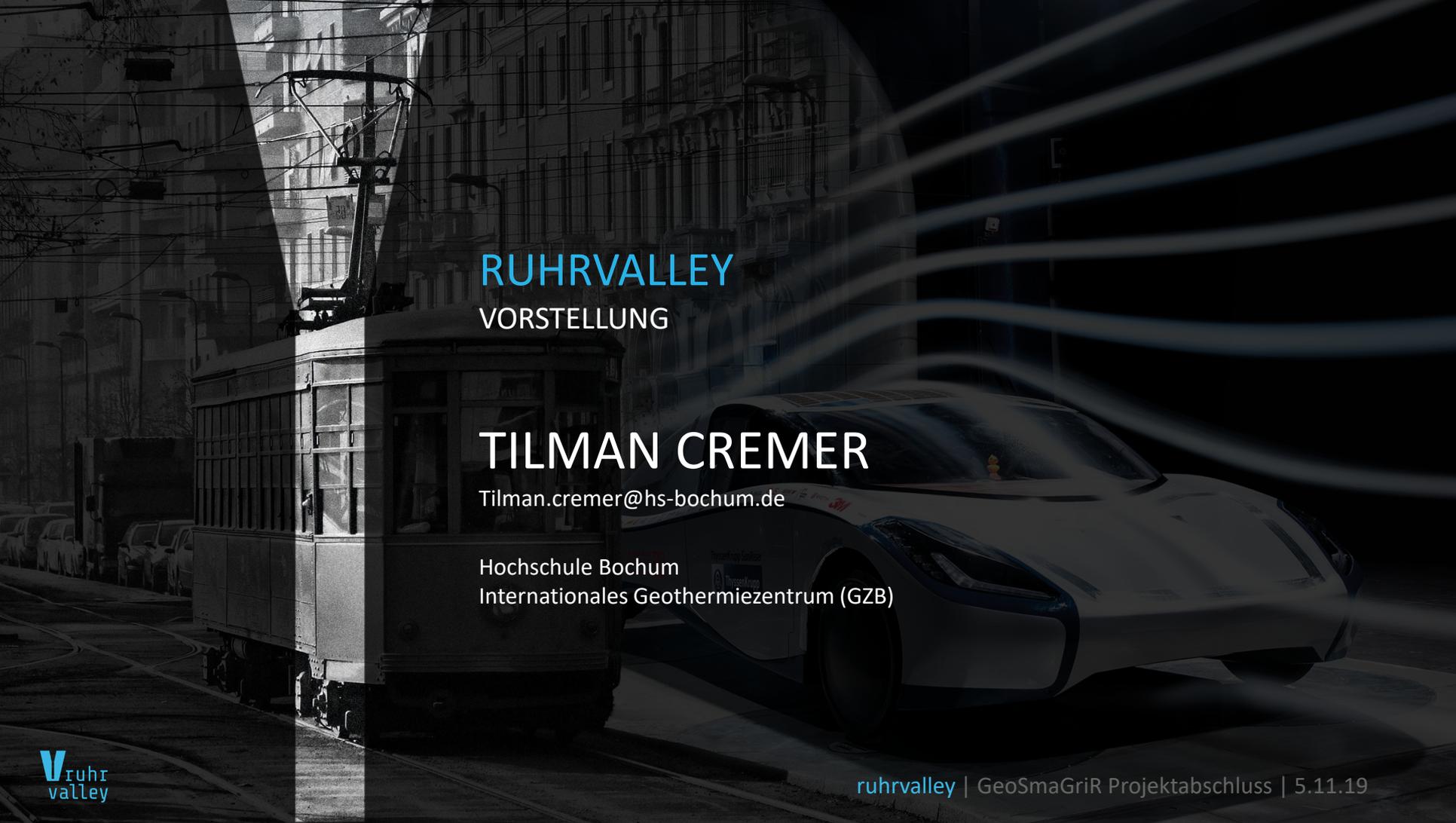


ruhr  
valley

GeoSmaGriR  
Projektabschluss



**RUHRVALLEY**  
VORSTELLUNG

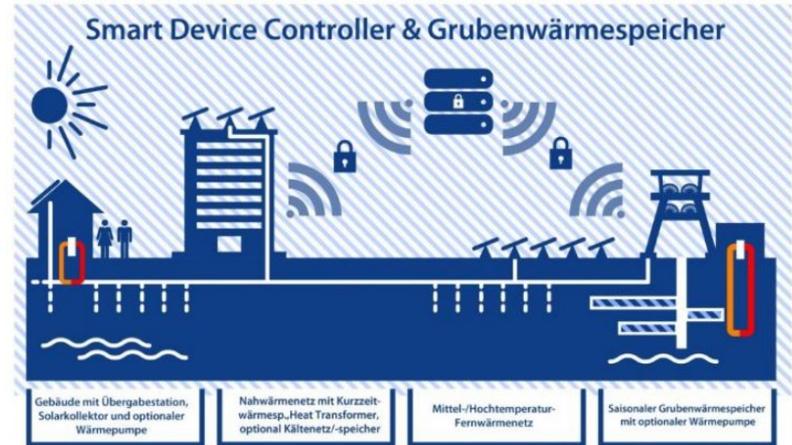
**TILMAN CREMER**

Tilman.cremer@hs-bochum.de

Hochschule Bochum  
Internationales Geothermiezentrum (GZB)

