

## Urban-DH-extended

Urban district heating extended - Flexibilisierung und Dekarbonisierung urbaner Fernwärmesysteme

<b>Programm / Ausschreibung</b>	ENERGIE DER ZUKUNFT, SdZ, SdZ 3. Ausschreibung 2015	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.10.2016	<b>Projektende</b>	30.09.2019
<b>Zeitraum</b>	2016 - 2019	<b>Projektlaufzeit</b>	36 Monate
<b>Keywords</b>	Flexible urbane Fernwärmesysteme; Langzeitwärmespeicherung; Solarthermie und Wärmepumpen im MW-Leistungsbereich; maximierte Abwärmenutzung; Wärmewende		

### Projektbeschreibung

Bei der Deckung des Wärmebedarfs, insbesondere im städtischen Umfeld, birgt die netzgebundene Wärmeversorgung erhebliche CO<sub>2</sub>- und auch Kostenreduktionspotentiale. Konkret ermöglicht eine netzgebundene Wärmeversorgungsinfrastruktur die hydraulische Einbindung unterschiedlichster (auch hybrider) Umwandlungstechnologien, Abwärme und Speicher, wodurch fossile Brennstoffe substituiert werden können, lokale Wertschöpfung gesteigert und insgesamt die Flexibilität des Energiesystems erhöht werden kann.

Die Betreiber städtischer Fernwärmeversorgungssysteme sind gegenwärtig jedoch mit dem Problem konfrontiert, dass eine wirtschaftliche Fernwärmebereitstellung aufgrund externer Rahmenbedingungen zunehmend erschwert wird. Vor allem Betreiber erdgasbefeuerte KWK-Anlagen erwirtschaften aufgrund der Strompreisentwicklung auf den Marktplätzen kaum noch Gewinne. Zusätzlich stellen schwankende Gaspreise bzw. stellt allgemein die Versorgungssicherheit mit fossilen Energieträgern einen erheblichen Unsicherheitsfaktor dar. Vor diesem Hintergrund werden Lösungsansätze für neuartige Fernwärmeconzepte, die möglichst unabhängig von Energieträgerimporten betrieben werden können und die bestenfalls zusätzlich Systemflexibilität bereitstellen, essentiell wichtig.

Im gegenständlichen Projektvorhaben werden als Reaktion auf die dargestellten Problemstellungen innovative technische Konzepte für eine Erweiterung urbaner Fernwärmeversorgungssysteme entwickelt und simulationstechnisch analysiert. Zielsetzung ist, durch die intelligente hydraulische Integration der Komponenten Langzeitwärmespeicher, (Groß-)Wärmepumpe und solarthermische Großanlage eine flexible Fernwärmebereitstellung zu ermöglichen und die Anteile erneuerbarer Energieträger als auch die Deckungsanteile aus Abwärmenutzung (KWK- Abwärme, Abwärme aus Müllverbrennung, Industrieabwärme) signifikant zu steigern. Konkret wird für drei charakteristische Fernwärmeversorgungsgebiete unterschiedlicher Größe (Wien, Klagenfurt, Mürzzuschlag) und mit unterschiedlichem Erzeugungsportfolio in der Grund-, Mittel- und Spitzenlastversorgung ermittelt, welche Anlagenkonfiguration und Einsatzreihenfolge einen techno-ökonomisch optimalen Erzeugungsmix zur Folge hat. Die für diese ganzheitlichen Analysen erforderlichen Methoden und Simulationswerkzeuge auf Komponenten- und Systemebene werden entwickelt und validiert. Die Ergebnisse und Erkenntnisse der Untersuchungen am Beispiel konkreter Modellregionen innerhalb der gegenständlichen Fernwärmeversorgungsgebiete werden hinsichtlich der Übertragbarkeit auf andere urbane Fernwärmeversorgungsgebiete bewertet.

Der Innovationsgehalt des Vorhabens ist dadurch begründet, dass der Einsatz der gegenständlichen Systemkomponenten Langzeitwärmespeicher, (Groß-)Wärmepumpe und solar-thermische Großanlage im Verbund und im großen Leistungsbereich eine völlige Neuerung in der österreichischen Fernwärmeversorgung darstellen und auch international (Beispiel Dänemark) wurden vergleichbare Konzepte nur für Kleinstädte bis maximal 2.500 Abnehmer realisiert (im Vergleich, Wien: 335.000 Abnehmer; Klagenfurt: 26.000 Abnehmer).

Die identifizierten Forschungs- und Entwicklungsbedarfe sowohl auf technischer / konzeptioneller Ebene als auch auf theoretischer / simulationstechnischer Ebene sind erheblich und werden in dem gegenständlichem Vorhaben von einem interdisziplinären Expertenteam bearbeitet.

## **Abstract**

District heating in dense urban environments possesses significant CO<sub>2</sub>-reduction potential in respect to medium and long term considerations, especially in connection with CHP technologies. On the one hand combined power and heat production lowers transformation losses and therefore CO<sub>2</sub>-emissions are reduced, on the other hand district heating networks provide multiple possibilities for the hydraulic integration of renewable energies, storage technologies or waste heat utilization. Thus fossil fuels are being substituted and the flexibility of the energy system increases. The added value grows.

Energy providers face difficulties to economically run highly efficient CHP plants because of externally driven conditions. Especially the operation of natural gas fired CHP plants is highly affected by current natural gas and electricity market price developments. Fluctuating gas prices and security of supply of fossil resources in general are major uncertainties in the mid to long run.

From an energy economic point of view there is a need for action in Austria, firstly to reduce import dependency of fossil fuels and secondly to bring the smart integration of energy systems on the way. District heat is going to play a major role within these developments especially in connection with providing flexibility to the future energy system but also in connection with energy efficiency and the integration of renewable technologies in general.

The project aims to develop and simulate innovative technical concepts for enlargement of urban district heat supply systems. Three urban district heating areas of different size (Wien, Klagenfurt, Mürzzuschlag) and different energy production portfolios for peak load, medium load and base load, are being examined in respect of system dimensioning, sequence of components like solar thermal, heat pump, waste heat utilization and peak load boiler considering the integration of seasonal storage concepts.

The use of the above mentioned components breaks totally new territory in Austrian district heating supply systems. Comparable international best practices were realized for smaller cities with about 2,500 customers supplied (e.g. in Denmark). The shown innovation potential illustrates the research & development requirements for both the development of innovative technical system concepts suitable for Austrian urban district heating systems and the development of appropriate methodologies and tools for the simulation of the complex thermal energy system interconnections.

The project consortium provides knowhow in the field of components (seasonal storage, solar thermal energy, heat pump, heating network, conventional supply technologies) as well as on system level (modeling and simulation, holistic energy system analysis). The research & development strategy of the project focusses on solving concrete questions. Scientific partners as well as representatives from the Austrian district heating companies investigated are part of the consortium.

## **Projektkoordinator**

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

## **Projektpartner**

- Technische Universität Graz
- WIEN ENERGIE GmbH
- Stadtwerke Klagenfurt Aktiengesellschaft
- Stadtwerke Mürzzuschlag Gesellschaft m.b.H.