

# Technische Information

## KEMPER 'Multi-Therm' automatisches Zirkulations-Regulierventil Figur 040, 041, 140-143

Die sichere Einheit zum Regulieren, Absperren, Entleeren, Messen - und zur thermischen Desinfektion bei  $T > 70\text{ °C}$



Abbildung 1

mit DVGW-Zertifikat nach DVGW VP 554

### Zirkulation mit Multifunktion

Freuen Sie sich: Bei der Planung Ihres nächsten Zirkulationssystems dreht sich das erste Mal nicht alles um die verschiedenen Ventile, Thermometer, An- und Verbindungsstücke und die dafür notwendige Montagezeit. Stattdessen setzen Sie einfach das 'Multi-Therm' Ventil von KEMPER ein und sparen sich den Rest. Dieses Multitalent kann einfach alles: Den Volumenstrom thermisch gesteuert fein regulieren, absperren, entleeren sowie die Mediumtemperatur anzeigen oder weiterleiten. Dabei kann das 'Multi-Therm' Ventil von KEMPER nicht nur im Betriebstemperaturbereich von  $30\text{ °C}$  bis  $50\text{ °C}$  und  $50\text{ °C}$  bis  $65\text{ °C}$  arbeiten, sondern unterstützt auch bei Temperaturen  $> 70\text{ °C}$  automatisch die thermische Desinfektion. Entsprechend den DVGW-Arbeitsblättern W 551 (August 2003) und W 553 entwickelt.

- 1 thermostatische Reguliereinheit
- 2 Absperreinheit mit Aufnahme für Thermometer oder Messfühler
- 3 Entleereinheit mit G 3/4 Schlauchanschluss
- 4 Messeinheit mit Thermometer oder Temperaturfühler für GLT
- + automatische thermische Desinfektion



# Darstellung der Ventilregelcharakteristik des KEMPER 'Multi-Therm' Zirkulations-Regulierventils DN 15, 50 °C - 65 °C

Für den Temperatureinsatzbereich von 50 °C bis 65 °C sowie zur thermischen Desinfektion bei Wassertemperatur  $T > 70$  °C.

Zirkulations-Regulierventile müssen Warmwasser zirkulieren lassen. Bei Erreichen einer Sollwerttemperatur (hier 57 °C) muss weiterhin Wasser fließen können, da sonst die Zirkulation unterbrochen wird und das Leitungssystem auskühlt. Insbesondere bei der thermischen Desinfektion muss das Wasser auf seinem hohen Temperaturniveau ständig zirkulieren können, damit die Zirkulationspumpe nicht gegen geschlossene Ventile arbeiten muss. KEMPER hat entsprechend des dargestellten Regelverhaltens im Betrieb ein Ventil entwickelt, das die gestellten technischen Anforderungen in Zirkulationssystemen erfüllt (Abbildung 2). Bei einer Sollwert-Voreinstellung von 57 °C ist das Ventil bis zu einer Ventiltemperatur von 52 °C voll geöffnet. Zwischen 52 °C und dem voreingestellten Sollwert von 57 °C werden temperaturabhängig Druckverluste aufgebaut. Mit Erreichen der Sollwerttemperatur wird die maximal mögliche Drosselstellung aufgebaut, wobei ständig ein Minimalvolumenstrom im Zirkulationssystem fließt. Bei weiterer Erhöhung der Speichertemperatur auf Temperaturen  $> 70$  °C erhöht sich die Ventiltemperatur, das Ventil fährt in Desinfektions-Durchflussstellung und verbleibt dort bei konstanter Drosselstellung. Die konstruktive Auslegung des Ventils in dieser Drosselstellung ermöglicht auch für größere Zirkulationssysteme, dass sich im gesamten System desinfizierende Temperaturen einstellen können.

