



RUB

RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

QUARTIERSVERSORGUNG MIT EINEM NIEDERTEMPERATUR
WÄRMENETZ ZUR NUTZUNG DER ENERGIE AUS GRUBENWASSER

Tobias Reiners

GOR Workshop 08.10.2020



Lehrstuhl
Energiesysteme &
Energiewirtschaft

Inhalt

- **Umweltschutz**
 - Motivation
 - Quartier und Wärmequelle
 - Wärmenetz
- Entscheidungspraxis
 - Leitungsbau vs. Wärmepumpe
 - Wirtschaftliche und Ökologische Faktoren
- Projektzeitplanung
- Lessons learned

Motivation: Ruhrgebiet eine Region im Wandel



Zeche Haus Aden



Ungenutztes Areal



Wasserstadt Aden

- Grubenwasserhaltung zum Trinkwasserschutz auch nach dem aktiven Bergbau
 - Zukünftig sechs Wasserhaltungsstandorte im Ruhrgebiet
 - Vielzahl an Schächten mit Zugang zu Grubenwasser
 - Regenerative Wärme für 150.000 Haushalte*

**Forschungsprojekt
Grubenwasser-Ruhr**

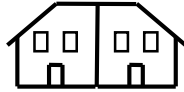
*LANUV Potenzialstudie Warmes Grubenwasser 2018

Quartier Wasserstadt Aden

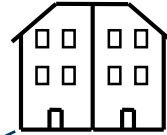
131x
Einfamilienhaus



8x
Doppelhaus



7x Mehrfamilienhaus

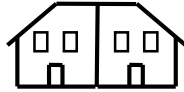


Quartier Wasserstadt Aden

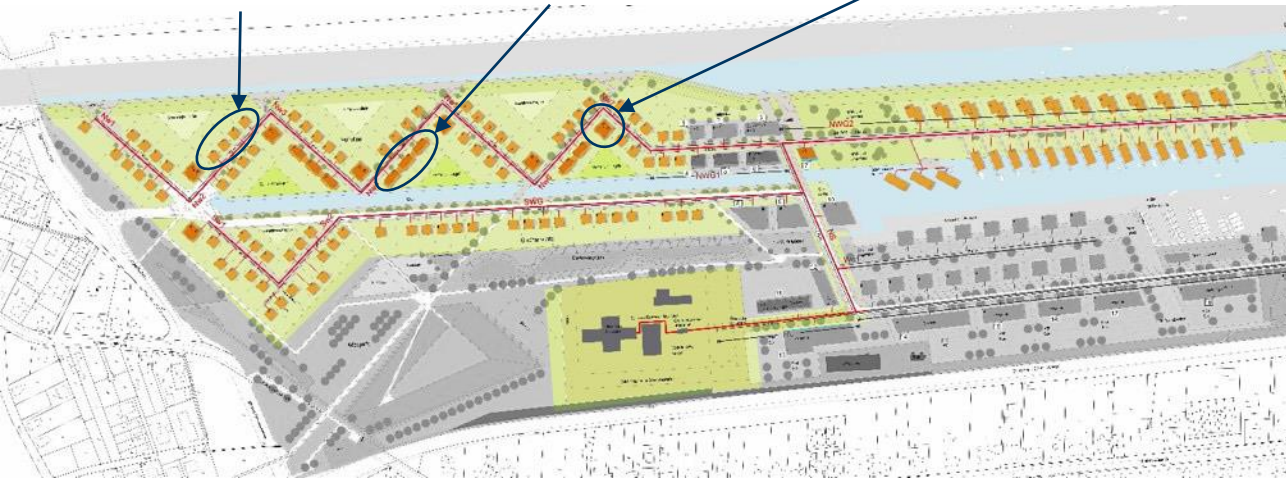
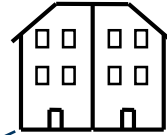
131x
Einfamilienhaus



8x
Doppelhaus



7x Mehrfamilienhaus



Steckbrief Grubenwasser

- Temperaturen: $28 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$
- Wasserförderung:
ca. $21 \text{ m}^3/\text{min}$
- Wärmeleistung 16 MW



Zukünftig 6 Wasserhaltungen
im Ruhrgebiet

Forschungsfrage

- Können kalte Wärmenetze Wohnquartiere mit Wärme aus Grubenwasser regenerativ versorgen ?

