

Trinkwasserhygiene in Warmwasser-Zirkulationsleitungen

Thermische Desinfektion durch hydraulischen Feinabgleich

Werner Dickmann, Leiter Marketing

In Anlagen für die Trinkwassererwärmung und deren angeschlossenen Rohrleitungsnetzen können Infektionsrisiken durch legionellenhaltige Aerosole auftreten. Besonders gefährdete Anlagen sind hierbei die Entnahmestellen, wie z.B. Whirlpool, Sauna, Luftbefeuchter, Inhalationsgeräte etc., bei denen kontaminierte Warmwassertröpfchen durch die Atmung aufgenommen werden können.

Daher fordert das DVGW-Arbeitsblatt W 551 eine entsprechend hohe Wassertemperatur von mindestens 58°C im gesamten Warmwasser-Verteilssystem bzw. 60°C am Austritt des Trinkwassererwärmers, um eine Bakterienvermehrung generell zu verhindern, wobei sich die Temperatur in den vom Warmwasseraufbereiter entferntest liegenden Rohrleitungen um nicht mehr als 5°C absenken darf. Das kann durch geeignete Warmwasser-Zirkulationsleitungen realisiert werden.

Der Temperaturbereich, in dem Legionellenvermehrung verstärkt auftritt, liegt zwischen 30°C und 45°C. Besonders in größeren Warmwasser-Verteilssystemen (Krankenhäuser, Hotels, Altenheime etc.) kann sich in einzelnen Abschnitten solch ein die Vermehrung von Legionellen begünstigendes Temperaturniveau einstellen. Auch in Einfamilienhäusern sind durch ungünstige Betriebs- und Nutzungsbedingungen (z.B. bei unzureichend isolierten Kaltwasserleitungen) gesundheitsgefährdende Legionellenkontaminationen möglich. Erst ab einer Temperatur oberhalb 50°C wird das Legionellenwachstum deutlich gehemmt.

Der Planer hat nicht nur Temperaturverluste, sondern auch Rohrreibungsverluste und Strömungswiderstände, also die Hydraulik, für eine ausreichende Verteilung der Warmwassermengen in dem gesamten Leitungsnetz zu beachten. Planung und Ausführung sollen so gestaltet sein, dass – beispielsweise bei einer Warmwasser-Zirkulationsanlage mit 12 Strängen – keine Leitungsbereiche mit stagnierender Strömung auftreten. Außerdem soll in allen Leitungsbereichen eine ausreichend hohe Wassertemperatur eingehalten werden. Für den einwandfreien Betrieb eine Warmwasser-Zirkulationsanlage ist so-

mit die korrekte Ermittlung der Volumenstromverteilung in allen Strängen entscheidend. Diese Volumenstromverteilung wird aber, wie bei einer Radiator-Heizungsanlage, nicht nur durch die

Strömungswiderstände im Leitungsnetz vorgegeben, sondern auch durch die auszugleichenden Wärmeverluste des zirkulierenden Warmwassers, um das vorgeschriebene Temperaturniveau von 58°C bis zum letzten Strang entsprechend dem Arbeitsblatt DVGW W 551 aufrecht zu erhalten. Wäre z.B. kein hydraulischer Abgleich der 12 Stränge in der oben angenommenen Zirkulationsanlage erfolgt, so würde sich die dargestellte Verteilung des Volumenstromes und der Temperatur mit zunehmender Entfernung vom Trinkwassererwärmer ergeben, siehe Abb. 1, blaue Linie. Der zur Verfügung stehende Pumpendruck wird in diesem Fall bereits in den pumpennahen Strängen abgebaut, das heißt, während in den vorderen Strängen der Volumen-

