

Nahwärme Burggrumbach eG

Schulung der Heizungsbauer am 29.1.2013



- Motivation:
- Abgleich der Verbraucheranlagen mit dem Ziel „möglichst hohe Spreizung“ ist DER entscheidende Punkt für das Gelingen des Nahwärmenetzes
- Schulung erfolgt durch H. Dipl. Ing. Arno Nüßlein
- Dauer: etwa 1 Stunde
- Raum für Fragen und Diskussionen ist gegeben
- Ziele des Abends:
 - •Ziele des Nahwärmenetzes sind klar
 - •Methoden sind vermittelt
 - •Die Heizungsbauer treten möglichst geschlossen bei den Verbrauchern auf (einheitliche Beratung)



D 65 ca. 700m

D 50 ca. 530m

D 100

Sommerweg

Melter Weg

Stangasse

Seemühle

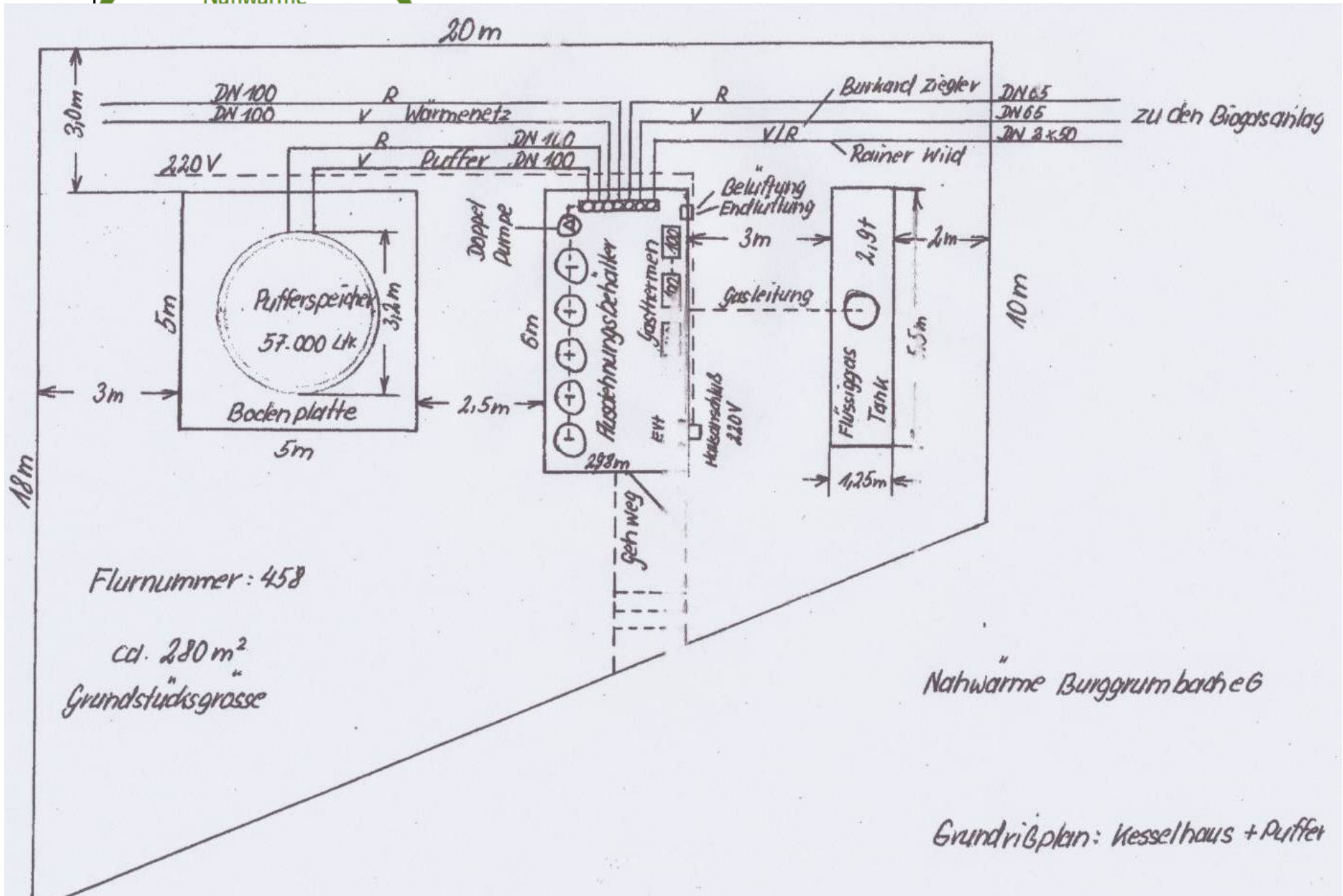
© 2009 GeoBasis-DE/BKG
Image © 2012 GeoBasis-DE/BKG

