

Smart Solar Geothermal Energy Grid Ruhr

GeoSmaGriR – ruhrvalley Projekt

M.Sc. Nicole Bartels

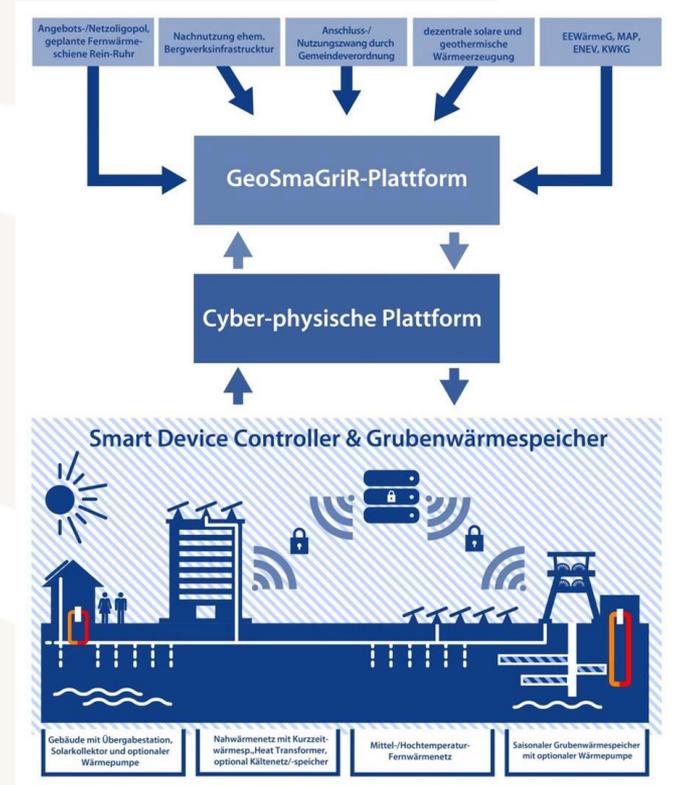
Nicole.Bartels@hs-bochum.de

Agenda

- Das Projekt GeoSmaGriR
- Gesamtziel des Projekts
- Energetisches Gesamtkonzept
- Innovative Anlagenkomponenten
- Simulation und Datenübertragung
- Darstellung der Ergebnisse

