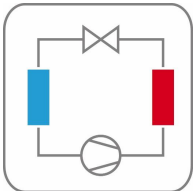


Anwendungsbeispiele von Großwärmepumpen und deren Herausforderungen in der Planung

Dipl.-Ing. Franziska Bockelmann



- aktueller CO₂-Ausstoß von 7,75 t/a pro Person (energiebezogen - Strom und Wärme)
 - 1 t/a pro Person = klimaverträglich -> Reduktion um ~ 90 % notwendig
 - zur Erreichung der Klimaneutralität ist ein großer Beitrag an Emissionsminderung im Haushaltssektor erforderlich und auch möglich!



- Kopplung von Wärme- und Stromsektor durch den Einsatz von Wärmepumpen - Quartierslösungen
 - größerer Planungsaufwand, Beachtung von Randbedingungen erforderlich
 - viele Herausforderungen: Wärmequelle, Stromsektor, Übertragbarkeit, ...
 - Großwärmepumpen:
 - Rahmenbedingungen und Voraussetzungen sind gegeben
 - technische Komponenten sind vorhanden - individuelle Lösung jedoch erforderlich / Planungsaufwand (teurer als Serienprodukte)
 - Modulsystem bis 3 MW und bis 130°C realisierbar

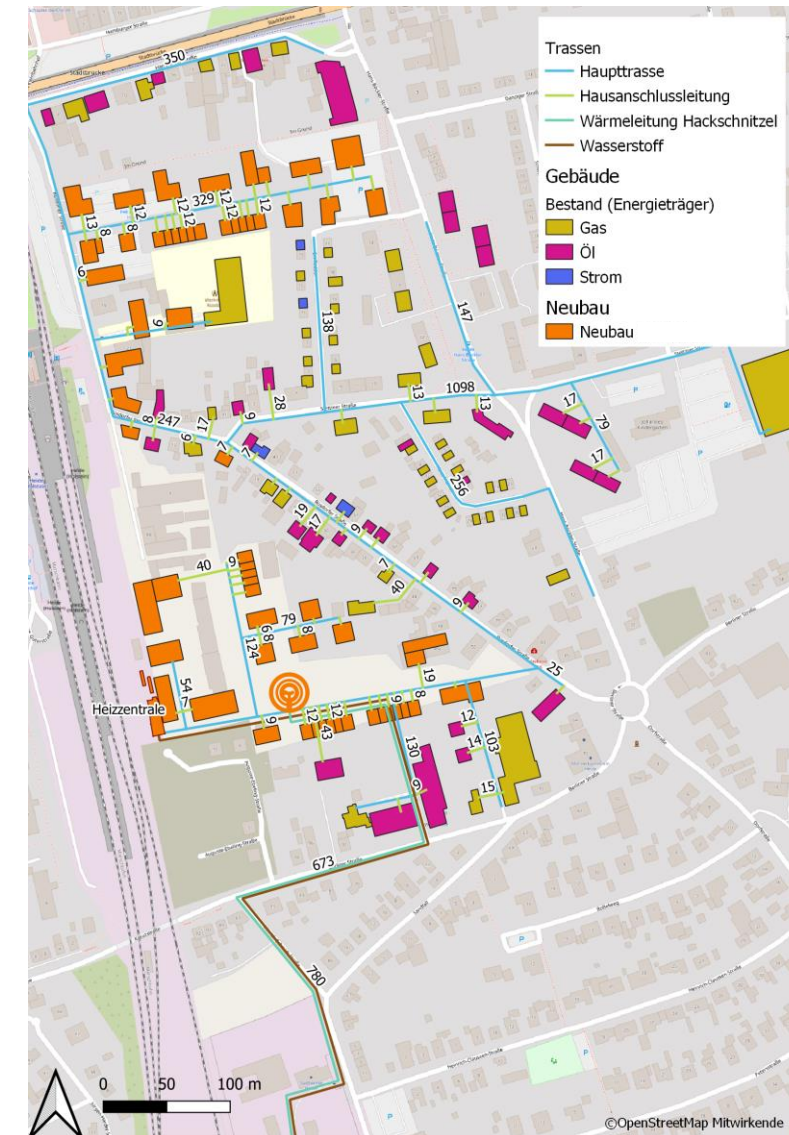


- Bedarfsermittlung und Lastprofile
 - bestehende Quartiere:
unterschiedliche Baualtersklassen und inhomogene Struktur
→ unterschiedlicher energetischer Zustand der Gebäude
 - Nutzung der vorhandenen Wärmequellen vor Ort
 - Einfachheit und Multifunktionalität
 - zu berücksichtigen:
Szenarien im Hinblick auf zukünftige Erweiterungen, Flächenbedarf und nutzungsspezifische Anforderungen
 - Wärme- und Stromspeicher stellen zusätzliche Anforderung dar
 - Prüfung der Ausbaufähigkeit des jeweiligen Heizsystems und der Kombination mit Speicher und Photovoltaik (selbst erzeugter Strom)