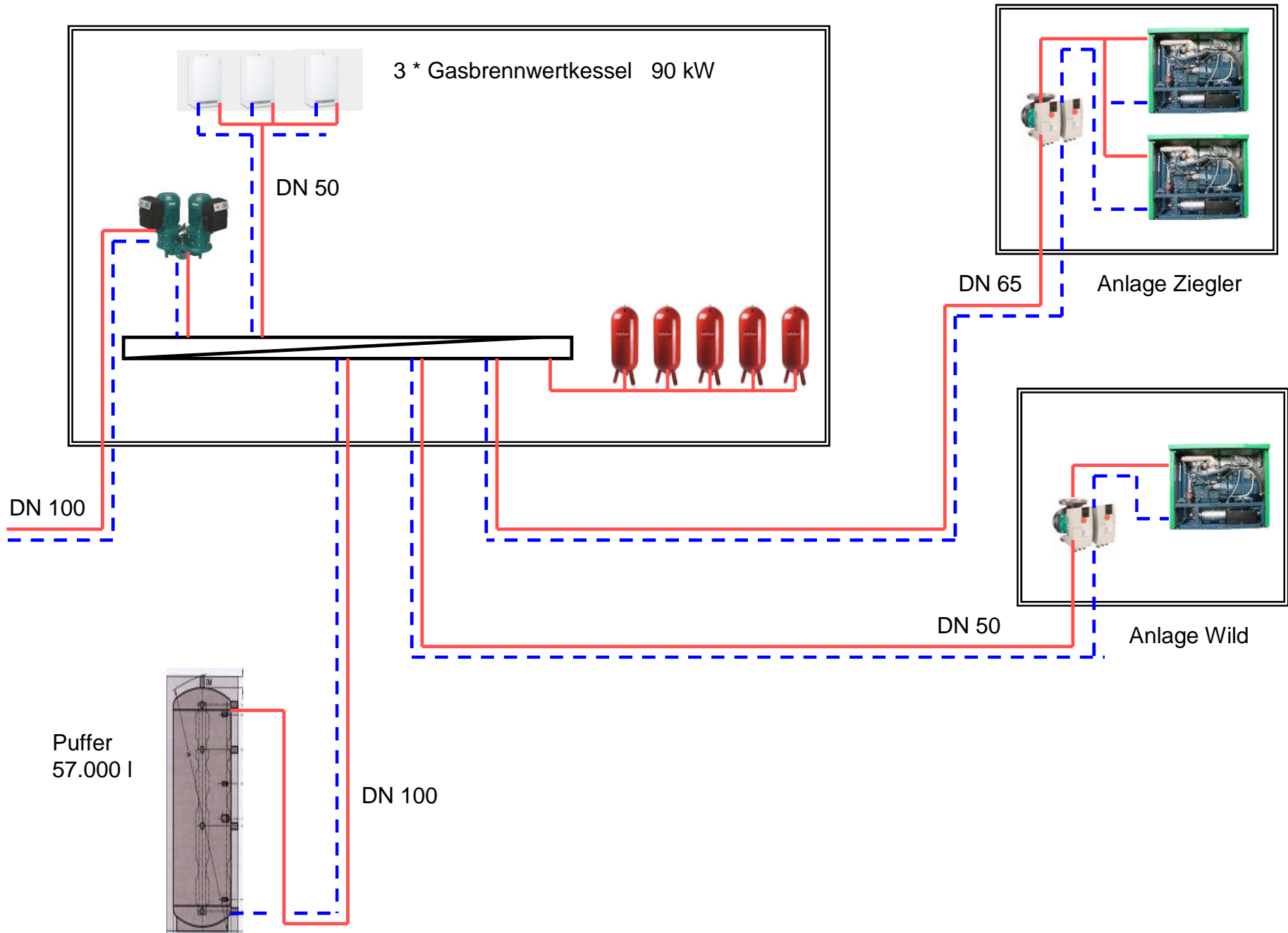
Google earth

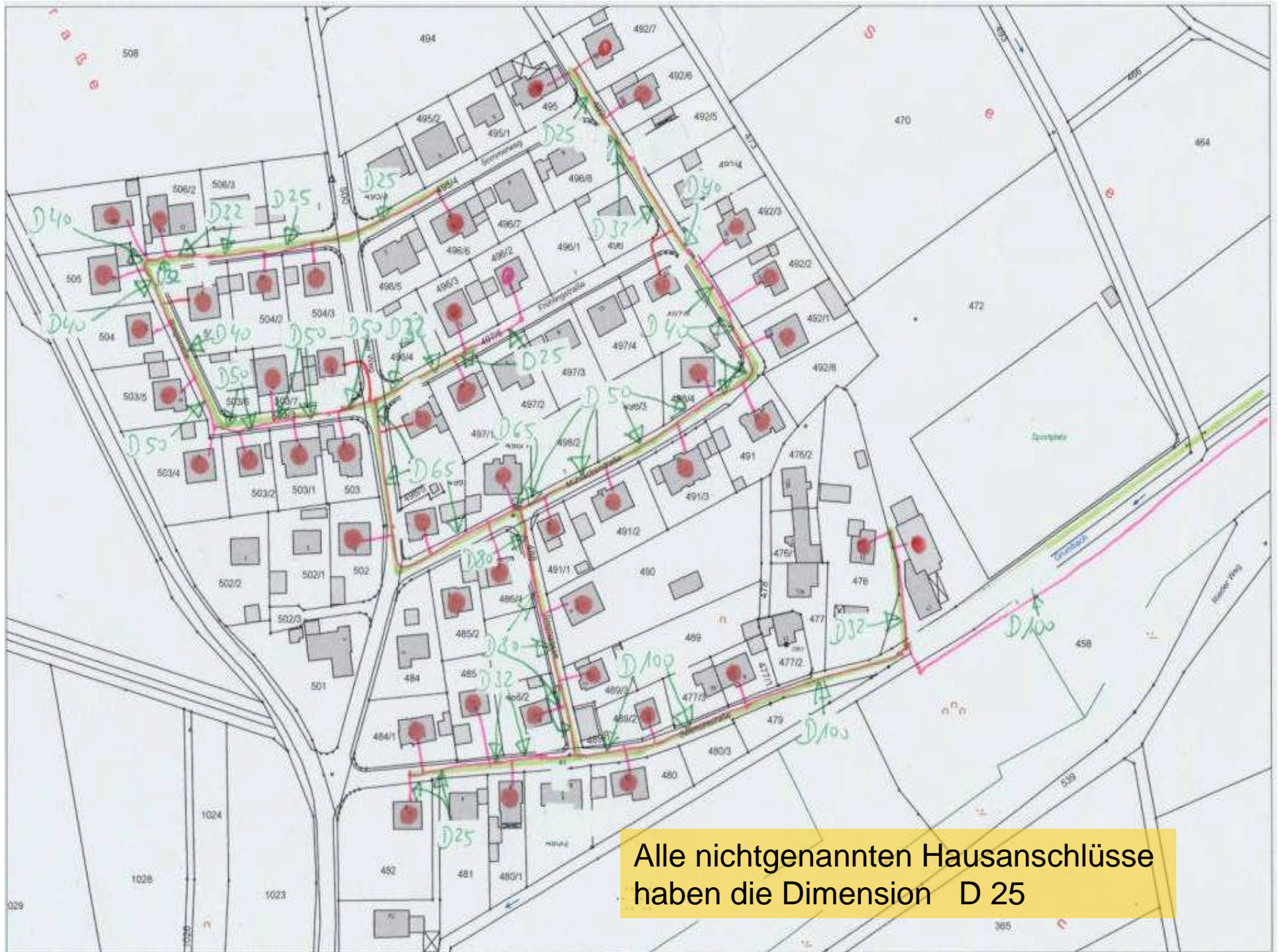
Bildaufnahmedatum: 1/1/2008 2001

49°52'43.56" N 10°01'58.88" O Höhe 267 m

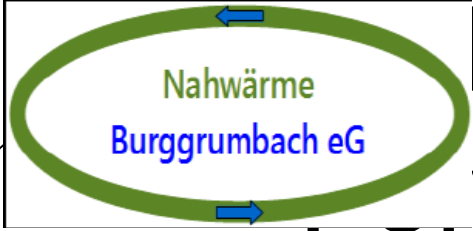
Sichthöhe 1.24 km







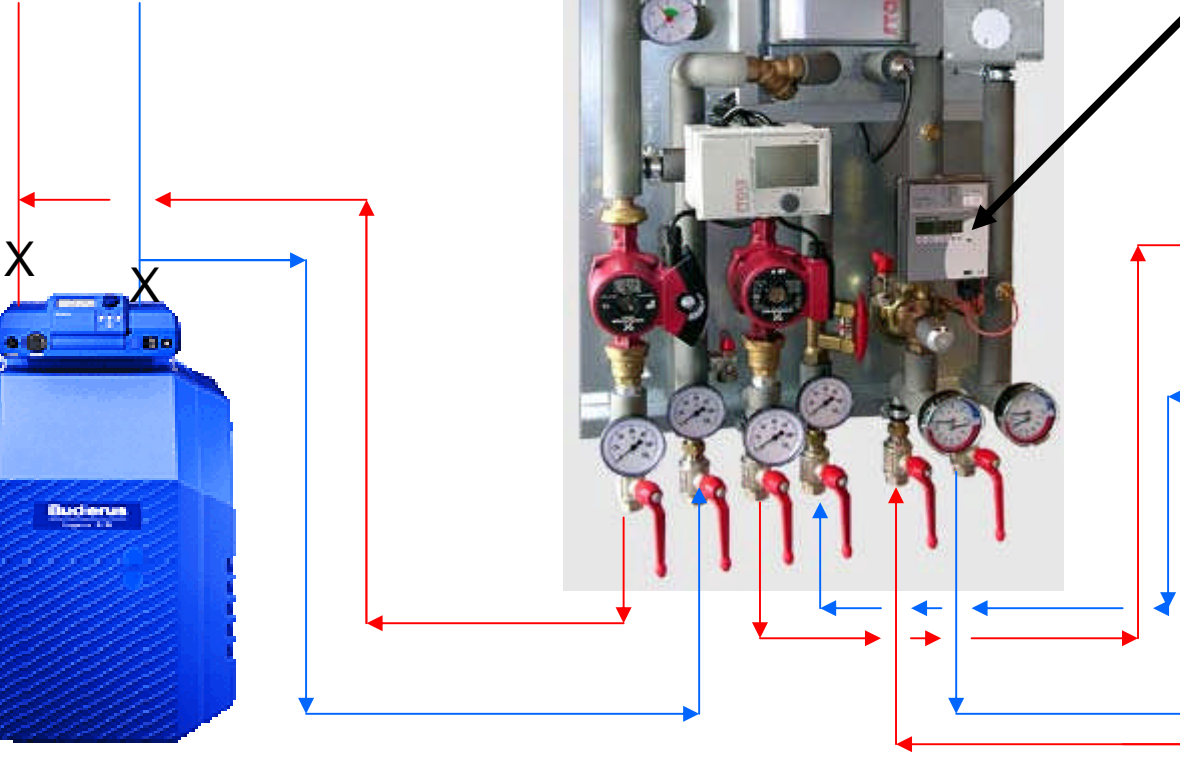
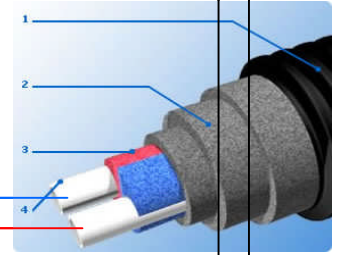
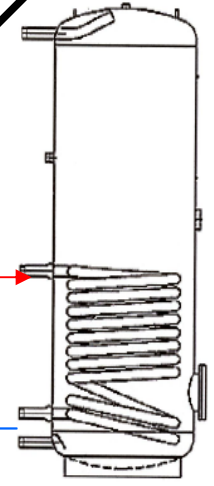
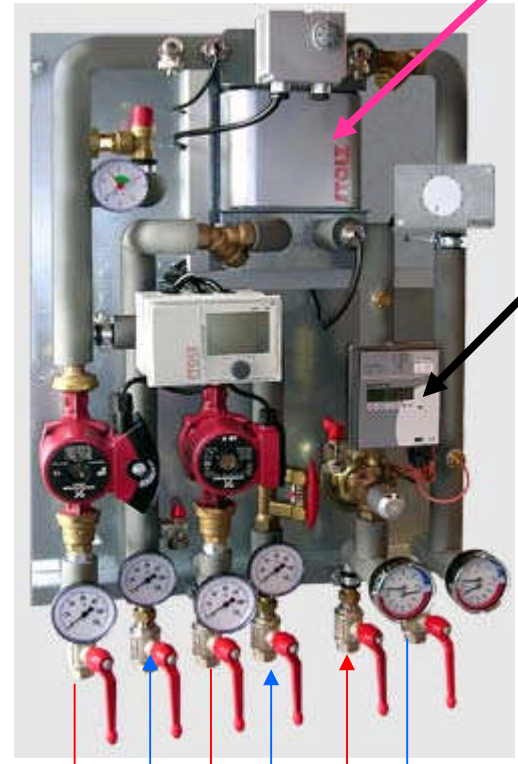
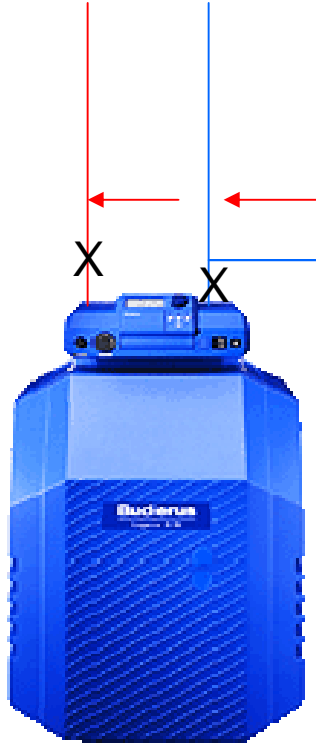
Alle nichtgenannten Hausanschlüsse haben die Dimension D 25



