



Anlagenhydraulik und Wärmeversorgung

Kapitel 2: Druckverhältnisse in Heiznetzen

Wintersemester 2006/2007



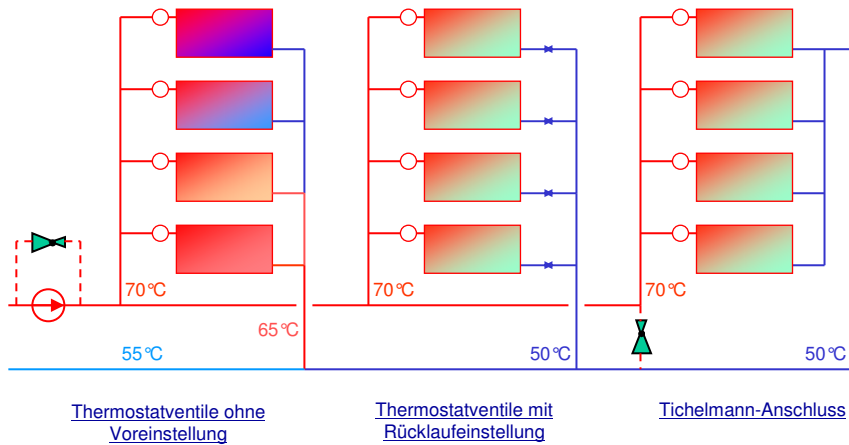
Inhalt

- Hydraulischer Abgleich
- Druckhaltung
- Einfluss geodätischer Höhendifferenzen
(*Druck-Weg-Diagramme*)
- Druckverlust in Dampfleitungen
- *Technische Anschlussbedingungen / Übergabestationen*

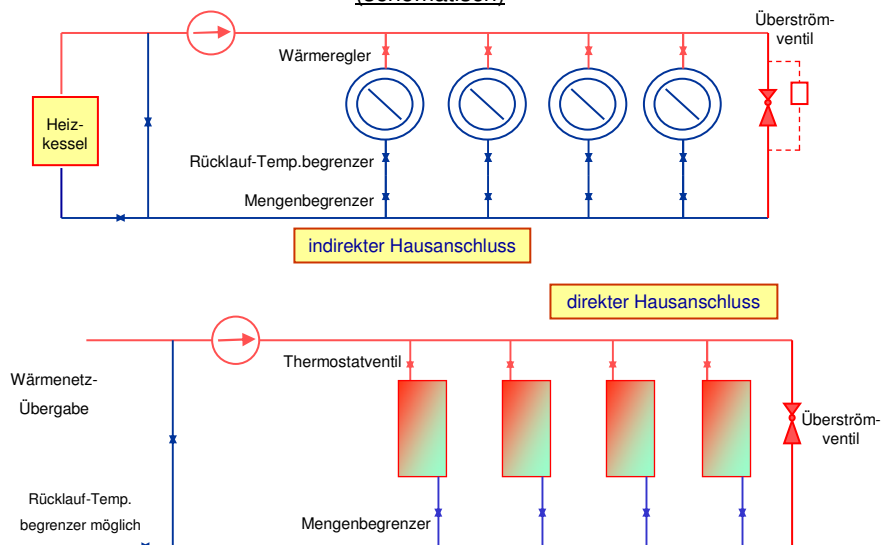


Hydraulischer Abgleich in Hausheizungen (schematisch)

Aufgabe: gleiche mäßige Wärmeversorgung der Verbraucher



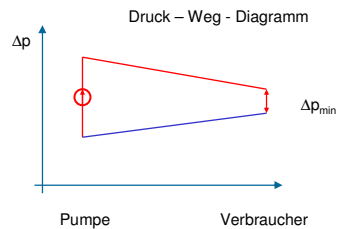
Hydraulischer Abgleich in Fernheizungen (schematisch)





Druckhaltung (Zweck und Nebenaufgaben)

- Hauptaufgabe?
- Nebenaufgaben?
- Bauarten und Größe?
- Positionierung?
- Auswahlkriterien bei Hausheizungen?
- Auswahlkriterien bei Fernheizungen?



Assoziierte Begriffe

- Ruhedruckhöhe?
- statische/ dynamische Druckhaltung?
- Druckpolster?
- Hochbehälter?
- Membrangefäß?
- Druckpolster?
- Druckdiktierpumpe?



