile

▼ Einbausituation frei installiert
▼ Einbausituation Unterputz

▼ Frei installiert
▼ Unterputz

mit Außengewinde Figur 130 00 mit Muffenschloss Figur 131 00 mit Muffenschloss Figur 540 02 mit Pressenschloss mupress Figur 542 02

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

DIN 1988-300
6.5 Einregulierung des Systems – **die falsche Lösung**

Zwei thermostatische Ventile in Reihe funktionieren nicht !!!

Zirkulation ohne Wasserzählung

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

DIN 1988-300

6.5 Einregulierung des Systems – **die falsche Lösung**



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Grundlagen Hydraulischen Abgleich

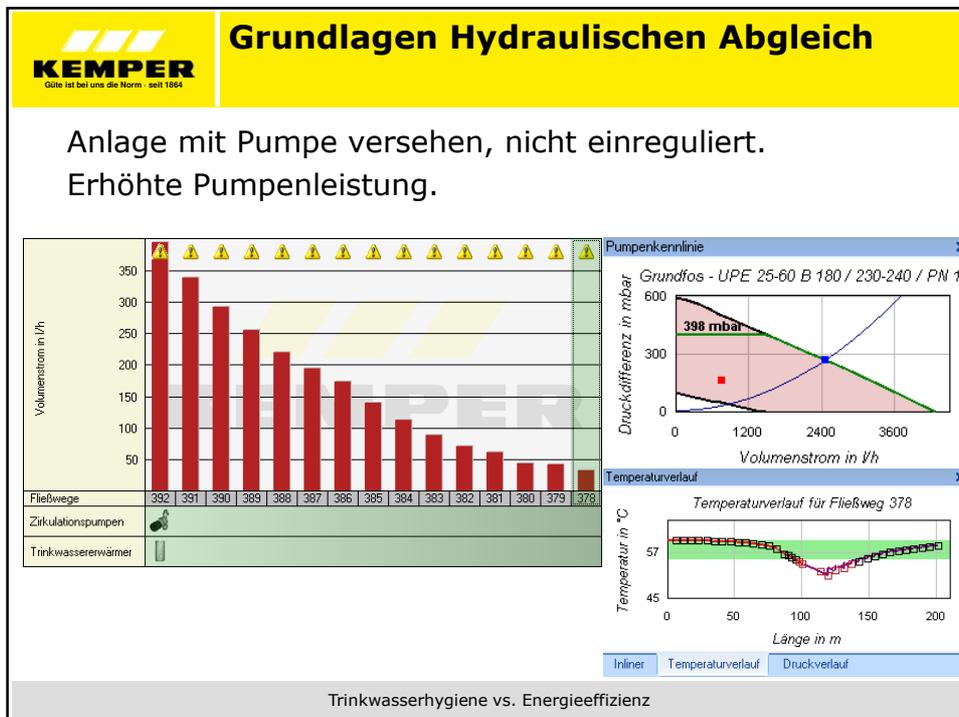
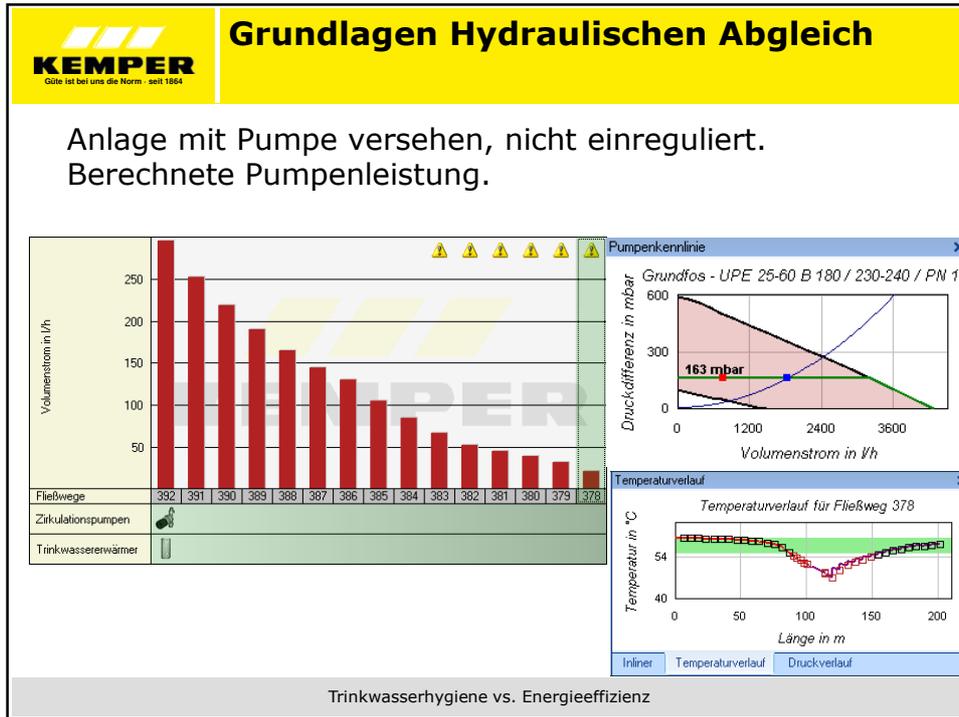
In einem nicht einregulierten System befindet sich ca. die Hälfte aller Teilstrecken nicht im geforderten Temperaturbereich

