



University of Natural Resources  
and Life Sciences, Vienna  
Department of Material Sciences and  
Process Engineering

# BIDIREKTIONALE WÄRMENETZE:

## Hydraulische Konzeptionierung - Prosumernetz Großschönau

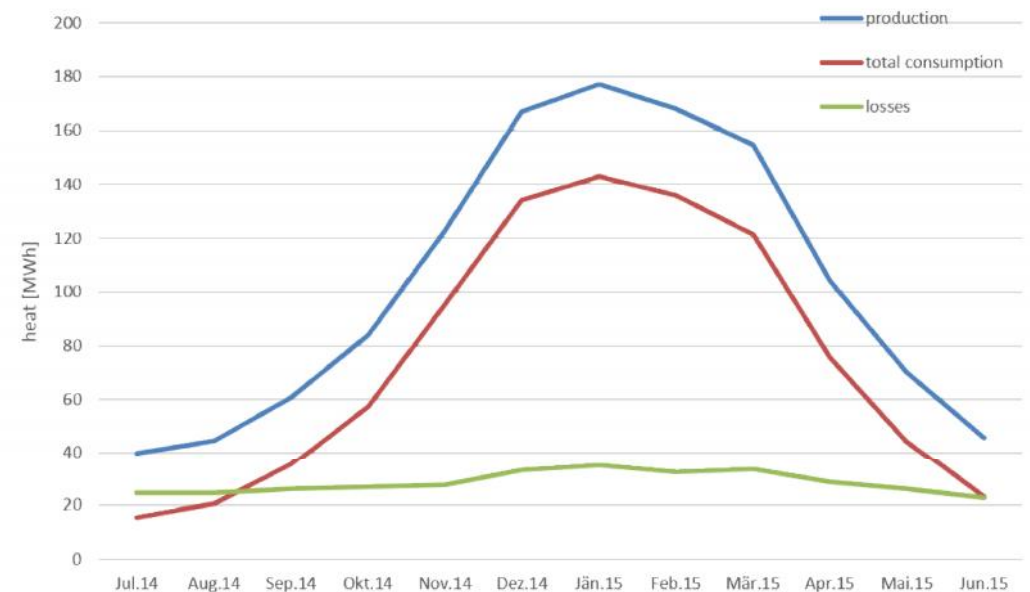
Leitner Andreas



- **Ausgangslage Fernwärmenetz Großschönau**
- **Systematik dezentrale Fernwärmeeinspeisung**
  - **Prosumerbeispiel - Solarwärmeeinspeisung mittels Wärmepumpe**
- **Überblick Implementierungsmaßnahmen**
- **Fazit**

## Ausgangslage Fernwärmenetz

- 500 kW Biomassekessel
- 320 kW Ölkessel (Backup)
- Vorlauf 70/90 °C
- 20 Fernwärmekunden
- Glasfaserleitung (Wärmeverbrauch)
- Sehr geringe Sommerlast
- Hohe Wärmeverluste im Sommer
- Defizitärer Sommerbetrieb



**Anforderung: Prosumer sollen im Sommer das gesamte Netz versorgen können**

# Systematik dezentrale FW-Einspeisung

---



## Anforderung dezentrale Einspeisung:

- **standortunabhängig + gleichzeitig**
- **Einspeisung Rücklauf → Vorlauf**

## Problematik:

- **Spreizung nicht konstant (VL 70-90 °C und RL 45-55°C)**
- **Schwankender Differenzdruck (Angebot/ Nachfrage)**
- **Variable Einspeisewärmemenge (Bsp. Wärmepumpe 30-100%)**
- **→ Einsatzbereich nicht über FU-Pumpe darstellbar**

## Lösung:

- **FU Pumpe gibt Differenzdruck vor (lt. Messstellen + Aufschlag)**
- **Temperaturgesteuerter Volumenstromregler begrenzt den Durchfluss**

## Prosumer Solarwärme

---

- **Thermische Solaranlage 36 m<sup>2</sup>**
- **3000 l Pufferspeicher**
- **Gemeindegebäude (75m Entfernung zum Netz)**
- **Solarwärmenutzung für Warmwasserbereitung**
- **Eingeschränkte Wärmenutzung → Feldmessungen**