Druckhaltung (Zweck und Nebenaufgaben)

Hauptaufgabe: Vermeidung von Dampfdruckunterschreitung / Kavitation im Versorgungsnetz und in der Hausanlage

Nebenaufgaben: - ggf. Aufnahme von Wärmedehnungen des Heizwassers

$$\Delta V = V_0 \cdot \beta_p \cdot \Delta T$$

ρ/T	4	20	50	100	150 °C
1	0	0,207	0,462	-	-
5	0	0,207	0,462	0,753	1,024
10	0	0,208	0,462	0,754	1,022

(bar)

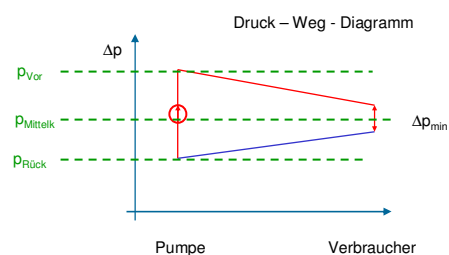
- ggf. Entlüftung

Einflussfaktoren: - Druckverhältnisse im Versorgungsnetz
- geodätische Höhenlagen des Netzes

Bauarten: statische/ dynamische

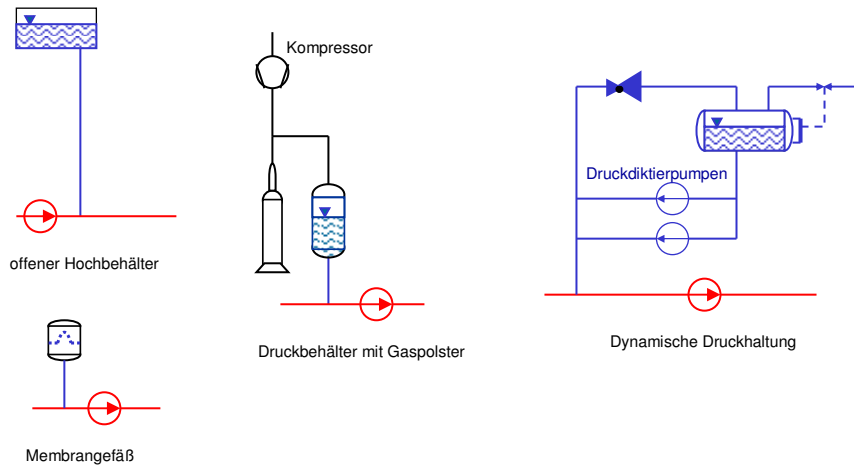
Positionierung:

