

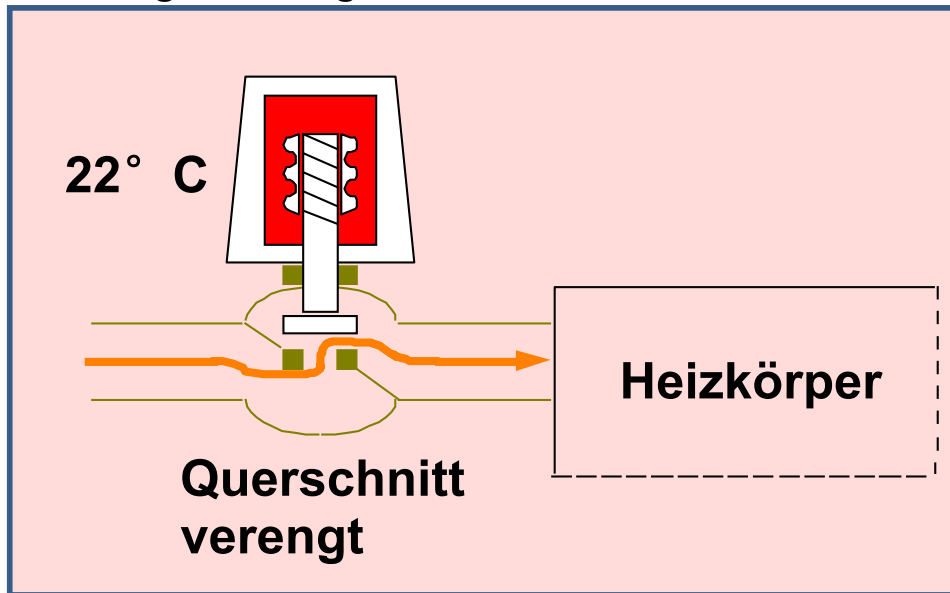
Der hydraulische Abgleich



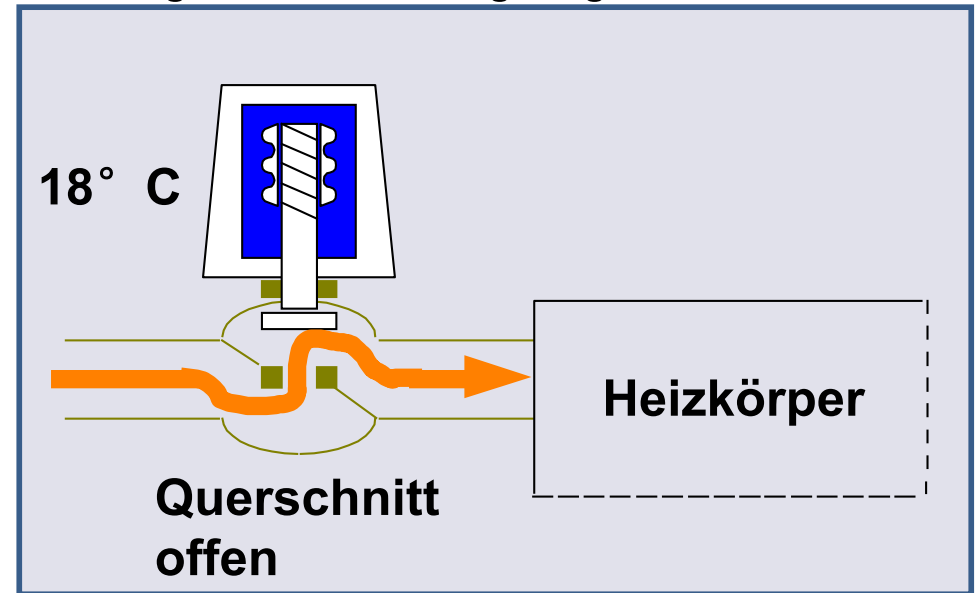
INGENIEURBÜRO
ALEXANDER WALTNER
DIPLOM-INGENIEUR (HWK)
ENERGIEBERATER (HWK)
SOLARFACHKRAFT (HWK)