## 'Multi-Therm' - Regelverhalten im Betrieb

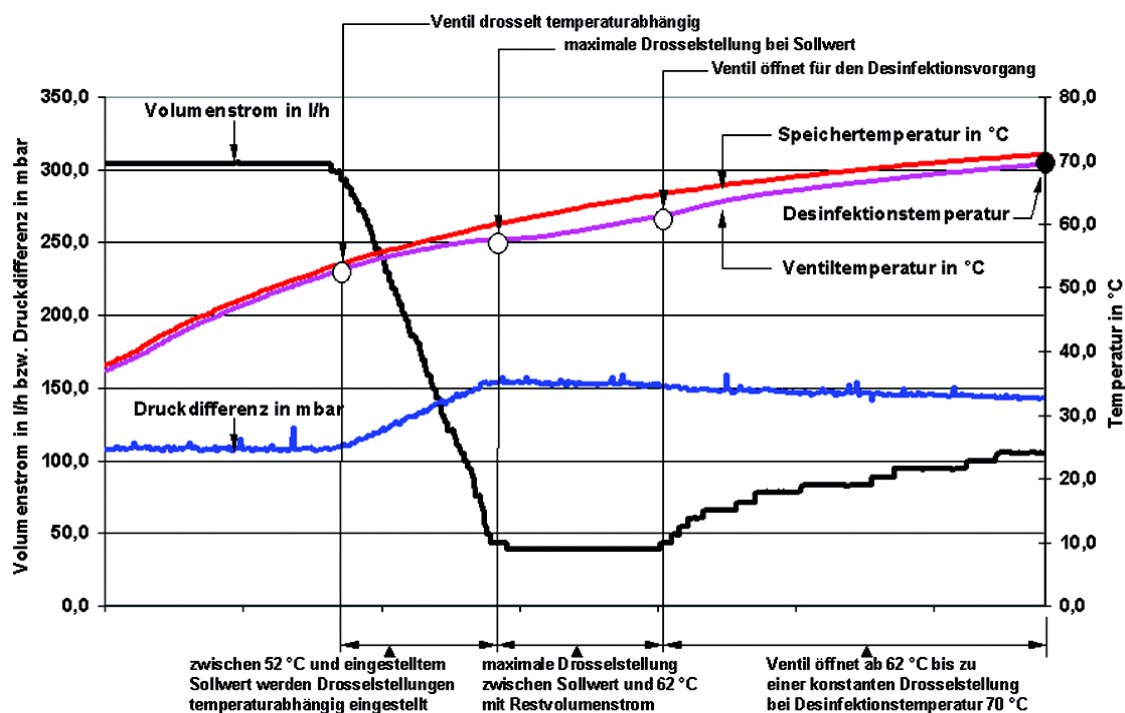


Abbildung 2

## 'Multi-Therm' - Regelkennlinie

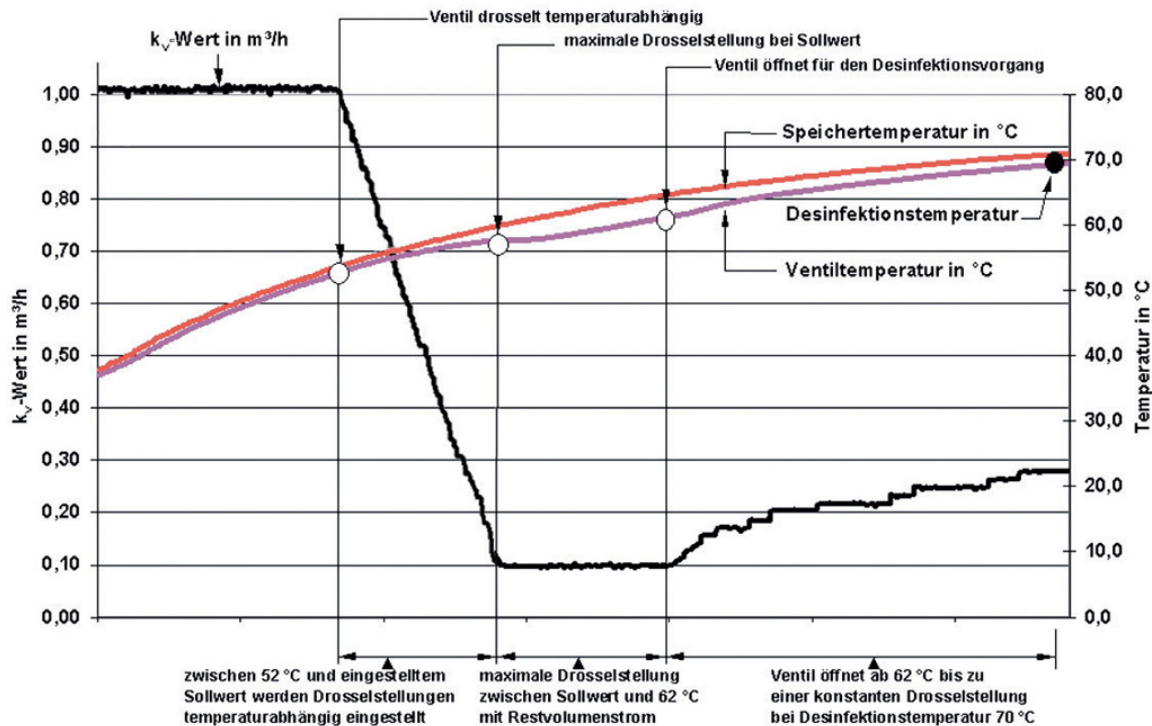


Abbildung 3

Erläuterung der Funktion des Regulierventils bei einer Sollwertvoreinstellung von z.B. 57 °C:

Bei Überschreitung der voreingestellten Sollwerttemperatur durch die tatsächliche anstehende Wassertemperatur am Regulierventil wird ab  $57\text{ °C} < T < 62\text{ °C}$  ein Minimalvolumenstrom bereitgestellt ( $k_{v\text{min}}$ ). Bei Erhöhung der Warmwassertemperatur bei  $T > 62\text{ °C}$ , gibt das Ventil einen größeren Fließquerschnitt frei und realisiert einen größeren zirkulierenden Volumenstrom (Kompensation der höheren Wärmeverluste bei  $T > 70\text{ °C}$  gegenüber der Umgebung) und realisiert somit schneller und effektiver die thermische Desinfektion des Zirkulationssystems bei  $K_{v\text{TD}} = 0,3\text{ m}^3/\text{h}$ . Nach Durchführung der thermischen Desinfektion, entsprechend DVGW-Arbeitsblatt W 551, geht das Ventil bei Absenken der Warmwassertemperatur automatisch in die ursprüngliche Strangregulierungsfunktion über (siehe Bild 1). Die Durchführung der thermischen Desinfektion lässt sich durch das Überwachen der einzelnen Stränge mittels Anschluss des KEMPER Temperaturmessfühlers an die Gebäudeleittechnik (GLT) wesentlich erleichtern.

## Verteilung der Volumenströme des Zirkulationswassers in einem Warmwassersystem

### Einsatz von KEMPER 'Multi-Therm' Zirkulations-Regulierventilen bei der thermischen Desinfektion in großen Zirkulationssystemen

In einer Referenzanlage mit z.B. 12 Zirkulations-Steigsträngen stellen sich bei Einsatz thermostatischer Zirkulations-Regulierventile bei der thermischen Desinfektion die dargestellten Anlagenverhältnisse ein (s. Abbildung 4). Die Desinfektionstemperatur  $> 70\text{ °C}$  wird in allen Strängen nacheinander erreicht. Bei Einsatz von Zirkulations-Regulierventilen DN 15 in den Strängen 1 – 10 stellen sich in den pumpennahen Strängen höhere Volumenströme ein. In den hydraulisch ungünstigen pumpenfernen Strängen wird durch den Einsatz von Zirkulations-Regulierventilen DN 20 (KEMPER, Figur 040, 041, 140 ff), manuellen Regulierventilen (KEMPER, Figur 150) oder Absperrventilen (KEMPER, Figur 173) ein höherer Volumenstrom zur Haltung des Temperaturniveaus erreicht. Es werden in der Referenzanlage ca. 20 Minuten Fließzeit nach Bereitstellung der Desinfektionstemperatur  $> 70\text{ °C}$  benötigt, bis die Temperatur von  $70\text{ °C}$  auch an den entferntesten Regulier-ventilen anliegt.