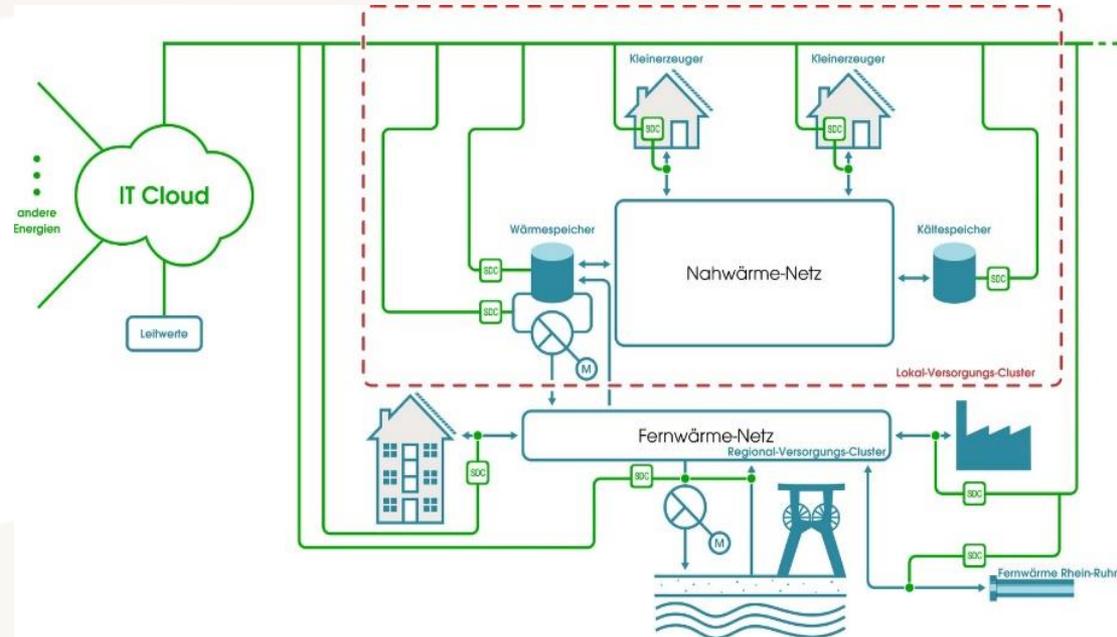
Das Projekt GeoSmaGriR

- Ruhrvalley Projekt
 - Hochschul- und Unternehmensverbund in der Metropole Ruhr
 - BMBF Förderung im Wettbewerb „FH-Impuls“
- Fachhochschulübergreifende Zusammenarbeit
 - HS Bochum
 - FH Dortmund
 - WHS Gelsenkirchen
- Geomecon, com2m
- Jan. 2017 – Aug. 2019
- Machbarkeitsstudie
 - Strukturwandel
 - Wärmespeicherung
 - Wärmenetze 4.0



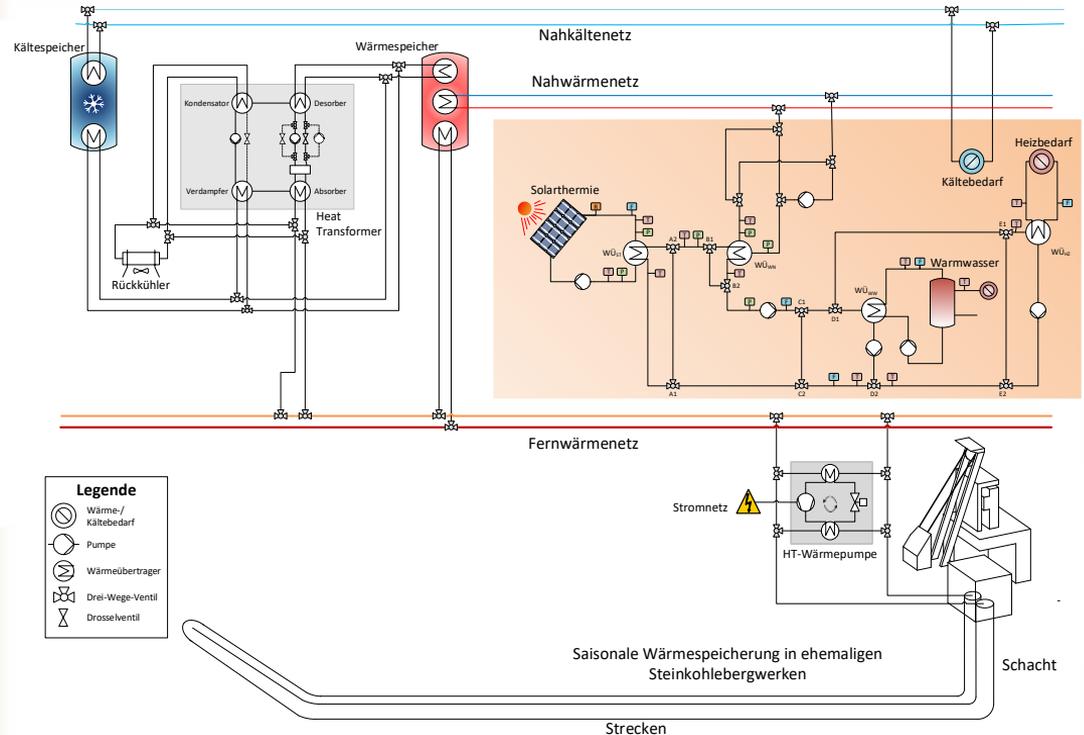
Gesamtziel des Projekts

- Flexibles, dezentrales Einspeisen solarer und geothermischer Wärme
- Nutzung bestehender Versorgungs- und Netzstrukturen
- Speicherung saisonaler Überschusswärme in Grubengebäuden des ehemaligen Steinkohlebergbaus
- Bidirektional anbindbare thermische Verbraucher-/Erzeugersysteme
- Verknüpfung von Verbrauchern sowie Erzeugern durch intelligente IoT-Middleware
- Entwicklung einer cloudbasierten Software-Plattform



Energetisches Gesamtkonzept

- Erstellung eines detaillierten Anlagenkonzepts
- Berücksichtigung innovativer Anlagenkomponenten (Heat Transformer)
- Versorgung mit Wärme und Kälte
- Bidirektionale Anbindung von Verbrauchern
- Speicherung der überschüssigen Wärme in Grubengebäuden des ehemaligen Steinkohlebergbaus
- Nutzung einer Hochtemperatur-Wärmepumpe bei Bedarf