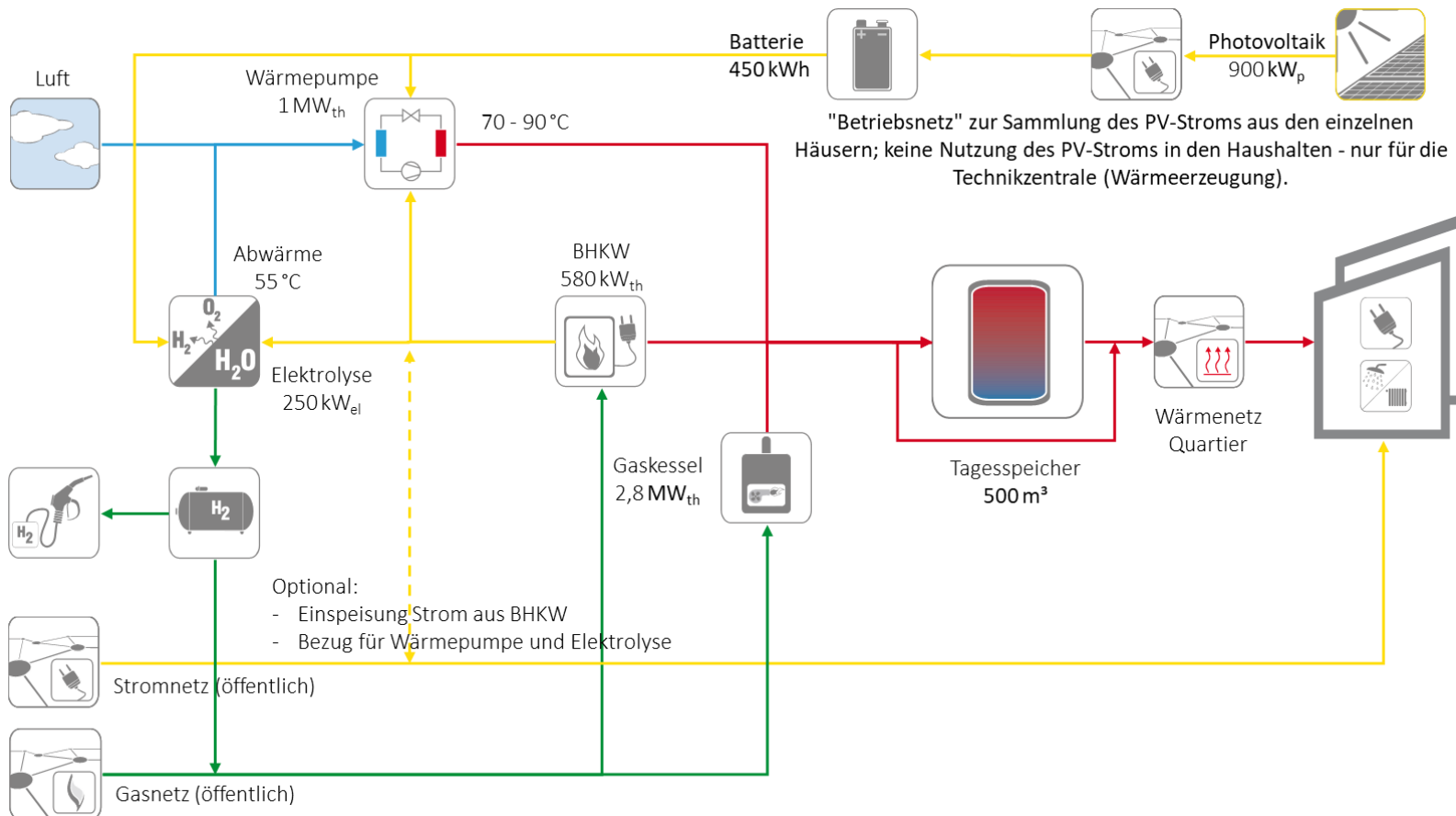
Anwendungsbeispiele

Versorgungskonzepte für Wärmenetze mit Großwärmepumpen

- Quartier mit 20 ha und ca. 500 Bewohnern
- vielfältige Gebäudestruktur (alt und neu):
Ein- und Mehrfamilienhäuser sowie Nichtwohngebäude
- derzeitige Versorgung: Erdgas, Öl und Strom
- geplante Ausbaustufe:
125 angeschlossene Gebäude
(Anschlussquote von 56 %)
→ 6.560 MWh/a Wärmebedarf
- geplante Luft/Wasser-Wärmepumpe
 - Temperatur > 80°C
 - Wärmeleistung von 1 bis 2 MW_{th}