26 °C – 30°C Grubenwasser



Grubenwassereinleitung Harpener Teiche, Bochum

5. Generation
Wärmenetz

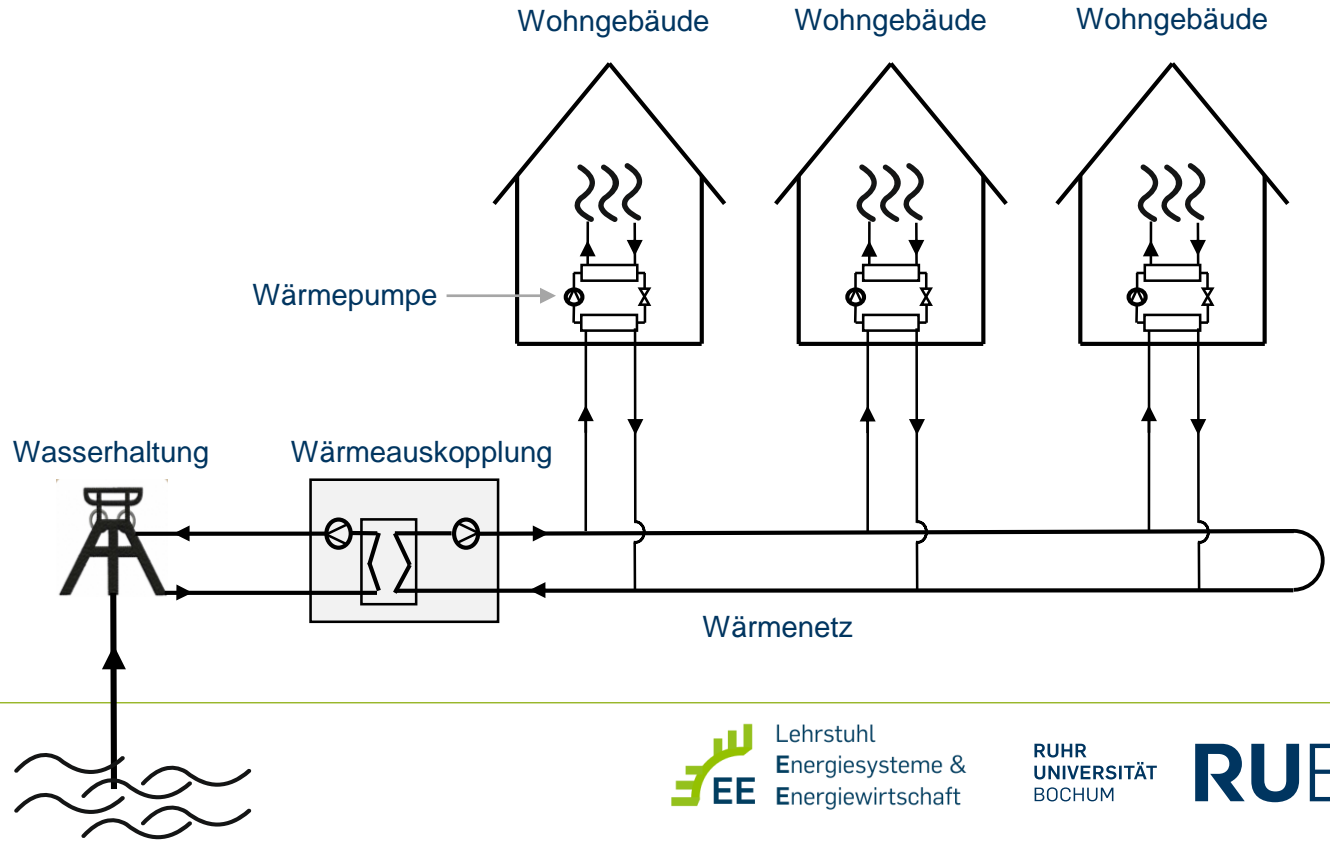


Kaltes
Wärmenetz

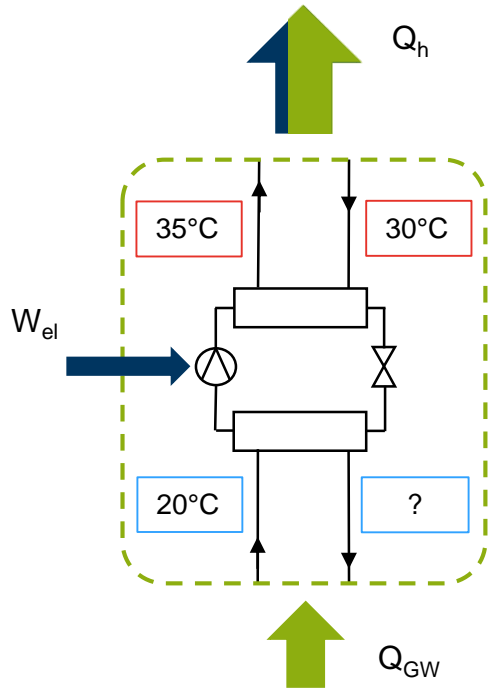