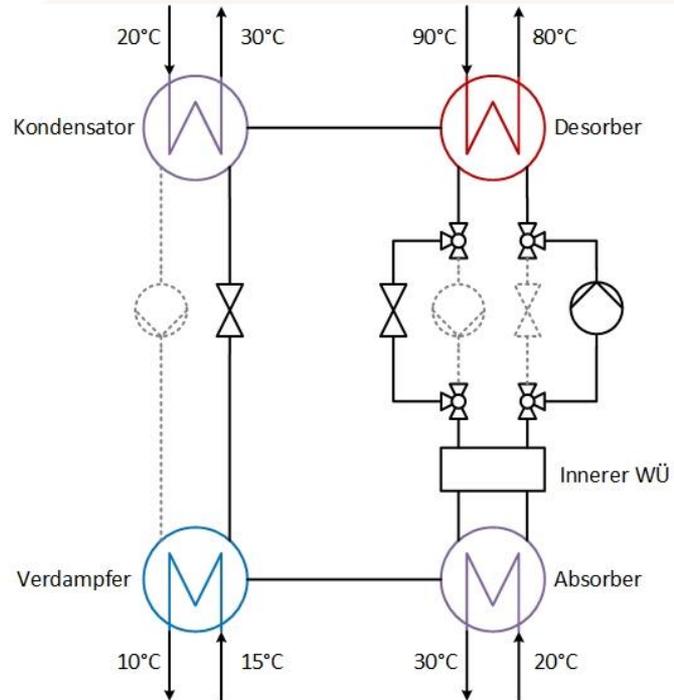


Nutzung innovativer Anlagenkomponenten

Heat Transformer / Absorptionskältemaschine

- Verwendung gleicher Komponenten
- Nutzung von Absorptionskälte im Sommer
- Nutzung als Heat Transformer im Frühling/Herbst
 - Anhebung des Temperaturniveaus
- Umkehrung des Hoch- und Niederdruckbereichs
 - Zusätzliche Ventile und Pumpen notwendig
- Rückkühlung erforderlich
 - Rückkühlwerke
 - Flusskühlung
 - Erdsonden

Innovative Anlagenkomponenten



Absorptionskältemaschine

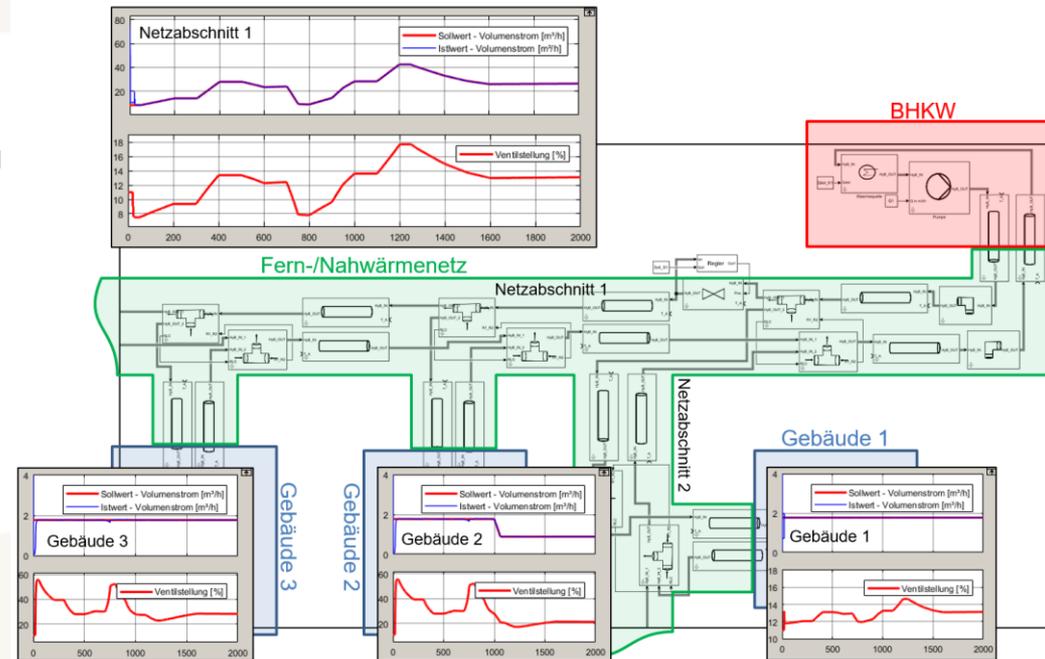
- Wärme aus dem Wärmespeicher wird im Desorber genutzt
- Die Kälte für den Kältekreislauf wird am Verdampfer bereitgestellt
- Rückkühlung am Kondensator + Absorber