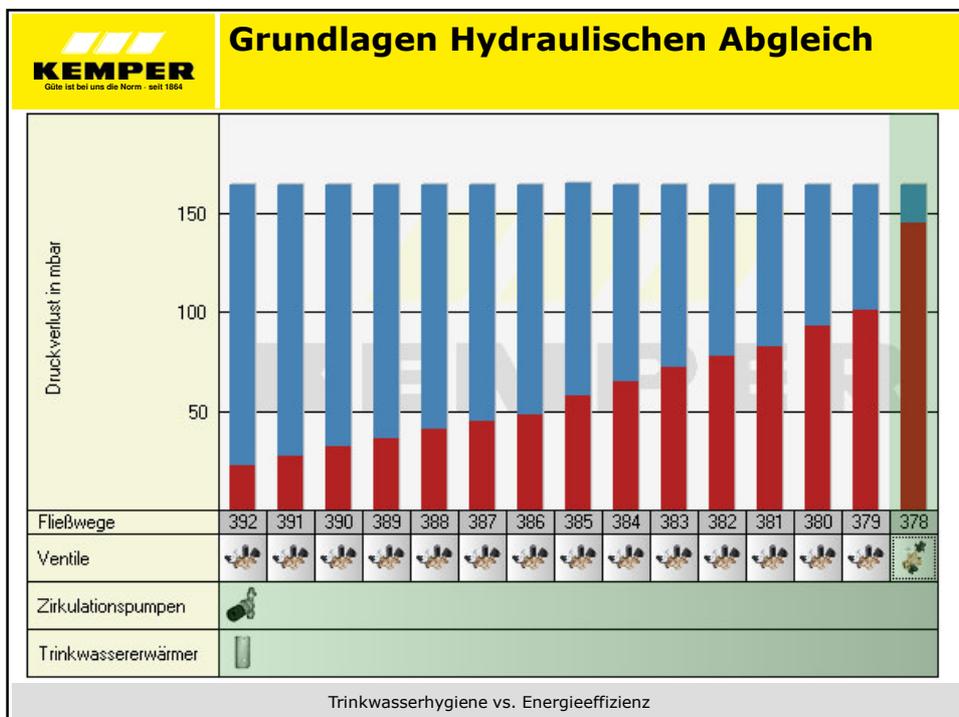
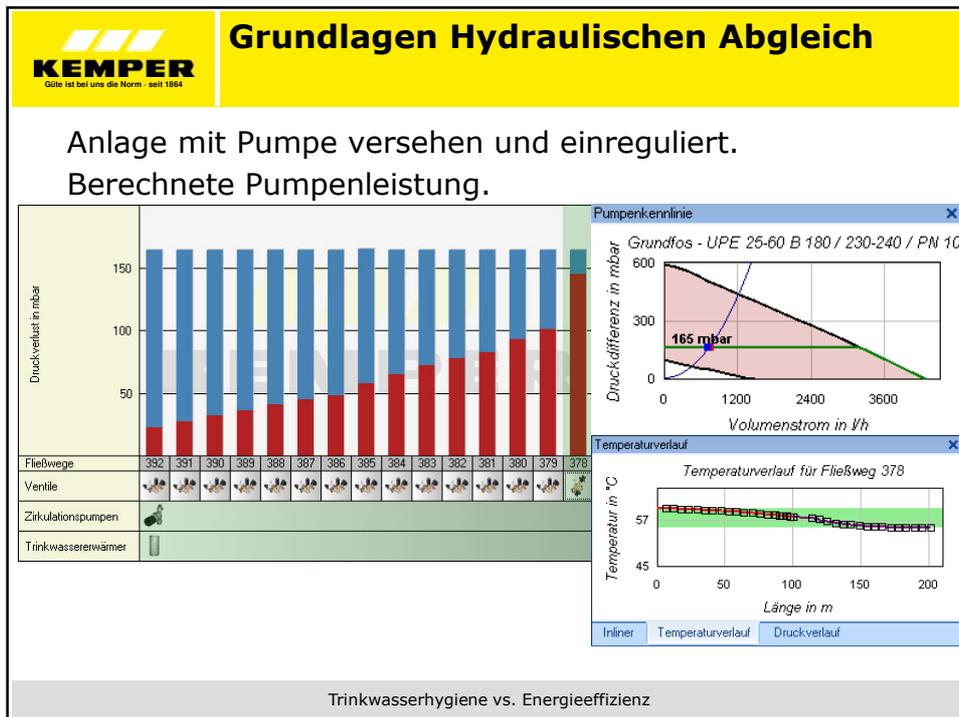