# GeoSmaGriR

- Wärmewende
- Substitution fossiler Großkraftwerke
- Dezentrale Einbindung von Prosumern
- Nutzung bestehender Strukturen wie
  - Fernwärmenetze
  - Ehemalige Steinkohlegruben



# GeoSmaGriR - Anforderungen

- Sichere Kommunikation
- Stabile Netze / gute Regelung
- Geringe Wärmeverluste



# GeoSmaGriR – Weg der Wärme

- Solare Wärme wird dezentral geerntet und in das Nahwärmenetz eingespeist
- Zwischen Tag und Nacht wird lokal gepuffert
- Überschüssige Wärme wird saisonal gespeichert



# GeoSmaGriR – Wärmetransformation

- Als saisonaler Speicher wird ein Grubenwärmespeicher verwendet
- Angebunden ist dieser über das Fernwärmenetz
- Somit muss die Temperatur der Wärme erhöht werden, sie wird transformiert

# GeoSmaGriR – Stellschrauben

- Fernwärmetemperatur bei der Transformation
- Nahwärmenetztemperatur
- Geometrie und Geologie des Grubenwärmespeichers



**RUHRVALLEY**  
VORSTELLUNG

**ROMAN IGNACY**

[roman.ignacy@hs-bochum.de](mailto:roman.ignacy@hs-bochum.de)

Hochschule Bochum  
Internationales Geothermiezentrum (GZB)

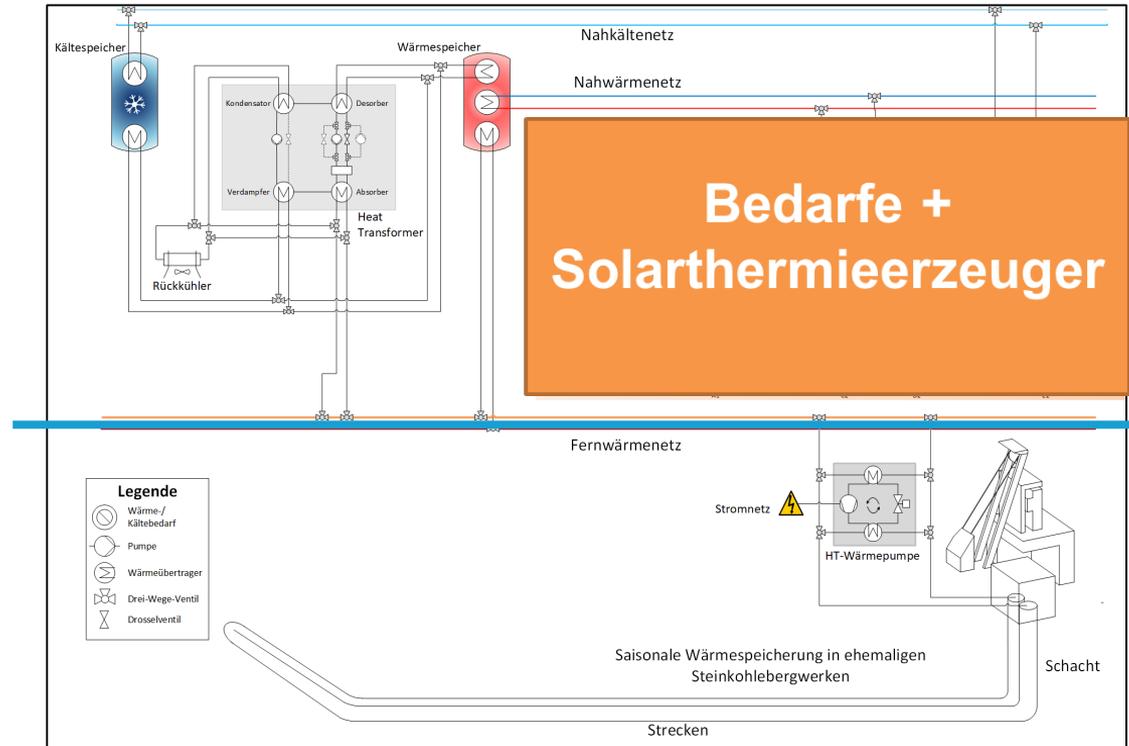
# ERGEBNISSE ENERGETISCHES GESAMTKONZEPT

- ENERGETISCHES GESAMTKONZEPT - R&I-FLIEßSCHEMA
- GESAMTKONZEPT - HAUSMODELL
- ERGEBNISSE NAHWÄRMENETZ - SOLARKOLLEKTOREN
- AUSTAUSCH MIT DEM FERNWÄRMENETZ
- VARIANTE ABGESENKTE NW-TEMPERATUR
- VARIANTE „HEIßES JAHR“ TRY 2045
- ERGEBNISSE GRUBENSPEICHERSIMULATION
- WIRTSCHAFTLICHKEIT
- WIRTSCHAFTLICHKEIT - EINFLUSSFAKTOREN
- FAZIT

