

HybridHeat4San

Hocheffiziente Kombinationen von Photovoltaik- und Wärmepumpen für den Sanierungsmarkt

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschung 3. Ausschreibung 2016	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.10.2017	Projektende	31.05.2021
Zeitraum	2017 - 2021	Projektlaufzeit	44 Monate
Keywords	Wärmepumpe, Photovoltaik, Hybridsystem		

Projektbeschreibung

Ausgangssituation, Problematik und Motivation - Die thermische Sanierung von Bestandsgebäuden bei gleichzeitigem Austausch von oft ineffizienten Wärmeerzeugern auf Basis fossiler Energieträger bietet ein enormes Energie-Einsparungspotential. Außenluft-Wasser-Wärmepumpen wären aufgrund der relativ niedrigen Investitionskosten und der einfachen Installation eine attraktive Möglichkeit für die Wärmeversorgung solcher Gebäude.

Eine Umsetzung scheitert aber oft am vorhandenen Wärmeabgabesystem, das hohe Vorlauf-Temperaturen verlangt bzw. die Effizienz der Wärmepumpe limitiert. Bei Photovoltaik-Anlagen steigt, ausgelöst durch die Absenkung von Einspeisevergütungen, die Nachfrage nach Lösungen, welche einen hohen Eigenverbrauch garantieren können. Es werden deshalb neue Lösungsansätze für den Einsatz von Wärmepumpen und PV für sanierte Gebäude benötigt.

Ziele und Innovationsgehalt - In HybridHeat4San werden über Simulationen und Untersuchungen im Labor innovative Kombinationen aus Außenluft-Wärmepumpe, Photovoltaikanlage und thermischer Speicherung untersucht, die die Erschließung von Sanierungsobjekten mit hoher Effizienz und hohem Anteil Solarenergie (PV und Umgebungswärme) erlauben sollen. Dies soll erreicht werden durch folgende Innovationen:

- Wärmepumpentechnik auf Basis von natürlichen Kältemitteln (CO₂, Propan) mit minimalem Treibhauspotential und sehr guter Effizienz bei höheren Temperaturen
- Erhöhung der Speicherkapazität durch folgende Innovationen:
 - o Einsatz von Phasenwechselmaterialien im Speicher in Kombination mit Propan-Wärmepumpe
 - o Einsatz einer Wärmepumpe mit CO₂ als Kältemittel, um wesentlich höhere Temperaturen im Speicher erreichen zu können
- Erhöhung des solaren Deckungsgrades gegenüber heute üblichen solarthermischen oder Photovoltaik-Wärmepumpen-Konzepten durch intelligente Regelung der Wärmepumpe in Kombination mit dem thermischen Speicherkonzept
- Erhöhung des Photovoltaik-Eigenverbrauchs bzw. Verringerung des Netzbezugs, Eröffnung von Möglichkeiten des Lastmanagements
- Integrale, aufeinander abgestimmte System-Konzepte

Als quantifizierbares Ziel soll eine Reduktion der aus dem Netz bezogenen elektr. Energie von 25% im Vergleich zu einem Wärmepumpen-Referenzsystem mit gleich großer PV-Anlage, bzw. von 50% im Vergleich zu einem WP-Referenzsystem ohne PV-Anlage erreicht werden.

Angestrebte Ergebnisse und Erkenntnisse - Im Projekt werden neue Wärmepumpentechniken, Speicher und Systemkonzepte für PV-Wärmepumpensysteme für PV-Eigenverbrauch in sanierten Wohngebäuden erarbeitet und dokumentiert. Basierend auf diesen Analysen wird ein Funktionsmuster gebaut und im Labor die Machbarkeit Leistungsfähigkeit des Konzeptes getestet.

Abstract

Problem and current situation - The thermal renovation of existing buildings together with the replacement of inefficient, fossil fuels based heating systems provides a huge potential for energy savings. Air-to-water heat pumps are in principle an attractive alternative heating system for such buildings due to relatively low investment costs and simple installation. However, this solution is hindered by the existing heating system, which usually requires high flow temperatures and therefore limits the efficiency of the heat pump. At the same time, the demand for solutions that enable a high self consumption of electricity from photovoltaic plants has strongly increased due to the decrease of the feed-in tariffs for PV electricity. Therefore new and innovative solutions are required for PV and heat pump systems for building renovation.

Objectives and innovation - In HybridHeat4San the basis for innovative combinations of air-to-water heat pump, photovoltaic plant and thermal storage will be worked out by means of simulations and tests in the laboratory. These new concepts enable the heat supply of renovated buildings with a high efficiency and high share of solar (PV and ambient) energy, which will be achieved through the following innovations:

- heat pump technologies on the basis of natural refrigerants (CO₂, propane) with low global warming potential and high efficiency at elevated temperatures
- increase of the thermal storage capacity by:
 - o Phase change materials (PCM) in combination with a propane heat pump
 - o CO₂ heat pump for significantly higher temperatures in the storage
- Increase of the solar fraction compared to conventional solar thermal or photovoltaic-heat pump concepts by means of intelligent control of the heat pump in combination with a thermal storage
- Integrated and concerted system concepts

As a quantifiable objective a reduction of the electricity consumption from the grid of 25% compared to a heat pump reference system with a photovoltaic plant of the same size, or of 50% compared to a heat pump reference system without PV is intended to be achieved.

Desired results and findings - In this project new heat pumps, storages and system concepts are investigated for PV and heat pump systems for renovated buildings with optimized control strategies. Based on the theoretical analysis, a functional model will be built and its feasibility and performance demonstrated in the laboratory.

Projektkoordinator

- Technische Universität Graz, Institut für Wärmetechnik (IWT)

Projektpartner

- OST - Ostschweizer Fachhochschule Rapperswill
- Solarfocus GmbH