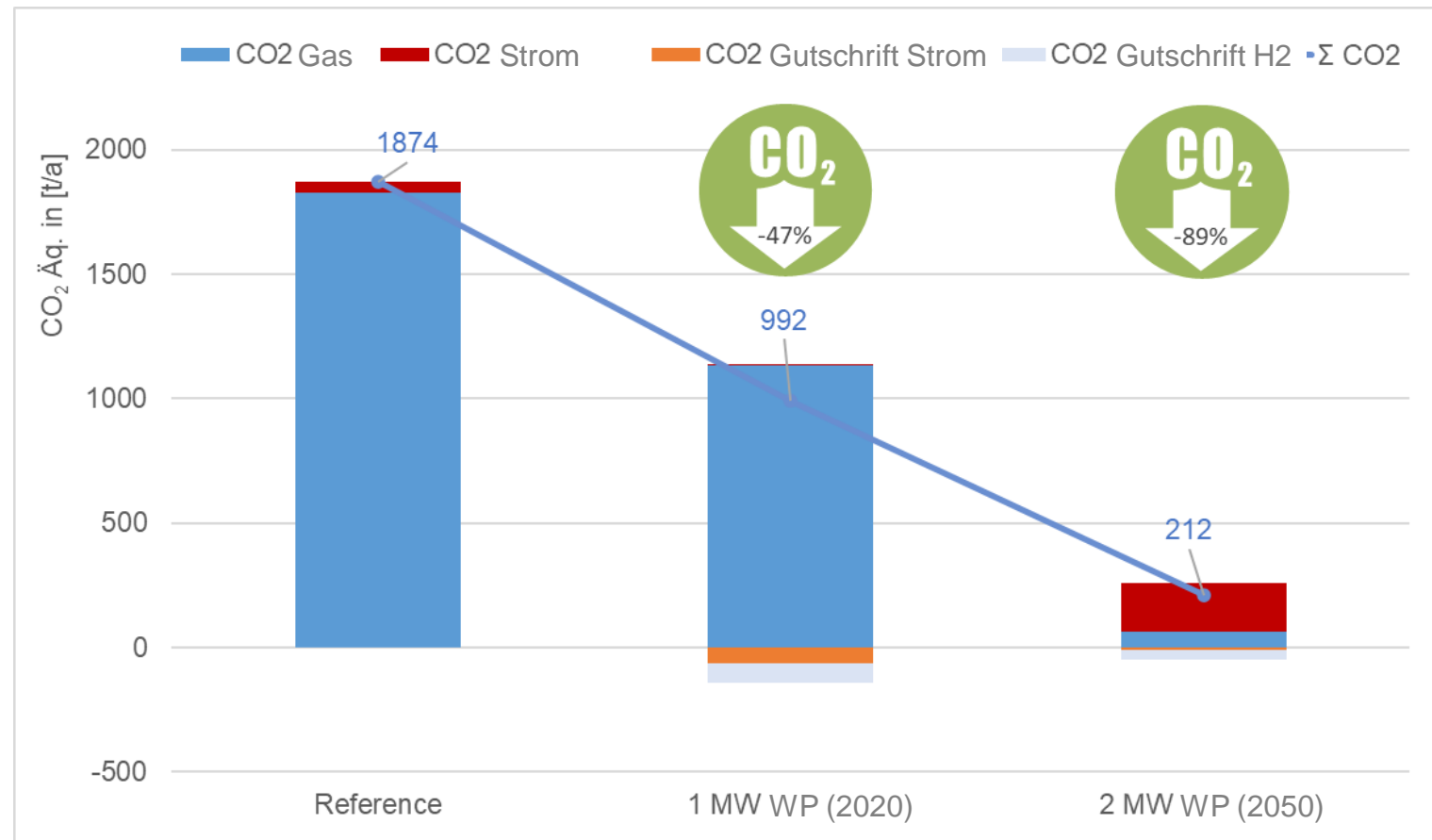
Energieversorgungskonzept



- Projektziel: Konzeption und Umsetzung eines multimodalen und nachhaltigen Energieversorgungssystems
- Integration einer Wärmepumpe
- Integration von Elektrolyse für F&E-Zwecke

