



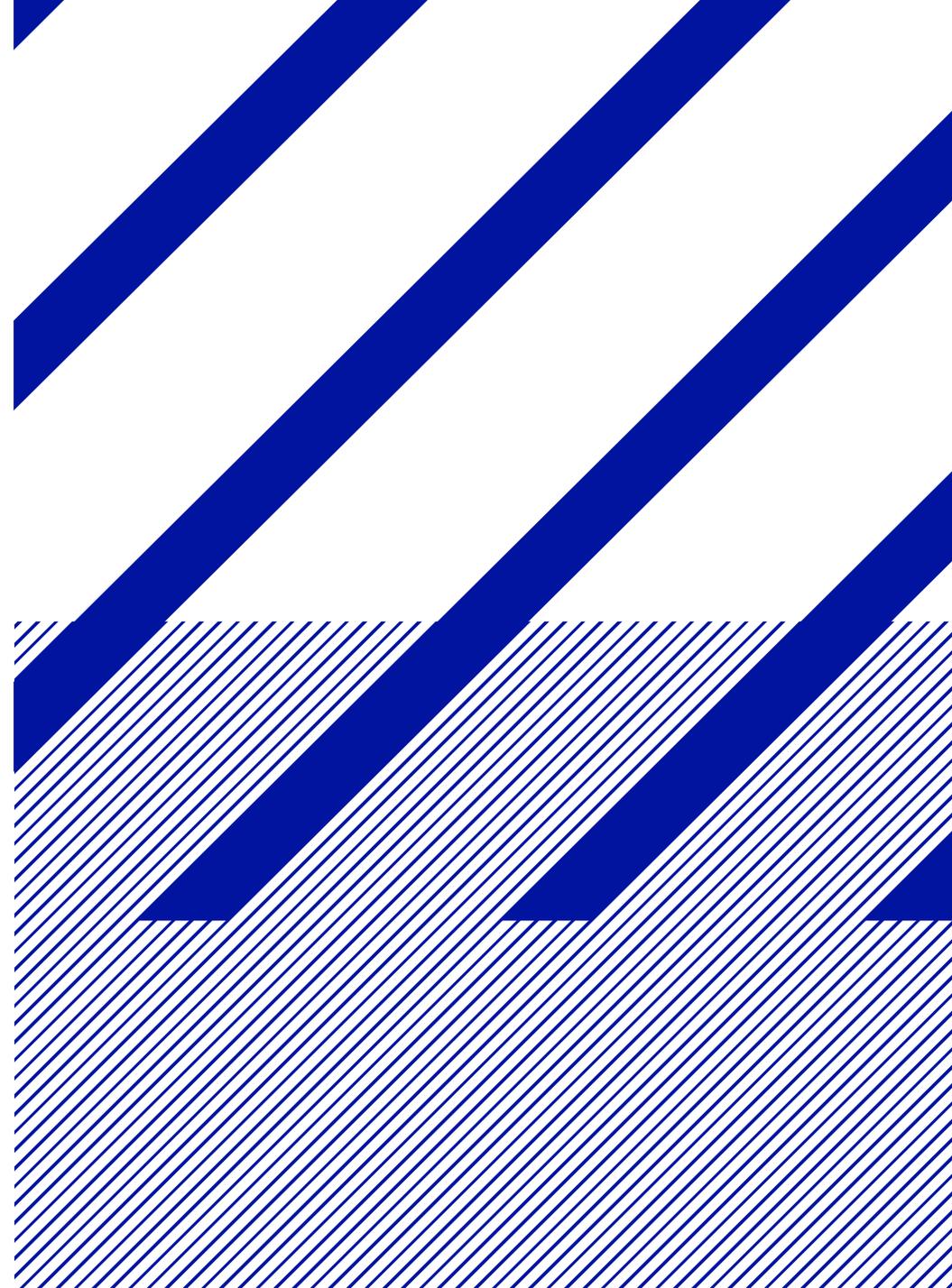
FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

EGU

FB Energie · Gebäude · Umwelt
Energy · Building Services ·
Environmental Engineering

Erkenntnisse zur Reduzierung von Temperaturschwankungen in Trinkwasser-Installationen

Prof. Dr.-Ing. Carsten Bäcker
Bernd Harker M.Eng.
Stefan Cloppenburg M.Eng.

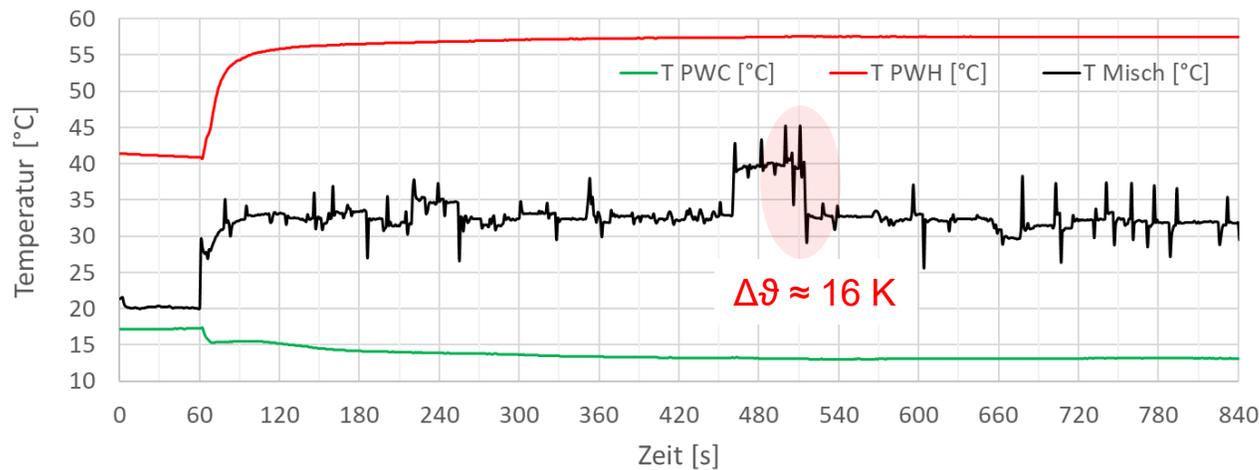


Problemstellung

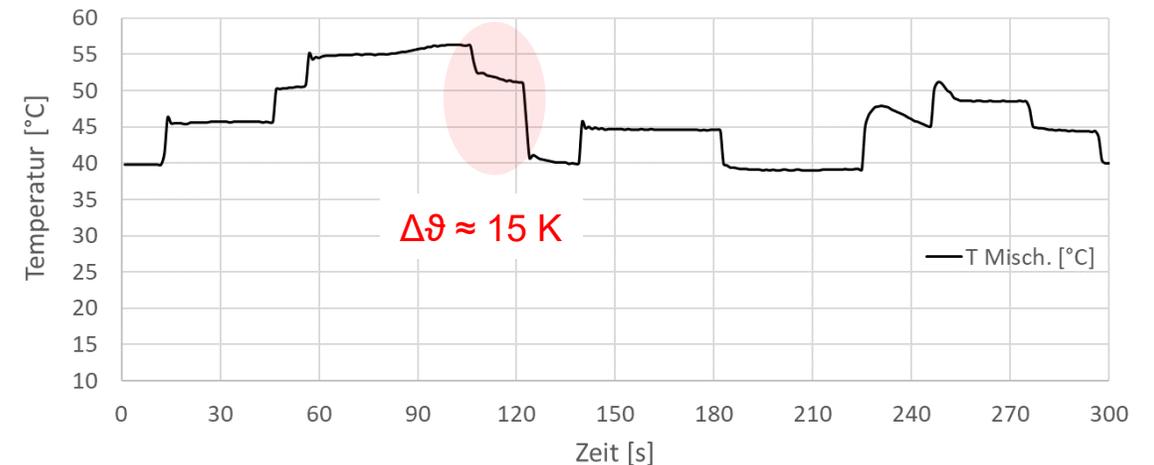
Temperaturschwankungen



MFH mit
86 Wohneinheiten
(Bj: 2016)

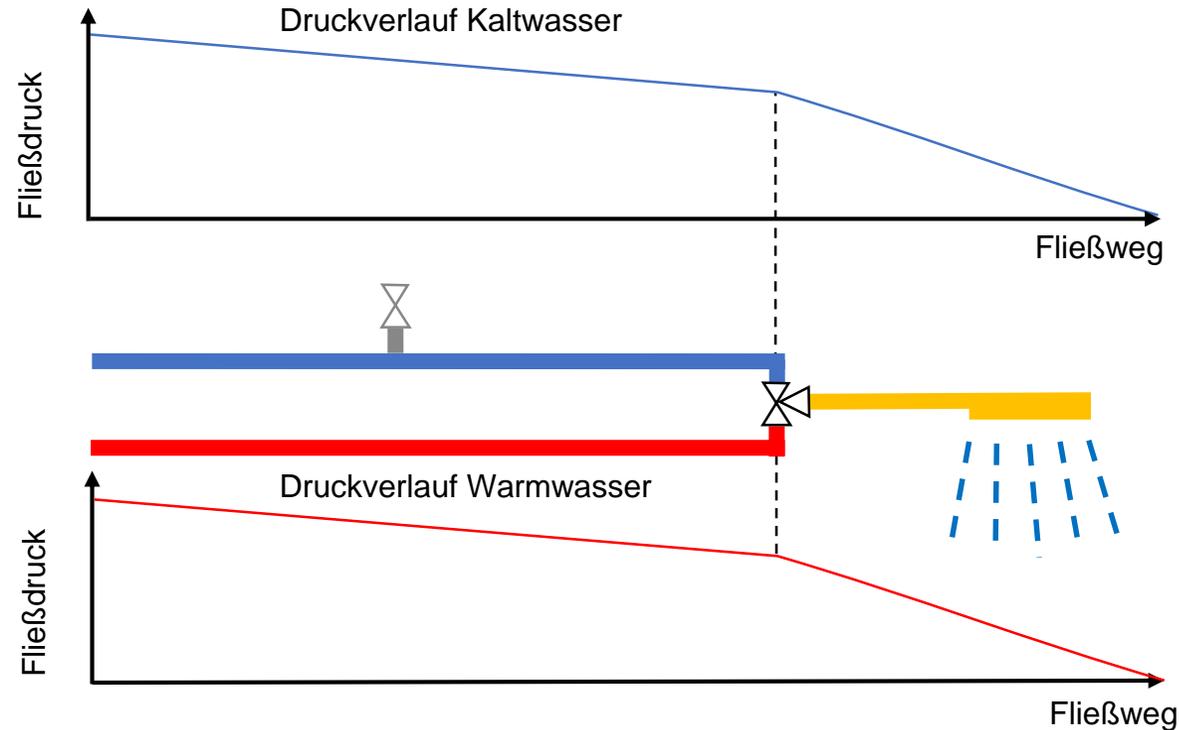


Luxus-Hotel
(Bj: 2017)



