

ENGINEERING  
TOMORROW

*Danfoss*

# Hydraulischer Abgleich

Referent Philipp Wagner





## Philipp Wagner

Sales Engineer

Residential South & East

**Tel:**           **0171 5849913**

**E-Mail:**       **[philipp.wagner@danfoss.com](mailto:philipp.wagner@danfoss.com)**

# Fahrplan

- **Arten des hydraulischen Abgleichs**
- **Was gibt es zu beachten**
- **Warum dynamische Lösungen**
- **Sonderfall Einrohranlagen**
- **Software Lösung für Berechnung**



# Hydraulischer Abgleich

## statisch, dynamisch und automatisch

A smaller version of the slide shown above, enclosed in a white border. It contains the same text and Danfoss logo.

Hydraulischer Abgleich  
statisch, dynamisch und automatisch

## Die (neue) Definition des Hydraulischen Abgleichs



...und bitte ohne störende Geräusche



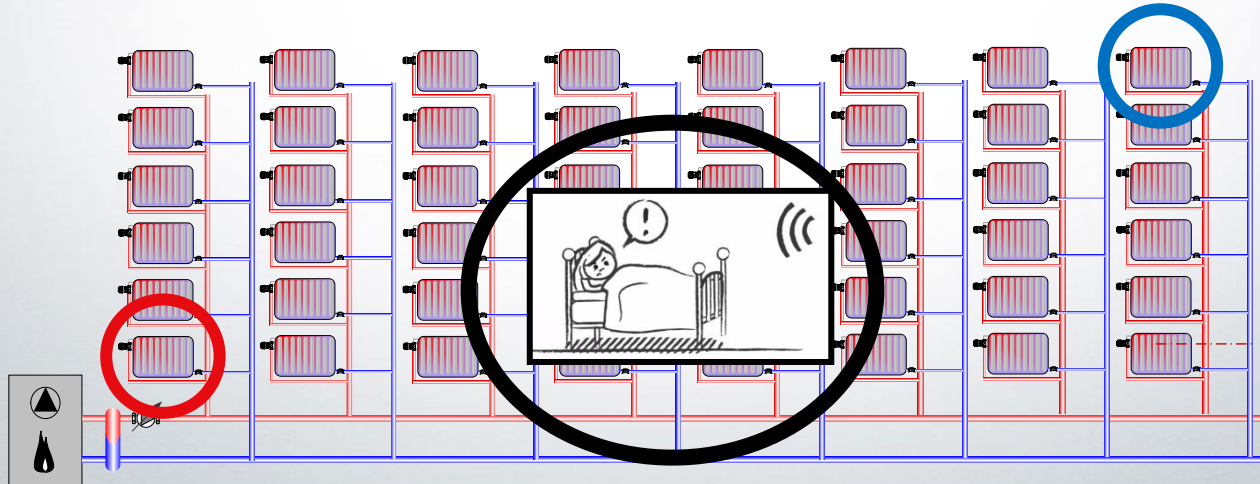
# DIE BASIS: HEIZLASTBERECHNUNG



Die vereinfachte raumweise Heizlastberechnung (Transmission und Lüftung) pro Raum ist die Basis für jede Berechnung / Auslegung.

