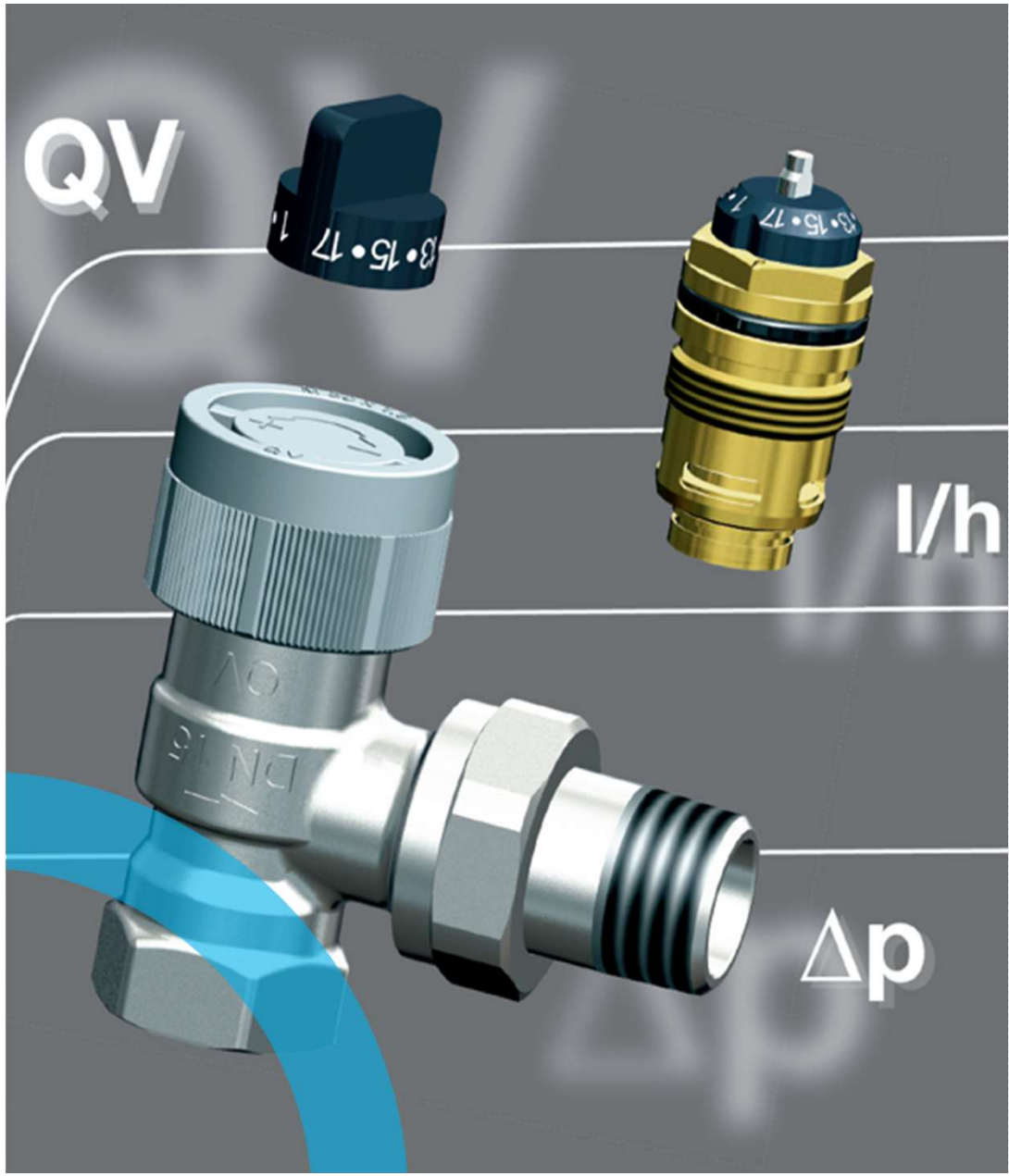
oventrop

BauZentrum München

Statischer und dynamischer Hydraulischer Abgleich am Heizkörper



München, 21. Oktober 2026

Hydraulischer Abgleich

Gesetzliche Vorgaben: GebäudeModernisierungsGesetz

Das Gesetz verlangt den hydraulischen Abgleich bei :

- § 60a: **Einbau einer neuen Wärmepumpe … in Gebäuden mit mindestens sechs Wohn- oder sonstigen Nutzungseinheiten**
- § 60c: **Einbau einer sonstigen neuen, wassergeführten Heizungsanlage in Gebäuden mit mindestens sechs Wohn- oder sonstigen Nutzungseinheiten …** Der hydraulische Abgleich ist nach Verfahren B durchzuführen

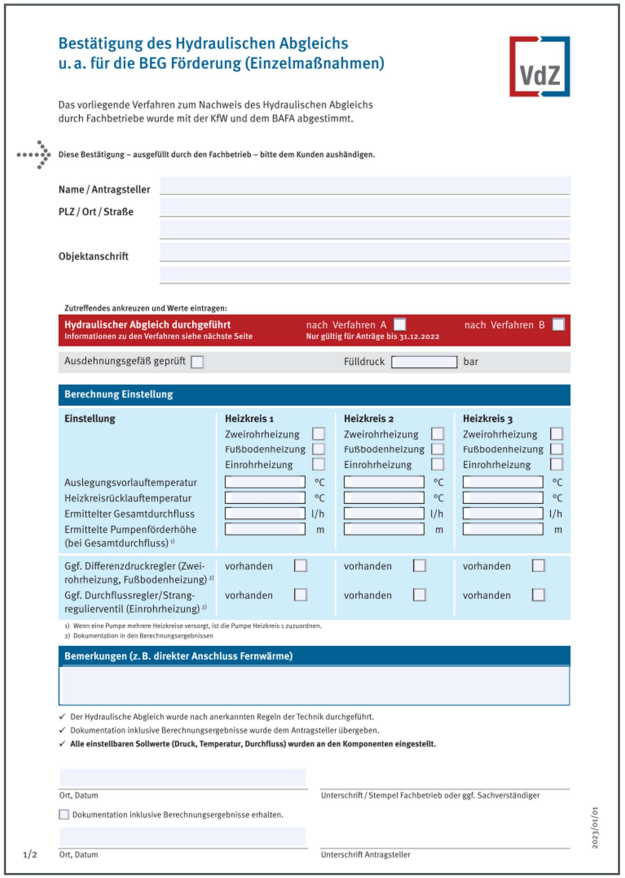


Vorgaben aus den technischen Regelwerken

- VOB / DIN 18380, 3.1.1: ausreichende Wassermengenverteilung, Differenzdruckregelnde Einrichtungen
- DIN V 18599-5: bestimmungsgemäßer Betrieb … nach den anerkannten Regeln der Technik
- VDMA 24199, Punkt 8: Ein hydraulisch abgeglichenes Rohrnetz … in Heiz- und Kühlsystemen
- DIN EN 14336, Punkt 7: Bericht über den hydraulischen Abgleich

Der Hydraulische Abgleich

Wirtschaftsvereinigung Gebäude und Energie e.V.



Bestätigung des Hydraulischen Abgleichs u. a. für die BEG Förderung (Einzelmaßnahmen)

VdZ

Das vorliegende Verfahren zum Nachweis des Hydraulischen Abgleichs durch Fachbetriebe wurde mit der KfW und dem BAFA abgestimmt.

Diese Bestätigung – ausgefüllt durch den Fachbetrieb – bitte dem Kunden aushändigen.