Fließwege	392	391	390	389	388	387	386	385	384	383	382	381	380	379	378
Zirkulationspumpen															
Trinkwassererwärmer															

Zirkulationsvolumenströme über die Steigleitungen in einem nicht einregulierten Zirkulationssystem

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz





KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

KEMPER DENDRIT Software

Mit der DENDRIT Studio Software wird von Hause aus nach DIN 1988 - 300 berechnet.



Dendrit Studio

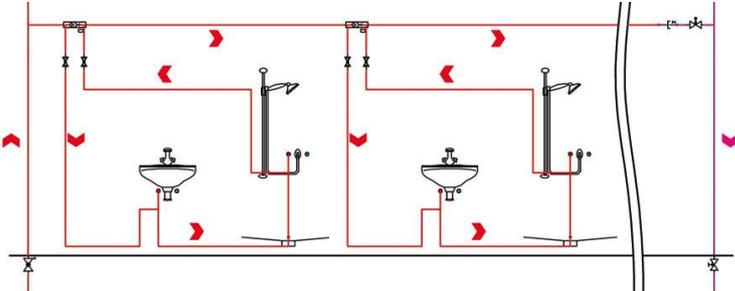
Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Innovative Konzepte

Wie kann man die schon sichere Technik noch verbessern?

- Noch bessere Temperaturhaltung
- Weniger Rohrleitungen im Schacht
- Energieeinsparung bis 15%
- Kleinere Leitungsquerschnitte in der Etage



KEMPER Hygienesystem KHS®

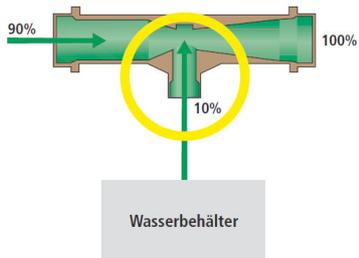
Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Funktion des KHS-Strömungsteilers

Prinzip Venturi-Pumpe

Die Funktion des KHS-Venturi-Strömungsteiler



Durch die Venturi-Düse (gelber Kreis) wird in Richtung Wasserbehälter ein Unterdruck erzeugt. Dies führt zu dem Venturi-Effekt. Das Wasser wird mitgerissen – der Behälter wird entleert.

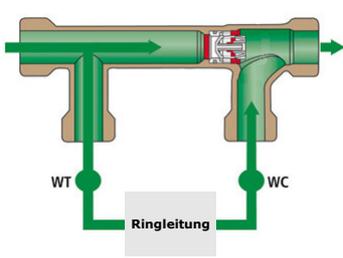
Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Funktion des KHS-Strömungsteilers

Prinzip KHS-Venturi-Strömungsteiler

Die Funktion des KHS-Venturi-Strömungsteiler



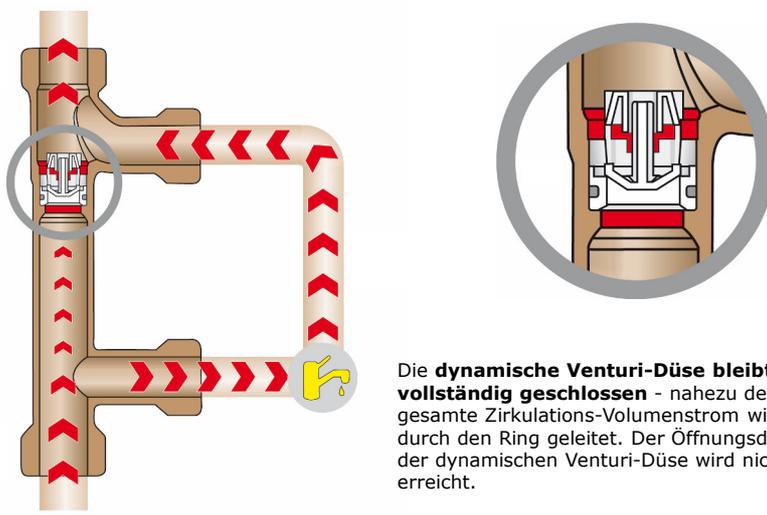
Ersetzt man nun den Wasserbehälter durch einen zweiten Anschluss an die durchgehende Trinkwasserleitung, so entsteht eine Ringleitung. Der Venturi-Effekt sorgt nun, bei nachfolgender Nutzung, für ein permanentes „Entleeren“ der Ringleitung. Der Wasseraustausch ist gewährleistet.

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Trinkwassersystem **warm**

Mit dynamischem Strömungsteiler im „Zirkulationsfall“



Die **dynamische Venturi-Düse bleibt fast vollständig geschlossen** - nahezu der gesamte Zirkulations-Volumenstrom wird durch den Ring geleitet. Der Öffnungsdruck der dynamischen Venturi-Düse wird nicht erreicht.