Beheizung Wohnquartier



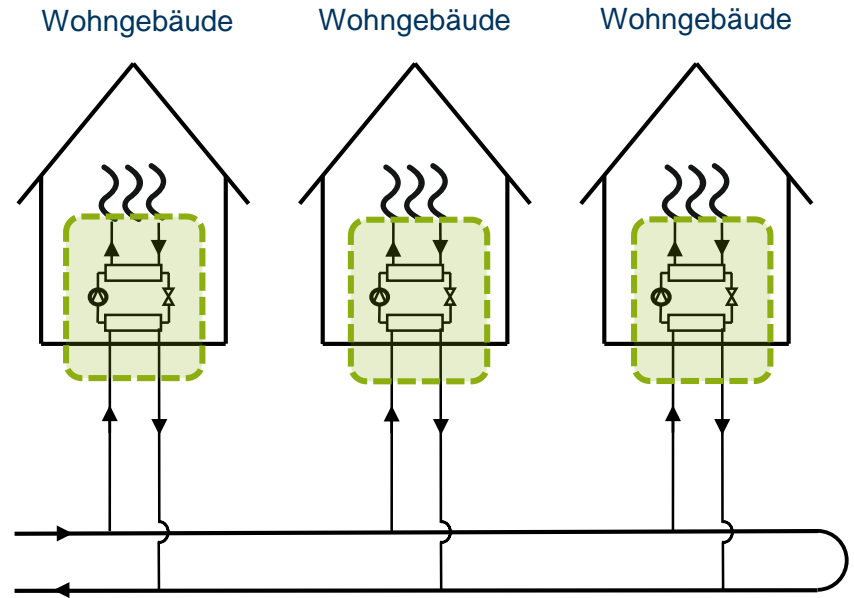
Aufbau des Wärmenetzes



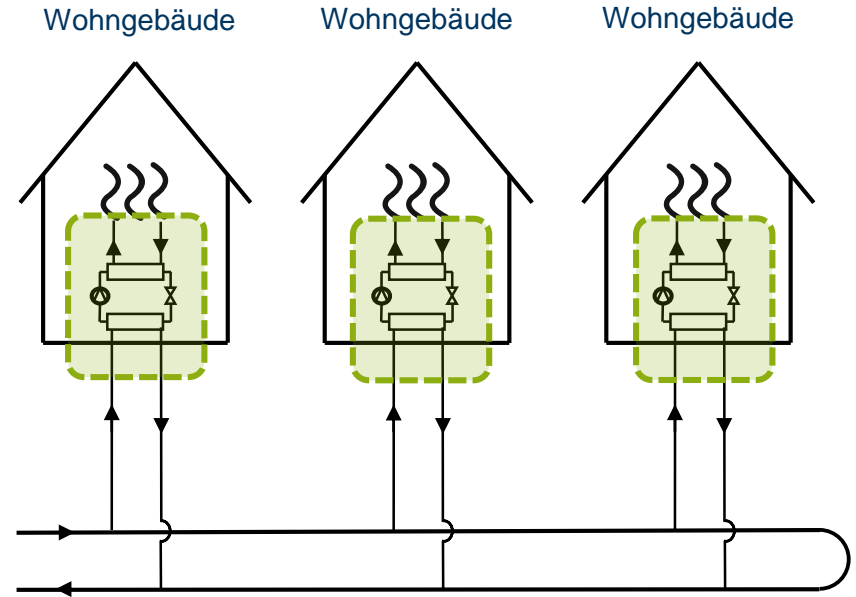
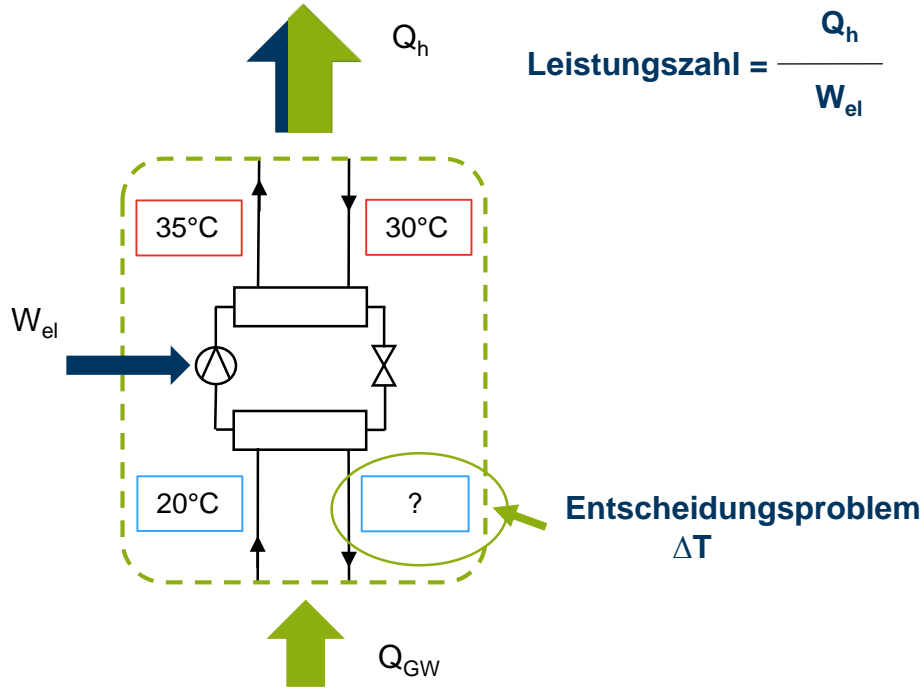
Wärmepumpe für niedrige Netztemperaturen