Ökologisches Einsparpotential

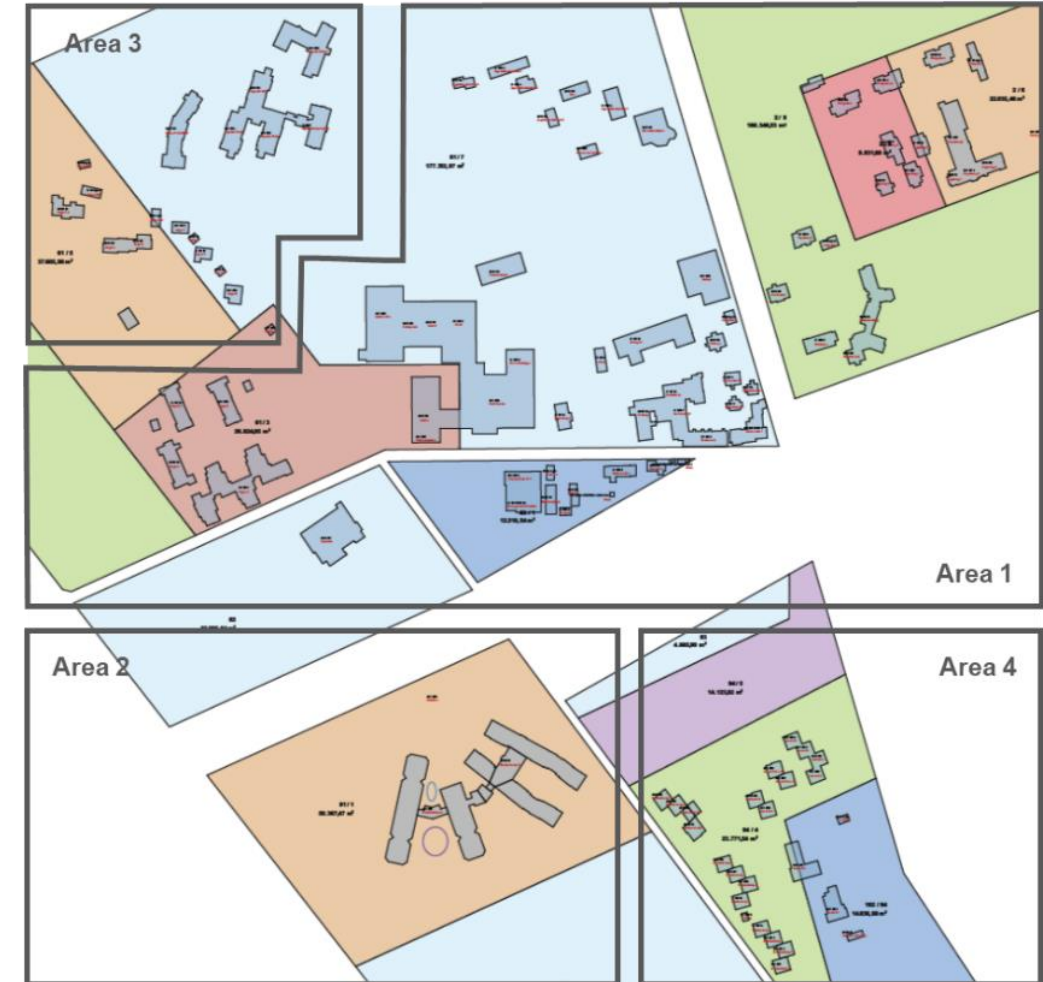
- jährliches CO₂-Einsparpotential von 47 bzw. 89% gegenüber Versorgungskonzept mit Gaskessel
- jährliche CO₂-Reduktion von ~ 882 bis 1.662 t_{CO2}