### Fernwärmeanbindung:

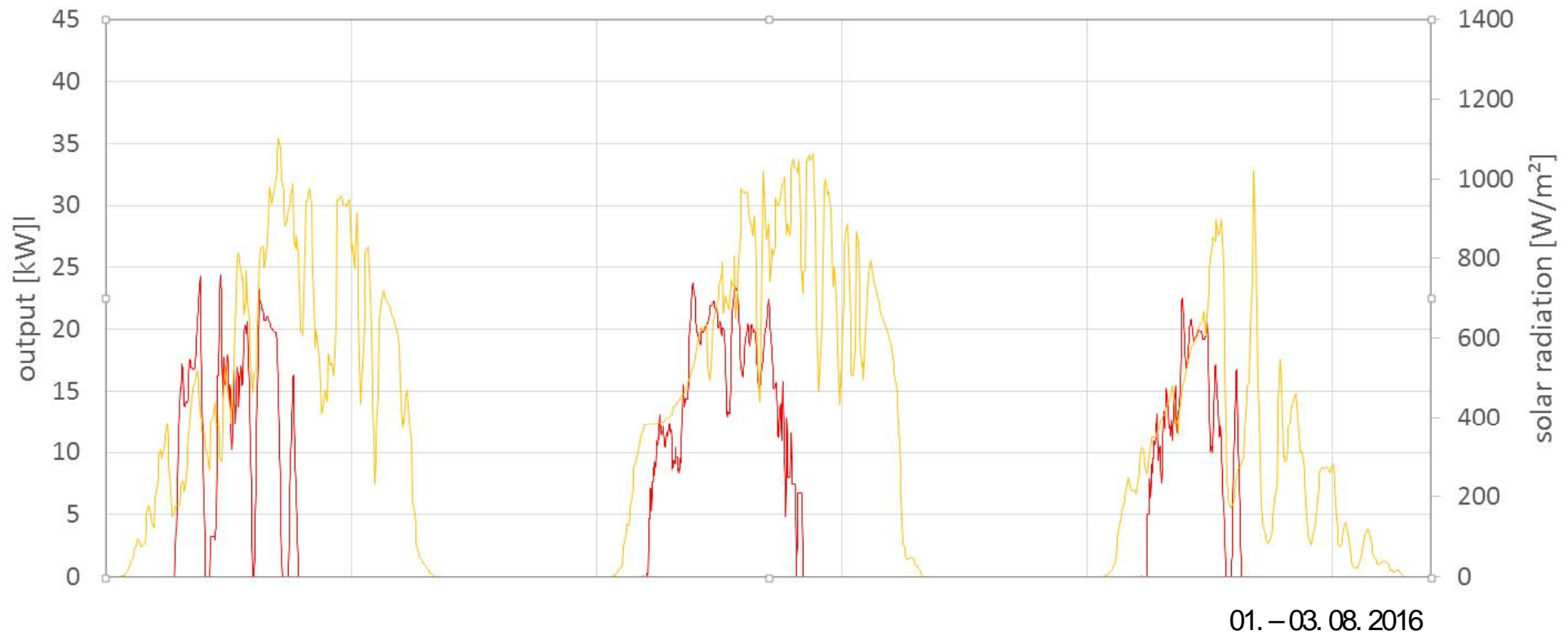
- **Mittels 25 kW Wärmepumpe**
- **Einspeisetemperatur 70-90 °C**
- **Nutzung des bestehenden Pufferspeichers**





## Vergleich solare Einstrahlung / Wärmenutzung

University of Natural Resources  
and Life Sciences, Vienna  
Department of Material Sciences and  
Process Engineering



