



enakon
Energie- und Anlagenkonzepte



Bistum Hildesheim

Energiefonds

Hydraulischer Abgleich

Heizungspumpen

Neue Techn. Entwicklungen

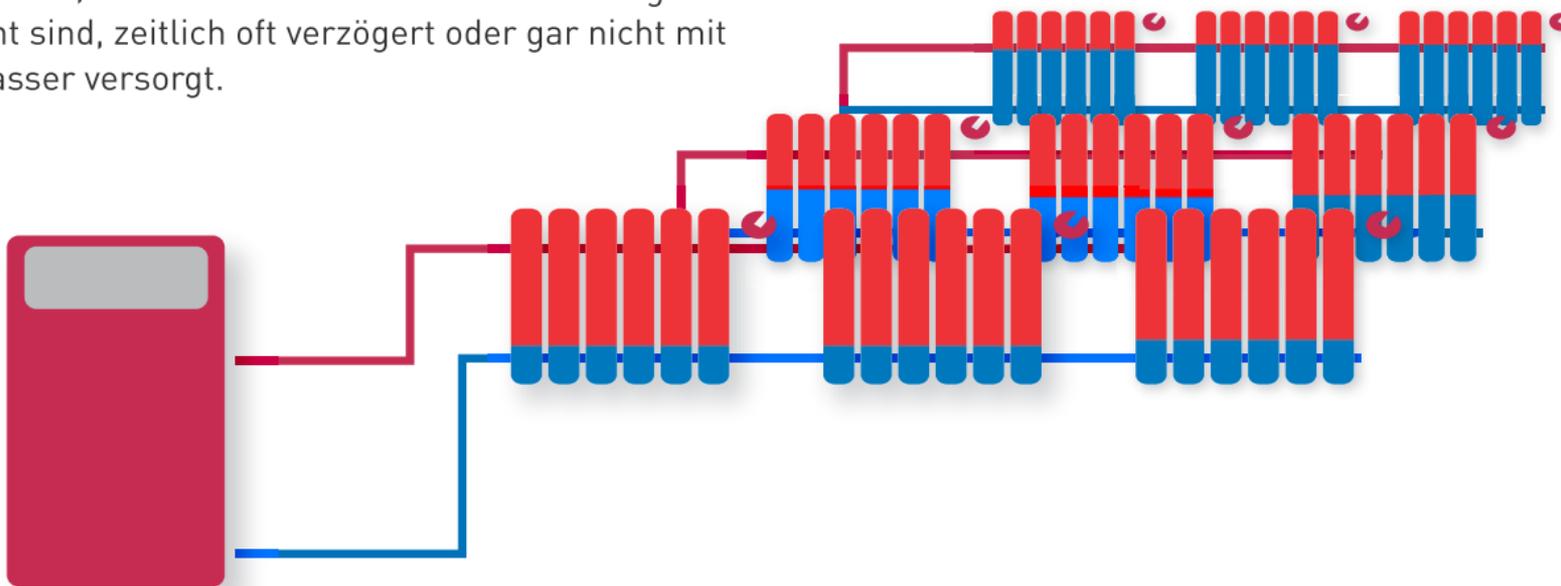
20.02.2016

Der hydraulische Widerstand im Heizungssystem

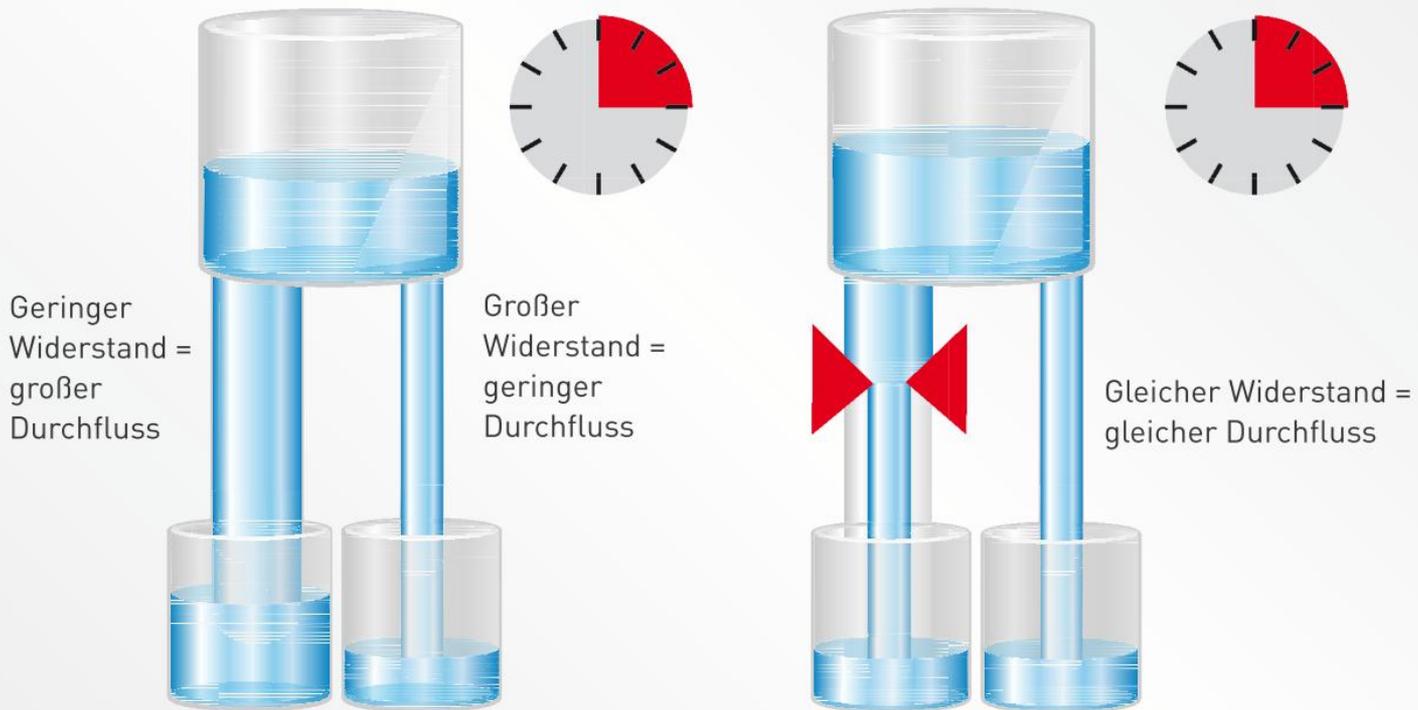
Im Rohrleitungssystem setzt sich der Widerstand aus dem Reibungsverlust des Wassers an der Rohrwand entlang des Strömungsweges und den Einbauten (Formstücke, Armaturen, andere Komponenten) zusammen.

Deshalb werden z.B. Heizkörper im nicht abgeglichenen System, die am weitesten vom Wärmereizger entfernt sind, zeitlich oft verzögert oder gar nicht mit Heizwasser versorgt.

Dieser Ungleichgewichtszustand wird besonders nach Nachtabsenkung und Abschaltung während der morgentlichen Aufheizphase deutlich, wenn die Thermostatventile oder die Regler aufgrund der abgesenkten Raumlufttemperatur weiter geöffnet sind.

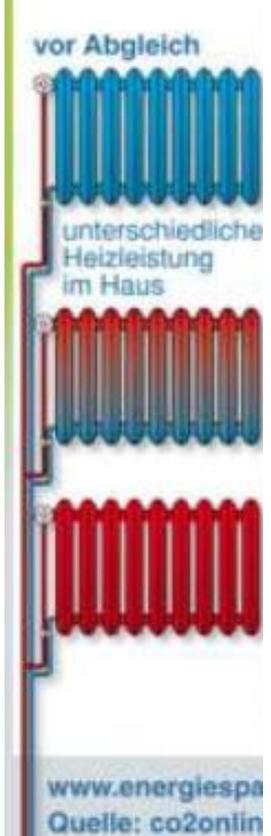


Das physikalische Prinzip



Hydraulischer Abgleich

Anteil der Gebäude mit hydraulischen Abgleich in Prozent



Einzelmaßnahmen Wärme



Es gibt viele gute Gründe für den hydraulischen Abgleich:

- Einsparung von Energieeinsparung bei Wärme und Strom
- Reduktion von Geräusche
- Steigerung der Behaglichkeit

Und die Gründe gegen den hydraulischen Abgleich?

- Bringt nichts
- Teuer
- Kompliziert durchzuführen

Die Gründe gegen den hydraulischen Abgleich sind haltlos und mehrfach widerlegt

Es gibt viele gute Gründe für den hydraulischen Abgleich:

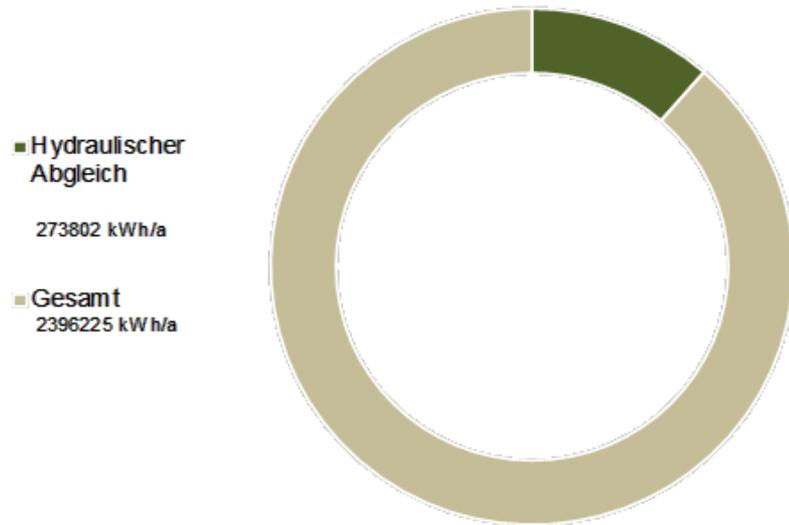
- Einsparung von Energieeinsparung bei Wärme und Strom
- Reduktion von Geräusche
- Steigerung der Behaglichkeit

Und die Gründe gegen den hydraulischen Abgleich?

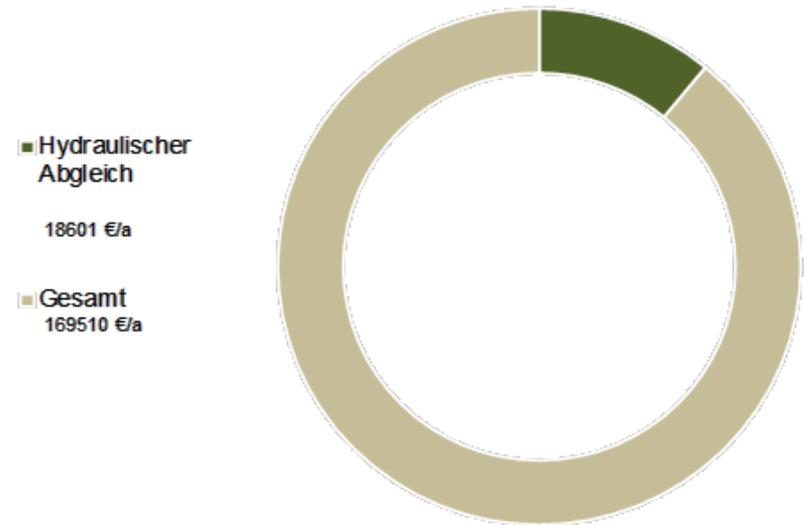
- Bringt nichts
- Teuer
- Kompliziert durchzuführen