Wärmepumpe – Nahwärmeübergabe

Wärmetauscher

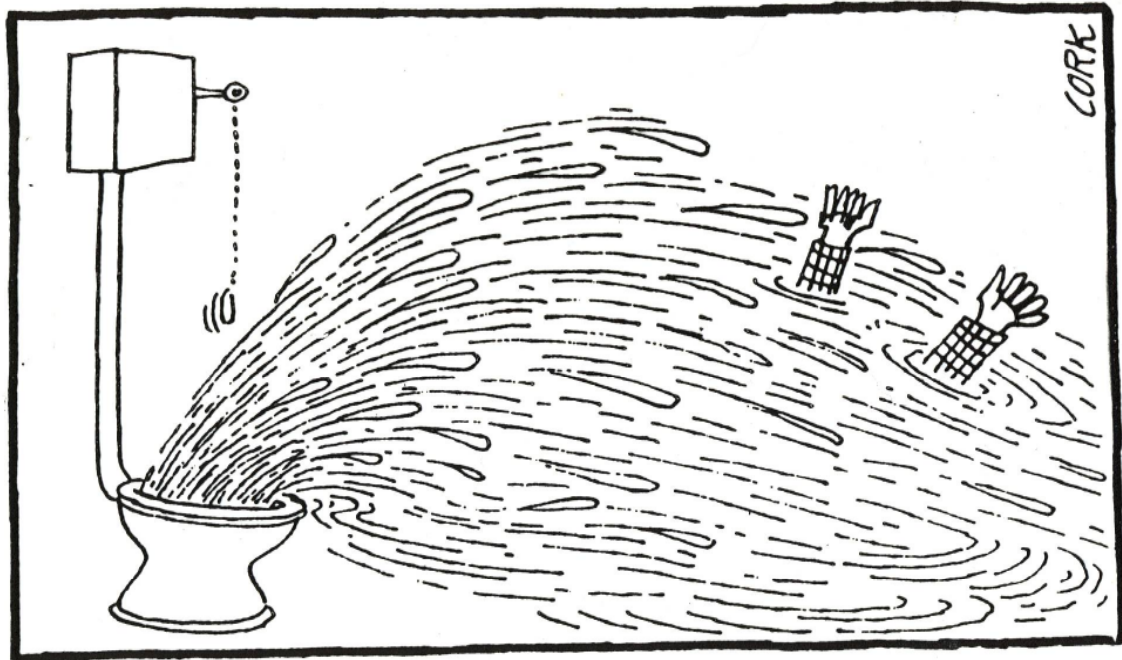
Wärmemengenzähler







Hydraulik - Kesselhaus

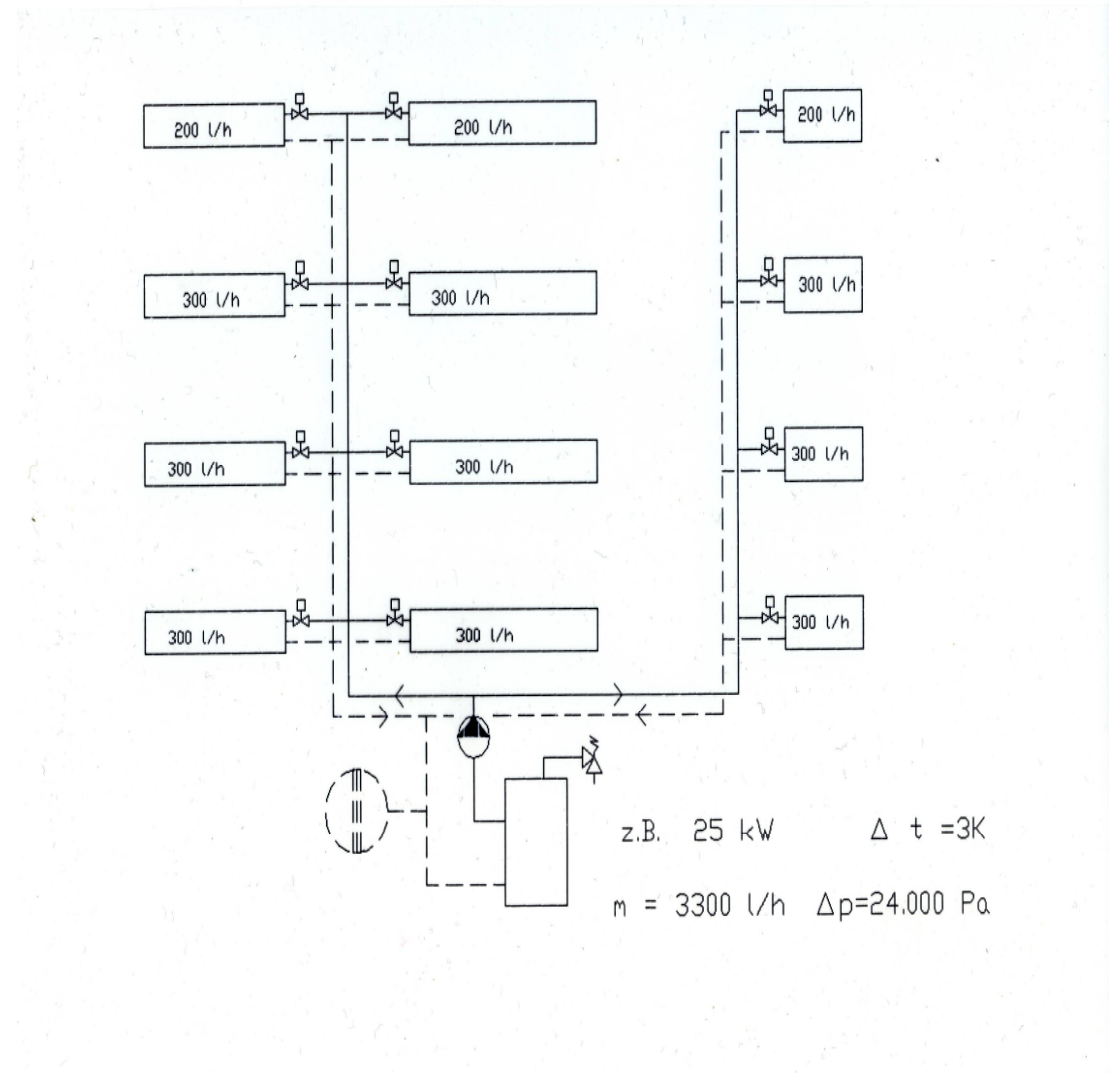






Hydraulik

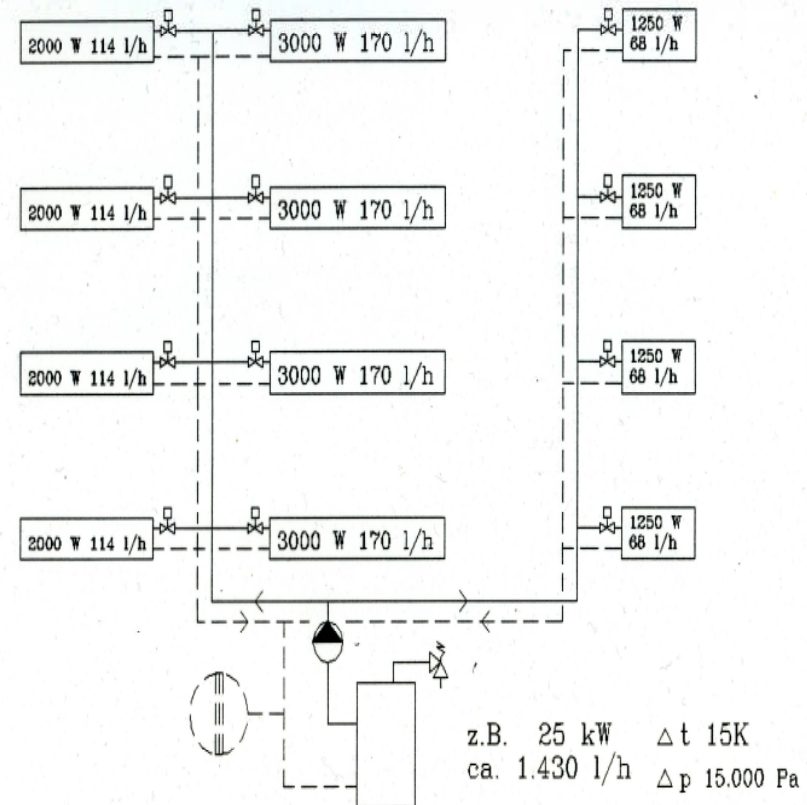
- Hydraulik einer **nicht** einregulierten Heizungsanlage, die aber auch irgendwie warm macht.