# DAS PROBLEM IN DER PRAXIS

zu warm – zu laut - zu kalt ☹️



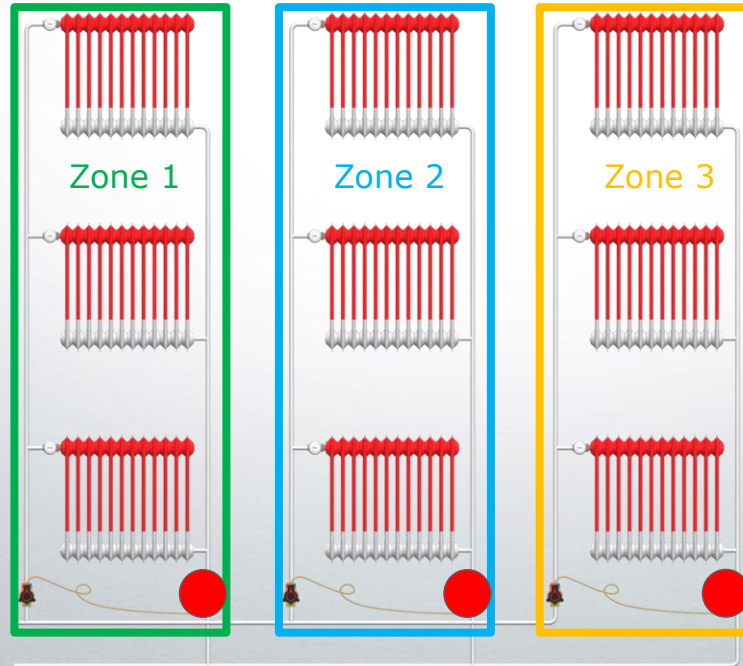
Das Ziel: Effizienz und Komfort

# Zonierung / Verbrauchereinheiten

Zonierung: Eine große Heizungsanlage in viele kleine Anlagen zerlegen



Beispiel 1



Beispiel 2



Referenzpunkt

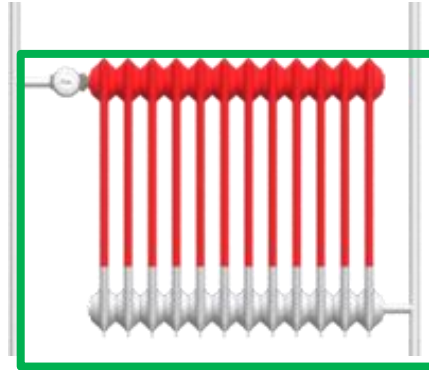
# DAS OPTIMUM



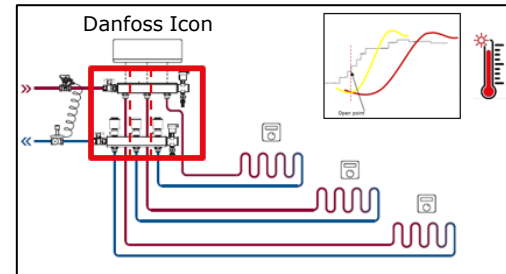
RA-DV



Massenstrombegrenzung  
am ...



... Heizkörper  
(kleinste Verbrauchereinheit)



# Die Zukunft ist hydraulisch abgeglichen: Überblick



## Statisch

Druckabhängige Standardlösung

## Dynamisch

Integration des Teillastfalls

## Automatisch

Permanente Massenstromberechnung

<p><b>Voll</b> max. 10 Tage im Jahr</p>	<p><b>Voll</b> <b>Teil</b> gesamte Heizperiode</p>	<p><b>Voll</b> <b>Teil</b> gesamte Heizperiode                      max. 20 Heizkörper                      max. 20 Heizkreise</p>
<p>RA-N  </p> <p>RLV-KS + Einbauventil  </p> <p>VHS-UN  </p>	<p>RA-DV  </p> <p>RLV-KDV + Einbauventil  </p> <p>VHS-DV  </p>	
<p>MSV-BD  </p>	<p>ASV-PV  </p> <p>AB-PM  </p>	<p>Danfoss Eco™ Stand-alone-Lösung für freistehende Heizkörper</p> <p>Danfoss Ally™ Cloud-basierte Systemlösung</p>
<p>Redia™ RAX React™ Aero™ Aveo™ Behördenmodell</p>	<p>Redia™ RAX React™ Aero™ Aveo™ Behördenmodell</p>	<p>Danfoss Icon 2™ Systemlösung für Warmwasserflächenheizungen</p>
<p>UnoFloor Basic                      Danfoss Icon™ 230 V                      • Drehregler                      • Display                      • Programmierbar</p>	<p>UnoFloor Comfort                      Danfoss Icon™ 230 V                      • Drehregler                      • Display                      • Programmierbar</p>	<p>UnoFloor Control                      Danfoss Icon™ 24 V OTA Display, auch in Funk-Version; App-, Funk-Modul</p> <p>Danfoss Icon™ 24 V OTA für automatischen hydraulischen Abgleich ohne Berechnung für Heizkreise. Zusatz: Berechnung der Vorrichtung für AB-PM wohnungweise.</p>

