

**Kati Jagnow**

**Hydraulischer Abgleich und  
Verteilnetze im Effizienzhausbestand  
– Planung wie immer?**

**9. ENERGIEFORUM Sachsen-Anhalt  
Fachtagung Effizienzheizung**

**Halle, Oktober 2017**

## Überblick

1. Merkmale des Effizienzhausbestandes
2. Verteilnetze als interne Wärmequelle
3. Nachträglicher Hydraulischer Abgleich
4. Fazit schon mal vorab: **Planung nicht wie immer!**

## **Person / Hochschule**

- Dr.-Ing. Kati Jagnow
- Studium Versorgungstechnik an der FH Wolfenbüttel (heute: Ostfalia)
- Promotion im Bauwesen an der Uni Dortmund
  
- Büro für Planungsleistungen im Bereich der Energiekonzepterstellung mit Schwerpunkt TGA und Energiemonitoring
  
- Professur (50 %) an der HS Magdeburg/Stendal
  
- Schwerpunktfächer im "Master Energieeffizientes Bauen und Sanieren"



Bild: HS Magdeburg/Stendal

# **1. Merkmale des Effizienzhausbestandes**

## **Besondere Eigenschaften...**

... gegenüber vorher: deutlich geringere  
Transmissionswärmeverluste  
(ggf. nicht gleichverteilt im Gebäude)

... aus Kostengründen: häufig Erhalt  
vorhandener Heizkörper und Rohrnetze



Bilder: Jagnow

# **2. Verteilnetze als Interne Wärmequelle**

## Abschätzung der internen Wärmegewinne

### 1. Verlegedichte der Rohrleitungen bestimmen

- ▶ z.B. in einer Wohnung von 75 m<sup>2</sup> im MFH liegen gut und gern 25 m Vorlauf- und 25 m Rücklaufleitung (Heizung) → 0,67 m/m<sup>2</sup>
- ▶ sowie weitere 20 m Warmwasser- und Zirkulationsleitung → 0,27 m/m<sup>2</sup>

### 2. Kennwert für längenbezogene Wärmeabgabe ermitteln, z.B. aus nachfolgenden Diagrammen

- ▶ Heizung: 20 ... 30 kWh/(m · a) für 60/40°C Betrieb
- ▶ Trinkwarmwasser: 60 kWh/(m · a) für 100 % Dämmung

