

# Druck- und Temperaturveränderungen

## Einleitung

Druckschwankungsprobleme in Kalt- und Warmwasserleitungen und die damit verbundenen Temperaturveränderungen beim Bezug von Trinkwasser führen vermehrt zu Beschwerden. Vom Konsumenten werden diese Temperaturveränderungen speziell beim Duschen wahrgenommen.

Die Druck- und Temperaturveränderungen können verschiedene Ursachen haben. Die wichtigsten sind:

- Separate Druckreduzierventile im Kalt- und Warmwassersystem
- Vorrichtungen zum Wassersparen am Auslauf von Mischarmaturen
- Unterschiedliche Druckverluste in den Kalt- und Warmwasserverteilleitungen (ein separates Merkblatt zu diesem Thema ist vorgesehen)

Werden in grösseren Installationen kalt- und warmwasserseitig separate Druckreduzierventile eingebaut, so ergeben sich je nach Benutzerverhalten unterschiedliche Volumenströme und gemäss Leistungsdiagramm für Druckreduzierventile auch unterschiedliche Drücke. Dies führt zu spürbaren Temperaturveränderungen.

Thermostatisch gesteuerte Mischarmaturen guter Qualität können solche Temperaturveränderungen teilweise mindern, hingegen entstehen bei Einhebelmischern und Zweigriffarmaturen Schwierigkeiten. Bei diesen wird die vom Benutzer gewünschte Temperatur in einem Mengen- und Temperaturverhältnis eingestellt. Ändern sich vor der Armatur die Druckverhältnisse, z.B. grosser Kaltwasserbezug in der Hausinstallation, so sinkt der Kaltwasserdruck vor der Armatur, das Mischverhältnis Kalt- zu Warmwasseranteil ändert sich. Durch den höheren Druck des Warmwassers wird der Warmwasseranteil grösser. Dies hat Temperaturveränderungen zur Folge, die besonders beim Duschen empfindlich wahrgenommen werden.

## Druckreduzierventile

Druckreduzierventile haben die Aufgabe, den Eingangsdruck auf den ausgangsseitig eingestellten Druck herabzusetzen. Unabhängig vom Volumenstrom wird der ausgangsseitige Druck im zulässigen Toleranzbereich gehalten. Veränderungen des Vordruckes beeinflussen den ausgangsseitigen Druck und Volumenstrom nicht wesentlich. Mit zunehmendem Volumenstrom sinkt in der Regel der ausgangsseitige Druck.

## Druck- und Temperaturverhalten in einer Anlage mit 247 Wohnungen mit separaten Druckreduzierventilen im Kalt- und Warmwassersystem

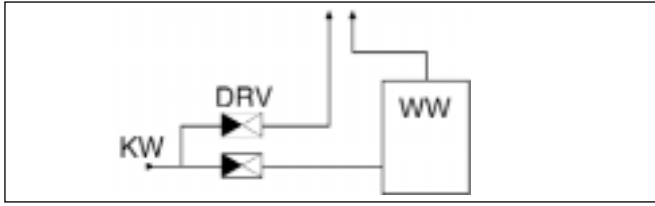


Abbildung 1:  
Schematische Darstellung

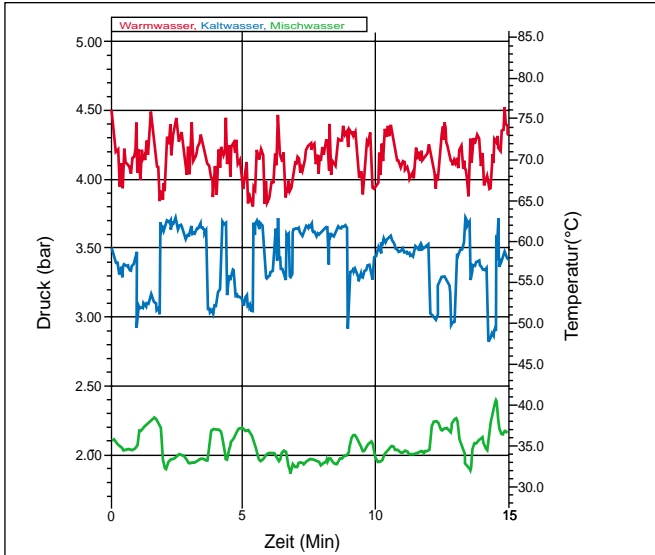


Abbildung 2:  
Druckverlauf für Kalt- und Warmwasser  
Temperaturverlauf für Mischwasser  
(Messstellen bei der Ausflussarmatur)

Das Diagramm veranschaulicht die nicht gleichverlaufenden Druckveränderungen zweier separater Druckreduzierventile bei unterschiedlichem Kalt- und Warmwasserbezug.

Dies hat zur Folge, dass die vom Benutzer gewünschte Mischwassertemperatur Veränderungen erfährt.