Hydraulik

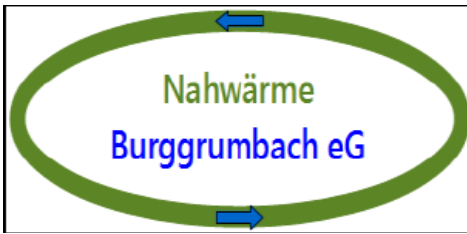
- Die selbe Heizungsanlage, bei der die Heizkörper-ventile einreguliert worden sind.
- Hzk – rechte Reihe
- $Q = m * c * \Delta t$
 $m = 1250W / (1,16 * 15K)$
 $= 70 \text{ l/h}$





Hydraulik

- DIN 18380 schreibt vor, dass Heizungsanlagen hydraulisch einreguliert werden müssen (hydraulischer Abgleich) – aber erst nach einer halben Heizperiode.
- Grund ist, damit die Schwebteile im Heizungswasser sich abgesetzt haben und nicht die verengten Ventilquerschnitte verstopfen.



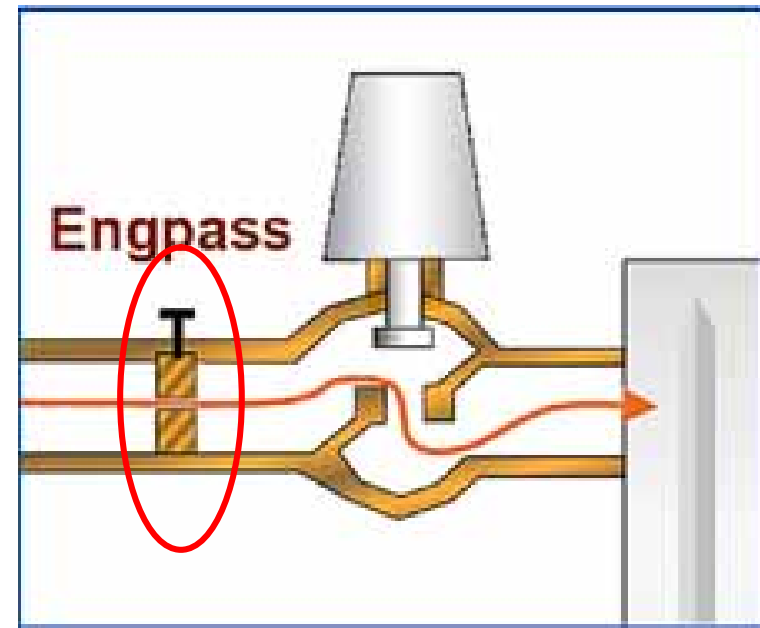
Hydraulik





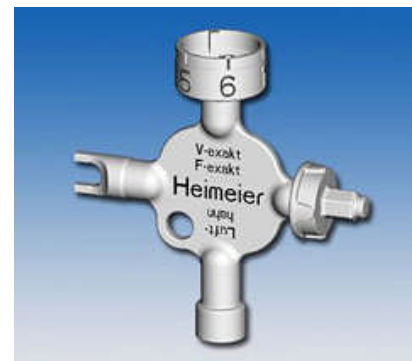
Hydraulik

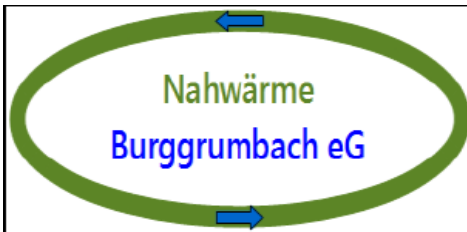
- Prinzip des hydraulischen Abgleichs
- Durch die Querschnittsverengung wird die Wassermenge begrenzt, die durch den Heizkörper fließen kann



Voreinstellbares Thermostatventil:
Nur wenn der Engpass richtig eingestellt ist, können interne Wärmequellen (Sonne etc.) optimal genutzt werden.

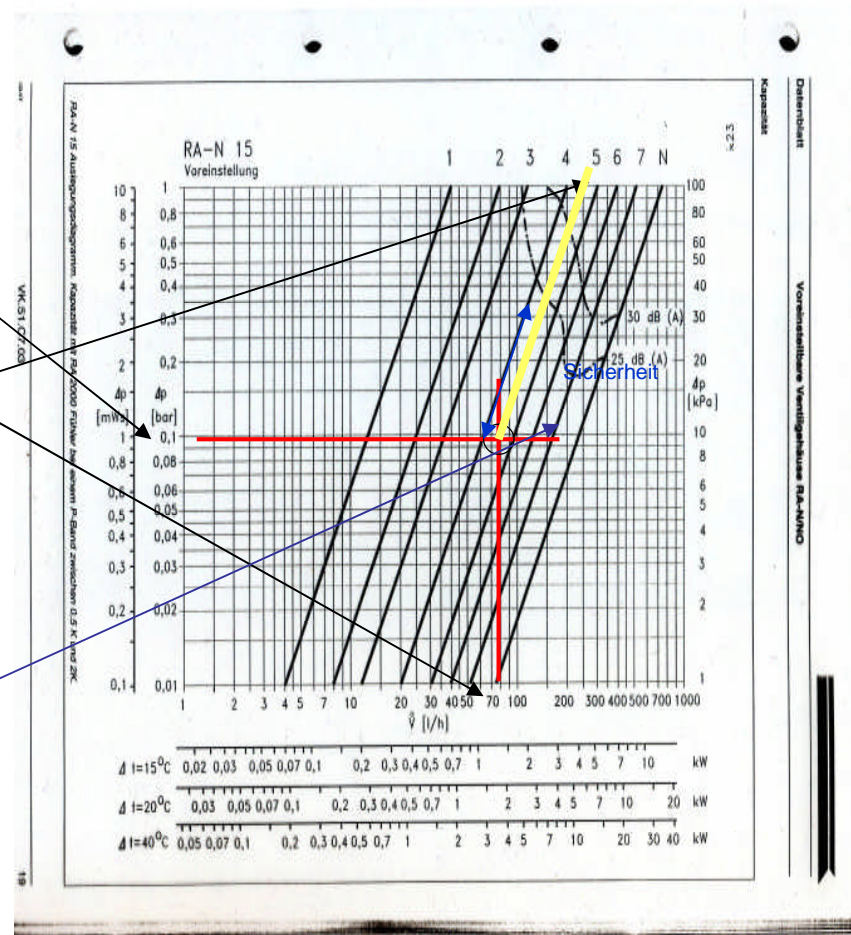
er hydraulische Abgleit





Hydraulik

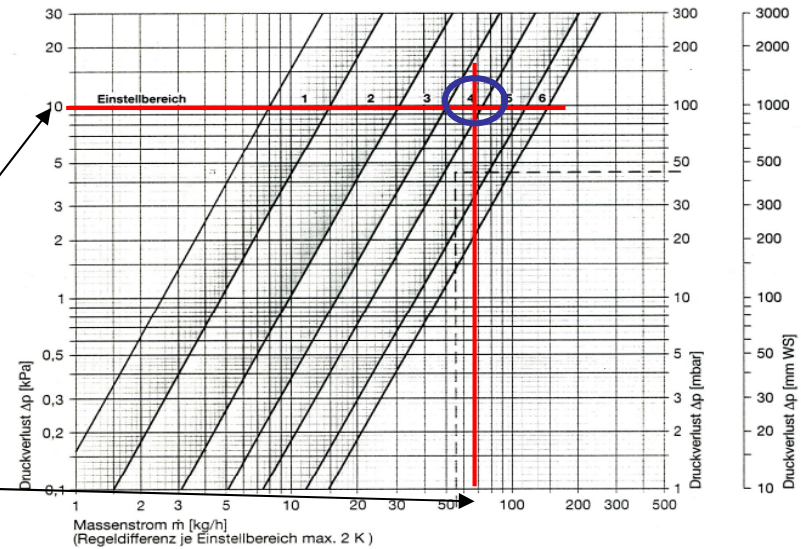
- Heizkörper rechts mit 1250 W oder 70 l/h
- Differenzdruck 0,1bar
- Wassermenge 70 l/h
- Voreinstellung 4,5
- Wichtig: Die Voreinstellung liegt unterhalb der 25 dB-Grenze





Hydraulik

- Heimeier V-exakt 1/2"
- Einstellung:
- Differenzdruck 10 kPa
= 0,1 bar
- Wassermenge 68 l/h
- Voreinstellung 4



Thermostat-Kopf mit Ventiltanteil	Voreinstellung						Zulässige Betriebstemperatur TB [°C]	Zulässiger Betriebsüberdruck PB [bar]	k _v -Wert in [m ³ /h]			
	1	2	3	4	5	6			K	T	M	
DN 10/15 (β ₁₅ * ^{1/2}) ET, DT, AT, WET	min k _v -Wert	0,025	> 0,047	> 0,098	> 0,161	> 0,234	> 0,364	120	10	4,0	2,2	3,5
DN 20 (β ₁₅ * ^{1/2}) ET, DT	max *	0,047	0,098	0,161	0,234	0,364	0,468					
	k _{v5} -Wert [m ³ /h]	0,054	0,104	0,174	0,247	0,459	0,73					
	Durchflusstoleranz* ± [%]	20	15	10	8	7	6					