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Trinkwassersystem **warm**

Mit dynamischem Strömungsteiler im „Zirkulationsfall“

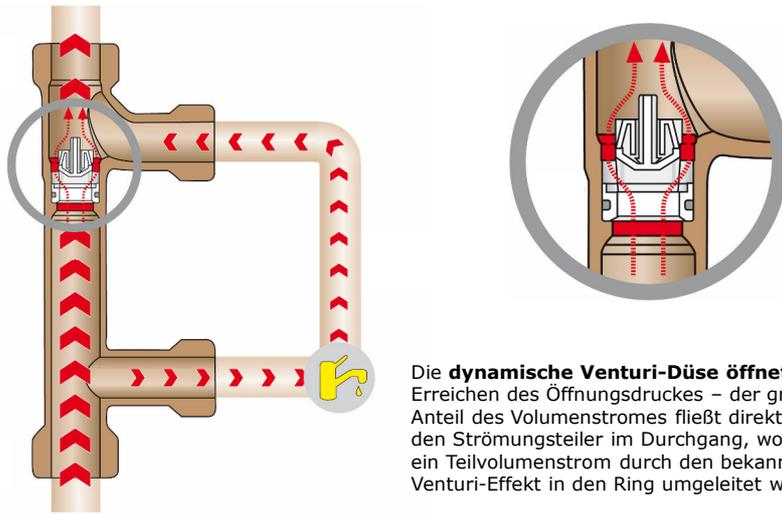


Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Trinkwassersystem **warm**

Zapfen in einer nachfolgenden Nasszelle mit z. B. 0,1 l/s



Die **dynamische Venturi-Düse öffnet** bei Erreichen des Öffnungsdruckes – der größte Anteil des Volumenstromes fließt direkt durch den Strömungsteiler im Durchgang, wobei ein Teilvolumenstrom durch den bekannten Venturi-Effekt in den Ring umgeleitet wird.

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Trinkwassersystem **warm**

Zapfen in einer nachfolgenden Nasszelle

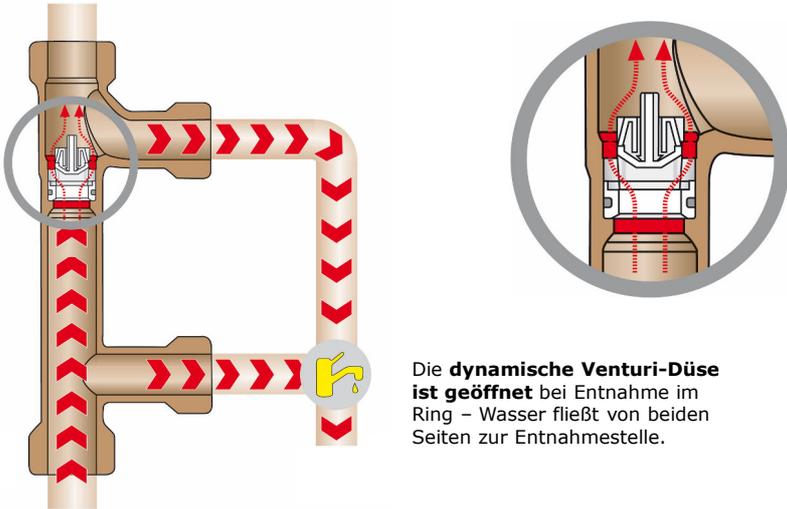


Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Trinkwassersystem **warm**

Zapfen in der angeschlossenen Ringleitung



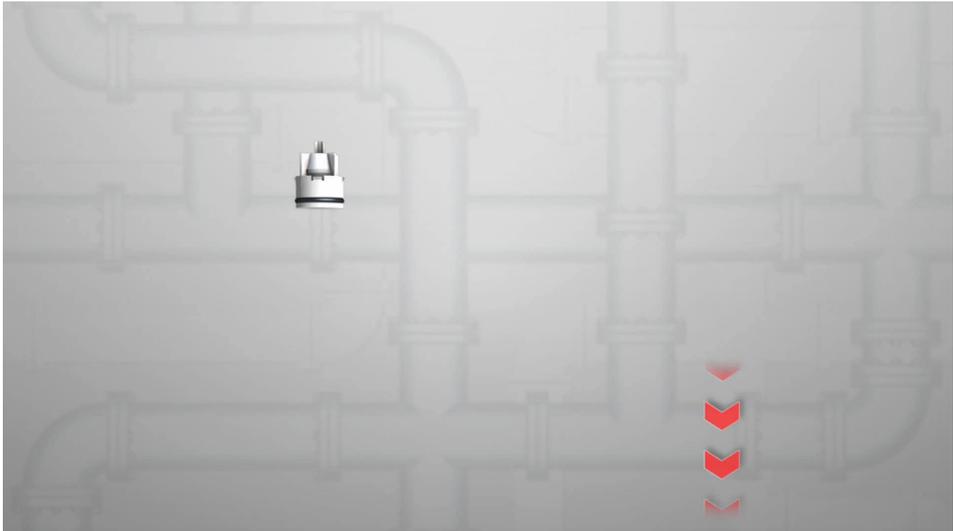
Die **dynamische Venturi-Düse** ist **geöffnet** bei Entnahme im Ring - Wasser fließt von beiden Seiten zur Entnahmestelle.

