

# HeatSHIFT

## Optimierung des Hochtemperaturwärmepumpeneinsatzes in der Fernwärmeversorgung zur Verschiebung von Wärmeüberschüssen und Dekarbonisierung

### IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme

|                               |  |
|-------------------------------|--|
| <b>Projektleitung</b>         | Hochschule Kempten, Prof. Dr.-Ing. Matthias Finkenrath   |
| <b>Projektleitung HBC</b>     | Prof. Dr.-Ing. Roland Koenigsdorff   |
| <b>Projektbearbeitung HBC</b> | Daniel Buchmiller, M. Sc.<br>Fabian Neth, M. Sc.   |
| <b>Mittelgeber</b>            | Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)<br>HBC im Unterauftrag der Hochschule Kempten  |
| <b>Förderprogramm</b>         | 7. Energieforschungsprogramm des BMWK  |
| <b>Förderkennzeichen</b>      | 03EN3073   |
| <b>Projektpartner</b>         | Hochschule Kempten, Institut für Energie- und Antriebstechnik IEAT<br>AGFW   Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.<br>Siemens Energy Global GmbH & Co. KG<br>ecop Technologies GmbH<br>Fernwärme Ulm GmbH<br>ZAK Energie GmbH   |
| <b>Laufzeit</b>               | gesamt: 01.03.2023 – 28.02.2026   HBC: 24.04.2023 – 28.02.2026   |
| <b>Projektbeschreibung</b>    | Im Forschungsvorhaben „HeatSHIFT“ werden effiziente Einbindungsmöglichkeiten von Hochtemperaturwärmepumpen in Bestandswärmenetze untersucht. Zentral im Vorhaben ist die Anwendung von Prozesssimulationen unter Berücksichtigung unterschiedlicher Wärmequellen. Dabei sollen auch oberflächennahe geothermische Wärmeübertrager (v. a. Erdwärmesonden) als Wärmespeicher betrachtet werden. Neben adäquaten Konzepten zur technischen Systemeinbindung ist hierfür die simulationstechnische Einbindung von Erdwärmesondenspeichern in ein Gesamt-Simulationsmodell erforderlich, um deren transientes thermisch-energetisches Verhalten im Gesamtsystem abzubilden. |



|                    |  |
|--------------------|--|
| INSTITUT           | IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme   |
| PROJEKT            | HeatSHIFT  |
| SCHLAGWÖRTER       | Wärmewende, Erdwärmesondenspeicher, Fernwärme, Hochtemperatur-Wärmepumpen, Prozesssimulation |
| ANSPRECHPARTNER/IN | Prof. Dr.-Ing. Roland Koenigsdorff   |



# HeatSHIFT

## Optimierung des Hochtemperaturwärmepumpeneinsatzes in der Fernwärmeversorgung zur Verschiebung von Wärmeüberschüssen und Dekarbonisierung

IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme

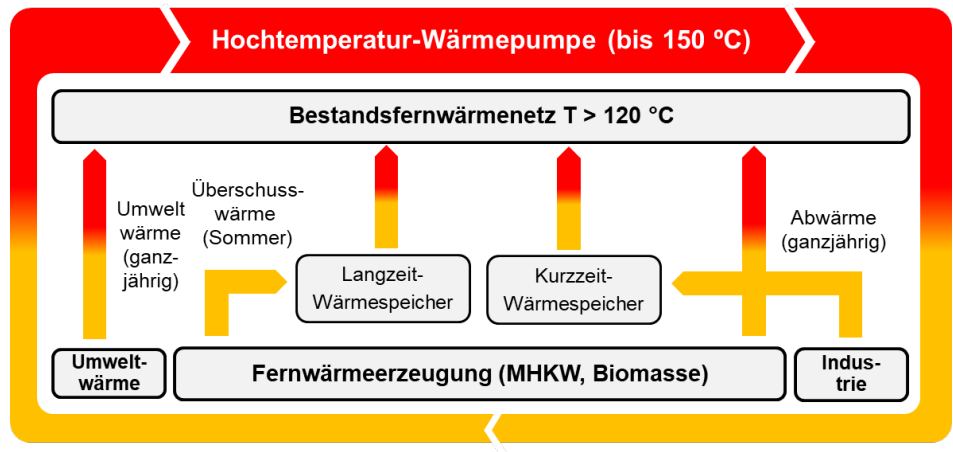


Abb. 1: Einbindung Hochtemperaturwärmepumpen in Bestandswärmenetze mit Vorlauftemperatur von typischerweise  $> 120\text{ °C}$

(HS Kempten, <https://forschung.hs-kempten.de/forschungsprojekt/482-heatshift>; [www.heat-SHIFT.de](http://www.heat-SHIFT.de))