## Volumenstromverteilung zur Haltung und Erreichung der Desinfektionstemperatur $T > 70\text{ °C}$ im Steigstrang

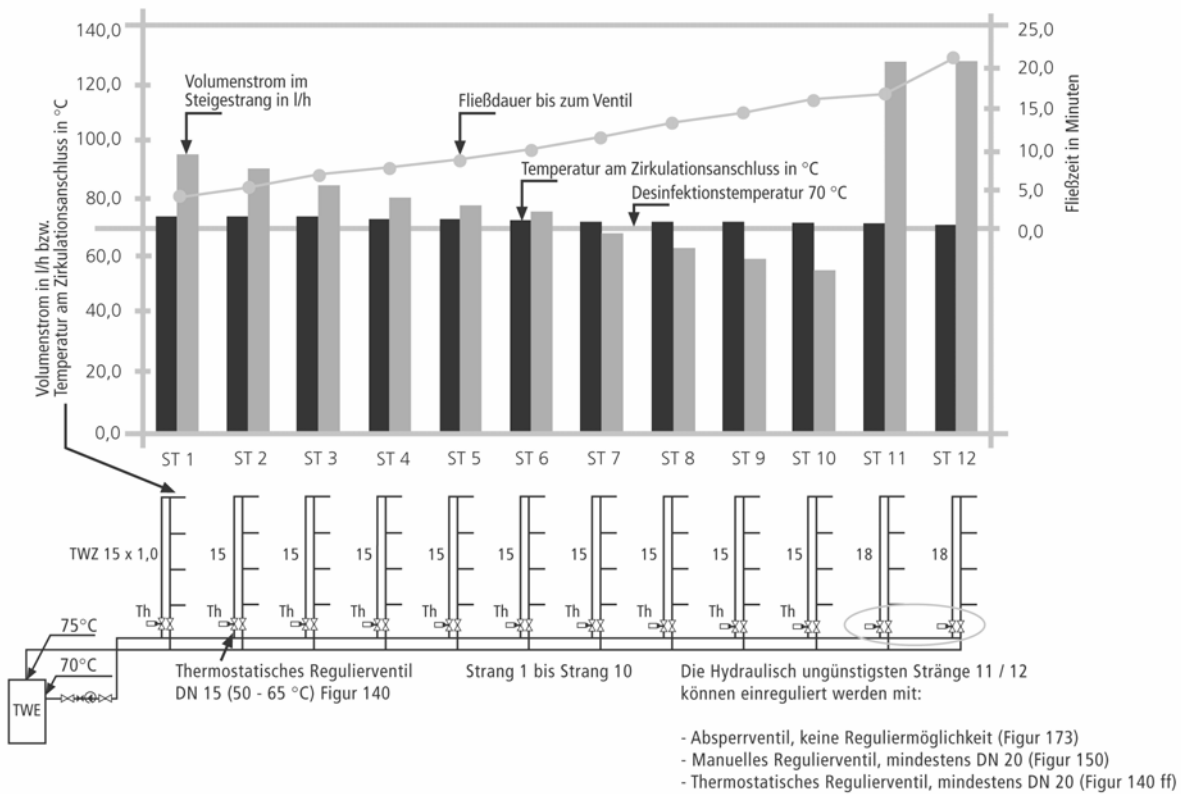


Abbildung 4

## Energieeinsparung im Betrieb der Anlage

Durch den Einsatz von KEMPER Rückflussverhinderern mit niedrigem Widerstand lassen sich zusätzliche Druckverluste im Rohrnetz um ein Vielfaches reduzieren. **Die Folge: Weniger Pumpenleistung ist erforderlich – wertvolle elektrische Energie wird eingespart.**

Für den störungsfreien Betrieb und zur Vermeidung von Fehlfunktionen sollten Rückflussverhinderer (bei Sammelsicherung) mit einem Öffnungsdruck  $\geq 10$  mbar eingebaut werden (KEMPER, Figur 145 oder Figur 158)

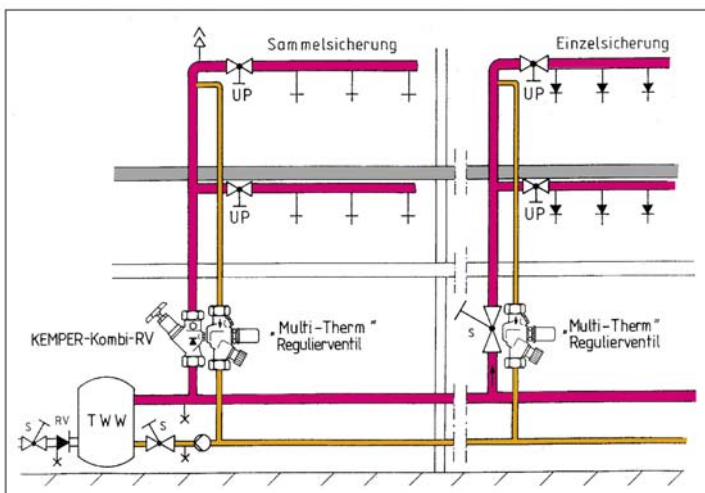
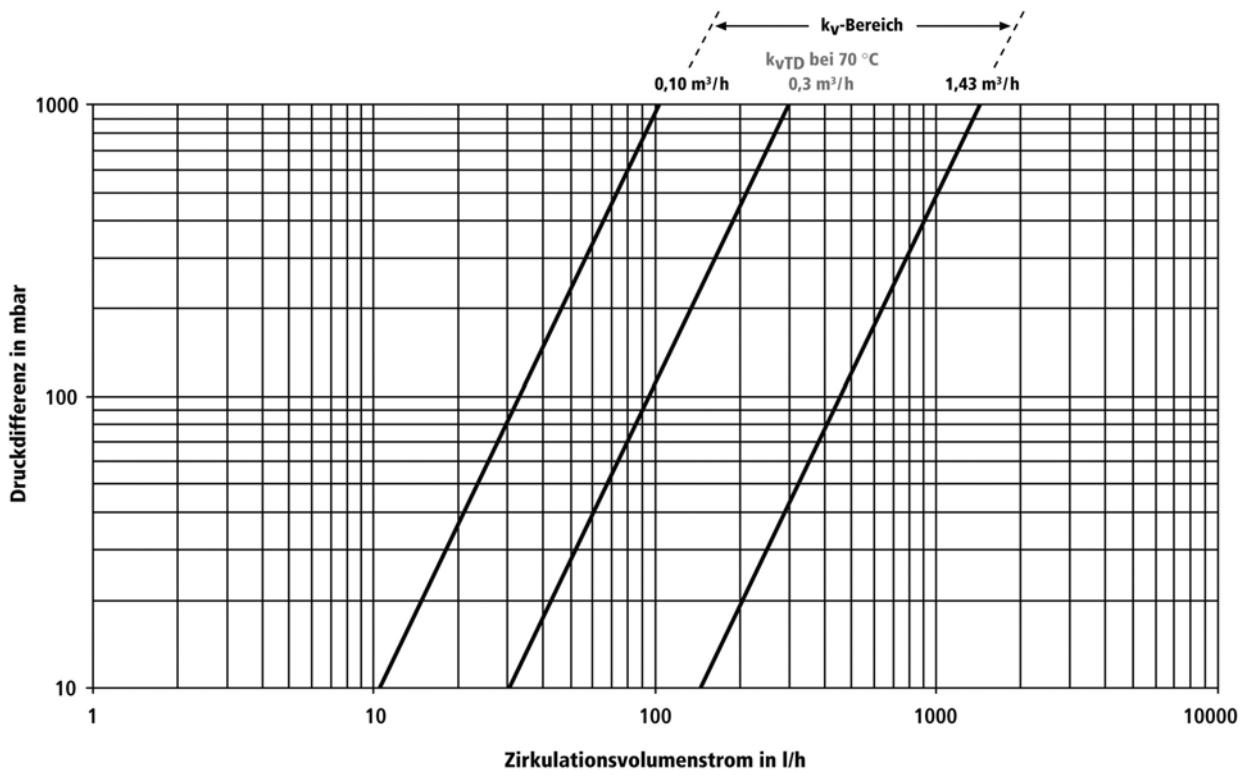