Thermostatventil

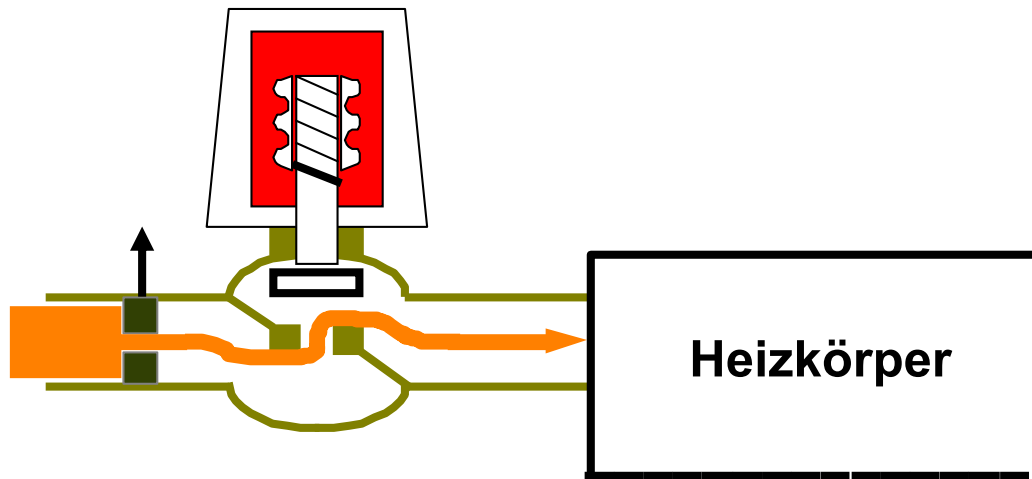
Flüssigkeit ausgedehnt



Flüssigkeit zusammengezogen



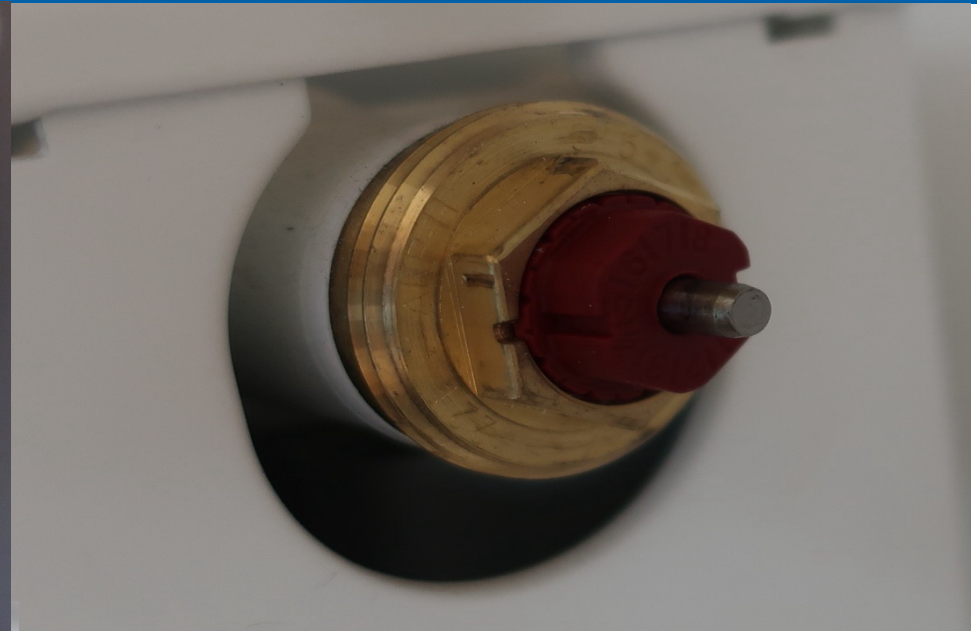
Thermostatventil voreinstellbar



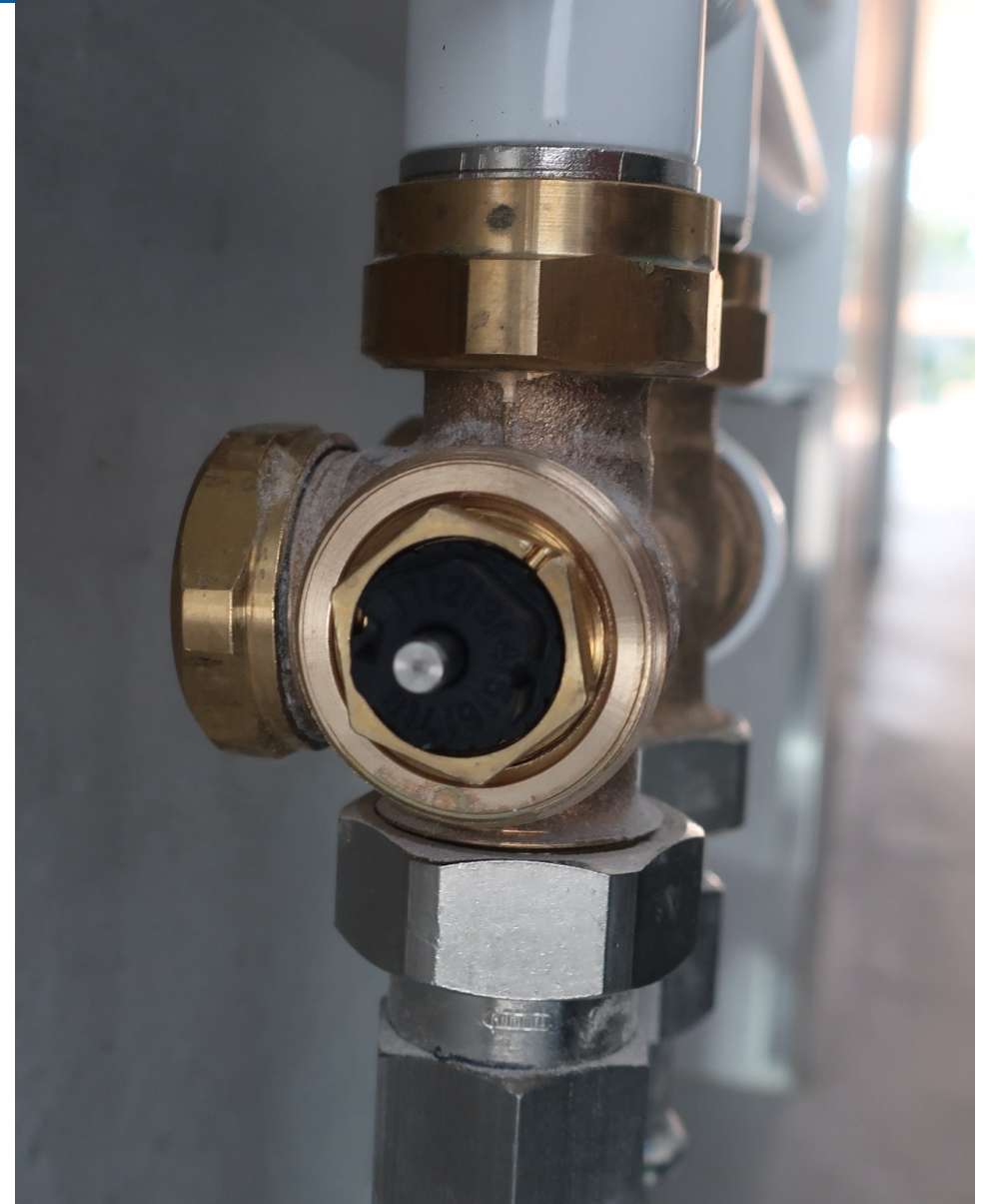