*) nach DIN EN 215 bei 2 K Regeldifferenz

**) K = Thermostat-Kopf
T = elektrothermischer Stellantrieb
M = elektromotorischer Stellantrieb

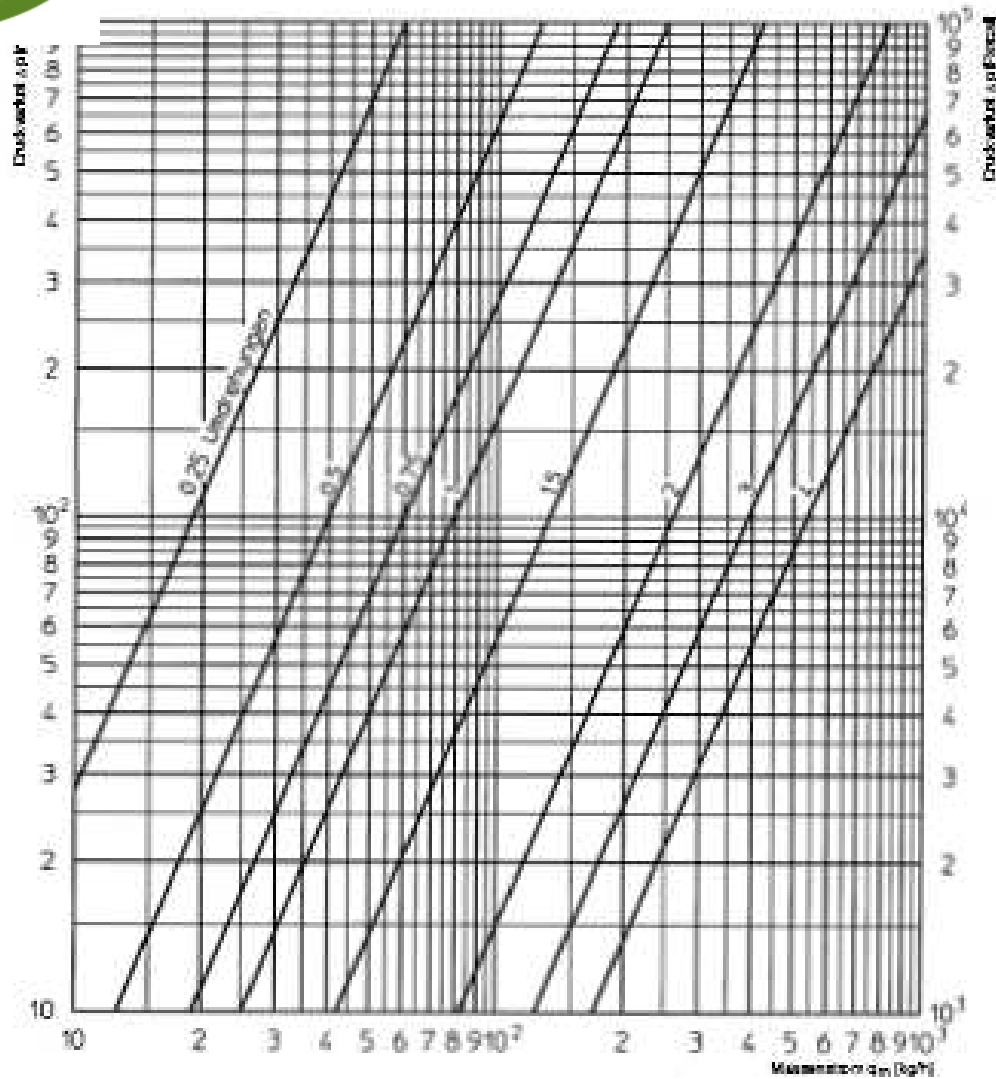
Berechnungsbeispiel:

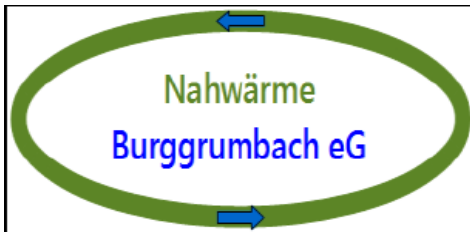
Gesucht: Einstellbereich
 Gegeben: Wärmestrom $\dot{Q} = 1280 \text{ W}$
 Temperaturerhöhung $\Delta t = 20 \text{ K (70/50°C)}$
 Druckverlust Thermostat-Ventil $\Delta p_v = 44 \text{ mbar}$

Lösung: Massenstrom $\dot{m} = \frac{\dot{Q}}{c \cdot \Delta t} = \frac{1280}{1,163 \cdot 20} = 55 \text{ kg/h}$
 Einstellbereich aus Diagramm: 5



Der hydraulische Abgleich

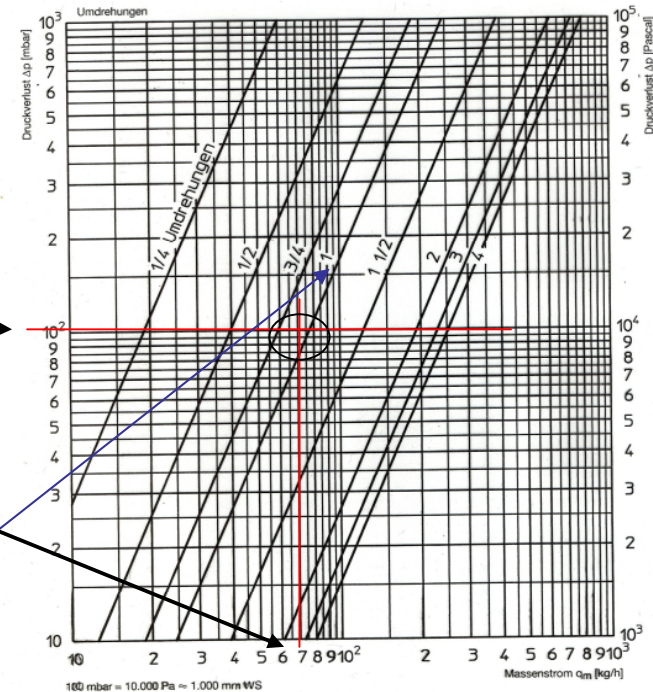




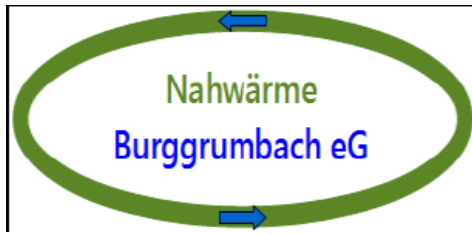
Hydraulik

- Einstellung über die Rücklaufverschraubung
- Differenzdruck 100 mbar = 0,1 bar
- Wassermenge 68 l/h
- Einstellung: Ventil zudrehen und dann um **eine** Umdrehung wieder öffnen

Diagramm 2
Oventrop Thermostatventile, Baureihen „A“ und „RF“
und Heizkörperrücklaufverschraubung „Combi 4“ bzw. „Combi 2“
Alle Ausführungen und NW bei 2 K P-Abweichung



Voreinstellung (Umdrehungen)	1/4	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	4
kv-Wert bei 1 K P-Abweichung	0,060	0,107	0,170	0,225	0,310	0,430	0,460	0,480
kv-Wert bei 1,5 K P-Abweichung	0,060	0,125	0,183	0,240	0,360	0,560	0,630	0,670
kv-Wert bei 2 K P-Abweichung	0,060	0,125	0,187	0,244	0,380	0,610	0,730	0,800



Der hydraulische Abgleich

- Raumgröße – Ventileinstellung

Größe	RA-NV-exakt		Fußventil
• -5 m ²	2	2	1/4
• 5-10m ²	3	3	1/2
• 10-15m ²	3,5	4	2/3
• -20 m ²	4	4	1
• -30 m ²	5	5	1 1/4
• - 40 m ²	6	6	1 1/2

Der hydraulische Abgleich

- Leistung = Wassermenge * c * Temperaturdifferenz
- $Q = m * c * \Delta t$
- 20 kW = 2 m³/h * 1,16 * 8,6 K
- 20 kW = 1 m³/h * 1,16 * 17,2 K
- 20 kW = 0,5 m³/h * 1,16 * 34,5 K

Der hydraulische Abgleich

- Leistung = Wassermenge * c * Temperaturdifferenz
- $Q = m * c * \Delta t$

- Rohrnetzwidestand: $\Delta p = \zeta * v^2$
- Pumpenausgangsleistung: $P = \Delta p * m$

- Bsp: $\Delta t = 5 \text{ K}$; $m = 2 \text{ m}^3/\text{h}$; $\zeta = 10$; $v = 2 \text{ m/s}$
- $\Delta p = 10 * (2 \text{ m/s})^2 = 40 \text{ Pa}$
- $P = 4 * 2 = 80 \text{ W}$

Der hydraulische Abgleich

- Leistung = Wassermenge * c * Temperaturdifferenz
- $Q = m * c * \Delta t$

- Rohrnetzwidestand: $\Delta p = \zeta * v^2$
- Pumpenausgangsleistung: $P = \Delta p * m$

- Bsp: $\Delta t = 10 \text{ K}$; $m = 1 \text{ m}^3/\text{h}$; $\zeta = 10$; $v = 1 \text{ m/s}$
- $\Delta p = 10 * (1 \text{ m/s})^2 = 10 \text{ Pa}$
- $P = 10 * 1 = 10 \text{ W}$ oder 100%

