

S-GeoHeat

Shallow-Geothermal sourced Low-Temperature District Heating

Programm / Ausschreibung	ENERGIE DER ZUKUNFT, Smart Energy Systems, ERA-Net SES Call 2021	Status	laufend
Projektstart	01.12.2022	Projektende	01.06.2026
Zeitraum	2022 - 2026	Projektaufzeit	43 Monate
Keywords	Geothermal; industrial excess heat; district heating; optimisation; methodology development		

Projektbeschreibung

Dekarbonisierung geht Hand in Hand mit der Integration erneuerbarer Energiequellen. Von allen Sektoren entfällt der größte Anteil des Energiebedarfs und somit auch der CO₂-Emissionen auf die Industrie und Gebäude. Die Nutzung von Geothermie und ungenutzter überschüssiger Abwärme aus der Industrie zur Unterstützung des Gebäudesektors kann ein konkreter Nutzen sein. Fernwärmenetze mit besonders geringen Temperaturen (Ultra-Low-Temperature) zeigen ein großes Potential durch die optimierte Integration von Niedertemperaturwärme (Geothermie, Abwärme) in gesamtheitlich betriebene, die auch den Bedarf der Nutzer berücksichtigen. Systeme, die mit einer Energiequelle versorgt werden, gelten als erprobt, während die Erweiterung dieses Systems um mehrere Quellen unter Berücksichtigung des Bedarfs und der optimierten Regelung viele Forschungsfragen aufwirft. Vor allem braucht es Leuchtturmprojekte, die sowohl die technische als auch wirtschaftliche Machbarkeit zeigen.

Das europäische Gesamtprojekt geht diese Herausforderungen mit dem einzigartigen Ansatz an, oberflächliche geothermische Quellen und industrielle Abwärme mit den Sanierungskonzepten der Nachfrageseite zu kombinieren. Die Hauptaktivitäten werden auf Gebäudesanierungsstrategien basieren, die mit einer intelligenten Steuerung und Blockchain-basierten Leistungsmessungen der Innenraumheizungssysteme zusammen mit dem optimalen Betrieb des Warmwassersystems und der Wärmeerzeugungsanlage berücksichtigt werden. Dementsprechend werden die im Laufe des Projekts entwickelten und demonstrierten Lösungen (Havza und Ladik) den Weg für eine großflächige Anwendung der direkten und digitalisierten Nutzung von oberflächennahen geothermischen Quellen mittels Niedertemperatur-Wärmeerzeugungssystemen ebnen.

Das österreichische Konsortium wird sich auf die Entwicklung der notwendigen Modelle, Systemsimulationen und Werkzeuge als Basis für die Umsetzung in türkischen Anwendungsfällen konzentrieren. Wir werden (i) standardisierte, ganzheitliche Sanierungskonzepte für die Umstellung auf die Ultra-Niedertemperaturversorgung auf Basis von oberflächlicher Geothermie für den Wohngebäudebestand entwickeln, (ii) die industrielle Abwärmenutzung in Niedertemperatur-Wärmenetze integrieren und (iii) die Optimierung des Ultra-Niedertemperatur-Fernwärmennetzbetriebs simulieren. Die konkreten Aktivitäten: Zunächst wird die Methodik für die Integration der beiden geothermischen Quellen und der industriellen Überschusswärm-

entwickelt, basierend auf der Entwicklung maßgeschneiderter Simulationsmodelle. Die optimierte, multiplizierbare Methodik wird weiter beschrieben und an türkischen Anwendungsfällen validiert. Zweitens wird die Methodik für ein optimiertes HVAC-Konzept anhand von generischen Anwendungsfällen innerhalb des österreichischen Konsortiums entwickelt, die dann für die türkischen Anwendungsfälle weiter validiert werden. Der letzte Beitrag ist die simulationsbasierte Optimierung des Ultra-Niedrigtemperatur-Wärmenetzbetriebs, für den optimale Regelungsschemata entwickelt werden. Die Ergebnisse des generischen Ansatzes, seine Validierung an standardisierten Anwendungsfällen und die Rückkopplungsschleife aus den türkischen Anwendungsfällen werden die Vervielfältigung und Nutzung mit einem starken Fokus auf Österreich und Europa über das Projekt hinaus ermöglichen. Dies wird auf der Umsetzung und den identifizierten generischen Ansätzen und KPIs basieren, die für eine breitere Implementierung von optimierten ganzheitlichen Systemen gültig sind.

Abstract

Achieving decarbonization requires integration of renewables sources. Out of all the sectors, industries and buildings account for the higher share of energy demand. Thus, are the highest contributors in increasing the carbon footprint. Utilizing geothermal and untapped excess heat from the industry to support building sector, can be beneficial. Ultra-low-temperature district heating networks are considered to have great potential in decarbonizing the energy system, by the integration of low-temperature sources, well-embedded in optimized systems addressing also the user demand. Relying on one single energy source, the system is seen as operable, while extending this generates research demand and the necessity of creating highlight projects overcoming barriers of all relevant stakeholders.

The overall project addresses these challenges with the unique approach of combining shallow geothermal and industrial excess heat sources with the refurbishment concepts of the demand side. The key activities will be based on building retrofitting strategies to be considered with smart control and blockchain-based performance measures of the indoor heating systems together with the optimal operation of the DH system and the heat production site. Accordingly, the developed and demonstrated solutions through the course of the project (Havza and Ladik) will pave the way for wide-scale application of the direct and digitalized use of shallow low-grade geothermal sources by means of low-temperature DH systems.

The Austrian consortium will focus on the development of the necessary models, system simulation and tools as basis for the implementation in Turkish use cases. We will (i) develop standardized, holistic refurbishment concepts for the switch to ultra-low temperature supply based on shallow geothermal for the residential building stock, (ii) integrate the industrial excess heat utilization into low temperature thermal grids and (iii) simulate the optimization of the ultra-low-temperature district heating network operation. Activities are divided: First to propose the methodology for integrating both geothermal sources with industrial excess heat, along with developing tailor-made simulation models. The optimized methodology ready for multiplication will be further described and validated on Turkish use cases. Secondly, the methodology for optimized HVAC concept will be developed using generic use cases within the Austrian Consortium, which will be further validated for the Turkish use cases. The final contribution is simulation-based optimization of ultra-low-heat-temperature DH network operation for which optimum control schemes will be developed. The outcome of the generic approach, its validation on standardised use cases and the feedback loop from the Turkish use cases will enable the multiplication and exploitation beyond the project, with a strong focus on Austria and Europe. This will be based on the realization and identified generic approaches and KPIs, valid for a broader implementation of optimized holistic systems.

Projektkoordinator

- AEE - Institut für Nachhaltige Technologien (kurz: AEE INTEC)

Projektpartner

- Arteria Technologies FlexCo