## Druck- und Temperaturverhalten in der gleichen Anlage jedoch nach eingebautem zentralem Druckreduzierventil

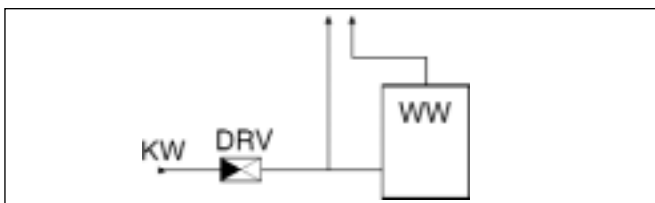


Abbildung 3:  
Schematische Darstellung

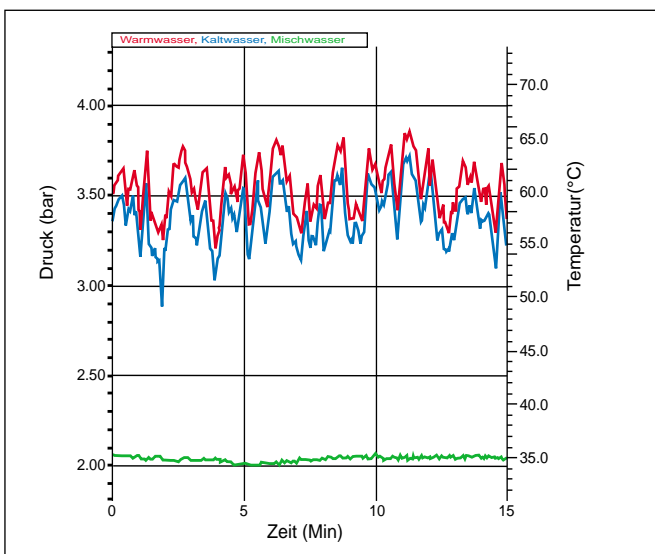


Abbildung 4:  
Druckverlauf für Kalt- und Warmwasser  
Temperaturverlauf für Mischwasser  
(Messstellen bei der Ausflussarmatur)

Dieses Diagramm zeigt, dass mit einem zentralen Druckreduzierventil zwar Druckschwankungen vorhanden sind, diese aber im Kalt- sowie Warmwassersystem zeitgleich und parallel verlaufen.

Somit sind keine wesentlichen Veränderungen der eingestellten Temperatur für den Benutzer spürbar.

**Grundsatz:** Ein zentrales Druckreduzierventil gewährleistet zeitgleich und parallel verlaufende Druckschwankungen im Kalt- und Warmwassersystem und als Folge konstante Mischwassertemperaturen.

## **Vorrichtungen zum Wassersparen am Auslauf von Mischarmaturen**

Bei Standardarmaturen ist der maximale Volumenstrom dem Verwendungszweck angepasst und berücksichtigt die Vorgaben der europäischen Normen. Mit den vom Hersteller vorgesehenen Mischprogrammen und den Begrenzungsmöglichkeiten lassen sich bei vielen Mischarmaturen zusätzliche Spar-/Sicherheitseffekte entsprechend den örtlichen Gegebenheiten leicht erzielen – ohne den Einsatz von Vorrichtungen zum Wassersparen.

Der besondere Vorteil dieser Mischarmaturen besteht darin, dass der Volumenstrom vor der Mischkammer, also in den Zuläufen, begrenzt wird.

Die derzeit im Markt stark propagierten Vorrichtungen zum Wassersparen am Auslauf von Mischarmaturen mit sehr kleinen Durchlässen verschlechtern die Reguliercharakteristik. Bei Fließdruckdifferenzen im Kalt- und Warmwassersystem und der Einschränkung des Auslaufvolumenstromes entsteht ein Staudruck vor dem Auslauf in der Mischarmatur, der zu Überströmungen führt (das warme Wasser drückt das kalte Wasser durch die Armatur zurück oder umgekehrt). Dadurch wird eine konstante Wassermischung verunmöglicht und es besteht im Extremfall Verbrühungsgefahr. Im Weiteren wird durch die reduzierte Wassermenge die Stagnation des Wassers in den Leitungen gefördert (Beeinträchtigung der Hygiene, Erhöhung des Korrosionsrisikos etc.).

**Empfehlung: Vom Nachrüsten mit Vorrichtungen zum Wassersparen mit starker Einschränkung des Auslauf-Volumenstromes ist dringend abzuraten.**

## **Sensibilität (Reguliereigenschaft) von mechanischen Einhebelmischern**

Die Sensibilität eines Einhebelmischers wird im Wesentlichen durch die Länge des Hebelarmes sowie die Anordnung und Ausführung der Kalt- und Warmwasseröffnungen in der Mischpatrone bestimmt.

