

Forschungsprogramm / Fördergeber

Mit „Stadt der Zukunft“ wird ein Programm etabliert, in dem neue Technologien, technologische (Teil-)Systeme, urbane Services und Dienstleistungen entwickelt werden sollen. Im Mittelpunkt der Betrachtung steht dabei das Gebäude, das Quartier, der Stadtteil bzw. die gesamte Stadt. Dadurch soll ein Beitrag zur urbanen Modernisierung und Entwicklung von Städten, die höchste Ressourceneffizienz mit hoher Attraktivität für BewohnerInnen und Wirtschaft verbinden, geleistet werden.

Projektpartner

Prof.(FH) Dipl.-Ing. (FH) Dr. Christian Heschl
Dipl.-Ing. Florian Wenig, BSc
Forschung Burgenland GmbH
Campus 1
7000 Eisenstadt



Manfred Fürstner
Fürstner RWA Systeme
und Technik GmbH
Aumühlweg 17-19D2
2544 Leobersdorf



Ing. Johann Gerstmann
Ingenieurbüro Gerstmann/Geniolux
Falkengasse 65/C
2353 Guntramsdorf



Dipl.-Ing. (FH) Gerald Peischl
Woschitz Engineering ZT GmbH
Ruster Straße 62
7000 Eisenstadt



Rainer Zach
Zach Antriebe GmbH
Fröbelgasse 28
1160 Wien



Projektkurzbeschreibung

Natürliche Nachtlüftung und tageslichtoptimierte Verschattung haben vor allem in ihrer Kombination ein hohes Potenzial, Gebäude energieeffizient zu betreiben und kühl zu halten, werden aktuell jedoch meist nur manuell gesteuert und damit nicht optimal genutzt. Ziel ist die Entwicklung einer automatisierten und selbstlernenden Lösung, die dieses Kühlpotenzial voll ausschöpft und so eine Alternative zu Klimageräten bietet.

Projekteckdaten

Projektzeitraum

01.01.2018 bis 30.06.2020

Fördergeber

BMVIT Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
vertreten durch die FFG Österreichische Forschungsförderungs-
gesellschaft.



Projektgruppe

Dipl.-Ing. Dr. techn. Daniela Trauninger (Leitung)

Dipl.-Ing. Markus Winkler

Dipl.-Ing. Wolfgang Stumpf

Department für Bauen und Umwelt

Zentrum für Bauklimatik und Gebäudetechnik

Dipl.-Ing. Albert Treytl

Dipl.-Ing. Dr. techn. Aleksey Bratukhin

Department für Integrierte Sensorsysteme

Zentrum für Verteilte Systeme und Sensornetzwerke

Donau-Universität Krems, Dr. Karl-Dorrek-Straße 30, 3500 Krems

Information

E-Mail: daniela.trauninger@donau-uni.ac.at

Tel.: +43 (0)2732 893-2774

www.donau-uni.ac.at/dbu/coolair



Für den Inhalt verantwortlich: Department für Bauen und Umwelt, Fotos: istock, pixabay



CoolAIR

Prädiktiv geregelte passive Gebäude-
kühlung mittels natürlicher Nachtlüftung
und tageslichtoptimierter Verschattung

Projektbeschreibung

Ausgangssituation und Motivation

Die Thematik der Überwärmung von Räumen betrifft mittlerweile nicht nur mehr heiße Sommertage, sondern tritt auch schon in den Übergangszeiten auf, womit der Kühlbedarf auch in unseren Breitengraden stetig zunimmt. Passive Maßnahmen wie tageslichtoptimierte Verschattung und natürliche Nachtlüftung weisen vor allem in Ihrer Kombination ein äußerst hohes Potenzial auf, Gebäude energieeffizient zu betreiben und kühl zu halten. Dennoch gibt es in der praktischen Umsetzung systembedingte Grenzen.

