

Großmaßstäbliche Wärmepumpensysteme

Integration unterschiedlicher Wärmequellen & Flexibilisierung von Fernwärmesystemen

1 Einführung – Temperaturniveaus von Wärmepumpen

- Im Allgemeinen können Wärmepumpen folgendermaßen unterschieden werden:
 - **Hochtemperaturwärmepumpen**
 - **Niedrigtemperaturwärmepumpen**
- Beide Arten werden für Gebäudeeinheiten und im Fernwärmesektor genutzt
- **Es gibt jedoch keine klare Definition bzw. Unterscheidung**
 - Hochtemperaturwärmepumpen werden in der Regel im Fernwärmesektor angewandt
 - Niedrigtemperaturpumpen werden in der Regel bei Einfamilienhäusern bzw. Mehrfamilienhäusern genutzt

2 Aufbau von Wärmepumpen

- **Kompressionswärmepumpen (elektrisch)** werden meistens im Wärmesektor verwendet
- **Andere Arten von Wärmepumpen:** Adsorptionswärmepumpe, Adsorptionswärmepumpe, Rotationswärmepumpe

3 Mögliche Wärmequellen

- Wärmepumpen bauen auf **bestehende Wärmequellen** auf
- Die wichtigsten zu beachtenden Kriterien sind die **hohe Verfügbarkeit** am Standort und die **technischen Ausschöpfungsmöglichkeiten** (Quelltemperatur & Verfügbarkeit)
- **Es gibt im allgemeinen eine breite Auswahl an CO₂-neutralen Wärmequellen:**
 - Luft
 - Fluss- und Seewasser
 - Grundwasser
 - Abwasser und reines Wasser

- Oberflächennahe Erdwärme
- Industrielle Ab- und Überschusswärme

Wärmequelle	Übliche Quelltemperatur	Temperaturschwankungen	Verfügbarkeit	Weitere Informationen
Umgebungsluft	0 °C – 40 °C	hoch	April - September	lokale (eigene) Wetterstation
Flüsse und Seen	2 °C – 20 °C	mittel	April - Oktober	Lokale zuständige Wasserbehörde
Grundwasser	3 °C – 15 °C	gering	ganzjährlich	Zuständige Wasserbehörde
Abwasser / gereinigtes Wasser	7 °C – 20 °C	mittel	ganzjährlich	Betreiber der Kläranlage
Flache geothermische Energie	0 °C – 19 °C	mittel	ganzjährlich	-
Industrielle Abwärme	14 °C – 50 °C	individuell	individuell	Partnerunternehmen
Industrielles Rauchgas / Abgas	30 °C – 50 °C	gering	individuell	Partnerunternehmen

Abb. 1: Abschätzung Kosten für die Intergration von Wärmepumpen in Fernwärmenetze, eigene Darstellung auf Grundlage von [Pieper]

4 Integration von Wärmepumpen in Fernwärmesysteme

Es gibt verschiedene Möglichkeiten zur Integration großmaßstäblicher in den FW-Vorlauf (links) und in den FW-Rücklauf (rechts).

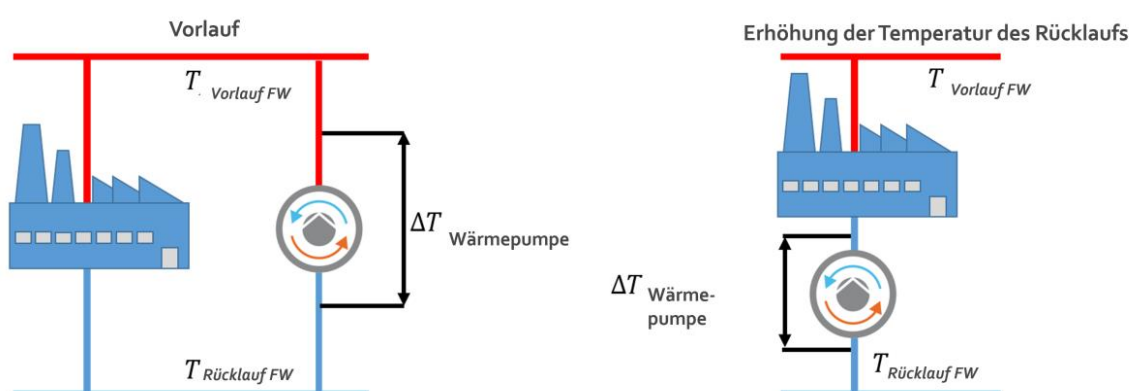


Abb. 2: Verschiedene Möglichkeiten der Integration einer großen Wärmepumpe in den FW-Vorlauf (links) und in den FW-Rücklauf (rechts); eigene Darstellung

Einspeisung in den Vorlauf:

- Im Allgemeinen können **großmaßstäbliche Wärmepumpen direkt in den Vorlauf des Fernwärmenetzes einspeisen**, sofern das benötigte Temperaturniveau (ΔT) erreicht werden kann
- Die Wärmepumpe muss für die höchste Vorlauftemperatur ausgelegt sein*
- (*da TVL ansteigt, wenn die Außentemperatur sinkt)

Rücklauftemperaturerhöhung:

- Im Falle einer zu geringen Leistung der Wärmepumpe kann die Erhöhung der Rücklauftemperatur- eine geeignete Alternative darstellen
- Einfachere Integration in Fernwärmesysteme **mit konventionellen, eher hohen Vorlauf-temperaturen**
- Möglichkeit / Option **zukünftig in den Vorlauf einzuspeisen**, da es eine Tendenz zur Reduktion der Vorlauftemperaturen (T_{VL}) gibt