Name / Antragsteller

PLZ / Ort / Straße

Objektanschrift

Zutreffendes ankreuzen und Werte eintragen:

Hydraulischer Abgleich durchgeführt nach Verfahren A ☐ nach Verfahren B ☐
Informationen zu den Verfahren siehe nächste Seite — Nur gültig für Anträge bis 31.12.2022

Ausdehnungsgefäß geprüft ☐ Fülldruck ☐ bar

Berechnung Einstellung

Einstellung	Heizkreis 1	Heizkreis 2	Heizkreis 3
	Zweirohrheizung ☐ Fußbodenheizung ☐ Einrohrheizung ☐	Zweirohrheizung ☐ Fußbodenheizung ☐ Einrohrheizung ☐	Zweirohrheizung ☐ Fußbodenheizung ☐ Einrohrheizung ☐
Auslegungsvorlauftemperatur	°C	°C	°C
Heizkreisrücklauftemperatur	°C	°C	°C
Ermittelter Gesamtdurchfluss	l/h	l/h	l/h
Ermittelte Pumpenförderhöhe (bei Gesamtdurchfluss) [1]	m	m	m
Ggf. Differenzdruckregler (Zweirohrheizung, Fußbodenheizung) [2]	vorhanden ☐	vorhanden ☐	vorhanden ☐
Ggf. Durchflussregler/Strangregulierventil (Einrohrheizung) [2]	vorhanden ☐	vorhanden ☐	vorhanden ☐

1) Wenn eine Pumpe mehrere Heizkreise versorgt, ist die Pumpe Heizkreis 1 zuzuordnen.
2) Dokumentation in den Berechnungsergebnissen

Bemerkungen (z. B. direkter Anschluss Fernwärme)

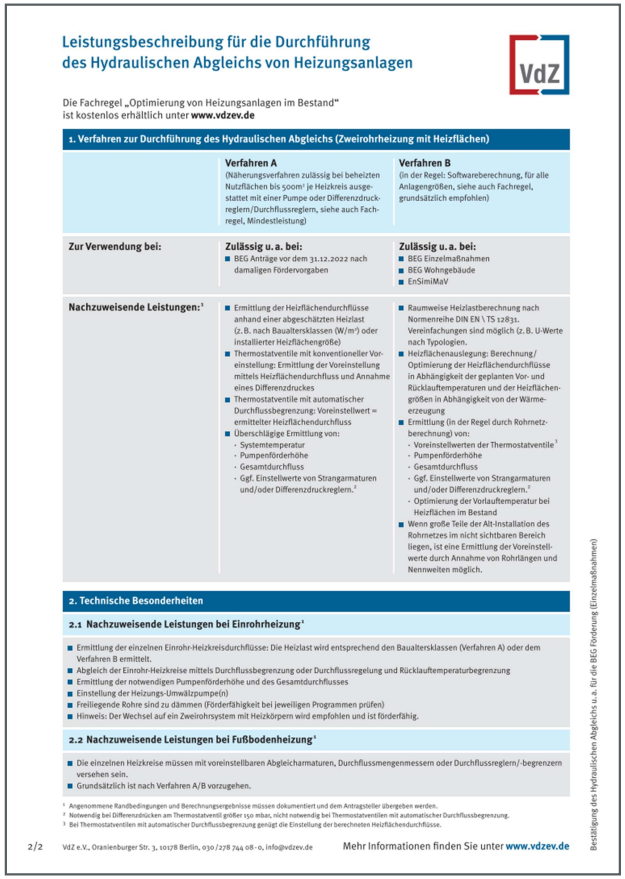
✓ Der Hydraulische Abgleich wurde nach anerkannten Regeln der Technik durchgeführt.
✓ Dokumentation inklusive Berechnungsergebnisse wurde dem Antragsteller übergeben.
✓ **Alle einstellbaren Sollwerte (Druck, Temperatur, Durchfluss) wurden an den Komponenten eingestellt.**

Ort, Datum — Unterschrift / Stempel Fachbetrieb oder ggf. Sachverständiger

☐ Dokumentation inklusive Berechnungsergebnisse erhalten.

Ort, Datum — Unterschrift Antragsteller

1/2 — 2023/01/01



Leistungsbeschreibung für die Durchführung des Hydraulischen Abgleichs von Heizungsanlagen

VdZ

Die Fachregel „Optimierung von Heizungsanlagen im Bestand" ist kostenlos erhältlich unter **www.vdzev.de**

1. Verfahren zur Durchführung des Hydraulischen Abgleichs (Zweirohrheizung mit Heizflächen)

	Verfahren A (Näherungsverfahren zulässig bei beheizten Nutzflächen bis 500m² je Heizkreis ausgestattet mit einer Pumpe oder Differenzdruckreglern/Durchflussreglern, siehe auch Fachregel, Mindestleistung)	Verfahren B (in der Regel: Softwareberechnung, für alle Anlagengrößen, siehe auch Fachregel, grundsätzlich empfohlen)
Zur Verwendung bei:	**Zulässig u. a. bei:** ■ BEG Anträge vor dem 31.12.2022 nach damaligen Fördervorgaben	**Zulässig u. a. bei:** ■ BEG Einzelmaßnahmen ■ BEG Wohngebäude ■ EnSimiMaV
Nachzuweisende Leistungen: [1]	■ Ermittlung der Heizflächendurchflüsse anhand einer abgeschätzten Heizlast (z. B. nach Baualtersklassen (W/m²) oder installierter Heizflächengröße) ■ Thermostatventile mit konventioneller Voreinstellung: Ermittlung der Voreinstellung mittels Heizflächendurchfluss und Annahme eines Differenzdruckes ■ Thermostatventile mit automatischer Durchflussbegrenzung: Voreinstellwert = ermittelter Heizflächendurchfluss ■ Überschlägige Ermittlung von: · Systemtemperatur · Pumpenförderhöhe · Gesamtdurchfluss · Ggf. Einstellwerte von Strangarmaturen und/oder Differenzdruckreglern. [2]	■ Raumweise Heizlastberechnung nach Normenreihe DIN EN \ TS 12831. Vereinfachungen sind möglich (z. B. U-Werte nach Typologien. ■ Heizflächenauslegung: Berechnung/Optimierung der Heizflächendurchflüsse in Abhängigkeit der geplanten Vor- und Rücklauftemperaturen und der Heizflächengrößen in Abhängigkeit von der Wärmeerzeugung ■ Ermittlung (in der Regel durch Rohrnetzberechnung) von: · Voreinstellwerten der Thermostatventile [3] · Pumpenförderhöhe · Gesamtdurchfluss · Ggf. Einstellwerte von Strangarmaturen und/oder Differenzdruckreglern. [2] · Optimierung der Vorlauftemperatur bei Heizflächen im Bestand ■ Wenn große Teile der Alt-Installation des Rohrnetzes im nicht sichtbaren Bereich liegen, ist eine Ermittlung der Voreinstellwerte durch Annahme von Rohrlängen und Nennweiten möglich.

2. Technische Besonderheiten

2.1 Nachzuweisende Leistungen bei Einrohrheizung [1]

■ Ermittlung der einzelnen Einrohr-Heizkreisdurchflüsse: Die Heizlast wird entsprechend den Baualtersklassen (Verfahren A) oder dem Verfahren B ermittelt.
■ Abgleich der Einrohr-Heizkreise mittels Durchflussbegrenzung oder Durchflussregelung und Rücklauftemperaturbegrenzung
■ Ermittlung der notwendigen Pumpenförderhöhe und des Gesamtdurchflusses
■ Einstellung der Heizungs-Umwälzpumpe(n)
■ Freiliegende Rohre sind zu dämmen (Förderfähigkeit bei jeweiligen Programmen prüfen)
■ Hinweis: Der Wechsel auf ein Zweirohrsystem mit Heizkörpern wird empfohlen und ist förderfähig.

2.2 Nachzuweisende Leistungen bei Fußbodenheizung [1]

■ Die einzelnen Heizkreise müssen mit voreinstellbaren Abgleicharmaturen, Durchflussmengenmessern oder Durchflussreglern/-begrenzern versehen sein.
■ Grundsätzlich ist nach Verfahren A/B vorzugehen.

[1] Angenommene Randbedingungen und Berechnungsergebnisse müssen dokumentiert und dem Antragsteller übergeben werden.
[2] Notwendig bei Differenzdrücken am Thermostatventil größer 150 mbar, nicht notwendig bei Thermostatventilen mit automatischer Durchflussbegrenzung.
[3] Bei Thermostatventilen mit automatischer Durchflussbegrenzung genügt die Einstellung der berechneten Heizflächendurchflüsse.