$$\text{Leistungszahl} = \frac{Q_h}{W_{el}}$$



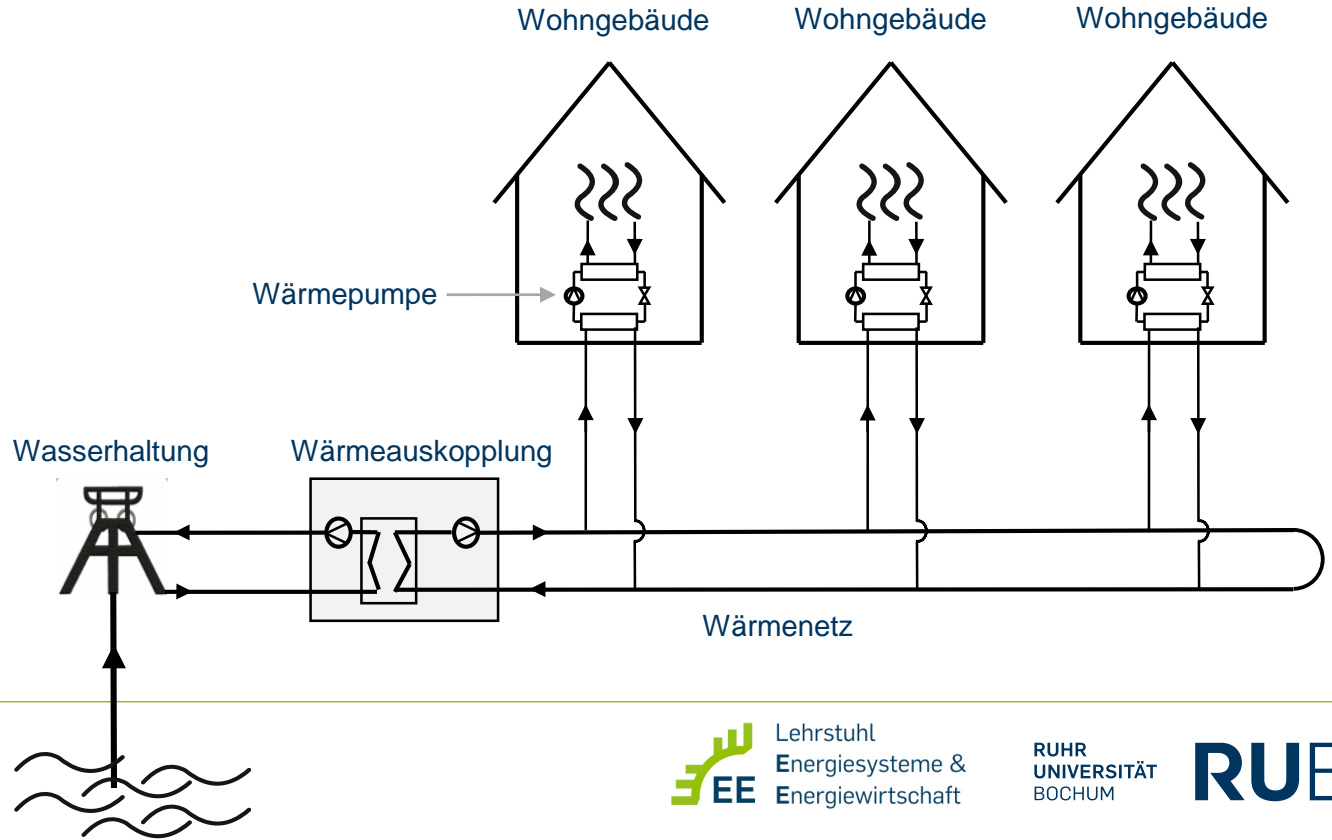
Wärmepumpe für niedrige Netztemperaturen



Inhalt

- Umweltschutz
 - Motivation
 - Quartier und Wärmequelle
 - Wärmenetz
- Entscheidungspraxis
 - Leitungsbau vs. Wärmepumpe
 - Wirtschaftliche und Ökologische Faktoren
- Projektzeitplanung
- Lessons learned