Bilder Zweirohrheizung



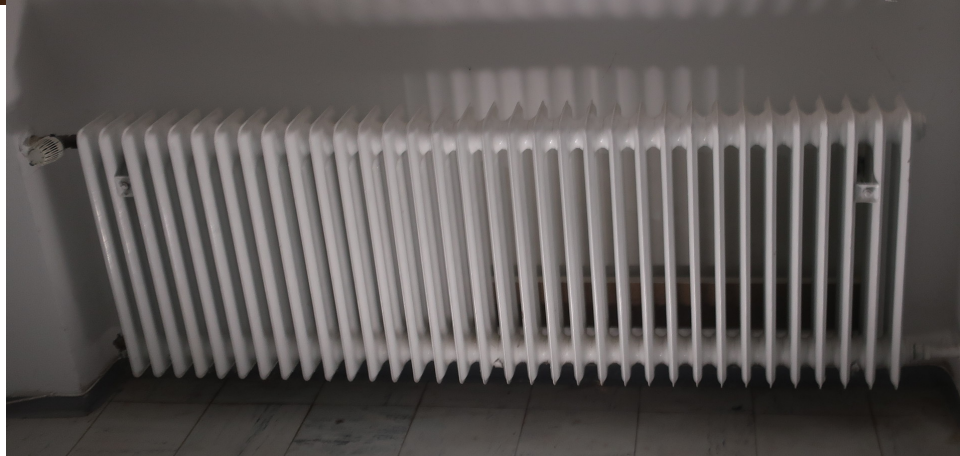
Bilder Zweirohrheizung



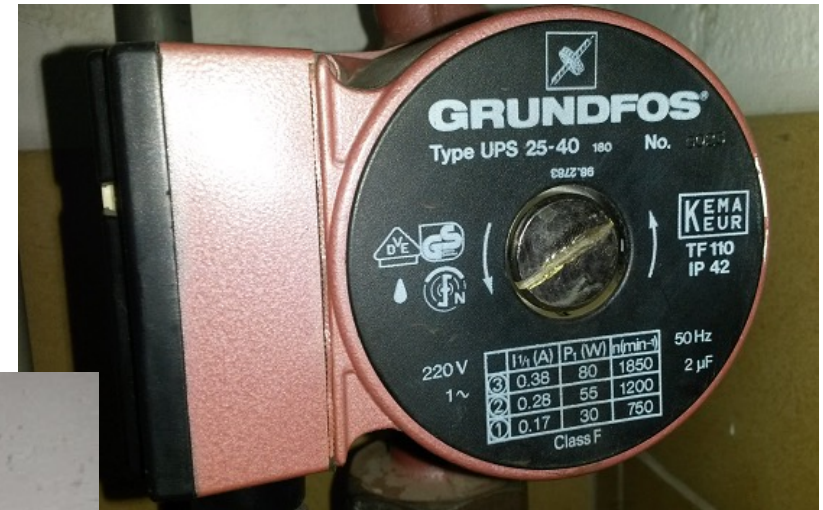
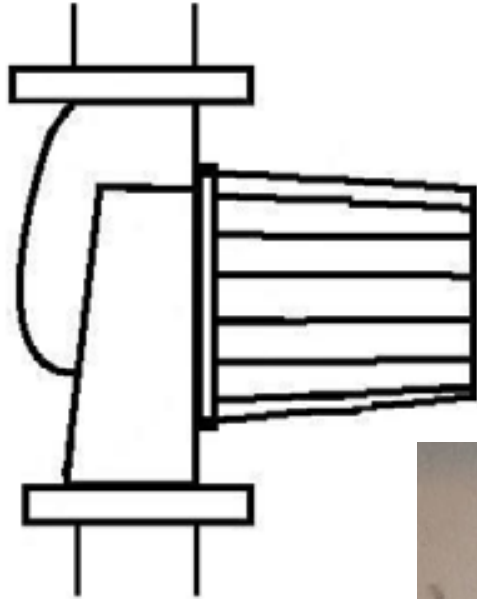
Bilder Zweirohrheizung