# GeoSmaGriR - Gesamtkonzept

## Energetisches Gesamtkonzept - R&I-Fließschema:

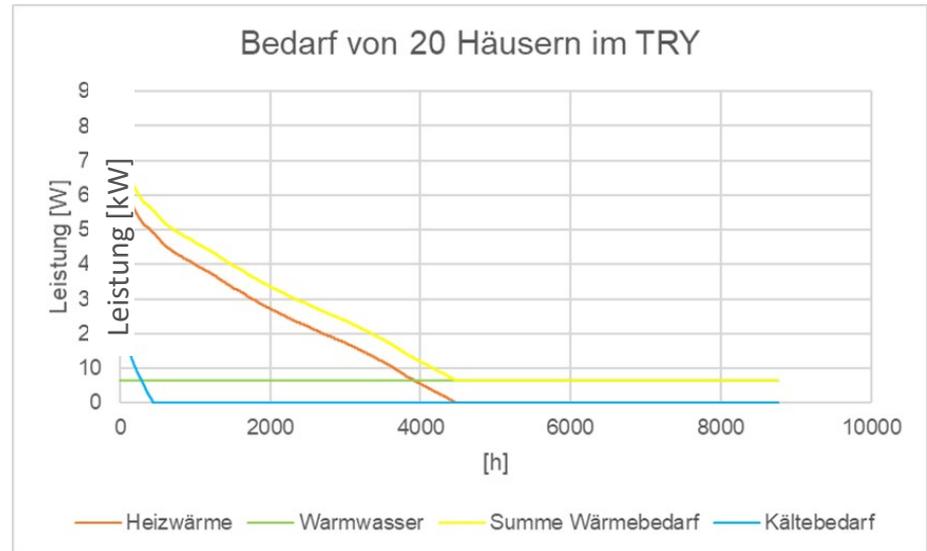
- Grundlage für energetische Simulationen
- Grundlage für Entwicklung von Regelalgorithmus
- Zwei Varianten möglich:
  1. Warmwasserbereitstellung über NWN
  2. Warmwasserbereitstellung über Booster-WP beim Prosumer



# GeoSmaGriR - Gesamtkonzept

## Gesamtkonzept – Hausmodell:

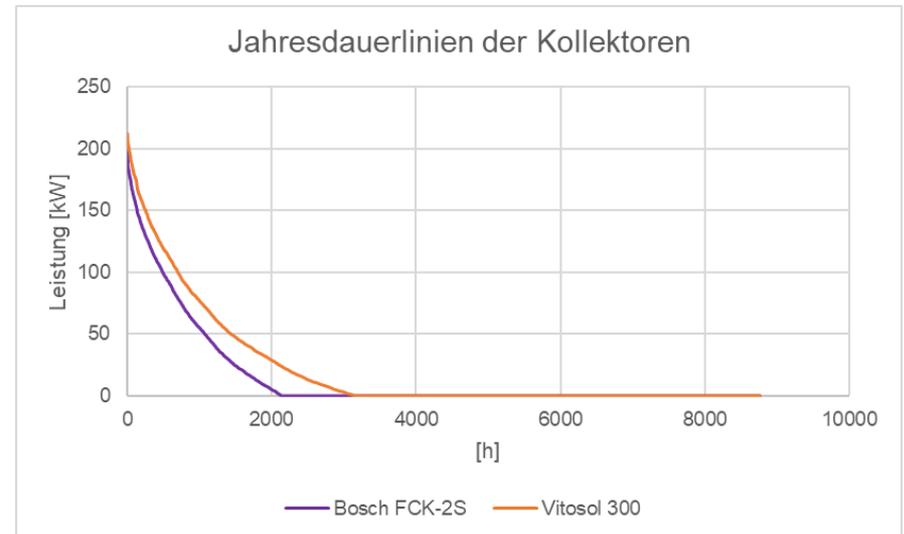
- 400 m<sup>2</sup> Kollektoren mit 30° Dachneigung
- Heizwärme 117 MWh/a, Warmwasser 56 MWh/a
- Kühlen 5 MWh/a