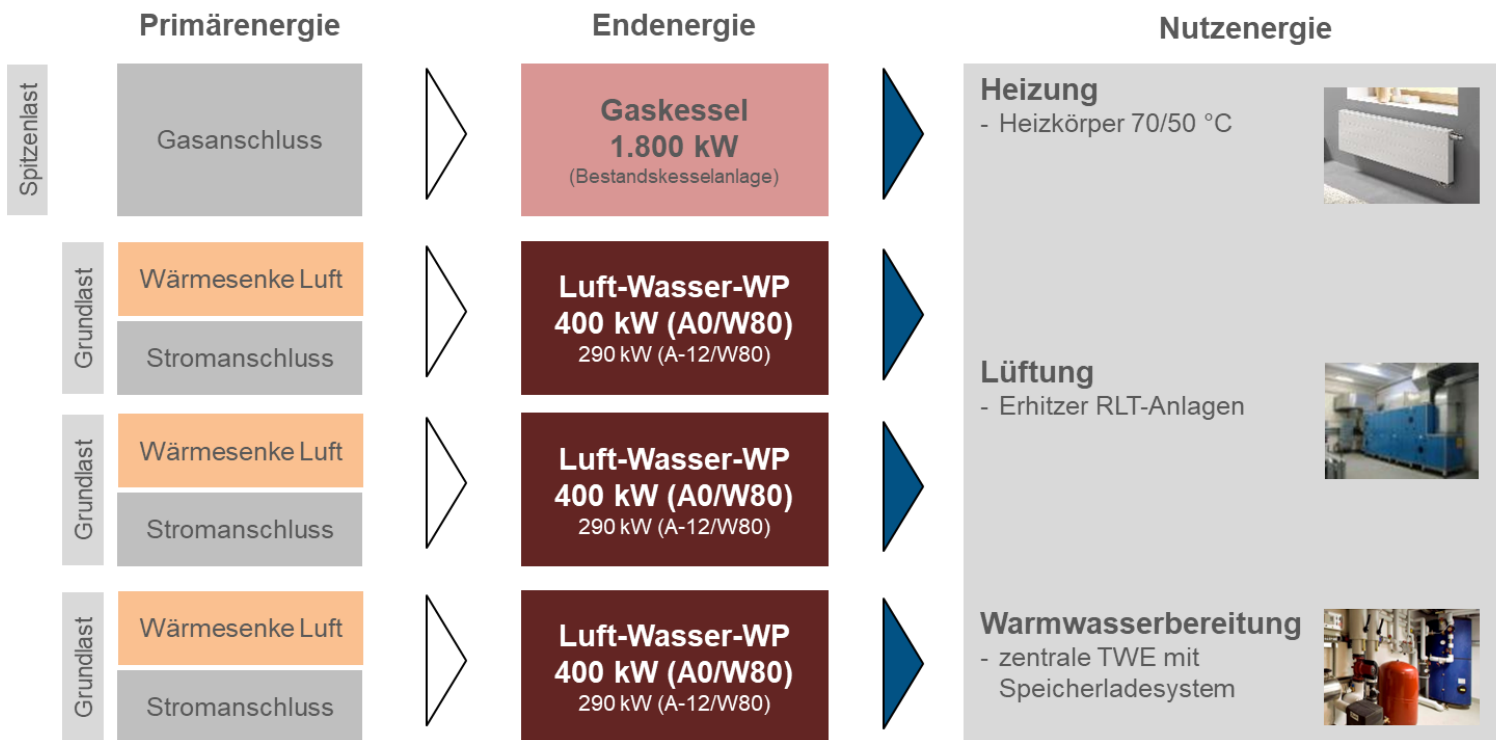
Projektziel

Umstellung bestehender Heizzentralen, um Gebäude und Anlagen fit für die Zukunft zu machen - Klimaneutralität für die Liegenschaften erreichen!

- vier getrennte Heiznetze
- 90 Gebäude mit rund 550 Wohneinheiten
- beheizte Nutzfläche rund 50.000 m²
- unterschiedliche Nutzungen wie Wohnen/Betreutes Wohnen, Pflegeeinrichtungen, Werkstatt/Lager, Verwaltung und soziale Einrichtungen
- aktuelle Versorgung: Gaskessel und BHKWs



Energieversorgungskonzept (Beispiel)

