



Temperaturniveauabhängige Modellierung von Energieflüssen auf Quartiersebene

18. EnInnov Graz

16.02.2024

M.Sc. Marius Güths

Inhalt

1. Einführung und Kontext der Forschungsarbeit
2. Systemarchitektur und verwendete Tools
3. Energiesystemmodellierung und neue Erkenntnisse

1. Einführung und Kontext der Forschungsarbeit

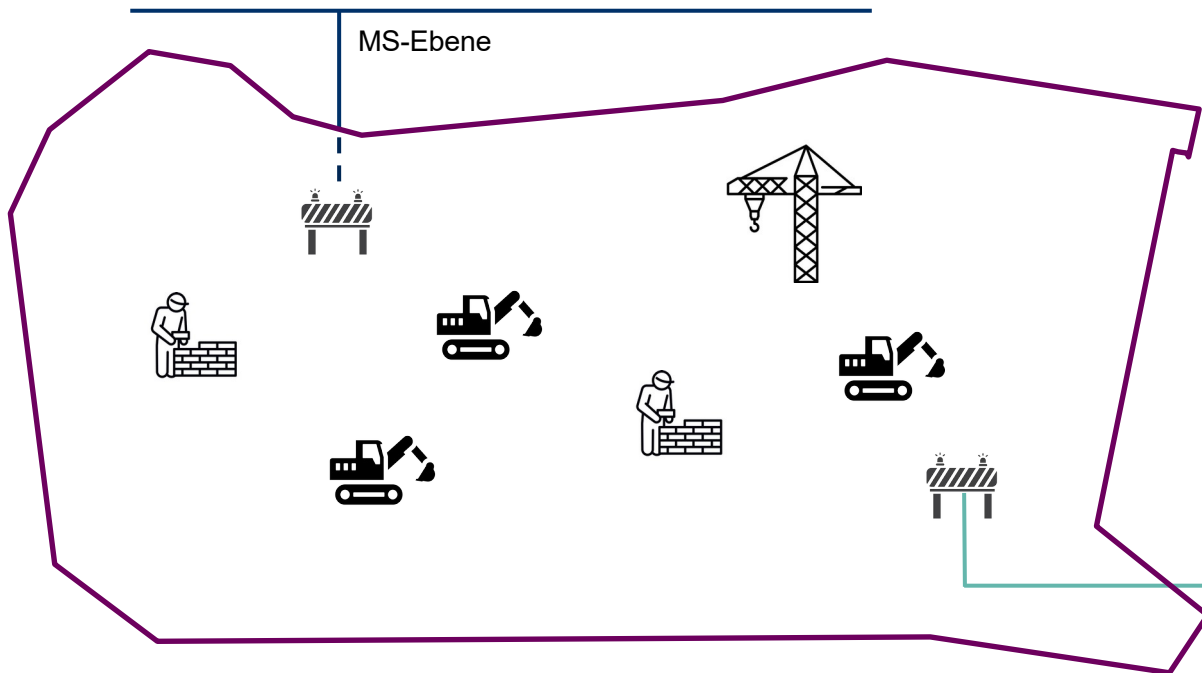
Problemstellung:

- Die klassische, getrennte Betrachtung der Sektoren Strom, Erdgas und Wärme ist für die Planung der Energieinfrastruktur nicht mehr zielführend.
- Bei der Erschließung neuer Quartiere erhöht sich die Komplexität der Planung einer optimierten Energieinfrastruktur.