Druckschwankungen

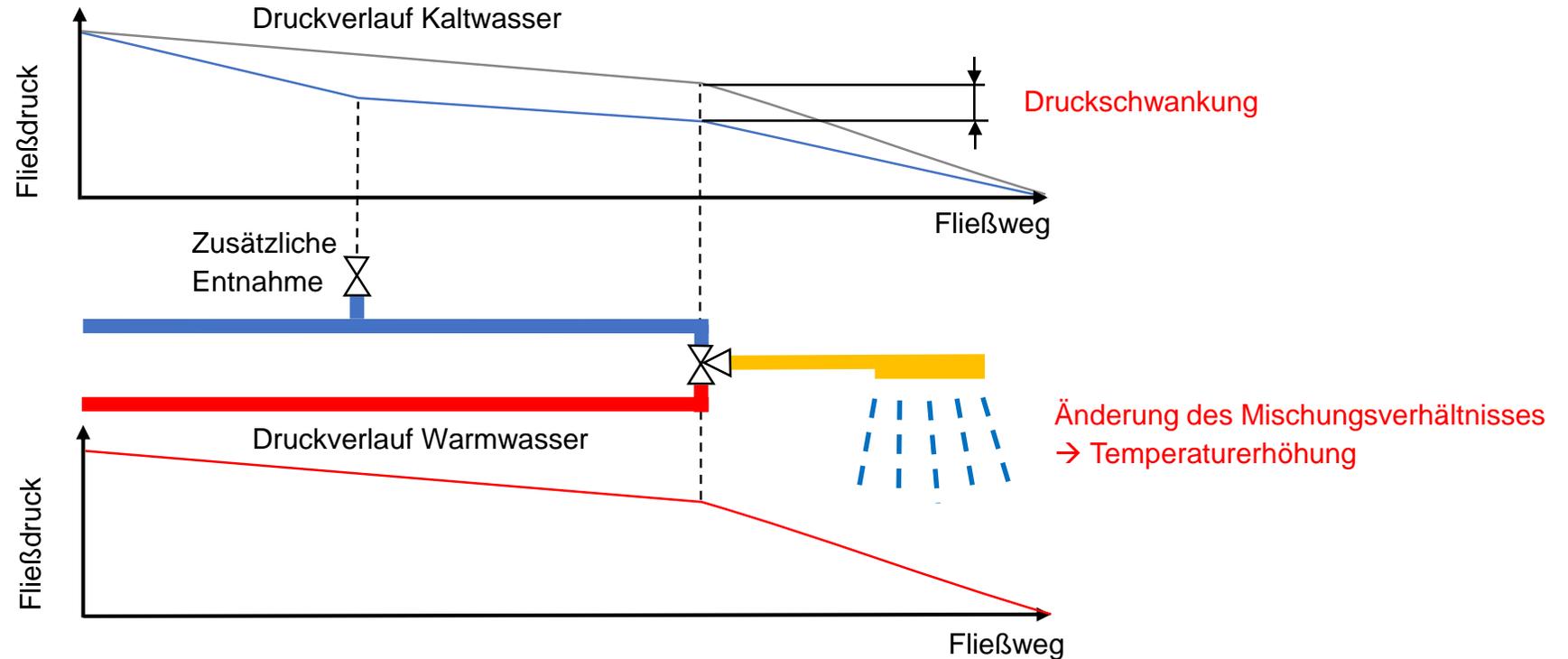
Druckschwankung durch zusätzliche Entnahmen



Quelle: SVGW Information W10 006d

Druckschwankungen

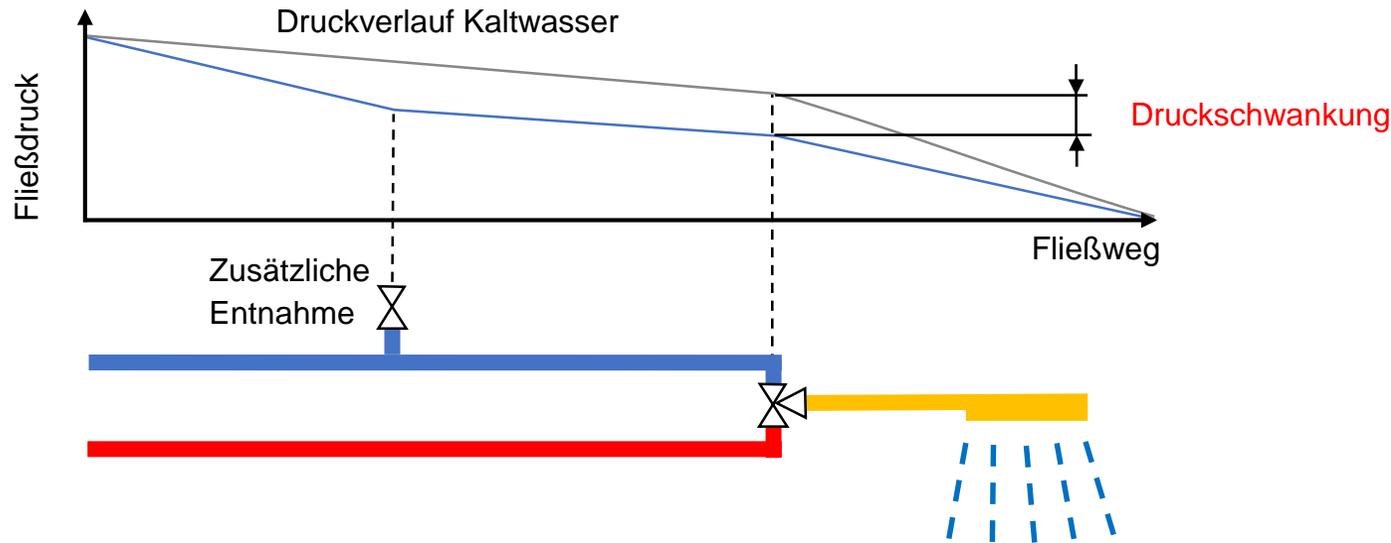
Druckschwankung durch zusätzliche Entnahmen



Quelle: SVGW Information W10 006d

Druckschwankungen

Faktoren der Druckschwankung



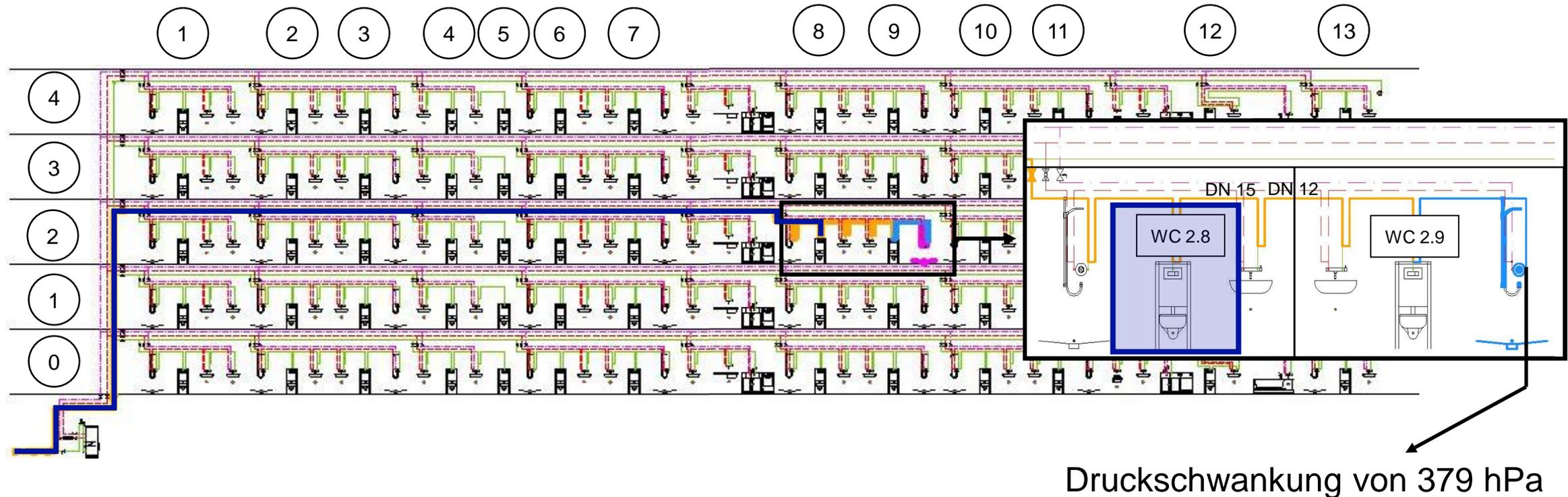
$Druckschwankung = |\Delta p_2| - |\Delta p_1|$
(Druckverlustveränderung im gemeinsamen Fließweg)

$$\Delta p = \left(\sum \zeta + \frac{l}{d_{innen}} * \lambda \right) * \frac{\rho}{2} * c^2$$