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Trinkwassersystem **warm**

Zapfen in der angeschlossenen Ringleitung

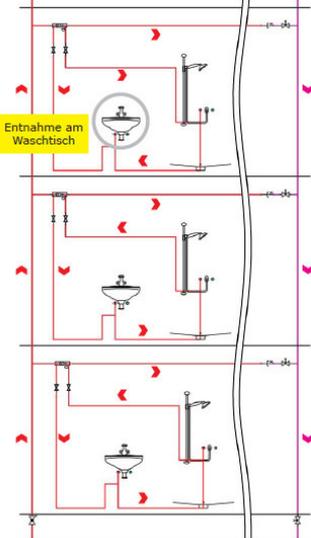


Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



Trinkwassersystem warm / Zirkulation

Innovative Konzepte



Optimierte Zirkulation mit energetischem und ökonomischem Vorteil

Wird der KHS-Venturi-Strömungsteiler -dynamisch- im Trinkwasser-warm (PWH) angewendet, kann die Installation in den Nasszellen ausschließlich über Verbrauchsleitungen erfolgen. Die einzelnen Leitungsringe der Nasszellen werden mittels KHS-Venturi-Strömungsteiler an eine Verteilleitung angebunden.

Die Funktionsleitungen für die Zirkulation (PWH-C) entfallen im Bereich der Verteilleitung und der Nasszelle. Der Einsatz von Regulierarmaturen reduziert sich auf das Ende der Verteilleitungen. Durch den zweiseitigen Anschluss der Entnahmestellen im Ring verbessert sich der Versorgungsfall.

Effektiv Stagnation vermeiden und Temperatur halten

- ständiger Wasseraustausch
- hoch temperiertes PWH-System im Zirkulations- und Verbrauchsfall durch stabilen Zirkulationsvolumenstrom im Ring

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



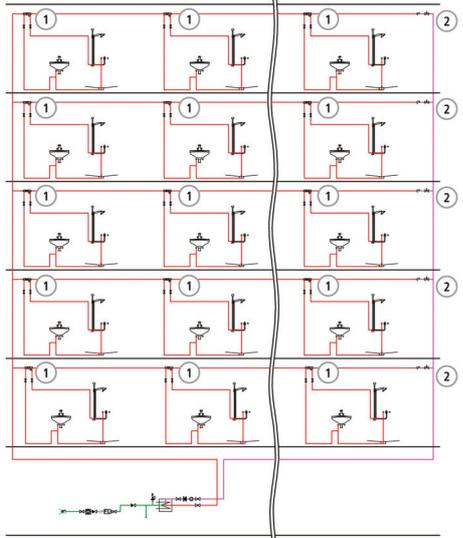
Trinkwassersystem warm / Zirkulation

Innovative Systeme Strömungsteiler PWH-C Sammler unten



1 KHS-Venturi-Strömungsteiler -dynamisch-

2 'Multi-Therm' Zirkulations-Regulierventil



Praxistipp:

- einwandfreie Funktion nur durch Berechnung mit Dendrit *STUDIO*
- PWH-Verteilleitung auf gemeinsame Sammelzirkulationsleitung führen
- Parallele Leitungsführung PWH und PWH-C ist zu vermeiden