# Wärmepumpenauslegung

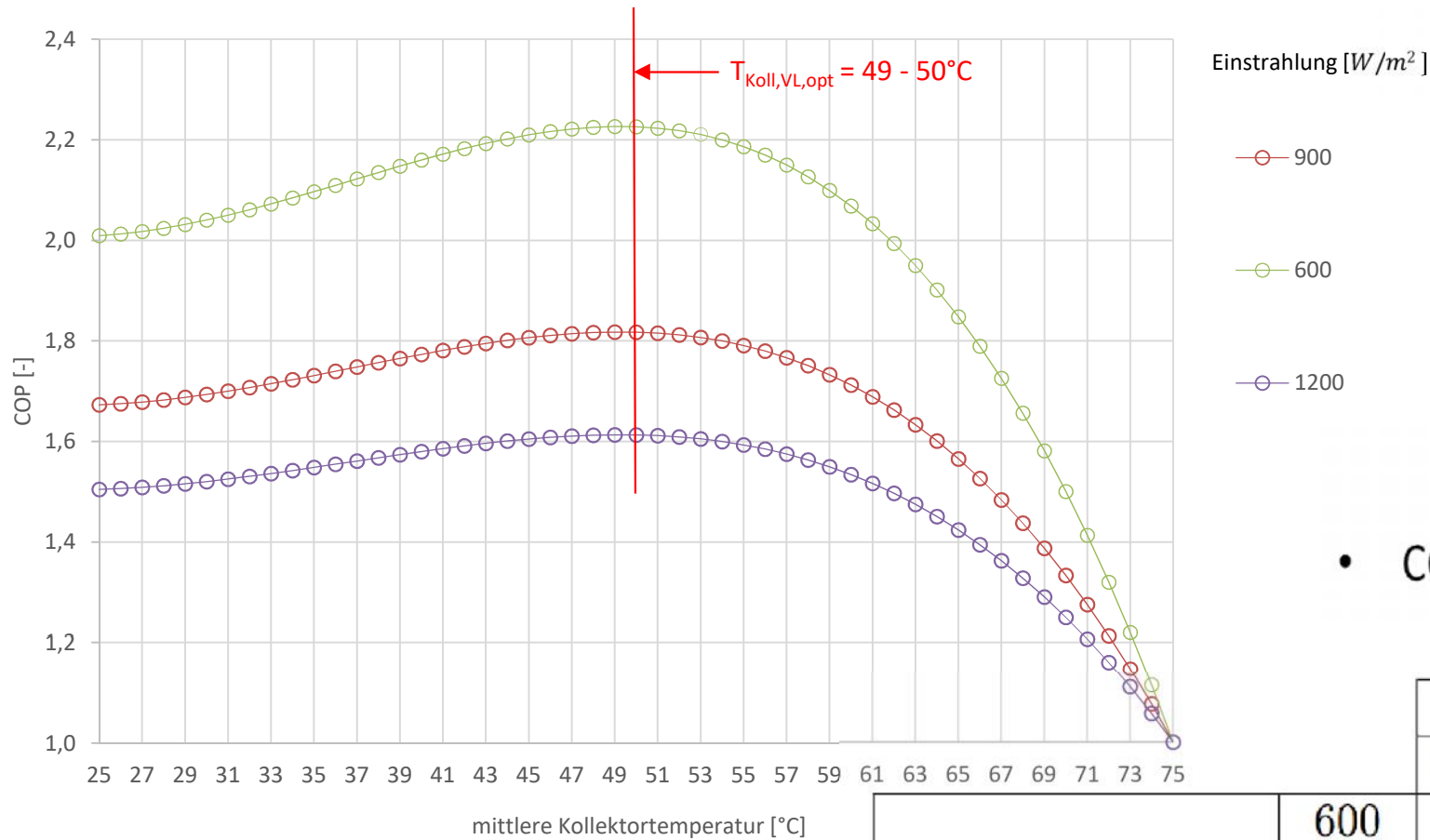


## Warum keine Direkteinspeisung?

Einstrahlung [W/m <sup>2</sup> ]	Direkteinspeisung		Einspeisung mittels Wärmepumpe		
	Koll.T. [°C]	Wärmeertrag [kW/m <sup>2</sup> ]	Koll.T. [°C]	Wärmeertrag [kW/m <sup>2</sup> ]	Ertragssteigerung [%]*
600	75	0,23	40	0,41	78
900	75	0,45	40	0,63	40
1200	75	0,68	40	0,88	29
600	90	0,12	50	0,35	<b>191</b>