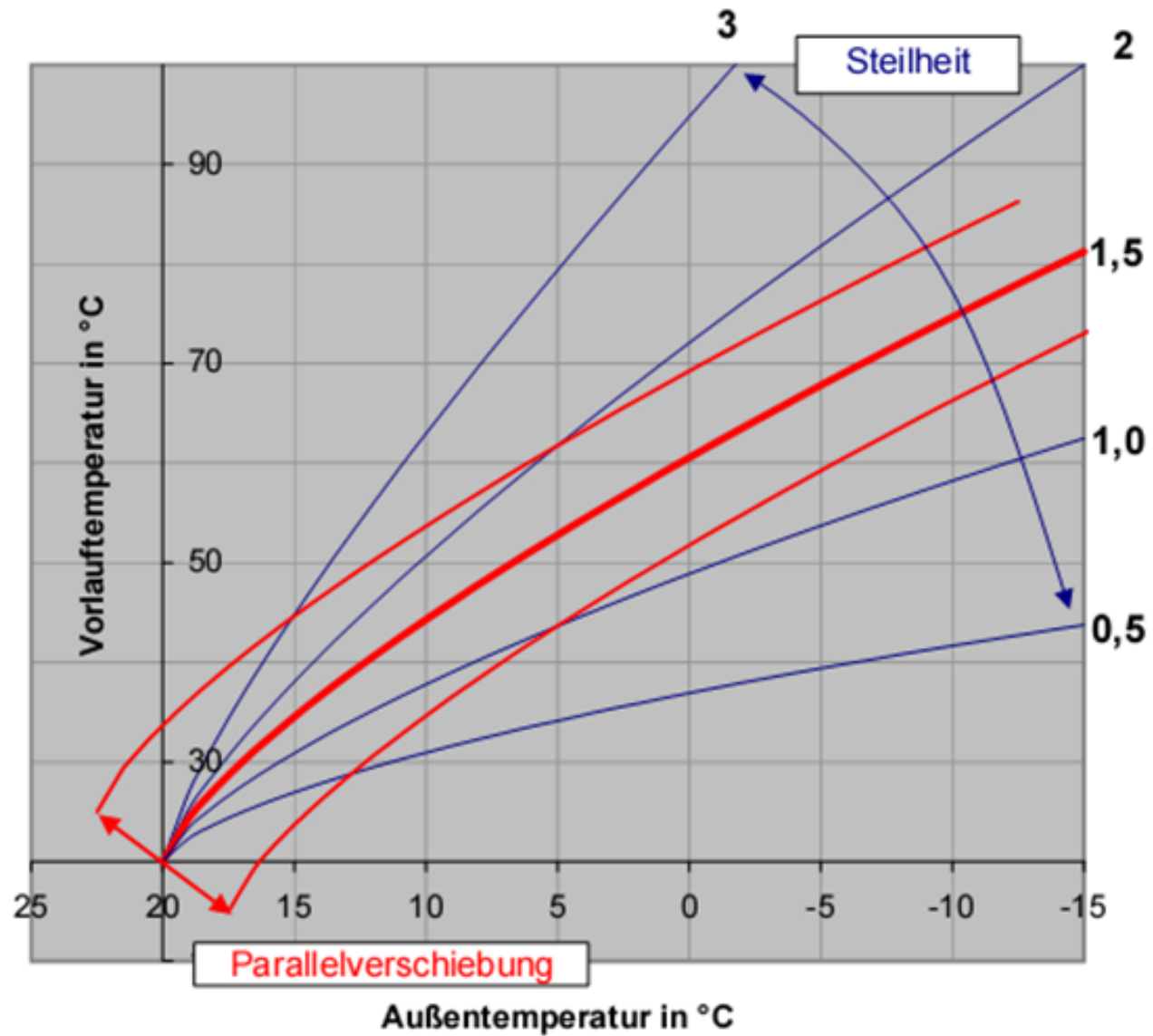
Bilder Zweirohrheizung



Heizungspumpe

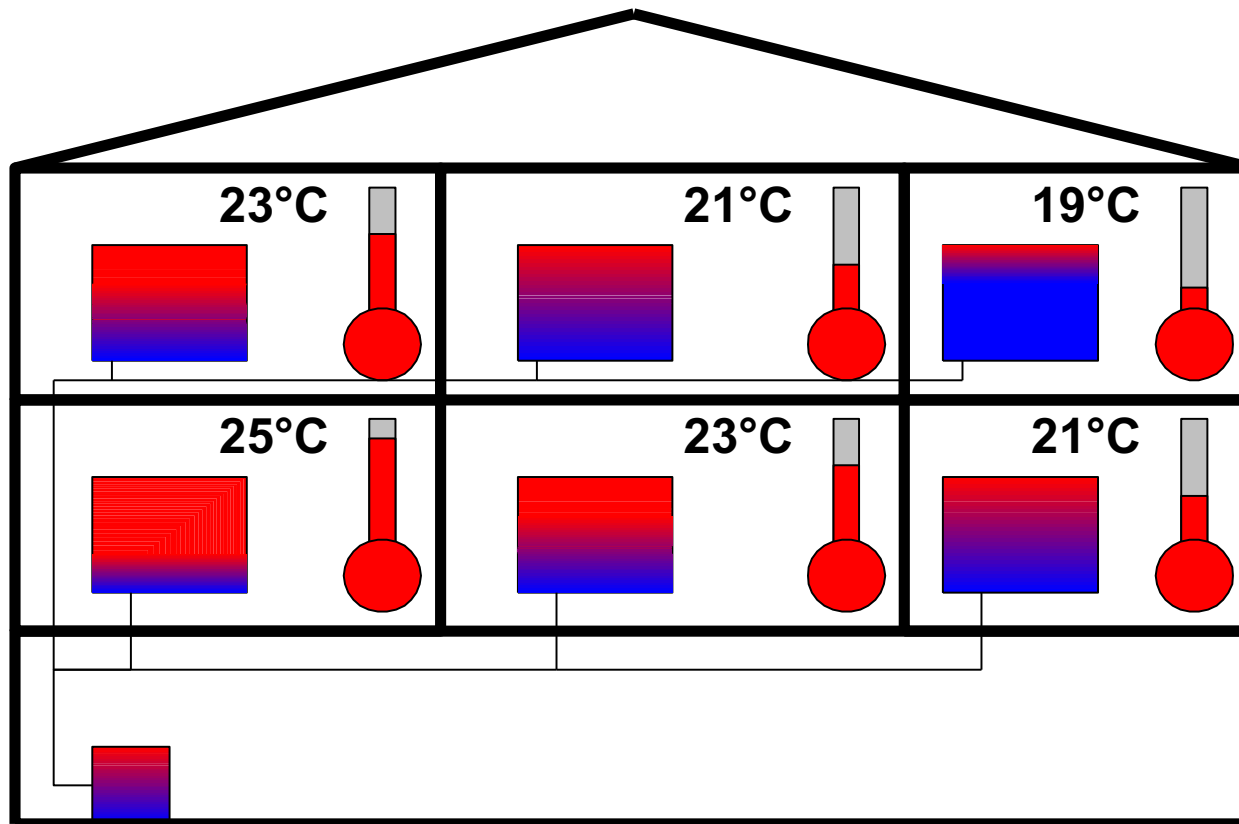


Typische Heizkurve



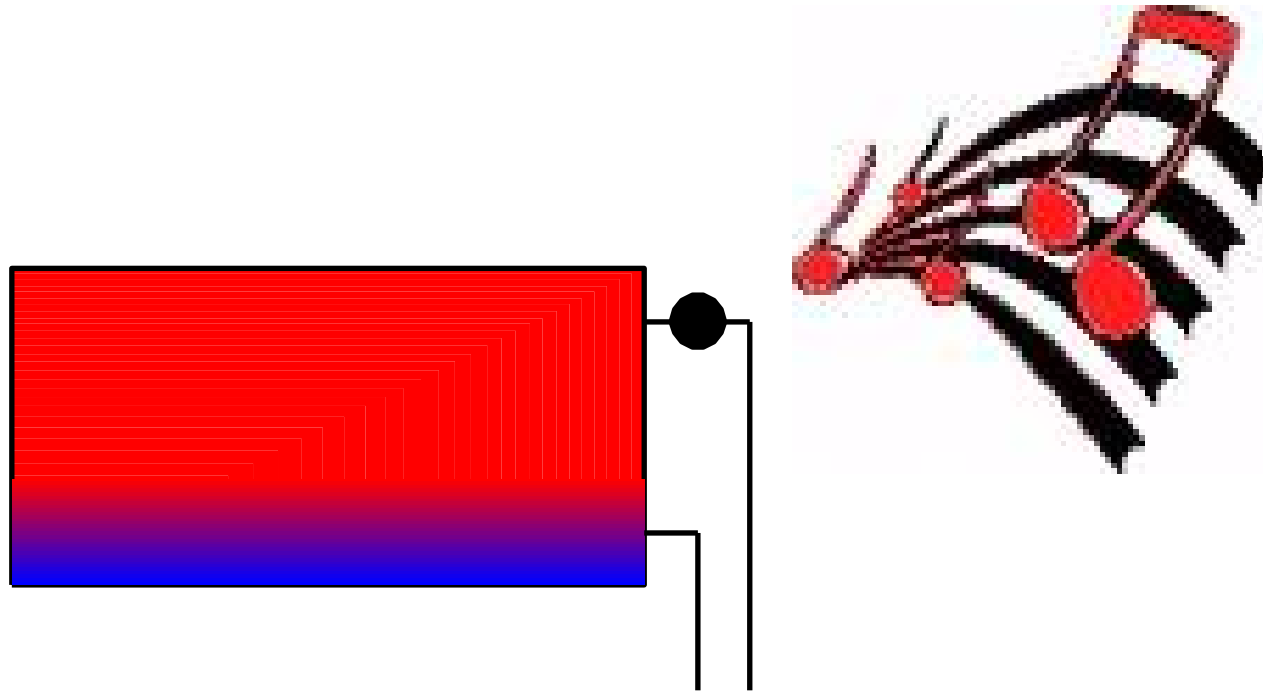
Folgen der Behelfslösung