2/2 — VdZ e.V., Oranienburger Str. 3, 10178 Berlin, 030 / 278 744 08-0, info@vdzev.de — Mehr Informationen finden Sie unter **www.vdzev.de**

Bestätigung des Hydraulischen Abgleichs u. a. für die BEG Förderung (Einzelmaßnahmen)

Früher:

- **V**ereinigung der **d**eutschen **Z**entralheizungswirtschaft (VdZ)

VdZ Bestätigungsformulare für:

- BEG EM
  Bundesförderung für Effiziente Gebäude, EinzelMaßnahmen
- BEG WG
  Bundesförderung für Effiziente Gebäude, WohnGebäude (KfW-Effizienzhaus)
- BEG NWG
  Bundesförderung für Effiziente Gebäude, NichtWohnGebäude

www.vdzev.de/service/formulare-hydraulischer-abgleich

Der Hydraulische Abgleich, VDZ-Formular

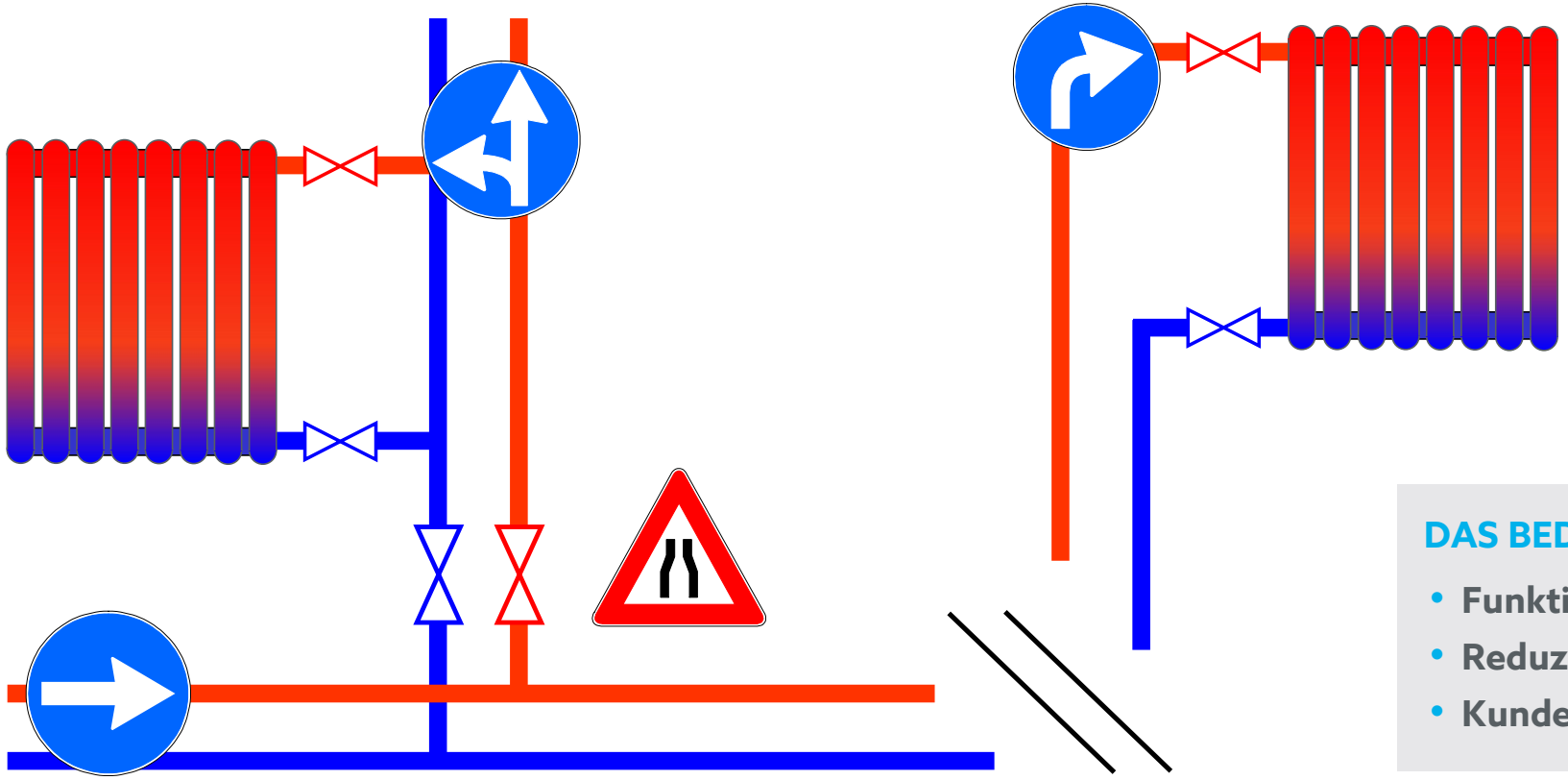
	Verfahren A (Näherungsverfahren zulässig bei beheizten Nutzflächen bis 500m² je Heizkreis ausgestattet mit einer Pumpe oder Differenzdruckreglern/Durchflussreglern, siehe auch Fachregel, Mindestleistung)	Verfahren B (in der Regel: Softwareberechnung, für alle Anlagengrößen, siehe auch Fachregel, grundsätzlich empfohlen)
Zur Verwendung bei:	**Zulässig u. a. bei:** ■ BEG Anträge vor dem 31.12.2022 nach damaligen Fördervorgaben	**Zulässig u. a. bei:** ■ BEG Einzelmaßnahmen ■ BEG Wohngebäude ■ EnSimiMaV
Nachzuweisende Leistungen:[1]	■ Ermittlung der Heizflächendurchflüsse anhand einer abgeschätzten Heizlast (z. B. nach Baualtersklassen (W/m²) oder installierter Heizflächengröße) ■ Thermostatventile mit konventioneller Voreinstellung: Ermittlung der Voreinstellung mittels Heizflächendurchfluss und Annahme eines Differenzdruckes ■ Thermostatventile mit automatischer Durchflussbegrenzung: Voreinstellwert = ermittelter Heizflächendurchfluss ■ Überschlägige Ermittlung von: · Systemtemperatur · Pumpenförderhöhe · Gesamtdurchfluss · Ggf. Einstellwerte von Strangarmaturen und/oder Differenzdruckreglern.[2]	■ Raumweise Heizlastberechnung nach Normenreihe DIN EN \ TS 12831. Vereinfachungen sind möglich (z. B. U-Werte nach Typologien. ■ Heizflächenauslegung: Berechnung/Optimierung der Heizflächendurchflüsse in Abhängigkeit der geplanten Vor- und Rücklauftemperaturen und der Heizflächengrößen in Abhängigkeit von der Wärmeerzeugung ■ Ermittlung (in der Regel durch Rohrnetzberechnung) von: · Voreinstellwerten der Thermostatventile[3] · Pumpenförderhöhe · Gesamtdurchfluss · Ggf. Einstellwerte von Strangarmaturen und/oder Differenzdruckreglern.[2] · Optimierung der Vorlauftemperatur bei Heizflächen im Bestand ■ Wenn große Teile der Alt-Installation des Rohrnetzes im nicht sichtbaren Bereich liegen, ist eine Ermittlung der Voreinstellwerte durch Annahme von Rohrlängen und Nennweiten möglich.

- **Der hydraulische Abgleich nach Verfahren B**
- Raumweise Heizlastberechnung
- Berechnung der Volumenströme (Systemtemperaturen, Heizflächengrößen)
- Rohrnetzberechnung
  - Voreinstellwerte
  - Pumpenförderhöhe und Gesamtdurchfluss
- Optimierung der Vorlauftemperatur
- Annahmen von Rohrlängen und Nennweiten sind möglich

Hydraulischer Abgleich

Verteilung (Angleichung) der Widerstände im System

Der Hydraulische Abgleich nach VOB, DIN 18380, DIN V 18599-5, VDMA 24199 und DIN EN 14336



DAS BEDEUTET

- **Funktioneller Betrieb**
- **Reduzierter Energiebedarf**
- **Kundenzufriedenheit**

oventrop

Hydraulischer Abgleich am Heizkörper



Volllastbereich und Teillastbereich

Die Anlagenbedingungen ändern sich

Volllastbereich:

Auslegungspunkt – jeder Heizkörper benötigt den berechneten Volumenstrom

- Maximaler Volumenstrom = maximale Fließgeschwindigkeit = maximaler Druckverlust in der Rohrleitung
- Die Umwälzpumpe arbeitet im Auslegungspunkt