\* excl. Pel

# Wärmepumpenauslegung



- $$COP_{Gesamt} = \frac{\dot{Q}_{FW,mitWP} - \dot{Q}_{FW,ohneWP}}{P_{el}}$$

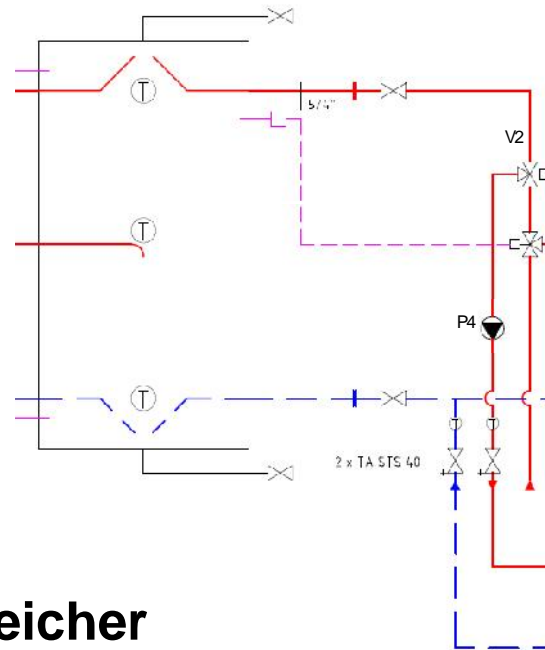
		75°C	
		$COP_{Gesamt}$	$T_{Koll,VL,opt}$
Einstrahlung [ $\frac{W}{m^2}$ ]	600	2,22	49 - 50°C
	900	1,81	49 - 50°C
	1200	1,61	49 - 50°C



