

# FEELings

User-Feedback for Energy Efficiency and Comfort in Buildings

<b>Programm / Ausschreibung</b>	ENERGIE DER ZUKUNFT, SdZ, SdZ 4 AS 2016	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.11.2017	<b>Projektende</b>	31.01.2020
<b>Zeitraum</b>	2017 - 2020	<b>Projektlaufzeit</b>	27 Monate
<b>Keywords</b>	Energieeffizienz in Gebäuden, Nutzerverhalten, Behaglichkeit, Nutzerfeedback		

## Projektbeschreibung

Energieeffizienz ist im Gebäudesektor von großer Bedeutung. Nach Angaben der Europäischen Kommission sind Gebäude für 40% des Energieverbrauchs und für 36% der CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Europäischen Union verantwortlich. Um die Energieeffizienzziele der EU zu erreichen, ist es notwendig, den Energieverbrauch von Gebäuden zu reduzieren. Das Verhalten von Nutzern ist ein entscheidender Faktor für den Energieverbrauch und die tatsächliche energetische Performance eines Gebäudes. Wie Studien zeigen, kann der Energieverbrauch durch Änderung des Nutzerverhaltens um bis zu 15% reduziert werden. Bislang wurden die Nutzer und das Nutzerverhalten zu wenig beachtet. In ersten Forschungsprojekten wurde das Nutzerverhalten durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie analysiert und beeinflusst, die Empfindungen der Gebäudenutzer werden derzeit jedoch erst ansatzweise berücksichtigt. Ziel des Forschungsprojektes FEELings ist es, den Menschen in Gebäuden durch Raumbediengeräte und mobile Applikationen die Möglichkeit zu bieten, ein umfassendes Feedback über die empfundene Raumqualität z.B. in Hinblick auf thermische Behaglichkeit, Funktionalität von Gebäudetechnik, Raumakustik etc. zu geben. Dazu wird ein neuartiges User-Feedbacksystem konzipiert und einem grundlegenden Proof-of-Concept (TRL 3) unterzogen.

Die über das Feedbacksystem erhaltenen Daten werden mit den korrelierenden messtechnisch erfassten Raumzuständen kombiniert. Unter Verwendung von Methoden der Datenanalyse werden daraus ineffiziente Betriebsweisen identifiziert. Außerdem können Anlageneinstellungen auf die individuellen Bedürfnisse von verschiedenen Personengruppen, wie ältere oder beeinträchtigte Menschen, Kinder, oder Männer und Frauen hin optimiert werden.

Aus den Datenanalysen werden zunächst Informationen und Empfehlungen zur Energieeffizienzsteigerung abgeleitet und Gebäudenutzern sowie Personal im technischen Facility Management bereitgestellt. In einem zweiten Schritt wird dieses Feedback genutzt, um semi-automatisch bzw. automatisch Einstellungen an den gebäudetechnischen Systemen zu optimieren. Die für diese Analysen notwendigen Algorithmen werden im vorliegenden Forschungsprojekt entwickelt.

Im Projekt FEELings spielen Aspekte der Privatsphäre und des Datenschutzes von Beginn an eine zentrale Rolle. Daher wird das Forschungsprojekt auch genutzt, um zu untersuchen, inwieweit durch ein derartiges Feedbacksystem in die Privatsphäre eingegriffen wird.

Übergeordnetes Ziel dieses Projektes ist, den Proof-of-Concept (TRL 3) eines solchen Feedbacksystems zu zeigen und es in Hinblick auf dessen Anwendbarkeit für Energieeffizienz- und Komfortsteigerungen in Gebäuden zu untersuchen. Das im Projekt FEELings entwickelte Funktionsmuster für ein User-Feedbacksystem wird in zwei verschiedenartigen Use Cases

getestet, um die grundlegende Anwendbarkeit zu zeigen.

## **Abstract**

Energy efficiency plays an important role in the building sector. According to the European Commission, buildings account for 40% of energy consumption and 36% of CO<sub>2</sub> emissions in the European Union. To meet the EU's energy efficiency targets, energy consumption of buildings must be reduced. User behavior is a key factor for energy consumption and the actual energetic performance of a building. Studies have shown that a change in user behavior can reduce energy consumption by up to 15%. To date, users and their behavior have not been given enough consideration. Initial research projects use information and communications technologies to analyze and influence user behavior. However, the subjective well-being of building users has only been considered rudimentarily so far.

The objective of the FEELings research project is to provide building users with installed panels and mobile applications that allow them to give comprehensive feedback about room quality, e.g. with regard to thermal comfort, functionality of building services, acoustics etc. For this purpose, a new user feedback system will be designed in this project and a basic proof of concept (TRL 3) will be undertaken.

The data obtained by the feedback system are combined with the correlating measured room conditions. Methods of data analysis are subsequently used to identify inefficient operating modes. Moreover, the user feedback data can be used to optimize set points of building services with regard to the individual needs of different groups of people, such as elderly or disabled people, children, or men and women.

First, information and recommendations for increasing energy efficiency are derived from the data analyses to be supplied to building users and facility management staff. In a second step, the user feedback will be used to optimize the settings of building services systems in a semiautomatic or automatic way. The algorithms required for such analyses are developed in the current research project.

In the FEELings project, aspects of privacy play an important role from the beginning. The research project is thus used to examine the impact of such a system on privacy issues.

The overall objective is to demonstrate the proof of concept (TRL 3) of such a user feedback system and to investigate its potential for increasing energy efficiency and comfort in buildings. The functional model of the user feedback system developed in the FEELings project will be tested in two different use cases to demonstrate the general applicability.

## **Projektkoordinator**

- Technische Universität Graz

## **Projektpartner**

- EAM Systems GmbH
- EUDT Energie- u. Umweltdaten Treuhand GmbH
- Know Center Research GmbH