# GeoSmaGriR - Nahwärmenetz

## Ergebnisse Nahwärmenetz - Solarkollektoren

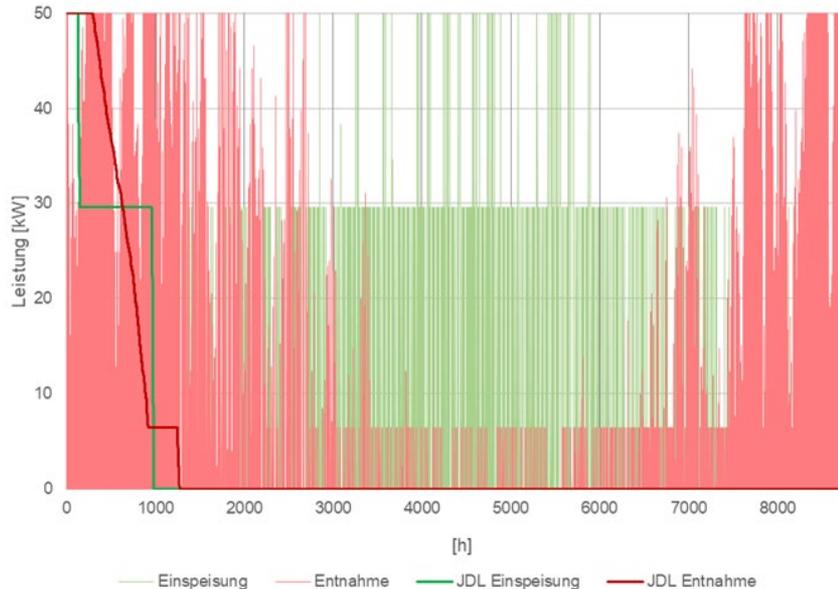
- Flachkollektor liefert nicht genug Energie, pro Jahr 131,5 MWh
- Vakuumröhrenkollektor deckt bei 400 m<sup>2</sup> knapp Wärme und Kältebedarf sowie Netz/Speicherverluste ab



# GeoSmaGriR - Fernwärmenetz

## Austausch mit dem Fernwärmenetz:

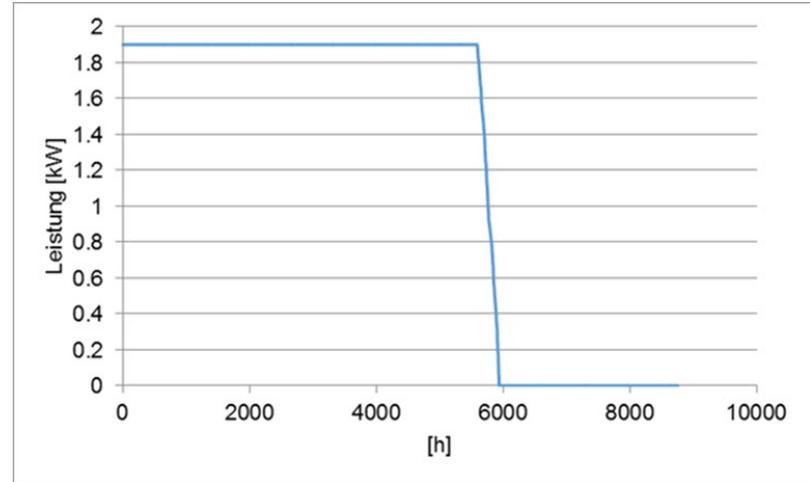
- Einspeisung: 31,61 MWh/Jahr, Entnahme 35,76 MWh/Jahr
- 88 % der Energie die entnommen wird, wird wieder ins FW-Netz eingespeist



# GeoSmaGriR

## Variante abgesenkte NW-Temperatur:

- Warmwasserbereitstellung über Wärmepumpe (ca. 11 MWh/a zusätzlich)
- im Netz Verluste 5 % statt 10 % angenommen
- durch Absenkung der Temperatur sind Wärmeverluste im Speicher um 43,4 % reduziert
- Einspeisung auf 72,18 MWh erhöht (+52 %), Entnahme auf 47,34 MWh erhöht (+26 %)
- Faktor Ein/Aus damit 1,525



# GeoSmaGriR

## Variante „heißes Jahr“ TRY 2045:

- Bedarfsdaten analog zu TRY2015 ermittelt
- 94,27 MWh Heizwärme (-20 % im Vergleich) plus gleichbleibende Warmwasserbedarfe
- Kältebedarf steigt von 5082 auf 8529 kWh
- Kollektorenergie steigt auf 204,6 MWh/a

## Stark positiver Einfluss auf das Netz:

- Einspeisung: 35,2 MWh, Entnahme 29,5 MWh (Faktor 1,19)

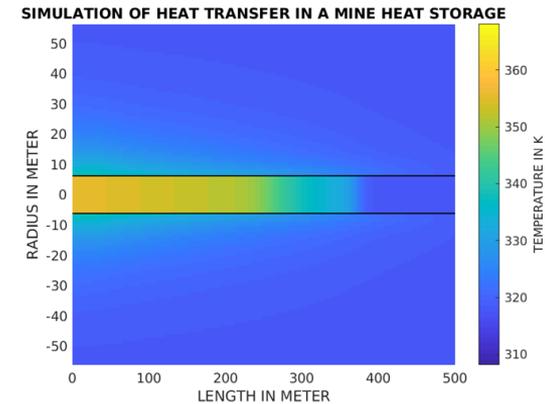
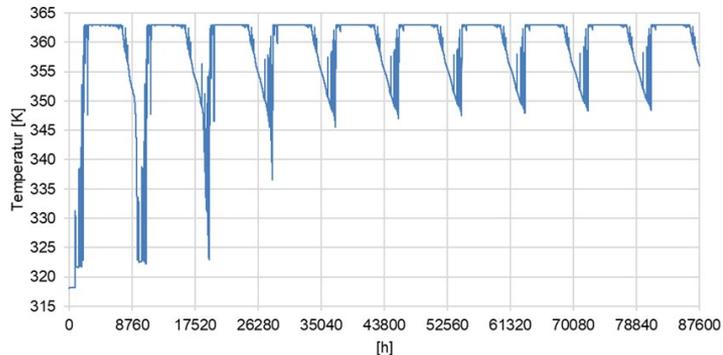
## Abgesenkte Nahwärme:

- Einspeisung: 74,9 MWh, Entnahme 39,1 MWh (Faktor 1,9)

# GeoSmaGriR - Ergebnisse

## Ergebnisse Grubenspeichersimulation:

- Übergabe von 3 Szenarien
- 60 °C Nahwärmenetztemperatur, TRY 2015 (Fall 1)
- 32 °C Nahwärmenetztemperatur, TRY 2015 (Fall 2)
- 32 °C Nahwärmenetztemperatur, TRY 2045 (Fall 3)
- jeweils 10 Jahre
- 1 MW maximale Einspeise/Entnahmeleistung am Grubenspeicher: 400 Gebäude

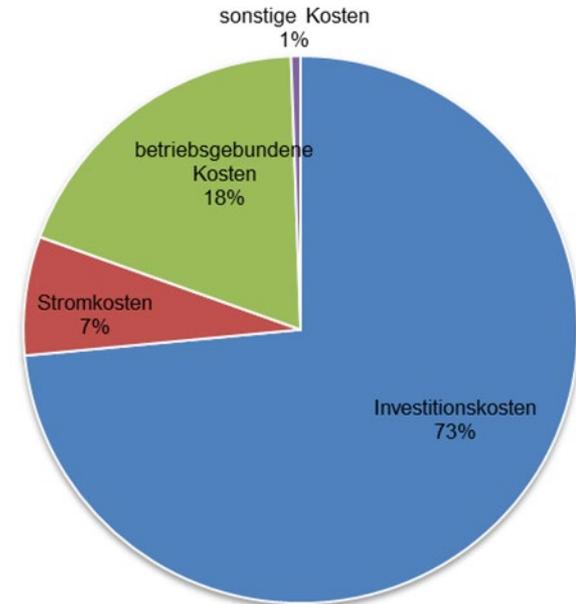


Fall 3: Zustand  
am Jahresende

Fall 3: Anschluss-  
temperatur  
der warmen Seite

# GeoSmaGriR - Wirtschaftlichkeit

- Nahwärmenetz – 20 Gebäude
  - Investitionskosten
  - Inkl. Reinvestitionen
  - Inkl. weitere/bedarfs/betriebsgebundene Kosten
- Grubenwärmespeicher
  - Investitionskosten
  - Inkl. Reinvestitionen
  - Inkl. weitere/bedarfs/betriebsgebundene Kosten (bezogen auf 20 Gebäude)



Kreisdiagramm: Fall 2

# GeoSmaGriR - Wirtschaftlichkeit

## Wirtschaftlichkeit – Einflussfaktoren:

- Skalierung – Anschluss von 2000 statt 400 Häusern bzw. 5 MW statt 1 MW Grubenspeicher:
  - Kosten um 33 % gesenkt!
  - größter Einflussfaktor!
- günstigere Kollektoren
- verbesserte, intelligente Regelung
- Wetter/Verbrauchsvorhersagen
- Grubenspeicher: Fahrweise optimieren

# GeoSmaGriR - Fazit

## Fazit:

- Eine Versorgung mit dem beschriebenen Konzept funktioniert, es können – je nach Szenario – zwischen 90 und 100 % erneuerbare Energien (Wärmequellen) eingesetzt werden.
- Vakuumröhrenkollektoren für das vorliegende Konzept energetisch von Vorteil gegenüber Flachkollektoren, wirtschaftlich aber nachteilig.
- abgesenkte Nahwärmenetztemperatur bringt große Vorteile, sollte konsequent auch in anderen Konzepten angewendet werden.
- hohes Potential für die Zukunft aufgrund von höheren Durchschnittstemperaturen.
- Verbesserungspotentiale im Wesentlichen in Regelung und Dimensionierung des Grubenspeichers.
- Wirtschaftlich ist das System aktuell in der untersuchten Form nicht konkurrenzfähig.