Je größer die Einzelwiderstände, je länger die Rohrleitung, je höher der Verbrauch des zusätzlichen Verbrauchers und je kleiner die Durchmesser des gemeinsamen Fließweg, **desto größer die Druckschwankung**

Druckschwankungen

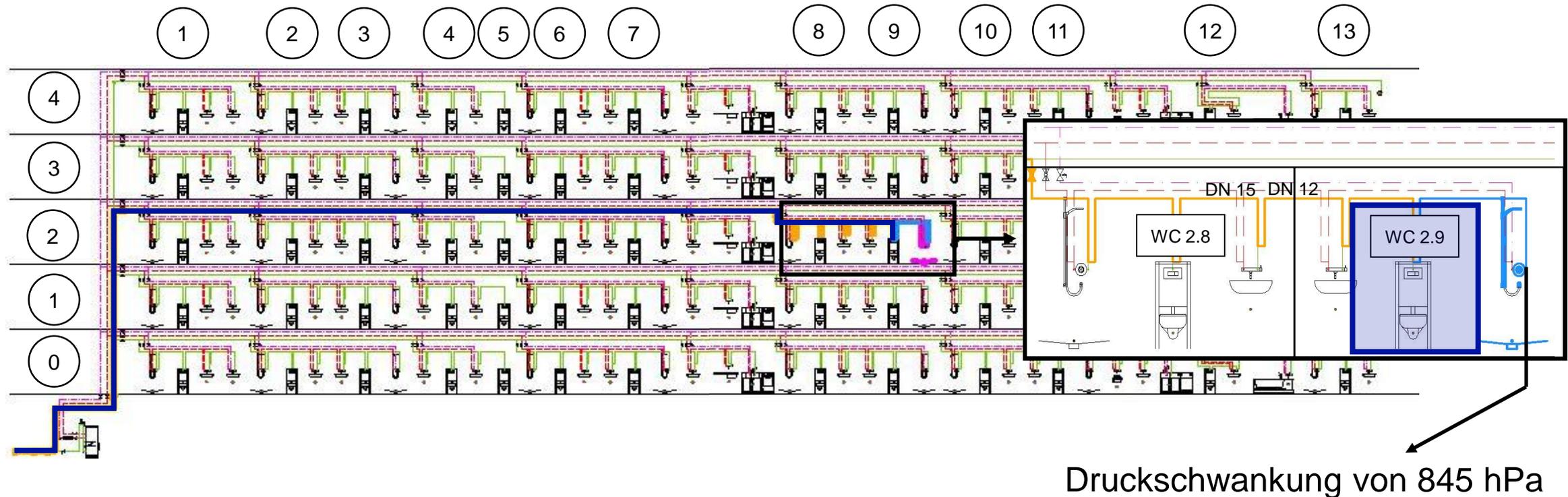
Druckschwankung durch zusätzliche Entnahmen



Druckschwankung = Druckverluständerung im gemeinsamen Fließweg

Druckschwankungen

Druckschwankung durch zusätzliche Entnahmen



Druckschwankung = Druckverluständerung im gemeinsamen Fließweg

Druckschwankungen

Handlungsempfehlungen

Druckschwankungen am Armaturenanschluss reduzieren

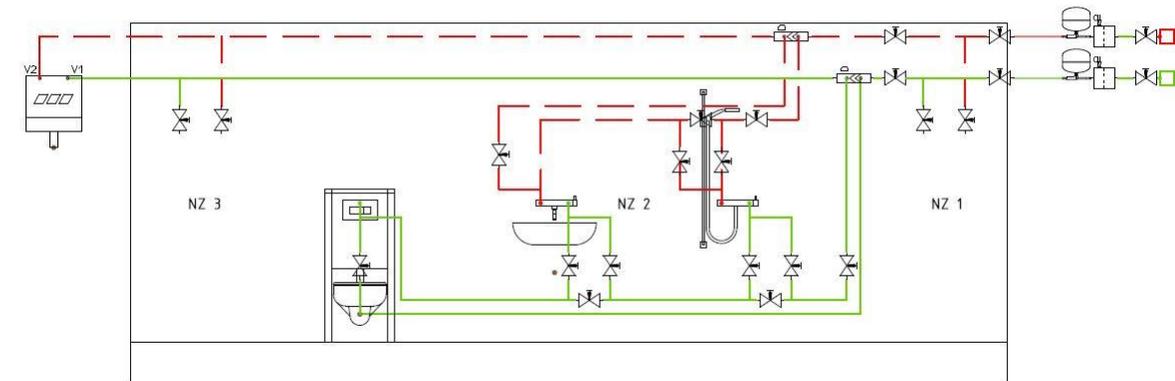
- Überversorgung von Entnahmearmaturen vermeiden
 - Durchflussmengenbegrenzer in PWC- oder PWH-Verbraucher einsetzen (keine Misch-Verbraucher)
 - Drosselung der Armaturen
- Prüfung auf überdurchschnittliche Verbraucher im gemeinsamen Fließweg (z.B. Beckenbefüllung)
- Prüfung auf Rohrleitungsverengungen im gemeinsamen Fließweg
 - Defekte, verstopfte oder falsch eingebaute Bauteile
- Druckausgleichventile montieren
- Nennweite des gemeinsamen Fließwegs vergrößern (Reduzierung der Druckverluste)
- Einsatz von Druckminderern (Einsetzbarkeit muss installationsspezifisch geprüft werden)

Versuchsstand

Druck- und Temperaturschwankungen

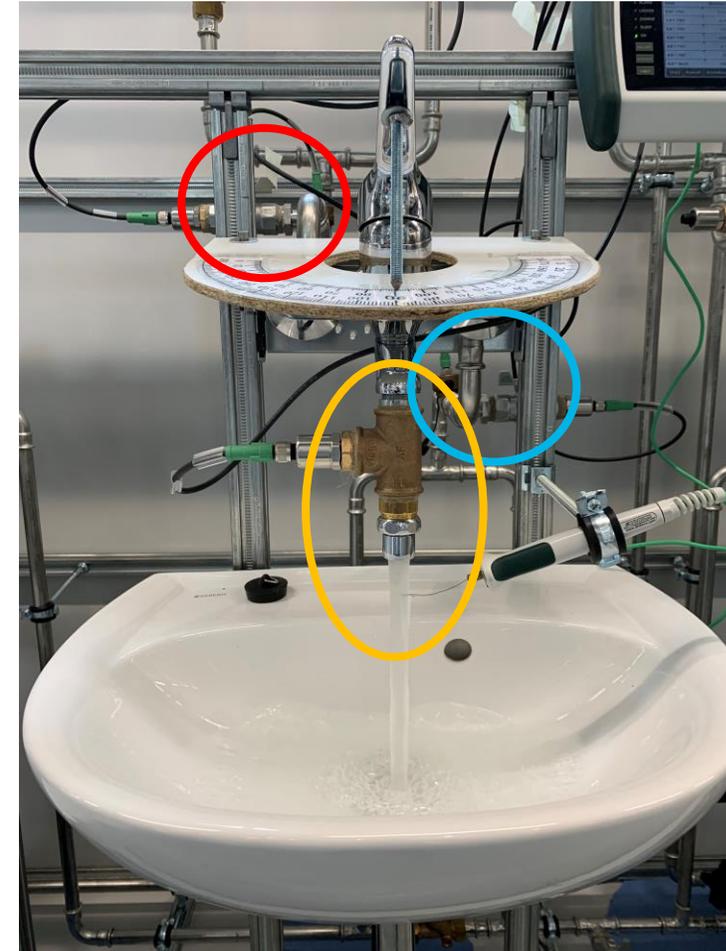
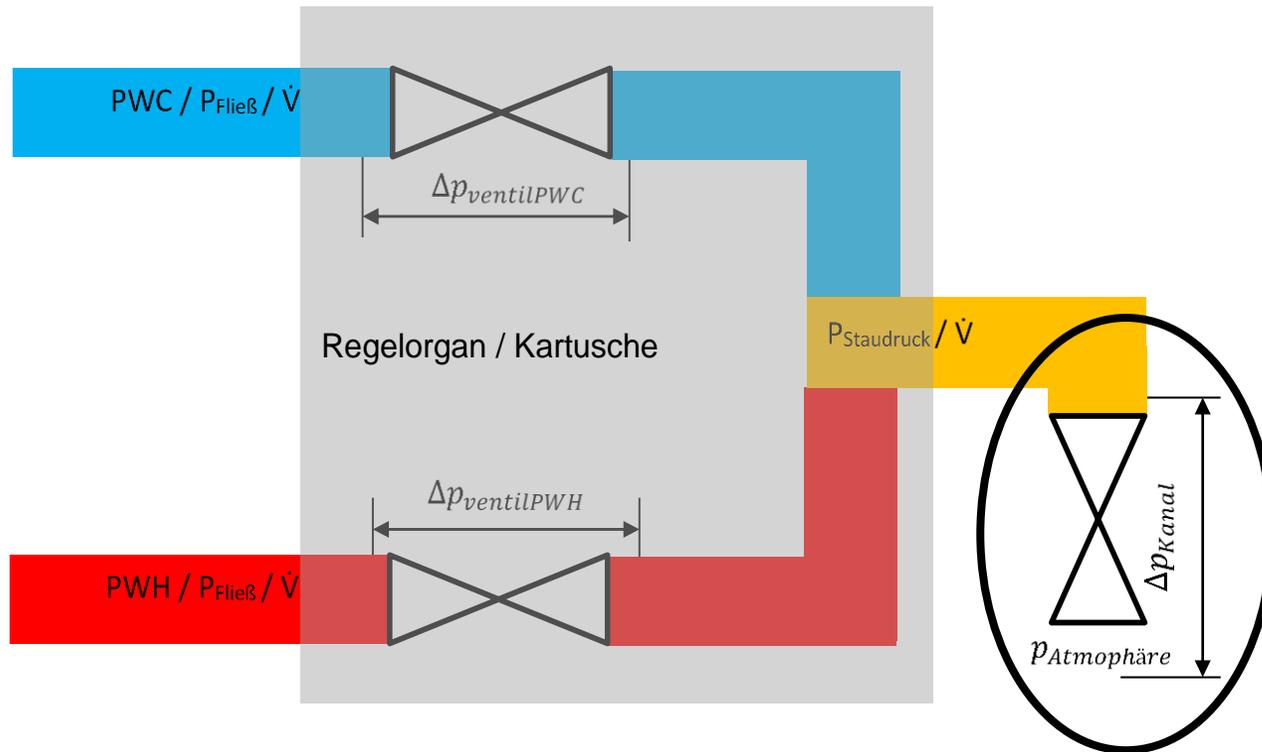