Um die Größe der Zirkulationspumpe nicht unnötig zu beeinflussen, sollte:

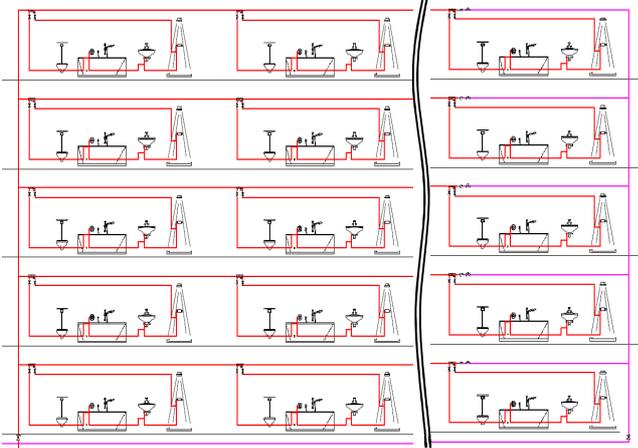
- Länge der Strömungsteilerringe max. 30m
- Anzahl der hintereinander geschalteten Strömungsteiler max. 15 Stück

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



Trinkwassersystem warm / Zirkulation

Innovative Systeme Strömungsteiler PWH-C Sammler unten



Praxistipp:

- einwandfreie Funktion nur durch Berechnung mit Dendrit *STUDIO*
- PWH-Verteilung auf gemeinsame Sammelzirkulationsleitung führen
- Parallele Leitungsführung PWH und PWH-C ist zu vermeiden

Um die Größe der Zirkulationspumpe nicht unnötig zu beeinflussen, sollte:

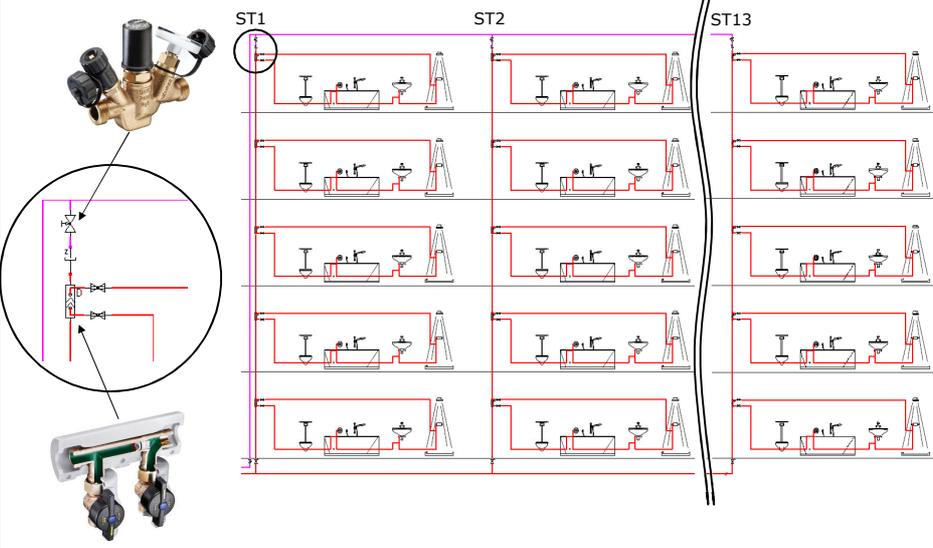
- Länge der Strömungsteilerringe max. 30m
- Anzahl der hintereinander geschalteten Strömungsteiler max. 15 Stück

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz



Trinkwassersystem warm / Zirkulation

Innovative Systeme - Strömungsteiler PWH-C.- Sammler oben



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Trinkwassersystem warm / Zirkulation