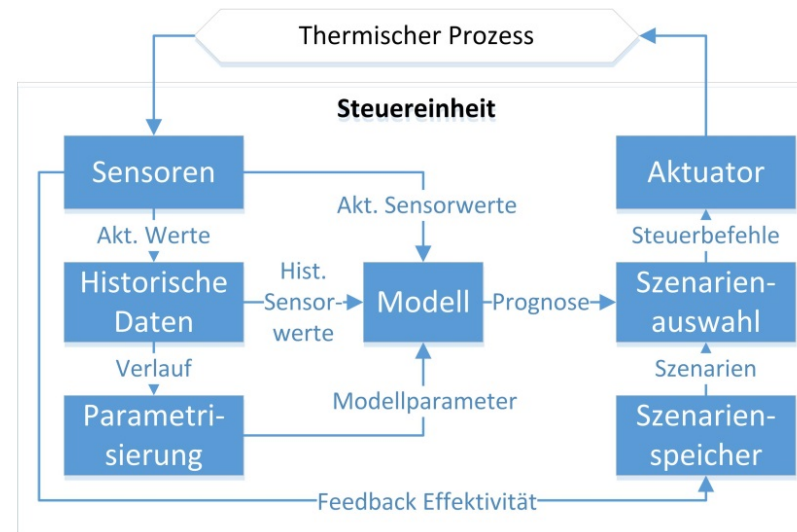


Soll die Kühlung über reine Fensterlüftung realisiert werden, stellen sich bereits bei der Konzeptionierung erste Schwierigkeiten. Einflussgrößen wie thermisch induzierte Antriebskräfte oder Querlüftung bleiben im Zuge von vereinfachten Berechnungsvorschriften in der Planung und Auslegung unberücksichtigt oder benötigen komplexe, individuelle Simulationen. Klassische zeit- oder temperaturgesteuerte Regelstrategien können zudem das Potenzial der passiven Maßnahmen nicht voll ausschöpfen. Gebäudeübergreifende Ansätze und/oder innovative Regelstrategien wie die Einbindung von Wetterprognosen verbessern zwar die Effizienz, setzen jedoch komplexe, zentral gesteuerte Gebäudeleittechnik mit Datenanbindung zu den einzelnen Sensoren und Aktoren voraus. Neben Problemen in der Skalierbarkeit und Konfiguration sowie dem hohen Engineering-Aufwand stößt dieser Ansatz insbesondere bei der nachträglichen Ausstattung und hier v.a. in historischen und denkmalgeschützten Gebäuden an die Grenzen der Umsetzbarkeit.

Inhalte und Zielsetzungen

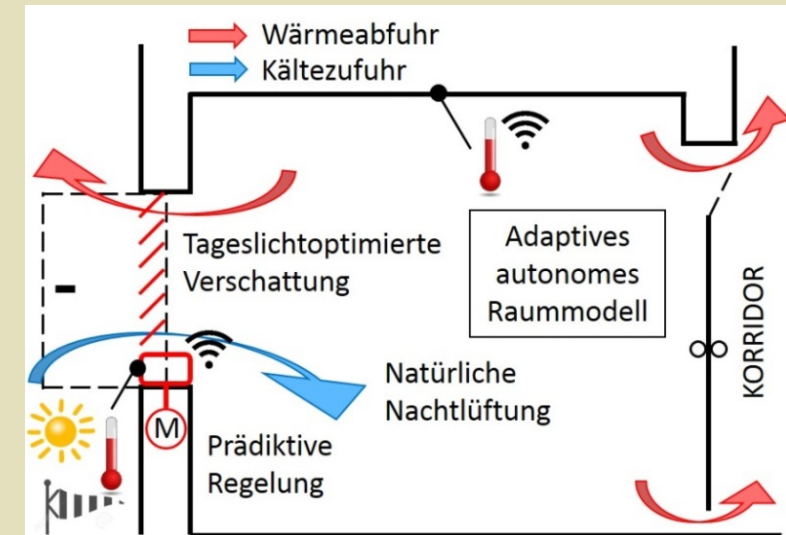
Das Projekt CoolAIR verfolgt den Ansatz mittels einer autonomen modellbasierten prädiktiven Regelung, den thermischen Innenraumkomfort durch abgestimmte natürliche Nachtlüftung in Kombination mit tageslichtoptimierter Verschattung ohne vorhergehende Simulation und ohne Engineering-Aufwand in der Installation nach dem Plug & Play Prinzip zu regeln. Die Lüftung wird dabei lediglich durch die Nutzung und teilweise Automatisierung bereits vorhandener Lüftungsöffnungen (Fenster, Braundrauchentlüftungen, Türschlitze, etc.) gewährleistet.

Neuartig dabei ist, dass die Regelstrategien auf Raumebene heruntergebrochen werden und dass sich das Raummodell an spezifische Bedingungen wie lokal auftretende Wärmeinseleffekte, individuelle Raumgeometrien und unterschiedliche bauphysikalische Eigenschaften des Gebäudes automatisch und selbstlernend anpasst. Aufgrund der prädiktiven modellbasierten Regelung können die einzelnen Raumcontroller autonom mit minimaler Sensorik agieren und benötigen keine Vernetzung zu gebäudezentralen Komponenten. Zusätzlich zu diesem neuartigen Regelalgorithmus werden Methoden zur Potenzialabschätzung der Fensterlüftung und Verschattung unter Berücksichtigung von vorhandenen Gebäudestrukturen entwickelt.



Methodische Vorgehensweise

Die Entscheidungsfindungsalgorithmen der prädiktiven Regelung werden auf Basis umfangreicher CFD- und thermisch dynamischer Gebäudesimulationen entwickelt. Die Validierung dieser Simulationsmodelle erfolgt durch ein umfassendes Monitoring von ventilativ gekühlten Gebäudezonen. Dabei werden prototypische Einzelraumsituationen sowie horizontale/vertikale Erschließungszonen innerhalb denkmalgeschützter Bereiche der Donau-Universität Krems untersucht. Die Validierung des damit entwickelten Regelkonzeptes erfolgt durch einen Laboraufbau in ausgewählten Räumlichkeiten der Donau-Universität Krems sowie der Neuen Burg in Wien.



Erwartete Ergebnisse

Durch die selbstlernende, kombinierte Steuerung von Verschattung und Nachtlüftung gekoppelt an einen Einzelraumansatz ermöglicht CoolAIR eine extrem skalierbare, ressourcenschonende Lösung zur Senkung des Überwärmungsrisikos von Einzelräumen bis hin zu ganzen Gebäudeabschnitten bei gleichzeitiger Erhöhung des NutzerInnenkomforts. Die im Projekt entwickelten Komponenten sollen dieses Potenzial aufzeigen und wertvolle Informationen über konkrete Einsatzmöglichkeiten und Rahmenbedingungen vor allem in Bestands- bzw. in denkmalgeschützten Gebäuden liefern.