Die Normanforderung für eine Bade- oder Duschenarmatur lautet: Für eine Verstellung des Temperaturbereiches von 34 bis 42 °C soll der Weg am Ende des Betätigungsgriffes mindestens 12 mm betragen, damit soll ein minimaler Regelkomfort bei der Temperaturverstellung gewährleistet werden.

Es ist offensichtlich, dass Armaturen mit einem Joy-Stick (senkrecht nach oben gerichteter Betätigungshebel) eine schlechtere Reguliereigenschaft aufweisen als solche mit einem nach vorne gerichteten langen Betätigungshebel.

Die Einstellung der gewünschten Mischwassertemperatur ist nur erschwert durchzuführen.

## Einfluss von Druckveränderungen auf festeingestellte Temperaturwerte bei Einhebelmischern

Bei den nachfolgenden Abbildungen 5 und 6 wurden Duscharmaturen (mech. Einhebelmischer) verschiedener Hersteller auf dem Prüfstand bei 3 bar Kalt- und Warmwasserdruck auf 38 °C eingestellt.

### Temperaturverhalten bei Druckveränderungen im Kaltwassersystem

Abbildung 5: Einfluss der Druckveränderung im Kaltwassersystem auf die Mischwassertemperatur.

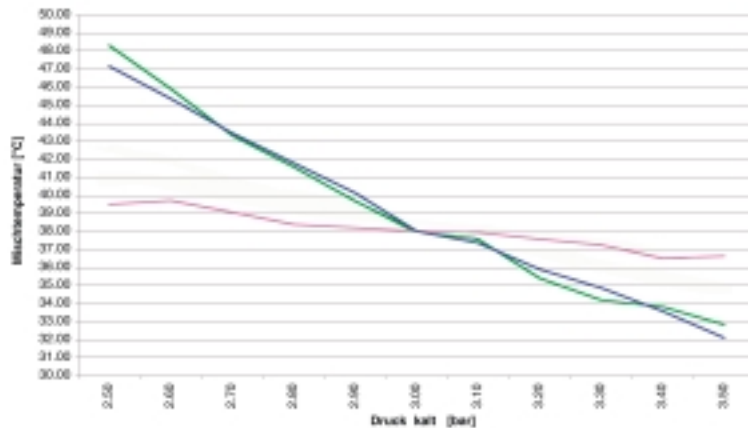


Abbildung 5 zeigt den Einfluss der Druckveränderung des Kaltwassers auf den eingestellten Sollwert der Mischwassertemperatur von 38 °C. Eine Absenkung des Druckes von 3 auf 2.5 bar kann eine Temperaturerhöhung von 38 °C auf 48 °C und eine Druckerhöhung von 3 auf 3.5 bar kann eine Temperatursenkung von 38 °C auf 32 °C zur Folge haben.

### Temperaturverhalten bei Druckveränderungen im Warmwassersystem

Abbildung 6: Einfluss der Druckveränderung im Warmwassersystem auf die Mischwassertemperatur.

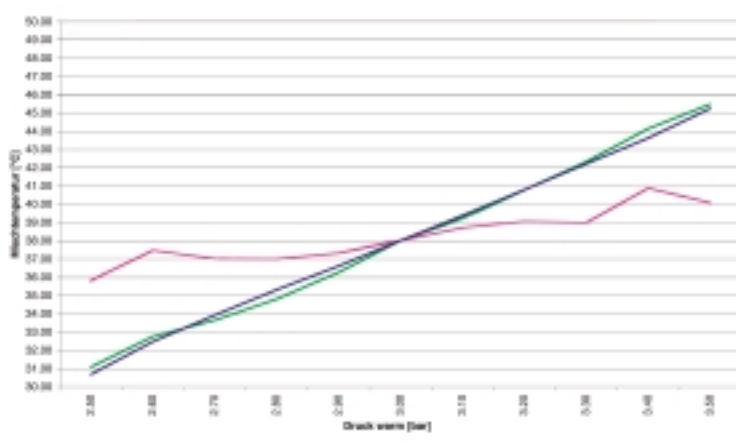


Abbildung 6 zeigt den Einfluss der Druckveränderung des Warmwassers auf den eingestellten Sollwert der Mischwassertemperatur von 38 °C. Eine Absenkung des Druckes von 3 auf 2.5 bar kann eine Temperatursenkung von 38 °C auf 31 °C, und eine Druckerhöhung von 3 auf 3.5 bar kann eine Temperaturerhöhung von 38 °C auf 45 °C zur Folge haben.

**Schlussfolgerung:** Der Einbau von zentralen Druckreduzierventilen und kein Nachrüsten von Vorrichtungen zum Wassersparen gewährleisten ein Minimum an Temperaturschwankungen am Auslauf von Mischarmaturen. Dabei sind die unterschiedlichen Druckverluste in den Kalt- und Warmwasserverteillungen die durch das Benutzerverhalten beeinflusst werden, nicht berücksichtigt.