Ring- / Reihen- / T-Stück-Installation



Armaturentechnik

Idealisierter und realer Einhebelmischer



Armaturentechnik

Durchflussklassen der untersuchten Strahlregler

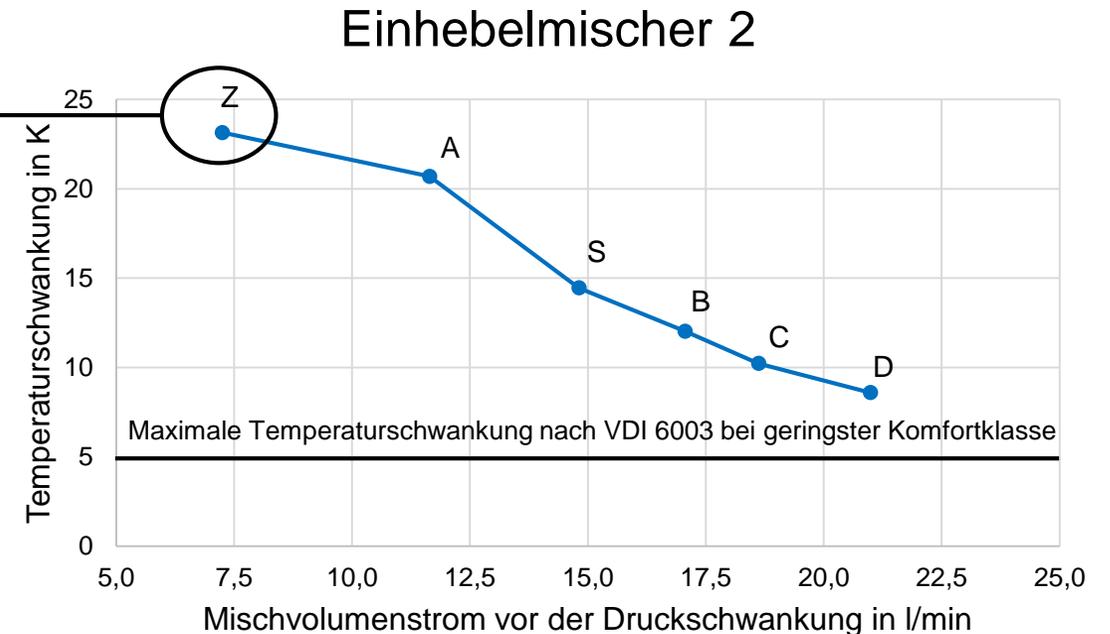
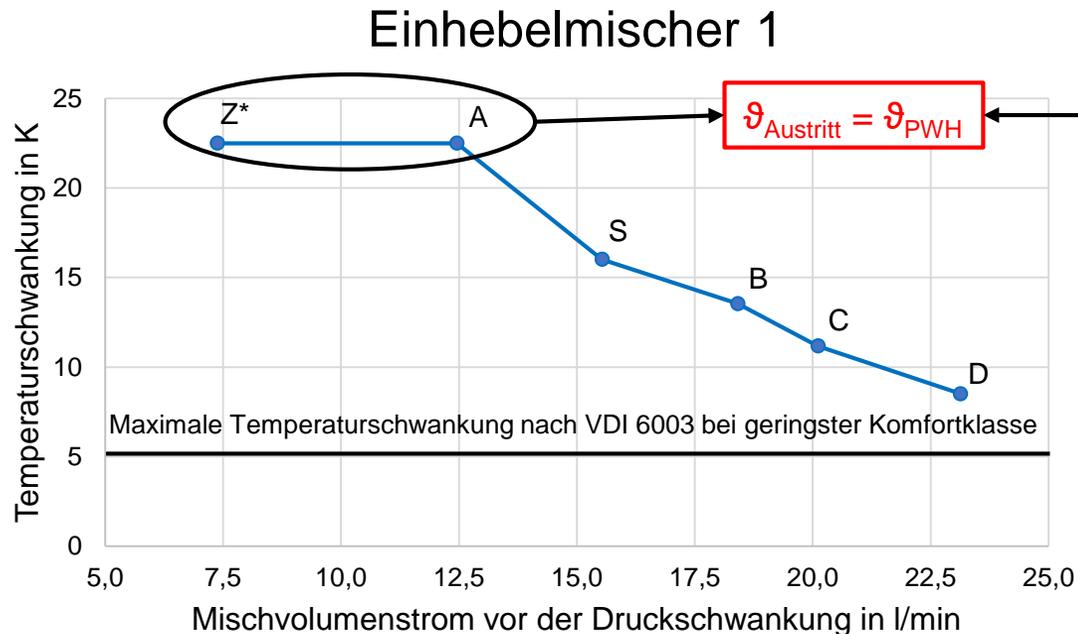
	statische Strahlregler						dynamische Strahlregler (Durchflussmengenbegrenzer)			
Durchflussklasse	Z	A	S	B	C	D	2,0 l/min	4,5 l/min	7,0 l/min	8,3 l/min
Durchfluss bei 3.000 hPa in l/min	7,5 – 9,0	13,5 – 15,0	18,0 – 19,8	22,8 – 25,2	27,0 – 30,0	34,8 – 37,8	2	4,5	7,0	8,3

Nach VDI 6024 gefordert (nachhaltiger Wasserverbrauch)

