

MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

Danfoss



Zusammenhänge verstehen

Energiesparen an der richtigen Stelle!

Die (neue) Definition

- Die richtige Wassermenge
- Zur richtigen Zeit
- Am richtigen Ort

Ganz einfach

Fragen oder ...

... Vorschläge ?

Typische Probleme bei der **Durchführung**

Thema Workshop Fehlersuche



- 1. Die Strategie der Berechnung
- 2. Heizlast: Ja / Nein ?
- 3. Welche Berechnungswerte (dp) annehmen ?
- 4. Genauigkeit der Berechnung (Heizlast und Hydraulik !)
- 5. Wärme durch Wassermenge oder Übertemperatur ?
- 6. Berechnung mit / ohne Rohrnetz ?
- 7. Welches Ventil (N/U) mit Voreinstellung ?
- 8. Betriebssicherheit durch Berechnung und Ventilauswahl !
- 9. Der Abgleich: Was und wie ?
- 10. Fehlertoleranzen bei der Berechnung !
- 11. Berechnungsmethoden im Vergleich !
- 12. Heizkurve im Punkt der gr. Jahresheizarbeit
- 13. Vollast – Teillast ?
- 14. Zeitaufwand – Kosten
- 15. Wer kann den hydraulischen Abgleich ?
- 16. Dokumentation / Nachweis



Und jetzt ?