Der hydraulische Abgleich

- Leistung = Wassermenge * c * Temperaturdifferenz
- $Q = m * c * \Delta t$

- Rohrnetzwidestand: $\Delta p = \zeta * v^2$
- Pumpenausgangsleistung: $P = \Delta p * m$

- Bsp: $\Delta t = 20$ K; $m = 0,5$ m³/h; $\zeta = 10$; $v = 0,5$ m/s
- $\Delta p = 10 * (0,5 \text{ m/s})^2 = 2,5$ Pa
- $P = 0,5 * 2,5 = 1,25$ W oder 12,5%

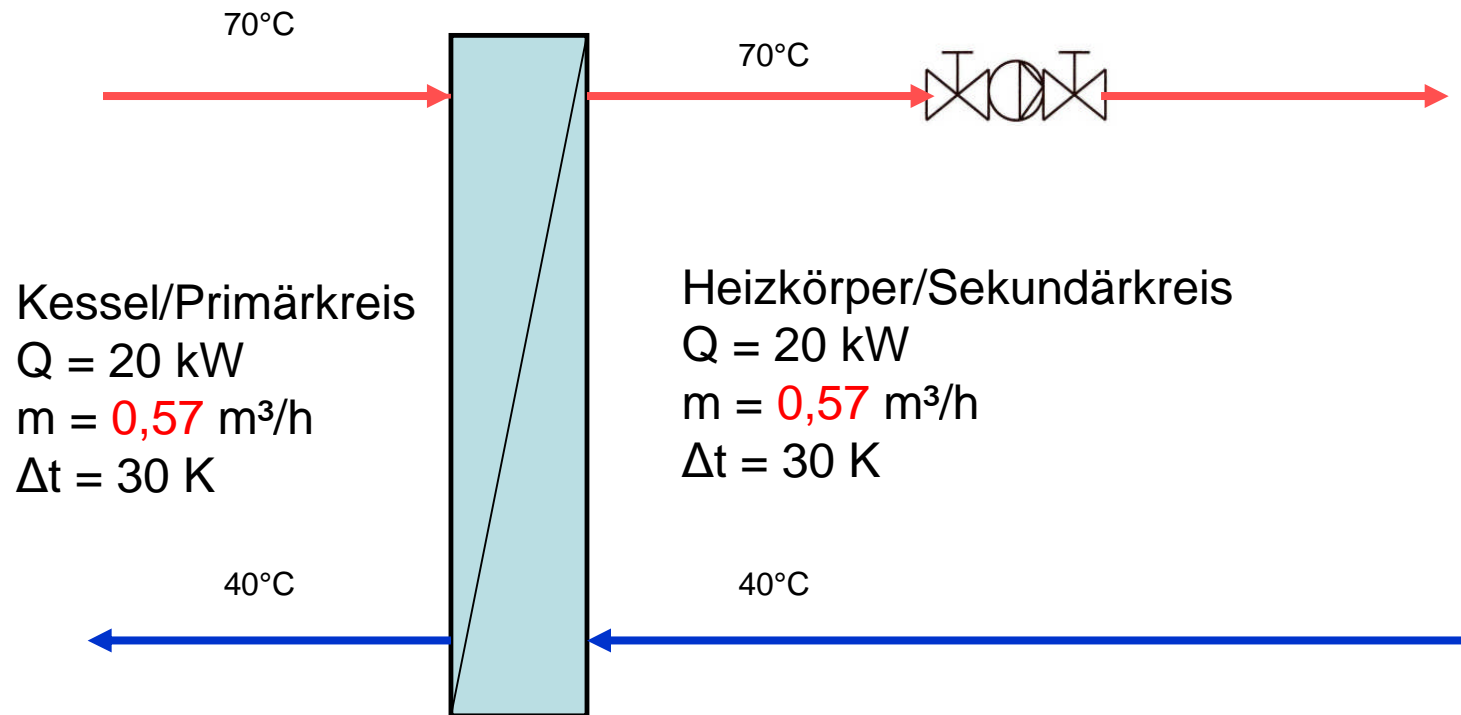
Der hydraulische Abgleich

- Leistung = Wassermenge * c * Temperaturdifferenz
- $Q = m * c * \Delta t$

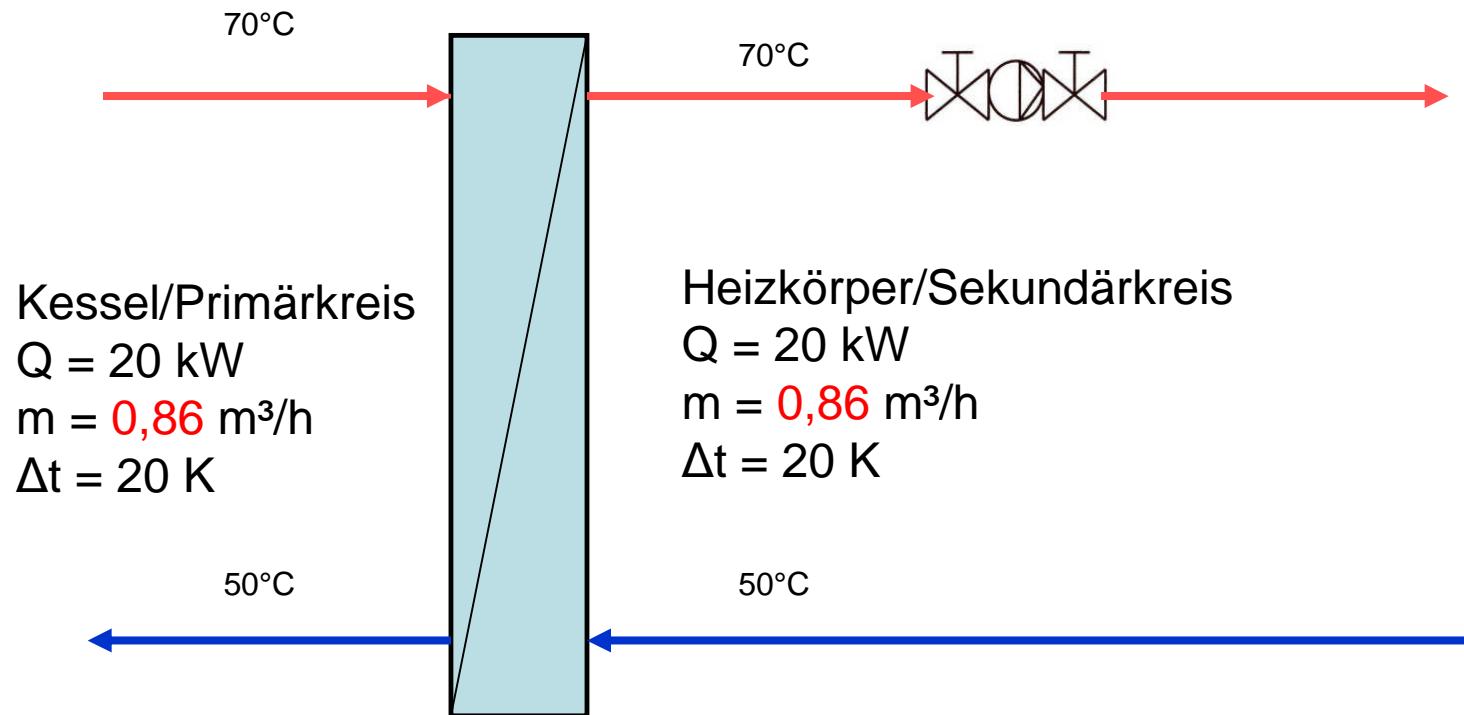
- Rohrnetzwidestand: $\Delta p = \zeta * v^2$
- Pumpenausgangsleistung: $P = \Delta p * m$

- Bsp: $\Delta t = 40$ K; $m = 0,25$ m³/h; $\zeta = 10$; $v = 0,25$ m/s
- $\Delta p = 10 * (0,25 \text{ m/s})^2 = 0,625$ Pa
- $P = 0,25 * 0,625 = 0,156$ W oder 1,5%