Armaturentechnik

Temperaturschwankungen der untersuchten Strahlregler

Druckschwankung von 1.000 hPa im PWC

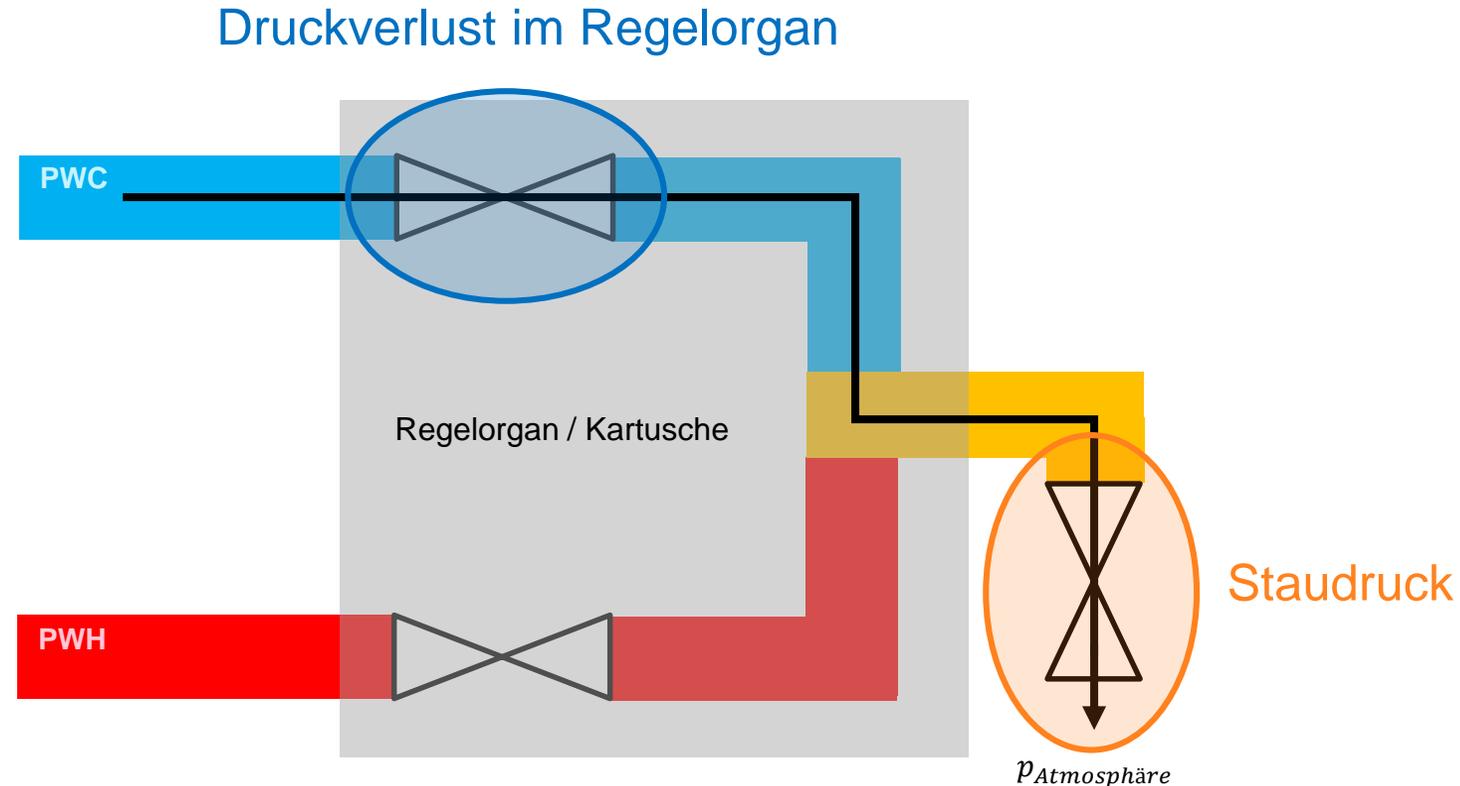


* Auf Auslauftemperatur 40°C bereinigt

Ergebnis: Unzulässige Temperaturschwankungen bei allen Strahlreglern → 1.000 hPa Anschlussdruckdifferenz ist zu hoch

Armaturentechnik

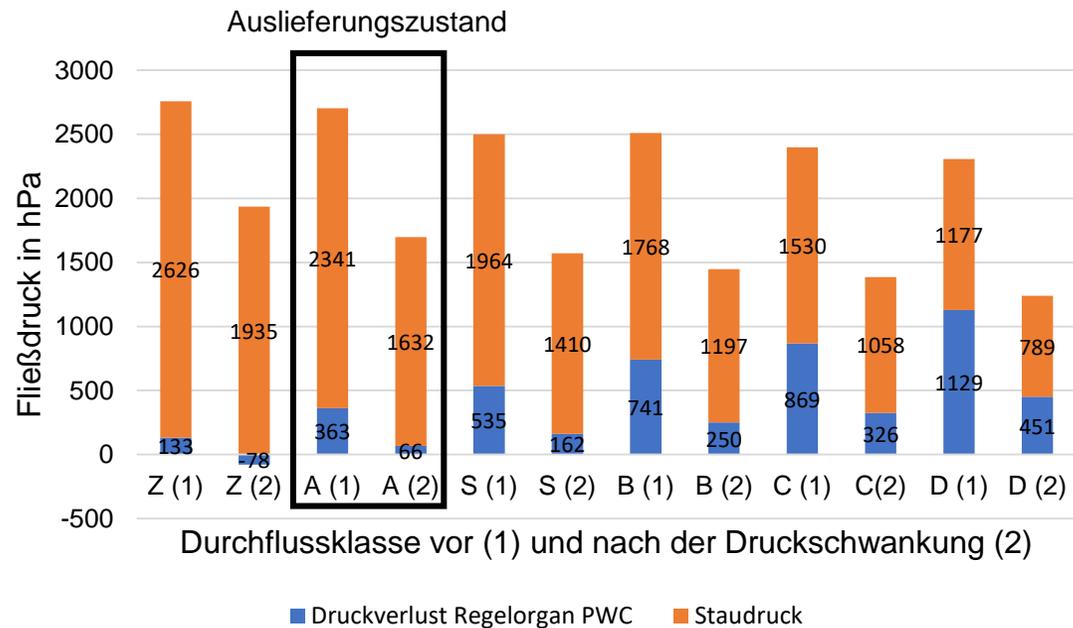
Prinzipielle Darstellung des untersuchten Fließwegs



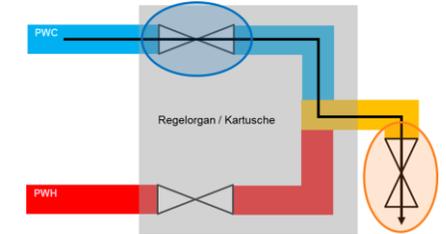
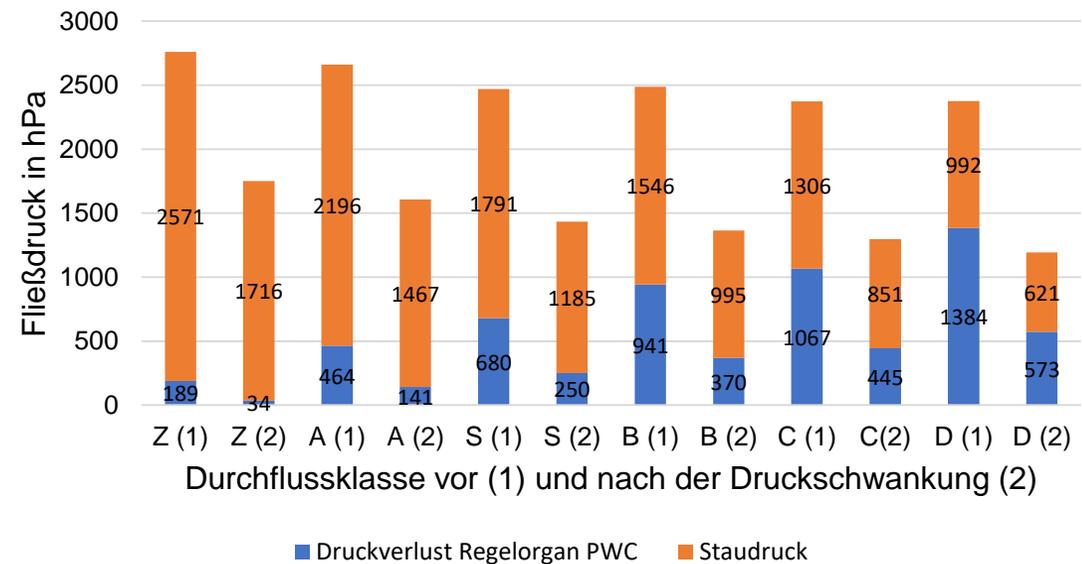
Armaturentechnik

Druckverlustanteile der Armaturen mit statischen Strahlreglern

Einhebelmischer 1



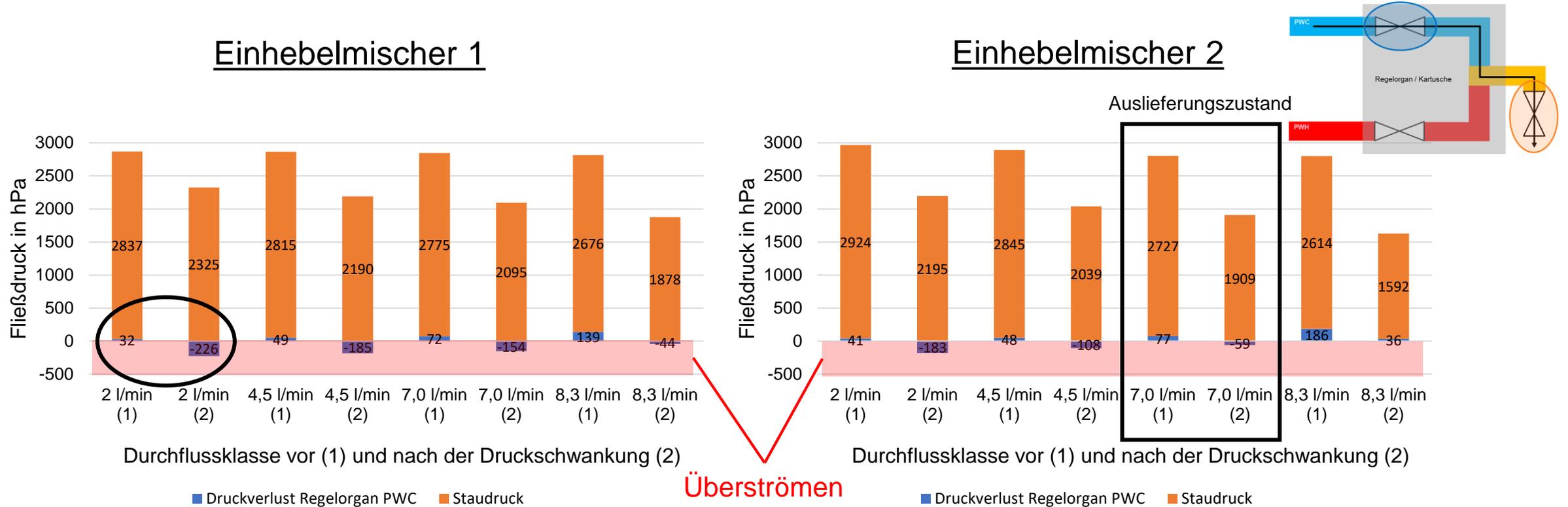
Einhebelmischer 2



Je größer die Druckverluste durch das Regelorgan, desto geringer die Temperaturschwankungen