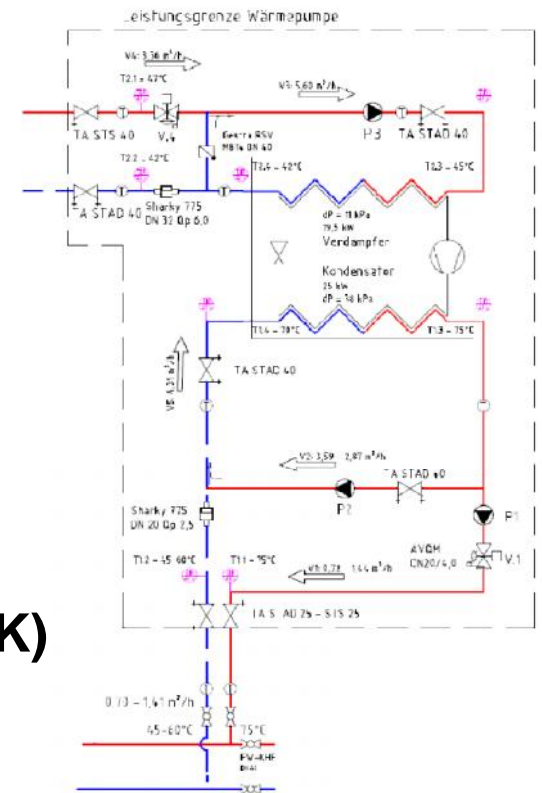
# Hydraulische Umsetzung

**Wärmepumpenleistung 25 kW**  
**Einspeisetemperatur 70 - 90°C**

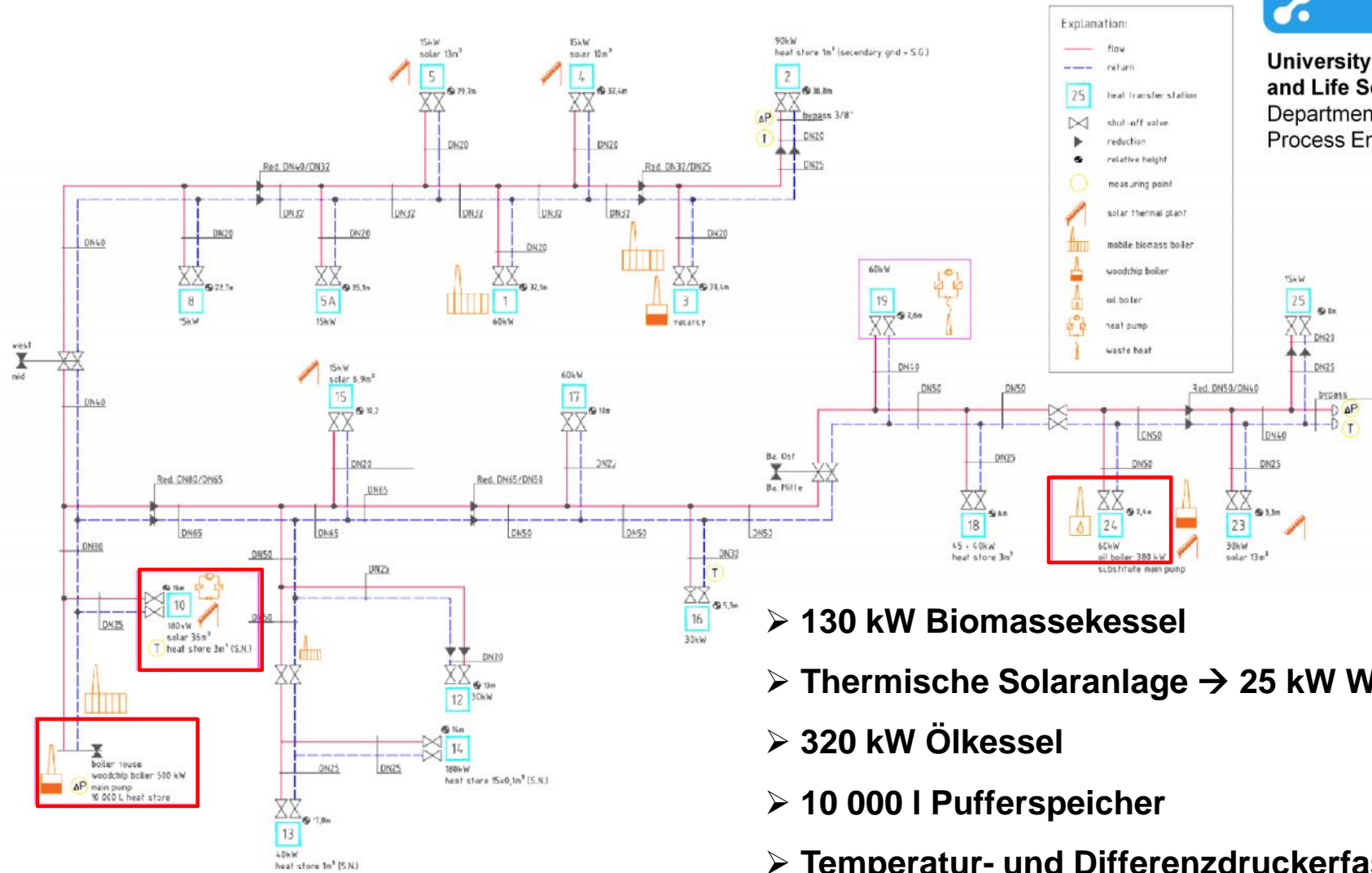
- **P1: Einspeisepumpe (Diff.druck Vorgabe)**
- **P2/ P3: Bypasspumpen für Senke + Quelle WP**
- **P4: Förderpumpe Solarwärmespeicher**
- **V1: VSR**
- **V2: Umschaltung Hausnetz/ Quellenkreis WP**
- **V4: temperaturgesteuerter VSR (Spreizung Quelle 5-40 K)**
- **2x Wärmemengenzähler Quelle + Senke Wärmepumpe**



University of Natural Resources  
 and Life Sciences, Vienna  
 Department of Material Sciences and  
 Process Engineering