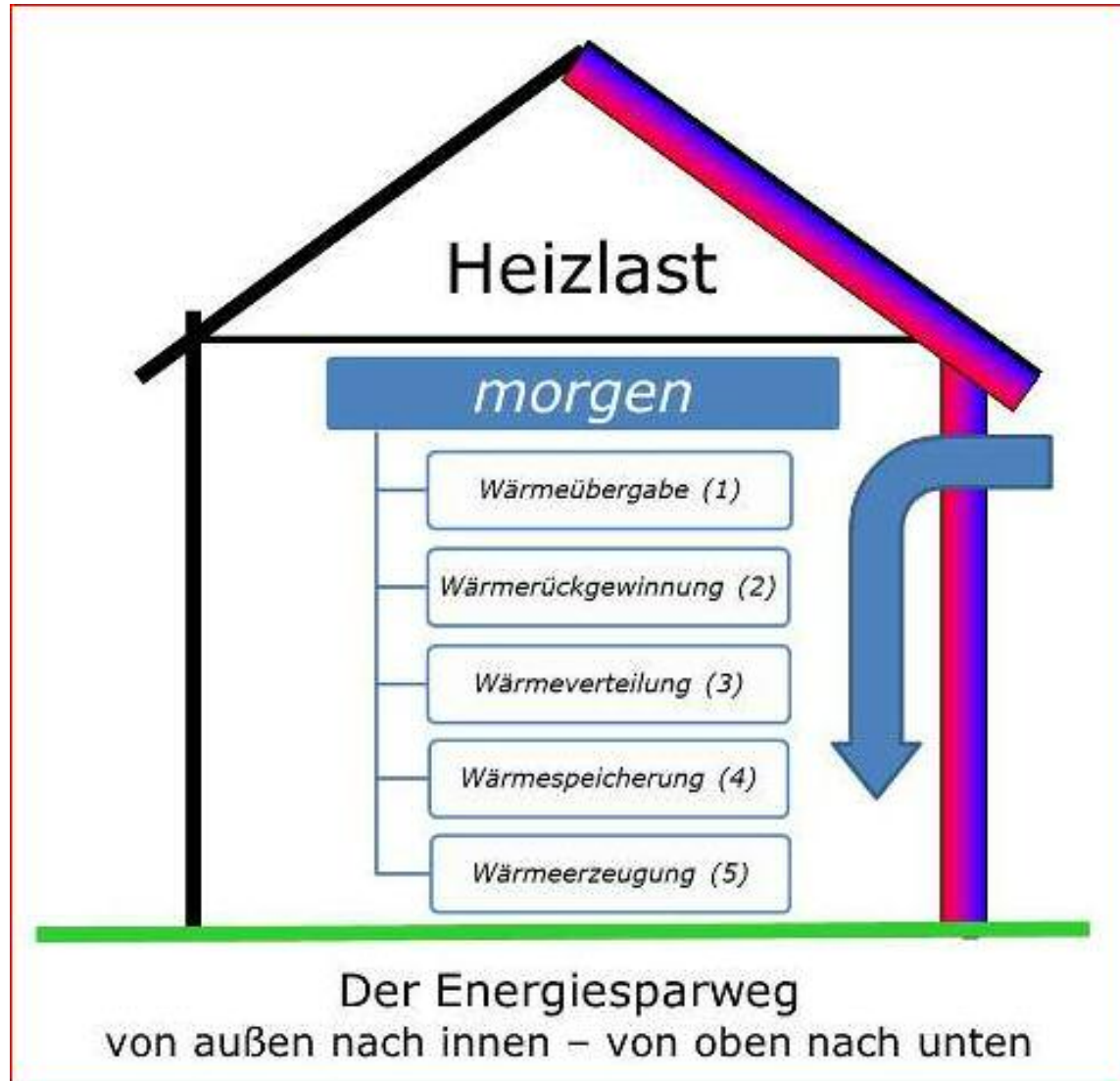
Die Strategie



Von außen nach innen

Theorie

Von oben nach unten



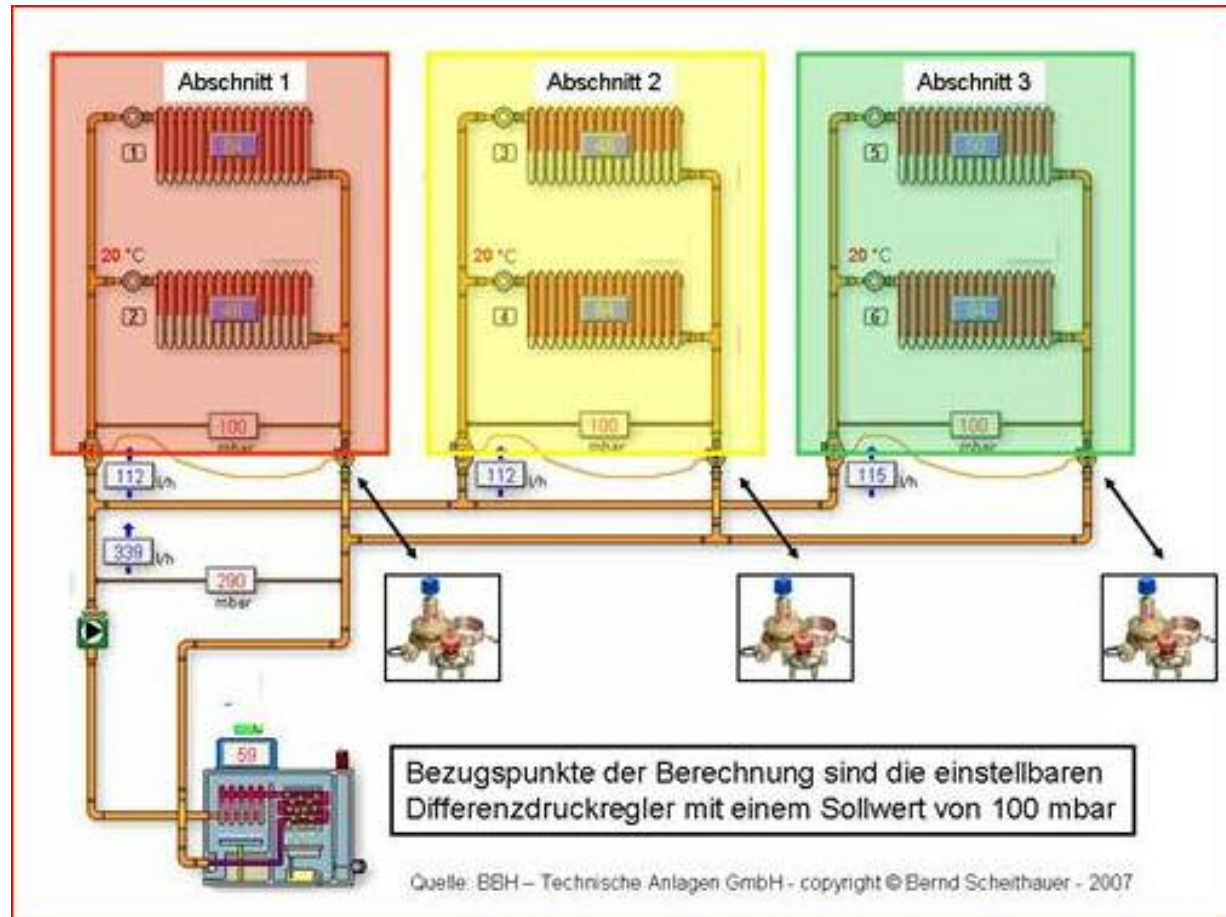
Die Strategie



Viele Unbekannte ?

Praxis

Welche Annahmen ?



Die Anlage wird in Zonen aufgeteilt und in einen gewünschten, definierten Zustand versetzt.

Thema Workshop Vorgabewerte

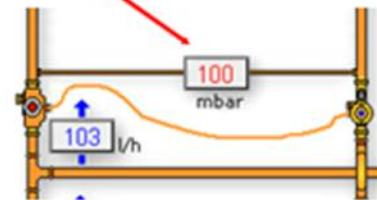


Die Vorgaben

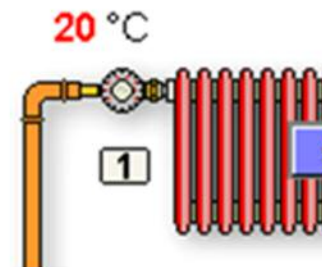
Welches delta-p



Definierter Arbeitspunkt ! Die Annahmen



Sollwert dp-Regler:
100 mbar



Sollwert dp-Ventil:
50 mbar

Praxis

= > Vorgabewerte zu groß !

04.11.2013

04.11.2013

Heizlast = Heizleistung

HK Flach 22/600/1000 – 70/55 – 2K – 50 mbar
= 1450 W – 83 kg/h – VE: 6,5

Heizlast gerechnet = -20%

HK Flach 22/600/1000 – 70/55 – 2K – 50 mbar
= 1160 W – 38 kg/h – VE: 3,5

Und jetzt ?