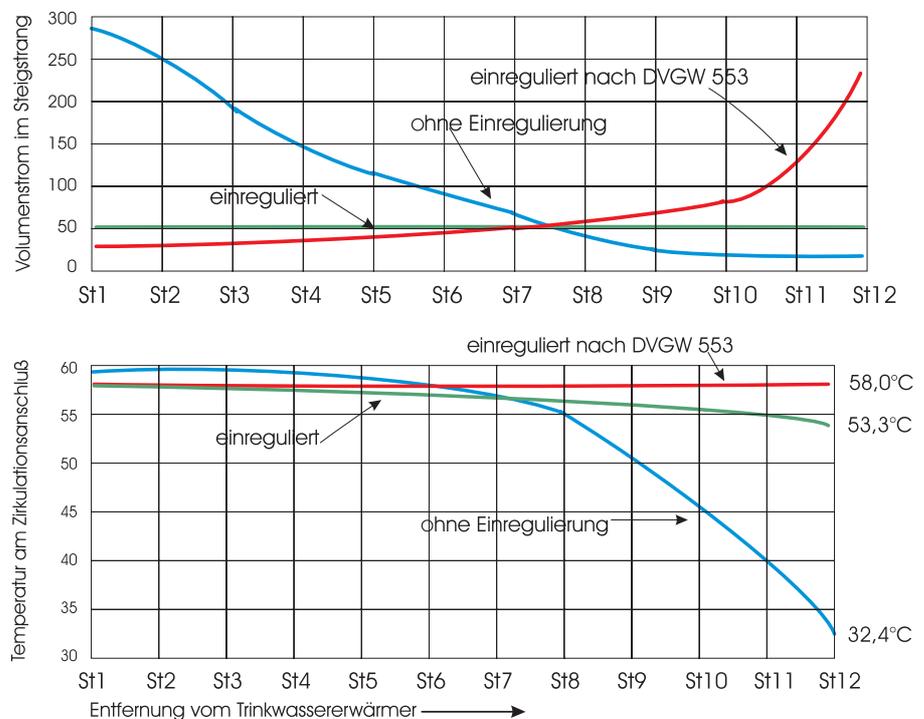
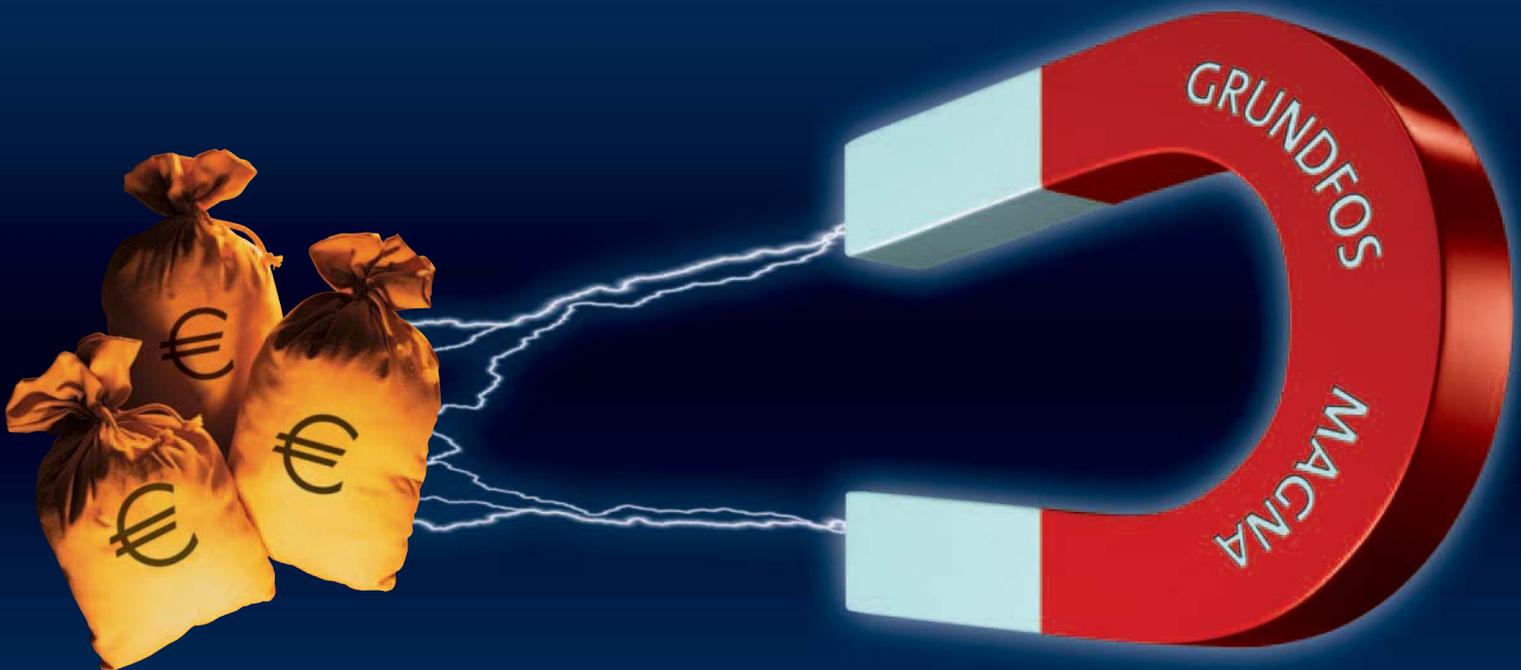