### 3. Energiekennwert bestimmen

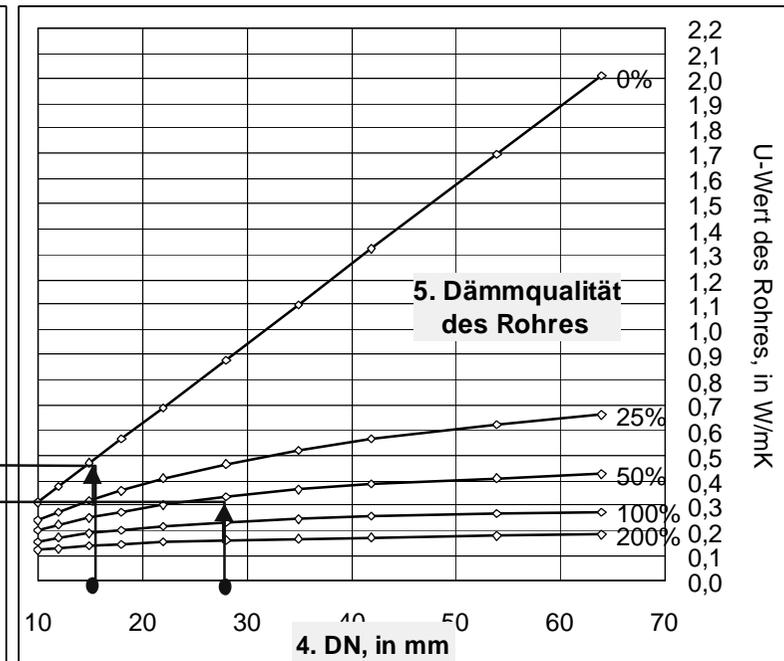
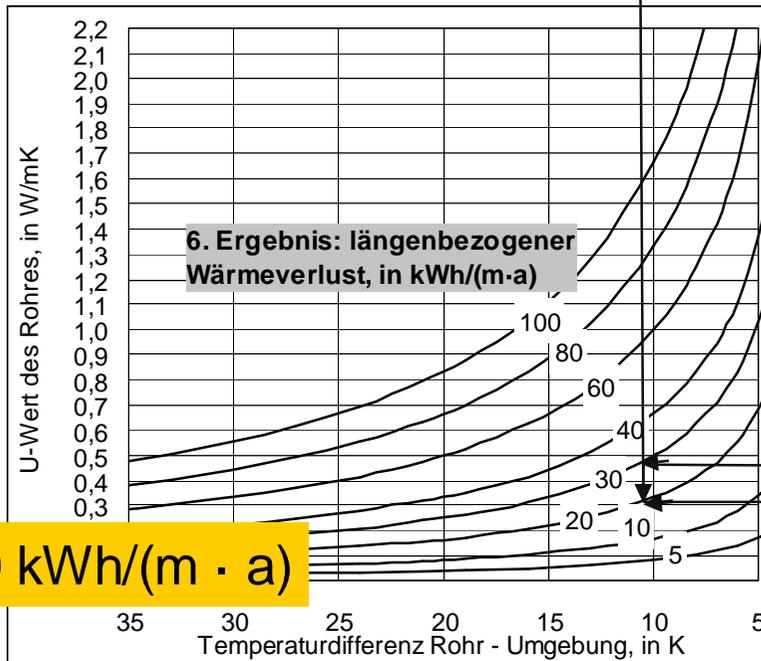
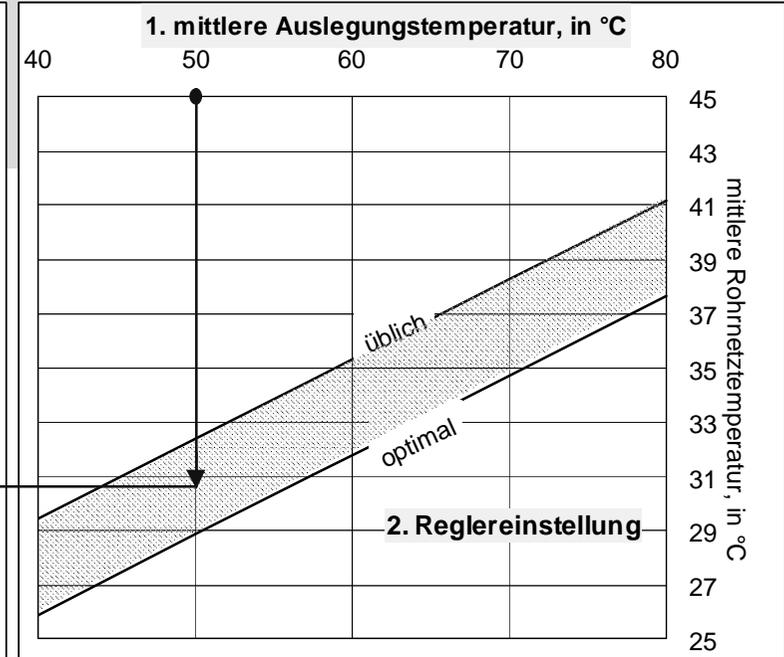
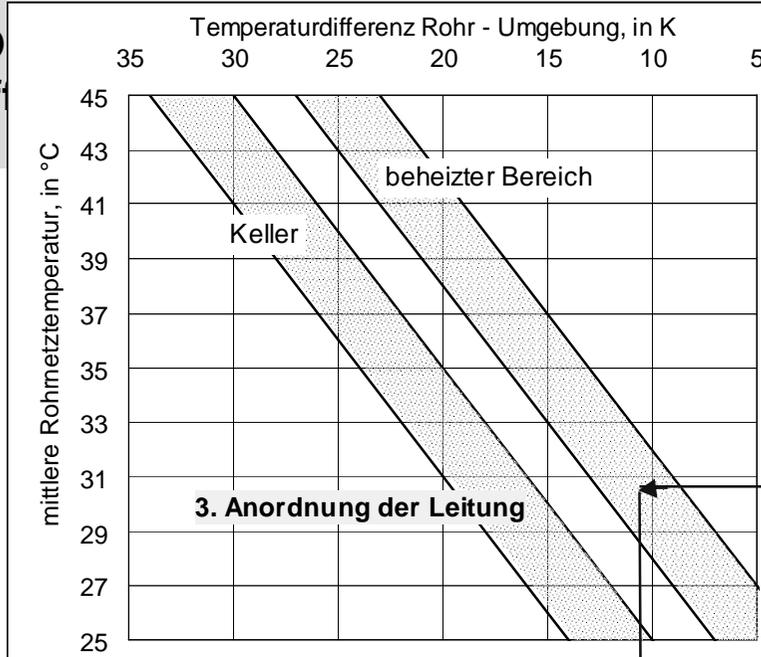
- ▶ Heizung:  $0,67 \text{ m/m}^2 \cdot 25 \text{ kWh/(m} \cdot \text{a)} = 17 \text{ kWh/(m}^2\text{a)}$
- ▶ Trinkwarmwasser: 16 kWh/(m<sup>2</sup>a), davon ca.  $\frac{2}{3}$  in der Heizperiode