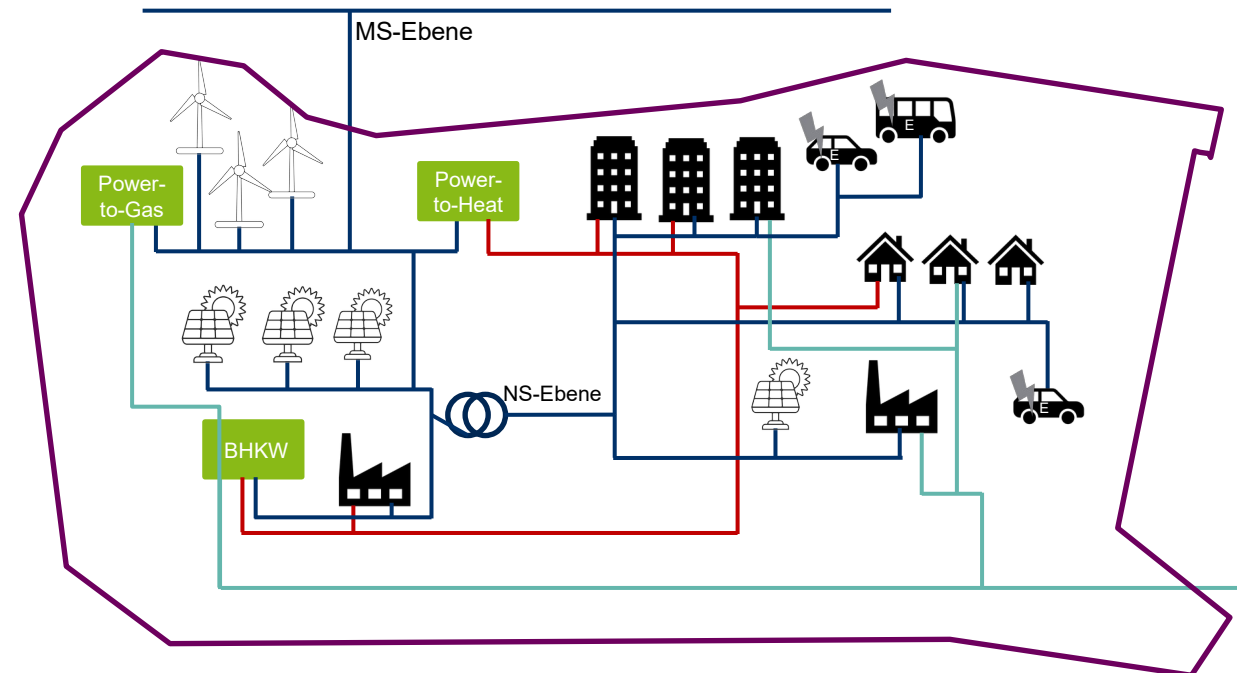
Lösungsansatz:

- Entwicklung von softwaregestützten Methoden zur sektorenübergreifenden Planung von neuen Quartieren.
- Daraus werden allgemeingültige Planungs- und Betriebsgrundsätze für neue Quartiere abgeleitet.