Die Gründe gegen den hydraulischen Abgleich sind haltlos und mehrfach widerlegt

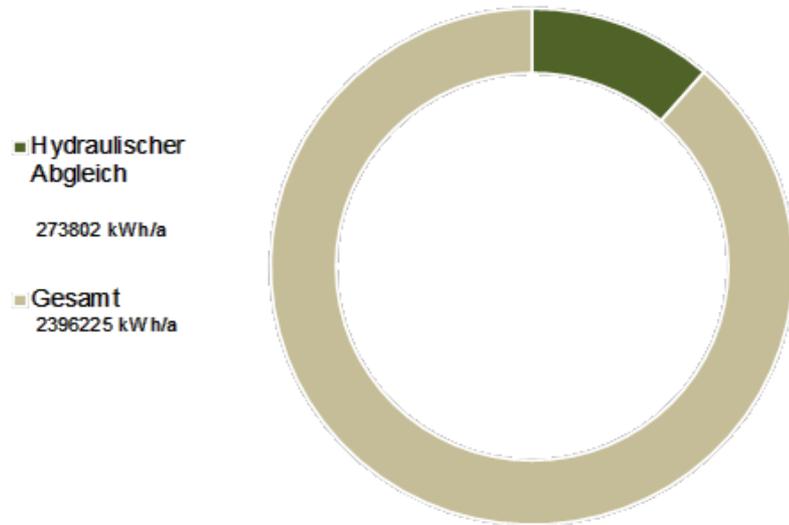
Jährliche Energieeinsparung



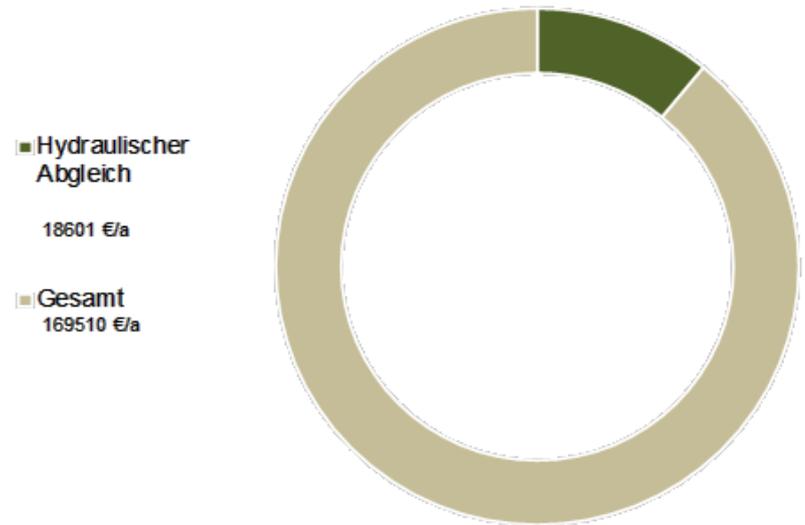
Jährl. Energiekostenreduktion



Jährliche Energieeinsparung

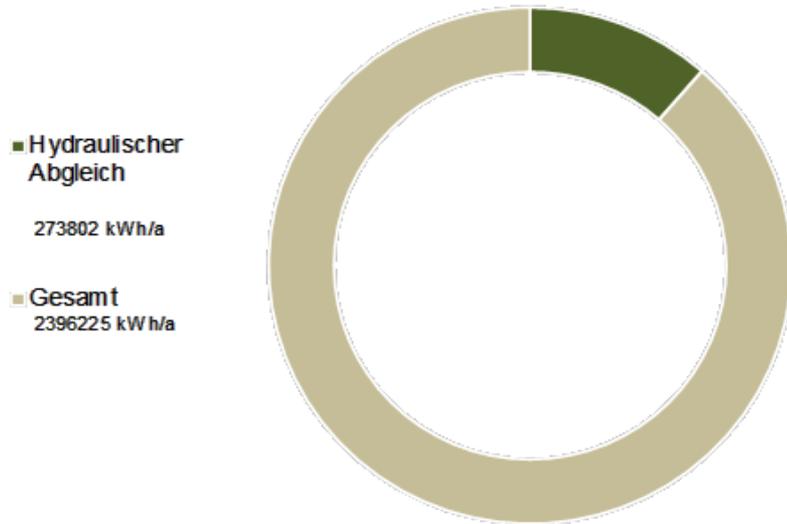


Jährl. Energiekostenreduktion

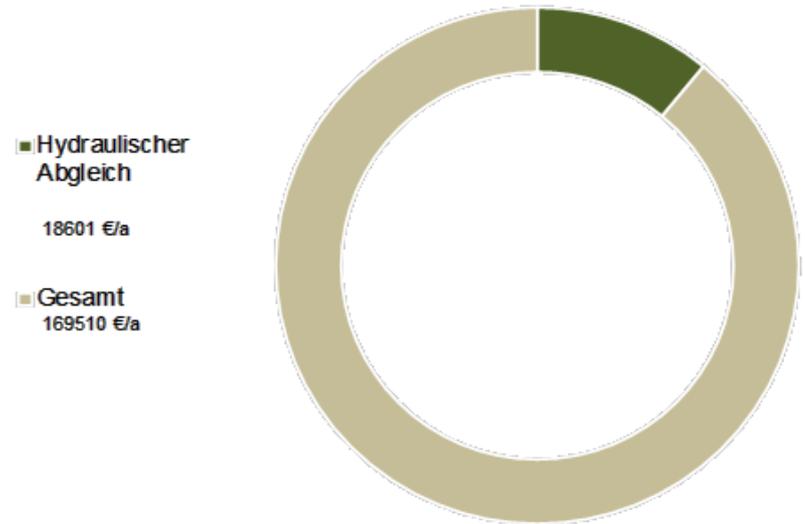




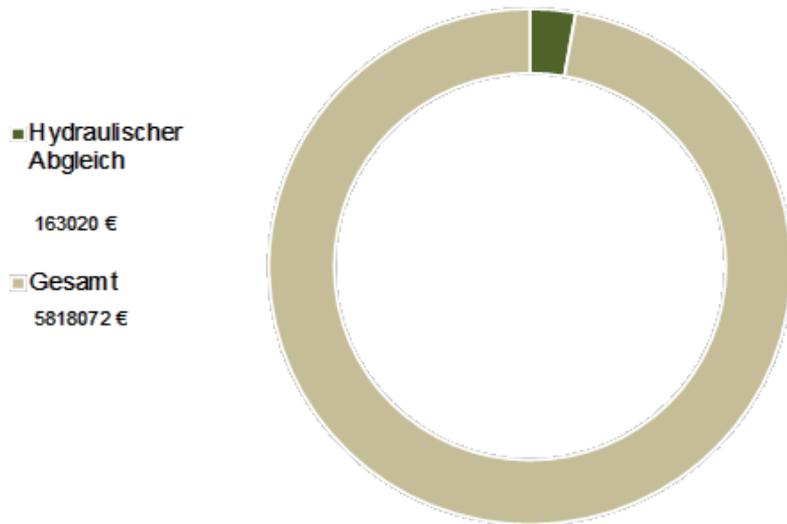
Jährliche Energieeinsparung



Jährl. Energiekostenreduktion



Investition



Es gibt viele gute Gründe für den hydraulischen Abgleich:

- Einsparung von Energieeinsparung bei Wärme und Strom
- Reduktion von Geräusche
- Steigerung der Behaglichkeit

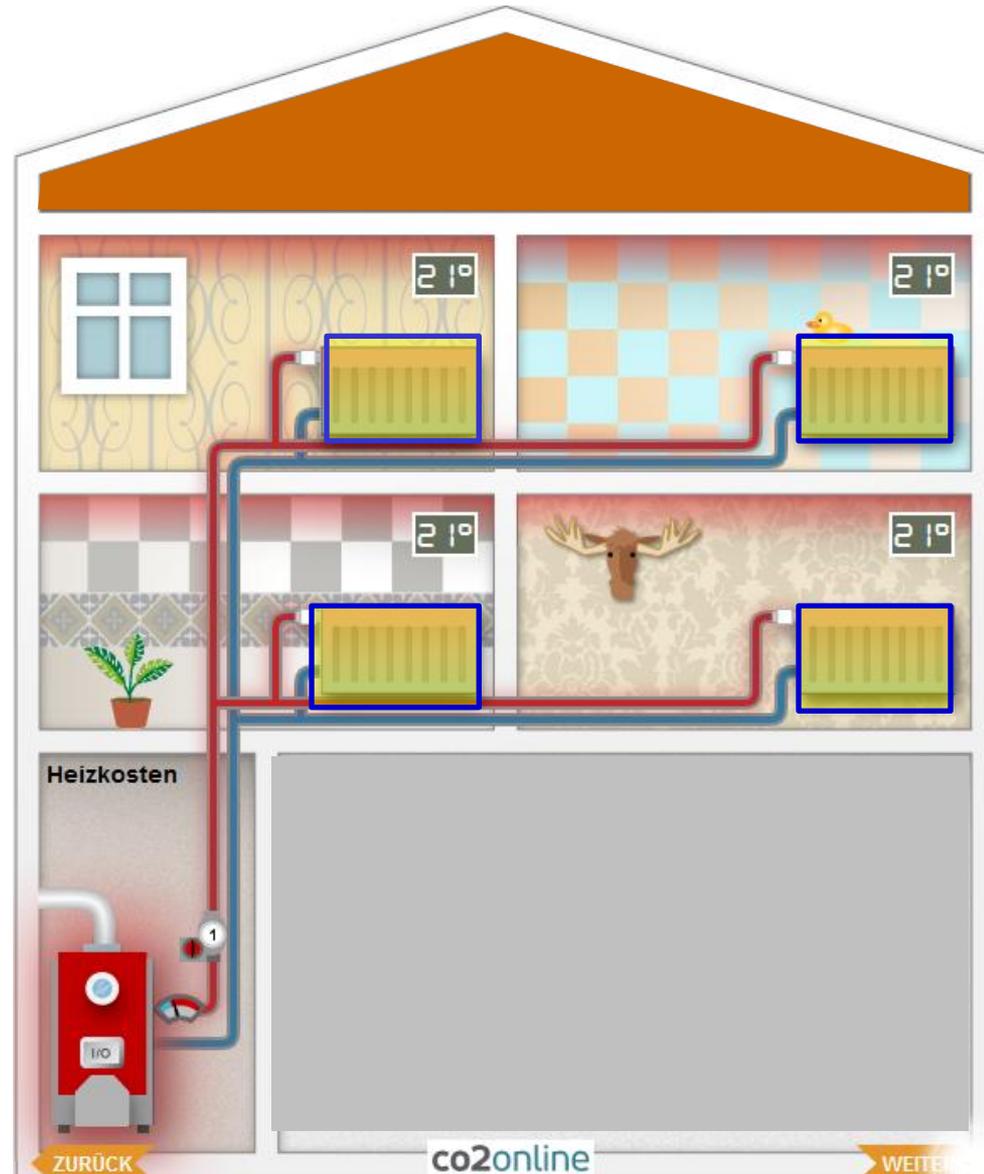
Und die Gründe gegen den hydraulischen Abgleich?

- Bringt nichts
- Teuer
- Kompliziert durchzuführen

Die Gründe gegen den hydraulischen Abgleich sind haltlos und mehrfach widerlegt

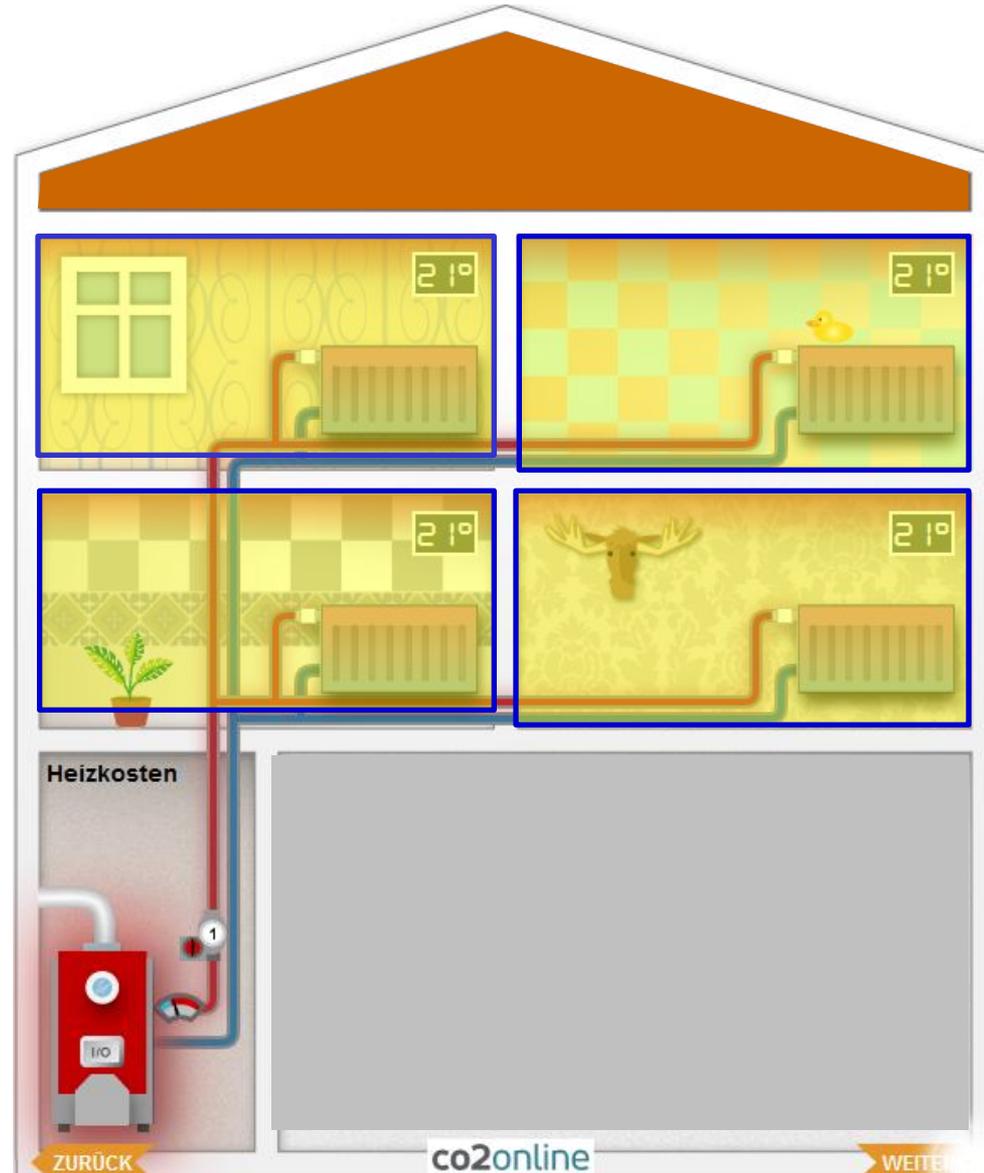
Durchführung des hydraulischen Abgleichs
mit konventionellen voreinstellbaren
Thermostatventilen