Wärmeübertragungssysteme der oberflächennahen Geothermie (ONG) und unterirdische thermische Energiespeicher können grundsätzlich mit dynamischen, mehrdimensionalen numerischen Modellen abgebildet und simuliert werden. Komplexität und Rechenzeiten sind allerdings verhältnismäßig hoch, was einen Einsatz in dynamisch hochaufgelösten Gesamtsystem-Simulationen über längere Simulationszeiträume (ein oder mehrere Jahre) erschwert bzw. begrenzt. Eine Alternative hierzu sind (semi-)analytische Modelle, welche eine deutlich vereinfachte und beschleunigte dynamische Simulation mit i. d. R. guter, bis sehr guter Genauigkeit erlauben.

### Arbeitsziele der HBC im Gesamtvorhaben:

Arbeitspaket AP 1: Auswahl, Konzeption und Modellierung/Simulation eines geeigneten saisonalen Wärmespeichers:

- Konzeption einer geeigneten saisonalen Wärmespeichertechnologie, mit dem Schwerpunkt auf Erdwärmesondenspeichern
- Auswahl und Konzeption eines geeigneten Modellierungsansatzes im Kontext der verwendeten Prozesssimulationsumgebung

INSTITUT IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme

PROJEKT HeatSHIFT

SCHLAGWÖRTER Wärmewende, Erdwärmesondenspeicher, Fernwärme, Hochtemperatur-Wärmepumpen, Prozesssimulation

ANSPRECHPARTNER/IN Prof. Dr.-Ing. Roland Koenigsdorff

# HeatSHIFT

## Optimierung des Hochtemperaturwärmepumpeneinsatzes in der Fernwärmeversorgung zur Verschiebung von Wärmeüberschüssen und Dekarbonisierung

### IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme

- Einbindung des in AP2 zur Verfügung gestellten Programmcodes in die Prozesssimulation des Gesamtprozesses
- Abschätzung standortspezifischer und geologischer Gegebenheiten sowie Auswahl geeigneter Randbedingungen bzw. standortspezifischer Modellierungsparameter
- Zielgerichtete Anwendung Modellierungsansatz bzw. Programmcodes
- Interpretation und Validierung der Simulationsergebnisse

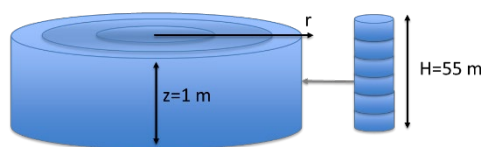
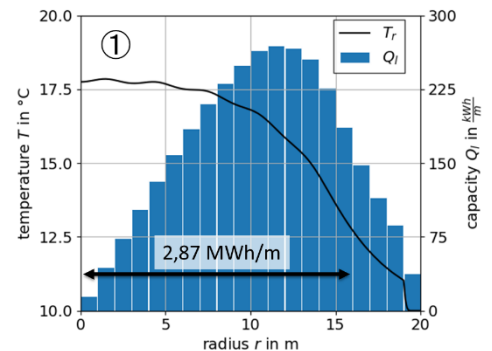


Abb. 2: Darstellung zur Analyse der Speicherkapazität eines Erdwärmesondenspeichers (HBC, Neth)



Arbeitspaket AP 2: Zur Verfügung Stellung eines geeigneten Programmcodes zur Modellierung eines saisonalen Wärmespeichers

- Modellierung des in AP 1 konzeptionierten saisonalen Wärmespeichers mit einem transienten Modell für kurze (einzelne Lade- und Entladevorgänge) und lange (saisonale) Zeitskalen, welcher mit der Prozesssimulation des Gesamtsystems in EBSILON kompatibel ist, vorzugsweise Erdwärmesondenspeicher
- Verwendung eines hinreichend genauen aber vereinfachten und weitestgehend analytischen Modellierungsansatzes und Bereitstellung des Programmcodes vorzugsweise in der Programmiersprache Python



[www.heat-SHIFT.de](http://www.heat-SHIFT.de)

<https://forschung.hs-kempen.de/de/forschungsprojekt/482-heatshift>

|                    |  |
|--------------------|--|
| INSTITUT           | IGE Institut für Gebäude- und Energiesysteme   |
| PROJEKT            | HeatSHIFT  |
| SCHLAGWÖRTER       | Wärmewende, Erdwärmesondenspeicher, Fernwärme, Hochtemperatur-Wärmepumpen, Prozesssimulation |
| ANSPRECHPARTNER/IN | Prof. Dr.-Ing. Roland Koenigsdorff   |

**HBC.**  
HOCHSCHULE  
BIBERACH  
UNIVERSITY  
OF APPLIED SCIENCES