Armaturentechnik

Druckverlustanteile der Armaturen mit dynamischen Strahlreglern

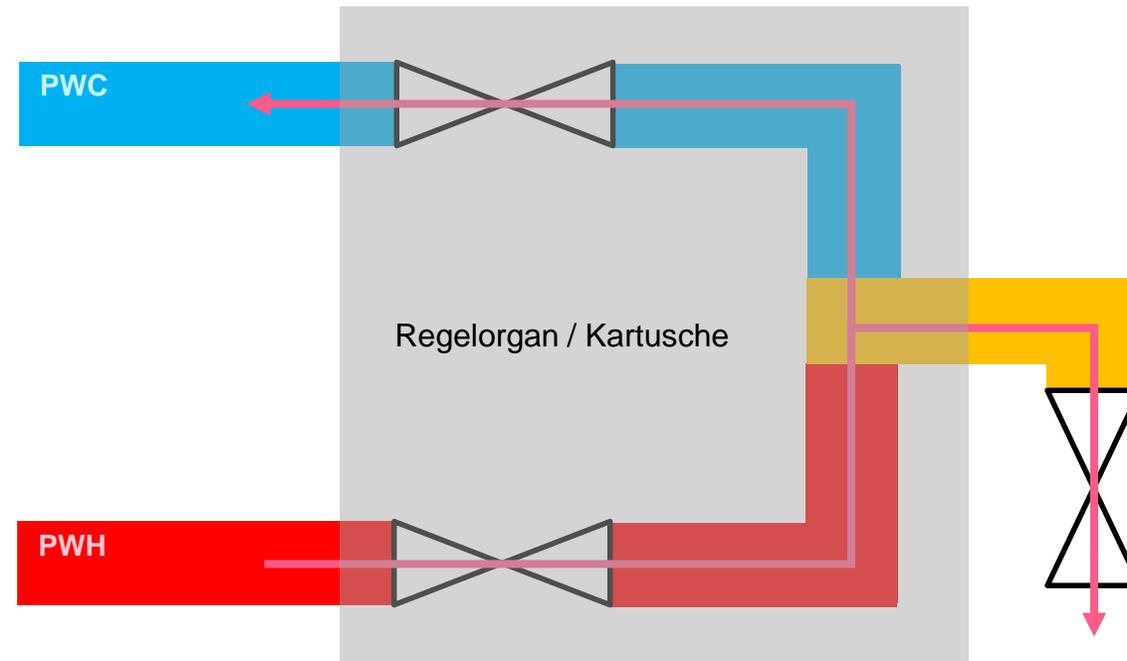


Auslauftemperatur \approx PWH-Temperatur

Ursache: Dynamische Drosselung des Volumenstroms im Mischkanal (Volumenstrom \approx konst.)

Armaturentechnik

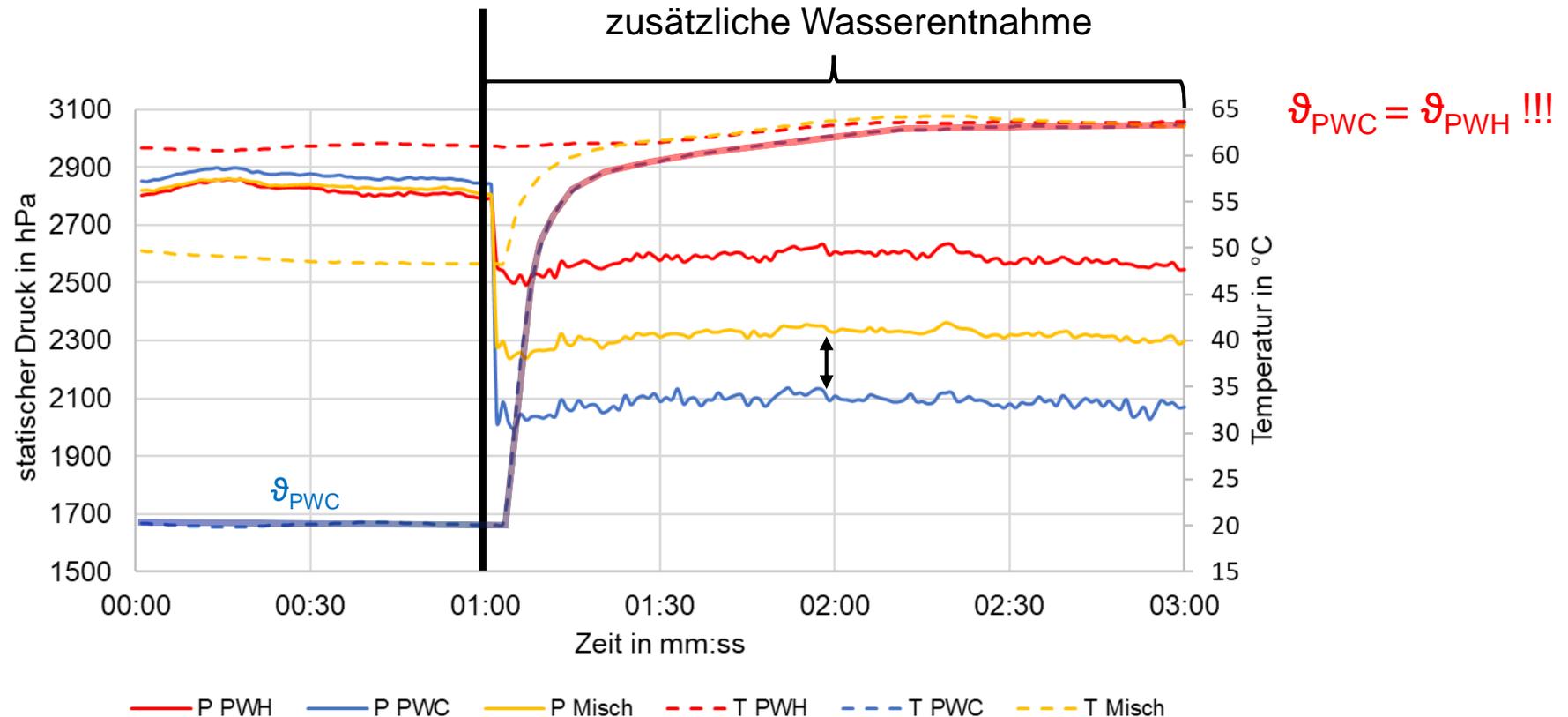
Stromfaden PWH bei Überströmen



Auslauftemperatur = PWH-Temperatur

Armaturentechnik

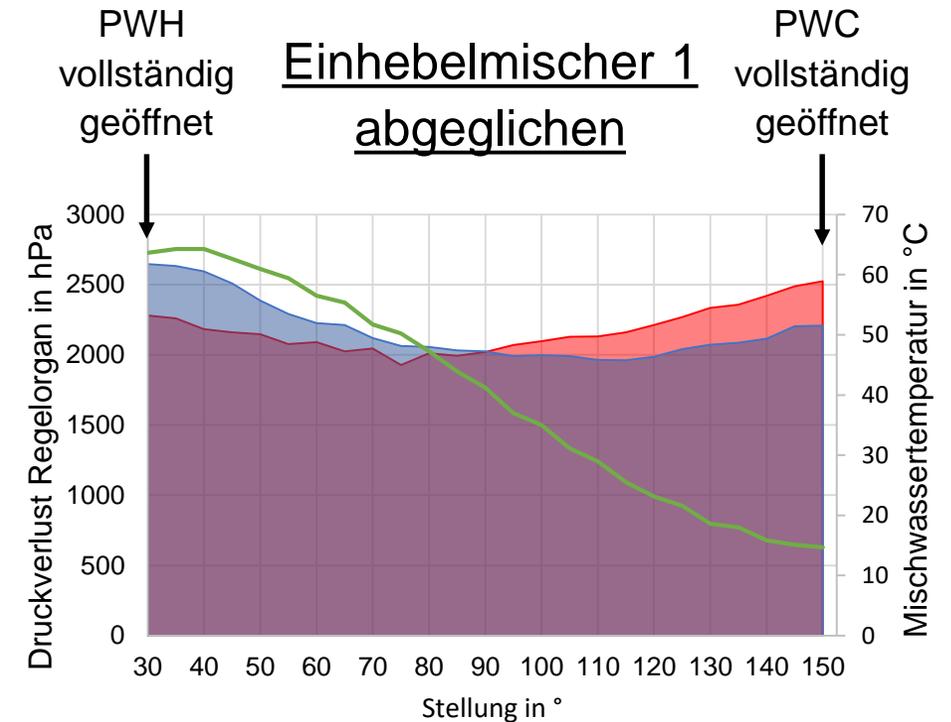
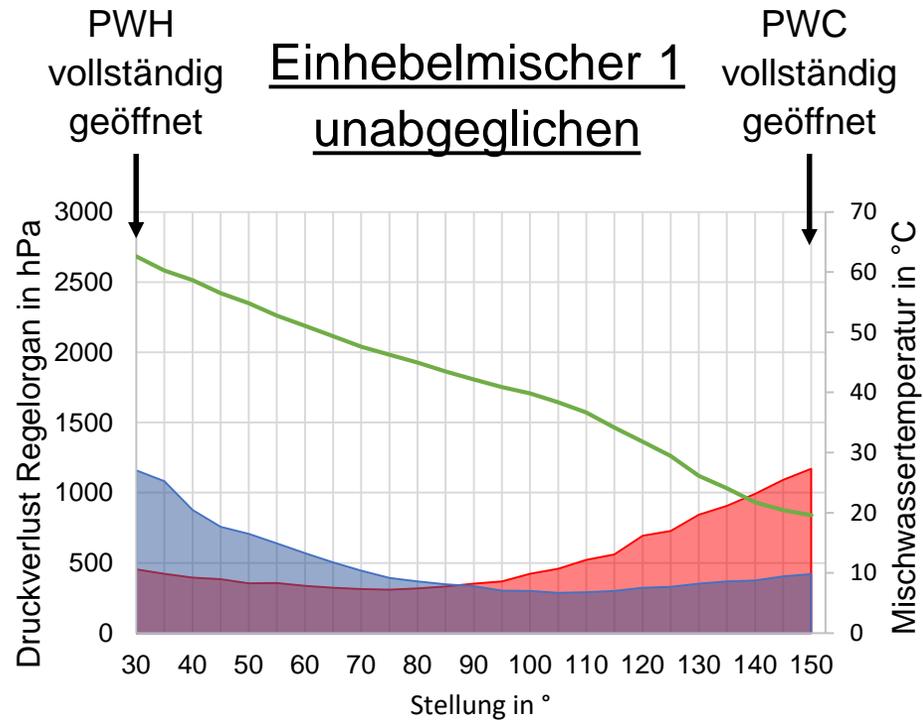
Einhebelmischer mit dynamischen Strahlregler (2 l/min)