1. Heizkörper erfassen



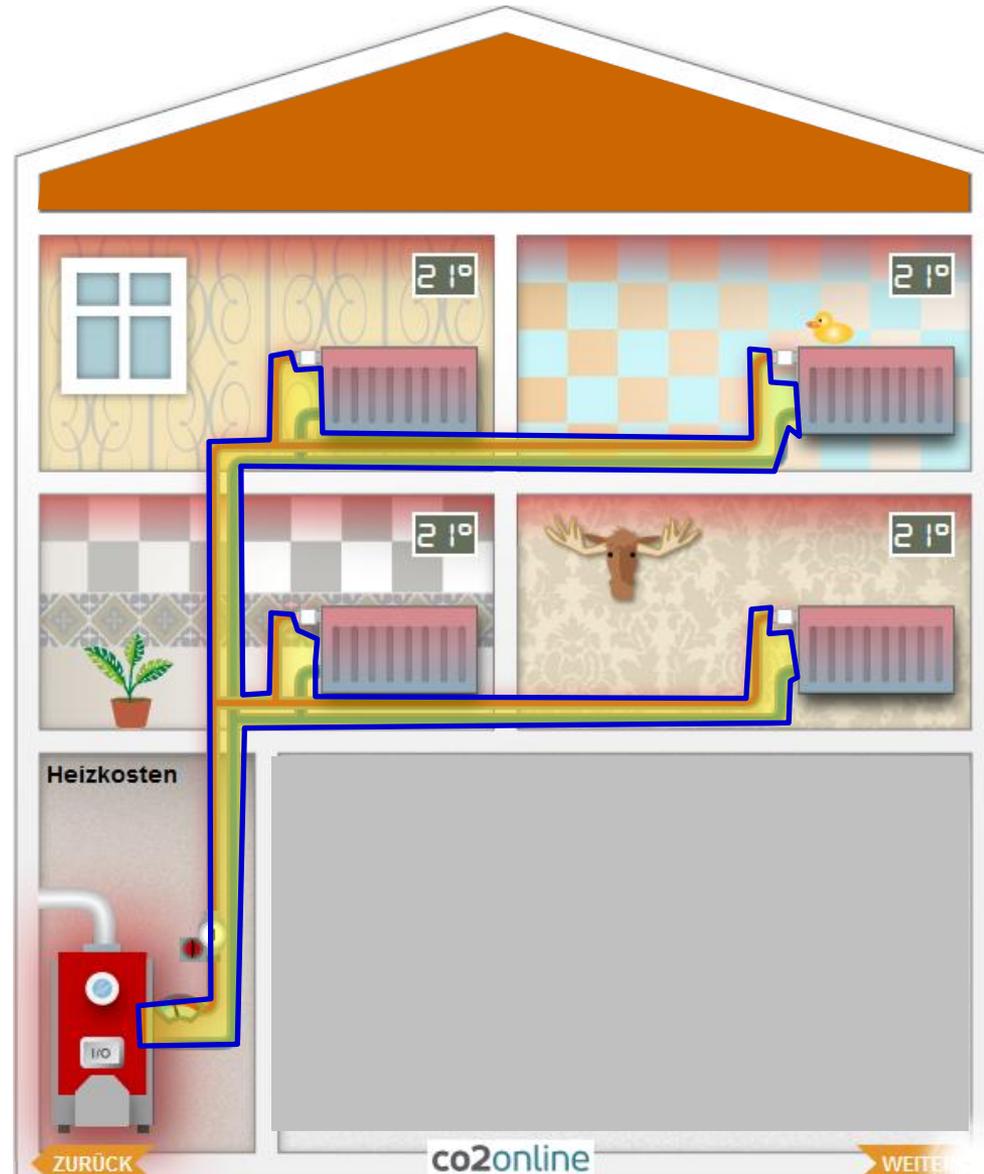
Durchführung des hydraulischen Abgleichs
mit konventionellen voreinstellbaren
Thermostatventilen

1. Heizkörper erfassen
2. Raumheizlast berechnen



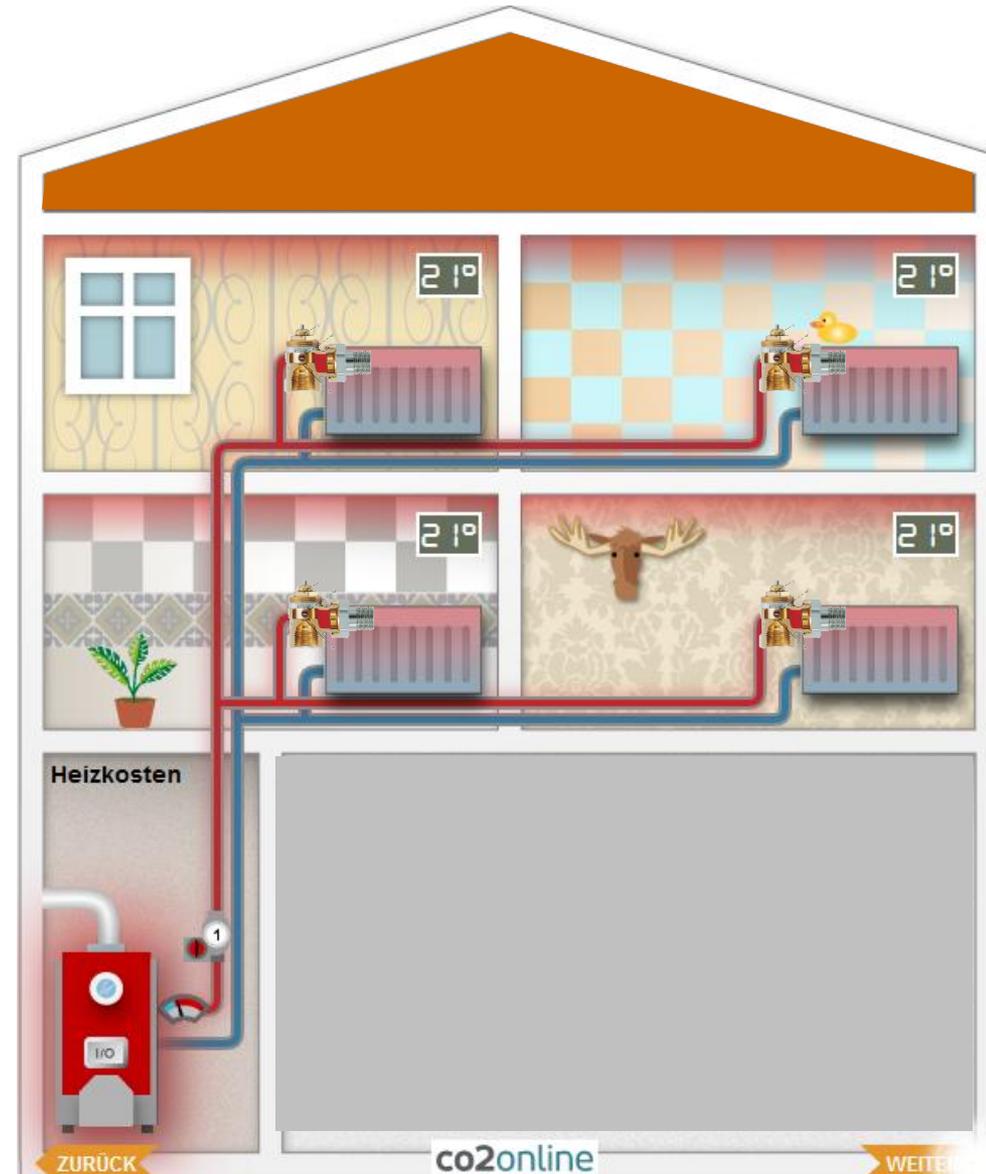
Durchführung des hydraulischen Abgleichs
mit konventionellen voreinstellbaren
Thermostatventilen

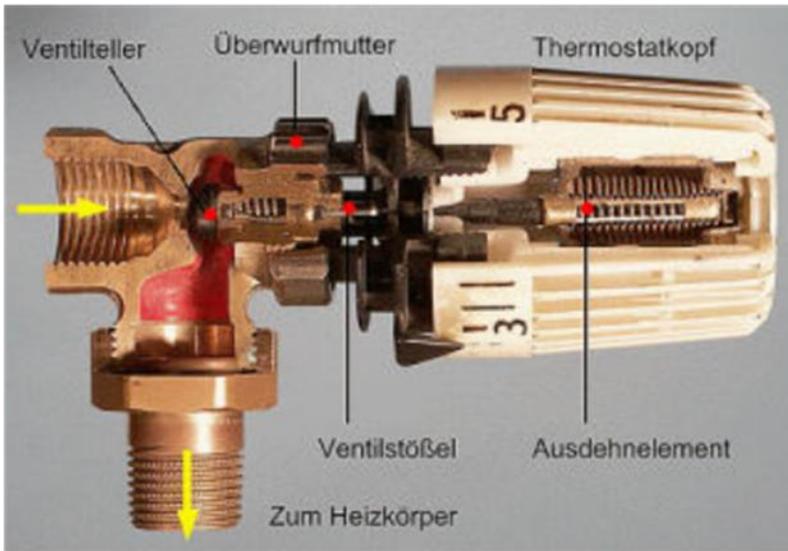
1. Heizkörper erfassen
2. Raumheizlast berechnen
3. Heizkörper auslegen und
Rohrnetzberechnung durchführen



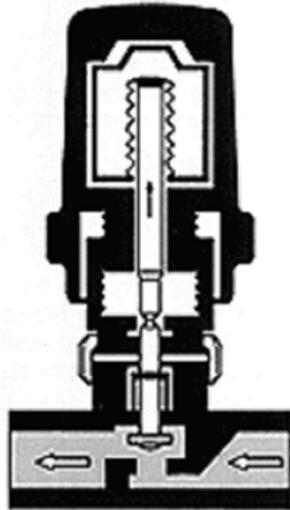
Durchführung des hydraulischen Abgleichs mit konventionellen voreinstellbaren Thermostatventilen

1. Heizkörper erfassen
2. Raumheizlast berechnen
3. Heizkörper auslegen und Rohrnetz berechnung durchführen
4. Thermostatventile auslegen