# Funktion und Prozess

## Statisch

- Druckabhängige Armaturen
- Auslegung für den Volllastfall

## Dynamisch

- Druckunabhängige Armaturen
- Auslegung für den Voll- und **Teillastfall**



## Berechnung

- Ermittlung eines Kv-Wertes / Begrenzung durch Drossel
- Berechnungsparameter Massenstrom und Differenzdruck

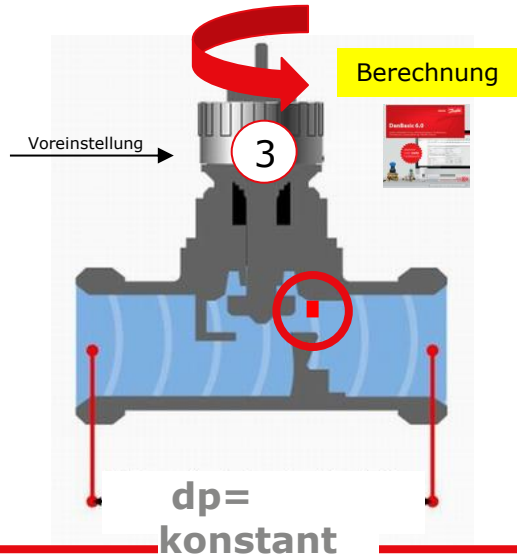
## Automatik

- Ermittlung des Betriebspunktes, max. Ventilhubes / Hubbegrenzung
- Regelgröße Raumtemperatur und weitere Funktionen

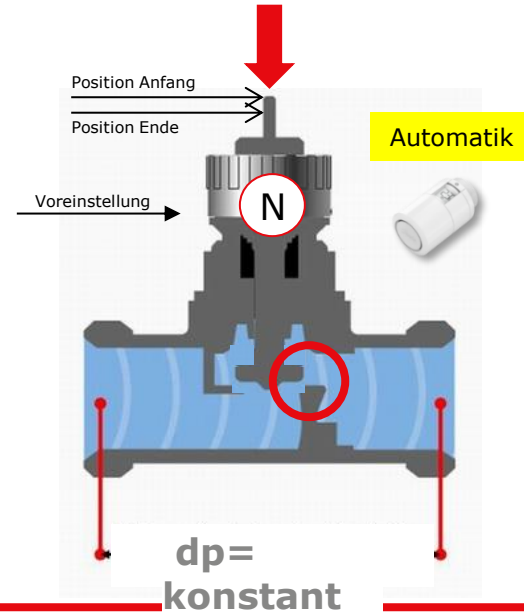


# Berechnung und/oder „Automatik“ ?

Gewünschte Raumtemperatur: 20°C  
Wassermenge wird berechnet  
Widerstand eingestellt  
Folge im Idealfall: 20°C



Gewünschte Raumtemperatur: 20°C  
Wassermenge wird schrittweise  
reduziert (adaptiv) bis sich gewünschte  
Raumtemperatur von z.B. 20°C einstellt



**Beispiel: Thermostatventil mit stetigem Antrieb**

# Hydraulischer Abgleich

## Warum?? Und was gibt es zu beachten

Hydraulischer Abgleich

statisch, dynamisch und automatisch

# Wichtige Funktionen des hydraulischen Abgleichs

- Niedrigere Rücklauftemperaturen
- Effizienter Wasserfluss im System (keine unnötigen Volumenströme)
- Gleichmäßige Wärmeverteilung
- Kleinere Pumpenleistungen
- Kostenersparnis durch geringeren Energieverbrauch

# Wärmeerzeugerarten und Anforderungen

## 1. Wärmepumpe

- Ziel:** Spreizung (dT) von max. 10K
- Grund:** Niedrige Vorlauftemperatur für Effizienz wichtig
- Hinweis:** Niedrige Vorlauftemperaturen = effizienterer Betrieb und Kostenersparnis

## 2. Fernwärme

- Ziel:** Spreizung (dT) von mind. 30K
- Grund:** Geringere Rücklauftemperatur verringert Leitungsverluste und erhöht Effizienz
- Tipp:** Oft von Versorgern vorgeschrieben