Abbildung 5

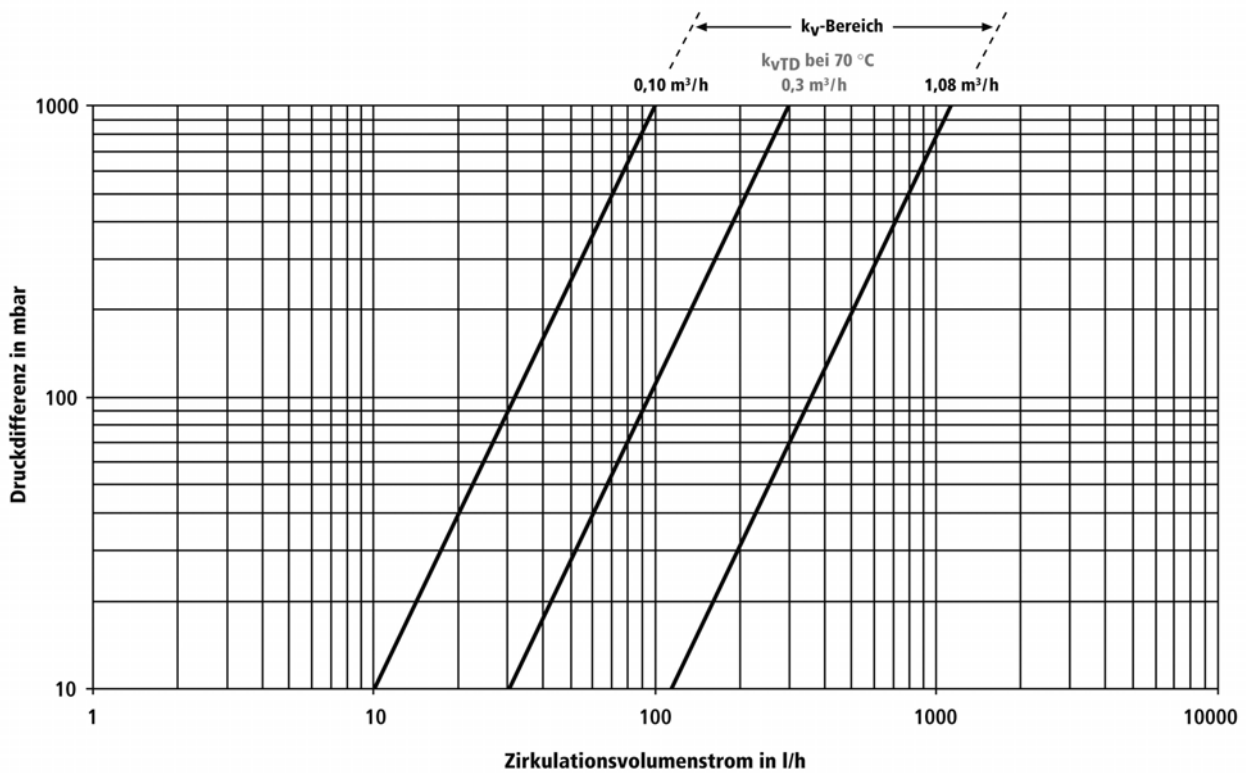
# Drosseldiagramme

Drosseldiagramme für das 'Multi-Therm' Zirkulations-Regulierventil Figur 040, 041, 140, 141, 142, 143, gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 551 (neu) für die Anlagenbetriebstemperaturbereiche 30 °C – 50 °C und 50 °C – 65 °C.

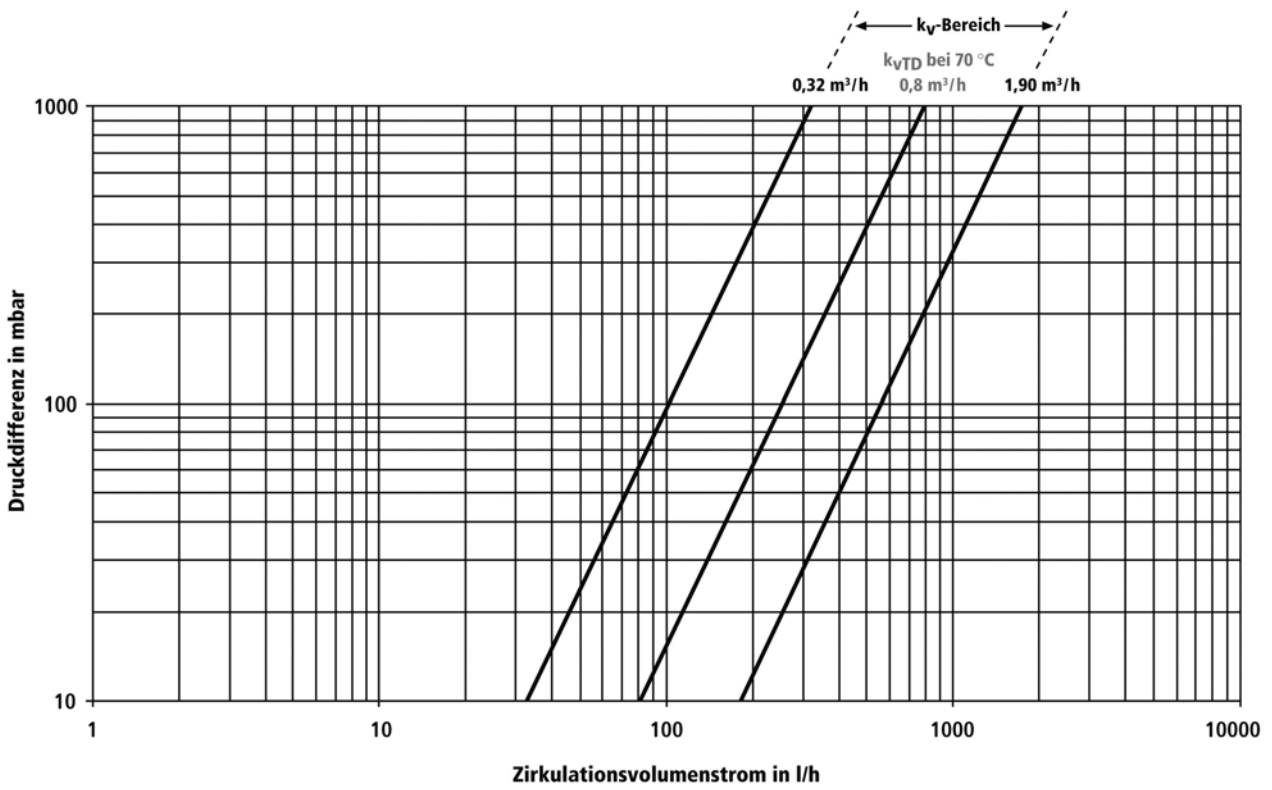
## Drosseldiagramm 'Multi-Therm' automatisches Zirkulations-Regulierventil DN 15 (30 °C – 50 °C)



