

ICE4H&C

ICE-Heating and Cooling for SFH and MFH

Programm / Ausschreibung	Future Energy Technologies Ausschreibung 2023	Status	laufend
Projektstart	02.01.2024	Projektende	01.01.2027
Zeitraum	2024 - 2027	Projektlaufzeit	37 Monate
Keywords	Eisspeicher; Wärmepumpe; Solarthermie; Heizen und Kühlen		

Projektbeschreibung

Die Kombination einer Wärmepumpe mit einem Eisspeicher bietet eine interessante Alternative zu herkömmlichen Wärmepumpensystemen. Eisspeicher können im Gegensatz zu sensiblen Wärmespeichern auch die Energie des Phasenwechsel nutzen. Weiters bietet die Verwendung eines Eisspeichers die Möglichkeit der Einbindung solarthermischer Anlagen. Dies hat den Vorteil, dass der Nutzungsgrad der thermischen Solaranlage gesteigert werden kann. Ein weiterer Vorteil von Eisspeichersysteme ist die Möglichkeit zur Kühlung im Sommer. Aufgrund der Komplexität und der Vielzahl der Komponenten und deren Wechselwirkungen ist es jedoch bisher nicht möglich, konkrete Aussagen über die Dimensionierung und Konzeptionierung von Heiz- und Kühlsystemen mit Wärmepumpe und Eisspeicher zu treffen. Aus diesem Grund soll in diesem Projekt eine allgemein gültige Datengrundlage für die Auslegung und Dimensionierung von Systemen mit Wärmepumpe und Eisspeicher geschaffen werden.

Ziele und Innovationsgehalt:

Im geplanten Projekt soll ein Eisspeicher vermessen und charakterisiert werden. Aufgrund der auftretenden Besonderheiten beim Phasenwechsels wird eine (Weiter)Entwicklung von Messmethoden zur Charakterisierung und vor allem zur Bestimmung des Vereisungsgrades des Eisspeichers nötig sein. Weiters soll im beantragen Projekt eine Weiterentwicklung bzw. Optimierung des Eisspeichers erfolgen. Dies betrifft vor allem die Wärmeübertragung im Eisspeicher. Hierzu werden verschieden Konzepte zur Steigerung dieser erprobt. Einen weiteren wesentlichen Einfluss auf Heiz- und Kühlsysteme mit Wärmepumpe und Eisspeicher besitzt die Regenerationsmöglichkeit des Eisspeichers. Aus Kostengründen werden dazu oftmals unverglaste Kunststoffkollektoren eingesetzt. Im Gegensatz dazu sollen in vorliegendes Projekt vor allem hochwertige verglaste Flachkollektoren und PVT-Kollektoren auf die Eignung zur Regeneration untersucht werden. So soll etwa auch der Regenerationsbetrieb unter Umgebungstemperatur und die Auswirkung auf die Kollektoren untersucht werden.

Um eine allgemein gültige Datengrundlage schaffen zu können, werden die Ergebnisse der Speichercharakterisierung und der Kollektorvermessung in numerische Modelle eingebunden. Dazu soll ein Modell des Eisspeichers entwickelt werden und sukzessive um Komponenten zu einem Gesamtsystem kombiniert werden. Mithilfe des Simulationsmodells des Gesamtsystems sollen anschließend verschiedene definierte Standardfälle simuliert werden.

Ergebnisse:

Anhand der durchgeführten Simulationen soll eine allgemein gültige Datengrundlage zur späteren Auslegung und Dimensionierung von Heiz- und Kühlsystemen mit Wärmepumpe und Eisspeicher geschaffen werden. Die Ergebnisse sollen einerseits die Wechselwirkungen der Komponenten untereinander berücksichtigen. So soll unter anderem ein Vergleich mit herkömmlichen Heiz- und Kühlsystemen erfolgen. Die Betrachtung des Mehrwerts umfasst hierbei nicht nur wirtschaftliche Kriterien, sondern soll auch eine energetische Bewertung, d.h. Bewertung der eingesetzten Energieformen beinhalten.

Abstract

The combination of a heat pump with an ice storage offers an interesting alternative to conventional heat pump systems. In contrast to sensible heat storages, ice storages can also use the energy of phase change. Furthermore, the use of an ice storage offers the possibility of integrating solar thermal systems. Another advantage of ice storage systems is the possibility of cooling in summer. Due to the complexity and the large number of components and their interactions, it is not possible to make concrete statements about the dimensioning of heating and cooling systems with a heat pump and an ice storage. For this reason, a generally valid data basis for the design and dimensioning of systems with heat pumps and ice storage should be created in this project.

Goals and Innovation content:

In the project, an ice storage is to be measured and characterized. Due to the characteristics of phase changing a (further) development of measurement methods for characterizing the ice storage will be necessary. Furthermore, the proposed project is intended to further develop and optimize the ice storage. So, an increasing of the heat transfer in the ice storage should be achieved. Another significant influence on heating and cooling systems with heat pumps and ice storage is how the regeneration takes place. For cost reasons, unglazed plastic collectors are often used. In contrast, this project primarily aims to examine high-quality glazed flat-plate and PVT-collectors for their suitability for regeneration. For example, regeneration operation under ambient temperature should be considered. To create a generally valid data basis, the results of storage characterization and collector measurement are integrated into numerical models. For this purpose, a model of the ice storage is to be developed and gradually combined with components to form an overall system. Using the simulation model of the entire system, various defined use-cases should then be simulated.

Results:

The simulations carried out are intended to create a generally valid data basis for the later design and dimensioning of heating and cooling systems with heat pumps and ice storages. On the one hand, the results should consider the interactions between the components. Among other things, a comparison should be made with conventional heating and cooling systems. The consideration should not only include economic criteria but should also include an energetic evaluation of the used energy.

Projektkoordinator

- FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH

Projektpartner

- Ecotherm Austria GmbH
- GASOKOL GmbH