## 3. Brennwertkessel

- Ziel:** Spreizung (dT) von 15-20K
- Grund:** Kondensation für maximale Effizienz, Rücklauftemperatur unter 55 °C, ideal: 40-45 °C

# Grundregel für Spreizung und Volumenstrom

- Größere Spreizung = geringerer Volumenstrom
- Kleinere Spreizung = höherer Volumenstrom

# Tipps zur Ventilauswahl



RA-N Ventil für normale bis größere Volumenströme



RA-UN für Kleine Volumenströme und größere Spreizungen

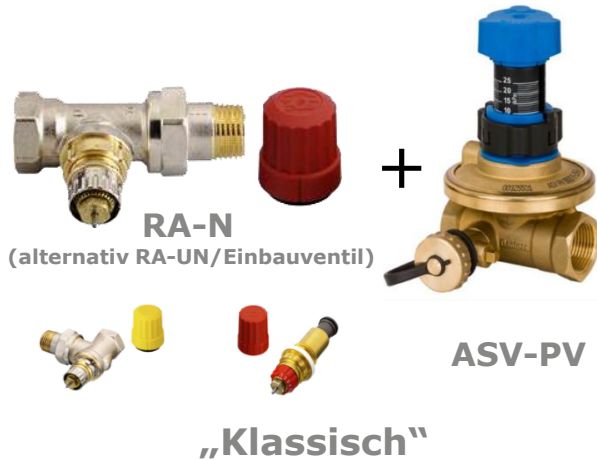


RA-DV druckunabhängige Lösung (Volenstrom max. 120l/h)