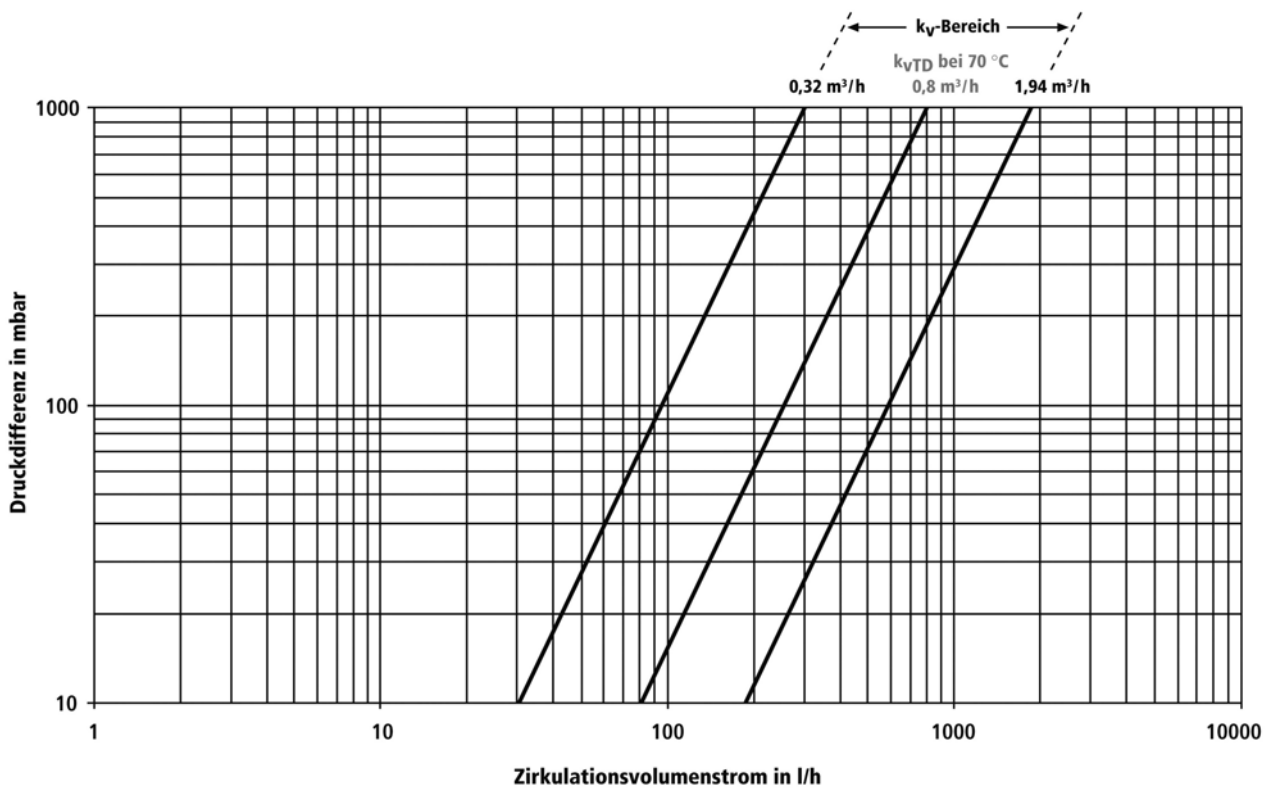
## Drosseldiagramm 'Multi-Therm' automatisches Zirkulations-Regulierventil DN 15 (50 °C – 65 °C)



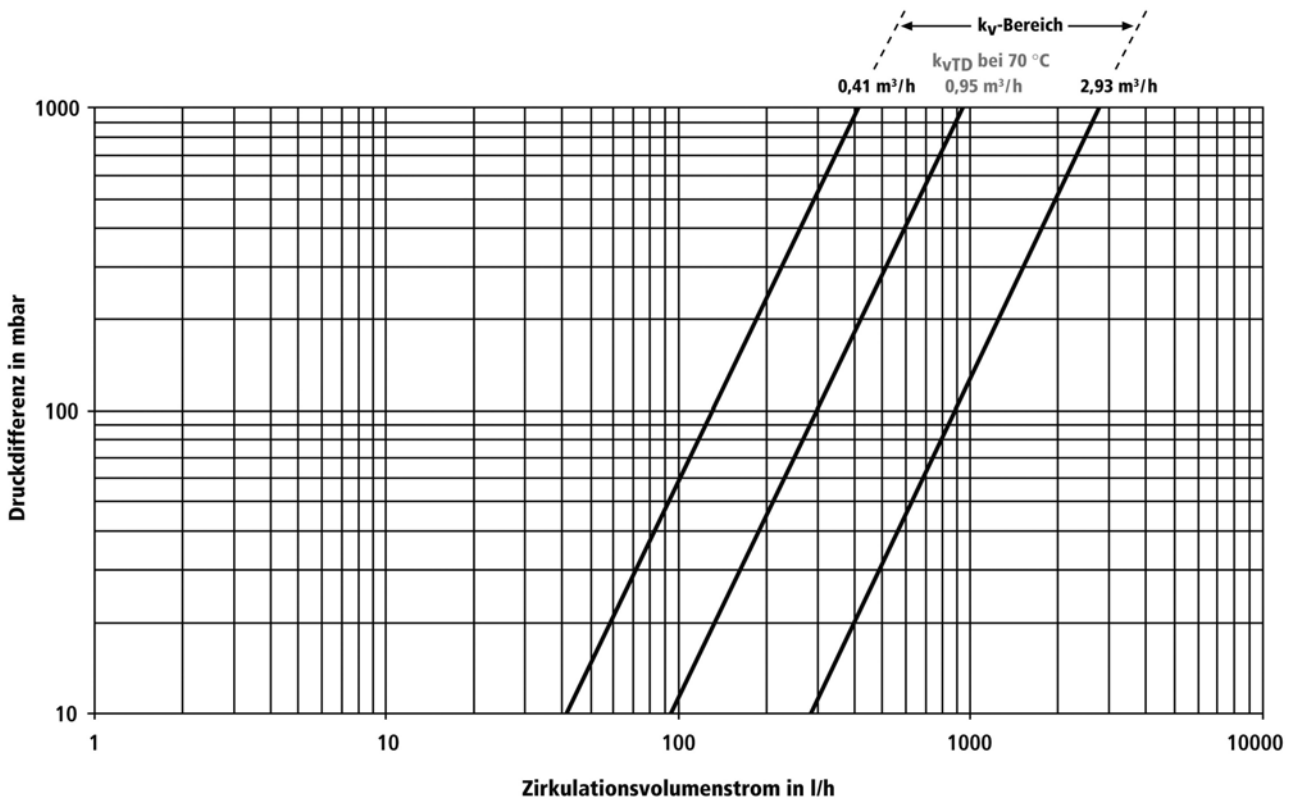
Drosseldiagramm 'Multi-Therm' automatisches Zirkulations-Regulierventil DN 20 (30 °C – 50 °C)