Ungleichmäßige Wärmeabgabe



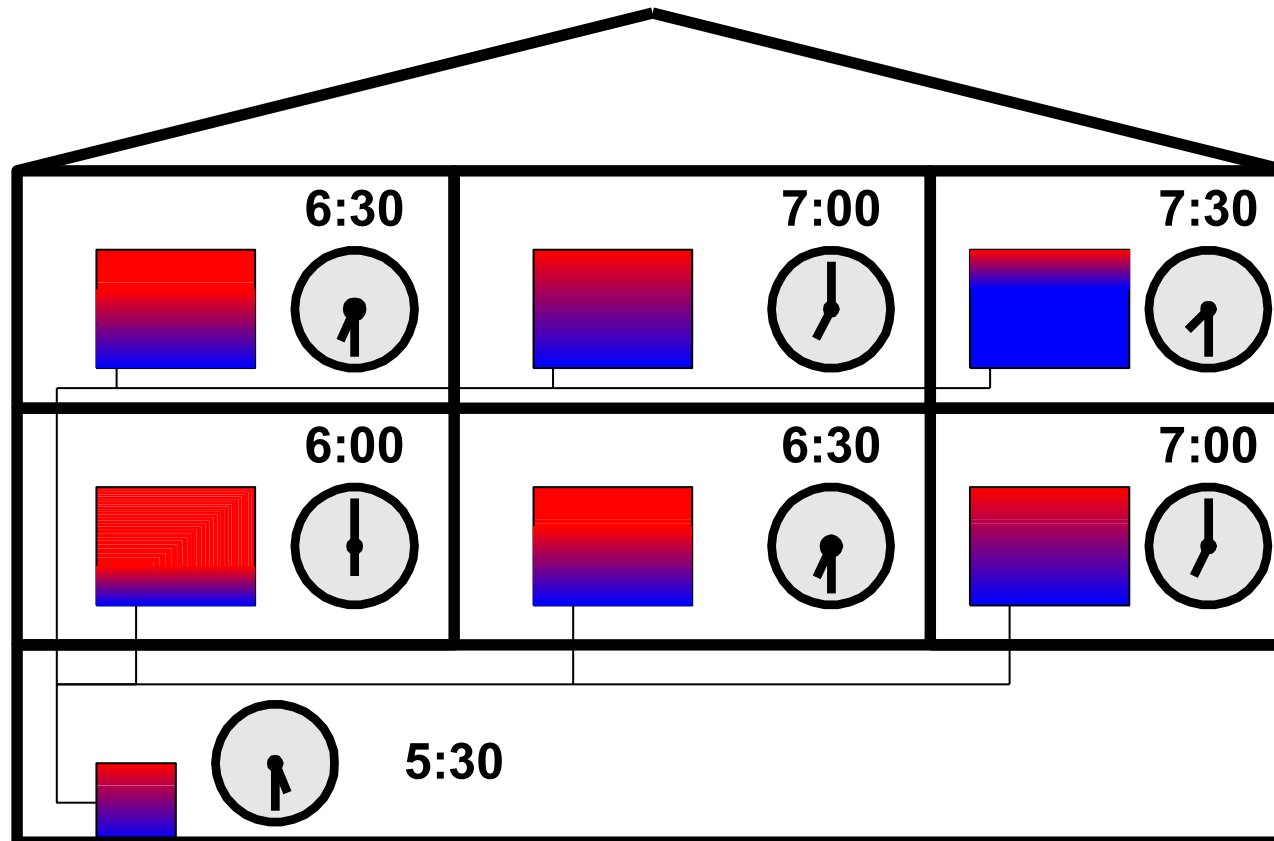
Folgen der Behelfslösung

Geräusche in der Anlage

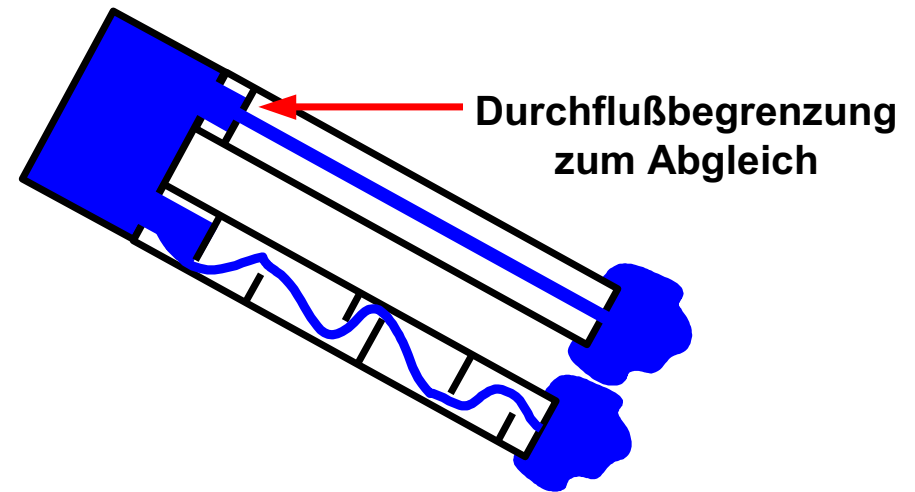
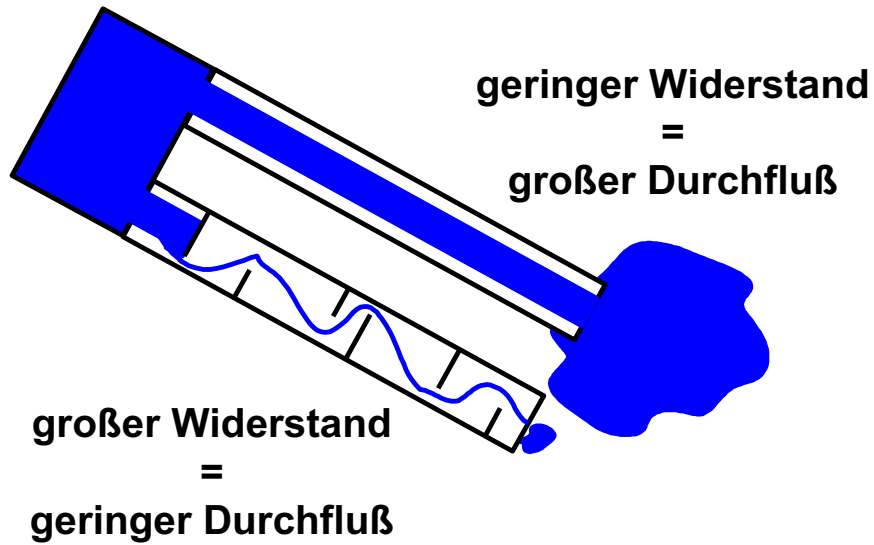