Innovative Systeme – Inliner-System



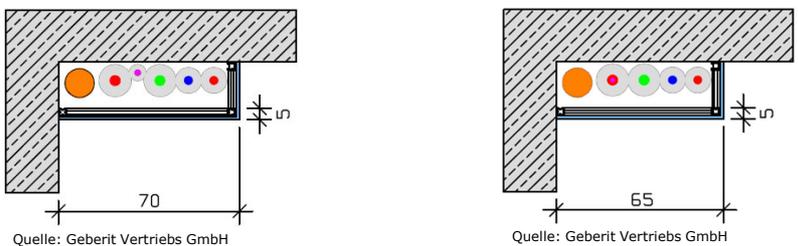
Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Trinkwassersystem warm / Zirkulation

Innovative Systeme – Inliner-System

- Das Inliner-System (innenliegende Zirkulation) ist ein Zirkulationssystem, bei dem die PWH-C-Leitung in die PWH-Leitung integriert ist.
- Durch das Inliner-System wird Platz im Schacht gespart.



Quelle: Geberit Vertriebs GmbH

Quelle: Geberit Vertriebs GmbH

Ersparnis von ca. 5 cm

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Trinkwassersystem warm / Zirkulation

Innovative Systeme - Inlinersystem

alternativ mit Bypass

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Trinkwassersystem warm / Zirkulation

Innovative Systeme - Inliner-System

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

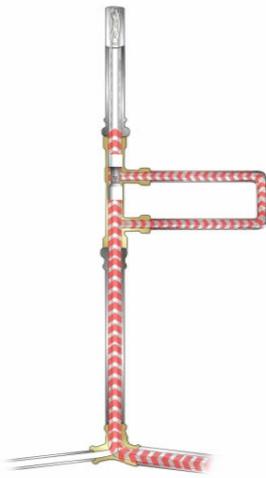
Trinkwassersystem warm / Zirkulation
Innovative Systeme – Inliner-System



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Trinkwassersystem warm / Zirkulation
Innovative Systeme – Inliner-System mit Strömungsteiler



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Trinkwassersystem warm / Zirkulation

Innovative Systeme - Inliner-System mit Strömungsteiler

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Trinkwassersystem warm / Zirkulation

Innovative Systeme - Inliner-System mit Strömungsteiler

Mit dynamischem Strömungsteiler in der „Inliner-Zirkulation“

Die **dynamische Venturi-Düse** bleibt **fast vollständig geschlossen** - nahezu der gesamte Zirkulations-Volumenstrom wird durch den Ring geleitet. Der Öffnungsdruck der dynamischen Venturi-Düse wird nicht erreicht.

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Trinkwassersystem warm / Zirkulation
Innovative Systeme - Inliner-System mit Strömungsteiler

Zapfen in einer nachfolgenden Nasszelle

Zirkulation

~90%

Die **dynamische Venturi-Düse** öffnet bei Erreichen des Öffnungsdruckes – der größte Anteil des Volumenstromes fließt direkt durch den Strömungsteiler im Durchgang, wobei ein Teilvolumenstrom durch den bekannten Venturi-Effekt in den Ring umgeleitet wird.

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Trinkwassersystem warm / Zirkulation
Innovative Systeme - Inliner-System mit Strömungsteiler

Zapfen in der angeschlossenen Ringleitung

Die **dynamische Venturi-Düse** ist **geöffnet** bei Entnahme im Ring – Wasser fließt von beiden Seiten zur Entnahmestelle.

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Zirkulationssysteme zusammengefasst

alle Systeme haben individuelle Vorteile

Steigstrangzirkulation

Etagenzirkulation

KEMPER Hygienesystem **KHS**

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Sorgenfreier Genuss !!

Mit Wissen in die Zukunft!

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864



Trinkwasser
Acqua potabile
Agua potable
İçme suyu
ΠΟΣΙΜΟΝ ΥΔΩΡ



Noch
Fragen?

Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz

KEMPER
Güte ist bei uns die Norm - seit 1864

Gebr. Kemper GmbH + Co. KG, Olpe

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Trinkwasserhygiene vs. Energieeffizienz