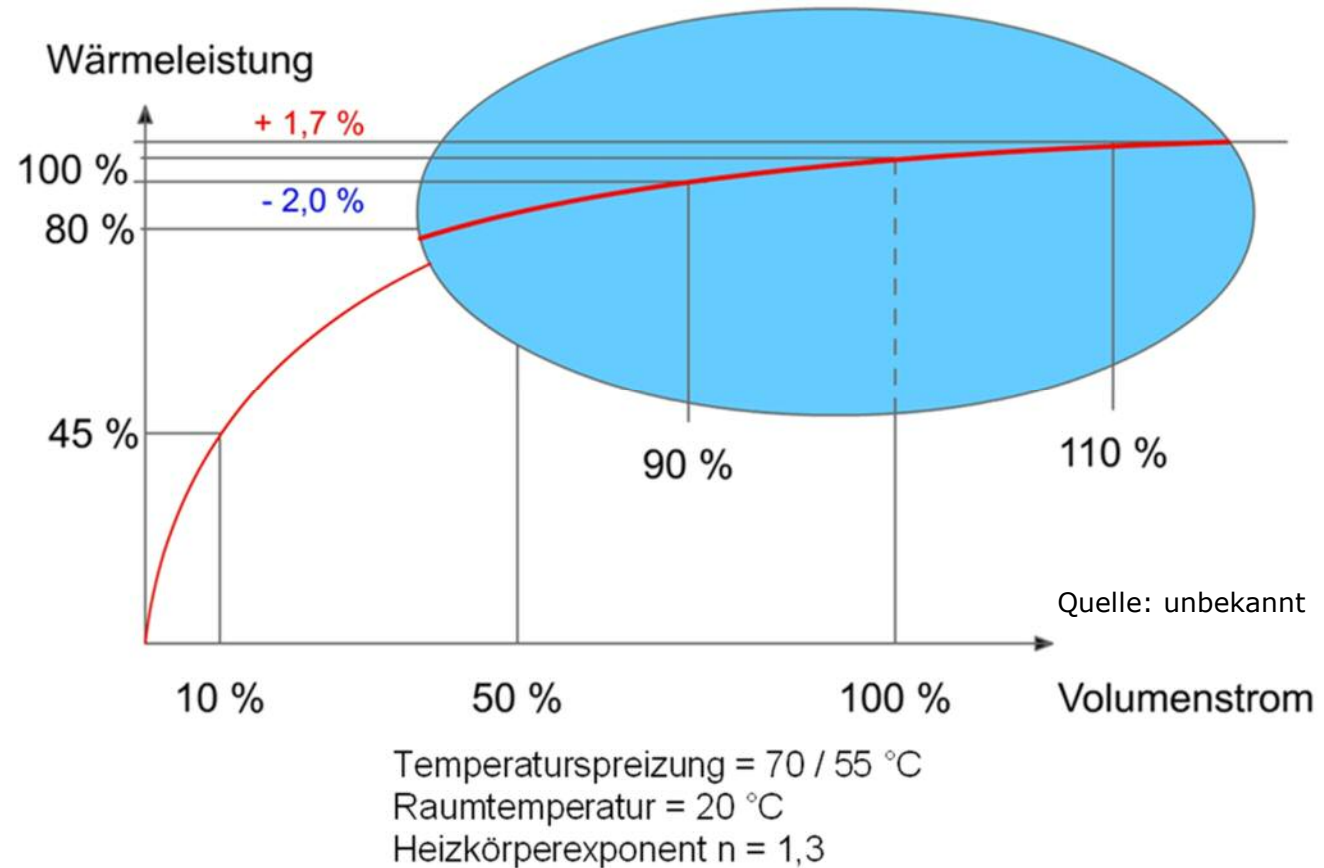
Praxis

= > „Input“ entscheidet über den „output“ !



Zeitaufwand Heizlast ?
Welche Methode ?

Wärmeleistung in Abhängigkeit vom Volumenstrom



Praxis

= > Toleranzen richtig einschätzen! – auch bei Ventilen mit kleinsten Einstellungen ;-)

Thema Workshop Berechnung mit/ohne Rohrnetz

HK Flach 33/900/800
 Geplant: 60/45 – 1422 Watt
 RA-UN (Feinstvoreinstellung)