Aufbau des Wärmenetzes

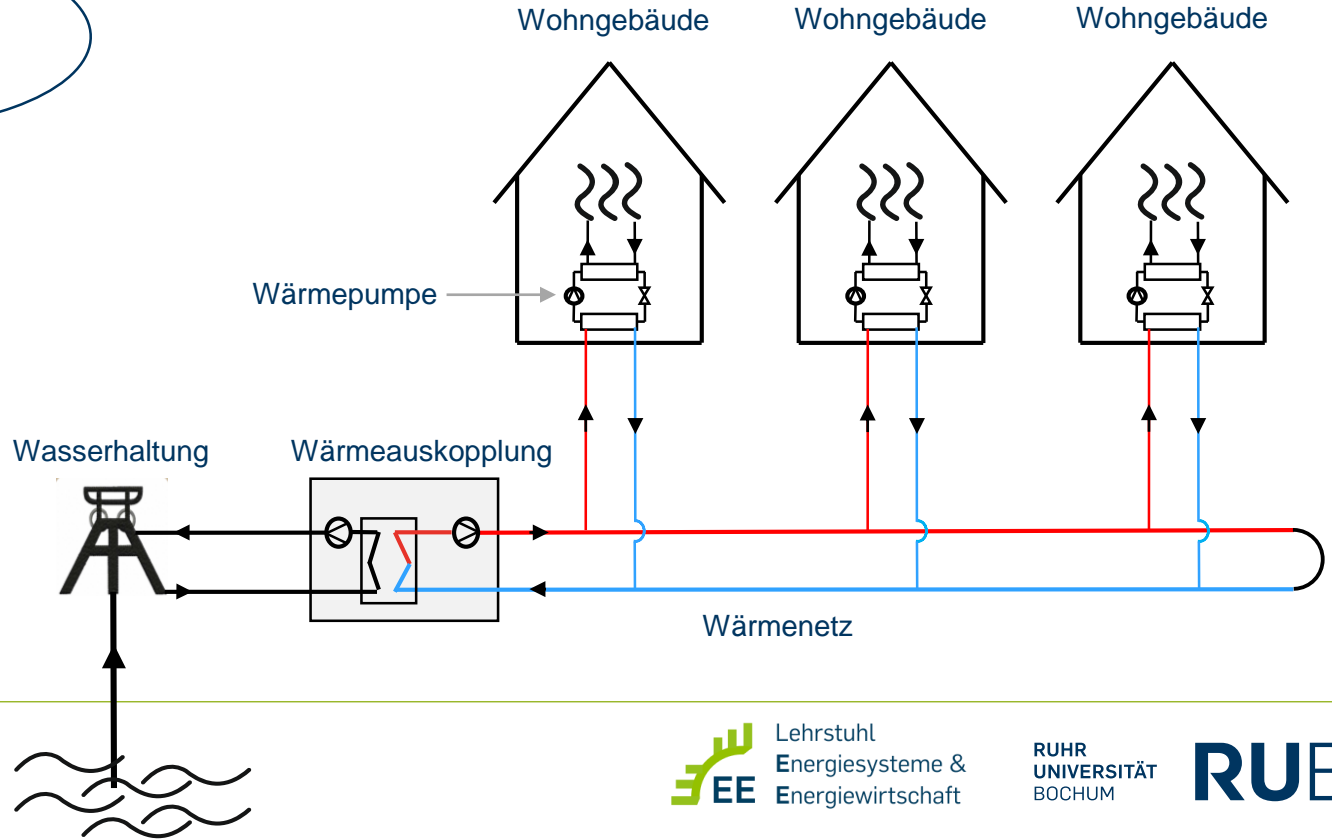


Aufbau des Wärmenetzes

Großes $\Delta T!$
Kleine Leitungen!



- Niedriges Invest. Wärmenetz
- Geringe Umwälzenergie



Aufbau des Wärmenetzes

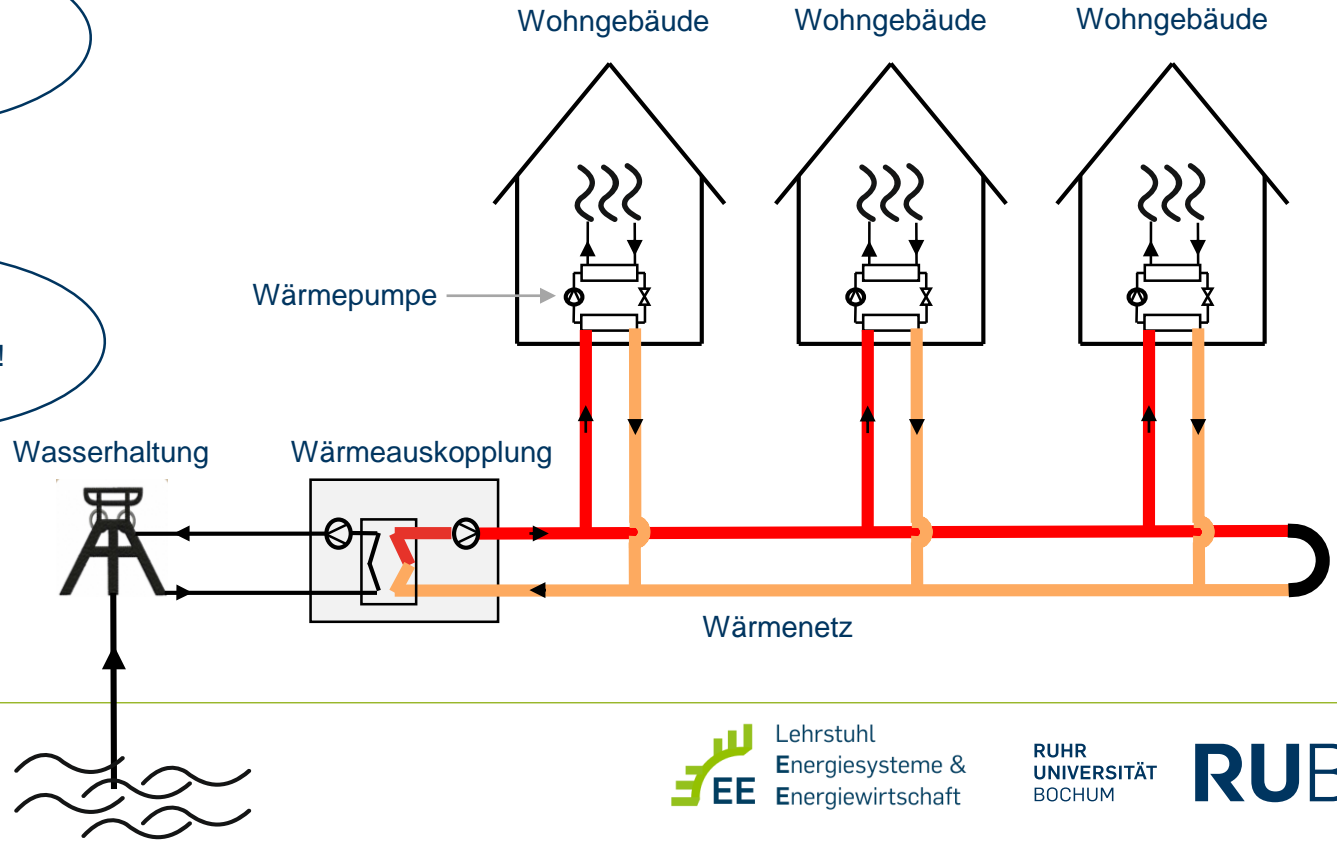


Großes $\Delta T!$
Kleine Leitungen!

