

ZEN

Zukünftige Entwicklung der Raumkühlung durch Klimawandel bis 2050

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Energy Transition 2050, Ausschreibung 2019 Energy Transition 2050	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.09.2020	Projektende	30.11.2021
Zeitraum	2020 - 2021	Projektlaufzeit	15 Monate
Keywords	Klimawandel; Photovoltaik; Gebäudekühlung; Sanierungsprogramme		

Projektbeschreibung

Ausgangssituation, Problematik und Motivation

Auf Basis der Wetterbeobachtung der vergangenen Jahrzehnte und der Berechnungsergebnisse aktueller Klimamodelle Österreich sind deutliche Anstiege der jährlichen wie auch der saisonalen Mitteltemperatur in ganz Österreich zu erwarten. Für die nahe Zukunft ergibt sich in den gerechneten Szenarien eine verbreitete Zunahme von Hitze- und Sommertagen im österreichweiten Mittel um etwa 4 bzw. 10 Tage. D.h. insbesondere Wohn- und Bürogebäude im urbanen Raum werden zukunftsorientiert gebaut, wenn einerseits die Planung, die Errichtung und der Betrieb von Neubauten und andererseits die Sanierung von Bestandsbauten, passive sowie aktive Kühlmaßnahmen berücksichtigen. Zu erwarten ist, dass Gebäude verstärkt mit Klimageräten zur Raumkühlung ausgestattet werden und elektrische Lastspitzen in bestimmten Stromnetzen auftreten werden. Weiters ist von einem massiven Rollout der Photovoltaik auszugehen, da sich Österreich selbst das Ziel gesetzt hat, bis zum Jahr 2030 Strom in dem Ausmaß zu erzeugen, dass der nationale Gesamtstromverbrauch zu 100 Prozent (national bilanziell) aus erneuerbaren Energiequellen gedeckt ist.

Zielsetzung

Die Bienergieteilnehmer (BIEGE) bestehend aus dem Center for Energy des Austrian Institute of Technology, dem Energieinstitut der Johannes Kepler Universität Linz und der Energy Economics Group der Technischen Universität Wien wird in kooperativer Weise und mit erprobten Methoden die Ausschreibungsanforderungen in vollem Umfang erfüllen.

Angestrebte Ergebnisse und Erkenntnisse

Die BIEGE setzt sich aus ergänzenden Kompetenzen zusammen und wird die geforderten Berechnungsergebnisse durch die Anwendung von Modellierungsmethoden und dynamischer Simulation bestimmen. Dazu legt die BIEGE einen detaillierten Arbeits- und Zeitplan vor, indem die Einbindung des KLIEN und der relevanten Stakeholder große Bedeutung beigemessen wird. Mit wissenschaftlichen Methoden werden nachfolgende wesentliche Ergebnisse geliefert:

- Festlegung von mindestens 3 Zukunftsszenarien 2050 für die nachfolgende Modellierung und Berechnung in enger Abstimmung mit dem KLIEN

- Bestimmung der elektrischen Energiemenge bis 2050, die zur Raumkühlung in Österreich aufzuwenden sein wird, um negative Auswirkungen auf die Produktivität des Wirtschaftsstandortes zu vermeiden. Dies wird durch Anwendung eines nachgeschärften Modells zur Abbildung des österreichischen Gebäudebestands und seiner Entwicklung erreicht.
- Identifizierung sowohl positiver als auch negativer Auswirkungen auf das österreichische Stromnetz, die durch die Technologiekombination aus der wachsenden Verbreitung der Kühlgeräte/-anlagen und einem massiven Roll-out von Photovoltaikanlagen verursacht werden könnten. Mithilfe detaillierter Modelle zur Abbildung von Stromnetzen können bis zur Komponentenebene Überlastungsereignisse nachgewiesen werden. Weiters lassen sich Maßnahmen zur „Vermeidung des Netzausbaus“ auf ihre Wirksamkeit überprüfen.
- Quantifizierung der Wirksamkeit von Effizienzmaßnahmen bei Sanierungsprojekten zur Reduktion des Kühlenergiebedarfs. Auf Basis der Untersuchungsergebnisse werden Sanierungsprogramme hinsichtlich Wirtschaftlichkeit bewertet und Empfehlungen formuliert.
- Einbindung der Stakeholder in der Konzeptionsphase und während der Durchführung der F&E-Dienstleistung.
- Präsentation und Diskussion der finalen Ergebnisse auf einer KLIEN Veranstaltung.

Abstract

Status quo, problem statement and motivation

Given historic weather trends, as well as climate forecasts based on sophisticated climate models, a significant increase in annual and seasonal mean temperatures is expected throughout Austria. Calculated scenarios predict an average increase in hot days ($T > 30^{\circ}\text{C}$) and summer days ($T > 25^{\circ}\text{C}$) of 4 and 10 days, respectively. Residential and office buildings in urban areas are particularly at risk of excessive heat exposure due to the urban heat island effect. A future-oriented building sector will thus have to adapt its (1) planning, construction and operation activities of new buildings, and (2) its mode of building stock refurbishment, to accommodate passive and active cooling measures required to tackle rising cooling demand. A popular solution, expected to be increasingly implemented across the residential and office building sectors in particular, is the use of electrically-operated air-conditioning (AC) units. Electrical load peaks are expected to occur in certain (local) power grids due to this widespread use of AC units. Moreover, the largescale rollout of photovoltaic systems is expected – a necessary development given the national energy-target for 2030, specifying that 100% of total electricity consumption come from renewable energy sources.

Objectives

The bidding consortium (BIEGE) consists of the Center for Energy of the Austrian Institute of Technology (AIT), the Energy Institute of the Johannes Kepler University Linz and the Energy Economics Group of the Vienna University of Technology. It will fully meet the tender requirements in a cooperative manner, using proven methods.

Expected results

The members of the bidding consortium possess complementary competences and will answer research questions defined in the tender, by applying a series of modelling and dynamic simulation methods. A detailed work and time schedule will be presented for this purpose. Particular attention will be given to the involvement of KLIEN and relevant stakeholders from the building and energy sectors. The following research results will be delivered:

- The coordinated selection of (at least) three future scenarios for 2050 with KLIEN. This constitutes the foundation for ensuing modelling and calculation processes.

- The determination of electrical energy demand for the amount of space-cooling needed to prevent health and productivity losses in 2050. The estimates will be derived from an updated bottom-up model of the Austrian building stock.
- The identification of sections within the Austrian power grid that are particularly at risk of overloading due to simultaneous increases in AC and PV use. Using detailed models of the Austrian electricity grid, overload events will be detected on a component level. This will enable the evaluation of the need for grid expansions.
- The evaluation of selected energy-efficiency measures, as defined in existing (and plan-ned) national refurbishment strategies, with regard to space-cooling demand Evaluated measures will be evaluated with regard to energy and cost effectiveness. Results will provide the basis for policy advice.
- The involvement of stakeholders throughout the conception (case selection) phase of the investigation, and during selected dissemination activities of the project results.
- The presentation and discussion of final project results at a KLIEN event.

Projektkoordinator

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

Projektpartner

- Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz
- Technische Universität Wien Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe (ESEA)