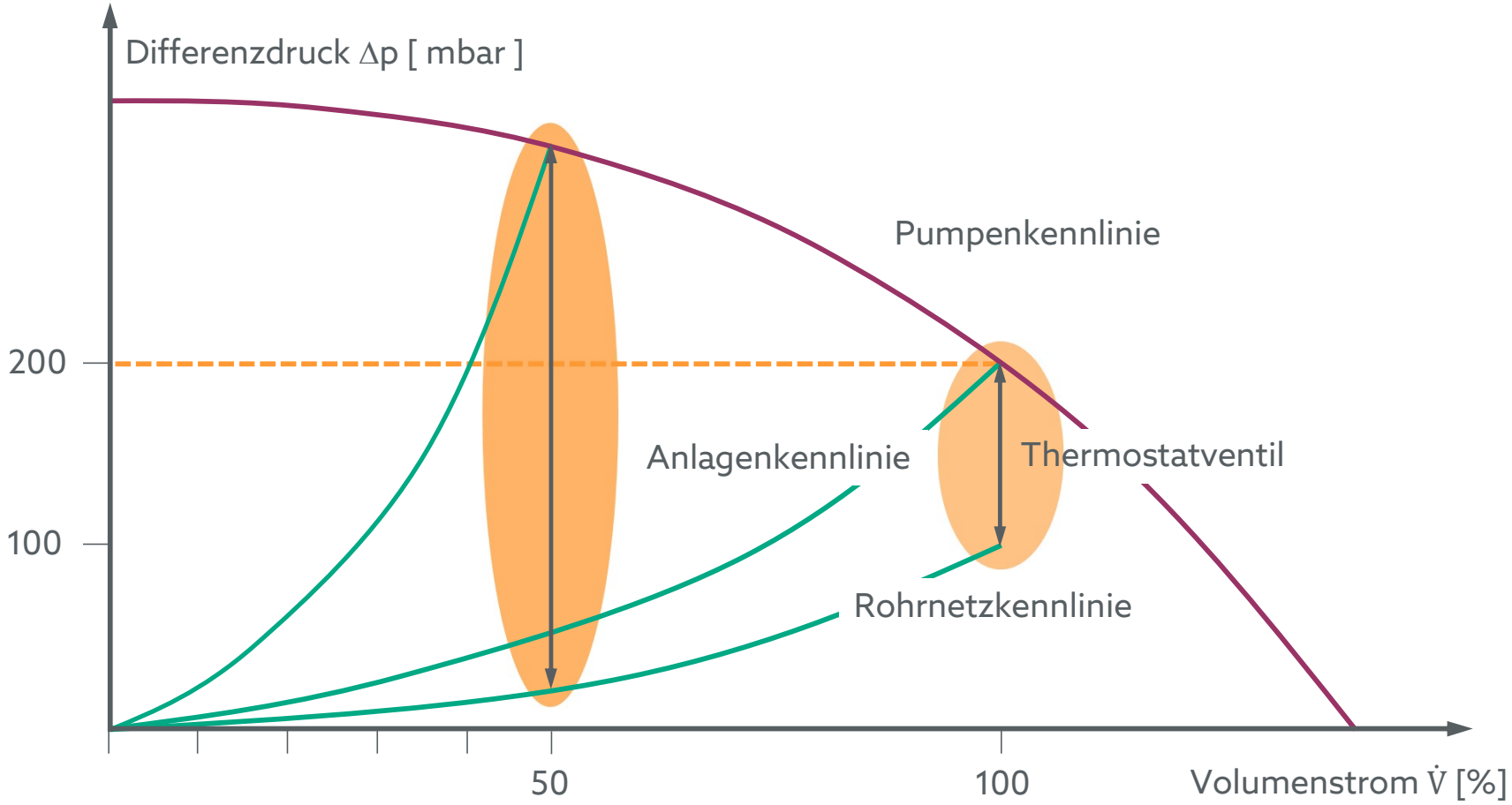
Teillastbereich:

Im Heizungsnetz ist weniger Volumenstrom unterwegs

- Ein Teil der Heizkörperventile sind gedrosselt oder geschlossen
- Geringerer Volumenstrom = geringere Fließgeschwindigkeit = geringerer Druckverlust in der Rohrleitung
- Was passiert am Thermostatventil?
- Wie reagiert die Umwälzpumpe?