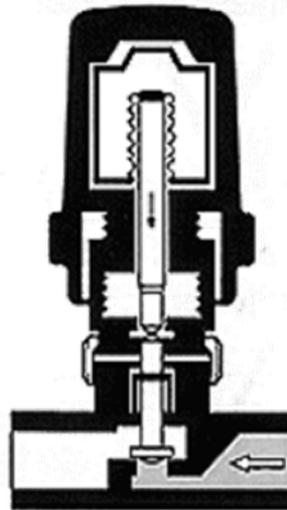




Schnitt Thermostatventil, Hersteller Heimeier

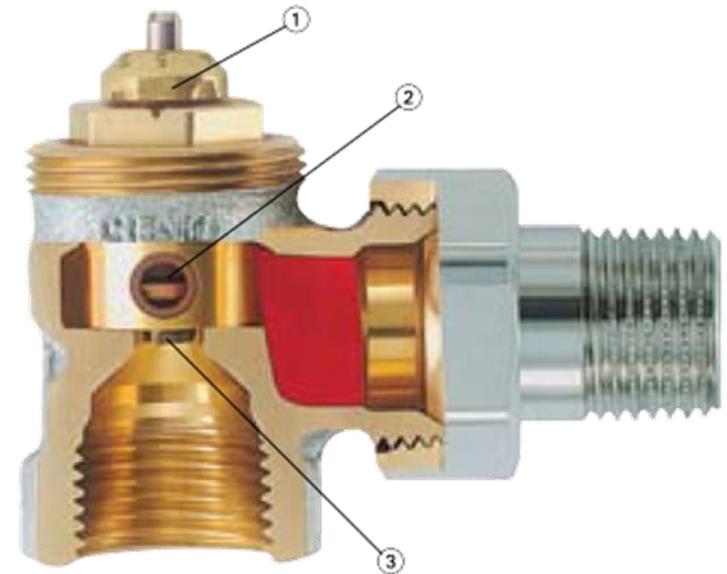


Öffnen



Schließen

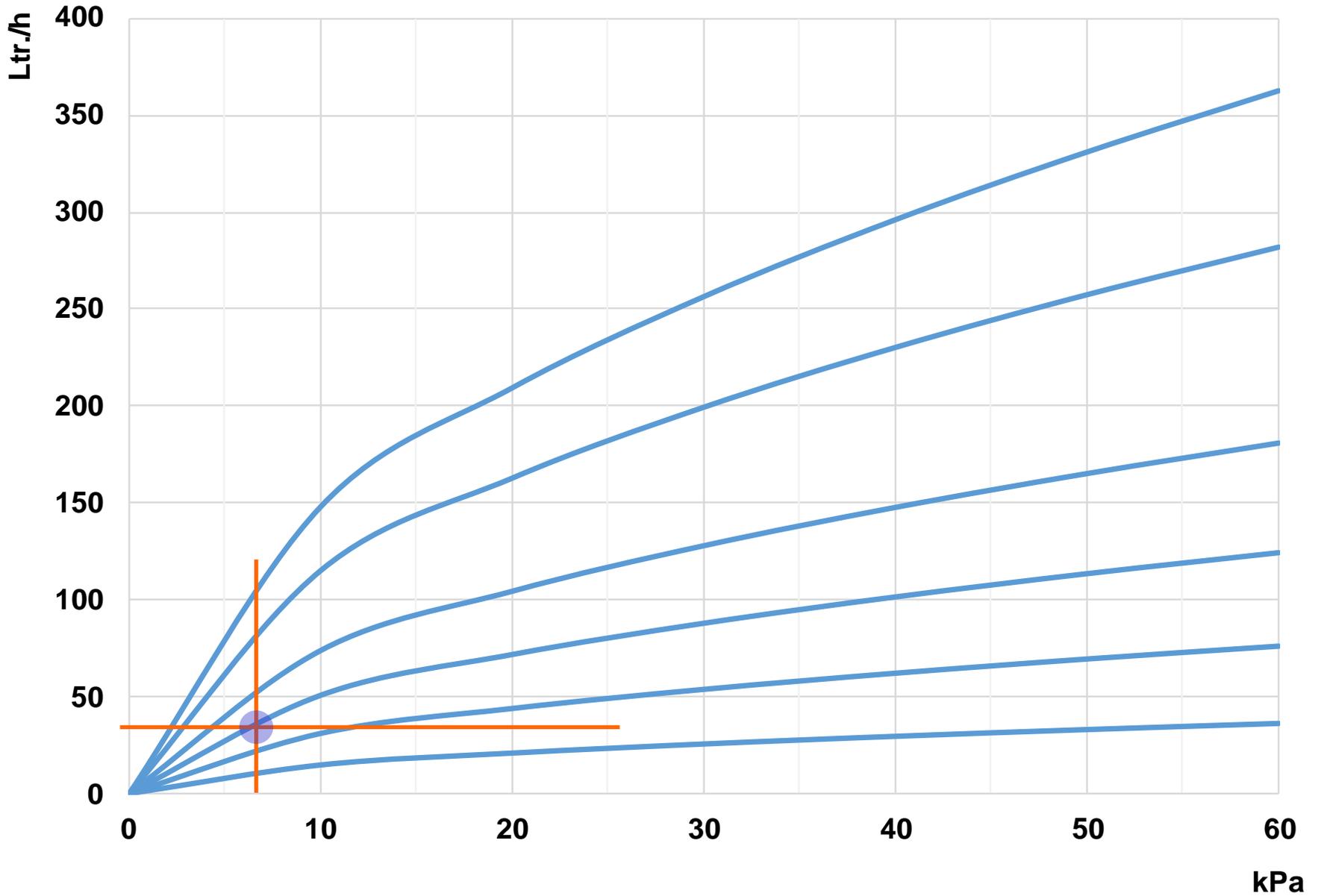
V-exakt



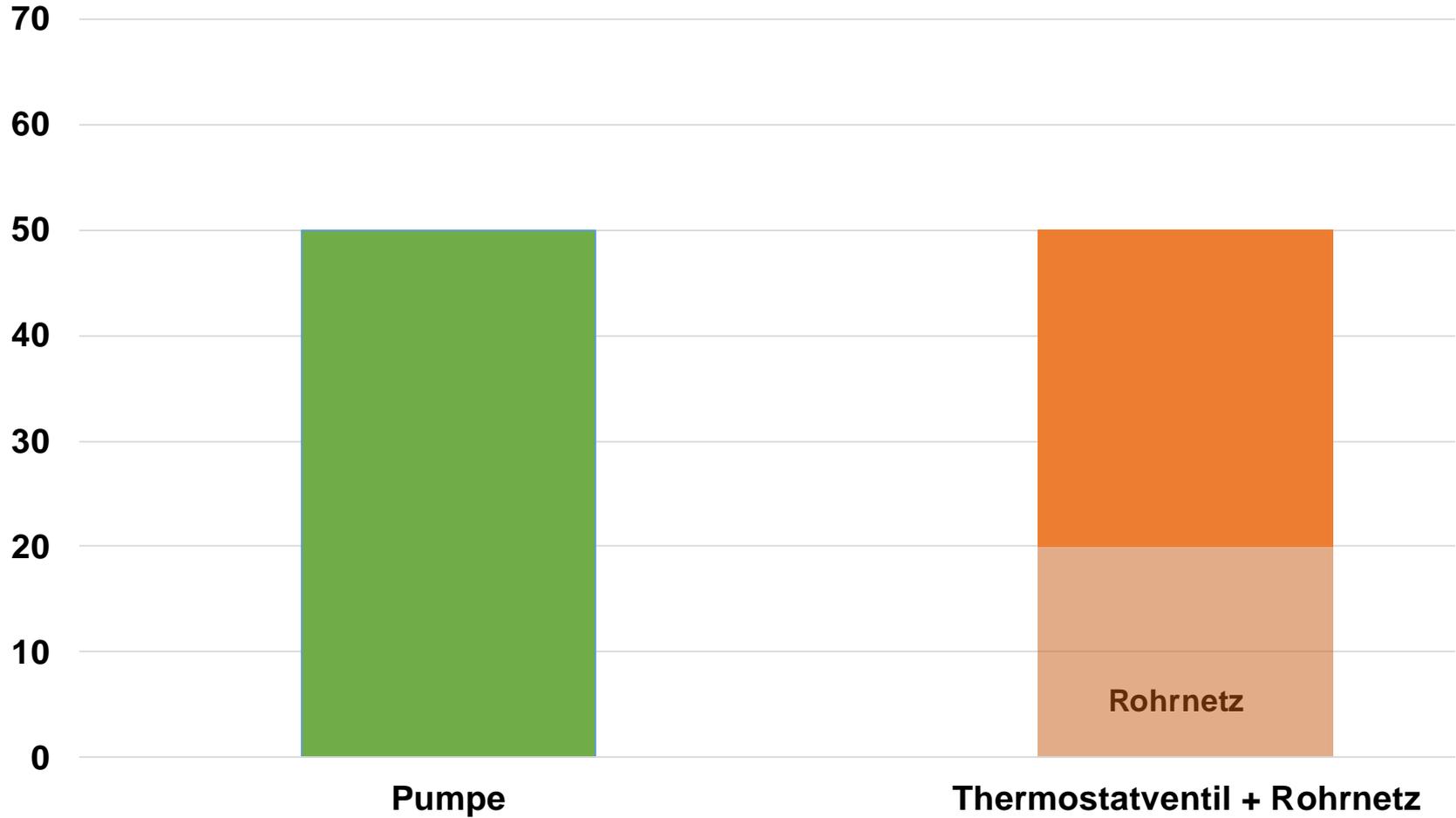
1. Ziffernkappe Messing
2. Präzisionsbohrung für geringste Durchflusstoleranzen
3. Regulierkegel für optimierte Durchflussbegrenzung

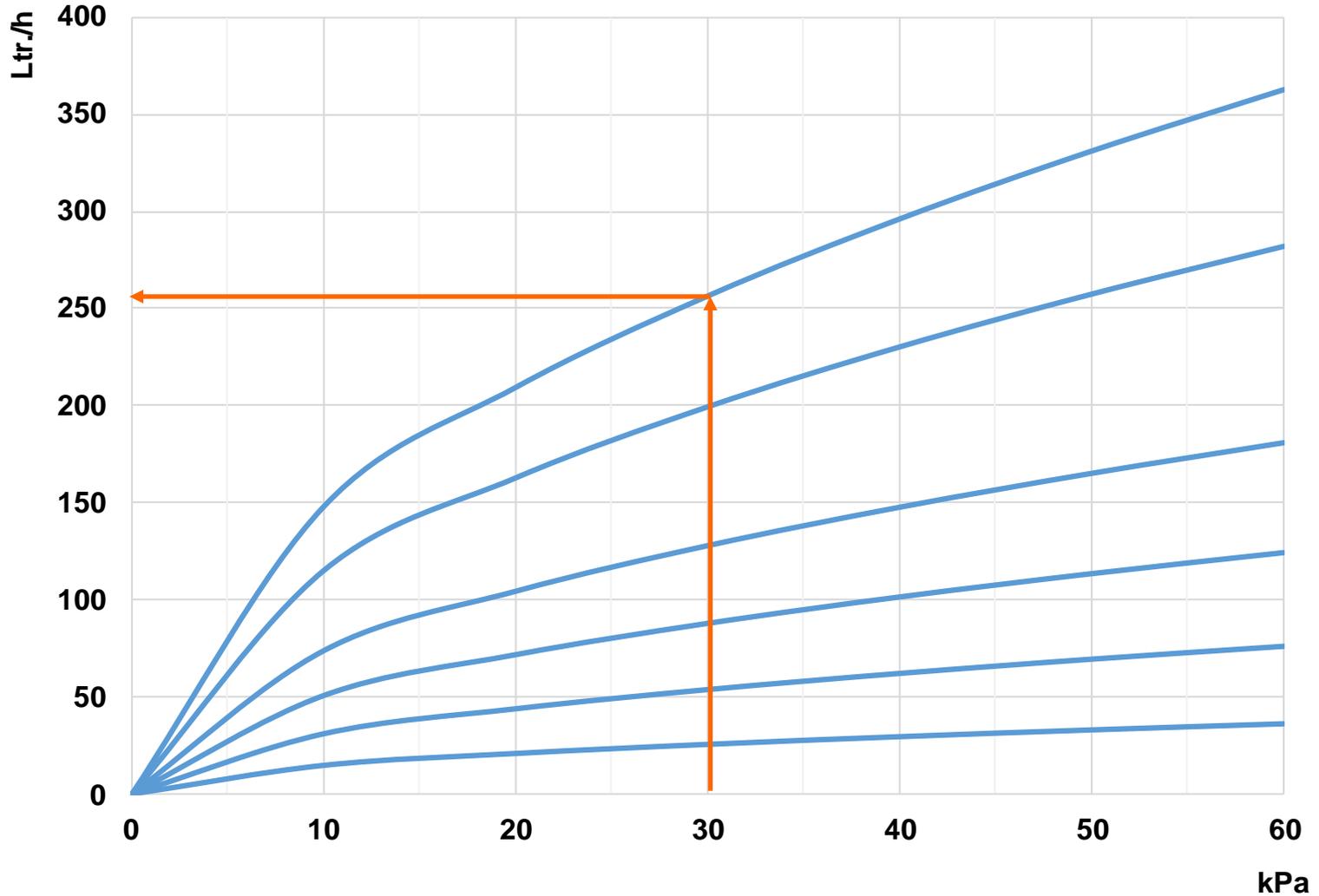
Voreinstellung Thermostatventile für Haus 2