# Dynamischer hydraulischer Abgleich

# ZWEI WEGE FÜR EIN ZIEL

## Heizkörper + Strang



## Heizkörper

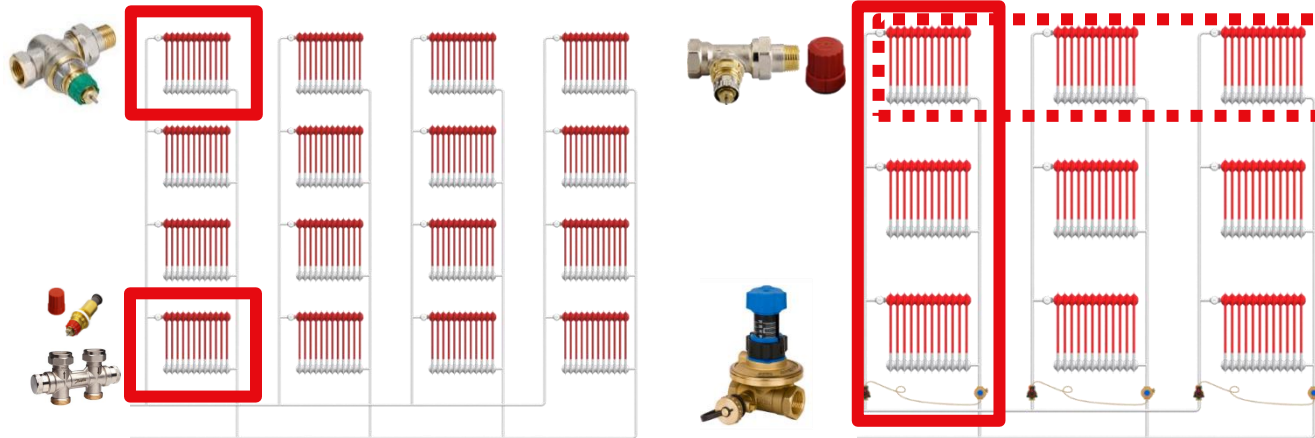


Die "funktionierende" (2-Rohr)-Heizungsanlage

# METHODEN DES

# HYDRAULISCHEN ABGLEICHS

## Zonierung / Verbrauchereinheit



**Verbrauchereinheit /  
Wärmeübertragereinheit  
(1 bis ca. 8 Heizkörper (WE))**



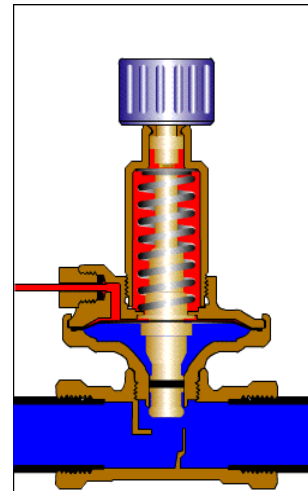
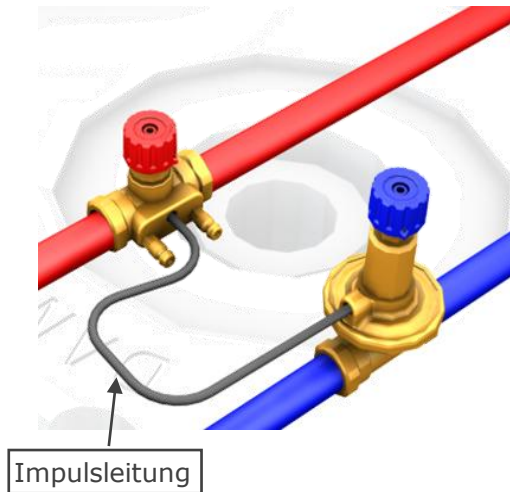
**Variante horizontale  
Verbrauchereinheit**