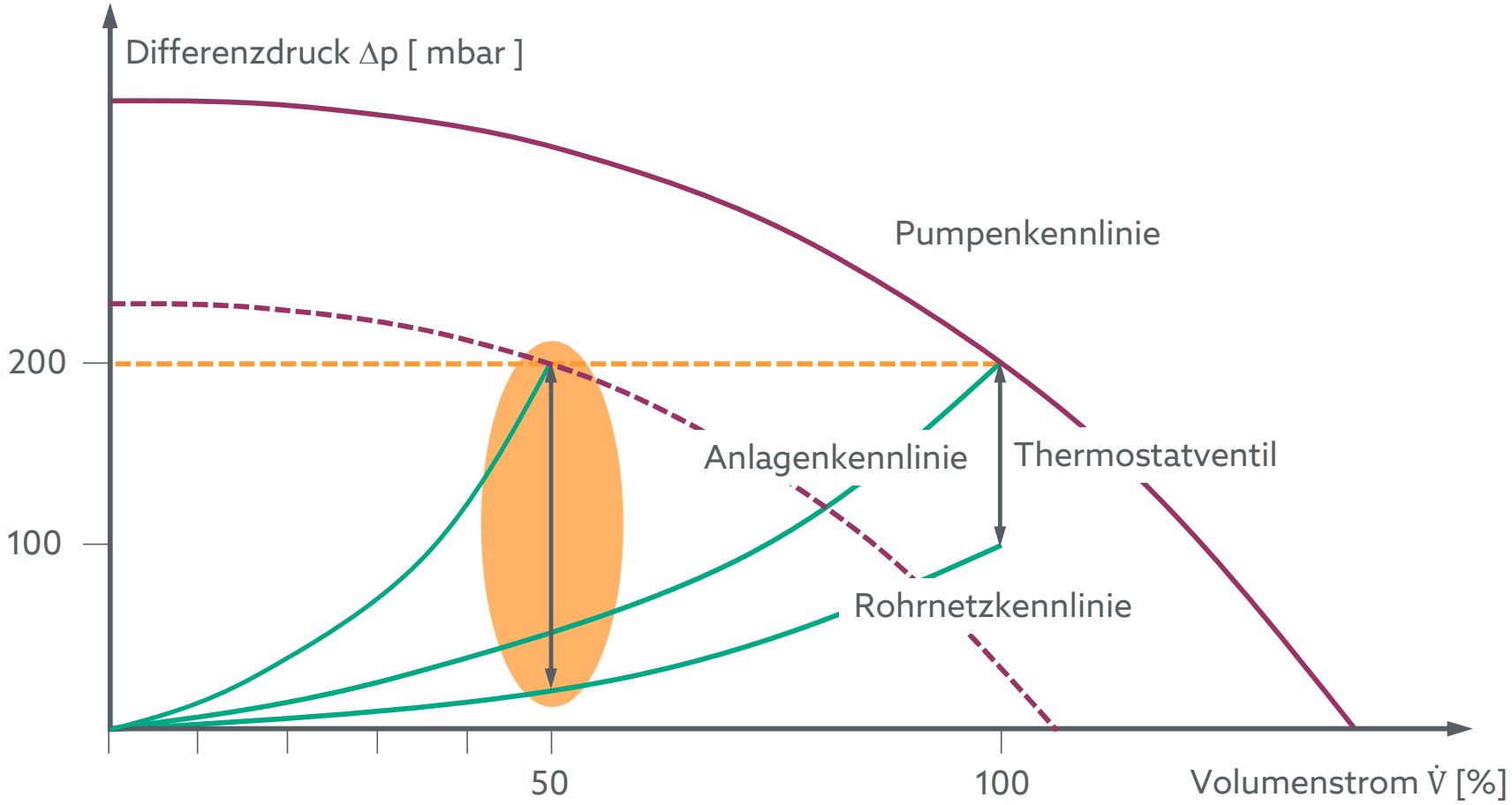
Volllastbereich und Teillastbereich

Anlage mit ungeregelter Pumpe



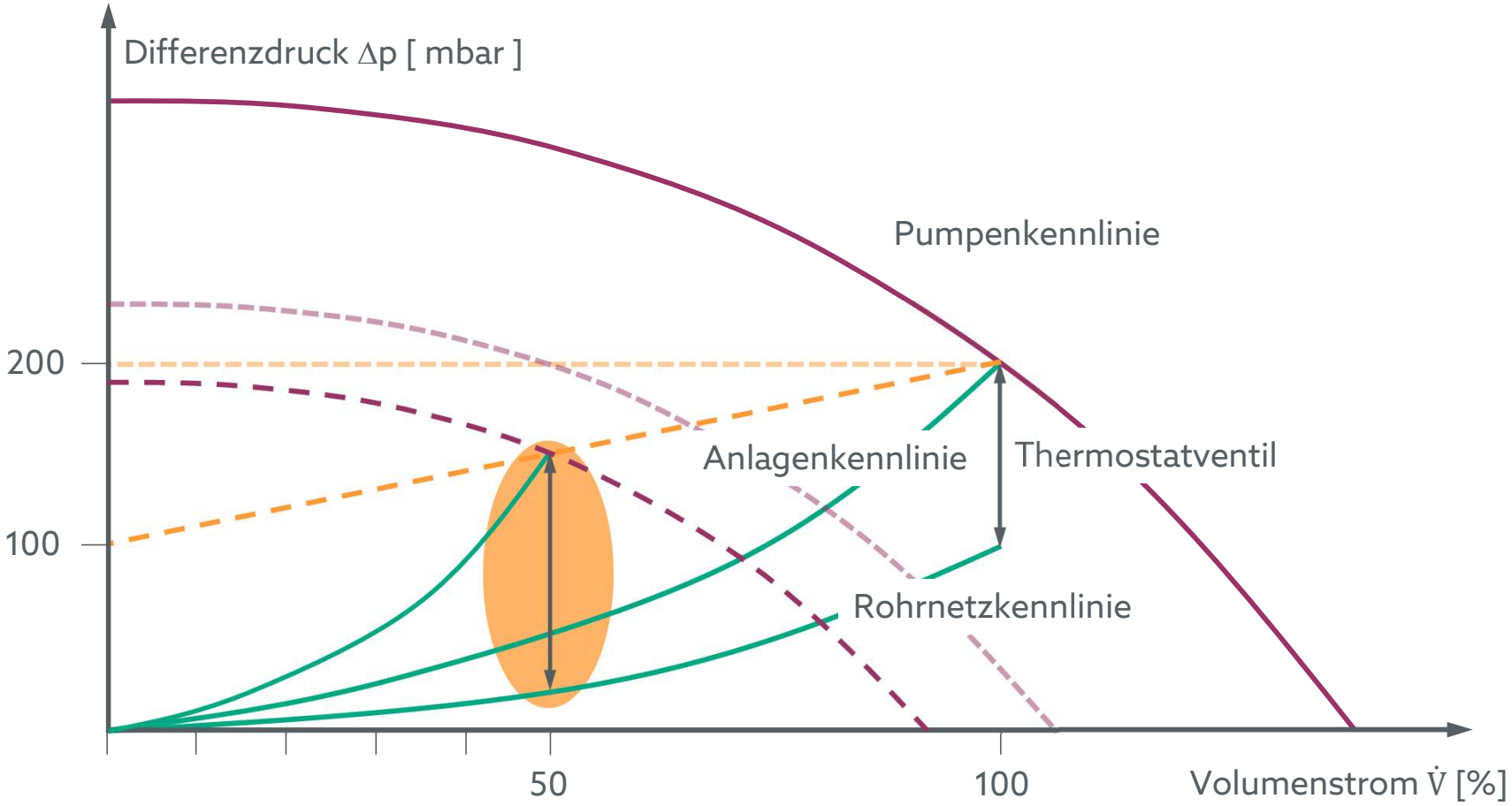
Volllastbereich und Teillastbereich

Anlage mit konstantdruckgeregelter Pumpe



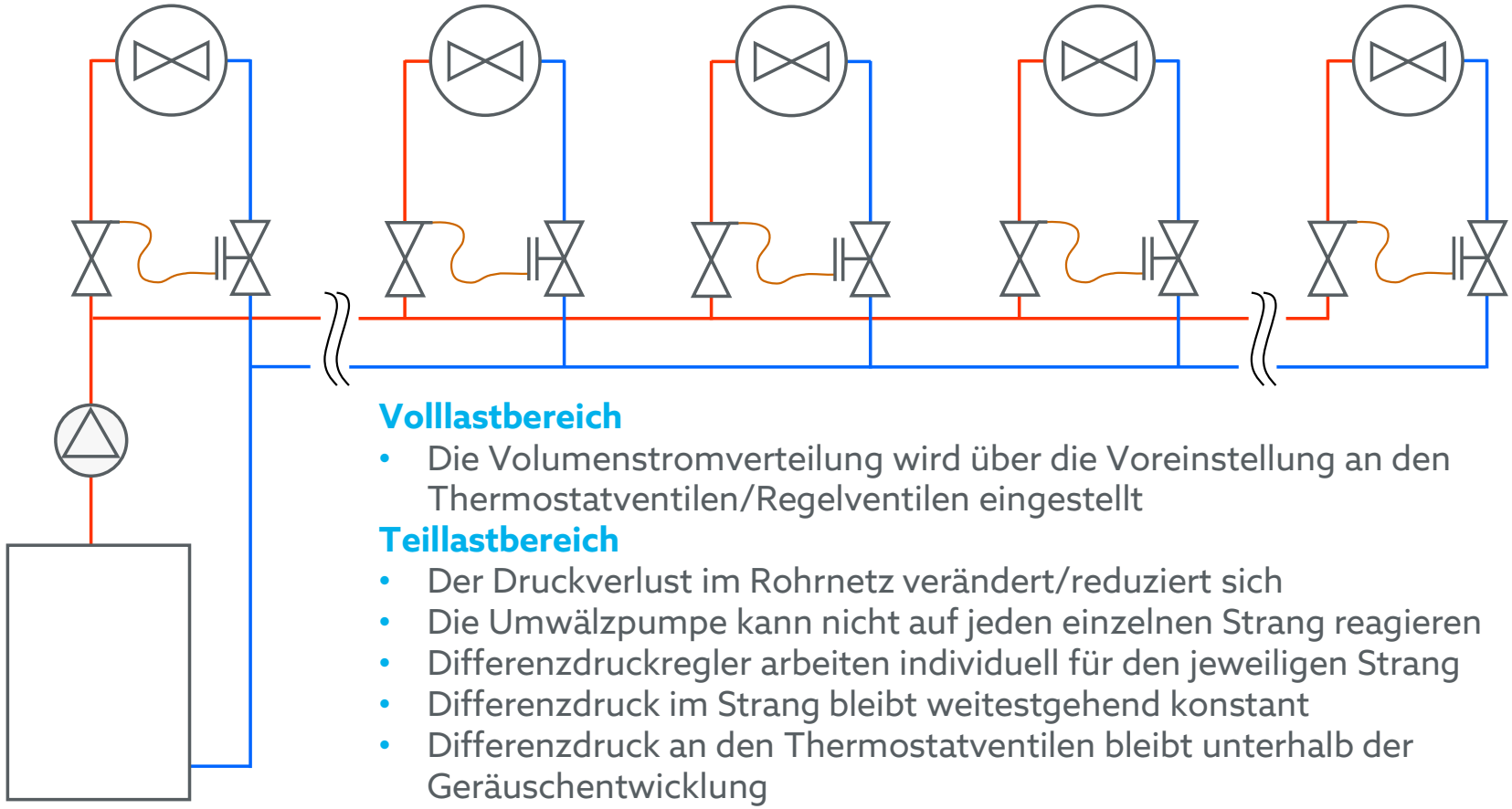
Volllastbereich und Teillastbereich

Anlage mit gleitend geregelter Pumpe



Verteilung der Volumenströme

Regelung der Differenzdrücke



Volllastbereich

- Die Volumenstromverteilung wird über die Voreinstellung an den Thermostatventilen/Regelventilen eingestellt

Teillastbereich

- Der Druckverlust im Rohrnetz verändert/reduziert sich
- Die Umwälzpumpe kann nicht auf jeden einzelnen Strang reagieren
- Differenzdruckregler arbeiten individuell für den jeweiligen Strang
- Differenzdruck im Strang bleibt weitestgehend konstant
- Differenzdruck an den Thermostatventilen bleibt unterhalb der Geräuschentwicklung