Auswahlkriterien: Druckniveau
Gussheizkörper 4 bar
Stahlheizkörper 6 bar



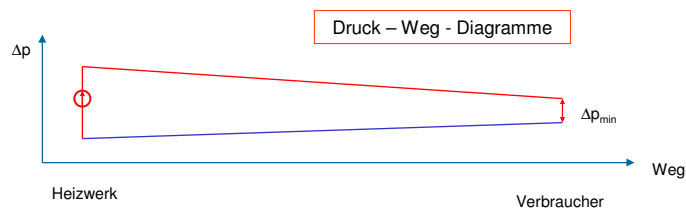


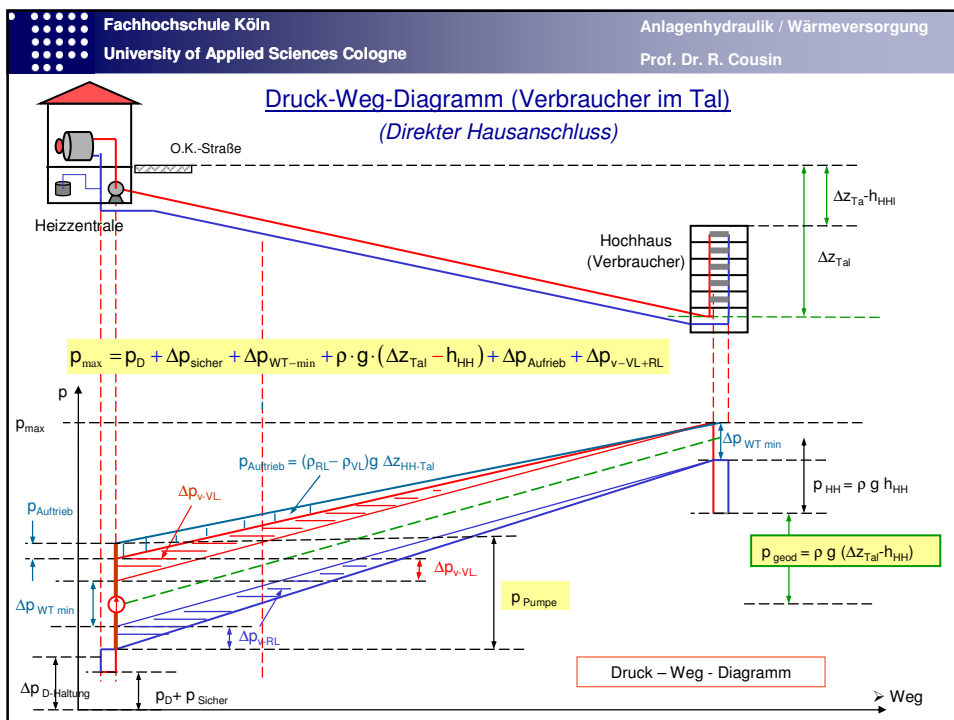
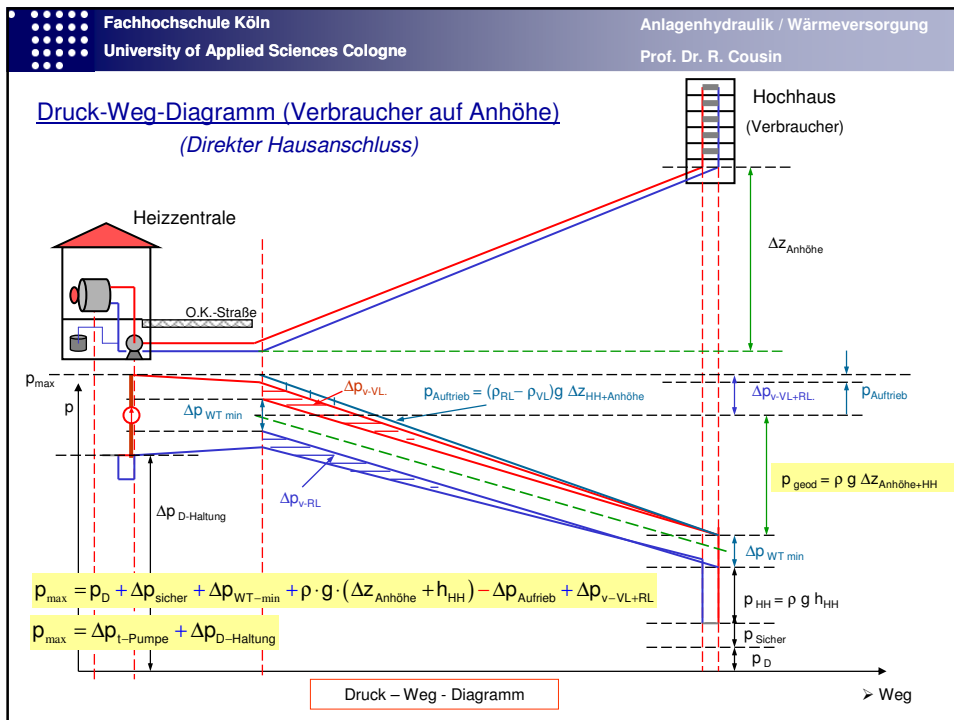
Bauarten der Druckhaltung