Benötigt – 1000 Watt
 $KV=0,15 \text{ m}^3/\text{h}$
 Real: 60/34 -32 Kg/h

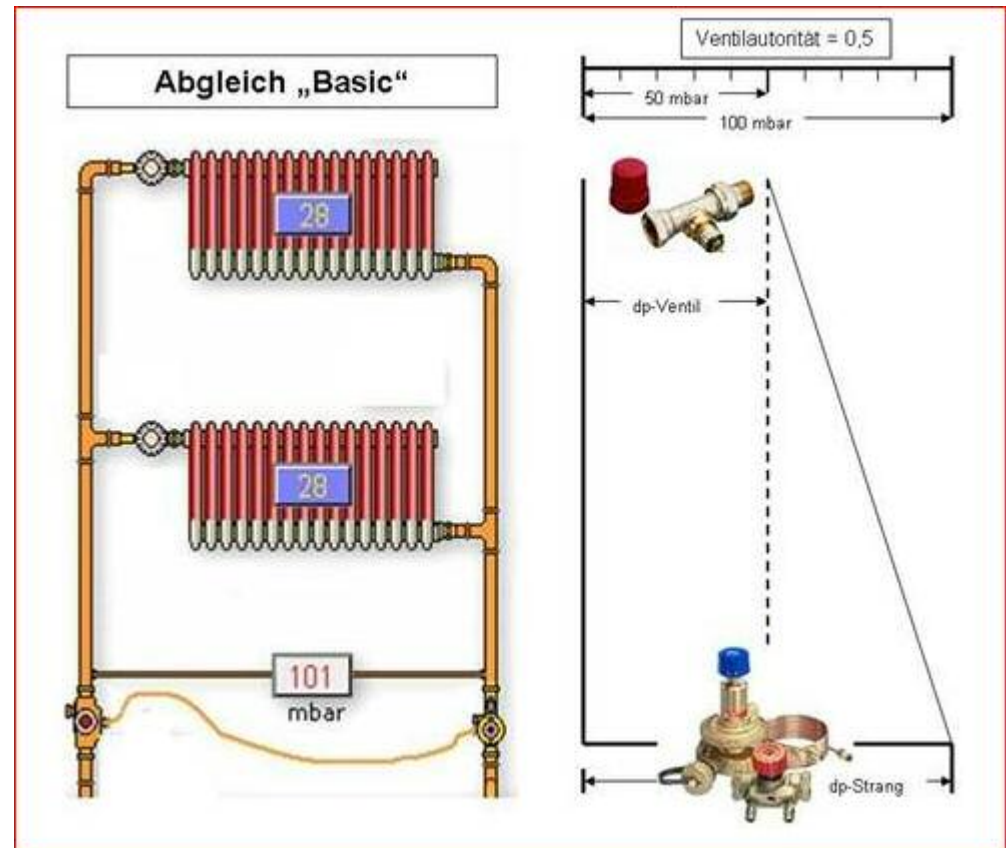
dp-Ventil 50 mbar => VE: 5,0

Dp-Ventil 60 mbar => VE: 4,5

Dp-Ventil 70 mbar => VE: 4,0

Dp-Ventil 80 mbar => VE: 4,0

Praxis: Druckverlust Rohr 1,5 mbar/m
 (Vor- und Rücklauf)



Praxis

= > In kleinen WE ist der Druckverlust relativ unbedeutend!

Thermostatventile mit unterschiedlichen Kapazitäten



Wärmepumpe

Brennwertgerät

$$k_v \text{ [m}^3\text{/h]} = \frac{\dot{V} \text{ [m}^3\text{/h]}}{\sqrt{\Delta p \text{ [bar]}}}$$