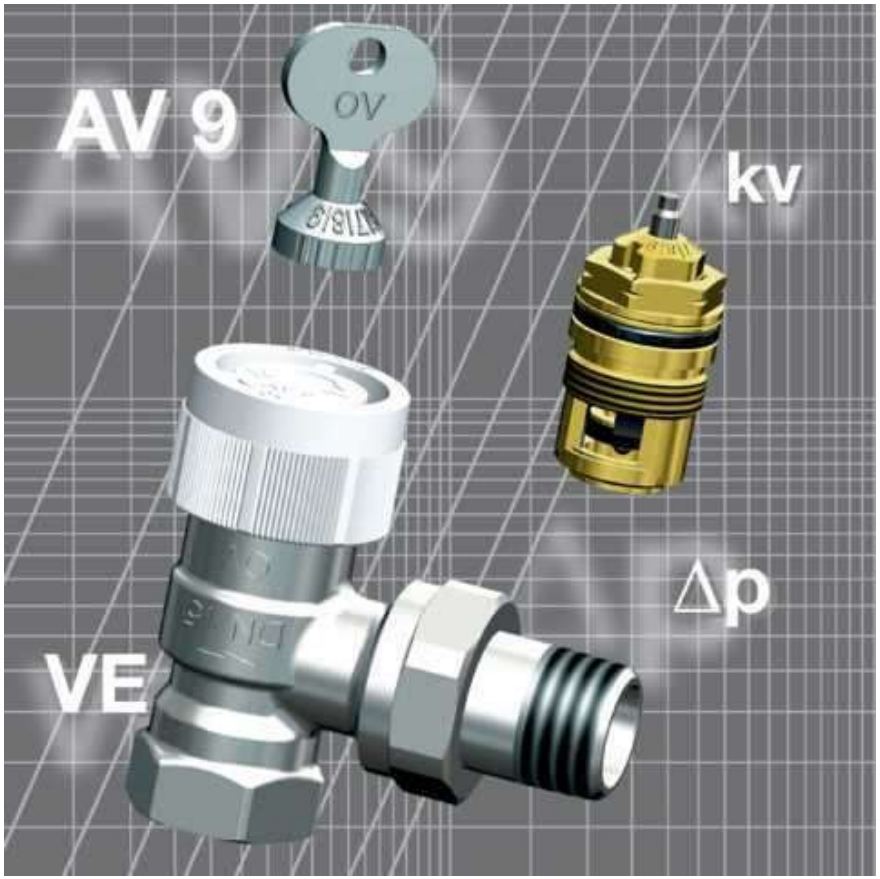
oventrop

Statisches Thermostatventil



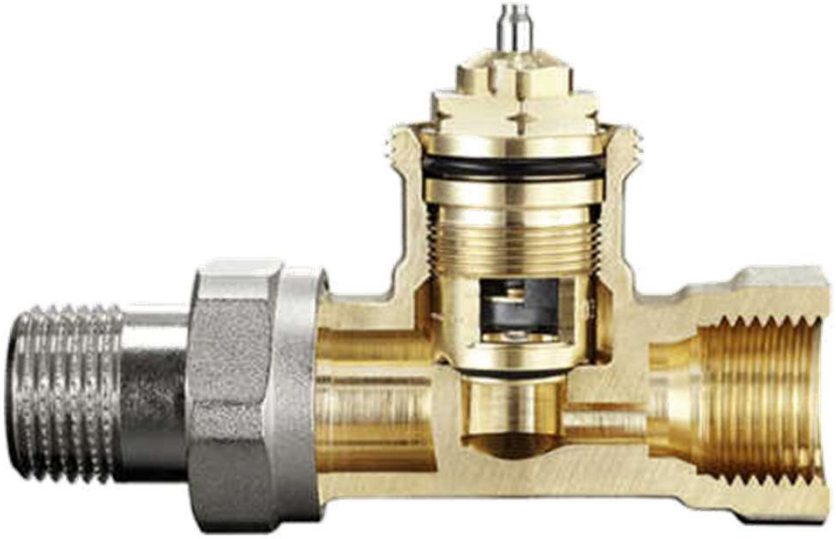
Thermostatventil AV 9

Stufenlos einstellbares Thermostatventil



- Thermostatventil mit stufenloser Voreinstellung
- für den manuellen hydraulischen Abgleich
- Maximaler kv-Wert im Regelbereich: 0,67
- fein abgestufte Voreinstell-Skalierung
- 9 Einstellwerte plus Zwischenstellungen ergeben 17 Einstellungen
- der Ventileinsatz kann in die vorhandenen Ventilgehäuse mit M 30 x 1,5 nachgerüstet werden
- Ventileinsatz mit „Demo-Bloc“ unter Anlagendruck auswechselbar

Thermostatventil AV 9 - Schnittfoto



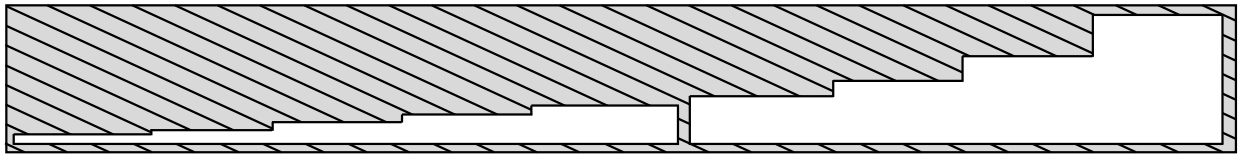
Einstellkrone



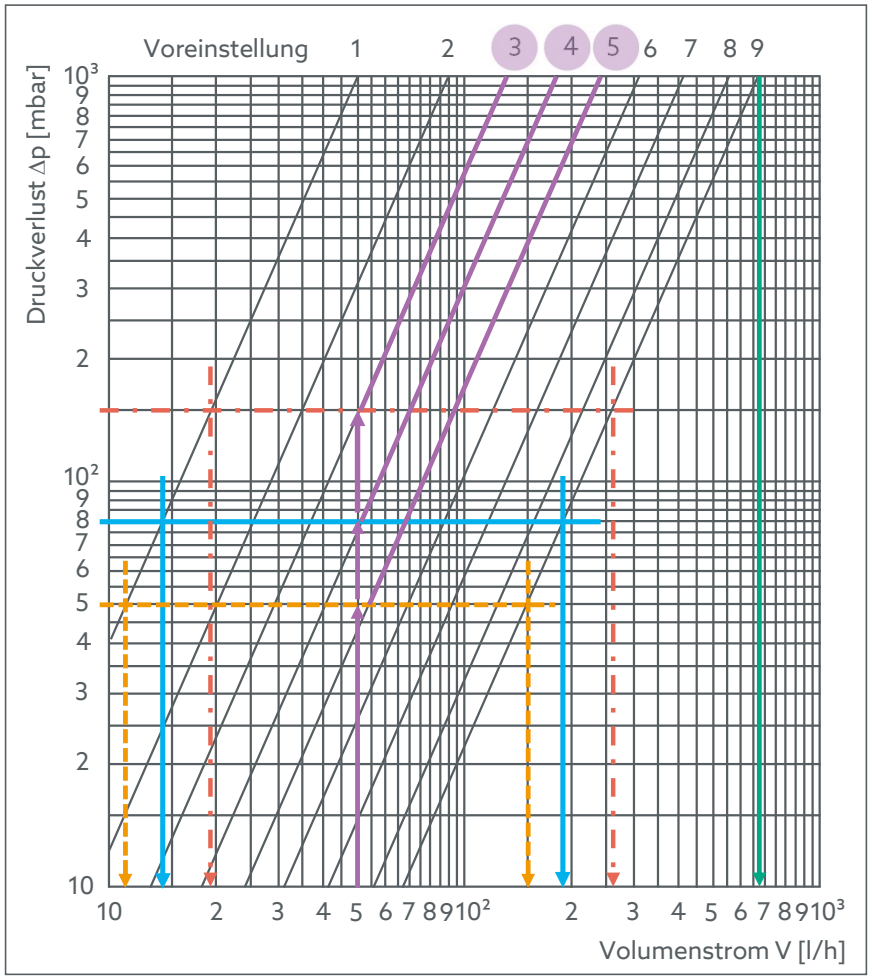
Voreinstellschlüssel



9 Voreinstellwerte, stufenlos einstellbar

Einstellkulisse									
Voreinstellung	1	2	3	4	5	6	7	8	9
kv-Werte	0,05	0,09	0,14	0,20	0,26	0,32	0,43	0,57	0,67
$\dot{V}$ bei 80 mbar [l/h]	14	25	40	57	74	91	122	161	190
$\dot{Q}$ bei 15 K Spreizung [W]	250	440	700	1000	1300	1590	2130	2800	3300

Thermostatventil AV 9 - Auslegungsdiagramm



Das Thermostatventil AV9 hat einen max. kv-Wert von 0,67
-> mit aufgeschraubtem Thermostat im Regelbereich
-> 0,67 m³/h bei 1 bar Druckverlust

Bei einem Differenzdruck von 80 mbar strömen je nach Voreinstellung **14 bis 190 l/h** über das Ventil

Bei **15 K** Spreizung entspricht das einer Heizleistung von **250 – 3.300 W**

Bei Δp = 50 mbar -> **11 bis 150 l/h** Volumenstrom

Bei Δp = 150 mbar -> **19 bis 260 l/h** Volumenstrom

Das Durchflussdiagramm mit den kv-Wert-Linien gilt für alle Nennweiten bei einer Proportionalabweichung von 2 K