# Überblick Implementierung



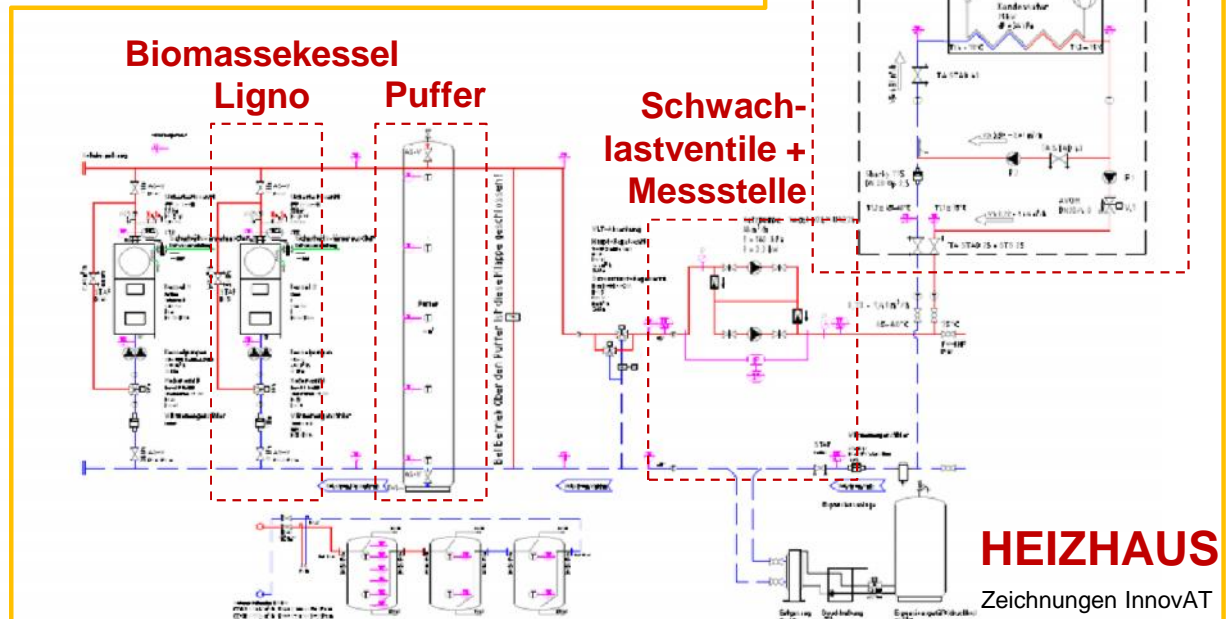
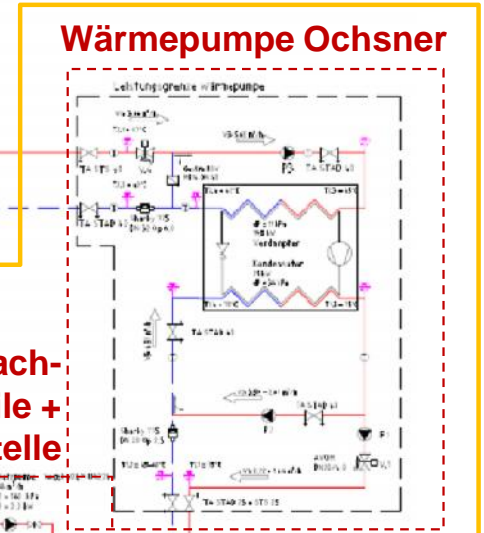
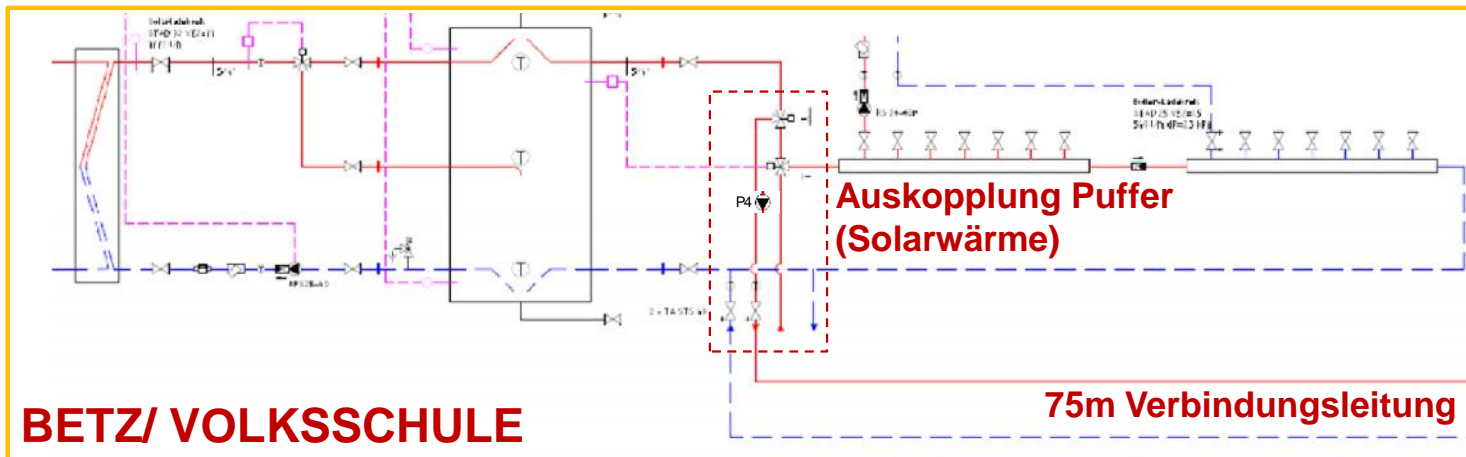
University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna  
Department of Material Sciences and Process Engineering

- 130 kW Biomassekessel
- Thermische Solaranlage → 25 kW Wärmepumpe
- 320 kW Ölkessel
- 10 000 l Pufferspeicher
- Temperatur- und Differenzdruckerfassung