ruhr  
valley



## Kontakt

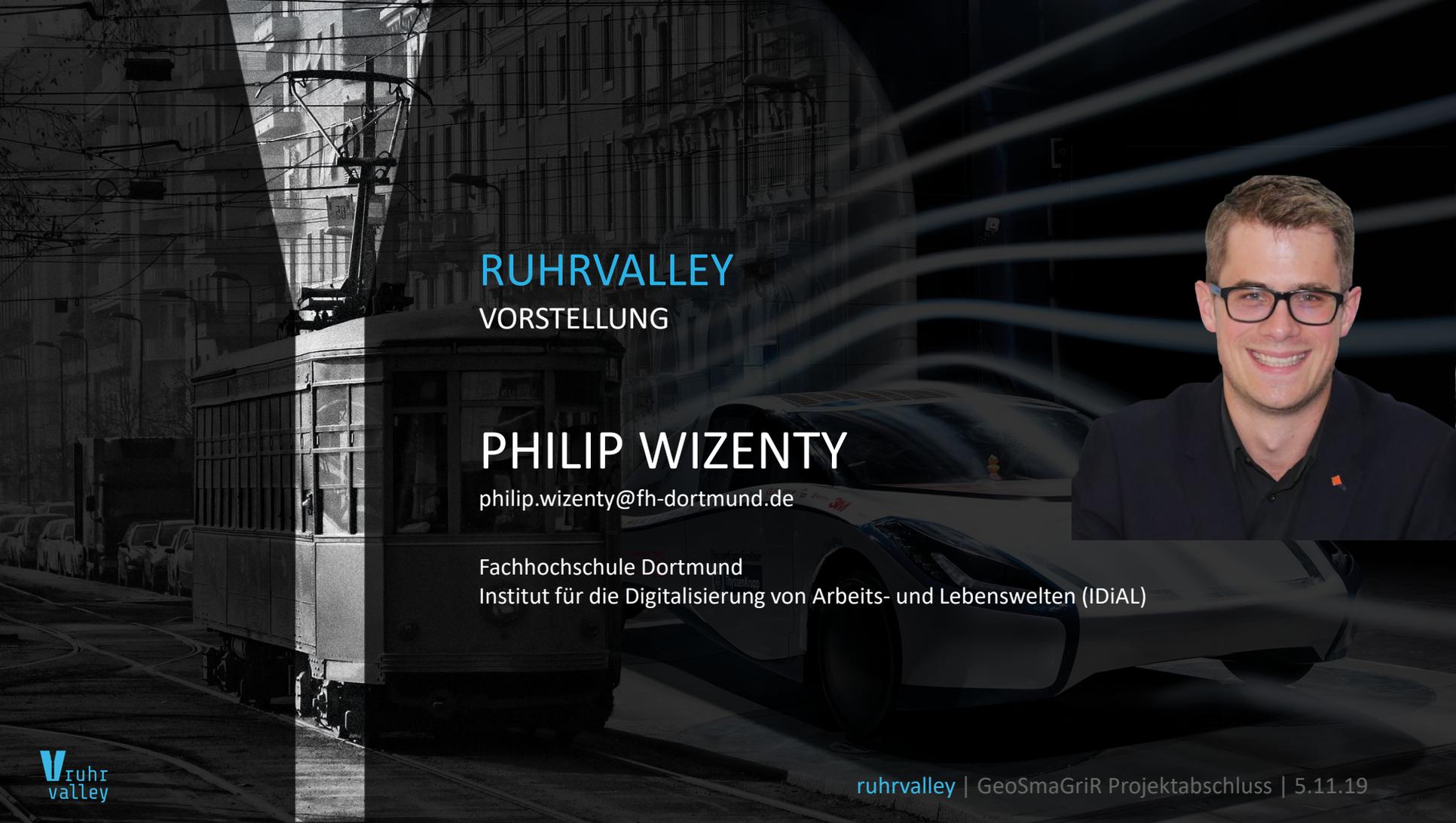
Hochschule Bochum  
Internationales Geothermiezentrum (GZB)