Der Staudruck im Mischkanal übersteigt den Fließdruck PWC → Überströmen

Armaturentechnik

Druckverlust im Regelorgan



Druckverlust Regelorgan PWH Druckverlust Regelorgan PWC
T Misch

Druckverlust Regelorgan PWH Druckverlust Regelorgan PWC
T Misch

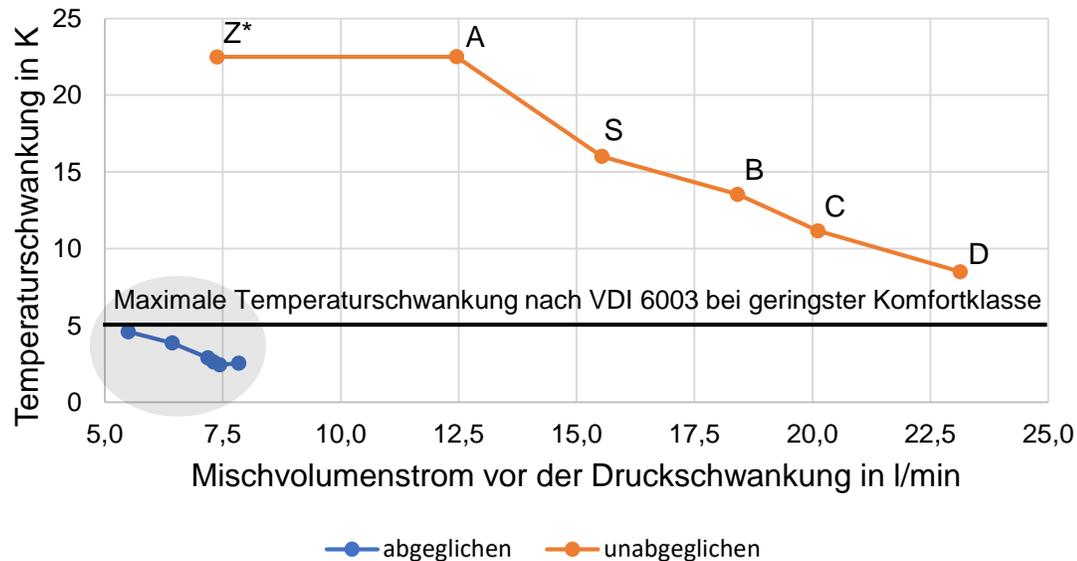
Versechsfachung des Druckverlustes im Regelorgan durch Volumenstrombegrenzung in der Kartusche

Armaturentechnik

Temperaturschwankungen einer abgeglichenen Armatur

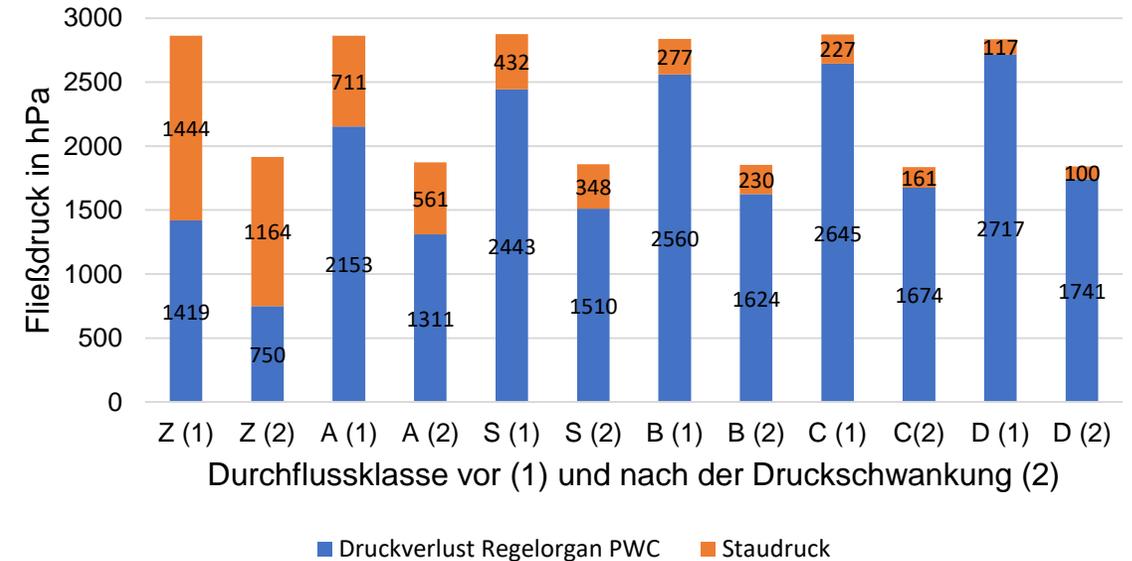
Entnahmearmatur 1

Temperaturschwankungen



Entnahmearmatur 1

Druckverlustanteile des Fließwegs PWC durch die Armatur

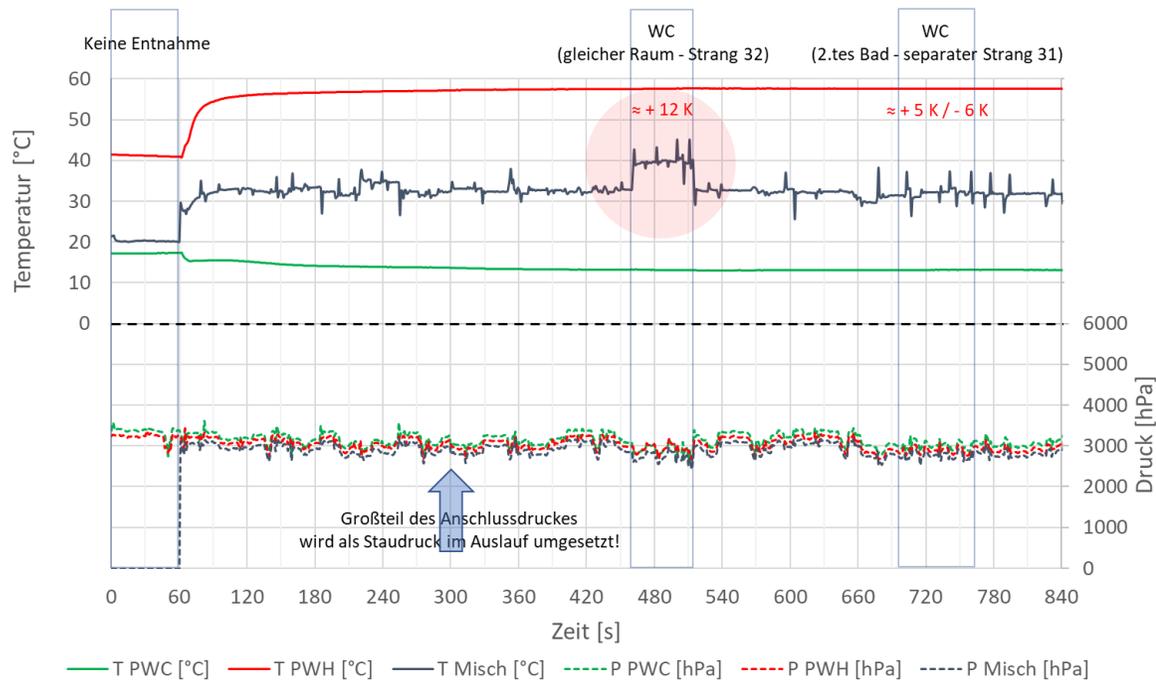


Mit dem Abgleich können Temperaturschwankungen kleiner 5 K realisiert werden

Armaturentechnik

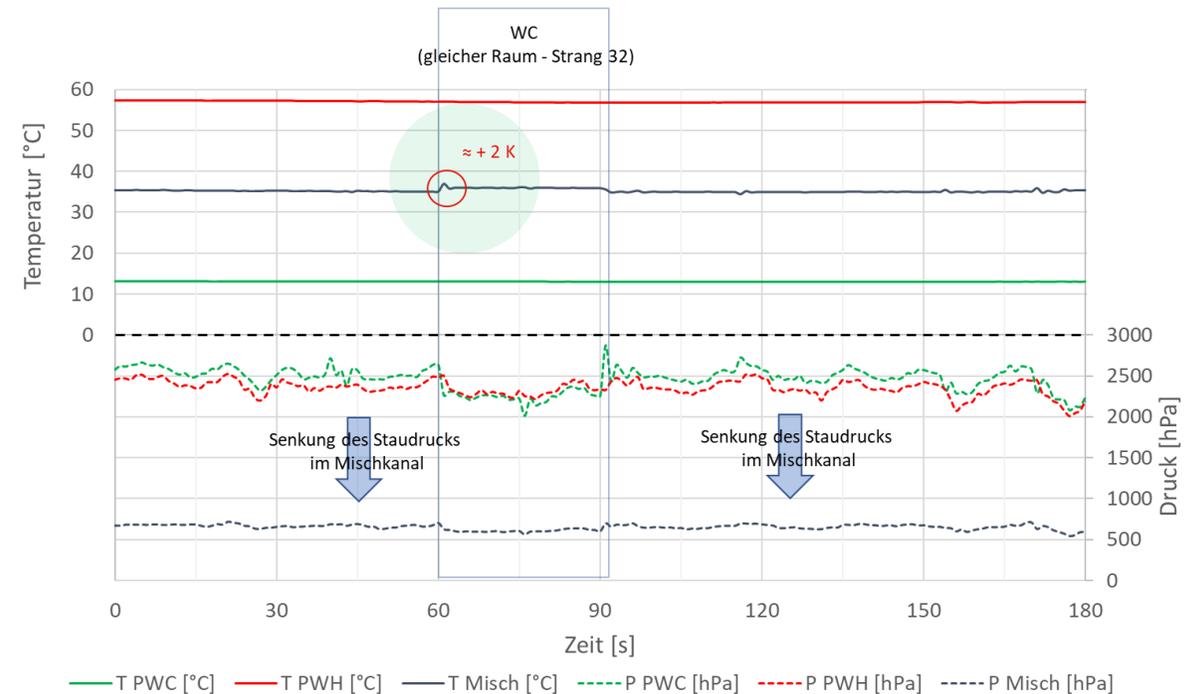
Strahlreglertausch im Praxisbeispiel MFH