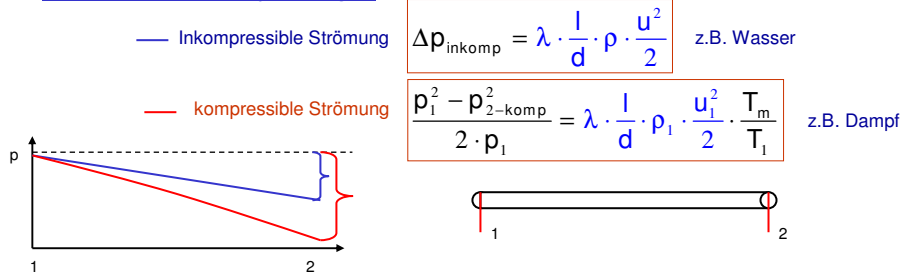
Geodätische Höhendifferenzen

- Ein Verbraucher liegt auf einer Anhöhe ?
- Ein Verbraucher liegt im Tal?
- Eine Anhöhe bzw. ein Tal liegt zwischen Verbraucher und Erzeuger?
- Was geschieht in einem Straßen oder Flusssdüker?
- Welchen Einfluss hat der thermische Auftrieb $\Delta p_{\text{Auftrieb}} = (\rho_{\text{RL}} - \rho_{\text{VL}}) \cdot g \cdot \Delta z$





Druckverlust in Dampfleitungen



Um wie viel größer ist der kompressible als der inkompressible Druckverlust ?

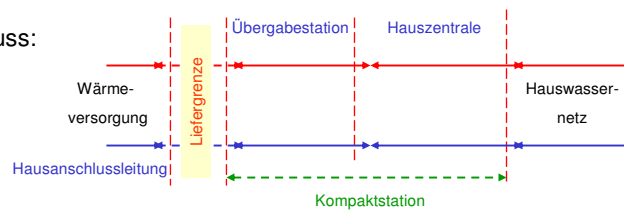
$T_1 = T_m = \text{konst.}$
isothermer Fall

$$\Delta p_{\text{inkomp}} = \frac{p_1^2 - p_{2\text{-komp}}^2}{2 \cdot p_1} = \frac{(p_1 + p_{2\text{-komp}})}{2} \cdot \frac{(p_1 - p_{2\text{-komp}})}{p_1}$$

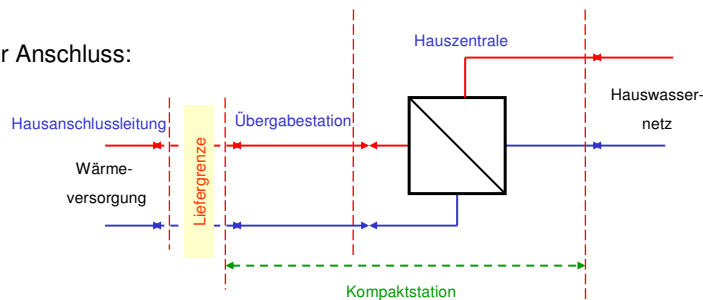
$$\Delta p_{\text{inkomp}} = p_{m\text{-komp}} \cdot \frac{(\Delta p_{\text{komp}})}{p_1} \quad \Rightarrow \quad \frac{\Delta p_{\text{komp}}}{\Delta p_{\text{inkomp}}} = \frac{p_1}{p_{m\text{-komp}}}$$

Hausanschlussarten

➤ Direkter Anschluss:



➤ Indirekter Anschluss:





Aufbau von Hausstationen

Hausstation = **Übergabestation** + Hauszentrale

- Die **Übergabestation** dient der Ermittlung der Wärmelieferbedingungen und der Absicherung der Betriebsbedingungen am Eingang in die Hausstation

$$(t [^{\circ}\text{C}], p [\text{bar}], \dot{V} [\text{m}^3/\text{h}])$$

- Die **Hauszentrale** dient der Wärmeübertragung bzw. Bedarfsanpassung (Regelung) von Wärmemenge und Temperatur
- **Kompaktstationen** verbinden beide Teilaufgaben und sind insbesondere für Kleinstationen konfektioniert



Aufgaben von Hausstationen

- Wärmeübergabe an das Gebäude als Verbraucher (Heizung + TWW)
- Verbrauchsmessung
- Sicherung der hydraulischen Verhältnisse (*Absicherung der Betriebsbedingungen*)
- Gewährleistung der erforderlichen Vorlauftemperaturen im Gebäude
- Gewährleistung von energetisch günstigen Rücklauftemperaturen
- Wartungsmöglichkeiten bieten