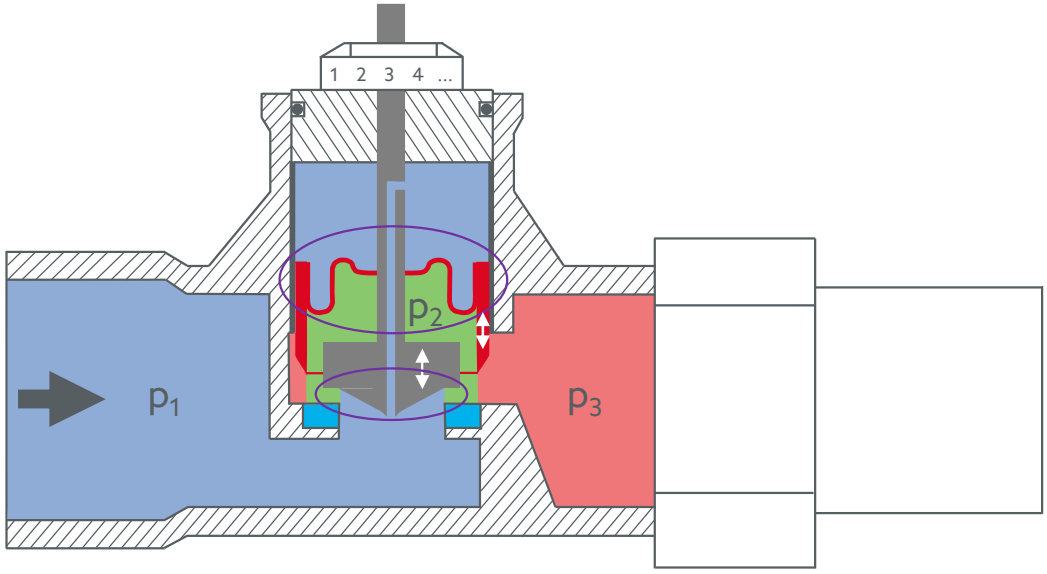
oventrop

Dynamisches Thermostatventil



Voreinstellbare Thermostatventile

Dynamischer Hydraulischer Abgleich



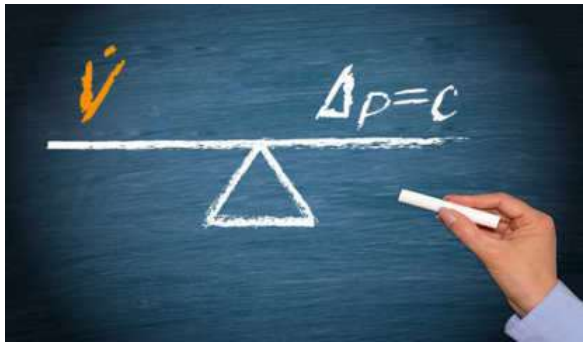
- Das Thermostatventil hat 2 Regelzonen
  - 1. Regelzone:

  Regelquerschnitt und Voreinstellkulisse (p_1 -> p_2)
  - 2. Regelzone:

  Membran mit Regelhülse (p_2 -> p_3) gleichen die auftretenden Druckänderungen aus **und halten so den Differenzdruck über Regelzone 1 konstant**
- 17 stufenlose Voreinstellwerte von 10 bis 170 l/h
- Großer Differenzdruck-Regelbereich: 0,1 bis 1,5 bar
- Geräuscharmer Betrieb bis 600 mbar
- Maximale Betriebstemperatur: 110°C
- Ventileinsatz mit „Demo-Bloc“ auswechselbar

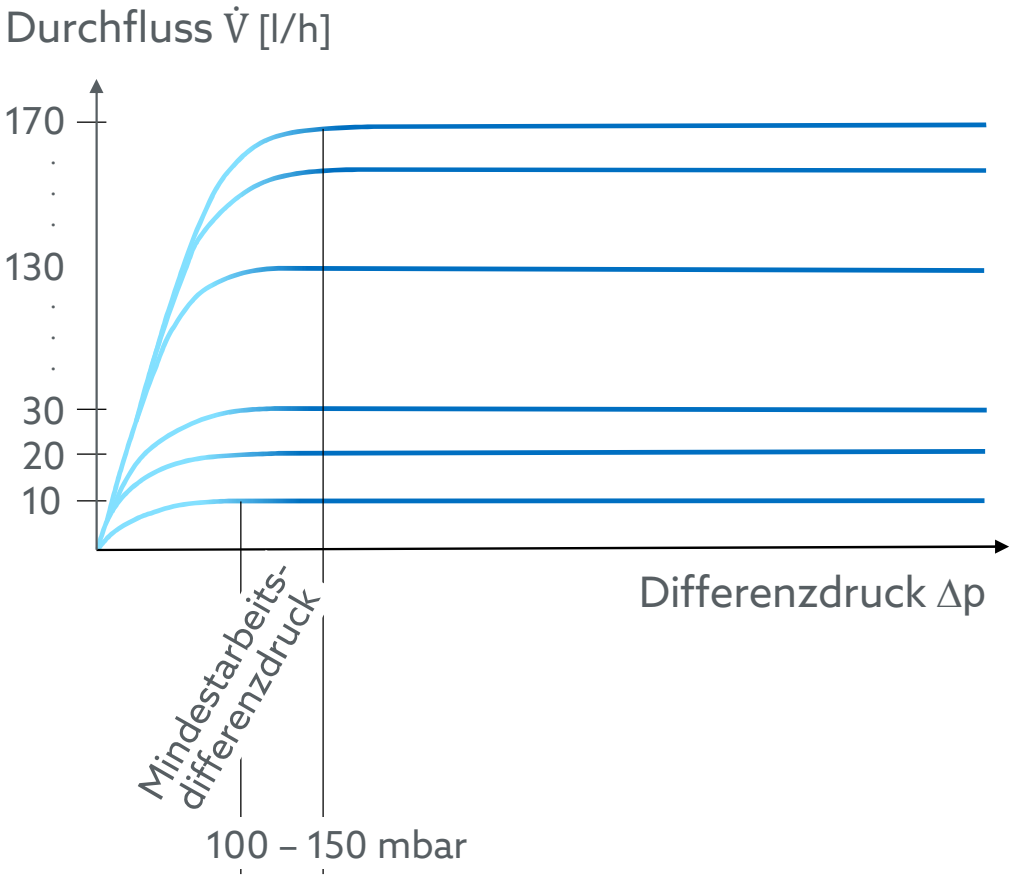
Konstanter Differenzdruck über den Regelquerschnitt

Dynamisches Ventil AQ



Thermostatventil AQ

Regelung des internen Differenzdrucks



- Die Regelventile nah oder fern der Umwälzpumpe haben unterschiedliche Differenzdrücke
- Im Regelbereich zwischen Voll- und Teillast ändert sich der Differenzdruck über das Thermostatventil
- Durch die Membranregelung wird der **Differenzdruck über den voreingestellten Regelquerschnitt** an allen Ventilen **konstant** gehalten



Thermostatventil AQ

Durchfluss – Leistungs – Einstell-Tabelle

Differenzdruckunabhängige Einstelltabelle (im bestimmungsgemäßen Regelbereich)

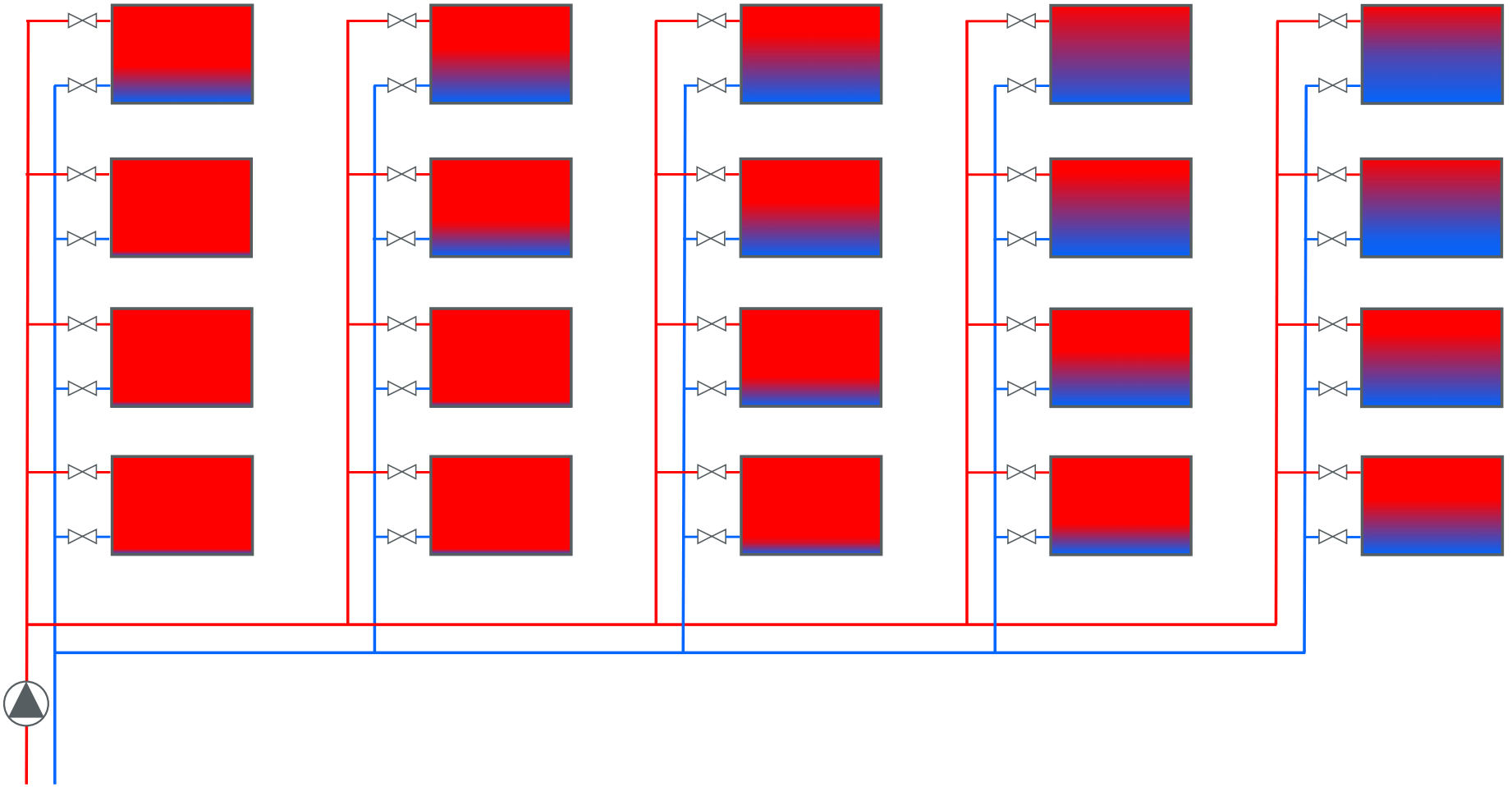
Voreinstellung Th-Ventil AQ	Volumen-strom [l/h]	Heizleistung [W] bei $\Delta\vartheta$ = 10 K	Heizleistung [W] bei $\Delta\vartheta$ = 15 K	Heizleistung [W] bei $\Delta\vartheta$ = 20 K
1	10	115	170	230
2	20	235	350	470
3	30	350	520	700
4	40	465	700	930
5	50	580	870	1160
6	60	700	1050	1400
7	70	815	1220	1630
8	80	930	1400	1860
9	90	1045	1570	2090
10	100	1165	1750	2330
11	110	1280	1920	2560
12	120	1395	2100	2790
13	130	1510	2270	3020
14	140	1630	2440	3260
15	150	1745	2620	3490
16	160	1860	2790	3720
17	170	1975	2970	3950