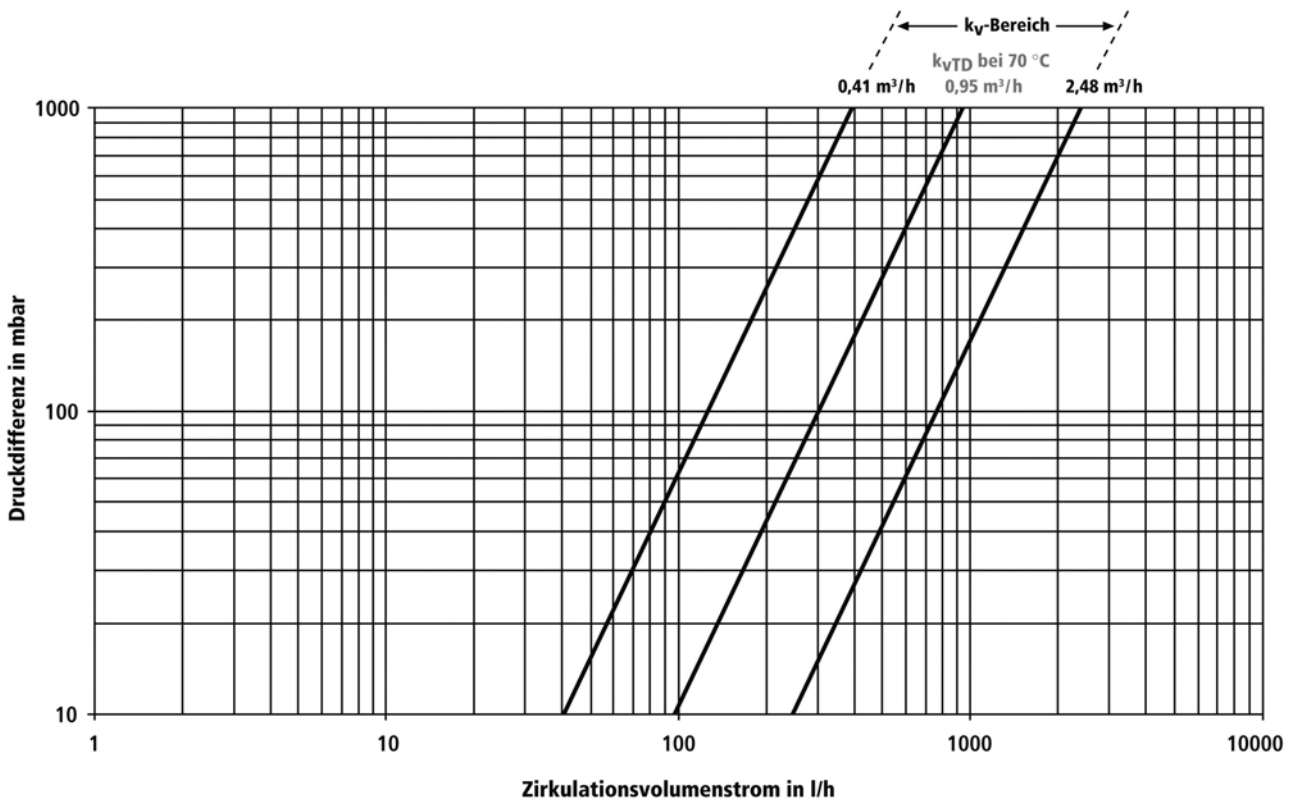
Drosseldiagramm 'Multi-Therm' automatisches Zirkulations-Regulierventil DN 20 (50 °C – 65 °C)



Drosseldiagramm 'Multi-Therm' automatisches Zirkulations-Regulierventil DN 25 (30 °C – 50 °C)

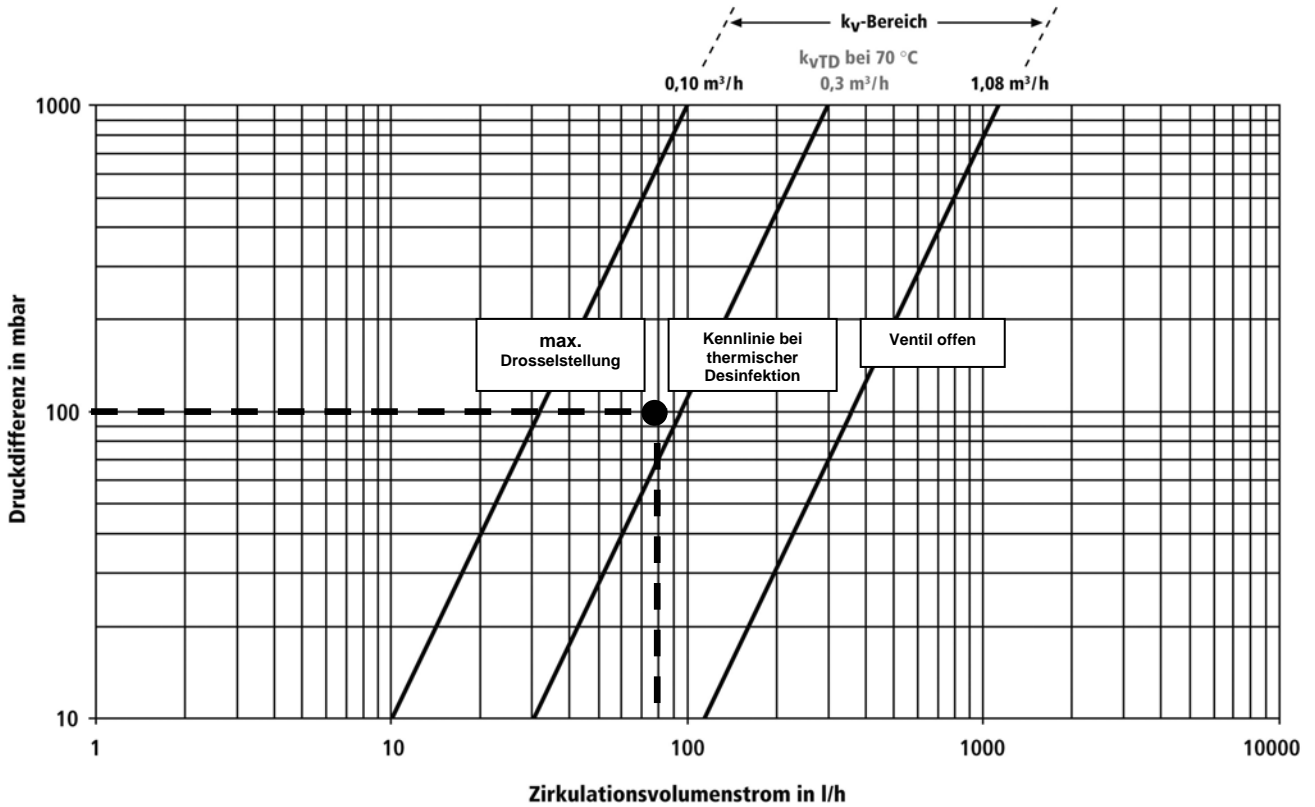


Drosseldiagramm 'Multi-Therm' automatisches Zirkulations-Regulierventil DN 25 (50 °C – 65 °C)



# Planung und Auslegung von Zirkulationssystemen: Auslegungsbeispiel zur Auswahl eines Zirkulations- Regulierventils

Drosseldiagramm 'Multi-Therm' automatisches Zirkulations-Regulierventil DN 15 (50 °C – 65 °C),  
Voreinstellung 57°C



Beispiel: In einem Zirkulationsstrang muss ein Zirkulations-Regulierventil einen Volumenstrom ( $V_z$ ) von 80 l/h und einen Druckverlust ( $\Delta p_D$ ) von 100 mbar realisieren. Der  $k_v$ -Wert beträgt somit

$$k_v = \frac{V_z}{1000} \times \frac{\sqrt{1000}}{\Delta p_D} \Rightarrow \frac{80}{1000} \times \frac{\sqrt{1000}}{100} = 0,25 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Das Ventil DN 15 mit  $k_v$ -Bereich 0,10 bis 0,92 ist so zu wählen, dass der  $k_v$ -Wert 0,25 innerhalb des  $k_v$ -Regelbereiches liegt.