**Tilman Cremer**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
tilman.cremer@hs-bochum.de

**Roman Ignacy**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
roman.ignacy@hs-bochum.de



**RUHRVALLEY**  
VORSTELLUNG

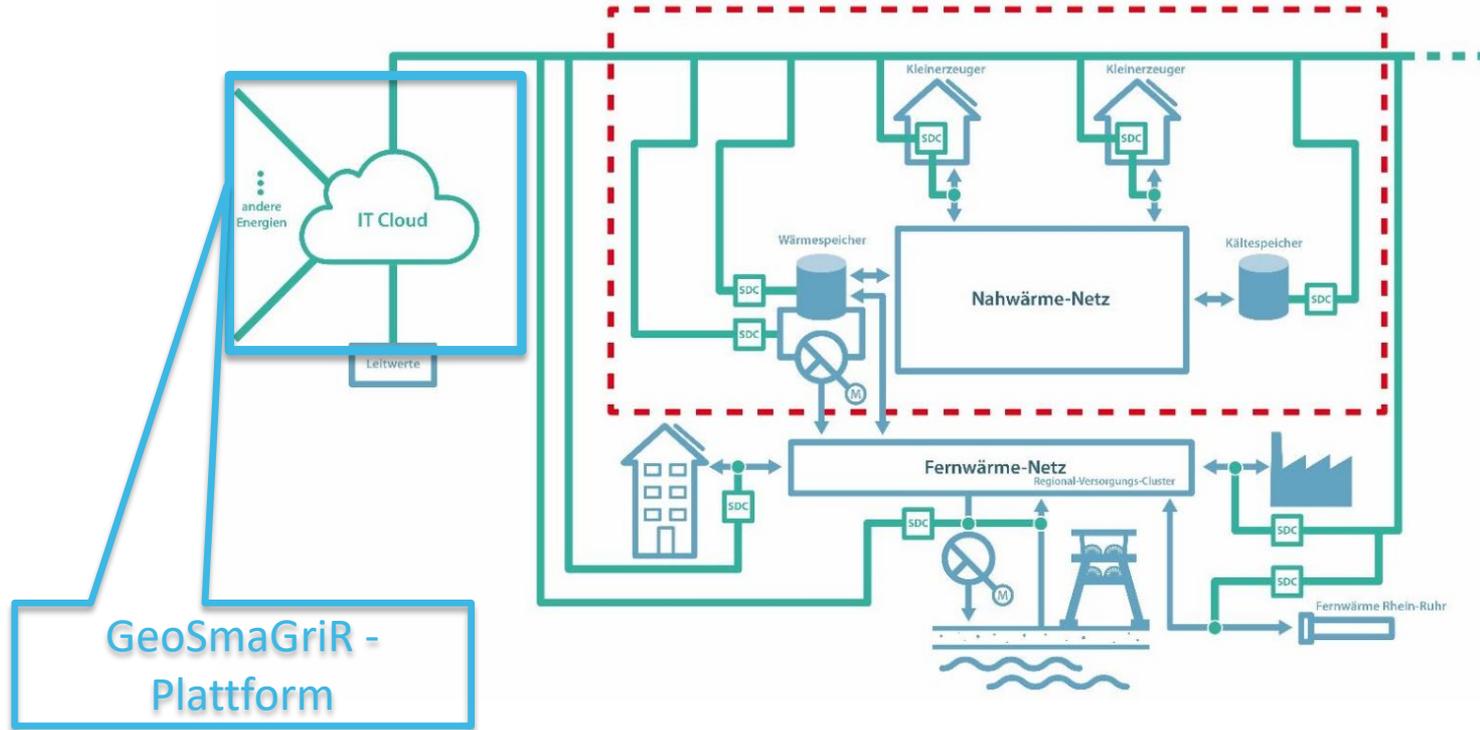
**PHILIP WIZENTY**

[philip.wizenty@fh-dortmund.de](mailto:philip.wizenty@fh-dortmund.de)

Fachhochschule Dortmund  
Institut für die Digitalisierung von Arbeits- und Lebenswelten (IDiAL)



# GeoSmaGriR - Übersichtsschaubild



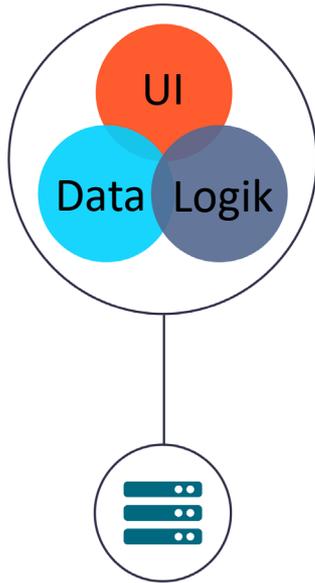
# Microservice Architektur



Wir zerschneiden unseren Monolithen in unabhängige, separate Prozesse!

> „**Microservice**“ (So benannt seit ca. 2011/2012)