Brachfläche mit geplanter Flächennutzung

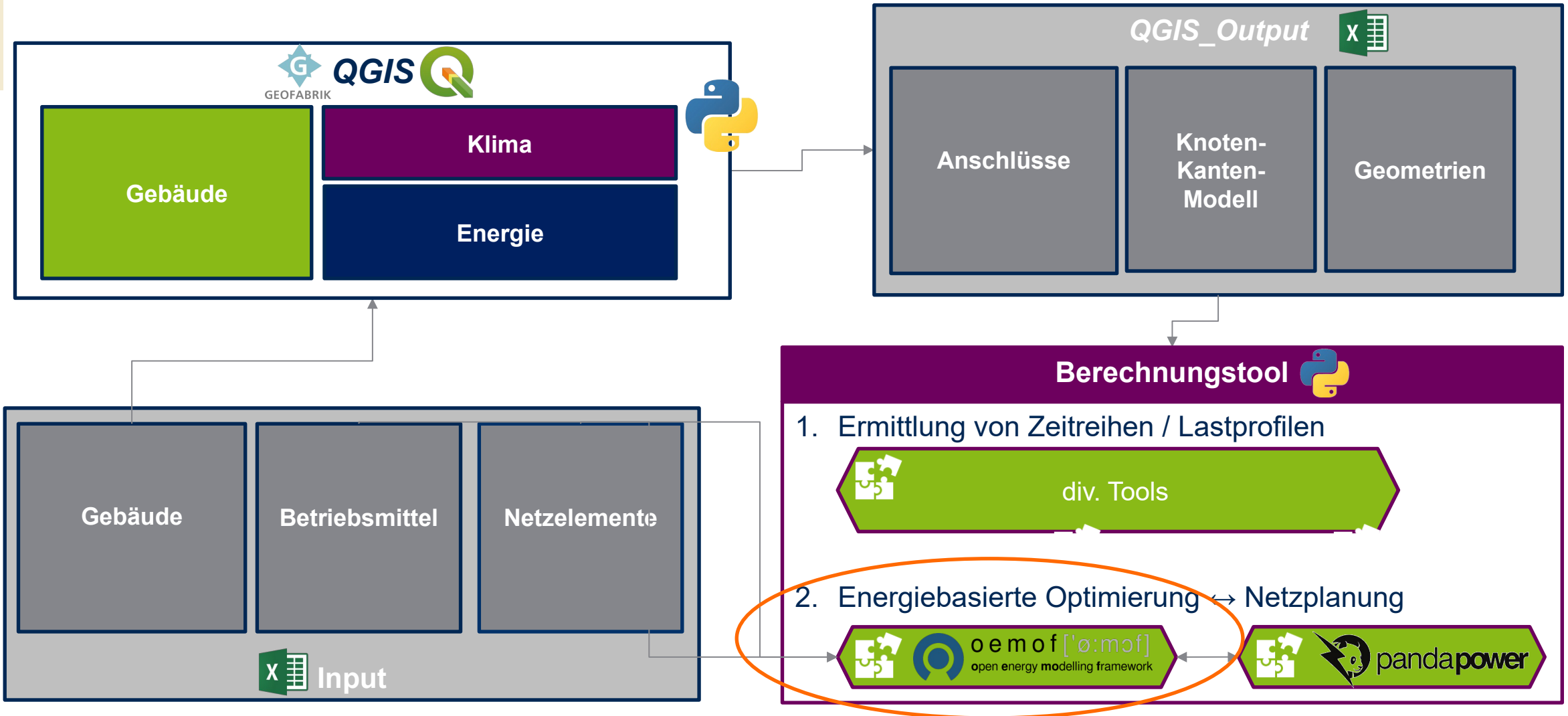


Energetisch nachhaltig beplantes Quartier



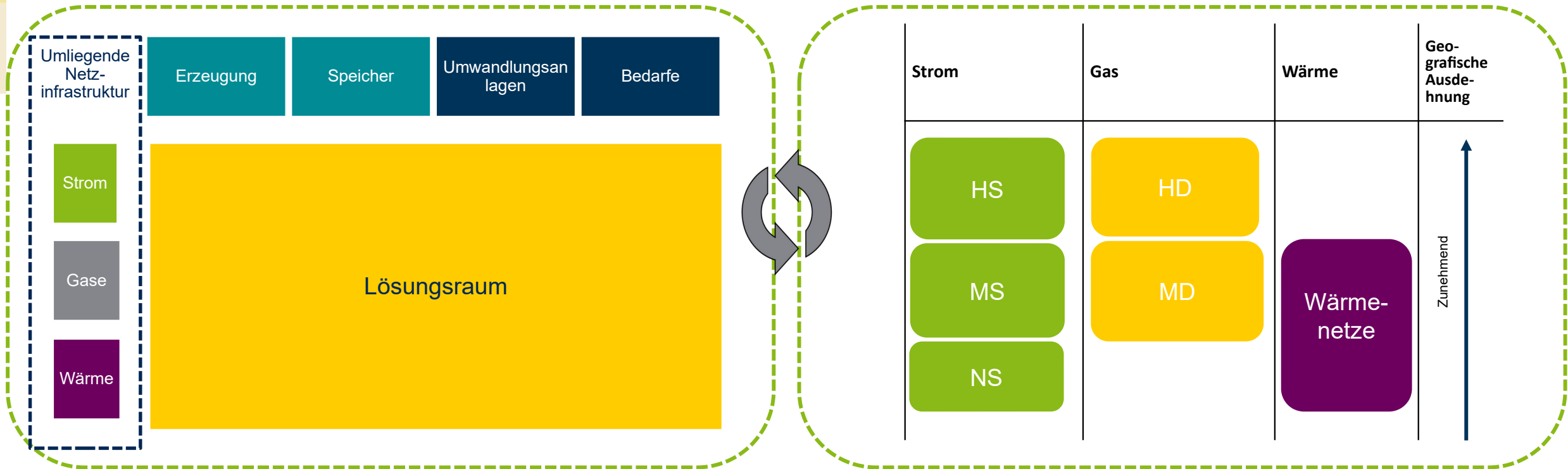
- Legende:
- Quartiersgrenze
 - Stromnetz
 - Wärmenetz
 - Gas-/Wasserstoffnetz