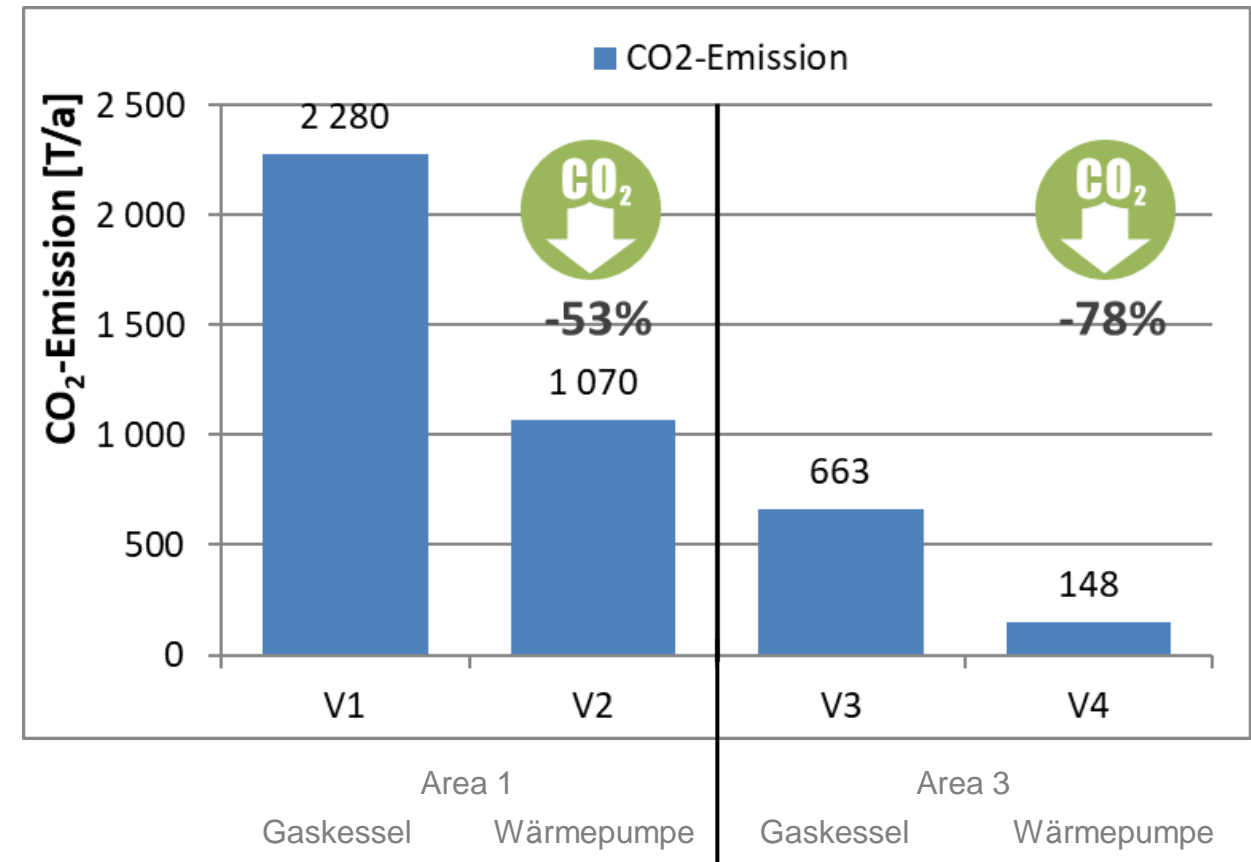


[energydesign braunschweig GmbH]

- geplante Luft/Wasser-WP
 - Temperatur > 80 bis 90°C
 - Wärmeleistung von 7 MW_{th}
- Heizzentralen: Heizleistung von 485 kW bis 5.145 kW abdecken
- Betriebstemperaturniveau: 80/60°C oder 90/70°C
- bivalentes Versorgungssystem 65 - 95% über Luft-Wasser-Wärmepumpen (je Heizzentrale)

Ökologisches Einsparpotential

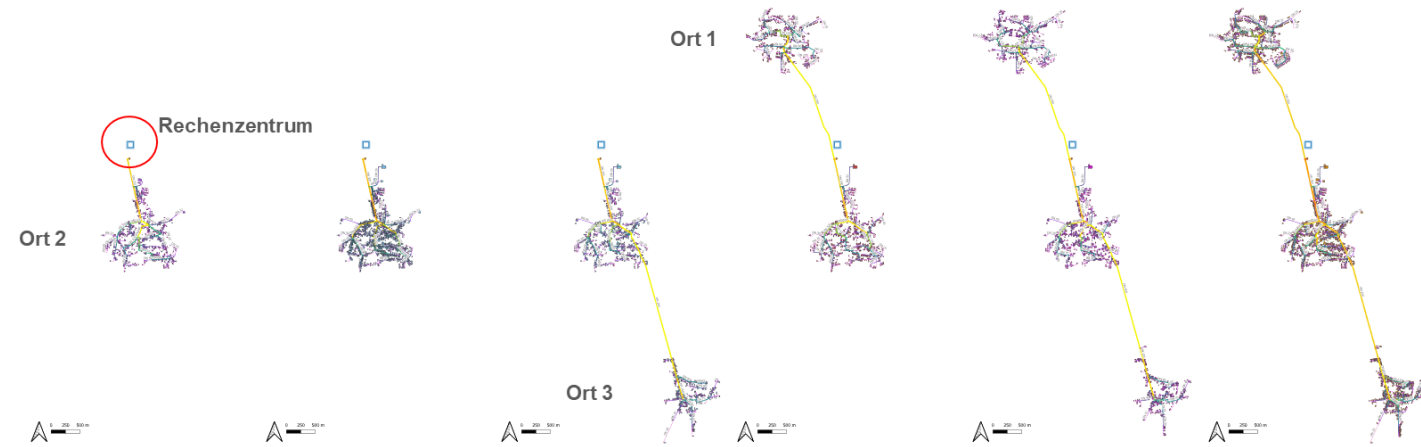
- jährliches CO₂-Einsparpotenzial von 53 bzw. 78 % gegenüber Versorgungskonzept mit Gaskessel
- jährliche CO₂-Reduktion von ~ 515 bis 1.210 t_{CO2}



(CO₂ Emissionsfaktor: Erdgas 270 g/kWh, Strommix 400 g/kWh, Stromeinspeisung -700 g/kWh)