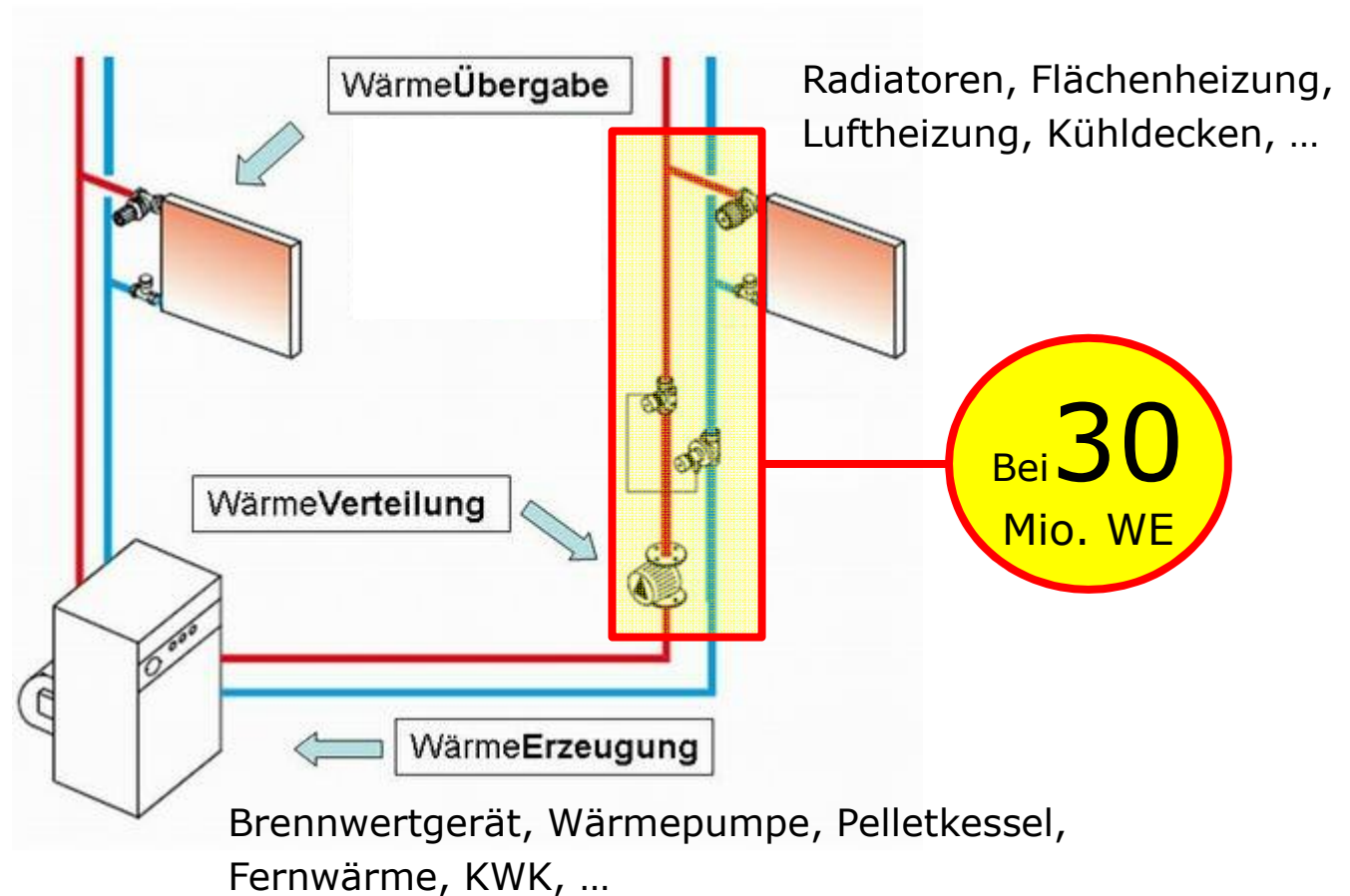
- ⇒ Spreizung
- ⇒ Ventilautorität

Aus dem errechneten Kv-Wert ergibt sich der geeignete Ventiltyp !

Durchführung – Qualitätssicherung		
Anlage bei geöffneten Ventilen gespült nach DIN EN 14336	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Wasseraufbereitung nach DIN 2035 notwendig / durchgeführt	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Druckhaltung geprüft (Funktion und Größe des Ausdehnungsgefäßes)	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Heizkörperventile nach Berechnung eingestellt (unter Beachtung von Systemspreizung und Auslegungsdifferenzdruck)	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Voreinstellung am Ventilgehäuse gesichert	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Verteiler mit Voreinstellung für Fußbodenheizung nach Berechnung eingestellt	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Differenzdruckregler vorhanden / eingestellt	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Berechnete Förderhöhe der Pumpe eingestellt	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Regelung nach Berechnungsgrundlage eingestellt	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Der hydraulische Abgleich wurde durchgeführt. Unterlagen/Berechnungsergebnisse sind nach VOB 18380 beigefügt.		
_____ Ort, Datum	_____ Unterschrift Kunde	_____ Unterschrift Fachplaner
www.waerme.danfoss.de • www.hydraulischer-abgleich.de		

= > Ziel: Transparenz und Nachhaltigkeit

Zentrale Funktion in jeder Anlage: Das Problem der (Wärme)Verteilung bei ...





Bernd Scheithauer

Daten, Werkzeuge, Schulungen
Wissensportale

- www.hydraulischer-abgleich.de
- www.ein-energiesparhaus.de
- www.danacademy.de