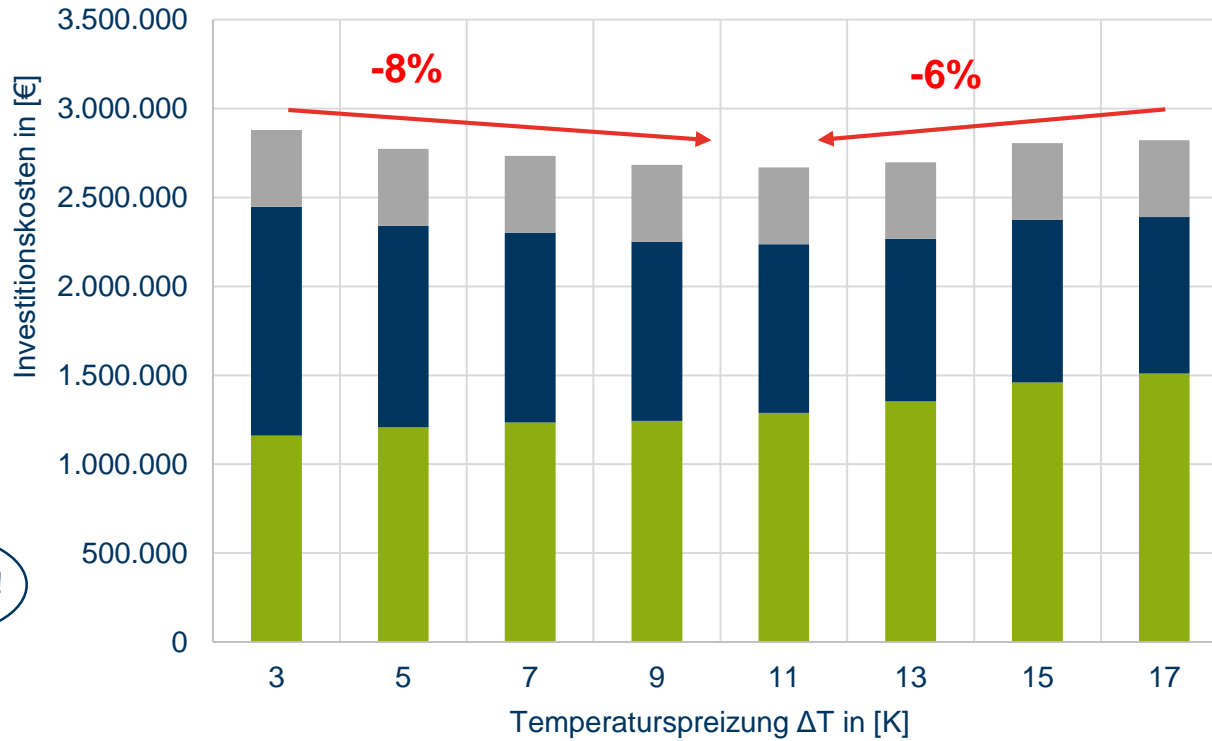


Kleines $\Delta T!$
Große Leitungen!