Hydraulischer Abgleich

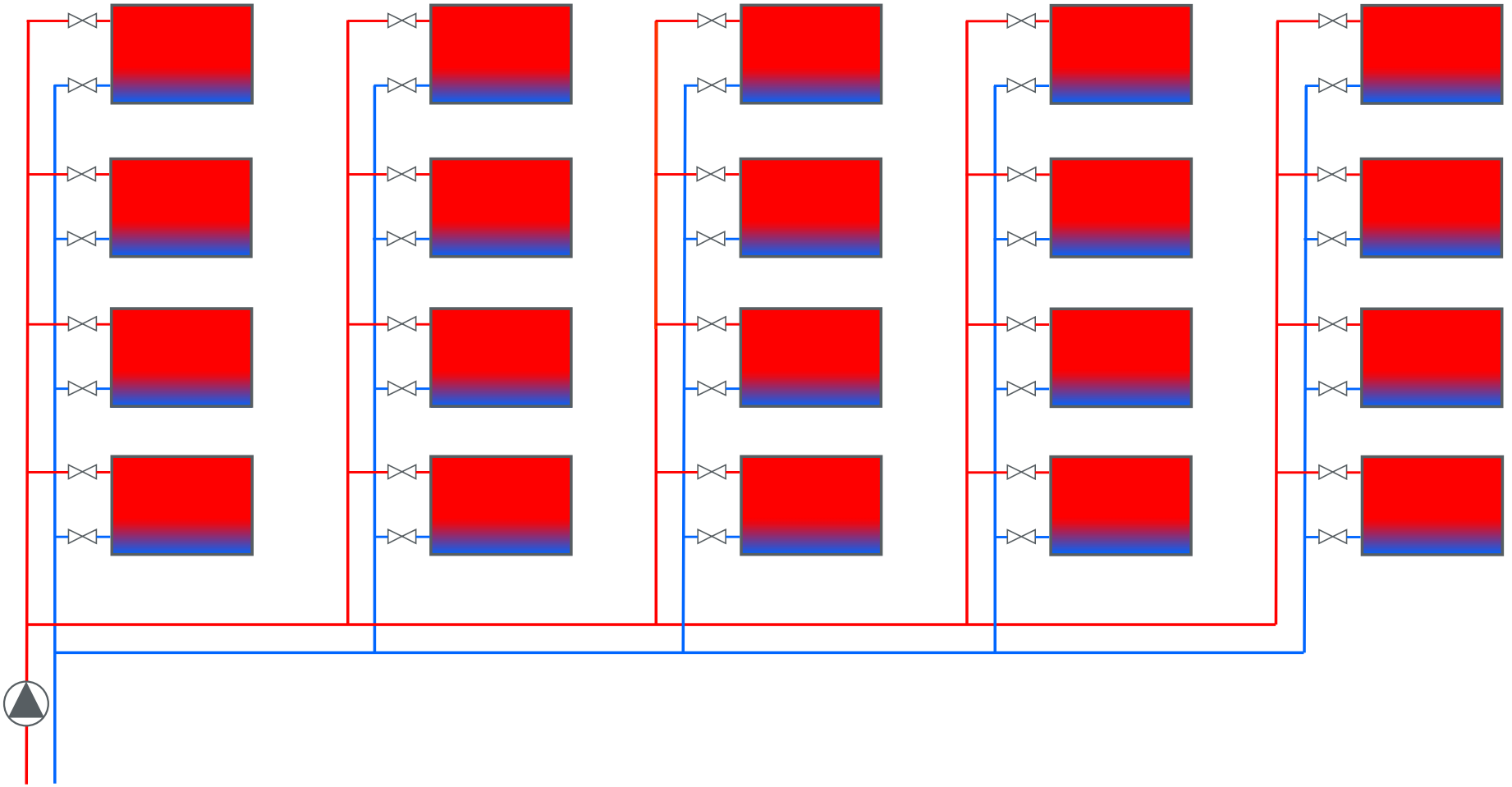
Im Neubau und Gebäudebestand

Statisch, Thermostatventile AV9	Dynamisch, Thermostatventile AQ
raumweise Heizlastberechnung	raumweise Heizlastberechnung
Rohrnetzberechnung mit - Berechnung aller Voreinstellwerte - Berechnung der Strangregulierventile und/oder Differenzdruckregler (falls erforderlich) - Berechnung der Pumpendaten	Ermittlung der Volumenströme = Voreinstellungen Bestimmung der Pumpendaten reduzierter Berechnungs- und Planungsaufwand
Daraus ergibt sich:	
korrekte Volumenstromverteilung	automatische Anpassung der Volumenströme an unterschiedliche Betriebszustände (Volllast- und Teillastbetrieb)
Einsatz von Differenzdruckreglern, wenn erforderlich	Reduzierung der Strangarmaturen möglich
Maximaler Differenzdruck im Strang ca. 200 mbar	geräuscharmer Betrieb bis ca. 600 mbar
Hocheffizienzpumpen arbeiten effektiv	Hocheffizienzpumpen arbeiten in allen Betriebszuständen höchst effektiv
Bei eingebauten Differenzdruckreglern können Anlagen erweitert werden, ohne die Th-Ventile nachzuregulieren	Anlagenerweiterungen haben keinen hydraulischen Einfluss auf die bereits einregulierten Anlagenteile

Wärmeverteilung mit nicht voreingestellten Ventilen



Wärmeverteilung mit voreingestellten Ventilen



Der Hydraulische Abgleich

Pflicht, Komfort, Funktionalität und Energieeffizienz

→ komfortabler Betrieb der Anlage
- Bedarfsgerechte Wärmeabgabe / Wärmeverteilung
- geräuschfreies Arbeiten der Regelventile

→ kostenminimierter und funktioneller Betrieb
- geringer Wasserumlauf und minimale Widerstände im Netz
- kleinstmögliche Leistung der Umwälzpumpe
- Einhaltung der errechneten Systemtemperaturen
- Einbindung von unterschiedlichen Erzeuger- und Verbraucherkreisen
- optimale Nutzung von regenerativen Energien

→ **Hydraulischer Abgleich bedeutet:**
- **maximaler Komfort bei minimalen Betriebskosten**
- **Energieeffizienz**
- **hohe Betriebssicherheit**


oventrop
Wir regeln das. Seit 1851.

oventrop



Herzlichen Dank für die Aufmerksamkeit und weiterhin viel Erfolg bei der täglichen Arbeit

Oventrop GmbH & Co. KG
Paul-Oventrop-Straße 1
59939 Olsberg
Germany

Ihr Außendienst:
Alexander Oberberger
+49 171 56 93 937
alexander.oberberger@oventrop.com

Ihr Referent:
Dieter Stich
+49 2962 82 358
dieter.stich@oventrop.com