# Überblick hydr. Implementierung



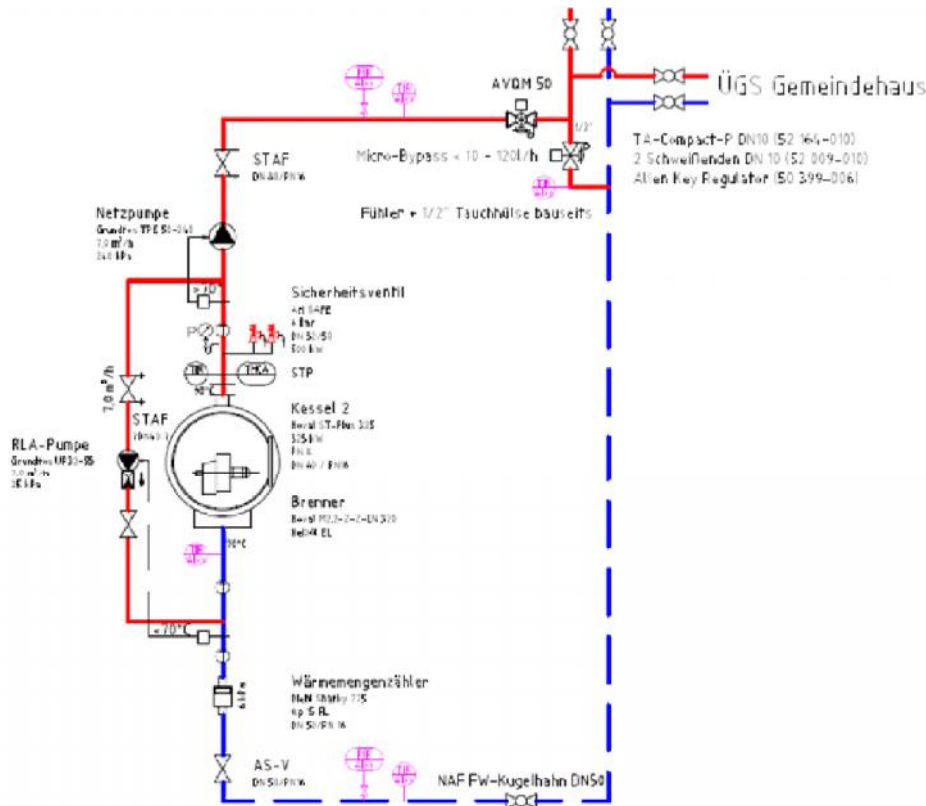
University of Natural Resources  
and Life Sciences, Vienna  
Department of Material Sciences and  
Process Engineering



# Überblick hydr.



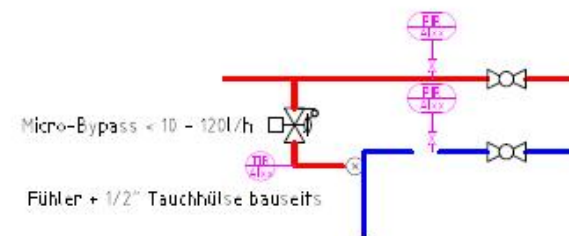
## Gemeindehaus Ölkessel + Messstelle



## Gemeindeamt Messstelle



## Bruckner Messstelle



## Fazit

---



- **Um Wärme dezentral und positionsunabhängig einzuspeisen → Einspeisung Rücklauf → Vorlauf unumgänglich**
- **Individuelle Implementierungskonzepte notwendig → Standartisierung je Wärmequellenart möglich**
- **Feldmessungen und dyn. Simulationen essentielle Schritte**
- **Ungenutzte Wärmequellen entlang von FW-Netzen meist vorhanden**
- **Prosumernetze haben das Potential die Energieeffizienz zu erhöhen, die Emissionen zu reduzieren und die Betriebskosten zu senken**
  
- **Hohe Anforderungen an die übergeordnete Regelung: hydraulischer Abgleich, Versorgungssicherheit, Stagnationspunkte, etc.**
- **Notwendigkeit von neuen Geschäftsmodellen**



