COOL-KIT

Modular solutions for integration of cooling in buildings of the founders' period (Gründerzeit)

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Vorzeigeregion Energie, Vorzeigeregion Energie 2021	**Status**	laufend
Projektstart	01.03.2023	**Projektende**	28.02.2027
Zeitraum	2023 - 2027	**Projektlaufzeit**	48 Monate
Keywords	cooling systems, monument protection, simulation		

Projektbeschreibung

Das Projekt COOL-KIT entwickelt, demonstriert und strukturiert Systemlösungen zur Kühlung von Gebäuden, mit dem Schwerpunkt auf der Gründerzeit. Gebäude aus dieser Zeit (Baujahr ca. 1850 bis 1910) prägen die Zentren vieler europäischer Städte und beinhalten hochwertige öffentliche und private Funktionen. Klimawandel, Verdichtung und Versiegelung führen in diesen zentralen städtischen Lagen zunehmend zu sommerlichen Extremsituationen und lassen den Bedarf nach Überhitzungsschutz und aktiver Gebäudekühlung rapide ansteigen. Aufgrund fehlender übergreifender Ansätze zur Kühlung dieser wichtigen Gebäudegruppe wird der derzeitige Wildwuchs an ineffizienten Einzelkühlsystemen (meist Einzel-Splitgeräte) zunehmend zu einer energietechnischen, akustischen und architektonischen Belastung.

Die im Projekt entwickelten Kühlsysteme basieren auf unterschiedlichen Kältequellen (Erdreich, Luft, Mikronetze) und verschiedenen aktiven Kühltechniken und -komponenten (aktivierte Zwischendecken, Fancoils, Radiatoren). Passive Ansätze wie die Beschattung oder Nachtlüftung werden als ergänzende Maßnahmen untersucht. Prädiktive Regelungstechnik sorgt für eine optimale Regelung und die Nutzung von PV-Strom für einen nachhaltigen Betrieb. Anlagen- und Betriebskonzepte werden unter Berücksichtigung der Synergien mit dem Heizbetrieb entwickelt. Der Einsatz von Kühldecken wird zur Senkung der Heiz-Systemtemperaturen genutzt, um die ganzjährige Effizienz zu steigern und die Anforderungen an die Fernwärmeversorgung zu senken.

Ausgewählte Systemkonfigurationen werden in mehreren Gebäuden der beteiligten Universitäten implementiert, prädiktive Regelungsansätze mit Hilfe eines digitalen Zwillings auf Basis einer IoT-Plattform getestet und energietechnisch, komfortbezogen, ökonomisch und ökologisch umfassend evaluiert.

Die gewonnenen Erfahrungen, Simulationsstudien, sowie Markt- und Stakeholder-Analysen führen zu einem modular strukturierten Bündel an interdisziplinär evaluierten Systemlösungen, dem COOL-KIT. BIM-Modelle der Anlagenkonzepte ermöglichen zudem, Folgeprojekte mit geringem Bearbeitungsaufwand technisch und wirtschaftlich zielgerichtet konfigurieren zu können.

Abstract

The project COOL-KIT develops, demonstrates and structures system solutions for the cooling of buildings, with a focus on the founders' period (Gründerzeit). Buildings from this period (approx. built 1850 to 1910) characterise the centres of many European cities and contain high-quality public and private functions. Climate change, densification and sealing are increasingly causing extreme summer situations in these central urban locations and are rapidly enhancing the need for overheating protection and active building cooling. Due to the lack of overarching approaches to cool this important group of buildings, the increasing use of inefficient individual cooling systems (mostly single split units) becomes an energy-related, acoustic and architectural burden.

The cooling systems developed in the project are based on different cooling sources (ground, air, microgrids) and various active cooling techniques and components (activated intermediate ceilings, fan coils, radiators). Passive approaches such as shading or night ventilation are investigated as complementary measures. Predictive control technology ensures optimal control and the use of PV electricity a sustainable operation. Cooling system and operation designs are developed, taking into account the accessible synergies with the heating operation. Cooling ceilings are used to reduce heating system temperatures to increase the year-round efficiency and reduce district heating requirements.

Selected system configurations are implemented in several buildings of the participating universities. Testing of different predictive control approaches will be performed on the test buildings using a digital twin, based on an IoT platform, followed by comprehensive energy and comfort related, economic, ecological and operational evaluations.

The experience gained, simulation studies, as well as market and stakeholder analyses lead to a modularly structured bundle of interdisciplinarily evaluated system solutions, the COOL-KIT. BIM models of the system concepts also enable subsequent projects to be configured in a technically and economically targeted manner with little processing effort.

Projektkoordinator

- Technische Universität Graz, Institut für Wärmetechnik (IWT)

Projektpartner

- Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H.
- DILT Analytics FlexCo
- EAM Systems GmbH
- IDM-Energiesysteme GmbH
- Ing. Siegfried Stark
- Technische Universität Graz - Gebäude und Technik
- Technische Universität Graz Institut für Bauphysik, Gebäudetechnik und Hochbau (ibpsc)
- Technische Universität Graz Institute of Human-Centred Computing
- Universität Graz - DIREKTION FÜR RESSOURCEN UND PLANUNG
- Uponor Vertriebs GmbH