# Die Differenzdruckregelung KfW gefördert

ASV-PV/P wird im Rücklauf montiert

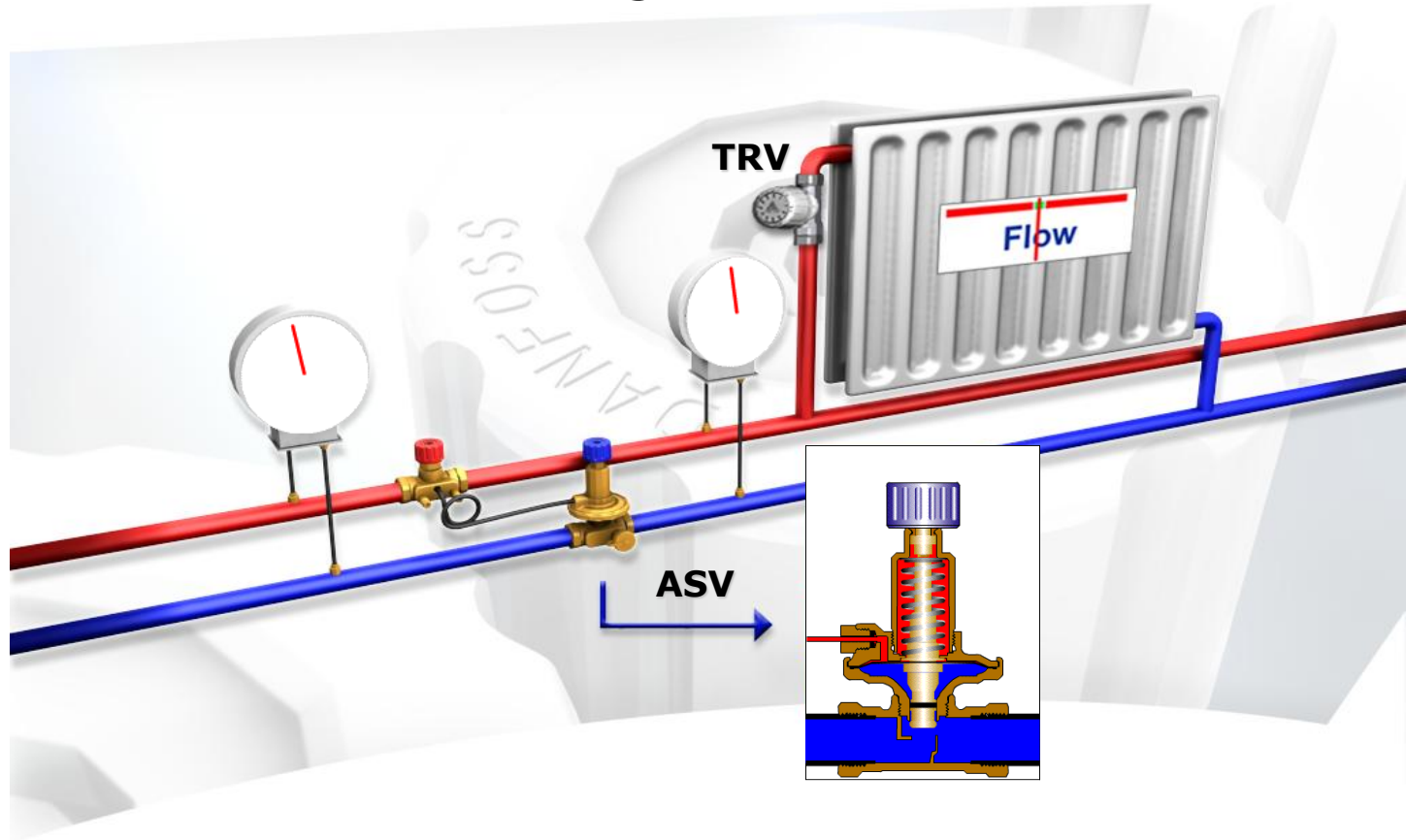
Partnerventil wird im Vorlauf montiert

Die beiden Ventile werden durch eine Impulsleitung miteinander verbunden



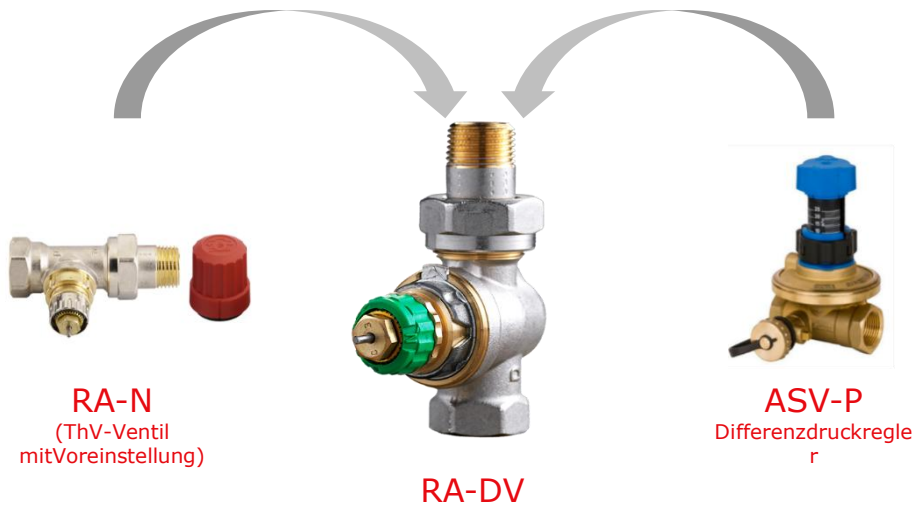
**Primäres  
Ziel im  
Bestand:**  
Anlage in  
einen  
definierten  
Zustand  
versetzen