Systemarchitektur und verwendete Tools



Konzeptionierung der energietechnischen Modellierungsbestandteile

Sektorenübergreifende Ausarbeitung der relevanten Netzebenen



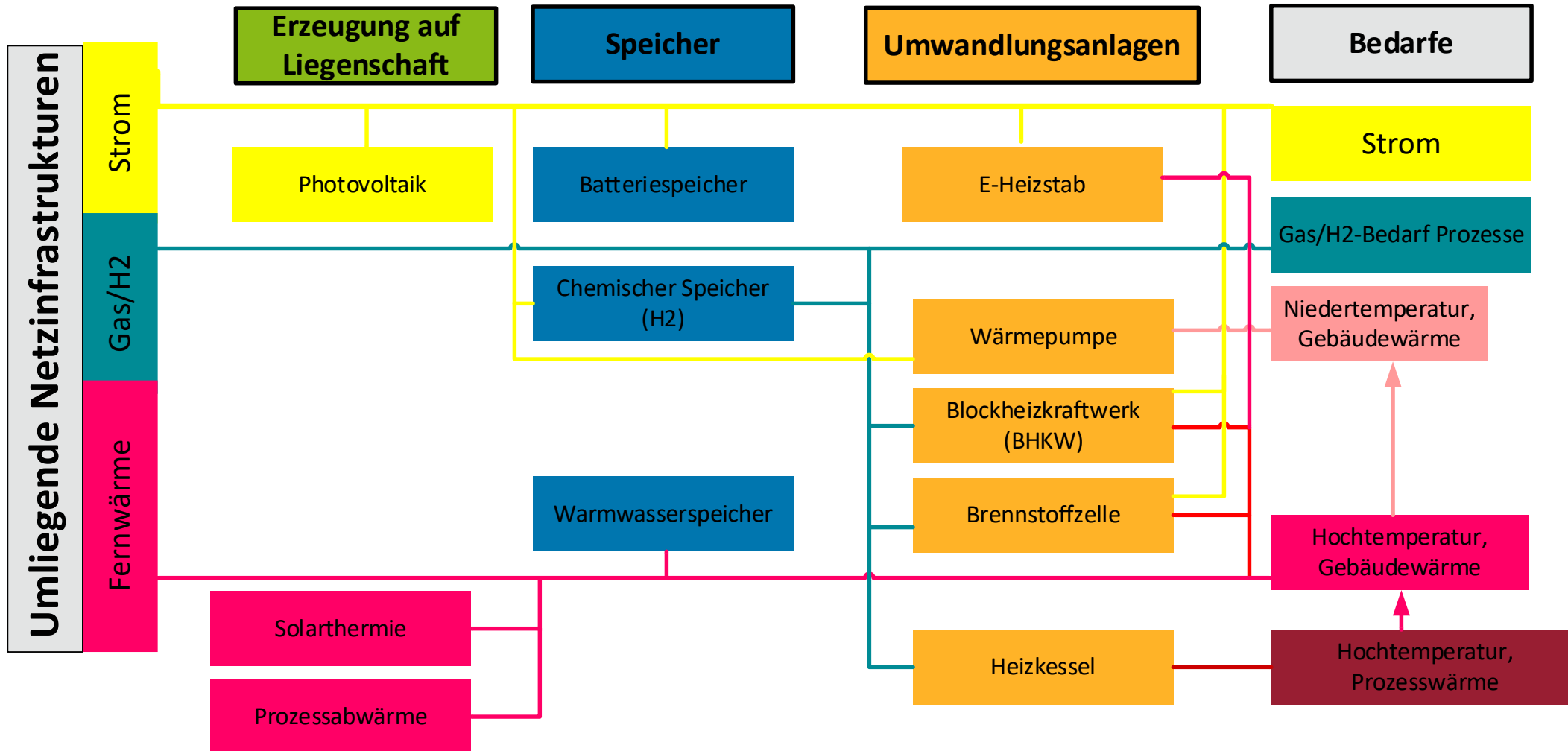
Ermittlung der relevanten Betriebsmittel und Parameter in Abhängigkeit der betrachteten Netzebene und des Energieträgers