Abb 1 Volumenstromverteilung in den Steigsträngen und Temperaturverteilung an den Anschlüssen der Zirkulationsleitungen

- a) blau: ohne Einregulierung
b) grün: einreguliert
c) rot: Auslegung nach DVGW W 553

BE > THINK > INNOVATE >

KRÄFTIG SPAREN ...



... MIT DER KRAFT DES MAGNETEN

GRUNDFOS MAGNA™: BIS ZU 70 % ENERGIEEINSPARUNG

Die neuen Heizungsumwälzpumpen GRUNDFOS MAGNA™ bieten Ihnen: Mehr Bedienungskomfort durch das neue Bedienfeld, einen geringeren Energieverbrauch durch den neuen Permanentmagnetmotor und mehr Sicherheit durch die integrierte AUTO-Funktion. Alles zusammen bietet Ihnen eine Energieeinsparung von bis zu 70 % gegenüber einer alten, unregelmäßig umwälzenden Pumpe.

Einfach einbauen, sparen und vergessen: GRUNDFOS MAGNA™
www.grundfos.com/de



GRUNDFOS 

strom viel zu hohe Werte annimmt, ist in den hinteren Strängen kaum noch Durchfluss vorhanden, oder er stagniert

■ Ausschreibung
■ Vergabe
■ Abrechnung

Kostenlose Testversion

Tel. 08031-40688-0
 Fax 08031-40688-11

ORCA®
 SOFTWARE GMBH

e-mail: info@orca-software.com
 www.orca-software.com

sogar. Das Trinkwasser erreicht zudem das geforderte Temperaturniveau nicht, so dass es neben der Legionellenproblematik auch zu Korrosionsproblemen kommen kann. Um in einer ersten Maßnahme eine Gleichverteilung des Volumenstromes über alle Stränge einzustellen, ist die Installation von Strangregulierventilen in jeder Zirkulationsleitung zwingend. Hierzu kann der Planer auf bestimmte Armaturen, z.B. der Fa. Oventrop, zurückgreifen. Die Voreinstellwerte für die Strangregulierventile können mit dem kostenlosen Berechnungsprogramm „OV-Plan“ ermittelt werden. Die Auswirkungen auf den Volumenstrom und die Temperaturverteilung zeigt Abb. 1, grüne Linie. Zwar werden jetzt alle Zirkulationsstränge gleich mit Warmwasser versorgt, das erforderliche Temperaturniveau wird jedoch in den hinteren Strängen weiterhin nicht erreicht. Um also auch in den hinteren Strängen das geforderte Temperaturniveau zu erlangen, muss der Volumenstrom hier zusätzlich angehoben und in den vorderen Strängen noch mehr reduziert werden. Die Werte hierfür folgen aus dem Arbeitsblatt DVGW W 553 und sind durch die entsprechende Wahl der Voreinstellwerte an den Strangregulierventilen einzustellen. Nach Durchführung dieser Einstellmaßnahmen erhält man jeweils die dritte Kurve für den Volumenstrom und die Temperatur, dargestellt durch die rote Linie in Abb. 1. Man erkennt, dass es an sich ausreicht, die Stränge einer Warm-