Einhebelmischer mit Original-Durchflussmengenbegrenzer



12 K Temperaturschwankung **X**

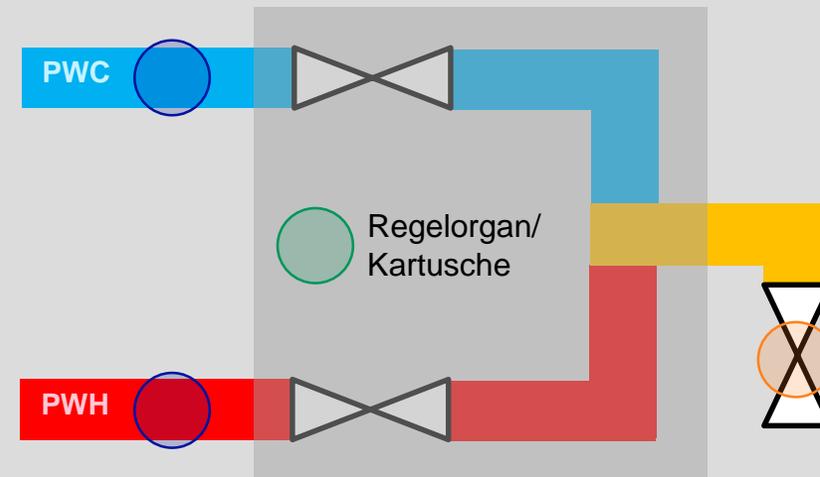
Einhebelmischer mit Strahlregler Typ D (34,8 - 37,8 l/min)



2 K Temperaturschwankung **✓**

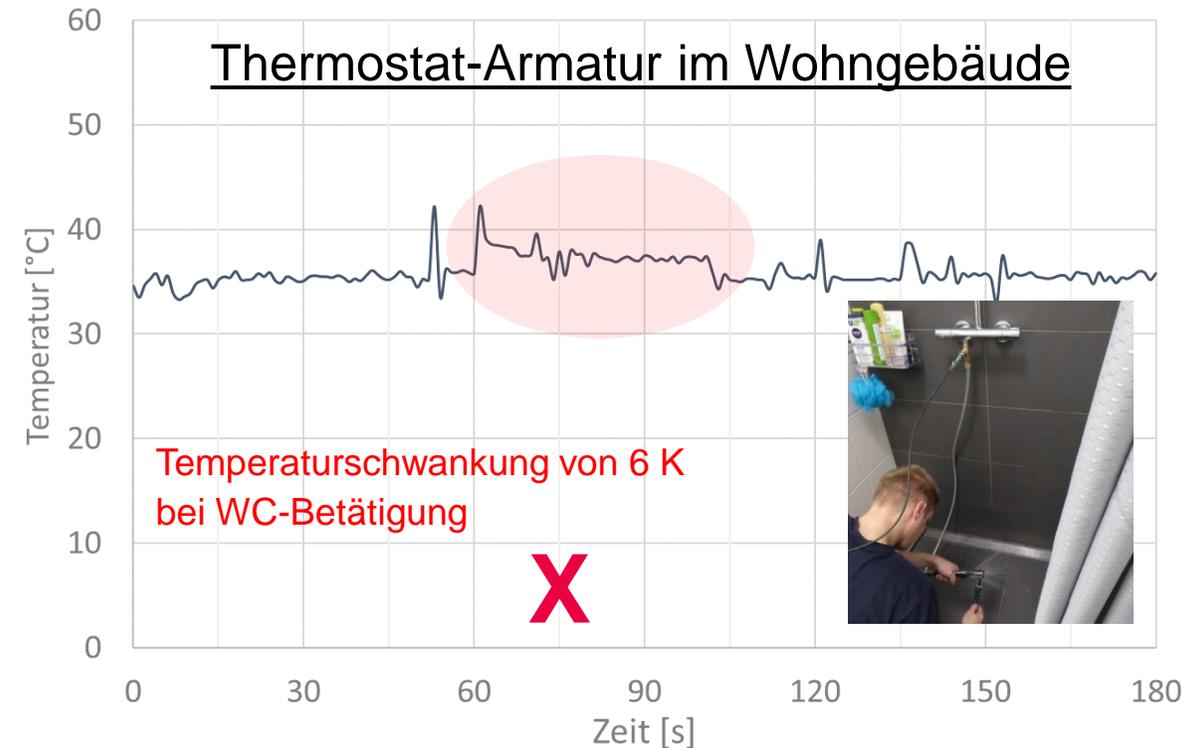
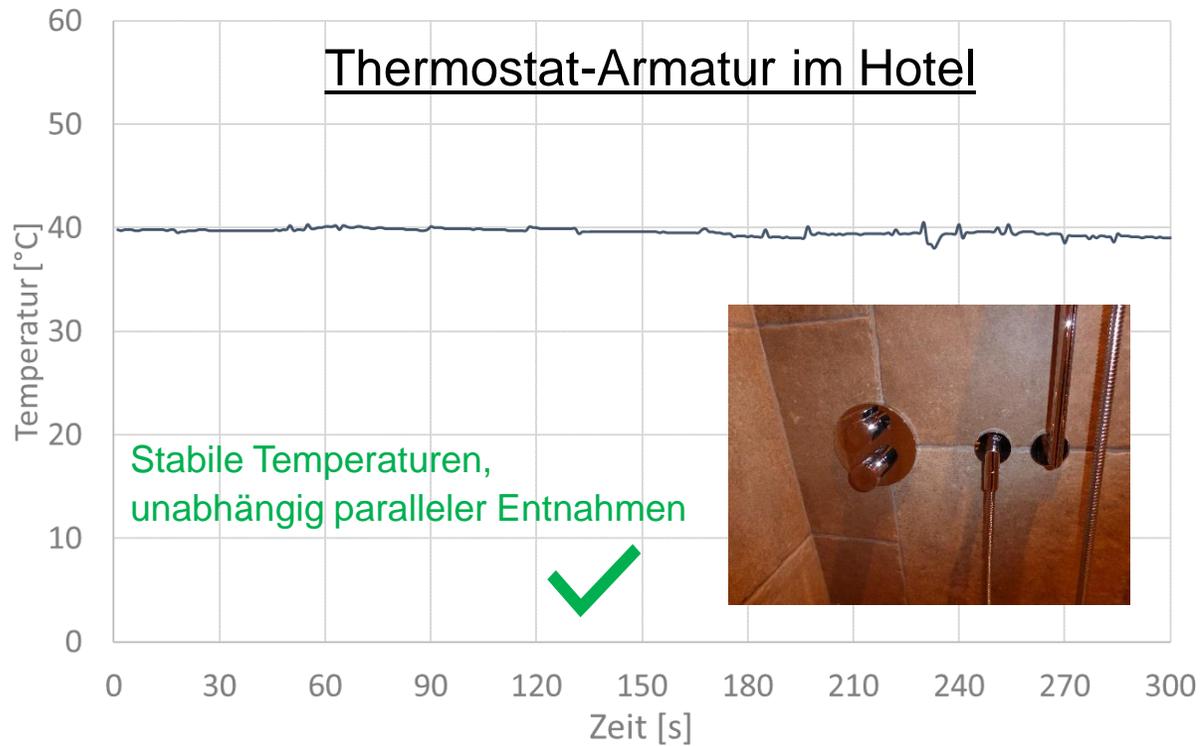
Sofortmaßnahmen zur Reduzierung von Temperaturschwankungen

- Volumenstrom im Regelorgan drosseln 
- Drosselung im Zulauf der Armatur (z.B. durch das Eckventil) 
- Einbau von druckverlustarmen Brausen und Strahlreglern 
- ggf. Einbau einer Thermostat-Armatur



Thermostatarmaturen

Regelgüte / Wasserqualität / Wartung



Potenzielle Ursachen:

- Unzureichende Regelgüte der Thermostat-Armatur
- Verkalkung (Wasserhärte > 17 °dH) → Wartung?

Weiterführende Informationen

**fhuture:
Temperaturschwankungen und
Wassersparen in Trinkwasser-Installationen**

09. November 2022

15:00 – 16:00 Uhr

Online-Informationsveranstaltung (kostenfrei)

Referent: Prof. Dr.-Ing. Carsten Bäcker



Direkt zur Anmeldung