Open Energy Modeling Framework (OEMOF)

- Open Source Lösung zur Modellierung und Optimierung von Energiesystemen
- Energieträger und Anlagen können frei Parametrisiert werden
- Ziel ist eine optimale Dimensionierung von Anlagen zur Erreichung der vorgegebenen Optimierungsziele
- Betrachtung und Optimierung der Energieflüsse erfolgt über Zeiträume
 - z. B. ein Jahr und im 15-min-Takt
 - Formale Abgrenzung zur Herangehensweise in der Netzplanung über Extremwertbetrachtungen

Energiesystemmodellierung und neue Erkenntnisse

Lösungsraum Liegenschaft



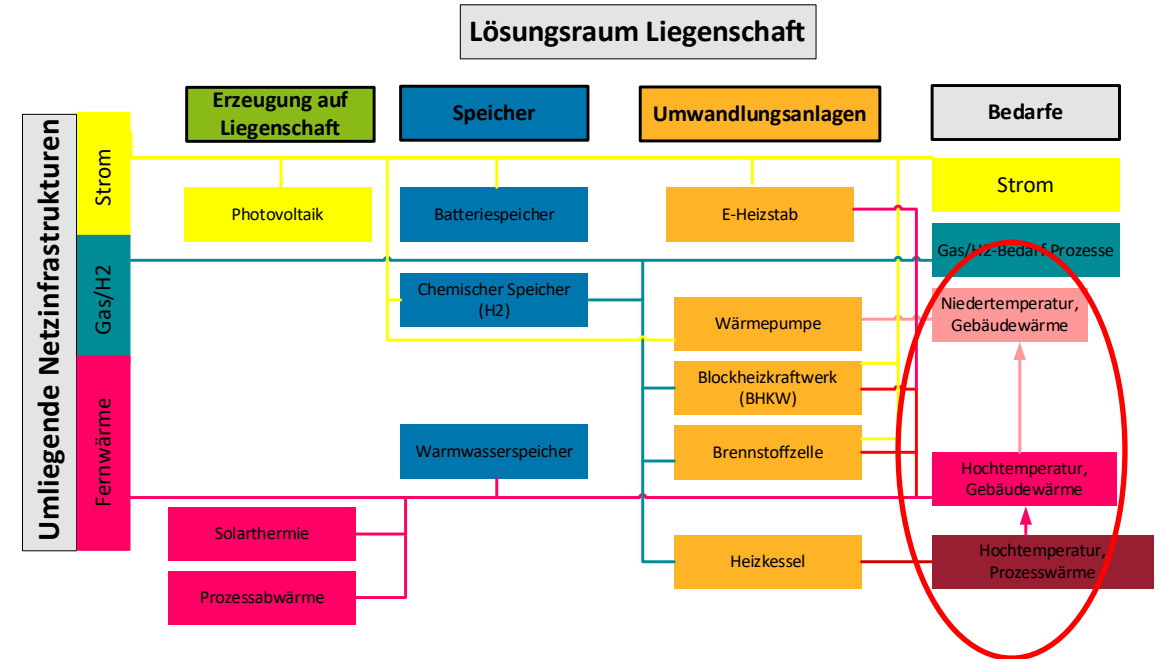
Effizienzvergleich Wärmebereitstellung:

Kesselanlagen (Gas, Öl, Pellets)