- Niedriges Invest. Wärmepumpe
- Große Leistungszahlen



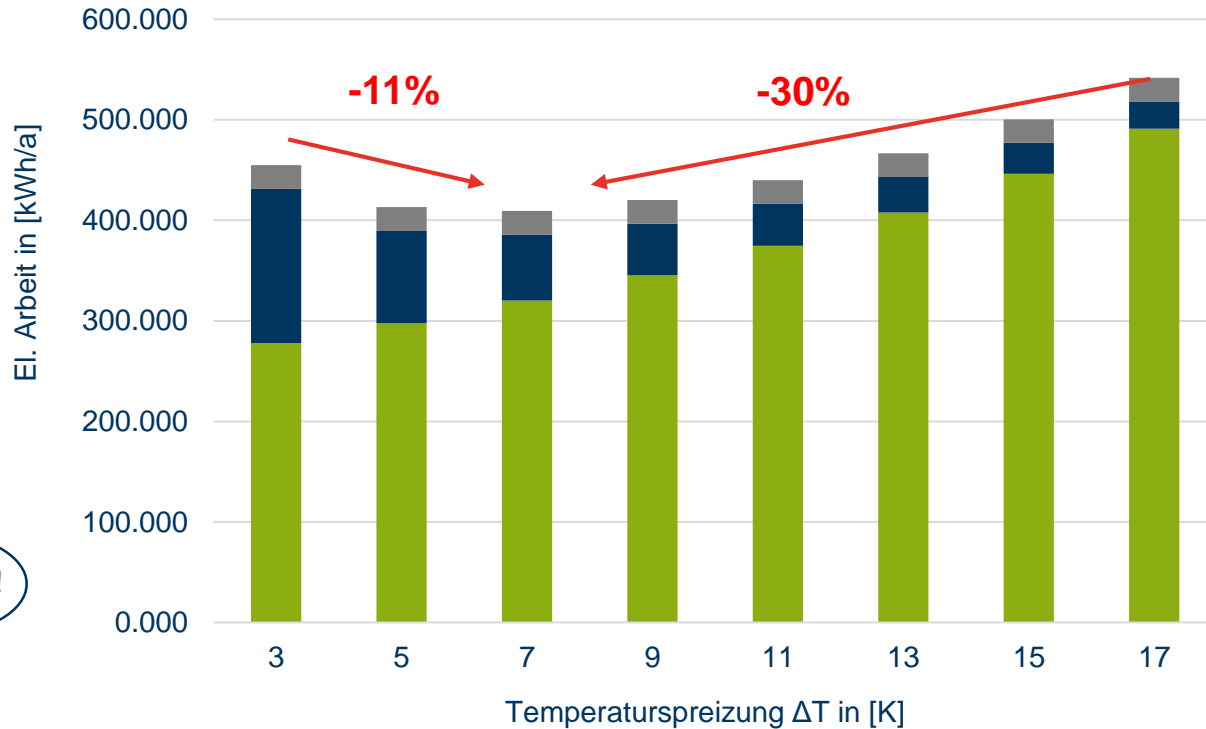
Wärmepumpe | Wärmenetz | Wärmequelle



Kleines ΔT !

Großes ΔT !

Wärmepumpe | Wärmenetz | Wärmequelle



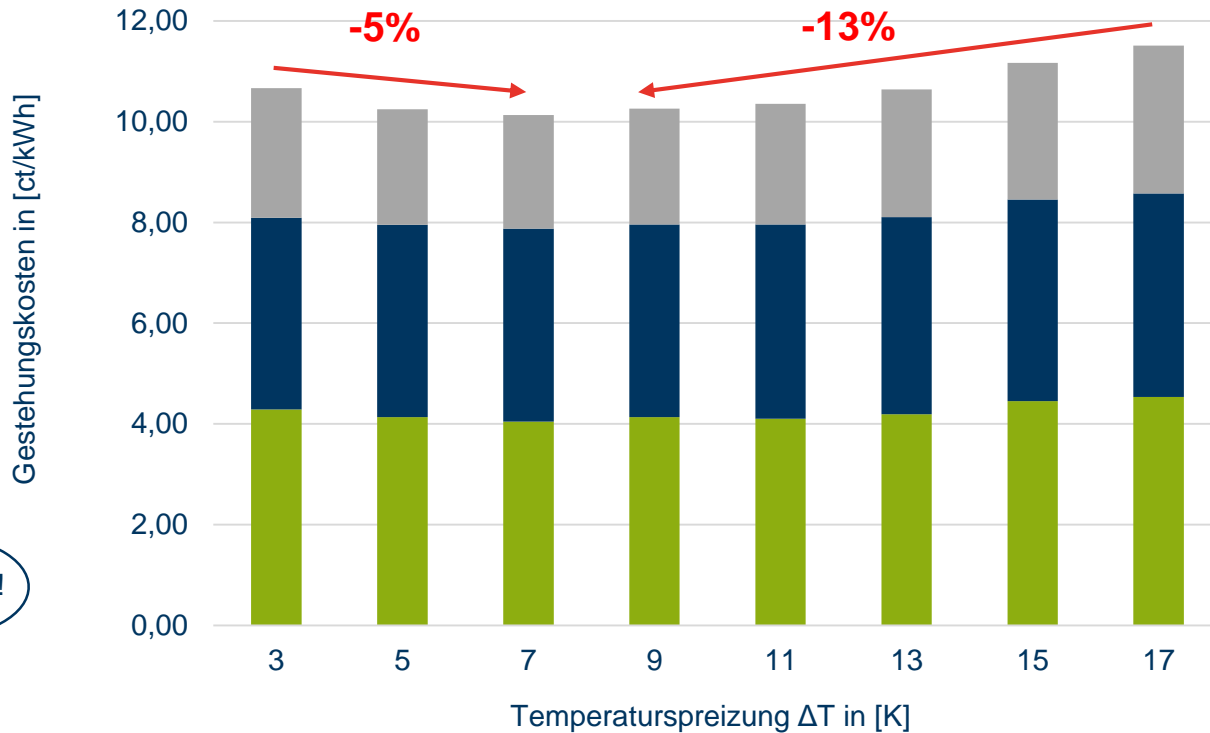
Kleines ΔT !



Großes ΔT !