# Technische Daten und Erläuterungen zum 'Multi-Therm' Zirkulations-Regulierventil Figur 040, 041, 140-143

## Zirkulationssysteme und Einregulierung, DVGW-Arbeitsblätter, hydraulischer Abgleich

Aus trinkwasserhygienischen Gründen ist bei der Warmwassererzeugung nach DVGW-Arbeitsblatt W 551 (1)\* für Großanlagen zu beachten, dass am Warmwasseraustritt eine Temperatur von 60 °C eingehalten und beim Eintritt des Zirkulationswassers in den Trinkwassererwärmer 55 °C nicht unterschritten werden. Das gesamte Warmwasserleitungsnetz (einschließlich der Zirkulationsleitung) befindet sich dann bei Einhaltung einer Temperaturdifferenz von 5 K auf einem Temperaturniveau von 55 °C bis 60 °C. Somit sind neuerdings einzuhaltende Betriebstemperaturgrenzen für den Betrieb von Zirkulationsanlagen definiert. Das bisher genutzte Berechnungsverfahren zur Auslegung des Warmwasserleitungsnetzes nach DIN 1988, Teil 3, Abschnitt 14, reicht unter Umständen zur Auslegung von Großanlagen nicht aus, um den geforderten Betriebstemperaturbereich zwangsläufig einzuhalten. Daher ist im DVGW-Arbeitsblatt W 553 das Berechnungsverfahren neu festgelegt worden.

Unter Berücksichtigung der Berechnungsgrundlagen nach den DVGW-Arbeitsblättern wird über den Wärmeverlust der Trinkwasserverbrauchsleitungen (TWW) der Volumenstrom für die Zirkulationsstränge zur Einhaltung der Temperaturgrenzen im Einzelnen berechnet. Infolge lassen sich die Wassertemperaturen und Druckverluste der einzelnen Rohrnetzstrecken des Gesamtsystems berechnen. Eine Temperatureinhaltung in Zirkulationssystemen ist nur dann möglich, wenn in den pumpenfernen Steigsträngen verhältnismäßig große Volumenströme fließen können. Die Einhaltung der Volumenströme kann mittels manueller Zirkulations-Regulierventile (KEMPER, Figur 150) oder thermostatisch geregelter Zirkulations-Regulierventile (KEMPER, Figur 140) realisiert werden. Für beide Einsatzfälle sollten jedoch zur Dimensionierung der Ventile sowohl der Volumenstrom als auch die benötigte Druckdifferenz über dem Ventil aus der hydraulischen Rohrnetzrechnung bekannt sein, um schon während der Planung von der Anlagefunktions-sicherheit ohne großen späteren Einregulierungsaufwand ausgehen zu können. Um die Einhaltung der nötigen Volumenströme realisieren zu können, werden Zirkulationssysteme in der sanitären Trinkwasserinstallation heute vorzugsweise unter Verwendung thermostatisch gesteuerter Ventile hydraulisch einreguliert. Der Einregulierungsaufwand verkürzt sich erheblich, jedoch können die thermostatisch geregelten Ventile keine Temperatur- oder Pumpendruckdifferenzerhöhung herstellen, um anlagenspezifische Schwächen auszugleichen.

Die thermostatischen Zirkulations-Regulierventile haben die Aufgabe, den Druckverlust, vorzugsweise in den pumpennahen Steigsträngen, temperaturabhängig aufzubauen. In einem verzweigten Zirkulationssystem stellen sich die berechneten Zirkulationsvolumenströme nur dann ein, wenn die Zirkulationsanlage hydraulisch abgeglichen ist. Der „hydraulische Abgleich“ setzt voraus, dass bei der angestrebten Volumenstromverteilung die Summe der rechnerischen Strömungsverluste genau so groß ist, wie die von der Pumpe erzeugte Druckdifferenz  $\Delta p_p$ . Da bei unterschiedlich langen Zirkulationskreisen das Gleichgewicht zwischen Pumpendruckdifferenz und Anlagendruckverlust nicht nur über die Strömungswiderstände in den Rohrleitungen und Rohreinbauten erreicht werden kann, müssen zusätzlich noch definierte Druckdifferenzen  $\Delta p_D$  in Zirkulations-Regulierventilen aufgebaut werden. Praktische Erfahrungen in ausgeführten Anlagen zeigen, dass es in der Regel ausreichend ist, wenn die Zirkulations-Regulierventile für die Steigstränge auf 57 °C voreingestellt eingebaut werden. Für bestehende Trinkwasserversorgungsanlagen mit abgesenkter Betriebswassertemperatur ( $T < 50$  °C) bietet KEMPER Zirkulations-Regulierventile an, die auf eine Temperatur von 43 °C voreingestellt sind. KEMPER weist an dieser Stelle darauf hin, dass niedrig temperierte Trinkwassersysteme ( $T < 50$  °C) aufgrund des erhöhten Verkeimungsrisikos zu vermeiden sind. Ist in einem TWW- System das Temperaturniveau  $T < 50$  °C nicht vermeidbar, so ist zur eigenen Sicherheit das TWW- System regelmäßig mikrobiologisch zu überwachen (z.B. auf Legionella, DVGW W 551, April 2004).

(1)\* W 551, April 2004, Technische Regel, Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Maßnahmen zur Vermeidung des Legionellenwachstums; Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasserinstallationen

# Thermische Desinfektion

Legionellen vermehren sich in erwärmtem Wasser. Wird dieses Wasser als lungengängiges Aerosol vom Menschen aufgenommen, können schwer verlaufende Lungenentzündungen verursacht werden. Bestimmte Legionellen können grippeähnliche Erkrankungsbilder hervorrufen. Gemäß der Trinkwasserverordnung muss das Wasser frei von Krankheitserregern sein. Hausbesitzer und Vermieter sind gemäß Trinkwasserverordnung Inhaber einer Wasserversorgungsanlage. Sie dürfen kein Trinkwasser abgeben, das mit Krankheitserregern verunreinigt ist. Nach Arbeitsblatt W 551 müssen Anlagen, die nicht die Anforderungen des Arbeitsblattes erfüllen, durch regelmäßige mikrobiologische Untersuchungen in eigener Verantwortung überwacht werden. Der Betreiber hat bei chemischen oder biologischen Veränderungen des Trinkwassers Maßnahmen zur Wiederherstellung der Wasserqualität einzuleiten. Dementsprechend müssen gemäß Trinkwasserverordnung die sanitärtechnischen Anlagenvoraussetzungen getroffen werden, mit denen sich ständig die Trinkwasserqualität in der Trinkwasserinstallation eines Gebäudes sicherstellen lässt.

Die Legionellen vermehren sich in Warmwasserbereitern und Warmwasserleitungssystemen. Um die Gesundheitsgefährdung durch Legionellen aus dem Warmwassersystem auszuschließen, wurde das DVGW-Arbeitsblatt W 551 sowie der Kommentar zum AB W 551 herausgegeben. Im Ministerialblatt 1 des Landes NRW ausgesagt: „Es muss davon ausgegangen werden, dass Trinkwasserversorgungsanlagen grundsätzlich einer Legionellen-Kontamination unterliegen. Zur thermischen Desinfektion des Anlagensystems ist intervallmäßiges Erwärmen zu ermöglichen.“ Als verfahrenstechnische Maßnahme zur Abtötung von Legionellen wird die thermische Desinfektion genannt. Das gesamte Warmwassersystem wird bei diesem Verfahren auf Temperaturen  $> 70\text{ °C}$  aufgeheizt, wodurch nach kurzer Zeit die Legionellen abgetötet werden.