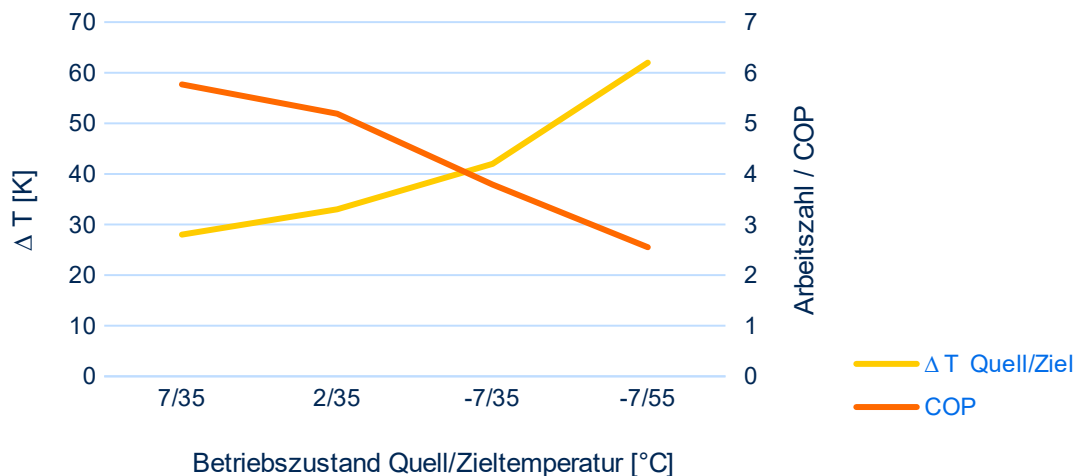
- Brennstoffnutzungsgrad i.d.R. 88-95%
- von Betriebstemperatur weitestgehend unabhängig

Wärmepumpen:

- Abhängig von Quell- und Zieltemperatur
- Hohe Sensitivität
- Führende Größe für Anlageneffizienz: Temperaturdifferenz zwischen Quelle und Ziel (ΔT)