## Einschätzung der internen Wärmegewinne

4. **Vergleichen mit dem eigentlich geplanten Heizwärmebedarf**
  - ▶ auf der einen Seite gibt es – neben den anderen Gewinnen – ca. 27 kWh/(m<sup>2</sup>a) Wärmeabgabe der Rohre
  - ▶ auf der anderen Seite steht ein Heizwärmebedarf nach der Dämmung des Gebäudes im Bereich von 40 kWh/(m<sup>2</sup>a)
  
5. **mal drüber nachdenken...**
  - ▶ ganz schön viel!
  - ▶ die Verteilverluste sind aber nicht gleichverteilt in der Wohnung; ist das gut oder schlecht?
  - ▶ wie wollten wir noch gleich die Heizkostenumlage machen?
  - ▶ kommen wir überhaupt runter auf 60°C im Vorlauf, wenn die Straßenfront keine Dämmung abbekommen hat?

Verlustkennwerte Heizung

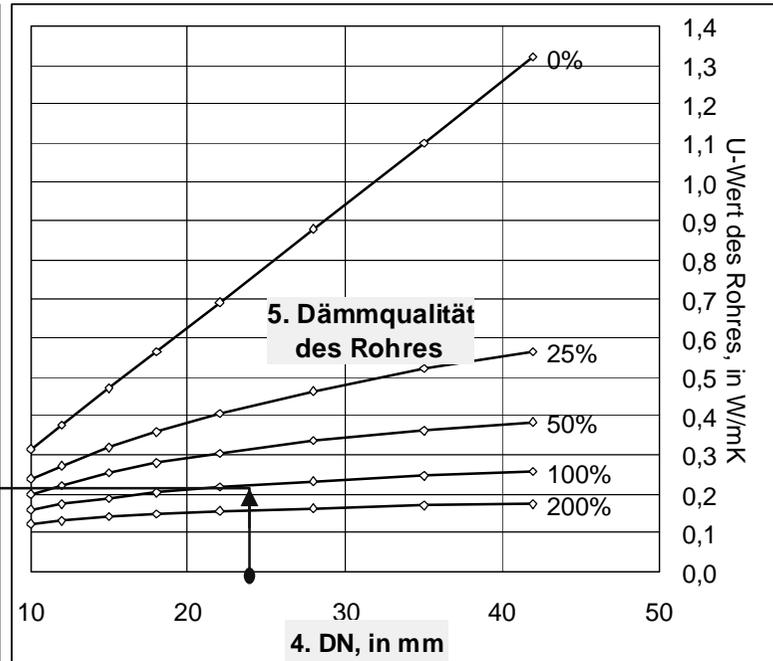
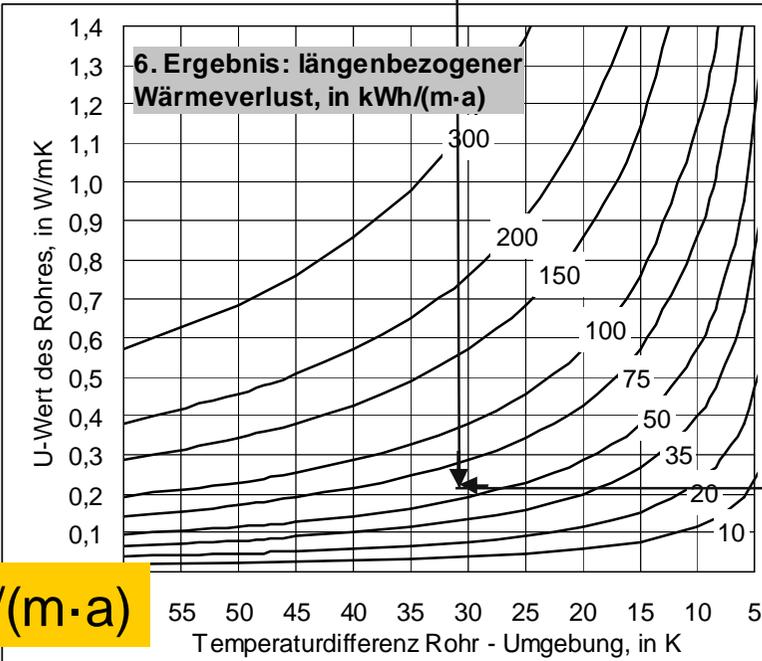
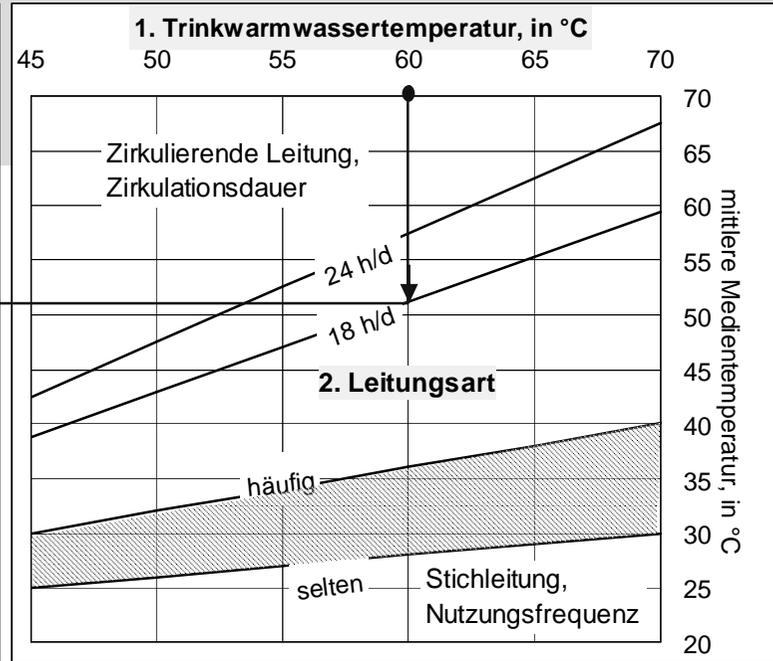
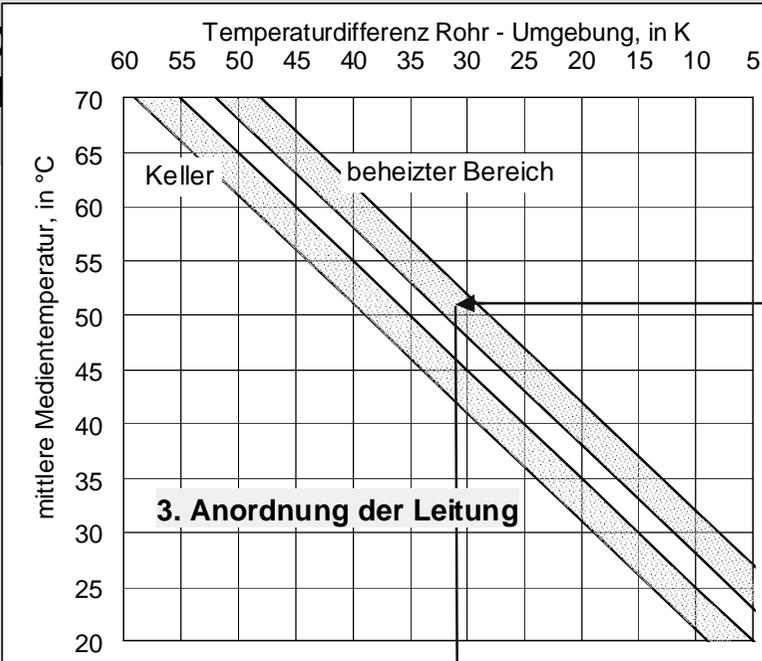
Bild: Jagnow/Wolff in Recknagle/Sprenger



