

# COMFORT

Comfort Orientated and Management Focused Operation of Room CondiTions

<b>Programm / Ausschreibung</b>	IKT der Zukunft, IKT der Zukunft, IKT der Zukunft - 6. Ausschreibung (2017)	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.10.2018	<b>Projektende</b>	30.09.2021
<b>Zeitraum</b>	2018 - 2021	<b>Projektlaufzeit</b>	36 Monate
<b>Keywords</b>	Big-data-analysis, Simulation, Modelling, virtuell sensor, personal environmental control, energy efficiency		

## Projektbeschreibung

Ausgangssituation, Problematik und Motivation: Traditionell hat die Gebäudetechnik einen starken Fokus auf Energieeffizienz, was manchmal zu nicht befriedigenden Raumkomfortbedingungen für den Benutzer führt. Zusätzlich werden Raum- und Betriebsbedingungen derzeit nicht ausreichend erfasst und erkannt, da die Anzahl der verwendeten Sensoren und die gemessenen physikalischen Größen begrenzt sind.

Ziele und Innovationsgehalt: Dieses Projekt zielt darauf ab, die wahrgenommene Behaglichkeit in Räumen zu maximieren, indem die Raumzustände unter Berücksichtigung des menschlichen Komforts, der Energieeffizienz und der Betriebseffizienz gleichermaßen überwacht werden. Das übergeordnete Ziel ist die multimodale Datenanalyse auf der Basis einer gekoppelten Simulation und Datenanalyse unterstützt durch maschinelles Lernen. Daraus werden neue Modelle abgeleitet, mit denen die Behaglichkeit beurteilt und vorausberechnet werden kann. Dies wird unterstützt durch Automationssysteme (Feldebene) und In-situ-Messungen, modelliert mit Raumsimulation und Simulation der Gebäudetechnik und Regelung und bewertet durch maschinelles Lernen, um am Ende mit dynamisch gekoppelten Messdaten (Hardware in the Loop HIL) die Simulation zu verbessern.

Angestrebte Ergebnisse und Erkenntnisse: Erkenntnisse werden durch neue Technologien gewonnen, die Faktoren untersuchen helfen, die traditionell in der Gebäudetechnik nicht berücksichtigt werden. Neue Arten von Sensoren und Messsystemen bieten flexible Lösungen zu günstigen Preisen und zeichnen mehr Raumzustandsparameter auf. Anwendungsszenarien werden unterschiedliche Arbeitsumgebungen umfassen, die breite, komplexe und anspruchsvolle Bedingungen repräsentieren. Big-Data-Technologien erleichtern die Datenerfassung, Vorverarbeitung und Analyse von Messdaten aus Sensorsystemen. Diese Daten können mit vorhandenen Datenquellen zusammengeführt werden (Gebäudetechnik, Raumverwaltung, Terminplanung, Wettervorhersagen). Die Rohdaten selbst werden zusammen mit extrahierten Erkenntnissen, Korrelationen und erkannten Mustern zur Modellierung und Simulation des Benutzerkomforts unter Berücksichtigung wichtiger Randbedingungen wie Energieeffizienz oder Raumebelegungsrate verwendet. Darüber hinaus wird untersucht, wie Building Information Modeling-Daten in Simulationen integriert werden können. Virtuelle Sensoren sind ein wesentliches Werkzeug, da sie im Vergleich zu physisch installierten Sensoren eine flexiblere und ziel-

gerichtete Zustandsüberwachung ermöglichen. Sie machen Simulationsergebnisse greifbarer und vereinfachen deren Darstellung für Anwender und Bediener. Ein weiterer wichtiger Aspekt des Projekts ist die Bereitstellung von Feedback für Benutzer und Betreiber, um ein besseres Verständnis der Gebäudeperformance zu erhalten und das Gebäude in einer menschenzentrierten Weise zu betreiben.

## **Abstract**

**Initial Situation:** Traditionally, building service engineering has had a strong focus on energy efficiency, which leads to non-satisfying comfort conditions for the user on some occasions. Additionally, room and operating conditions are currently insufficiently recorded and recognized, as the number of sensors used and the physical values measured are limited.

**Goals and innovation:** This project sets out to maximise the experienced user comfort by monitoring room conditions, considering human comfort, energy efficiency, and operational efficiency alike. The overall objective is to gain precise knowledge of states of thermal comfort and indoor air quality by approaches new to building and service technology. Room condition measurement (with control systems and in-situ comfort measurements alike) provides input data for simulations of room, services and control of different scenarios with changing boundary conditions. The multimodule data corpus is the basis for a coupled simulation and machine learning assisted data analytics yielding new models for comfort assessment and prediction. Accompanying measurement data and simulation are dynamically coupled (hardware in the loop HIL).

**Expected results:** Findings will be obtained by newly available leveraging technology capable of investigating factors which are traditionally not considered in the field of building service engineering. New types of sensors and measuring systems offer flexible solutions at reasonable prices, recording more room condition parameters than ever.

Application scenarios will involve different working environments representing broad, complex and challenging conditions. Big Data technologies facilitate the data collection, pre-processing and analysis of measured data from sensor systems. This data can be merged with existing data sources, including building engineering systems, room management systems, scheduling systems and weather forecasts.

The raw data itself, along with extracted insights, correlations, and detected patterns is used as an input for modelling and simulating user comfort while considering the important constraints like energy efficiency or room occupation rate.

Additionally, Building Information Modelling (BIM) will be investigated to derive recommendations on how BIM data can be included into simulations separately.

Virtual sensors are an essential feature, allowing more flexible and target oriented room condition monitoring than physically installed sensors, making simulation results more tangible and simplifying the illustration of the simulation results for users and operators.

A very important aspect of the project is to provide feedback for users and operators in order to achieve a better understanding of building performance and operate the building in a more human centred way.

## **Projektkoordinator**

- Know-Center GmbH Research Center for Data-Driven Business & Big Data Analytics

## **Projektpartner**

- IKK Engineering GmbH
- Fachhochschule Salzburg GmbH

- Silicon Austria Labs GmbH
- Technische Universität Graz
- Thomas Lorenz ZT GmbH
- EUDT Energie- u. Umweltdaten Treuhand GmbH
- EAM Systems GmbH