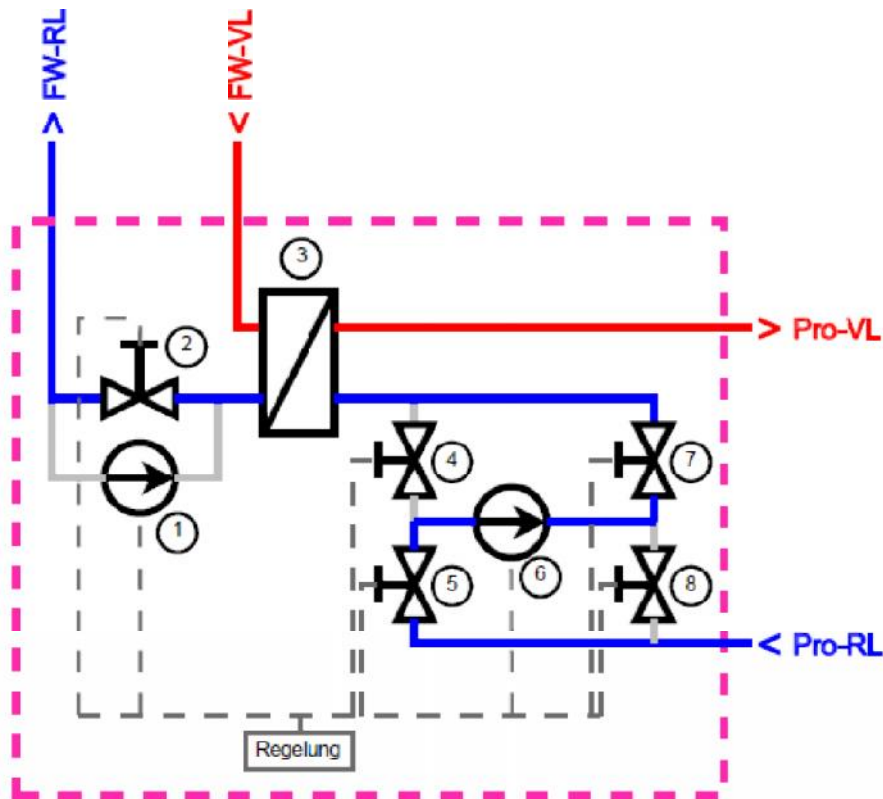
University of Natural Resources  
and Life Sciences, Vienna  
Department of Material Sciences and  
Process Engineering

Andreas Leitner  
andreas.leitner@boku.ac.at

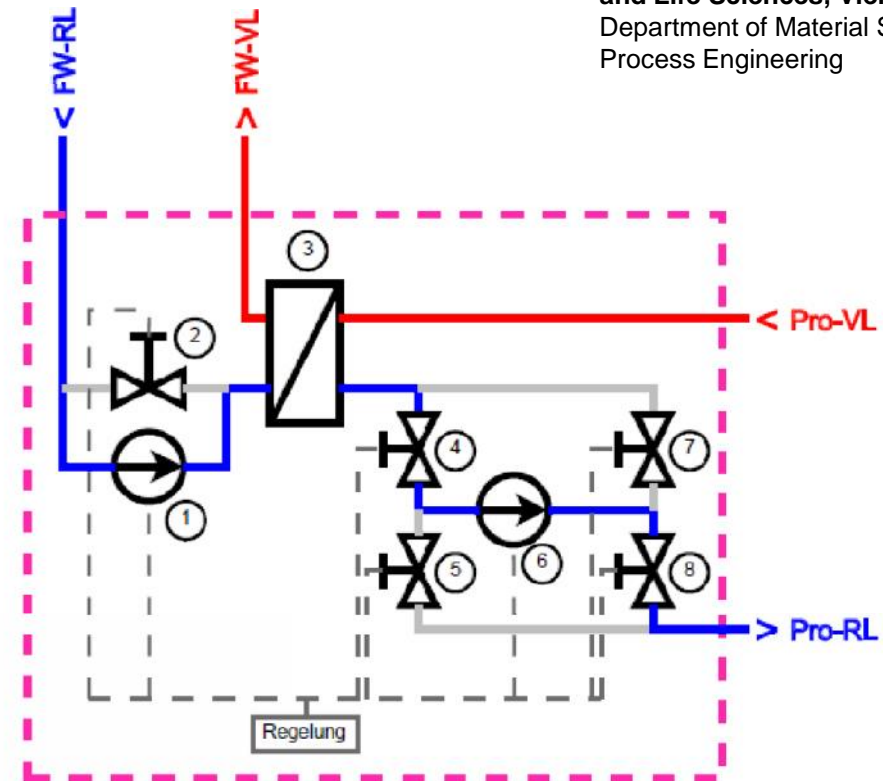
Universität für Bodenkultur  
Institut für Verfahrens- und Energietechnik  
Peter-Jordan-Straße 82, 1190 Wien



# Systematik Bidirektionale Übergabestation



**Betriebsart - Konsument**



**Betriebsart - Produzent**