wasser-Zirkulationsleitung mit Strangregulierventilen in Betrieb zu nehmen. Nun lässt sich das geforderte konstante Temperaturniveau aber auch auf einem direkten Weg erreichen, indem diese Arbeit ein Temperaturfühler übernimmt, der eine manuelle Voreinstellung an den Strangregulierventilen überflüssig macht. Dieser Fühler ist z.B. in dem Regulierventil für Zirkulationsleitungen „Aquaström T plus“ integriert, das wie das Strangregulierventil in die Zirkulationsleitung einzubauen ist. Der Fühler, der die Wassertemperatur erfasst, drosselt in dem Ventil den Volumenstrom, bis das Wasser einen zuvor am Handrad des Regulierventils voreingestellten Temperaturgrenzwert erreicht hat. Dieser durch den Temperaturgrenzwert und

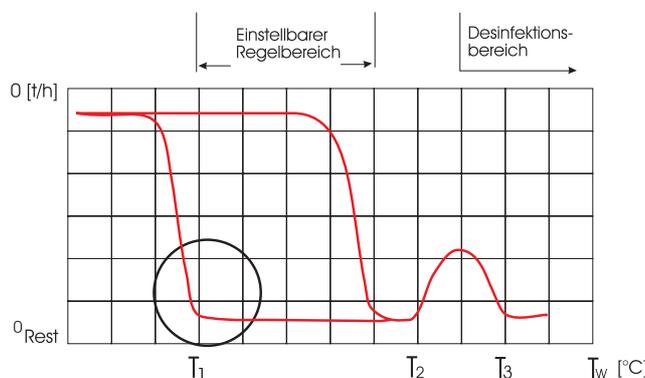


Abb. 3 Verlauf des Volumenstromes bei steigender Wassertemperatur

Restvolumenstrom definierte Betriebszustand stellt den Normalbetrieb der Zirkulationsanlage dar, Abb. 3. Für den kleinsten (38°C) und größten (60°C) Einstellwert ist hier schematisch der Bereich der möglichen Betriebspunkte dargestellt (einstellbarer Regelbereich).

Funktionen „Aquaström T plus“:

- automatische thermische Regelung des Volumenstroms
- erhöht den Desinfektionsvolumenstrom zur thermischen Desinfektion
- drosselt oberhalb der Desinfektionstemperatur erneut den Volumenstrom
- Starttemperatur für die Desinfektionsphase unabhängig von der gewählten Temperatureinstellung am Handrad
- Temperaturüberwachung durch Fühleranschluss möglich
- Korrosionsbeständigkeit durch Rotguss

Neben diesem Normalbetrieb weist das Regulierventil eine Zusatzfunktion auf, die als Schaltung für die thermische Desinfektion oder auch als „Legionellenschaltung“ bezeichnet wird. Dieser Vorgang wird durch eine weitere Ventileinrichtung realisiert, durch die der Volumenstrom dann wieder erhöht wird, wenn die Wassertemperatur vom Trinkwassererwärmer über die Legionellen abtötende Desinfektionstemperatur T₂ (ca. 63°C) angehoben wird. Wesentliche Voraussetzung ist hierbei, dass der Trinkwassererwärmer so ausgelegt ist, dass er in der Lage ist, in zeitlich vorgegebenen Intervallen die Wassertemperatur deutlich über 70°C zu erwärmen. Von dem in Abb. 3 bei T₁ dargestellten Normalbetrieb ausgehend bis zu der im Ventil fest voreingestellten Desinfektionstemperatur T₂ verändert sich hierbei der Volumenstrom zunächst nicht. Erst bei einer weiter ansteigenden Wassertemperatur gibt das Ventil einen größeren Volumenstrom zur Unterstützung der Desinfektionsphase frei. Dabei ist vorteilhaft, dass die Starttemperatur T₂, wie in Abb. 3 ebenfalls zu sehen, unabhängig von dem am Handrad voreingestellten Temperaturgrenzwert T₁, d.h. vom einstellbaren Regelbereich, ist. Durch den Volumenstromanstieg in der Desinfektionsphase würde sich jedoch ab T₂ die Hydraulik in der



Abb. 2 Regulierventil für Zirkulationsleitungen „Aquaström T plus“

Zirkulationsanlage verändern. Die dem Trinkwassererwärmer näher zugeordneten Stränge würden wieder überversorgt und somit die erforderliche Desinfektionstemperatur in den hinteren Strängen nicht erreicht werden. Diesem