Technische Anschlussbedingungen (TAB) der Versorger / AGFW

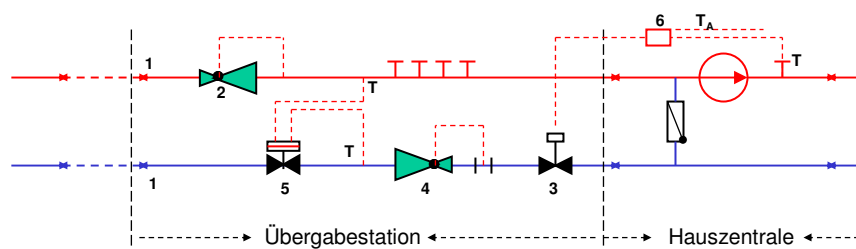
- Regelung der Schnittstelle zwischen Kundenanlage und Versorgungsnetz
- Normen und Vorschriften des Versorgers
- Anforderungen des Versorgernetzes and den Betrieb der Heizungsanlage

➤ Inhalt:

- **Allgemeine Bestimmungen** (Reparatur- und Wartungsarbeiten, Eigentumsgrenze etc)
- **Wärmebedarf / Wärmebereitstellung** (Wärmebedarfsberechnung nach DIN / Anschlussleistung bei $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, Vor- Rücklaufspreizung 40/60 K)
- **Wärmeträger** (keine Beeinträchtigung irgendwelcher Art)
- **Hausanschluss** (Haus-Kompaktstationen für indirekten und direkten Anschluss)
- **Hausanlage** (Bedingungen an die Hausheizungsanlage, z. B. Thermostatventile mit Voreinstellung)
- **Inbetriebnahme und Betriebsweise** (Volumenstrom, Rücklauftemperatur primärseitig einhalten)

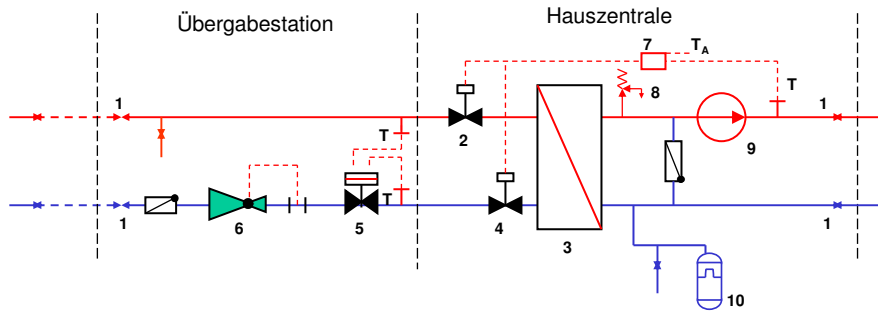


Hausstationen für direkten Hausanschluss

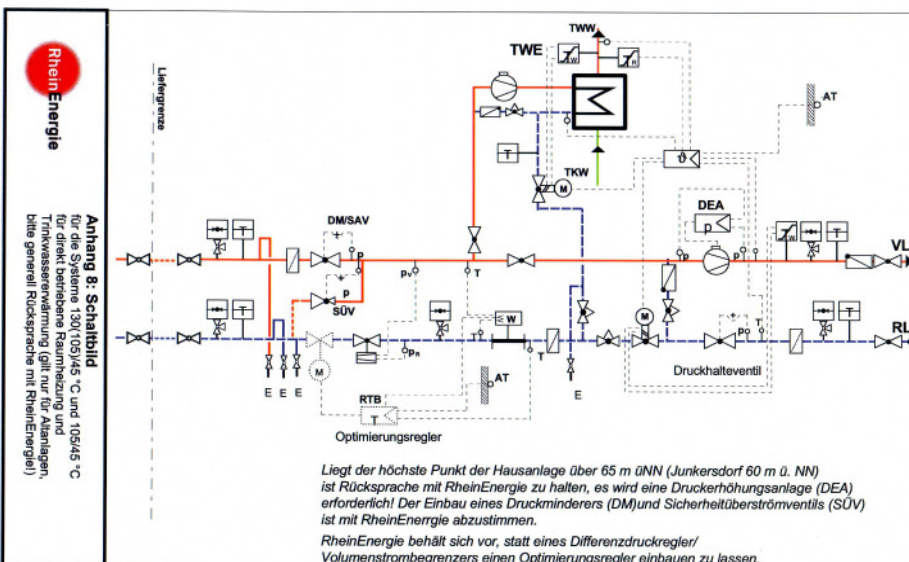


- 1 - Absperrventil
- 2 - Sicherheitsabsperrventil SAV (Minderer)
- 3 - Temperaturregelventil (Begrenzung)
- 4 - Mengenregler (Begrenzung)
- 5 - Wärmemengenzähler