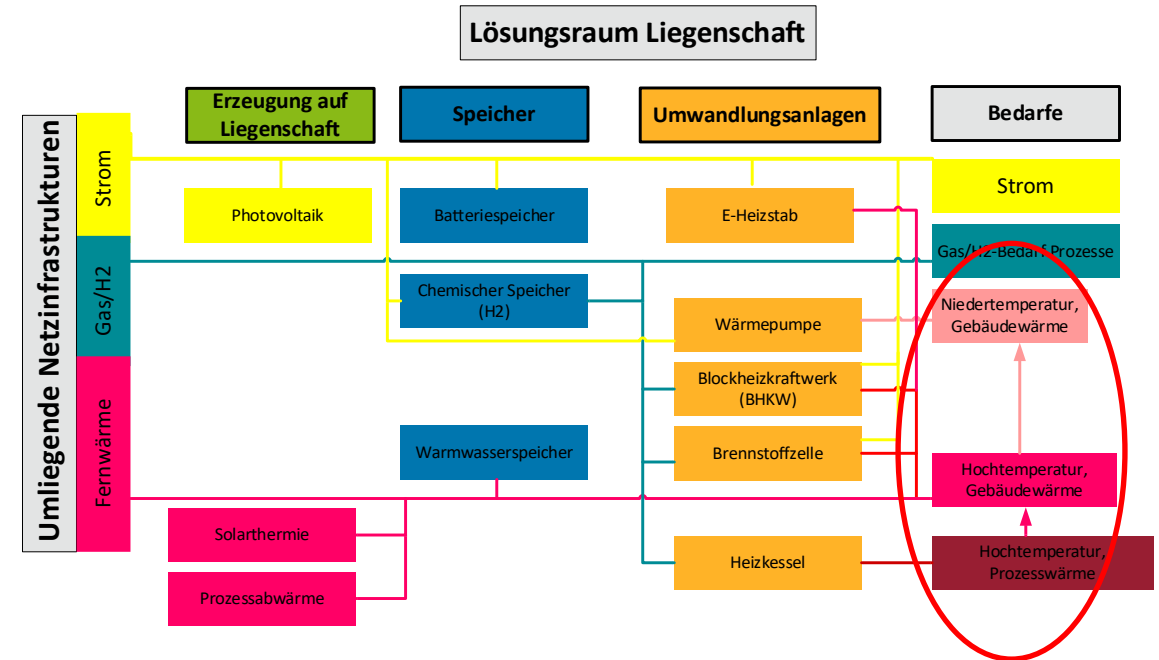


Effizienzverlauf Luft-Wärmepumpe



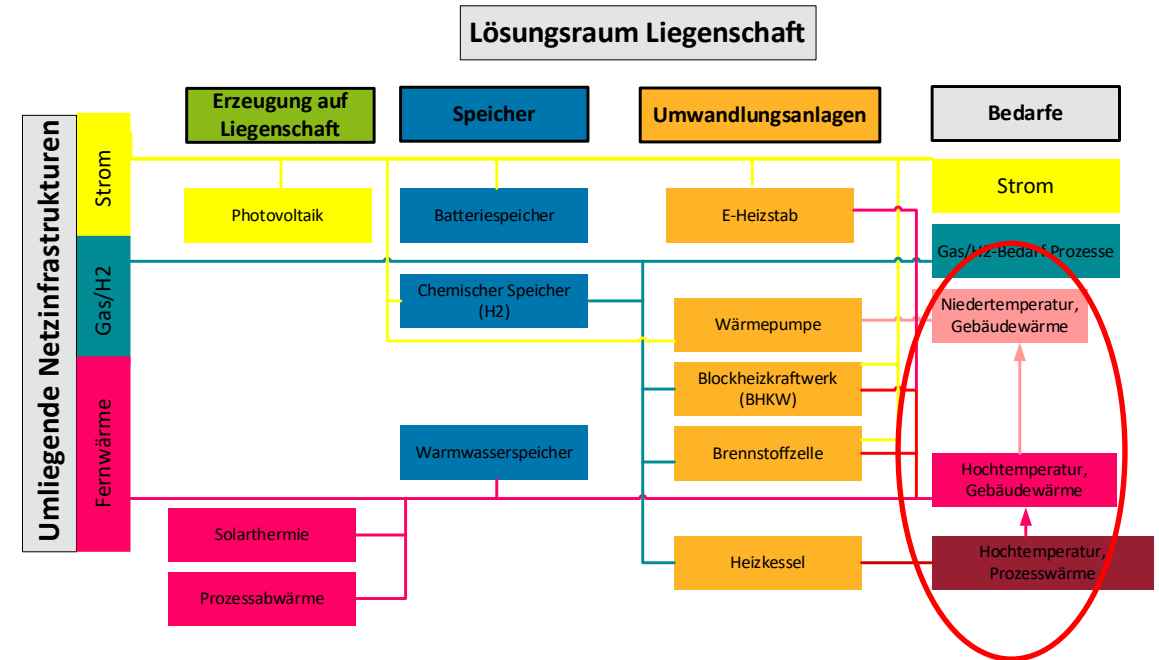
Allgemein

- Wärmebedarfe werden in konventioneller Planung in Leistungen und Energiemengen angegeben und verarbeitet
- Aufgrund verschiedener Effizienzprofile von Anlagen zur Wärmebereitstellung nicht mehr zielführend
- Drei wesentliche Temperaturniveaus wurden identifiziert
 - Niedertemperaturheizwärme
 - Hochtemperaturheizwärme
 - Prozesswärme