Effekt wirkt das „T plus“-Ventil durch die o.g. zweite Ventileinrichtung entgegen. Der Volumenstrom wird bei weiter ansteigender Wassertemperatur gedrosselt. Bei der Temperatur T3 hat der Strang wieder den vorausgegangenen Restvolumenstrom erreicht, wobei dieser Vorgang ebenfalls unabhängig von dem über das Handrad einstellbaren Regelbereich ist. Damit stellt das Ventil auch während der Desinfektionsphase die Einhaltung des hydraulischen Gleichgewichts sicher. Eine zusätzliche manuelle Einregulierungsmöglichkeit zur Veränderung der Hydraulik ist durch ein separates Drosselventil gegeben, das in Strömungsrichtung hinter dem thermisch arbeitenden Regelventil im „T plus“-Gehäuse angeordnet ist. Durch dieses Drosselventil besteht z.B. die Möglichkeit, den maximalen Volumenstrom des voll geöffneten thermischen Regelteiles zu begrenzen. Diese Notwendigkeit ist z.B. dann gegeben, wenn sich nach einem Ausfall des Trinkwassererwärmers in der Aufwärmphase das Wasser im Rohrleitungssystem der Zirkulationsanlage in allen Strängen gleichmäßig wieder aufheizen soll. Zur Unterstützung der Einstellung der geforderten Verteilung der Volumenströme in der Warmwasser-Zirkulationsanlage im Normalbetrieb können Strangregulierventile zusätzlich installiert werden. Derartige Armaturen werden in den Rücklauf der letzten Zirkulationsleitung(en) eingebaut. Da hier die Volumenströme im hydraulisch abgeglichenen Zustand höher sind als in den pumpennahen Zirkulationssträngen, siehe Abb. 1, ermöglicht es die Armatur, das gesamte Niveau des

Volumenstromes in der Warmwasser – Zirkulationsanlage zu beeinflussen. Durch dieses Ventil kann der notwendige Wasserstrom zusätzlich so nachreguliert werden, dass die geforderte Temperatur auch im letzten Strang bzw. in den letzten Strängen sicher erreicht wird. Der Abgleich erfolgt hier durch eine reproduzier-

bare Voreinstellung, wobei auch geringste Volumenströme präzise einstellbar sind. Zusätzlich lässt sich mit dem Thermometer die eingestellte Trinkwassertemperatur kontrollieren.

Resumée:

Aufgabenstellung: kontrollierte Einregulierung der Strangventile in Verbindung

mit einem kontrollierten Temperaturniveau gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551. Ergebnis: Vermeidung von Infektionsrisiken durch Legionellenkontamination

*Autor: Werner Dickmann,
Leitung Marketing*

F. W. Oventrop, Olsberg

Fotos und Graphiken: Oventrop

www.ventrop.de

UNIPIPE[®]
Systems



UNIPIPE - innovative Systeme clever installiert

Ob für Sanitärinstallationen, Heizkörperanbindung oder Fußbodenheizung – mit dem kompletten UNIPIPE-System gelingt jede Installation zuverlässig und schnell. Sie wollen es genauer wissen? Mehr Informationen über den neuen Fitting und das gesamte UNIPIPE-System erhalten Sie unter Freecall 08 00/7 78 00 30 oder im Internet unter www.unipipe.de.

Uponor Rohrsysteme GmbH • Postfach 1641 • D-97433 Hassfurt, Germany • Tel. +49-(0)9521-6 90 0

Bringing
comfort
to life



Uponor

Die Welt ist keine Scheibe - Ihre Anzeigen auch nicht [...]



innovatools

Werkzeuge für den Erfolg

Fach.Journal

Fachzeitschrift für Erneuerbare Energien & Technische Gebäudeausrüstung

[Hier mehr erfahren](#)



innovapress

*Innovationen publik machen
schnell, gezielt und weltweit*

Filmproduktion | Film & Platzierung | Interaktive Anzeige | Flankierende PR | Microsites/Landingpages | SEO/SEM | Flashbühne