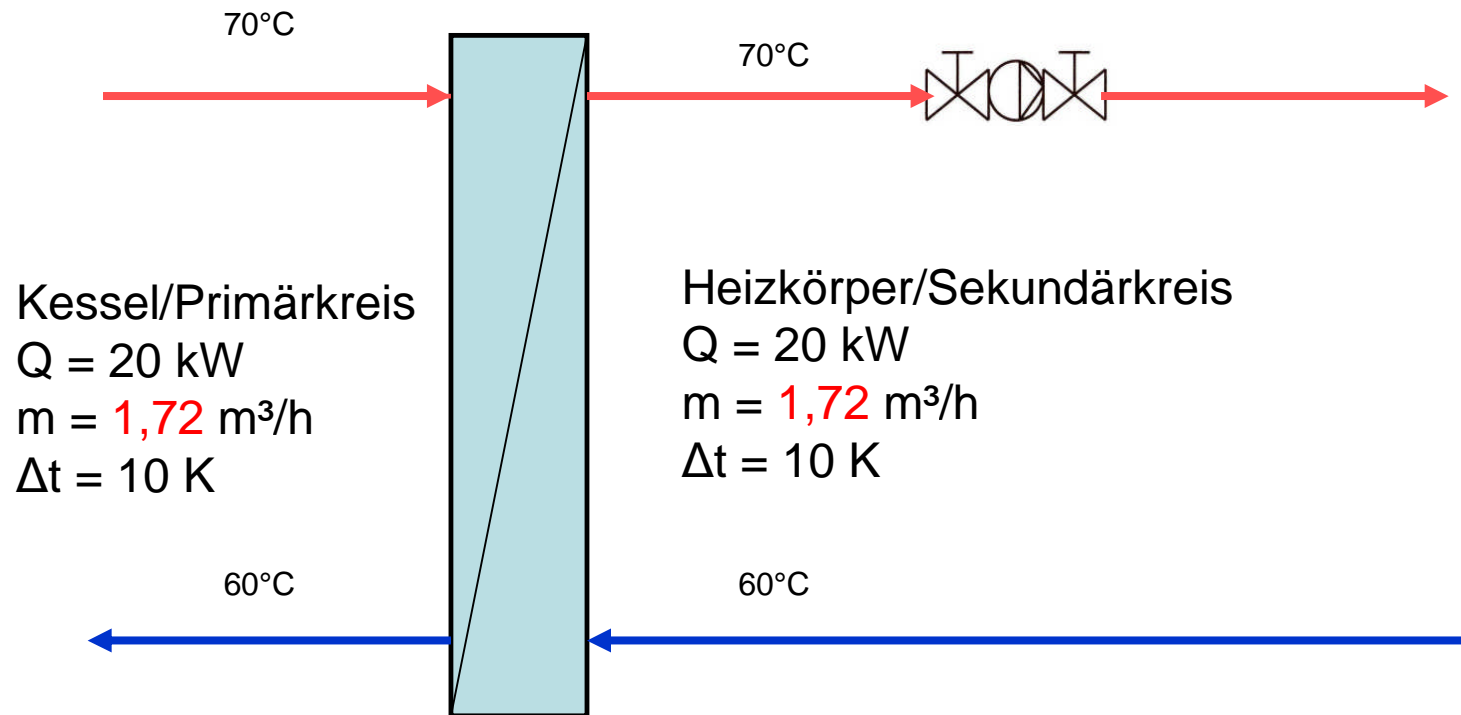
Der hydraulische Abgleich



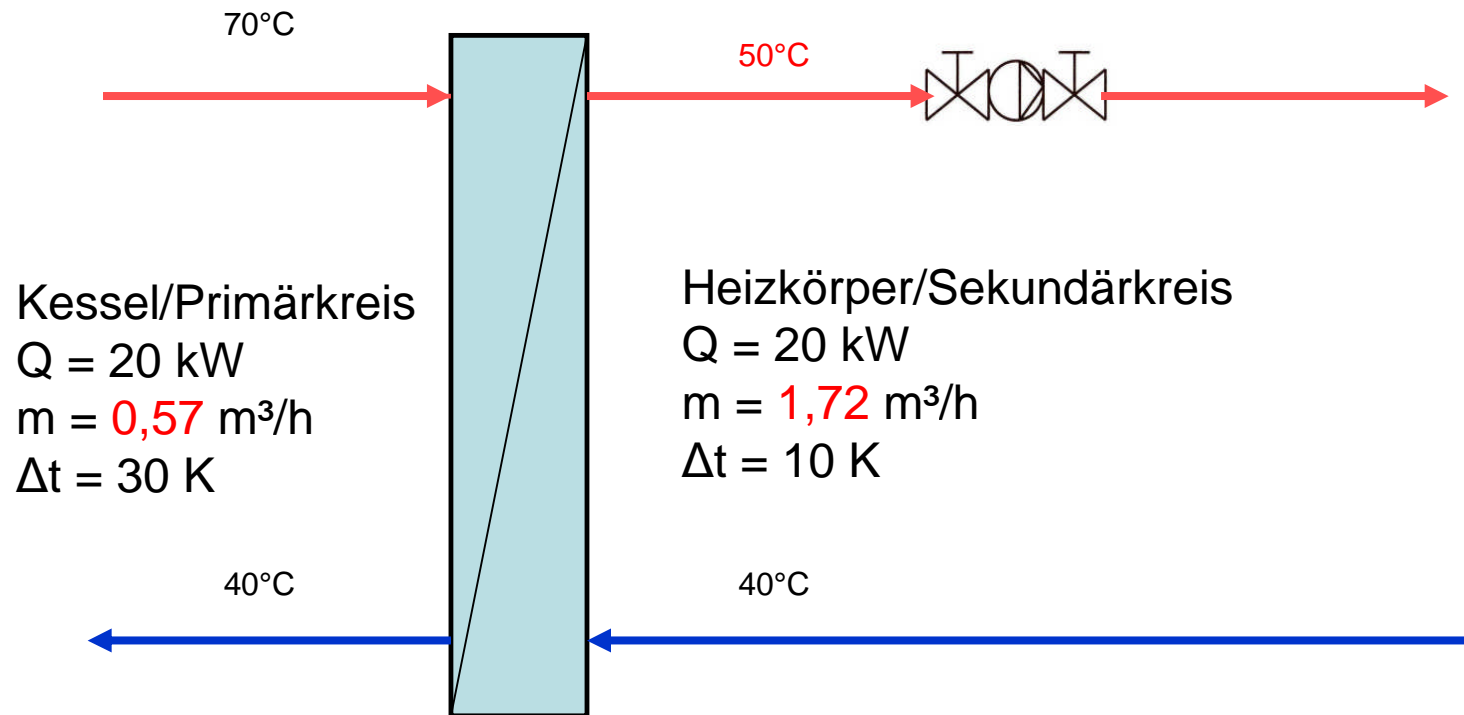
Der hydraulische Abgleich



Der hydraulische Abgleich



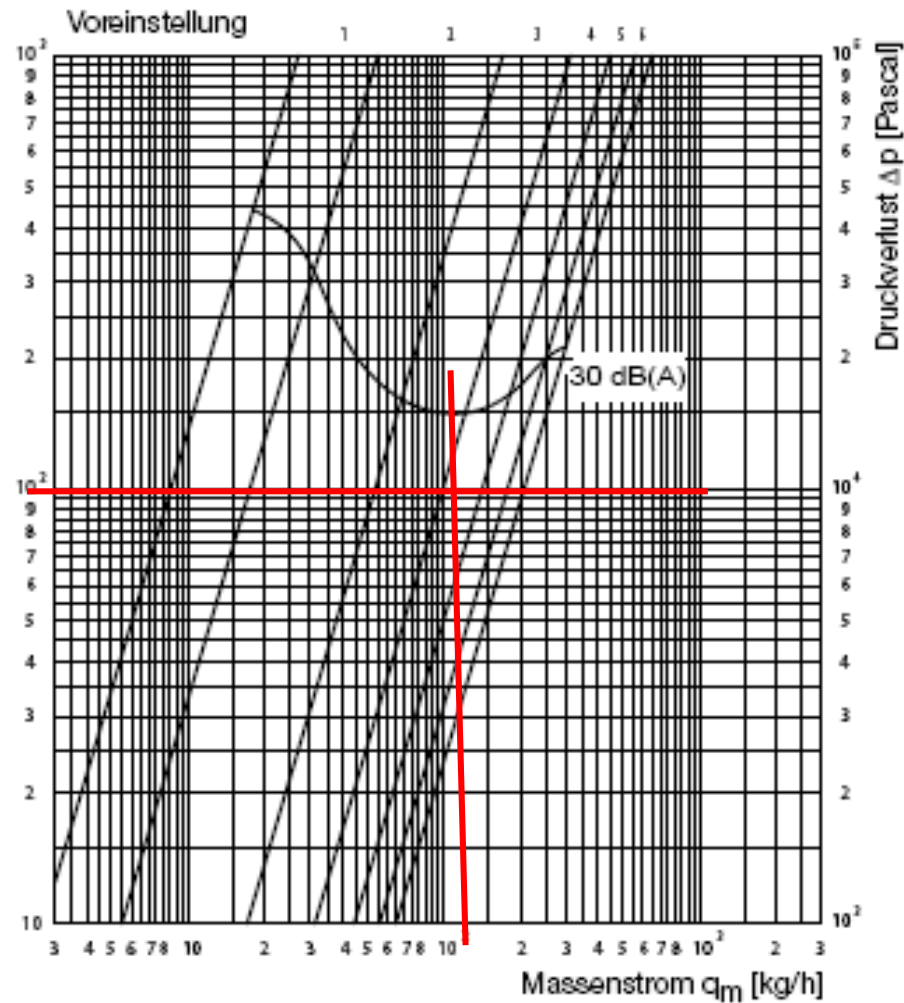
Der hydraulische Abgleich



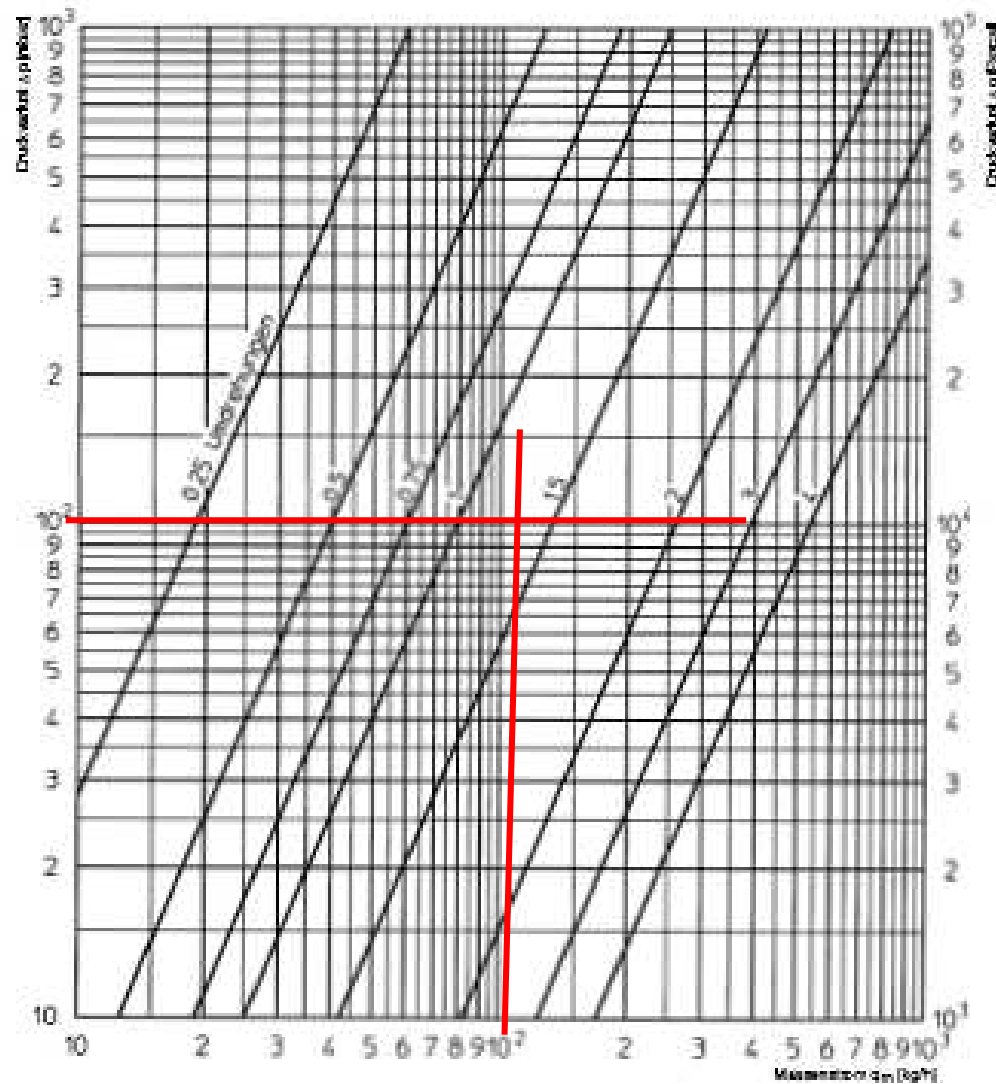
Der hydraulische Abgleich

- Ermittlung „auf die Schnelle“
- $(\text{Raumgröße} * 100 \text{ W}) / 20 =$
Wassermenge
- Bsp: Raumgröße $4 \text{ m} * 6 \text{ m} = 24 \text{ m}^2$
- $24 \text{ m}^2 * 100 \text{ W} = 2,4 \text{ kW}$
- $2,4 \text{ kW} / 20 = 120 \text{ l/h}$