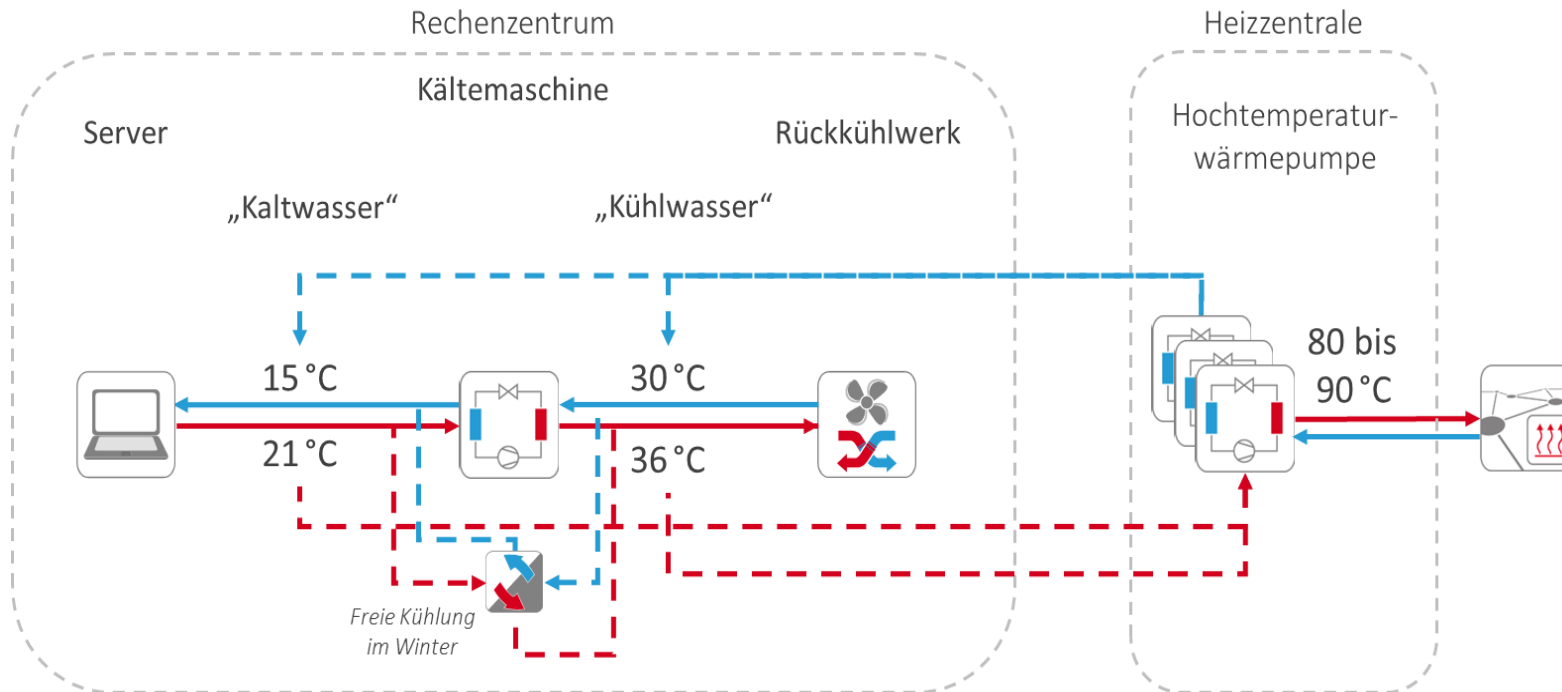
Ziel des Projekts

- Abwärmenutzung eines Rechenzentrums als Wärmequelle für ein neues Nahwärmenetz
- zwischen ländlichen Dörfern mit jeweils ca. 2.000 bis 2.500 Einwohnern
- geplante Wasser/Wasser-Wärmepumpe
 - Temperaturniveau 80 - 90°C
 - Wärmeleistung 10 MW



	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Level 6
	Ort 2	Ort 2	Ort 2 + 3	Ort 1 + 2	Ort 1 - 3	Ort 1 - 3
Netzanbindung	60%	100%	60%	60%	60%	100%
Einwohner	1455	2432	2076	2569	3183	5300
Gebäude	482	804	735	847	1099	1833
Gesamtwärmebedarf	16.2 GWh	28.5 GWh	25.7 GWh	28.8 GWh	37.0 GWh	62.5 GWh
Gesamtwärmeleistung	5.8 MW	10.0 MW	9.1 MW	10.3 MW	12.4 MW	20.1 MW
Netzlänge	14.0 km	16.0 km	22.8 km	27.1 km	35.5 km	39.2 km