► 20 ... 30 kWh/(m · a)

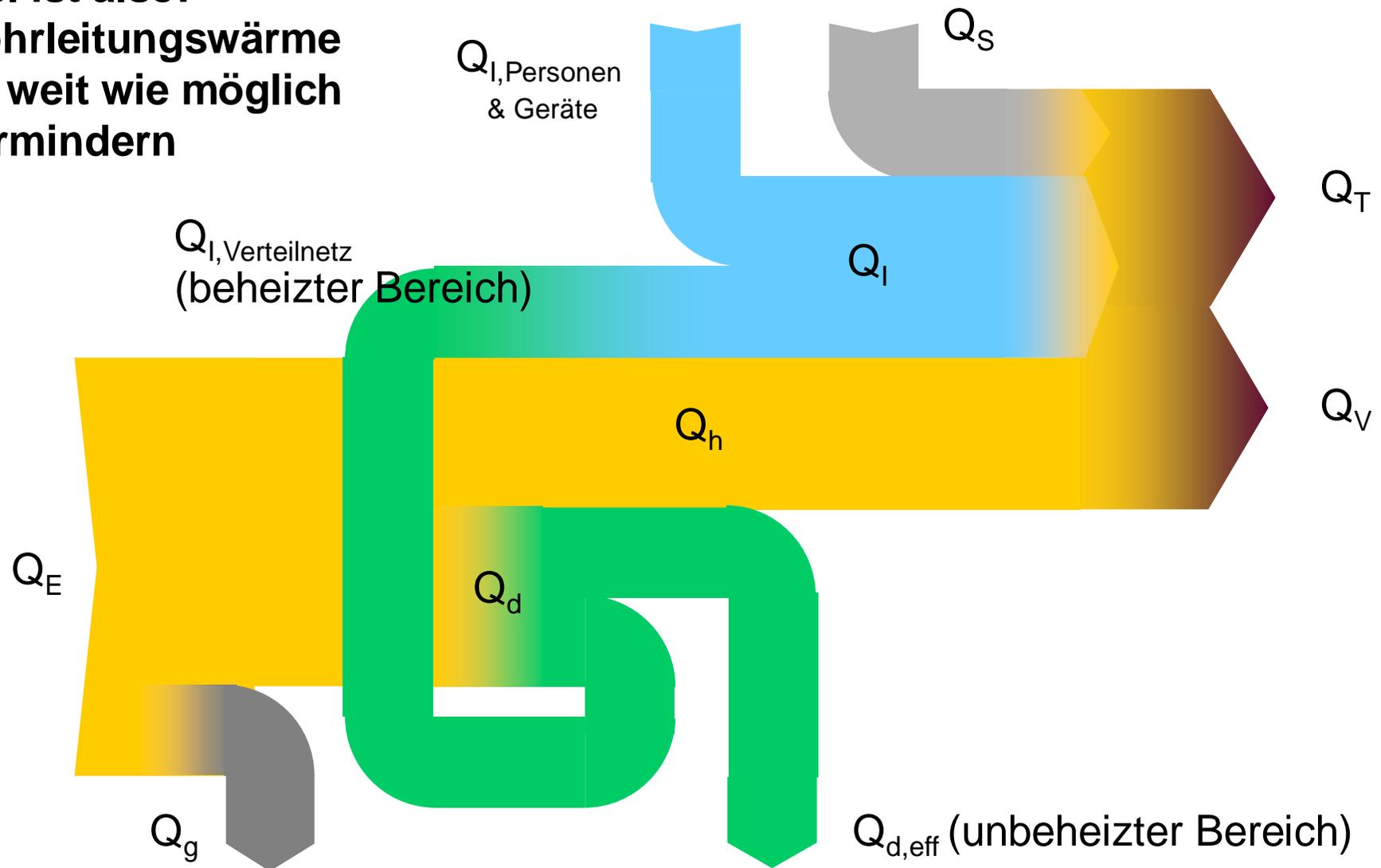
# Verlustkennwerte Warmwasser

Bild: Jagnow/Wolff in Recknagel/Sprenger