Folgen der Behelfslösung

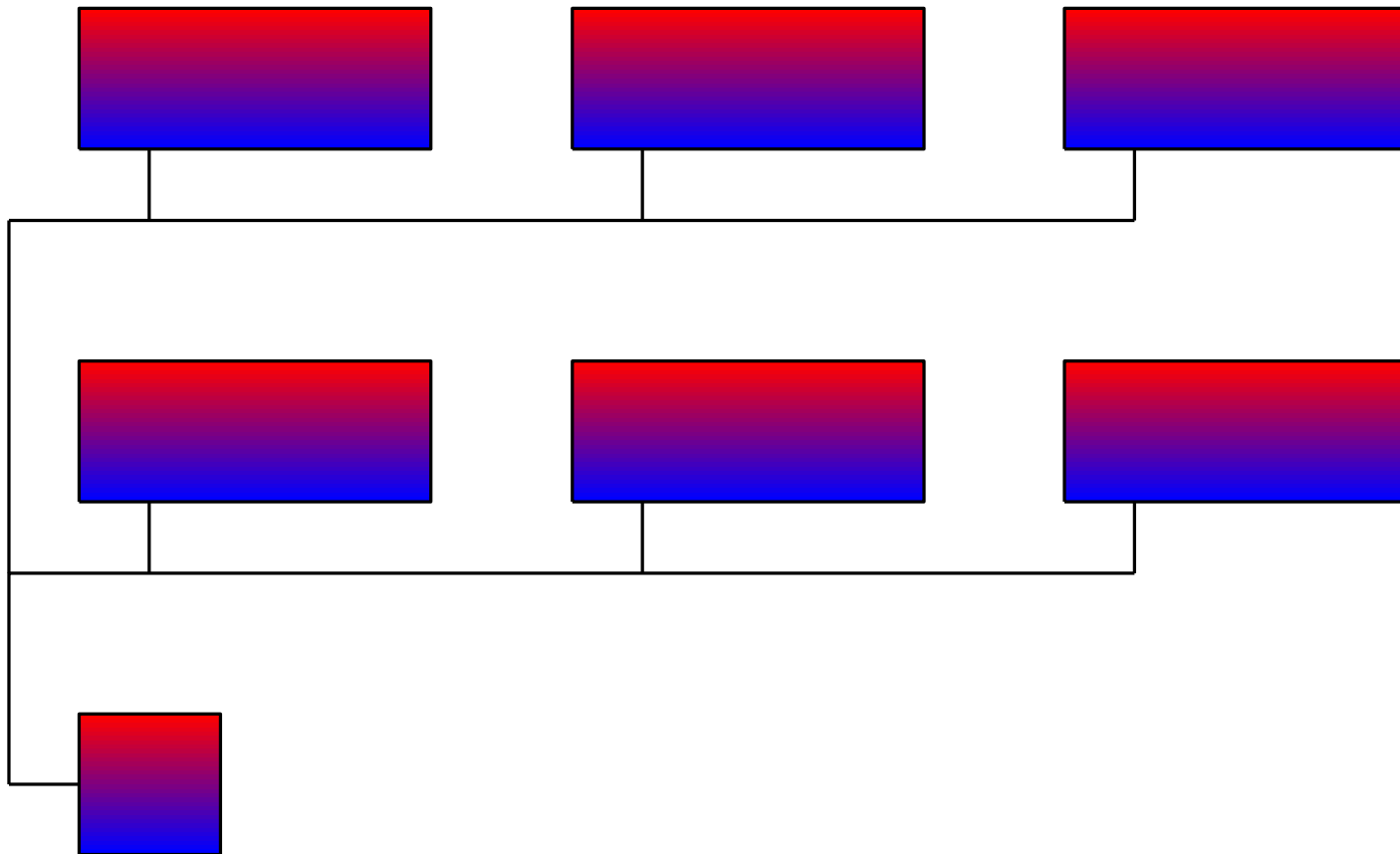
Ungleichmäßige Aufheizzeiten



Durchführung des hydraulischen Abgleichs



Vorteile des hydraulischen Abgleichs



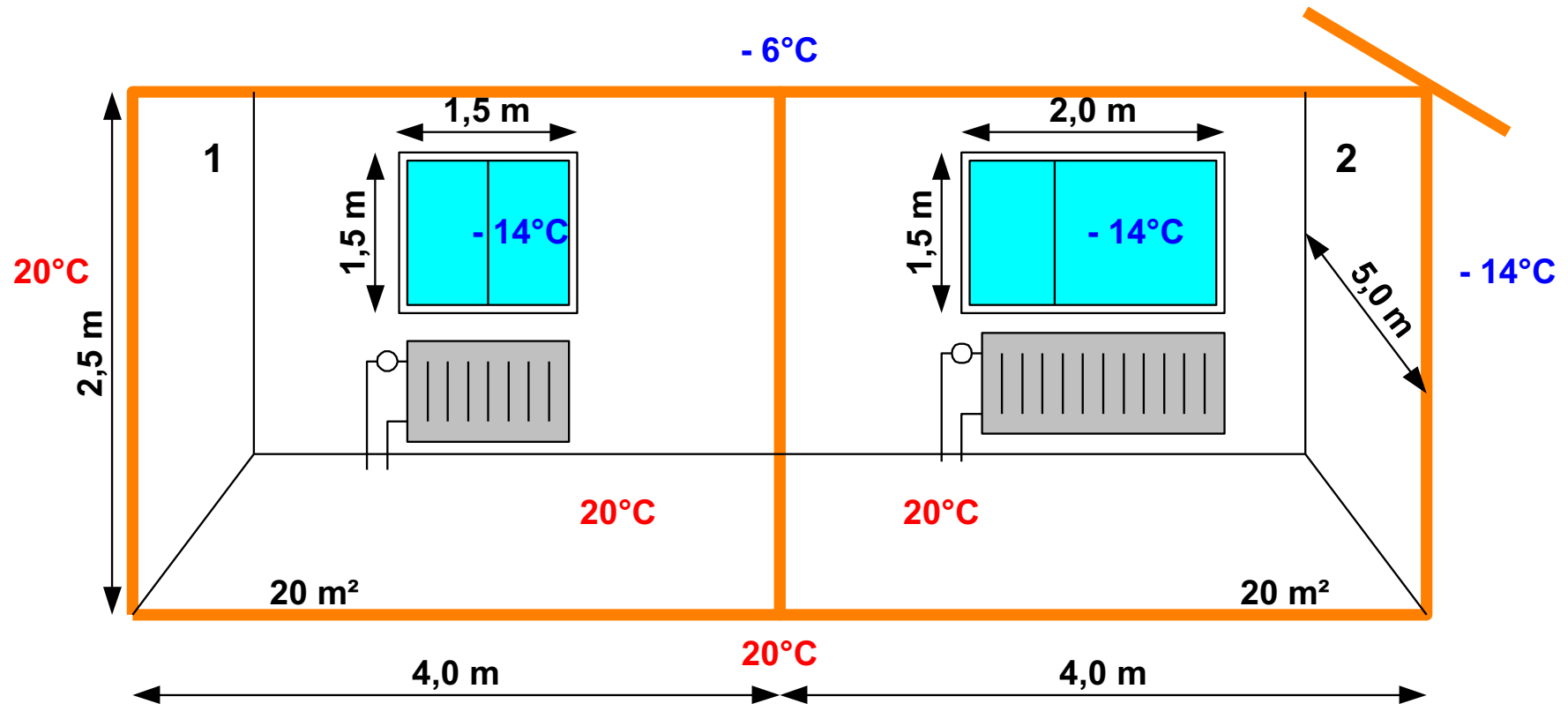
Optimierung mit Software

Nach der Aufnahme vor Ort erfolgt die Optimierung mit einer Software.