Heat Transformer

- Wärme aus dem Wärmespeicher wird genutzt, um im Absorber $T > 90^{\circ}\text{C}$ bereitzustellen
 - Abgabe an das Fernwärmenetz
- Rückkühlung am Kondensator

Dynamische Simulation

- Dynamische Simulation des Gesamtsystems mit MATLAB/Simulink
- Erstellung von Simulationsmodellen zur Erforschung unterschiedlicher Konfigurationen zukünftiger Fernwärmeverbundsysteme
- Ausgangssituation: Bibliothek mit hydraulischen Komponenten an der WHS vorhanden
 - Ziel: Anpassung und Erweiterung
- Anbindung über Hydraulik-Bus (m, T, p)
- Untersuchung von Einspeisemöglichkeiten
- Strategien zur Speicherung
- Testbetrieb des Heat Transformers
- Entwicklung und Validierung übergeordneter Regelstrategien für einen energieeffizienten Betrieb



Dynamische Simulation – Komponentenerstellung

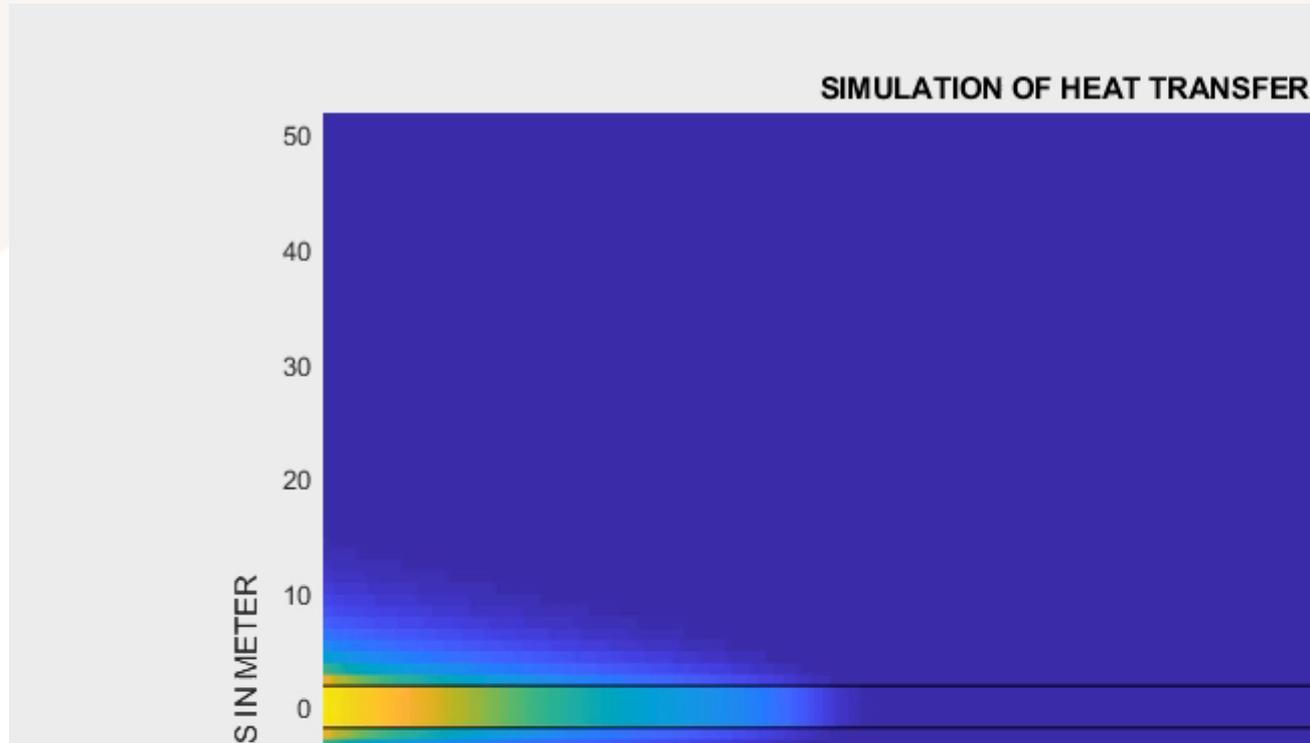
Vorhandene Komponenten

- Klimamodell inkl. Strahlungsmodell
- Dynamisches Solarkollektormodell (Flachkollektor, Vakuumröhren-kollektor) auf Basis von EN 12975