► 60 kWh/(m·a)

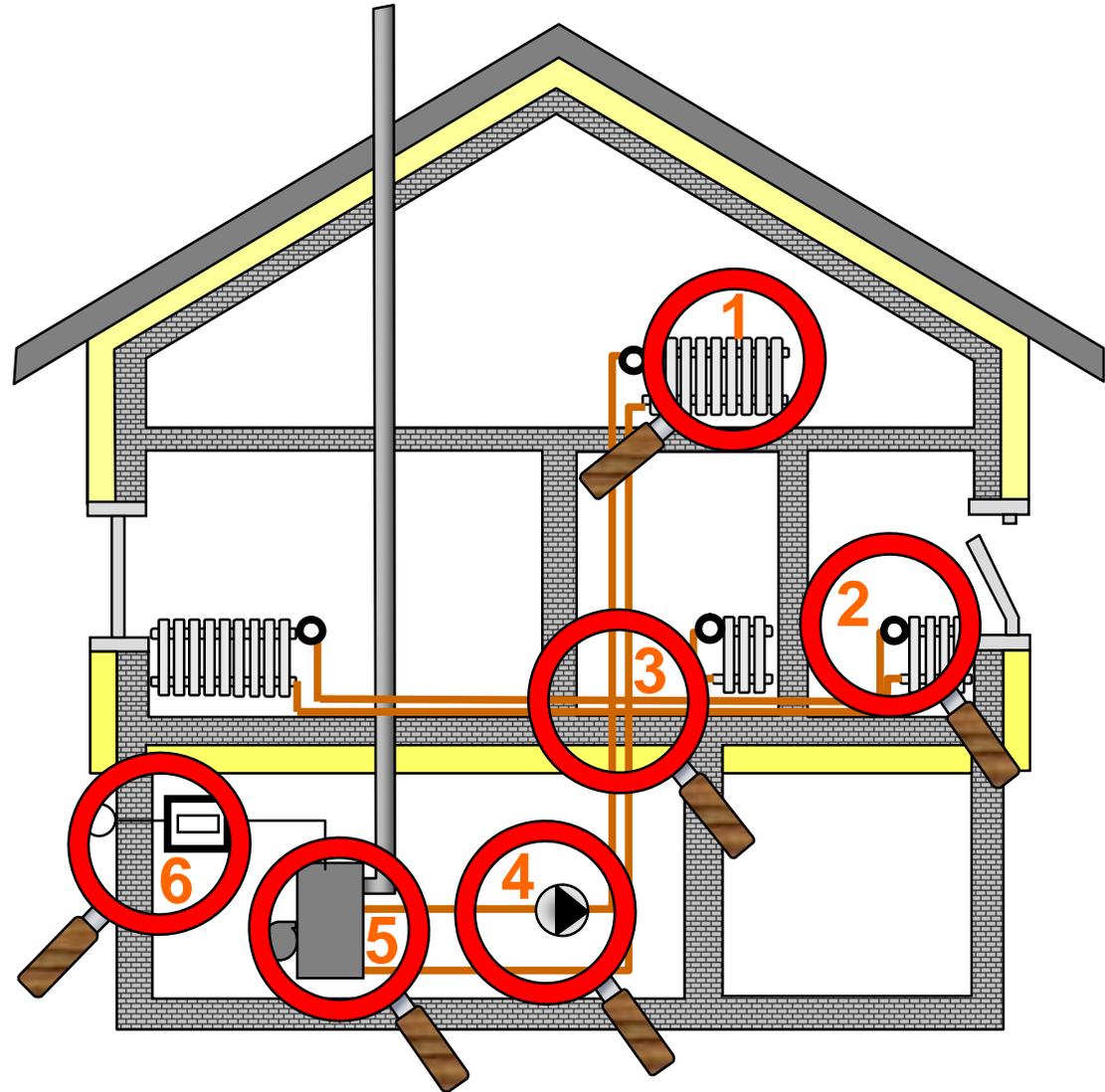
Ziel ist also:  
Rohrleitungswärme  
so weit wie möglich  
vermindern