Hausstation mit indirektem Anschluss



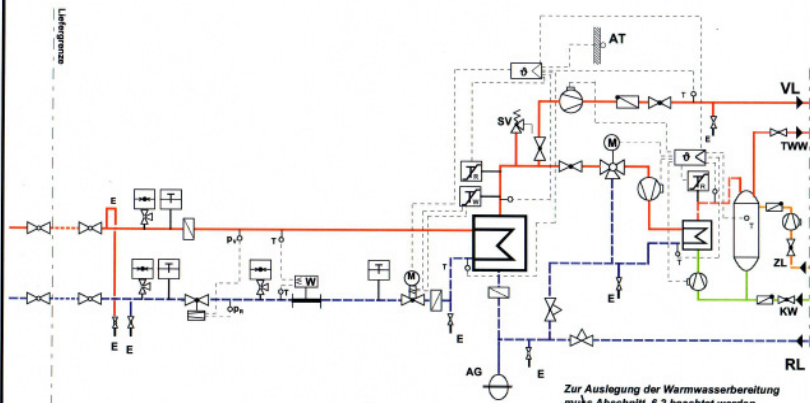
- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| 1 - Absperrventil | 6 - Mengenbegrenzer |
| 2 - Temperaturregelventil | 7 - Temperaturregler |
| 3 - Wärmetauscher | 8 - Sicherheitsventil SV |
| 4 - Rücklauf-Temperaturbegrenzer | 9 - Sekundärpumpe |
| 5 - Wärmemengenzähler | 10 - Druckhaltung |



RheinEnergie Hausstation direkter Anschluss und TWE



Anhang 7: Schaltbild einer Kompakstation
für das System 125/65°C
für indirekt betriebene Raumheizung und Trinkwassererwärmung



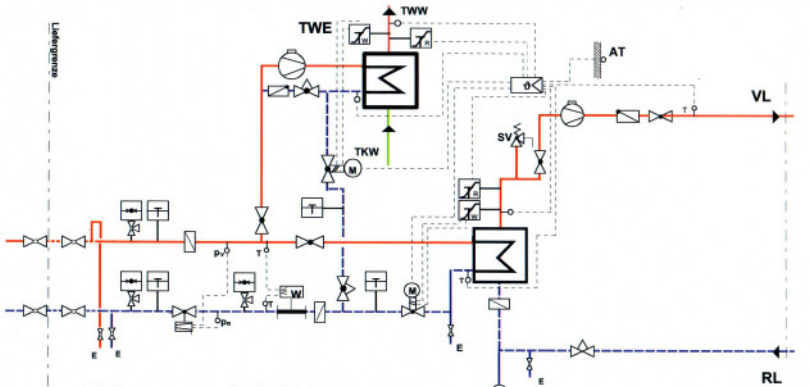
Zur Auslegung der Warmwasserbereitung muß Abschnitt 6.2 beachtet werden.

RheinEnergie behält sich vor statt eines Differenzdruckregler/Volumenstrombegrenzers einen Optimierungsregler einbauen zu lassen.

RheinEnergie Hausstation indirekter Anschluss



Anhang 9: Schaltbild einer Kompakstation
für die Systeme 130/105/45°C und 105/45 °C
für indirekt betriebene Raumheizung und direkt betriebene Trinkwassererwärmung



Zur Auslegung der Warmwasserbereitung muß Abschnitt 6.2 beachtet werden.

Trinkwassererwärmer bis 300 Liter Speichervolumen mit innenliegender Heizschlange, darüber hinaus nur Speicherfadensystem möglich

Regelung ohne Hilfsenergie nur bis 300 Liter Speichervolumen darüber hinaus elektronische Regelung erforderlich.

RheinEnergie behält sich vor, statt eines Differenzdruckregler/Volumenstrombegrenzers einen Optimierungsregler einbauen zu lassen.

RheinEnergie Hausstation indirekter Anschluss und TWE



Ende der Veranstaltung



Betriebsbesonderheiten in Hausanschlussstationen