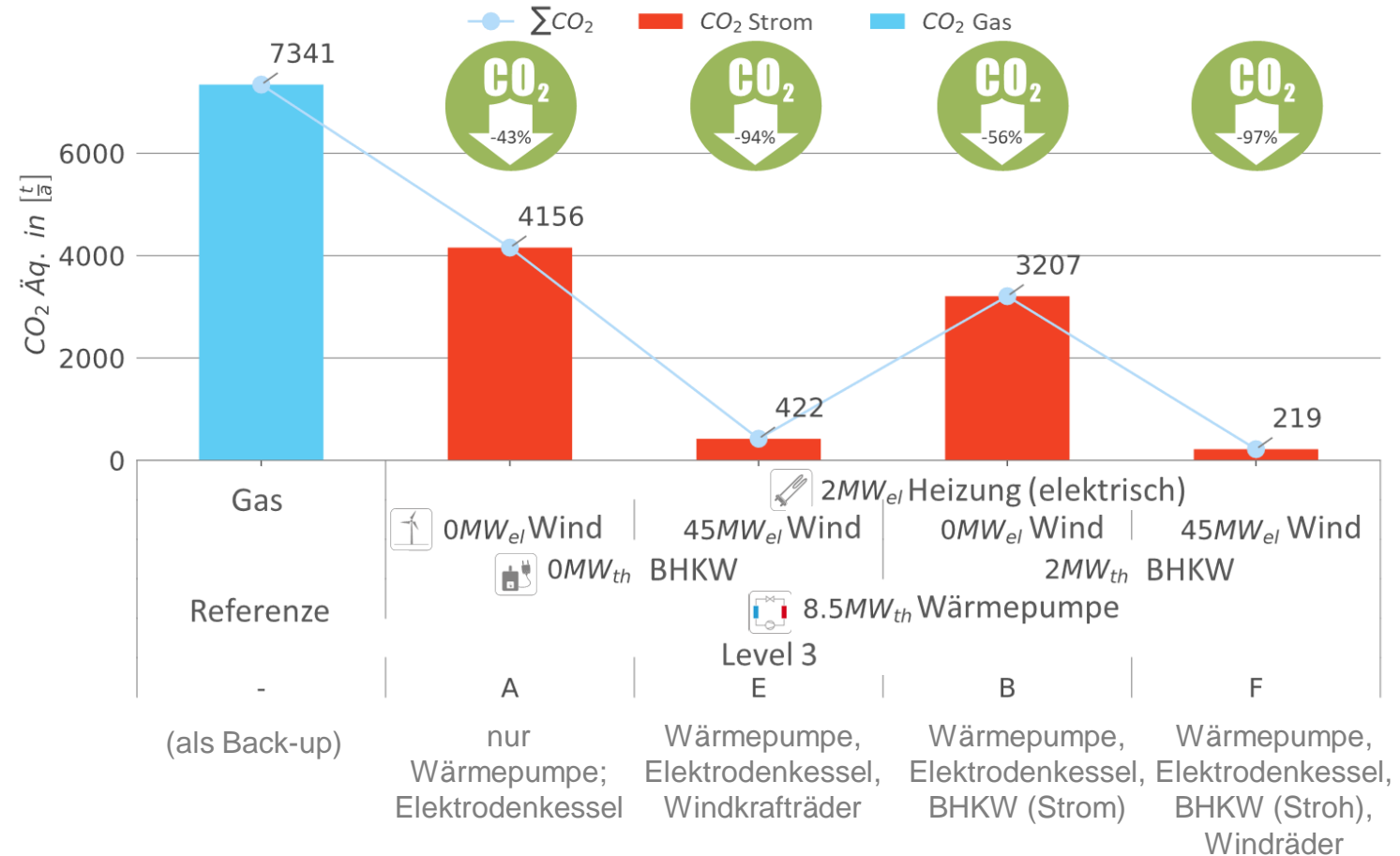
Energieversorgungskonzept



- ganzjährig verfügbare Abwärme auf Temperaturniveau von 20 - 36°C
- ca. 7 - 8 MW Abwärmeleistung (Vollausbau) ergibt eine Wärmelieferung für das Netz von 87.600 MWh/a > Gesamtwärmebedarf der drei Dörfer
- Speicherung der Wärme erforderlich: großer Wärmespeicher und zusätzliche Wärmeerzeuger

Ökologisches Einsparpotential

- jährliche CO₂-Einsparung von ca. 43 - 97 %
- jährliche CO₂-Reduktion von rund 3.185 bis 7.122 t_{CO2}



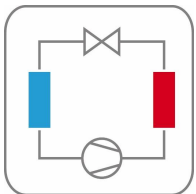
(CO₂ Emissionsfaktoren: Erdgas 250 g/kWh, Netzstrom 401 g/kWh)



- Ziel: Deutschland soll bis 2045 treibhausgasneutral werden

-> *wie ist der Weg dorthin möglich?*

- Wärmepumpen sind bereits Standard bei Heizgeräten in Neubauten
aber: für den gewerblichen Bereich, im Gebäudebestand und auf Quartiersebene werden Wärmepumpen selten als ideale Technologie gesehen → Großwärmepumpen werden daher eine wichtige Rolle spielen



- Großwärmepumpen

- vielfältig einsetzbar, bedürfen aber einer speziellen Auslegung, die anwendungsspezifisch geplant werden muss.
- Ersatz und Austausch von Gasheizkesseln, Integration in bestehende Versorgungskonzepte
-> Konzepte wechseln von dezentraler zu zentraler Versorgung
- CO₂-Emissionsreduktion bei Austausch alter Wärmeerzeuger gegen Wärmepumpe um mehr als 50%.



Danke für Ihr Interesse!