# **3. Nachträglicher Hydraulischer Abgleich**

## Umfang einer Optimierung

1. Erfassung von Heizkörpern und Raumheizlasten
2. ggf. Neuinstallation und Voreinstellung von Ventilen oder Rücklaufverschraubungen
3. (überschlägige) Ermittlung von Druckverlusten im Netz und der Zentrale
4. Auswahl einer neuen Pumpe oder Einstellung der alten
5. ggf. Anpassung der Erzeugerleistung
6. Einstellung der Regler



## Im Bestand mit folgenden „Eigenarten“

- ▶ die Heizlast vermindert sich ggf. nicht gleichmäßig um x % in jedem Raum (abhängig davon, wieviel Dämmung jeder Raum abbekommt)
- ▶ starke ungleiche (Über-)dimensionierung der Heizflächen
- ▶ Vergleichsweise hohe Vorlauf-temperaturen bei Teilsanierung
- ▶ höhere Anteile an Verteilverlusten
- ▶ in Räumen, die stark von der Dämmung profitieren, ergeben sich extrem geringe Volumenströme



Bild: Jagnow

## Beispielhaftes Berechnungsprotokoll hydraulischer Abgleich

### D1: Vorlauftemperatur

Vorschlag nach Optimierung:

60 °C

Vorschlagstemperatur

Vorgaben bei direkter Fernwärmeversorgung:

-- °C

Gewählt: 60 °C

Err

(

### D2: Übertemperatur, Raumheizlasten und Heizkörpernormleistungen

Raum	Raumheizlast	...bezogen	Summe Heizkörpernormleistungen	notwendige Übertemperatur	Volumenstrom	Rücklauf-temperatur
1 Bad	269 W	45 W/m <sup>2</sup>	546 W	29,0 K	12 V/h	40 °C
2 Küche	681 W	57 W/m <sup>2</sup>	1454 W	27,9 K	27 V/h	38 °C
3 Schlafen	396 W	44 W/m <sup>2</sup>	754 W	30,4 K	19 V/h	42 °C
4 Wohnen	945 W	29 W/m <sup>2</sup>	1647 W	32,6 K	59 V/h	46 °C
5	W	W/m <sup>2</sup>	W	K	V/h	°C
6	W	W/m <sup>2</sup>	W	K	V/h	°C
7	W	W/m <sup>2</sup>	W	K	V/h	°C

Grund: unterschiedliche Lage, Dämmung, Fensterflächen usw.

Grund: unterschiedliche Überdimensionierung

## **Was heißt das?**

- ▶ zuerst muss die Klärung des Problems „Wärmeabgabe“ erfolgen – es macht wenig Sinn Volumenströme einzuregeln, wenn ohnehin nur 30 % des Wärmebedarfs über die Heizfläche abgegeben werden und die anderen 70 % aus anderen Quellen kommen
- ▶ dann erfolgt der Abgleich „wie immer“ – Heizlasten berechnen, Heizflächen aufnehmen, Vorlauftemperatur festlegen (ungünstigster Heizkörper), Volumenströme und Rücklauftemperaturen ermitteln
- ▶ Und nicht wundern: es ist normal, dass an der jeder Heizfläche eine andere Rücklauftemperatur zu Stande kommt – abhängig vom Grad der Überdimensionierung

## Links



Mehr dazu im Internet unter „[www.delta-q.de](http://www.delta-q.de)“

- Wärmenetze
- DBU Optimus