# Funktion in der Anlage



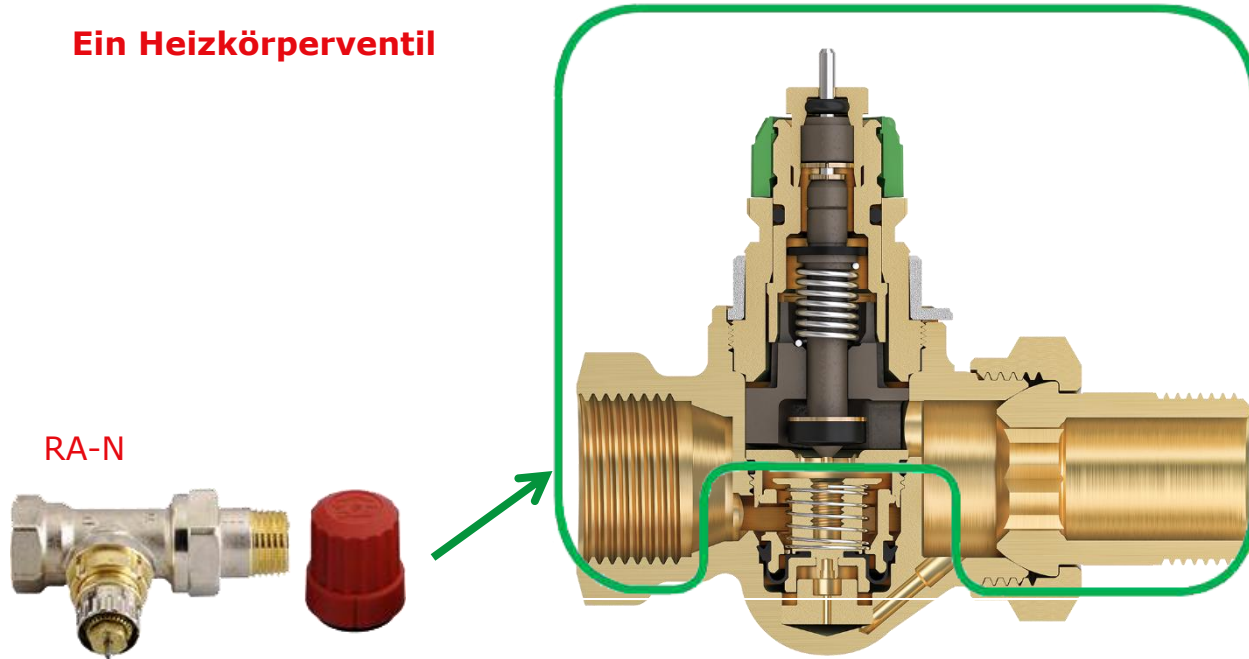
# WAS IST DAS RA-DV?

**2-in-1 Ventilkonstruktion  
kompaktes Design**



# WIE FUNKTIONIERT ES?

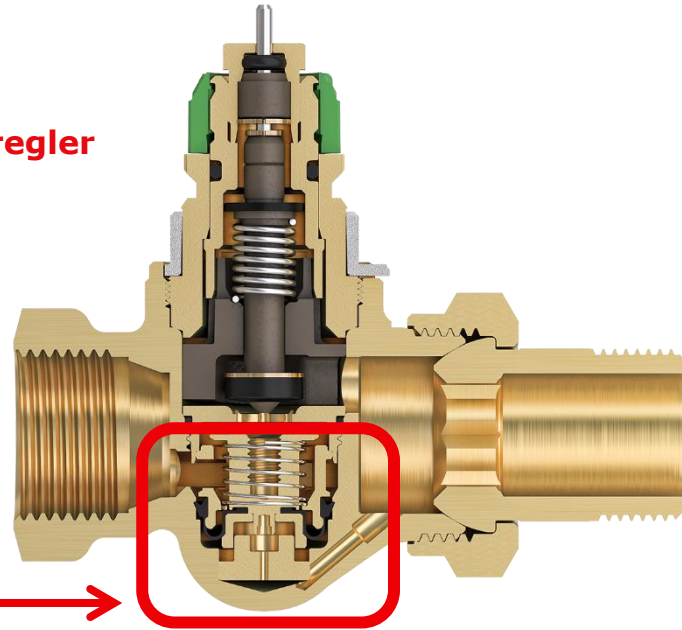
Ein Heizkörperventil



# WIE FUNKTIONIERT ES?

... und ein Differenzdruckregler

ASV-P



## Delta P- Tool

Messen Sie den Druck am Ventil mit dem dP-Tool

Verringern Sie die Einstellung der Pumpe bis der Druck  $< 10$  kPa beträgt



Manometer



Hydraulischer Teil

# Hydraulischer Abgleich von Einrohranlagen



# KLEINERE ANLAGE EINROHRANLAGE HORIZONTAL

Anlage mit bis zu zwei Heizkreisen / Einrohrarmaturen mit Thermostat

## EINSTIEGSLÖSUNG ZUR OPTIMIERUNG

### Ziel:

Einfache Optimierung durch Abgleich aller Stränge  
+ Regelung der Rücklauftemperatur

### Lösung:

Systemlösung AB-QT zur Regelung des  
Volumenstroms entsprechend der eingestellten  
Rücklauftemperaturen in den Einrohr-Heizkreisen