- Berechnung der Raumheizlast und der benötigten Vorlauftemperatur
- Die Normheizleistung der Heizkörper bei $75/65/20^{\circ}$ C wird bestimmt (= Angebot der Heizflächen)
- Berechnung der Druckverluste im Rohrnetz
- Auslegung der Umwälzpumpe
- Auswahl und Voreinstellung der Thermostatventile
- Anpassung der Heizungsregelung

Vereinfachte Heizlastberechnung

Berechnung nach „Außen“flächen



Vereinfachte Heizlastberechnung nach Außenflächen

Vereinfachte Heizlastberechnung nach „Außen“-Flächen für Raum 1

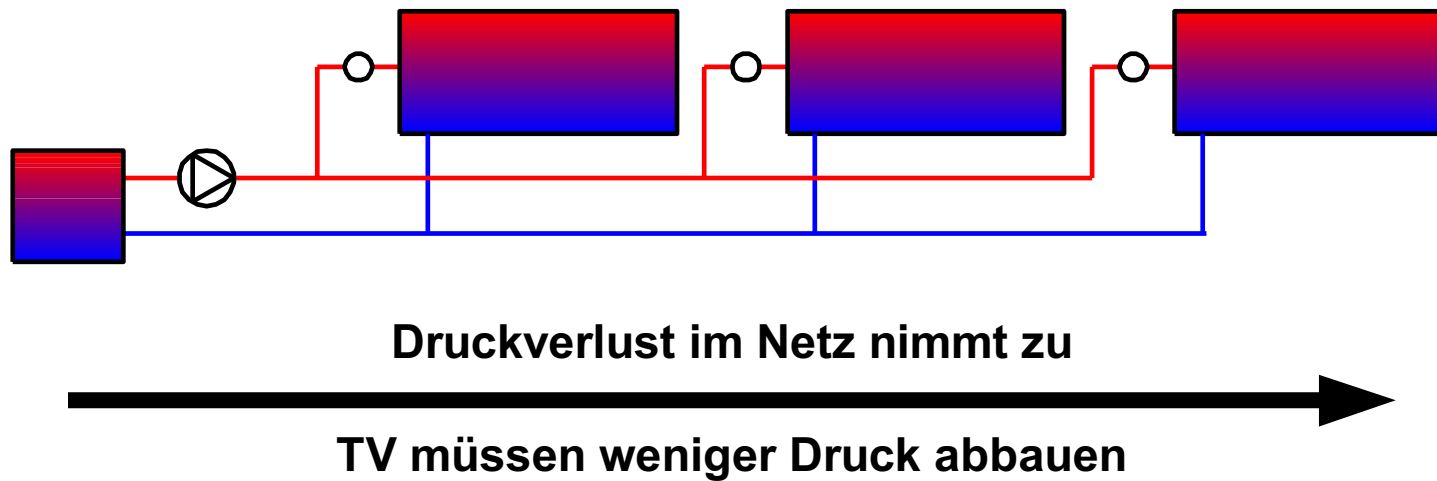
Die Wärmeverluste durch die einzelnen Flächen sowie durch Lüftung werden berechnet.

- $Q_T = U \cdot A \cdot (\vartheta_i - \vartheta_a)$
 - $Q_{AF} = 3,0 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 2,25 \text{ m}^2 \cdot (20^\circ \text{ C} - (-14^\circ \text{ C})) = 230 \text{ W}$
 - $Q_{AW} = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 7,75 \text{ m}^2 \cdot (20^\circ \text{ C} - (-14^\circ \text{ C})) = 316 \text{ W}$
 - $Q_D = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 20,0 \text{ m}^2 \cdot (20^\circ \text{ C} - (-6^\circ \text{ C})) = 520 \text{ W}$
- $Q_V = n \cdot c_L \cdot V_L \cdot (\vartheta_i - \vartheta_a)$
 - $Q_V = 0,5 \text{ 1/h} \cdot 0,34 \text{ Wh/m}^3\text{K} \cdot 50 \text{ m}^3 \cdot (20^\circ \text{ C} - (-14^\circ \text{ C})) = 289 \text{ W}$

$$Q = Q_T + Q_V = 1066 \text{ W} + 289 \text{ W} = 1355 \text{ W}$$

Pumpenförderhöhe

Jedes Thermostatventil wird genau so voreingestellt,
dass diese Unterschiede ausgeglichen werden.



Übersicht über mögliche Einstellungen

4. Berechnungsergebnisse mit allen Einstellwerten

Optimierte Pumpenleistung

Pumpendaten

Pumpentyp	:	Geregelte Pumpe mit einer Förderhöhe zwischen 100 und 460 mbar
Restförderhöhe	:	117 mbar (entspricht 1,17 m)
Volumenstrom	:	752 l/h
Vorlauftemperatur	:	60 °C
Rücklauftemperatur	:	36 °C

Differenzdruckregler

Hinweis / Einstellwerte:

Der Einsatz eines Strang-Differenzdruckreglers ist nicht erforderlich.

Sonstiges

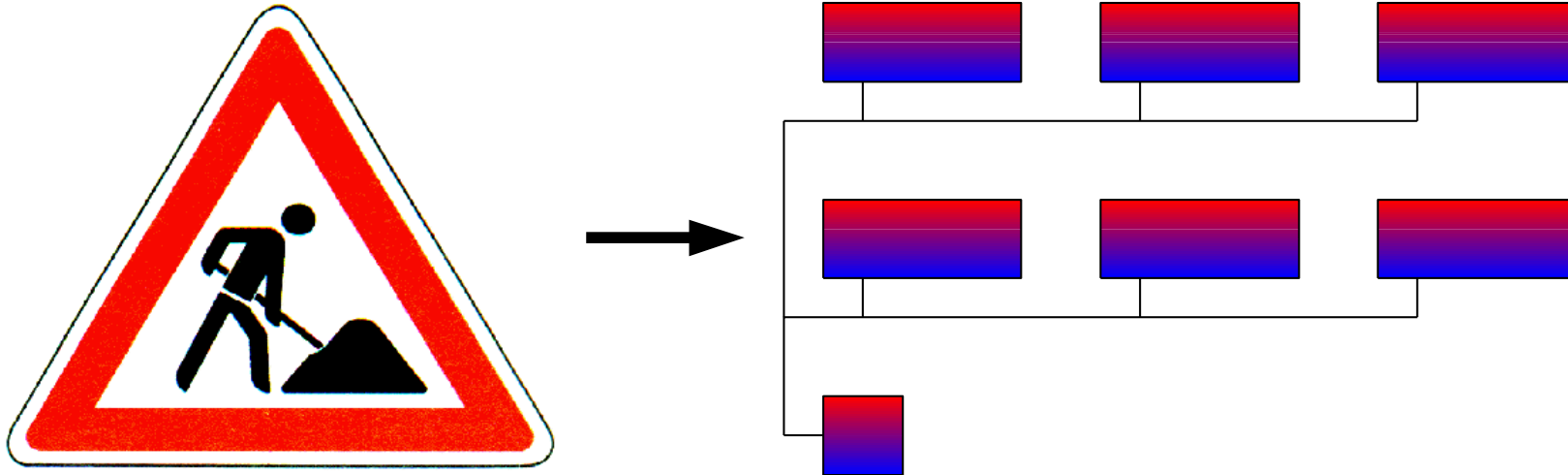
Δp (sonder)	:	3 mbar
Wärmemengenzähler	:	0 mbar
Längster Strang	:	60 m
Kennw. HK-Dim.	:	72% 2,5
Benötigte Förderhöhe	:	117 mbar

Der hydraulische Abgleich wurde für eine nicht-einheitliche HK-Dimensionierung berechnet.