HK TS	Hersteller	Typ	Nennweite	V	pv	zu drosseln	Kv-Ventil	Ventilautorität	Einstellung bzw. Bemerkung
Nr.			Di	m³/h	Pa	Pa	m³/h	-	
HK1_ 1	Oventrop	AV6 1K	15	0,099	9.641	362	0,314	88%	6,00
HK1_ 101	Oventrop	AV6 1K	15	0,100	9.766	44	0,319	89%	6,00
HK2_ 09	Oventrop	AV6 1K	15	0,043	1.796	7.864	0,138	92%	2,00
HK2_ 2	Oventrop	AV6 1K	15	0,057	3.132	6.410	0,183	66%	3,00
HK2_ 102	Hei	vexakt 1K	15	0,035	1.835	7.771	0,115	79%	3,00
HK3_ 010	Oventrop	AV6 1K	15	0,051	2.586	7.045	0,166	54%	3,00
HK3_ 3	Oventrop	AV6 1K	15	0,042	1.764	7.868	0,137	91%	2,00

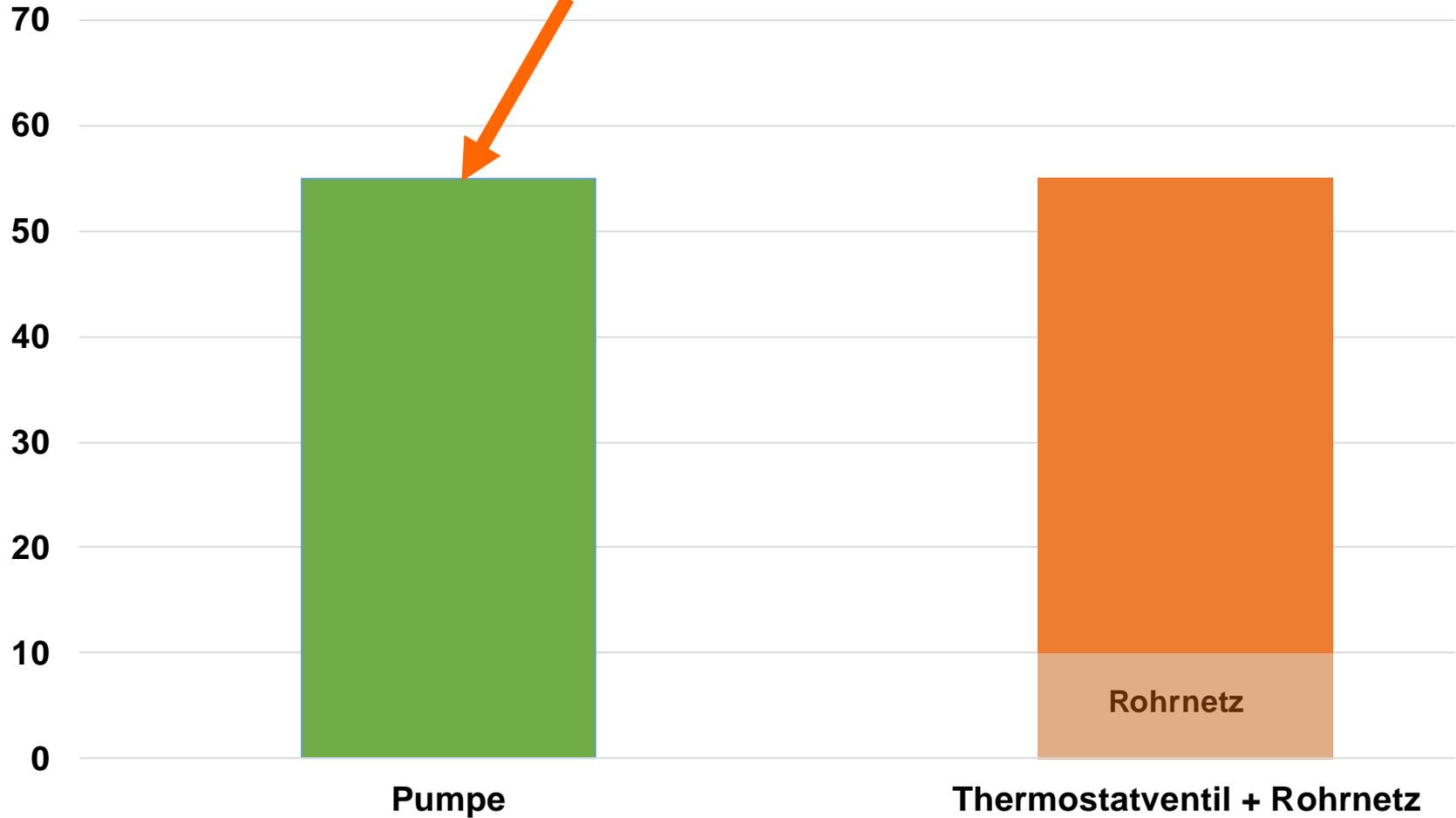


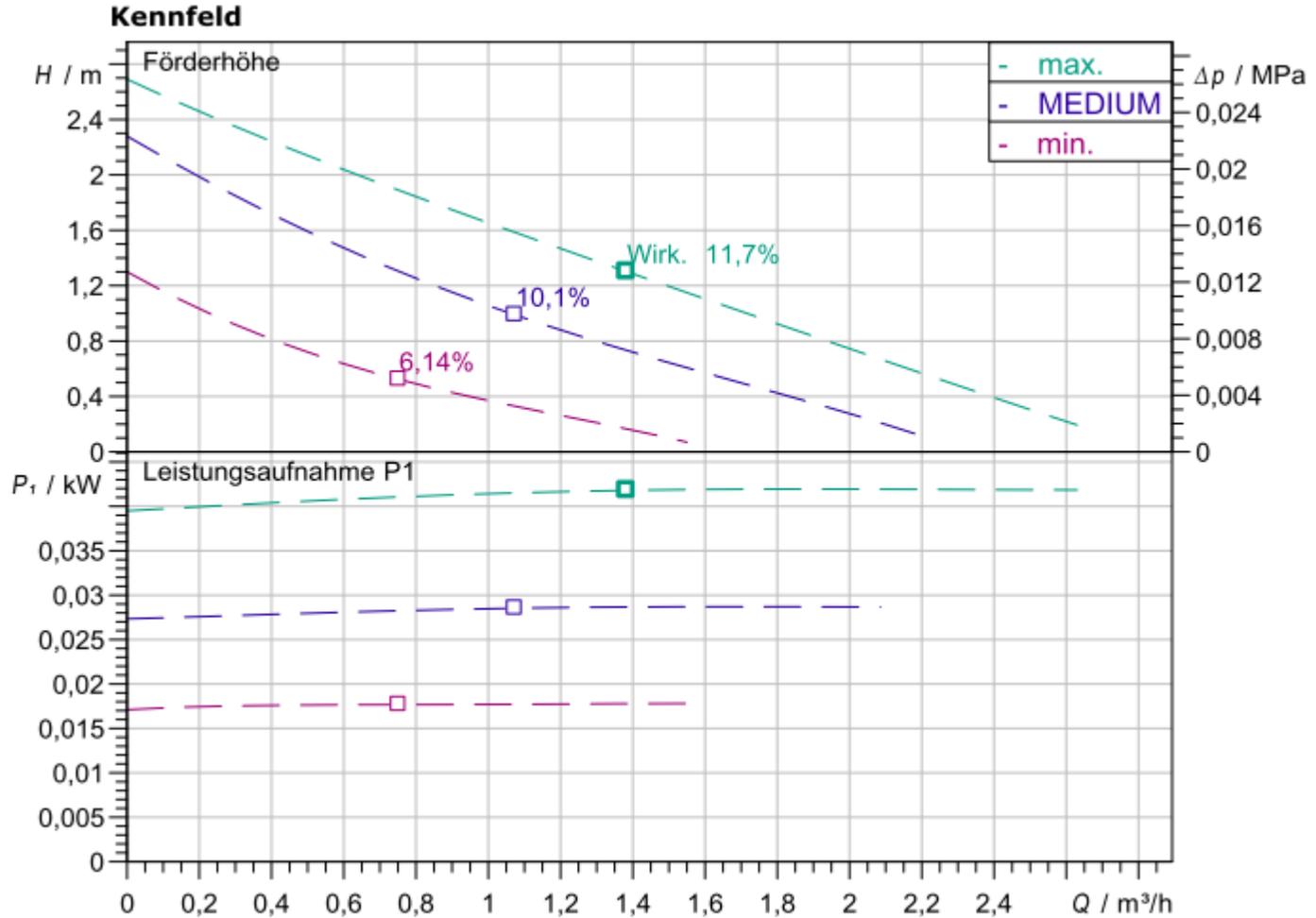
Druck in kPa

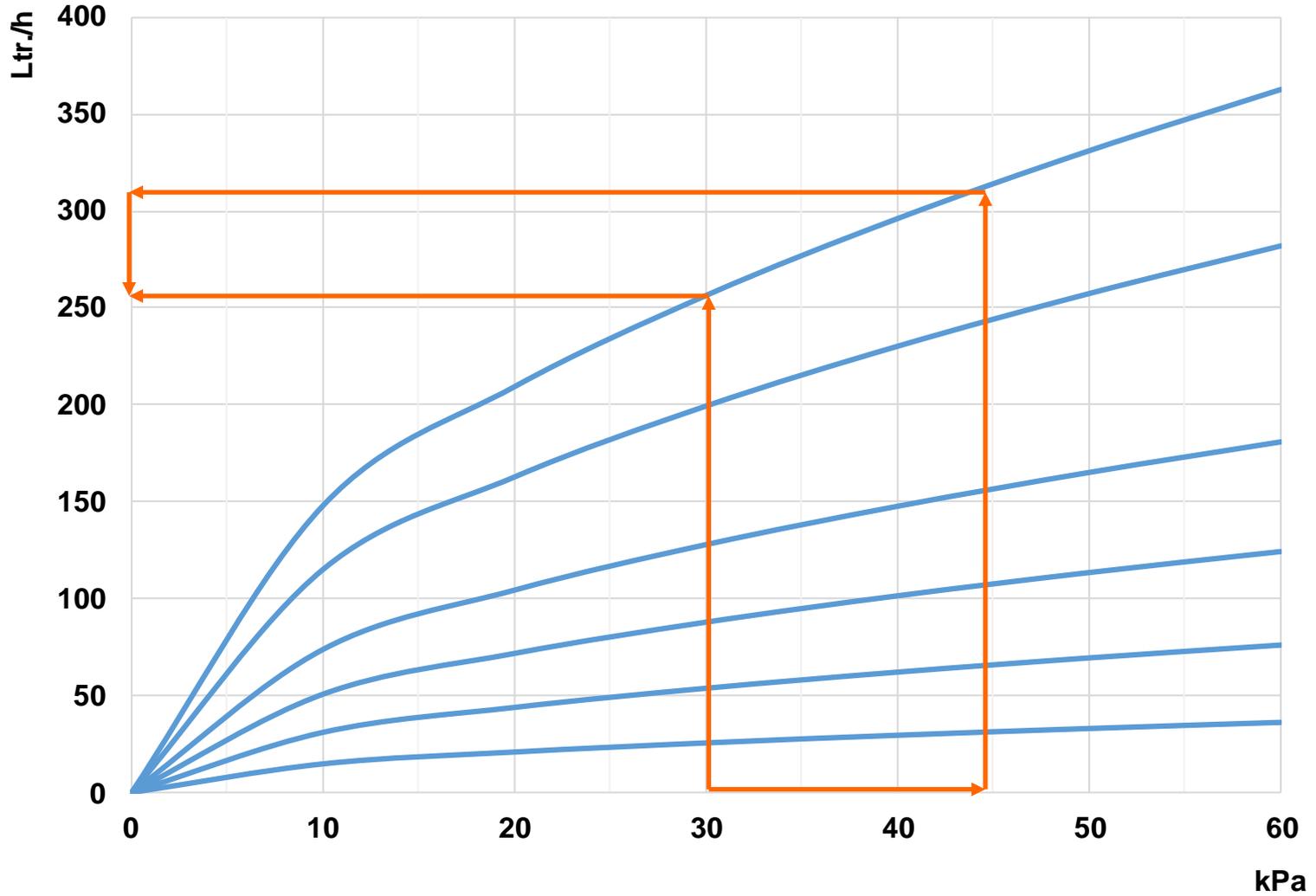


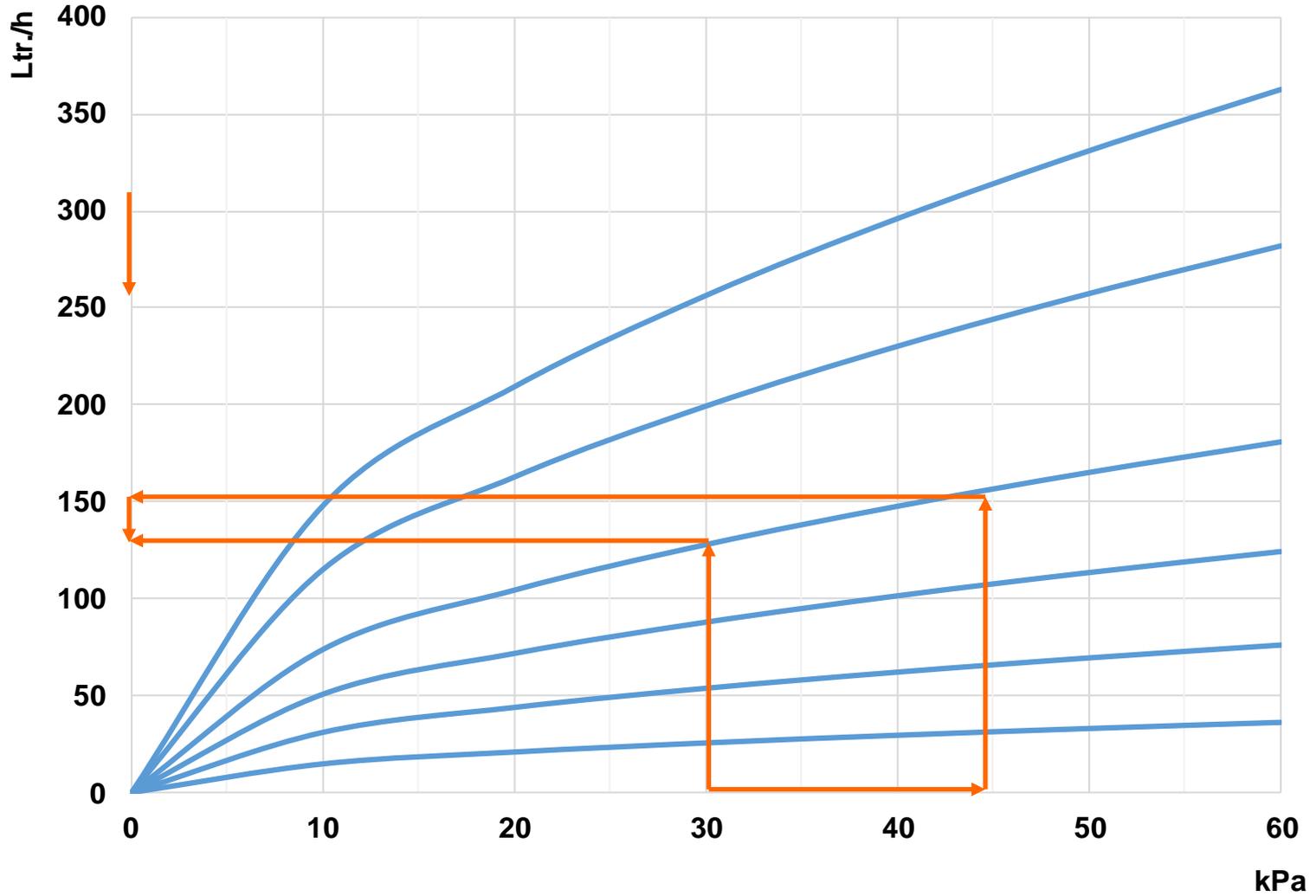


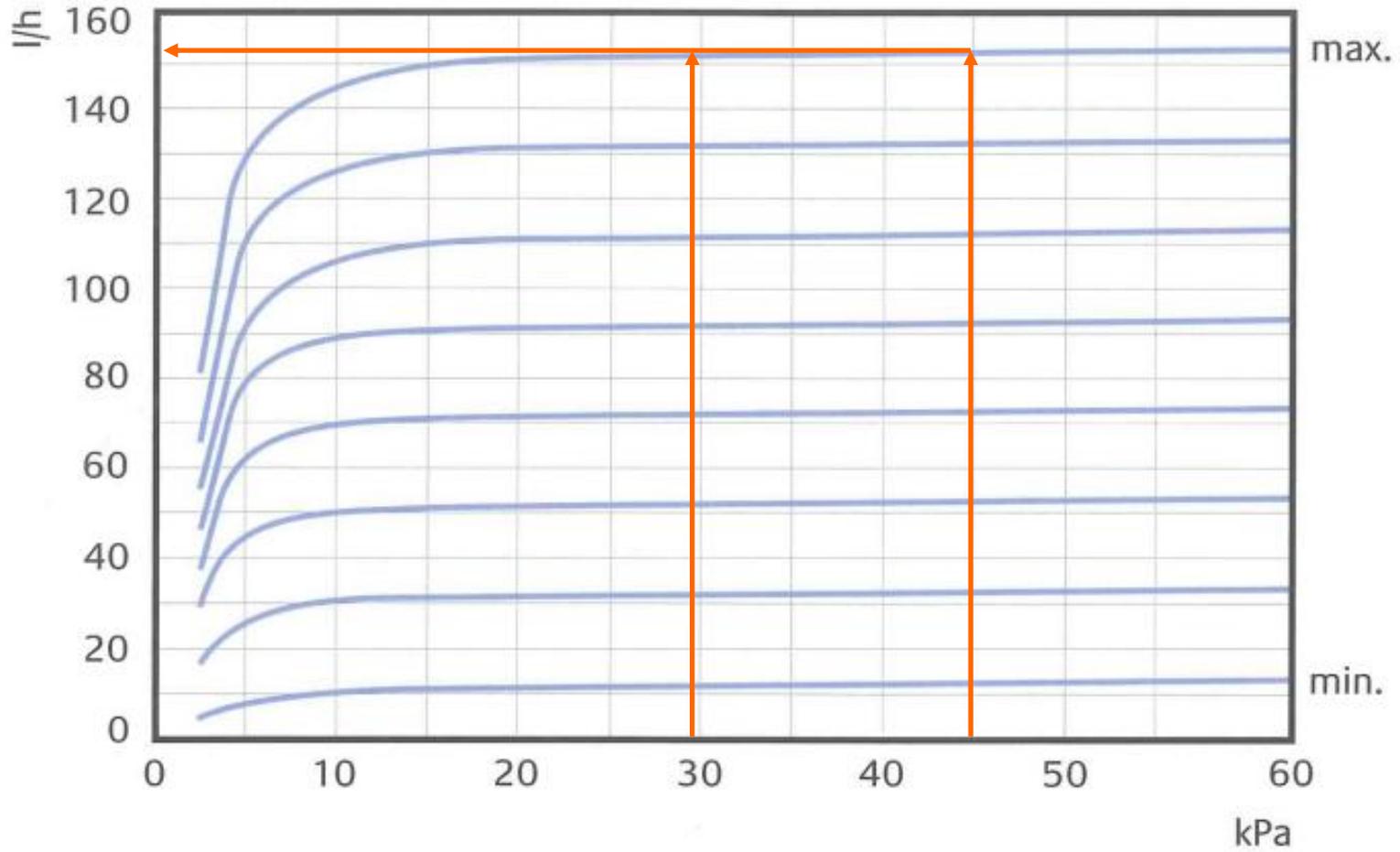