# Microservice Architektur



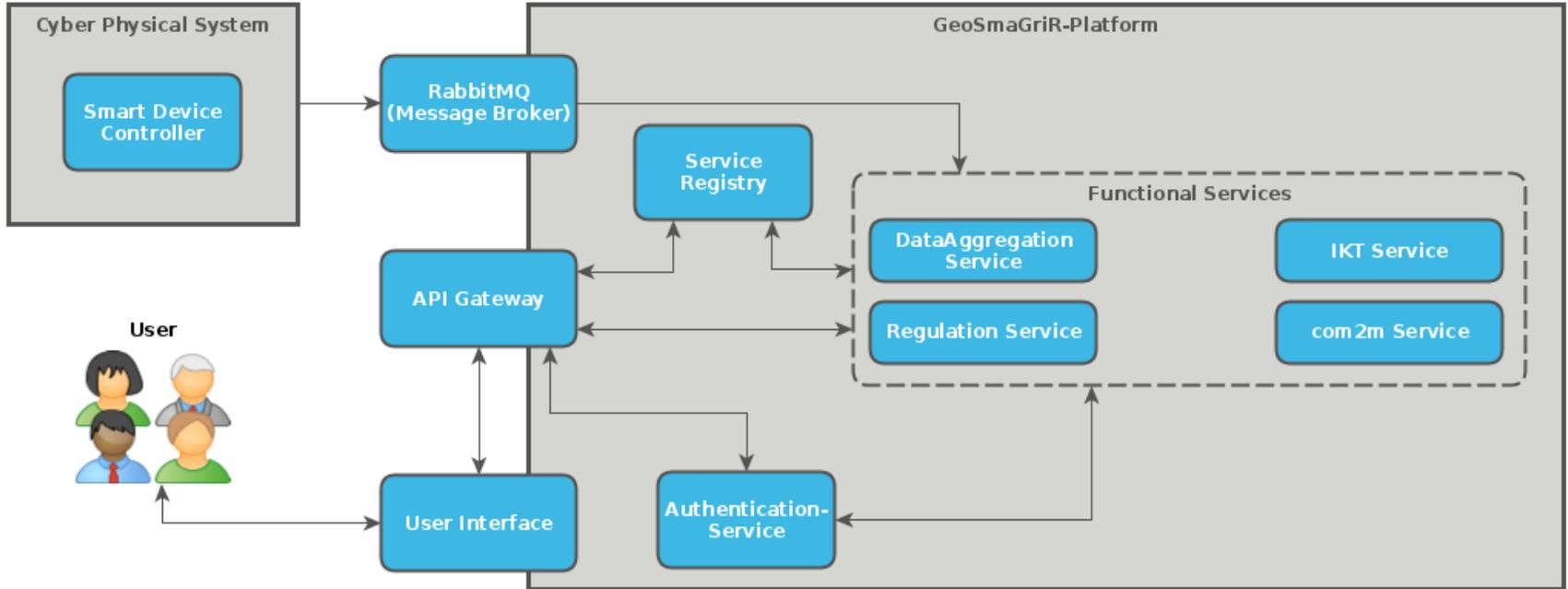
**Monolithische Architektur**

# Microservice Architektur

Erhoffte Vorteile durch den Einsatz von Micoservices:

- Technologische Heterogenität
- Robustheit
- Skalierbarkeit
- Einfache Bereitstellung
- Parallelisierung des Entwicklungsprozesses
- Wiederverwendbarkeit
- Ersetzbarkeit

# GeoSmaGriR - Plattform





## GeoSmaGriR - Web Interface

LOGIN

[REGISTER NEW USER](#)



**Leocanto Costa**  
Administrator



Dashboard



User Groups



Manage Users

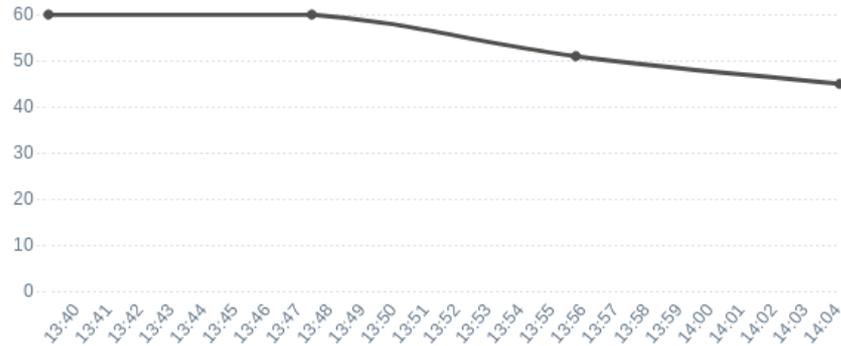
### Household - Temp In Flow

Entity Count

60



#### History



#### Statistics

Lowest

45°C

Current

45°C

Highest

60°C

Average

54°C

### Household - Flow Amount

Entity Count

60



#### History



#### Statistics

Lowest



**Leocanto Costa**  
Administrator



**Orin Ravell**  
User

VIEW  
HARDWARE ▶



**Leocanto Costa**  
Administrator

VIEW  
HARDWARE ▶



**Tarvin Callas**  
User

VIEW  
HARDWARE ▶



Dashboard



User Groups



Manage Users



**Leocanto Costa**  
Administrator

🗑️ Dashboard

👤 User Groups

👤 Manage Users

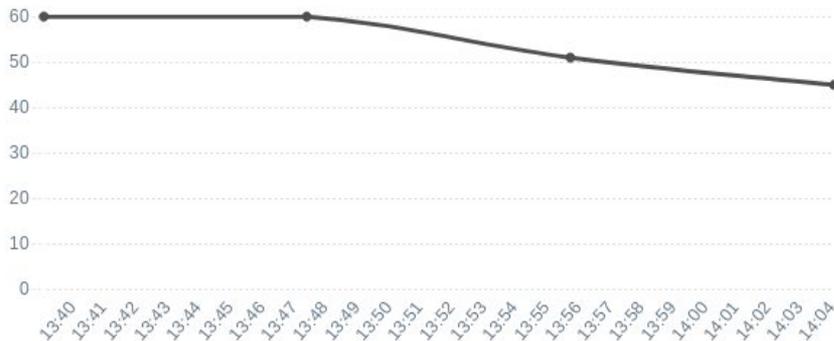
### Household - Temp In Flow

Entity Count

60



#### History



#### Statistics

Lowest

45°C

Current

45°C

Highest

60°C

Average

54°C

# Abschluss

- Implementierung der GeoSmaGriR-Plattform
  - Skalier- und erweiterbare Systemarchitektur
  - Anbindung an die com2m
  - Erstellung eines Datenformats zur Daten Aggregation
  - Erstellung eines Rollen- und Berechtigungskonzepts
- Absicherung der Kommunikation im verteilten System
- Konzeption und Erstellung eines Show Cases

ruhr  
valley

## Kontakt

IDiA  
Otto-Hahn-Straße 23  
44227 Dortmund

**Philip Wizenty**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
[philip.wizenty@fh-dortmund.de](mailto:philip.wizenty@fh-dortmund.de)