Invest | Betrieb | Verbrauch



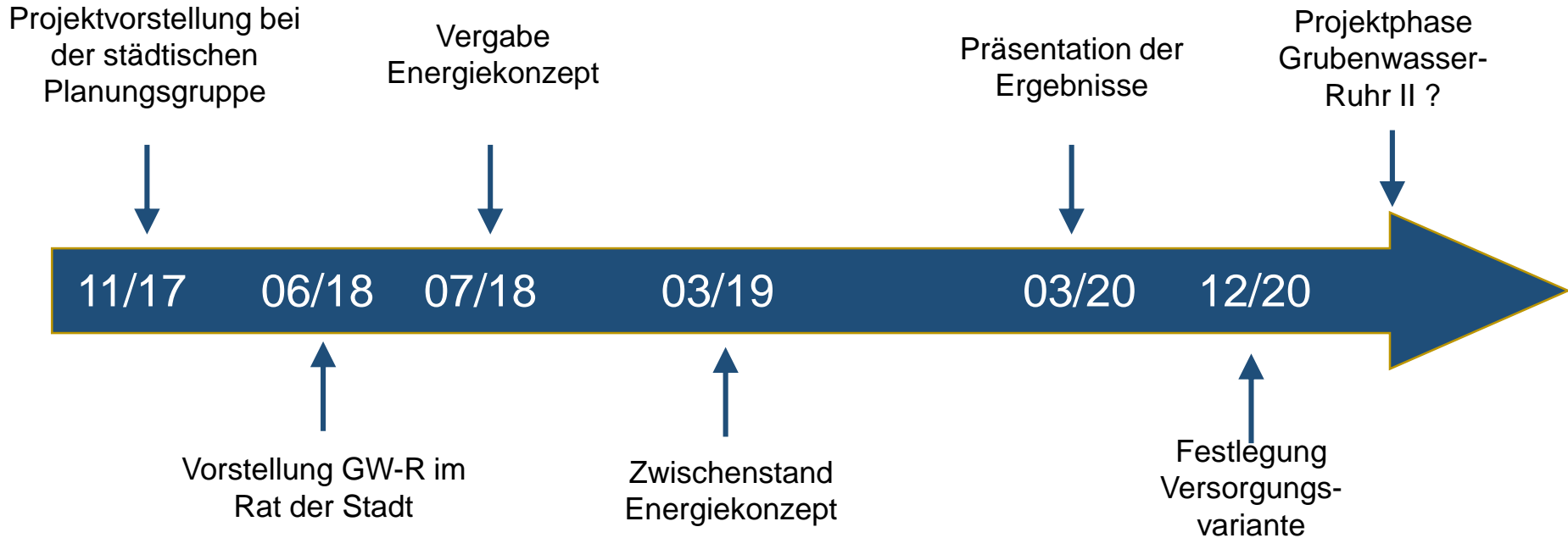
Kleines ΔT !

Großes ΔT !

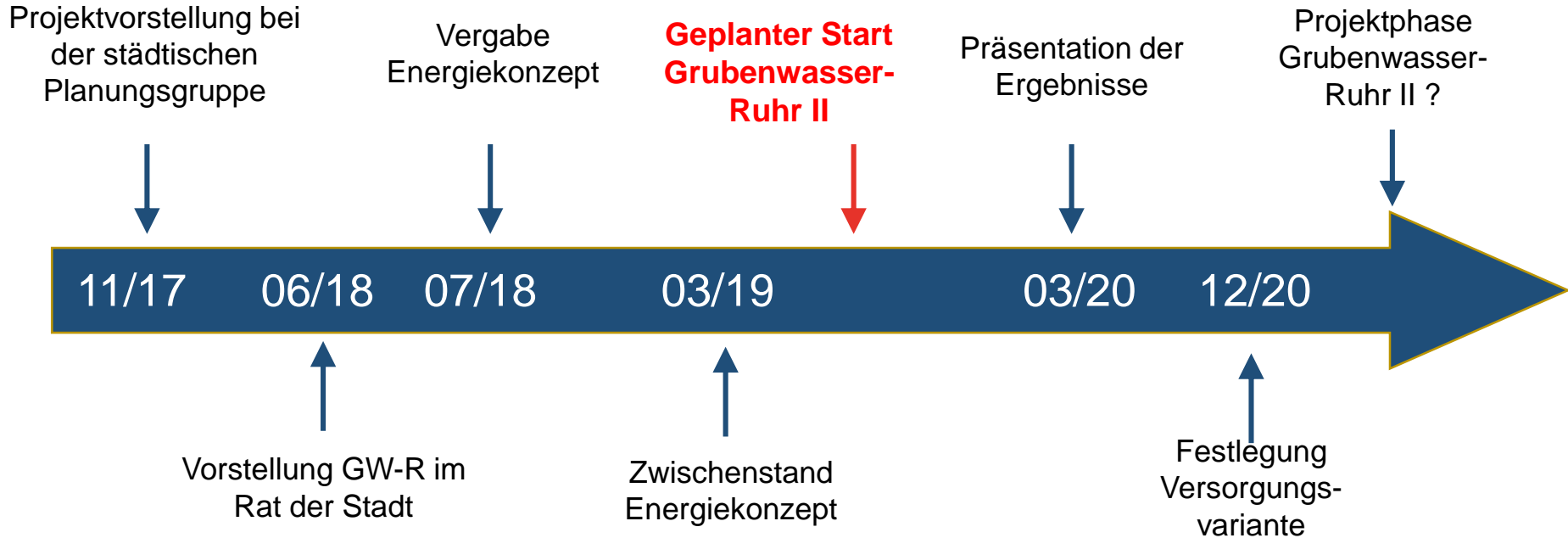
Inhalt

- Umweltschutz
 - Motivation
 - Quartier und Wärmequelle
 - Wärmenetz
- Entscheidungspraxis
 - Leitungsbau vs. Wärmepumpe
 - Wirtschaftliche und Ökologische Faktoren
- Projektzeitplanung
- Lessons learned

Erfahrungen aus dem Umsetzungsprojekt



Erfahrungen aus dem Umsetzungsprojekt



Lessons learned

Wohnquartiere regenerativ heizen mit Wärme aus Grubenwasser

- Umweltschutz kann durch Forschungsprojekte aktiv eingebracht werden
- Zielkonflikte zu lösen benötigt teilweise hohen wissenschaftlichen Aufwand
- Neue Ideen bringen Unsicherheiten und brauchen lange Zeit in der Umsetzung



➤ **Zusammenarbeit verschiedener Themengebiete ist wichtig!**



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