Druck in kPa

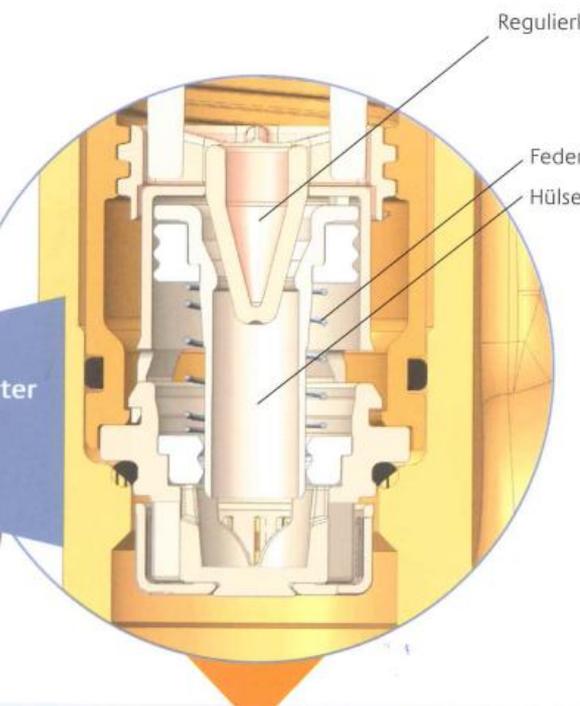
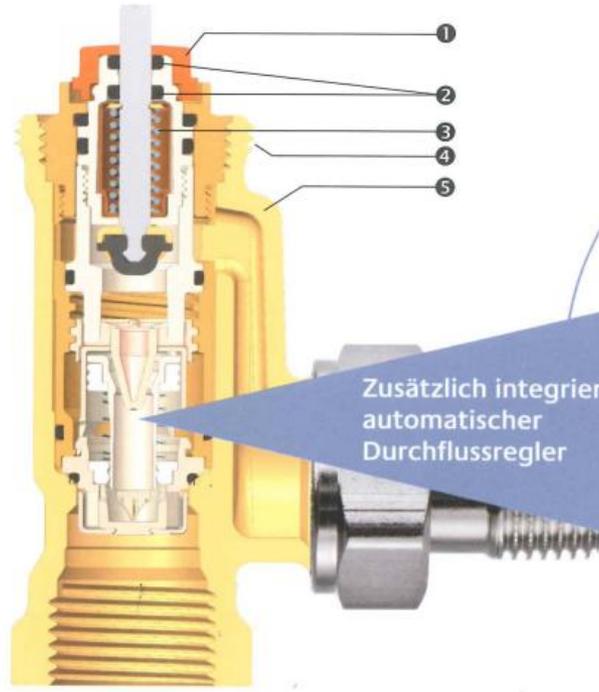
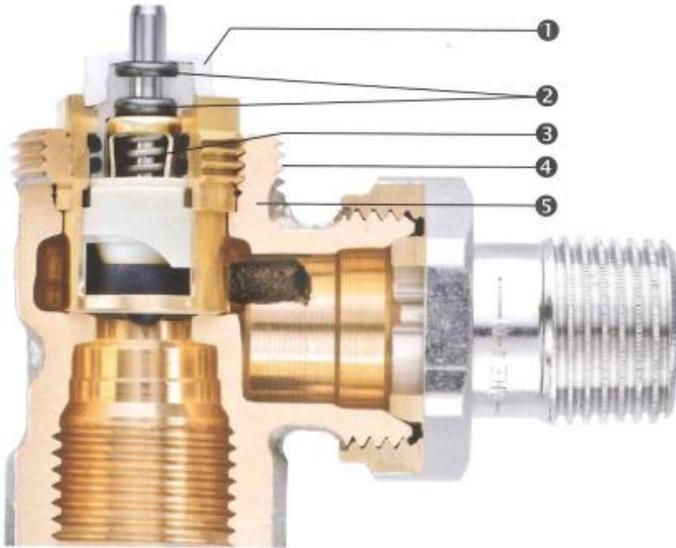












Eclipse

Der erforderliche Durchfluss der einzelnen Heizkörper wird direkt am Thermostat-Ventilunterteil Eclipse eingestellt. Dadurch ist der hydraulische Abgleich mit einem Dreh erledigt. Der eingestellte Durchfluss wird nicht überschritten. D.h. auch bei einem Überangebot, z.B. aufgrund schließender Nachbarventile oder während der morgendlichen Aufheizphase, regelt Eclipse den Durchfluss automatisch auf den eingestellten Wert. Das Ventil regelt den Durchfluss unabhängig vom Differenzdruck. Komplexe Berechnungen zur Ermittlung der Einstellwerte sind deshalb nicht erforderlich.



