

IEA HPT Annex 58

IEA HPT Annex 58: Hochtemperatur-Wärmepumpen

Programm / Ausschreibung	IEA, IEA Ausschreibung 2020 - BMK	Status	abgeschlossen
Projektstart	11.01.2021	Projektende	10.04.2024
Zeitraum	2021 - 2024	Projektlaufzeit	40 Monate
Keywords	Hochtemperatur-Wärmepumpen; Industrieprozesse; Dekarbonisierung		

Projektbeschreibung

Ausgangssituation/Problematik/Motivation: Zur Erreichung der Klimaziele spielt die Dekarbonisierung der produzierenden Industrie eine wichtige Rolle. Eine Reduzierung des Energieverbrauchs sowie ein erhöhter Einsatz an erneuerbaren Energiequellen sind notwendig. Die Erzeugung von elektrischer Energie durch erneuerbare Energiequellen ist bereits weitverbreitet, was dazu führt, dass gerade die Elektrifizierung immer mehr an Bedeutung gewinnt. Industriegewärmepumpen, speziell Hochtemperatur-Wärmepumpen mit Nutzttemperaturen höher als 100°C, sind ein zentrales Element im zukünftigen Energiesystem. Wärmepumpen werden bereits seit Jahren in der Industrie eingesetzt, vor allem im Nahrungsmittelsektor bei Prozessen mit Bedarf an Vorlauftemperaturen von bis zu 95°C. Obwohl an Hochtemperatur-Wärmepumpen in den letzten Jahren international sehr rege auf System- und Komponentenebene geforscht wird, und bereits Systeme kommerziell angeboten werden, die Einsatztemperaturen von bis zu 130°C ermöglichen, sind Hochtemperatur-Wärmepumpen mit Senktemperaturen von mehr als 100°C kaum in der Industrie zu finden. Ihr Einsatz beschränkt sich auf ihre industrielle Demonstration im Rahmen von kofinanzierten Innovationsprojekten. Dort hat sich gezeigt, dass es eine Reihe nicht-technischer Barrieren gibt, die den Einsatz dieser Technologie bremsen, wie zum Beispiel lange Amortisationszeiten aufgrund hoher Investitionskosten und ungünstiger Rahmenbedingungen wie z.B. keine oder keine adäquate CO₂ Steuer, Informationsdefizite und geringes Wissen über neue technische Möglichkeiten sowie mangelndes Vertrauen in eine neue, wenig etablierte, Technologie.

Zielsetzungen: Das IEA HPT Annex 58 Projekt zielt darauf ab, einen Überblick über die technologischen Möglichkeiten und Anwendungen von Hochtemperatur-Wärmepumpen, Best-Practice-Empfehlungen und Strategien für den Übergang zu einer wärmepumpenbasierten Prozesswärmeversorgung zu erarbeiten. Es soll das Verständnis des Potentials der Technologie bei verschiedenen nationalen Interessengruppen, speziell bei potenziellen Endnutzern aus der Prozessindustrie, Beratern, Energieplanern und politischen Entscheidungsträgern, verbessert werden. Zudem soll die internationale Sichtbarkeit der nationalen Forschungstätigkeiten im Bereich erhöht werden.

Innovationsgehalt/Erwartete Ergebnisse/Erkenntnisse: Bereits vorhandenes Wissen der BIEGE Partner aus Vorprojekten wird strukturiert aufbereitet und in relevanten Bereichen durch neues Wissen ergänzt, um speziell den potenziellen Anwendern der Technologie, produzierenden Unternehmen mit Abwärmepotenzialen größer als 70°C und Prozesswärmebedarf größer

als 100°C, aber auch Wärmepumpen-Integratoren, Entscheidungshilfen in Bezug auf die Anschaffung und Integration von Hochtemperatur-Wärmepumpen bieten zu können. Die in Österreich marktverfügbaren und marktnahen Systeme werden erhoben, beschrieben und hinsichtlich ihres weiteren Forschungsbedarfs analysiert. Es werden deren Integrationspotentiale erarbeitet und theoretische Integrationskonzepte verschiedener geeigneter Industrieprozesse präsentiert, sowie ein Überblick über den Einfluss standortspezifischer Kriterien auf die Planung sowie Anschaffungskosten von Hochtemperatur-Wärmepumpen erstellt. Eine Checkliste, die speziell Endanwender schrittweise durch den gesamten Anschaffungsprozess führt, und dabei auch die einzuhaltenden Normen und Richtlinien vermittelt, ist ein weiteres wichtiges Projektergebnis, das dazu beitragen soll, nicht-technische Marktbarrieren abzubauen. Zudem wird ein Überblick über die Vor- und Nachteile verschiedener Abnahme-verfahren der Hochtemperatur-Wärmepumpensysteme - Werk- und Standortabnahmen - sowie des dafür benötigten Equipments erarbeitet, um Wärmepumpen-Hersteller, Integratoren sowie Endanwender in diesem Schritt zu unterstützen.

Abstract

Initial situation/problem/motivation: Decarbonization of the manufacturing industry plays an important role in achieving ambitious climate targets. This requires a reduction in energy consumption and an increased use of renewable energy sources. The generation of electrical energy from renewable energy sources is already widespread, which means that electrification in particular is becoming increasingly important. Industrial heat pumps, especially high-temperature heat pumps with operating temperatures beyond 100°C, will be a central element in the future decarbonized energy system. Heat pumps have been used in industry for years, especially in the food industry with heat sink temperatures of up to 95°C. Research on high-temperature heat pumps has been very active internationally in recent years at both system and component level, and systems allowing operating temperatures of up to 130°C are already being offered commercially. However, high-temperature heat pumps with sink temperatures above 100°C are hardly found in industry. Their use is limited to industrial demonstration within the framework of co-financed innovation projects. There, it has been shown that a number of non-technical barriers exists, such as long payback periods due to high investment costs and unfavorable framework conditions such as no or no adequate CO₂ tax, information deficits, low knowledge about new technical possibilities and lack of confidence in a new, little established technology, slowing down the use of this technology.

Objective: The IEA HPT Annex 58 project aims to provide an overview of the technological possibilities and applications of high temperature heat pumps and to develop best practice recommendations and strategies for the transition to a heat pump-based process heat supply. In addition, the understanding of the technology's potential among various national stakeholders, especially potential end users from the process industry, consultants, energy planners and political decision makers, will be improved and thus existing market barriers reduced.

Innovation /expected results/findings : Existing knowledge of BIEGE partners from previous projects will be processed in a structured way and further developed in relevant areas in order to offer decision support to potential users of the technology, especially to manufacturing companies with waste heat potentials above 70°C and process heat requirements higher than 100°C, but also to heat pump integrators, with regard to the acquisition and integration of HT heat pumps. High temperature heat pump systems that are available and close to the market in Austria are surveyed, described and analyzed with regard to their further research needs. Integration potentials of the new technology are worked out and theoretical integration concepts of different suitable industrial processes are presented. Furthermore, an overview of the influence of site-specific criteria on the planning and acquisition costs of high temperature heat pumps is provided. A checklist, which

guides especially end users step-by-step through the entire acquisition process, and also communicates the standards and guidelines to be observed, is another important project result, which should contribute to the reduction of non-technical market barriers. In addition, an overview of the advantages and disadvantages of different acceptance procedures of the integrated HT heat pump systems - factory and site acceptance tests - as well as of the equipment required for these tests will be developed in order to support heat pump manufacturers, integrators and end users in this important step.

Projektkoordinator

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Projektpartner

- Technische Universität Graz, Institut für Wärmetechnik (IWT)