

FitNeS

Fassadenintegrierte modulare Split-Wärmepumpe für Neubau und Sanierung

Programm / Ausschreibung	ENERGIE DER ZUKUNFT, SdZ, SdZ 5. Ausschreibung 2017	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.09.2018	Projektende	28.02.2023
Zeitraum	2018 - 2023	Projektlaufzeit	54 Monate
Keywords	Modular Fassadenintegration Wärmepumpe Sanierung		

Projektbeschreibung

Für die Gebäude der Zukunft – sogenannte nZEBs nach EU-Gebäuderichtlinie (EPBD) – sowohl für Neubau als auch für die Sanierung, werden effiziente und kostengünstige Heizungstechnologien benötigt, welche flexibel mit hohem Anteil erneuerbarer Energien (v.a. PV/ BIPV) betrieben werden können. Die Erwartungen an komfortables Innenklima im Sommer steigen, gleichzeitig muss die Effizienz im Gebäudebereich erheblich gesteigert werden. Wärmepumpen werden von den meisten Experten als eine der Schlüsseltechnologie im Gebäudebereich gesehen, jedoch ist v.a. im verdichtenden Wohnungsbau die Erschließung von Wärmequellen stark limitiert. Am Markt sind entsprechend derzeit keine echten Alternativen zum Gasetagengerät bzw. zum E-Boiler verfügbar.

Eine vielversprechende Lösung sind sogenannte Mini-Split-Wärmepumpen, weil diese aufgrund der extrem hohen Stückzahl zu geringen Preisen verfügbar sind. Wärmepumpen mit kleinen Leistungen (im Bereich unter 2,5 kW) können kompakt und kostengünstig ausgeführt werden und bieten damit neue Möglichkeiten. Eine tatsächliche Alternative stellen diese Systeme aber nur dar, wenn die Akzeptanz dafür durch Modularisierung, verbessertes Design, architektonisch attraktive Integration in die Gebäudehülle und deutlich reduzierte Schallemissionen erhöht werden kann.

Das Ziel von FitNeS ist die Entwicklung von modularen Split-Wärmepumpen mit sehr kompakten und leisen fassadenintegrierten Außeneinheiten für Heizung und Trinkwarmwasserversorgung (und optional Kühlung in Verbindung mit PV). Das Konzept zeichnet sich dadurch aus, dass es eine modulare Bauweise mit einem hohen Grad an Vorfertigung ermöglicht und damit eine optisch attraktive, ökonomische und ökologische Lösung sowohl für Neubau als auch für die Sanierung darstellt. Im Projekt FitNeS werden auf Basis der technischen und nichttechnischen Randbedingungen verschiedene Konzepte für fassadenintegrierten Außeneinheiten entwickelt und bezüglich Design, Fassadenkonstruktion, Zugänglichkeit (für Wartung), Bauphysik, Effizienz, etc. bewertet. Es werden dabei diverse Konzepte für verschiedenen Verdampfer-Leistungen (0,5 kW bis 2,5 kW) und entsprechend optimierten Ventilator- und Verdampfer-Bauarten ausgesucht. Aus dieser Vorauswahl werden die besten Konzepte computergestützt (CAE, CFD) im Detail entwickelt und optimiert und Funktionsmuster werden im Labor hinsichtlich Effizienz und Schallemissionen getestet. Eines der wesentlichen Entwicklungsziele ist die Minimierung der Schallemissionen durch eine optimierte Strömungsführung. Es wird ein Funktionsmuster für eine modulare Split-WP mit einer fassadenintegrierten Außeneinheit gebaut, und diese dann im Labor vermessen.

Es werden mit einem ganzheitlichen und systematischen Ansatz die Aspekte der Bauphysik, die Effizienz und die Primärenergieeinsparung untersucht und optimiert, wobei die architektonische Gestaltung und ein ansprechendes Design im Vordergrund stehen. Die Überprüfung der Einhaltung der Effizienz sowie der Behaglichkeitskriterien und der Raumluftqualität erfolgt durch umfangreiche dynamische Gebäude- und Anlagensimulationen mit durch die Labor-Experimente validierten Modellen.

Schließlich wird ein Funktionsmuster in einer Wohnung in einem Demogebäude bezüglich Effizienz und Praxistauglichkeit (z.B. Wartung) untersucht.

Abstract

For future buildings – so-called nZEBs according to the EPBD – for both new constructions and renovations, efficient and cost-effective heating systems are required that can be operated in a flexible way with a high share of renewable energy (in particular PV/BIPV). The claim for comfortable indoor climate in summer increases and at the same time, the efficiency in the building sector must be considerably enhanced. Heat pumps are considered among most experts as one of the key technologies in the building sector, however in particular in high-density housing areas source exploitation is strongly limited. Accordingly, the market does not provide real alternatives to apartment gas boiler and electric boilers.

So-called mini-split heat pumps are a promising alternative solution, because these are available due to the extremely high quantities at low prices. Split type heat pumps with low power (in the range below 2.5 kW) can be made compact and cost effective and thus offer new possibilities. However, these split type heat pumps represent a real alternative only if the acceptance for them can be improved by means of improved modularity, design, architectural attractive integration in the building envelope, and reduced sound emissions.

The goal of FitNeS is the development of modular split heat pumps with compact and silent façade-integrated outdoor units for heating and domestic hot water preparation (and optionally cooling in combination with PV). The outstanding features of the concept are a modular design with a high degree of prefabrication and representing a visually and architectonically attractive, economic and sustainable solution for both new constructions and renovations.

In the project FitNeS different concepts for façade-integrated outdoor units will be developed and evaluated with regard to design, façade construction, accessibility (for maintenance), building physics, efficiency, etc. on the basis of the technical and non-technical boundary conditions. Diverse concepts for different capacities (e.g. 0.5 kW to 2.5 kW) and accordingly fan types/configurations and evaporator types/configurations will be designed and developed. The best of these concepts for façade-integrated outdoor units for split heat pumps will be selected and developed in detail and optimized with CAE and CFD tools. Functional models of the façade integrated outdoor unit will be produced and tested for pressure loss and sound emissions. One of the main development goals is the minimization of sound emissions by means of optimized flow control. Then, one functional model for a split-HP with the optimal façade-integrated outdoor unit will be build and tested laboratory with regard to performance and efficiency.

With a holistic and systematic approach all aspects of building physics, primary energy saving and efficiency will be evaluated and optimized while the architecturally attractive design remain in the foreground. The verification of compliance with the efficiency and the comfort criteria as well as indoor air quality is carried out by means of extensive dynamic building and system simulation using models validated with the laboratory experiments.

Finally, a functional model will be tested in one flat of a demo building with respect to performance, sound emissions and practical suitability (e.g. maintenance).

Projektkoordinator

- Universität Innsbruck Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften

Projektpartner

- Dipl.-Ing. Wolfgang Winter Herbert
- drexel reduziert GmbH
- Drexel und Weiss Energieeffiziente Haustechniksysteme GmbH
- element design - Stephan Breier e.U.
- Ingenieurbüro Rothbacher GmbH
- Innsbrucker Immobilien GmbH & CoKG