Hauptmerkmale

- > **Automatischer hydraulischer Abgleich**
Durch integrierten Durchflussregler
- > **Einstellen und vergessen**
Der eingestellte Durchfluss wird nie überschritten
- > **Großer Durchflussbereich von 10 bis 150 l/h**
Für vielfältige Anwendungen
- > **Ideal für die Sanierung**
Durch einfache Auslegung und Standard Baulängen
- > **Alle Ventilgehäuse mit II+ Kennzeichnung sind auf Eclipse umrüstbar**
bei z.B. V-exact II, Standard, Multilux oder Multilux 4-Set

A-exact

Der erforderliche Durchfluss der einzelnen Heizkörper wird direkt am Thermostat-Ventilunterteil A-exact eingestellt. Dadurch ist der hydraulische Abgleich mit einem Dreh erledigt. Der eingestellte Durchfluss wird nicht überschritten. D.h. auch bei einem Überangebot, z.B. aufgrund schließender Nachbarventile oder während der morgendlichen Aufheizphase, regelt A-exact den Durchfluss automatisch auf den eingestellten Wert.



Hauptmerkmale

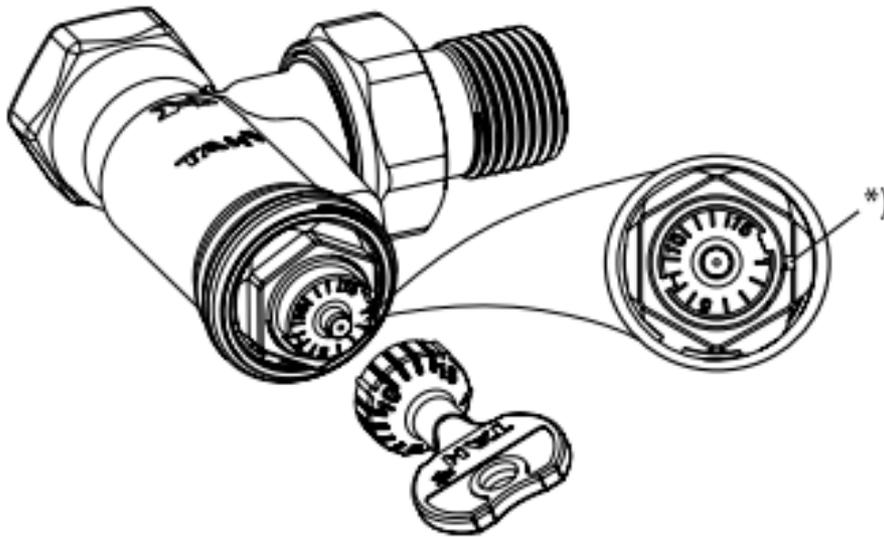
- > **Automatischer hydraulischer Abgleich**
Durch integrierten Durchflussregler
- > **Einstellen und vergessen**
Der eingestellte Durchfluss wird nie überschritten
- > **Großer Durchflussbereich von 10 bis 150 l/h**
Für vielfältige Anwendungen
- > **Ideal für die Sanierung**
Durch einfache Auslegung und Standard Baulängen

Durchflusseinstellung

Die Einstellung kann zwischen 1 und 15 (10 bis 150 l/h) stufenlos gewählt werden. Die Einstellung 15 (150 l/h) entspricht der Normaleinstellung (Werkseinstellung).
Mit dem Einstellschlüssel (Art.-Nr. 3901-02.142) kann nur der Fachmann die Einstellung vornehmen oder verändern. Eine Manipulation per Hand durch Unbefugte ist ausgeschlossen.

- Einstellschlüssel auf Ventiloberteil aufsetzen und verdrehen, bis er einrastet.
- Index des gewünschten Einstellwertes auf die Richtmarkierung des Ventiloberteiles drehen.
- Schlüssel abziehen. Einstellwert kann am Ventiloberteil aus Betätigungsrichtung abgelesen werden (siehe Abb.).

Stirnseitige Ablesbarkeit



*) Richtmarkierung

Einstellwert	1	1	1	1	5	1	1	1	1	10	1	1	1	1	15
l/h	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150

Regeldifferenz [xp] max. 2 K

Hersteller

Ventiltyp / Ventilbezeichnung

Heimeier (IMI Hydronic Engineering)

Eclipse

A-Exakt

Oventrop

Baureihe „AQ“ mit Standard-Ventileinsatz „QA“

Verschiedene Baureihen (Sonderbauformen)
mit Standard-Ventileinsatz „QA“

Danfoss

Dynamic Valve - RA-DV

Weitere Ventile nach Absprache

Wie wird gefördert?

Berechnungen zum hydraulischen Abgleich: das Bistum gewährt einen Zuschuss je Heizkörper mit **15,- €** maximal jedoch 25 Stück

Nachrüstung voreinstellbarer Thermostatventile: Das Bistum gewährt einen Zuschuss je Thermostat mit **15,- €** maximal jedoch 25 Stück

Achtung Änderung ab dem **01.01.2016**

Der technische Fortschritt macht den hydraulischen Abgleich zukünftig einfacher. Seit ca. 2 Jahren gibt es Thermostatventile mit automatischer Durchflussregelung. An diesen kann der gewünschte Volumenstrom direkt eingestellt werden. Dies reduziert den Berechnungs- und Einstellaufwand und der hydraulische Abgleich wird gleichzeitig genauer.

Da Thermostatventile mit automatischer Durchflussbegrenzung mittlerweile von allen namhaften Thermostatventilherstellern angeboten werden, fördert das Bistum ab dem **01.01.2016** nur noch diese Ventile. Laufende oder bis zum 31.12.2015 gestellte Förderanträge sind davon nicht betroffen.

[Link Erläuterungen Thermostatventil mit Volumenstrombegrenzer](#)

[Link Liste der geförderten Thermostatventile](#)

Wie ist der Ablauf?

- Antrag an das Bistum (Antragsformular). Wir vermitteln Ihnen einen vom Bistum geschulten Energieberater. Sie können im Vorfeld mit dem Förderrechner berechnen, welche Kosten auf Sie zu kommen können.
- Angebotsermittlung durch den Energieberater.
- Wärmebedarfsermittlung der einzelnen Räume für die Berechnung der Heizlast (Raum- und Fensterflächen, Art und Größe der Heizkörper). Aufnahme der Heizungsdaten zur Bestimmung der notwendigen Durchflussmenge.
- Überprüfung der Rohrleitungen, der Umwälzpumpen und der Thermostatventile (voreinstellbar?).
- **Berechnung der Werte für die voreinstellbaren Thermostatventile mit automatischer Durchflussbegrenzung mit einem vom Bistum zur Verfügung gestellten Rechenprogramm (Nachweis zur erbrachten Leistung)**
- Einstellung der berechneten Werte an den ggf. neu eingebauten voreinstellbaren Thermostatventilen durch eine Fachfirma. (Beauftragung durch die Kirchengemeinde)
- Optimierung der Heizungspumpen (ggf. Austausch s. Förderbaustein 4) und Anpassung der Heizkurve an der Heizungssteuerung.
- Dokumentation der Berechnungen und Ergebnisse in einer Mappe.
- Mit der Abrechnung sind die o.g. Unterlagen einzureichen.
Nach Prüfung der Unterlagen werden die Fördermittel ausgezahlt.

Erfassung der Gebäudegrunddaten

Objekt

Gemeinde: St. Nikolaus Burgdorf

Gebäudeart:

Straße, Haus-Nr.: Im langen Mühlenfeld 19

Postleitzahl, Ort: 31303 Burgdorf

Umweltbeauftragter: Hr. Stanke

Bauart: Mauerwerksbau

Baujahr: 1935

Beheizte BGF:

Vorlauftemperatur 69 °C

Rücklauftemperatur 51 °C

Raumtemperatur 20 °C

Bild Gebäude



Heizlastberechnung

Gemeinde: St. Nikolaus Burgdorf

31303 Burgdorf Im langen Mühlenfeld 19

Energetische Qualität des Gebäudes

keine Fassadendämmung, Isolierglas, 2-fach-Verglasung ab 1978

Lfd. Nr	Raum-Nr	Etage	Raumbezeichnung	Länge	Breite	Grundfläche	Raumtemp.	Heizlast		Zuschlag Heizlast	Heizlast, gesamt
				m	m	m ²	°C	W/m ²	W	%	W
1	1	KG	Keller	3,5	3,0	11	20	115	1.208	0%	1.208
2	2	EG	Pfarrbüro	4,0	3,0	12	20	115	1.380	0%	1.380
										0%	
										0%	
										0%	

Heizkörperauslegung

Gemeinde: St. Nikolaus Burgdorf

31303 Burgdorf Im langen Mühlenfeld 19

Lfd. Nr	Etage	Raumbezeichnung	Heizkörpertyp	Heizkörperdaten				Ventiltyp	Massenstrom [Ltr./h]	Temp-Spreiz [K]	Voreinstellung	Bemerkung		
				Anzahl	HK-Höhe [mm]	HK-Länge [mm]	Platten							
1	KG	Raum-Nr.: 1 Keller	Plattenheizkörper	1	500	1.000	2	Konvektoren	2	Heimeier A-exact DN 15	80,4	13,1	8	
2	EG	Raum-Nr.: 2 Pfarrbüro	Plattenheizkörper	1	500	1.600	2	Konvektoren	2	Heimeier A-exact DN 15	41,7	28,8	4	

Durchführung des hydraulischen Abgleichs

Mit Thermostatventilen mit automatischem Durchflussregler

Die Rohrnetzberechnung entfällt zukünftig.

Statt dessen wird der Druckverlust des ungünstigsten Stranges ermittelt.

Damit werden die Pumpenkenndaten

Volumenstrom

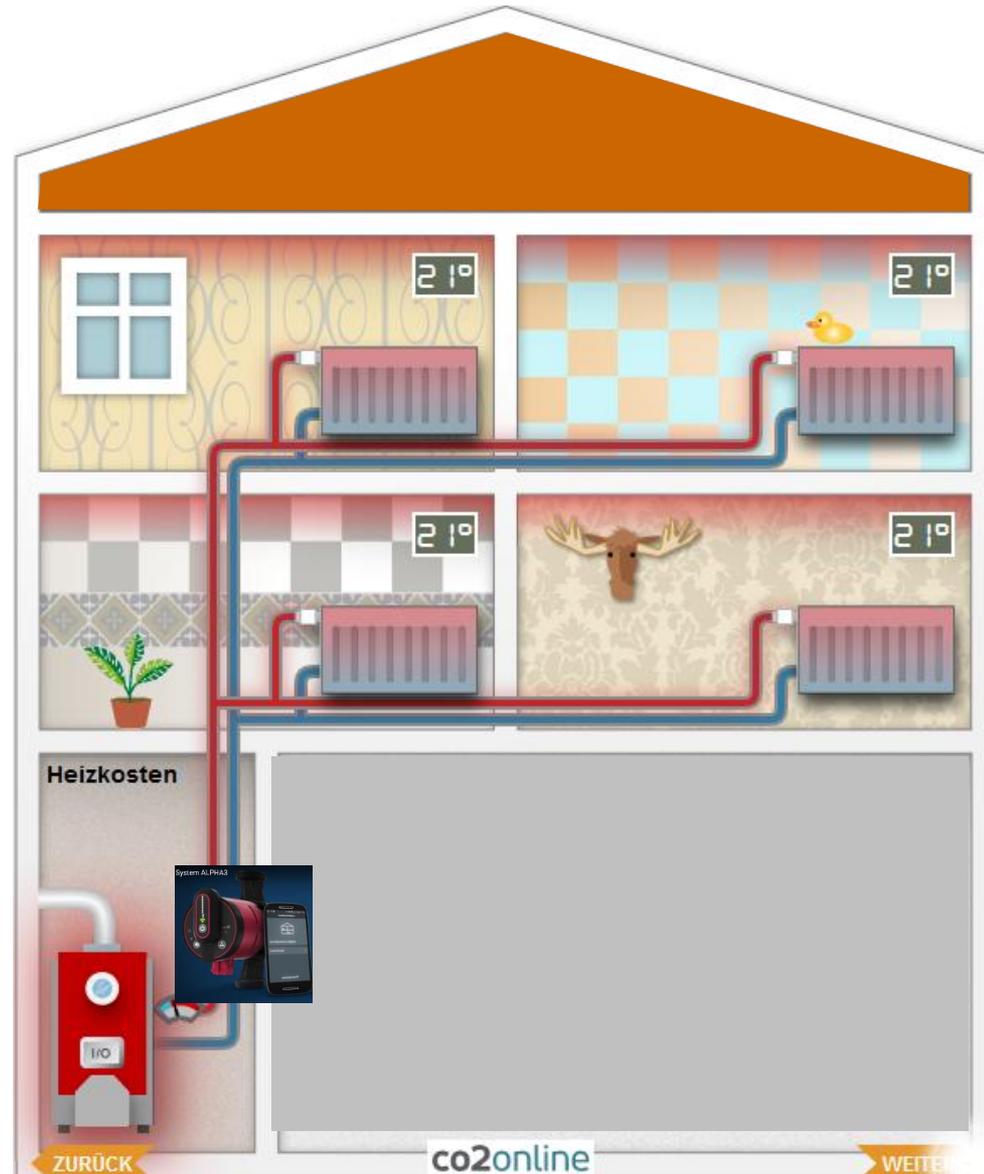
Förderhöhe

Ermittelt.