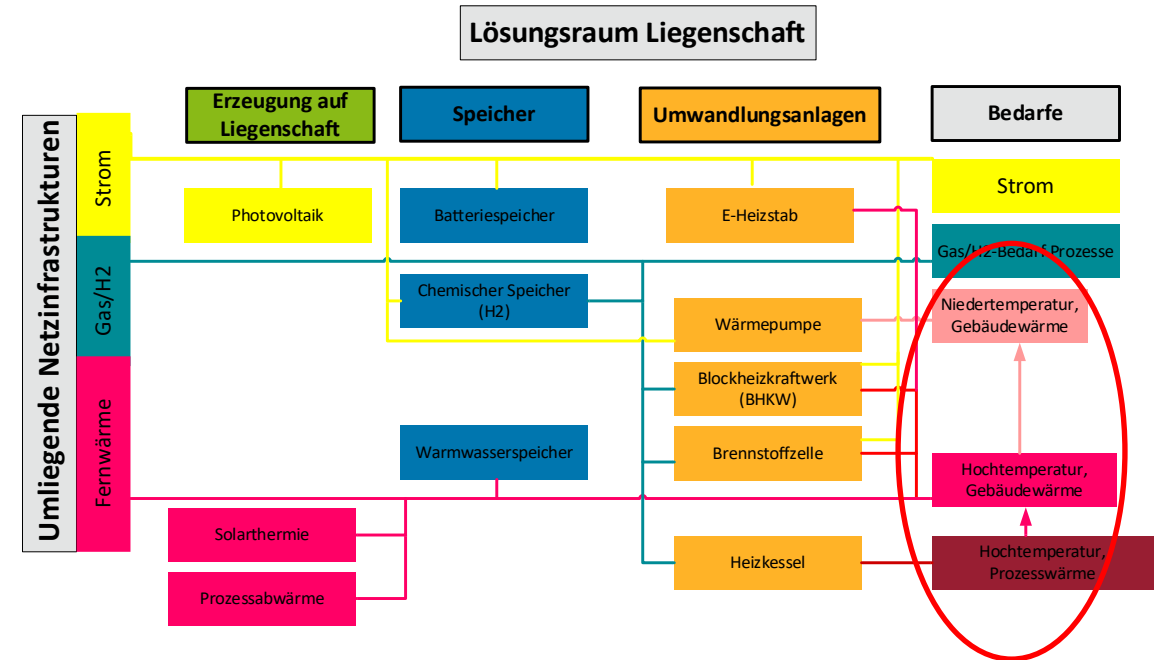
Innovation

- Drei Temperaturniveaus für Wärmebedarfe
- Modellierung der Anlagenwirkungsgrade abhängig vom Temperaturniveau
- Abwärtskompatible Definition der Temperaturniveaus







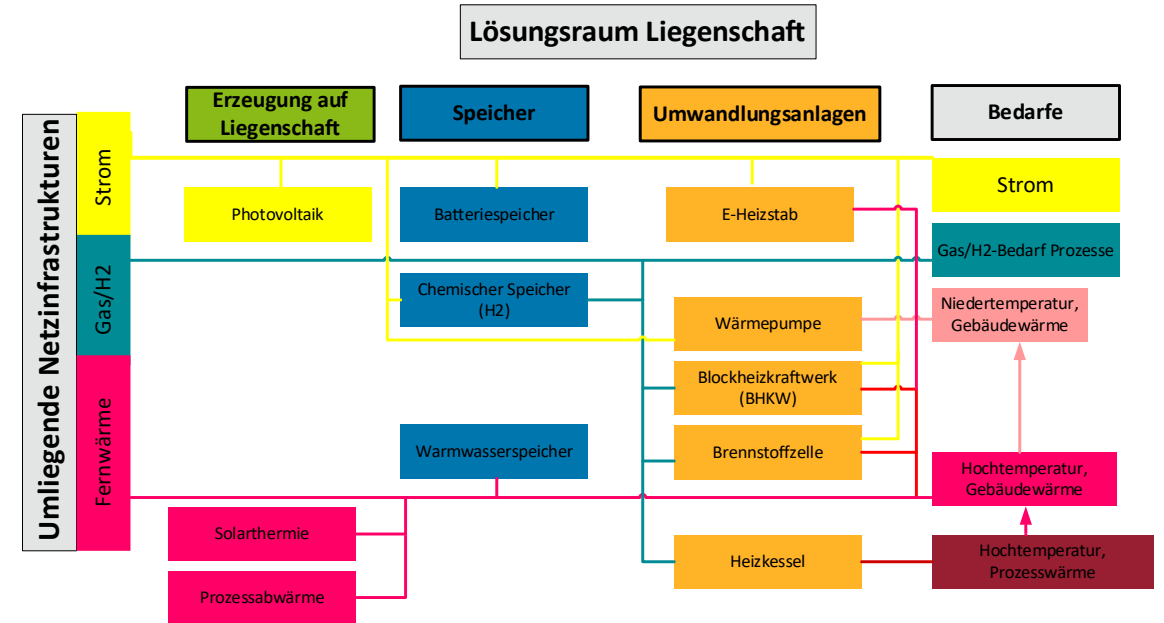
Vorteile

- Zielführende Modellierung und Vergleich verschiedener Technologien unter Berücksichtigung der jeweiligen Charakteristika
- „All-in-One“-Modell zur Optimierung auf verschiedenen Ebenen
→ Optimierung Einzelgebäude und Gesamtquartier in einem Modell
- Berücksichtigung von Grenzen und Synergieeffekten durch sektorenübergreifende Optimierung



Vorteile

- Modellierung ermöglicht einfache Anpassung der Optimierungsziele
 - Kosten 
 - Autarkiegrad des Quartiers 
 - CO₂-Neutralität 
 - Primärenergieeinsatz 



”

Gibt es Fragen?

”