Heizkörperdaten

HL Nr.	Raumbezeichnung	Raum Heizlast [W]	Heizkörper	t_r [°C]	Nom-leistung 75/65 °C	Ver-käufis O_{ext}/O_{int}	Erst-zur Pumpe
1	EG - Büro	960	Platte 33/600/1200	33	2549	2,6	kal
2	EG - Büro	807	Stahl 450/220/28	33	2100	2,6	kal
3	EG - Wohnzimmer	1551	Platte 22/600/2300	36	3360	2,2	kal
4	EG - Kinderzimmer I	1494	Platte 33/600/2000	31	4248	2,8	kal
5	EG - Schlafzimmer I	1649	Platte 33/600/1600	40	3398	2,1	kal
6	EG - Esszimmer	691	Platte 22/600/800	33	1884	2,7	kal
7	EG - Küche	668	Platte 22/600/1200	33	1753	2,6	kal
8	EG - Bad	927	Platte 33/600/1000	39	2461	2,4	kal
9	1.OG - Büro	1579	Platte 33/600/1600	39	3398	2,2	mittel
10	1.OG - Wohnzimmer	1543	Platte 33/600/2000	32	4248	2,8	mittel
11	1.OG - Esszimmer	1030	Platte 33/600/1200	35	2549	2,5	mittel
12	1.OG - Küche	562	Platte 22/600/800	40	1169	2,1	mittel

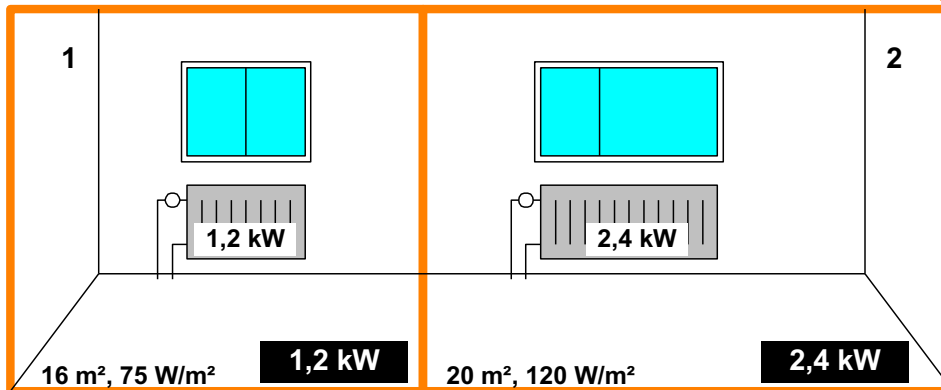
Notwendigkeit des hydraulischen Abgleichs



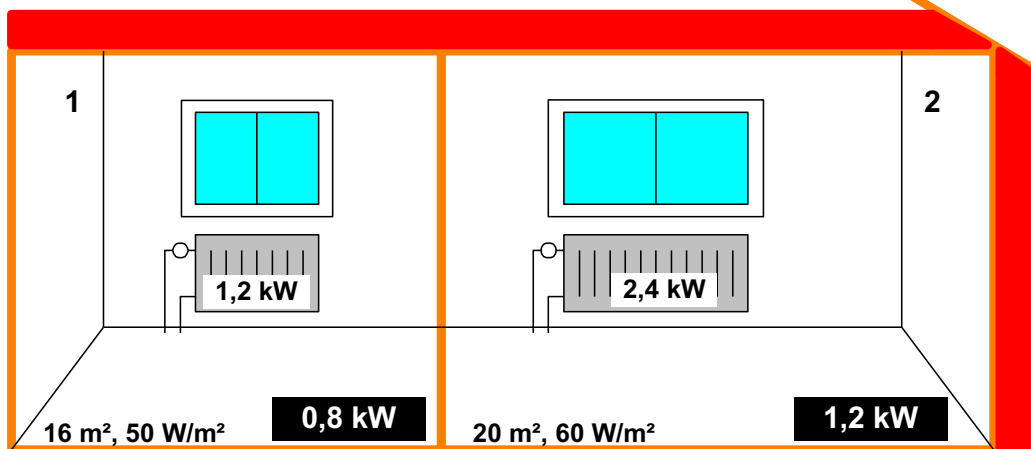
Der erneute hydraulische Abgleich ist notwendig, weil sich der Wärmebedarf der Räume (und damit der Heizwasserbedarf) ändert oder weil sich die Druckverluste (und damit der Netzwidehrstand) bei Vergrößerung des Netzes ändern.

Hydraulischer Abgleich nach Sanierung

Zwei Räume im ursprünglichen Zustand:



.... und nach der Sanierung



Es besteht ein Verschwendungspotential!

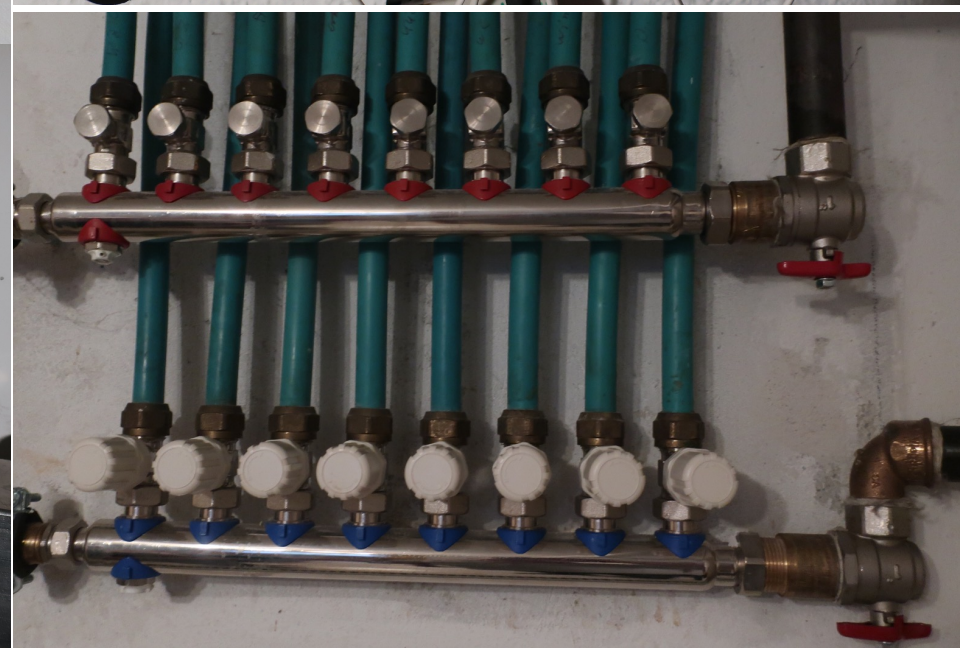
Bilder Einrohrheizung



Bilder Einrohrheizung



Bilder Flächenheizung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



**LAGERSTRASSE 90
82178 PUCHHEIM
TEL 089 / 20 18 83 26
MOBIL 01577 203 5005**

INFO@WALTNER-ENERGIE.DE

**ingenieur büro
alexander waltner**
diplomingenieur (fh)
energieberater (hwk)
solarfachkraft (hwk)