Hierbei ist die genaue Kenntnis des Rohrnetzes (Länge, Verlauf, Nennweiten) nicht mehr wesentlich

Durchführung des hydraulischen Abgleichs mit konventionellen voreinstellbaren Thermostatventilen

1. Heizkörper erfassen
2. Raumheizlast berechnen
3. Heizkörper auslegen und Rohrnetz berechnung durchführen
4. Thermostatventile auslegen
5. Heizungspumpe auslegen



Grobauslegung der Umwälzpumpe

Gemeinde: St. Nikolaus Burgdorf

31303 Burgdorf Im langen Mühlenfeld 19

Rohrleitungsmaterial

Mittelschweres Gewinderohr DIN 2440

Rohrdurchmesser am Anfang des Heizkreises

DN 25

Einfache Röhrlänge (Heizzentrale bis entferntester Heizkörper)

m 50

**Druckverlust
in kPa**

Spezifischer Rohrleitungswiderstand

Pa/m 100

10,0

Anteil Formstücke

% 30

3,0

Einbauten:

Regelventil

Anzahl 1

Schmutzfänger

Anzahl 1

Absperrventile / Absperrklappen

Anzahl 4

Summe Einbauten

0,0

Wärmemengenzähler

Sonstige (bitte Typ hier eingeben)

Sonstige (bitte Typ hier eingeben)

Thermostatventil

10,0

Summe Druckverlust

23,0

Pumpenauslegung

Volumenstrom

0,12

m³/h

Förderhöhe:

2,3

m

Bistum Hildesheim

Energiefonds

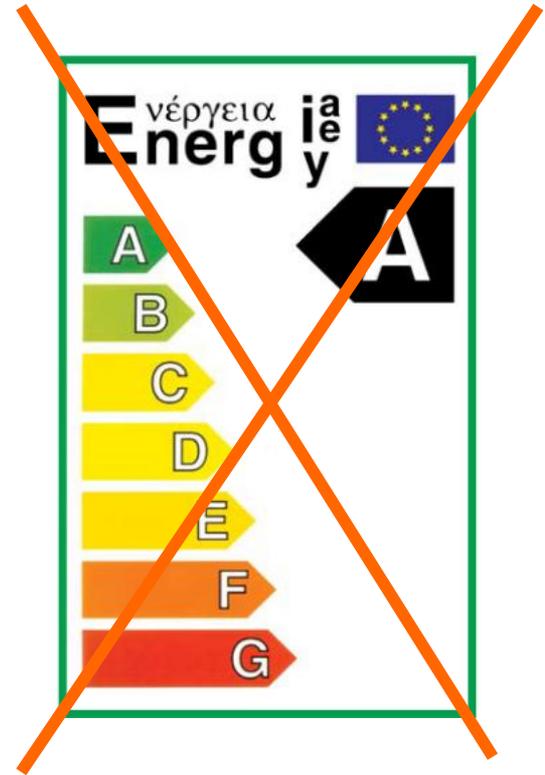
Hydraulischer Abgleich

Heizungspumpen

Neue Techn. Entwicklungen

20.02.2016





Umsetzung der Ökodesign Richtlinie 2009/15/EG (ERP Richtlinie)

Was versteht man unter ErP

Die ErP (Energy related Products) - bzw. Ökodesign-Richtlinie ist ein wichtiger Baustein bei der Erreichung der europaweiten „20/20/20“-Ziele bei Klimaschutz und Energieverbrauch.

Die Europäische Union will bis 2020 :

20% weniger Treibhausgase

20% mehr erneuerbare Energien

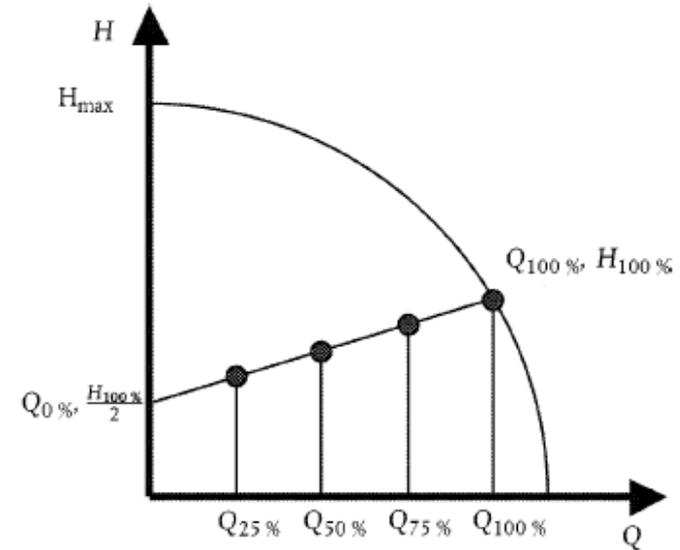
20% mehr Energieeffizienz

erzielen (Details im 6. Umweltaktionsprogramm der EU-Beschluss 1600/2002/EG). Dazu wurden bereits eine Reihe von Verordnungen erlassen bzw. sind in Vorbereitung. Es sind sowohl Haushaltsgüter wie z.B. Kühlschränke als auch Investitionsgüter wie Wasserpumpen betroffen.

➔ Einsparpotenzial! 30 % des Energieverbrauchs in der Industrie & Gewerbe entfällt auf Pumpen!

Quelle: Leitfaden für effiziente Energienutzung in Industrie und Gewerbe, Bayrisches Landesamt für Umwelt

Förderleistung [%]	Zeit [%]
100	6
75	15
50	35
25	44



die gewichtete mittlere Leistung $P_{L, \text{gemittelt}}$ nach folgender Formel berechnen:

$$P_{L, \text{gemittelt}} = 0,06 \cdot P_{L, 100\%} + 0,15 \cdot P_{L, 75\%} + 0,35 \cdot P_{L, 50\%} + 0,44 \cdot P_{L, 25\%}$$

Den Energieeffizienzindex (*) nach folgender Formel berechnen:

$$EEI = \frac{P_{L, \text{gemittelt}}}{P_{\text{ref}}} \cdot C_{20\%}, \text{ wobei } C_{20\%} = 0,49$$

Die Bezugsleistung nach folgender Formel berechnen:

$$P_{\text{ref}} = 1,7 \cdot P_{\text{hyd}} + 17 \cdot (1 - e^{-0,3 \cdot P_{\text{hyd}}}), \quad 1 \text{ W} \leq P_{\text{hyd}} \leq 2 \text{ 500 W}$$

Umsetzung der Ökodesign Richtlinie 2009/15/EG (ERP Richtlinie)

B. Wissenswertes rund um ErP

Durchführungsverordnung 641/2009/EG - HUP

Gültigkeit	Anforderungen
<p>Die Verordnung umfasst Naßläufer-Umwälzpumpen mit folgenden Merkmalen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die hydraulische Nennleistung liegt zwischen 1 W und 2500 W. 2. Die Pumpe ist für den Einsatz in Heizungsanlagen oder Sekundärkreisläufen von Kühlverteilersystemen bestimmt. <p>Die Verordnung gilt nicht für:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Trinkwasserumwälzpumpen 2. Bis 01.01.2020 begrenzt für Ersatzpumpen, die in Produkte zur Wärmeerzeugung oder –übertragung eingesetzt werden 	<p>Ab 01.01.2013: Der Energieeffizienzindex EEI darf einen Wert von 0,27 nicht überschreiten. Der EEI ist auf dem Typenschild, der Verpackung und in der Dokumentation zu dokumentieren. Ausgenommen sind Naßläufer in Wärmeübertragern.</p> <p>Ab 01.01.2015 Der EEI darf einen Wert von 0,23 nicht überschreiten, ausgenommen sind Ersatzpumpen für Wärmeerzeuger</p> <p>Ab 01.01.2020 Der EEI darf einen Wert von 0,23 nicht überschreiten</p>

Vorschlag für den Energiefonds:

Reduktion des EEI auf $\leq 0,2$

da 0,23 ohnehin eingehalten werden muss.

Bistum Hildesheim

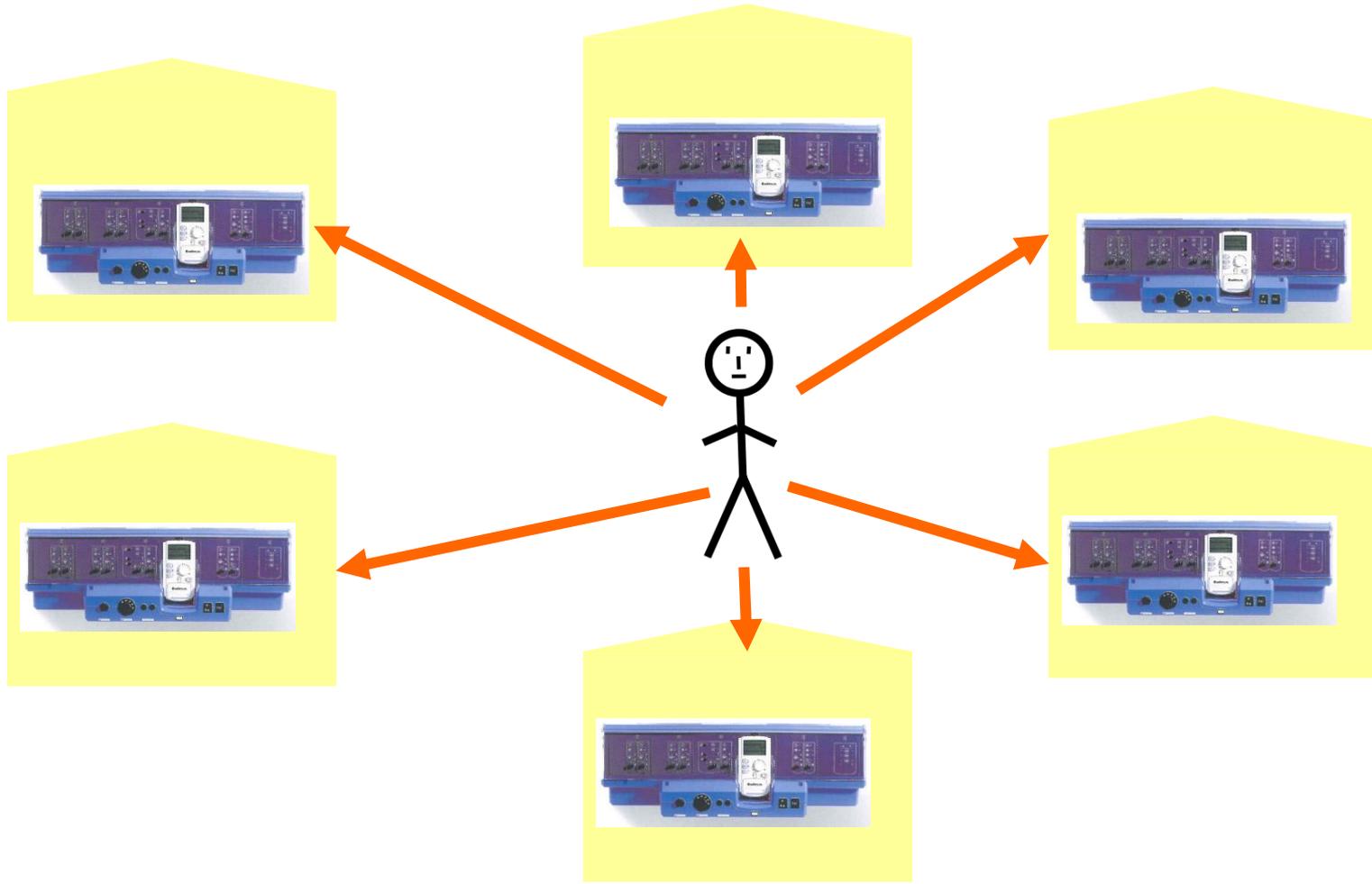
Energiefonds

Hydraulischer Abgleich

Heizungspumpen

Neue Techn. Entwicklungen

20.02.2016



Kirchengemeinde

Gebäude 1



Gebäude 2



Gebäude 3



Gebäude 4



Gebäude 6



Gebäude 5