- Erweiterung des Rohrleitungsmodells um isolierte Rohre (Fern- und Nahwärmeleitungen)
- Stationäre Modelle für Wärmepumpe und Kompressionskältemaschine
- Absorptionskältemaschine
- Grubenwärmespeicher

Fehlende Komponenten

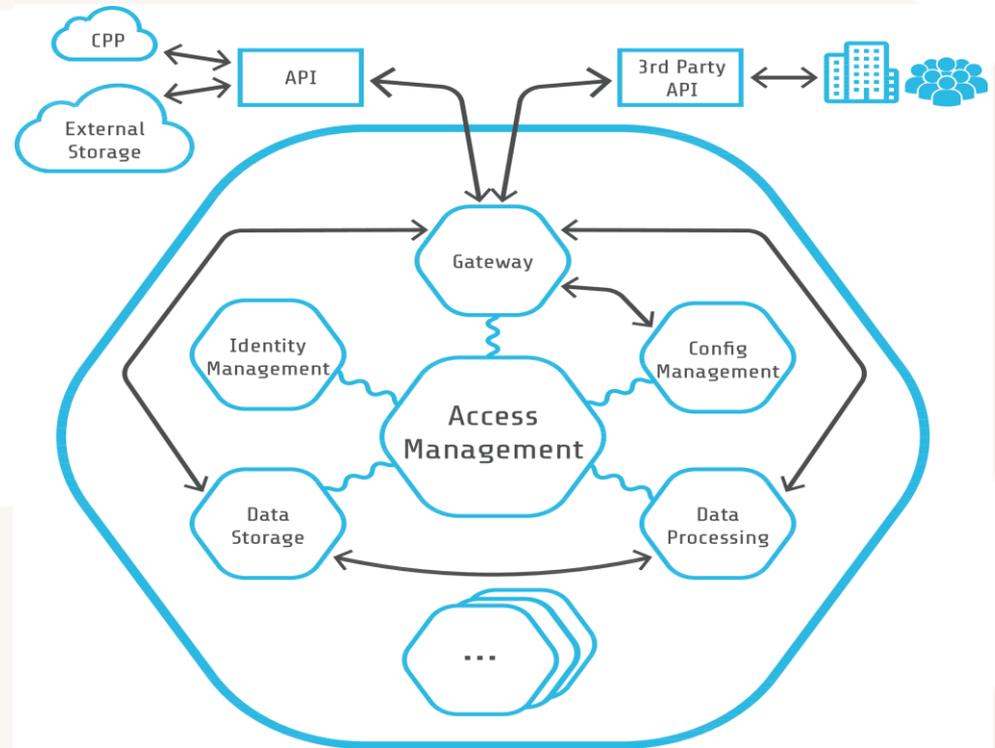
- Heat Transformer
- Tagesspeicher

Dynamische Simulation - Grubenwärmespeicher



Datenübertragung und Verarbeitung

- Entwicklung eines Smart Device Controllers (SDC)
 - Steuert
 - Regelt
 - Kommuniziert
- Verbindung und Datenübertragung
 - IT-Sicherheit
 - Integritätssicherung
- Entwicklung einer Cyber-Physischen Plattform
 - Verwaltung realzeitnaher Zustandsinformationen
 - Kommunikationsprotokolle
 - Service-basierte IoT-Schnittstelle
- GeoSmaGriR-Plattform
 - Cloud-Plattform
 - Datenhaltung & Verarbeitung
 - Konfigurationsmanagement ...



**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!**

Smart Solar Geothermal Energy Grid Ruhr

GeoSmaGriR – ruhrvalley Projekt

M.Sc. Nicole Bartels

Nicole.Bartels@hs-bochum.de