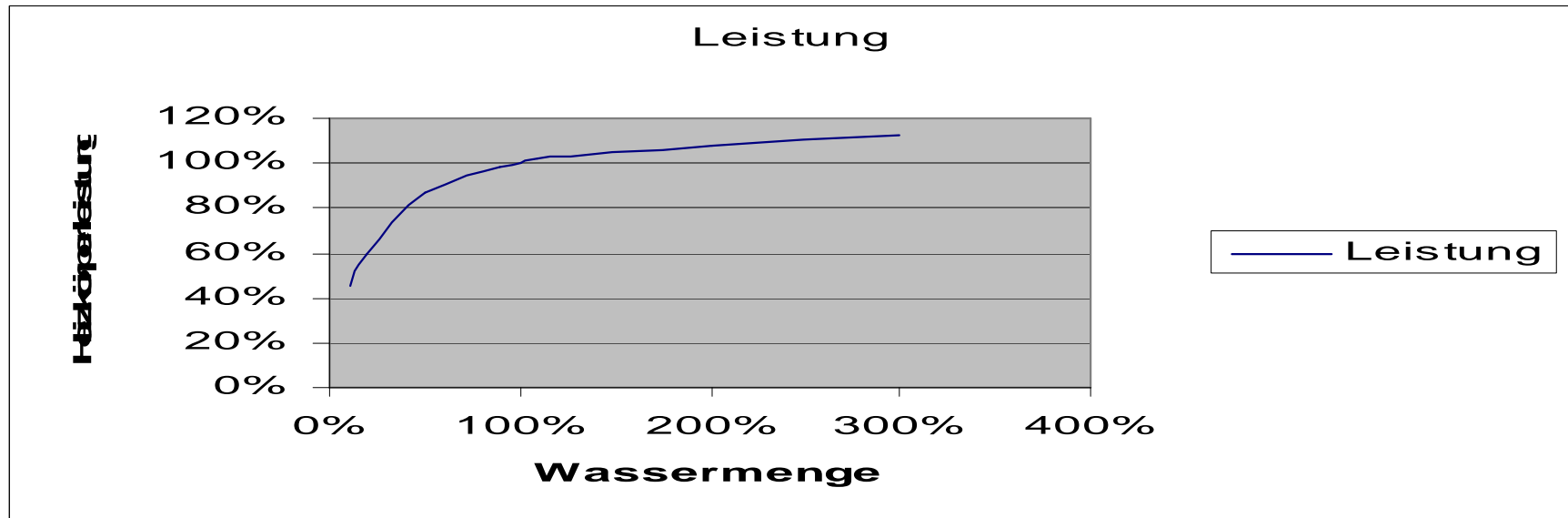
Der hydraulische Abgleich



Der hydraulische Abgleich



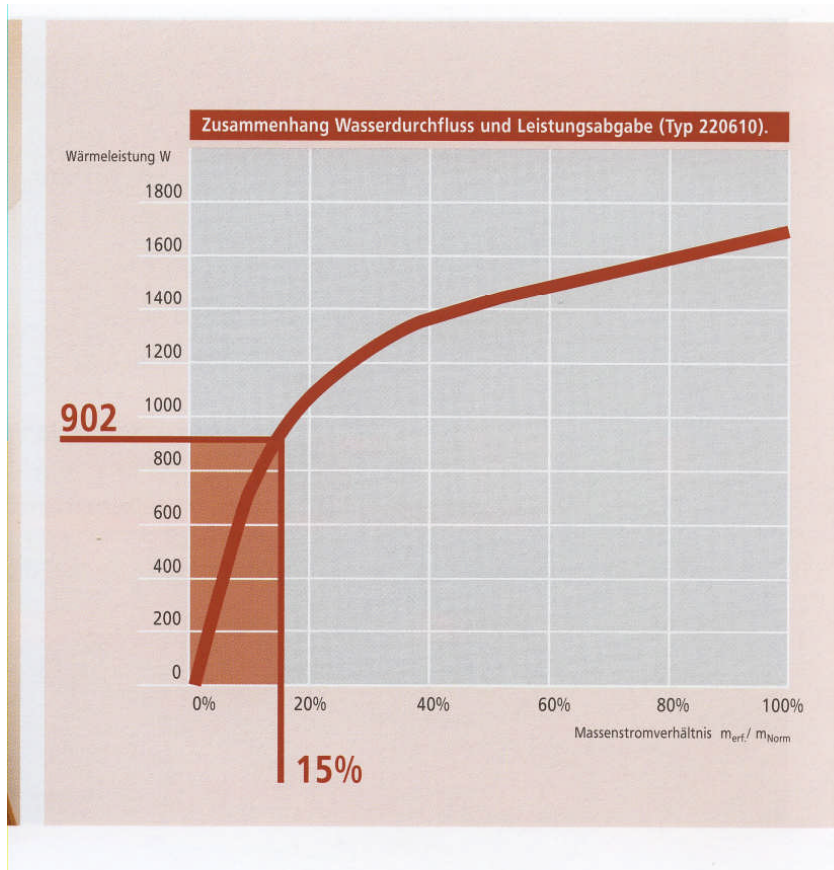
Heizkörperauslegung



Leistung des Heizkörpers im Verhältnis zur
durchfließenden Wassermenge

Wassermenge	10%	20%	50%	90%	100%	110%	200%	300%
Leistung Heizkörper	45%	60%	87%	98%	100%	102%	108%	112%

Heizkörperauslegung



- Die abgebildete Heizkörper:
- KERMI Kompaktheizkörper
Auslegung 70/55°C
- Wassermenge zu Leistung
- 100% = 1700 W (100%)
- 80% = 1600 W (94%)
- 60% = 1470 W (86%)
- 40% = 1380 W (81%)
- 20% = 1100 W (64%)
- 15% = 902 W (53%)