### Vorteile:

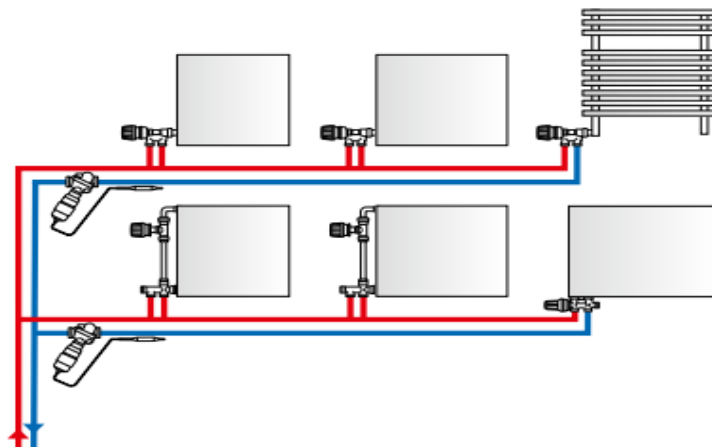
- » Dynamische Regelung des Systems
- » Geringer Installationsaufwand

### Komponenten:

- » **AB-QM** – Druckunabhängiges Regelventil
- » **QT** – Selbsttätiger thermostatischer Stellantrieb



Ein-/Zweifamilienhaus



# AB-QM 4.0

## Technische Daten

Minstdifferenzdruck  $\Delta p_{min}$ :

- DN15/20 LF/NF: **16 kPa**
- DN15/20 HF (High Flow): **25 kPa !!**

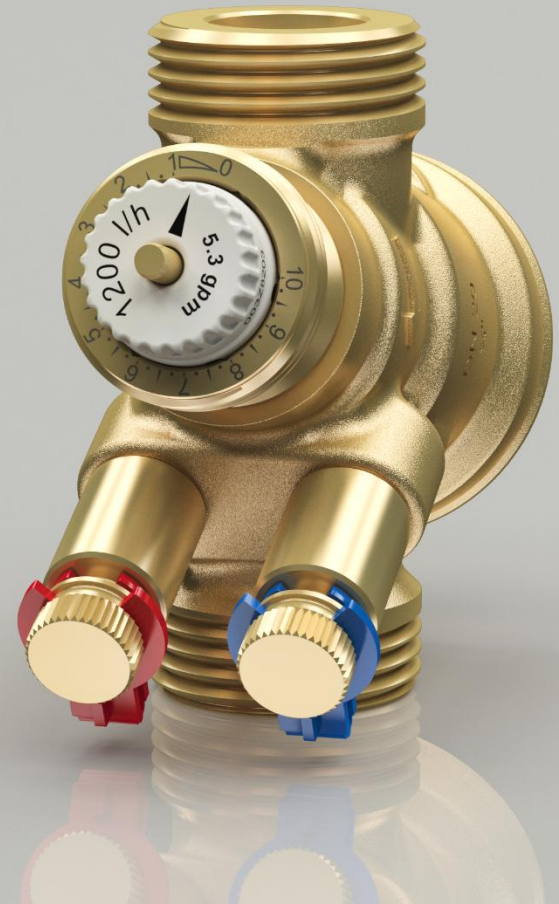
$\Delta p_{max.}$  = **600 kPa (6 bar)**

Ventil-Regelkennlinie = **linear**

Ventilautorität **100%**

Temperaturbereich = **-10 ... 95°C**

Gehäuse = **DZR-Messing**



# Danfoss kostenlose Software Lösung

# DanBasic Berechnungstool



## DanBasic 8 - das Berechnungstool für bestehende Heizungsanlagen

Hier finden Sie unser Software-Paket DanBasic 8 (Version 8.01 - 2024/02) mit den Modulen Heizlastberechnung, Heizkörper-/Ventilauslegung, Systemoptimierung, Fußbodenheizung, Armaturen-/Pumpenauslegung und Einrohrberechnung für Bestandsgebäude zulässig für das Verfahren B im GEG/BEG.







**ENGINEERING  
TOMORROW**