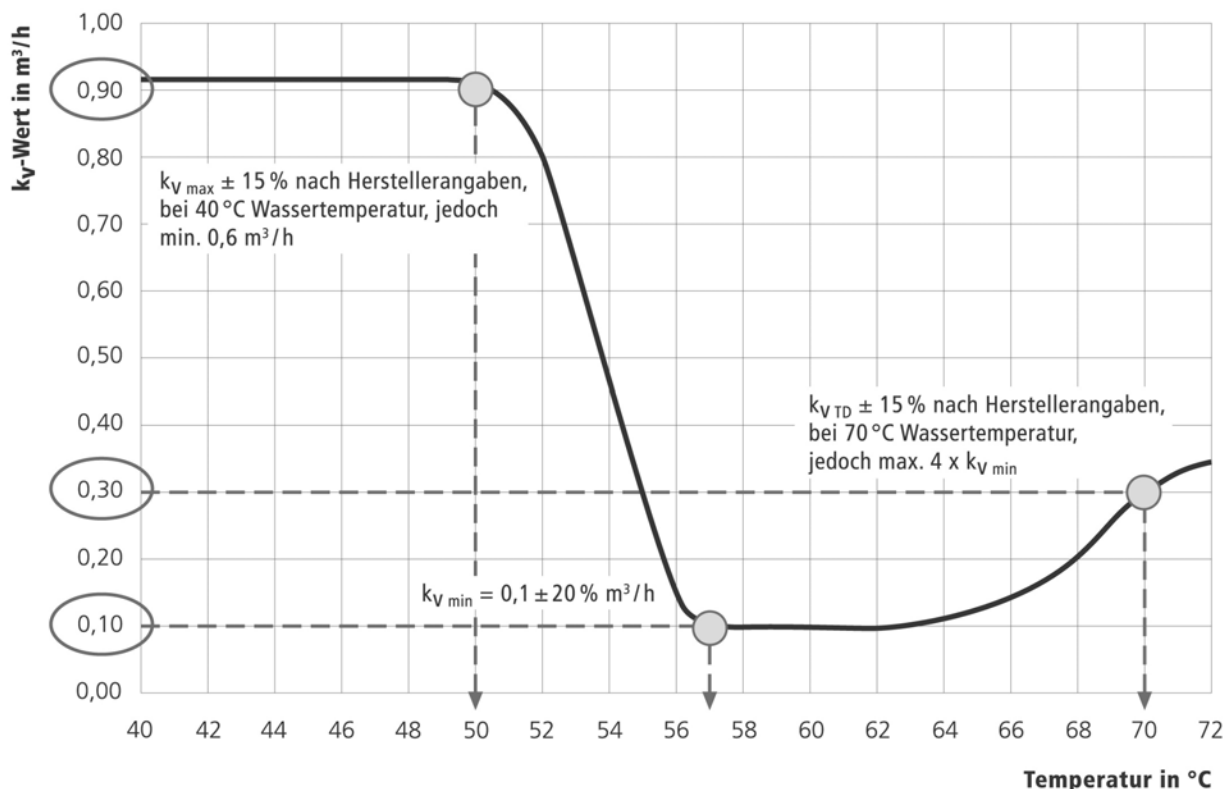
Damit eine wirtschaftlich sinnvolle Durchführung der thermischen Desinfektion zu gewährleisten ist, hat KEMPER über die Regulierfunktionen des Ventils hinausgehend das 'Multi-Therm' Zirkulations-Regulierventil entwickelt. Das Ventil ist konstruktiv bedingt in der Lage, automatisch bei Erhöhung der Warmwassertemperatur auf Temperaturen  $> 70\text{ °C}$  den Regulierbereich zu verlassen und in Desinfektionsstellung zu fahren.

Im Arbeitsblatt W 551 wird die Sanierung von Trinkwassersystemen behandelt. Die thermische Desinfektion wird als verfahrenstechnische Maßnahme beschrieben. Die thermische Desinfektion wird nur dann durchgeführt, wenn das Trinkwassersystem kontaminiert ist. Eine Dauerdesinfektion durch Temperaturen  $> 70\text{ °C}$  oder Desinfektionsschaltung für einige Stunden kann nicht empfohlen werden, da es sich hierbei ausschließlich um das Durchströmen und Desinfizieren der in die Zirkulation eingebundenen Leitungsabschnitte handelt. Die Stichleitungen bis hin zur Entnahmestelle bleiben dabei niedrig temperiert, was keine effektive bestimmungsgemäße thermische Desinfektion zur Folge hat.

# DVGW-Prüfung nach VP 554

Trinkwasser-Warm-Systeme (TWW) sind zur Einhaltung der Trinkwasserhygiene nach DVGW W 553 zu planen und dimensionieren. Das Funktionieren des TWW-Systems nach DVGW W 553 wird durch die hydraulischen Eigenschaften der eingesetzten Zirkulations-Regulierventile sichergestellt. Die hydraulischen Eigenschaften werden als Ventilkennwerte von den Herstellern veröffentlicht. Ein Regulierventil, das den zugesicherten Minimalvolumenstrom bei voreingestellter Sollwerttemperatur nicht oder zu spät erreicht, kann ausschlaggebend für einen Mangel (z.B. niedrig temperierte Bereiche) im Betrieb des TWW-Systems sein und damit mikrobiologisches Wachstum fördern. Der DVGW hat zur Sicherstellung der Funktion von Trinkwasser-Zirkulationssystemen die Reguliereigenschaften der thermostatisch gesteuerten Regulierventile in der Prüfnorm VP 554 definiert. Damit auch tatsächlich fließt, was für das jeweilige Zirkulationssystem gerechnet wurde, müssen sich Planer, ausführender Fachinstallateur und Betreiber auf die vom Hersteller genannten Drossel- und Durchflusskennwerte des Zirkulations-Regulierventils verlassen können. Nach DVGW VP 554 werden die Eigenschaften des Regulierventils auf Dichtigkeit, Festigkeit, Werkstoffe sowie thermische und hydraulische Anforderungen geprüft. Die gesamte Regelcharakteristik eines Regulierventils wird bei Vollöffnung, bei Erreichen der Sollwerttemperatur sowie der Desinfektionstemperatur bei  $T > 70\text{ °C}$  überprüft. KEMPER 'Multi-Therm' Zirkulations-Regulierventile  $50\text{ °C} - 65\text{ °C}$  sind zertifiziert nach DVGW VP 554 und liefern somit Planungs- und Betriebssicherheit für Trinkwasserzirkulationssysteme nach DVGW W 553.

## Prüfanforderungen für automatische Zirkulations-Regulierventile nach DVGW VP 554



Das KEMPER 'Multi-Therm' Regulierventil erfüllt die neuen Prüfanforderungen nach DVGW VP 554 und hat das DVGW-Prüfzeichen für automatische Regulierventile.

Bildunterschrift: Nach VP 554 müssen die markierten Punkte (Durchfluss, Druckdifferenz) vom Regulierventil in einem wiederholbaren definierten Bereich herstellbar sein.

Gebr. Kemper GmbH + Co. KG  
Metallwerke  
Harkortstraße 5  
D-57462 Olpe  
Tel. (0 27 61) 8 91-0  
Fax (0 27 61) 8 91-1 75  
info@kemper-olpe.de  
www.kemper-olpe.de