

AI4CarbonFreeHeating

AI model development for Digital Replication of the Austrian Building Sector

| | | | |
|---------------------------------|--|------------------------|------------|
| Programm / Ausschreibung | Digitale Technologien, Digitale Technologien, AI for Green 2023 | Status | laufend |
| Projektstart | 02.09.2024 | Projektende | 01.09.2027 |
| Zeitraum | 2024 - 2027 | Projektlaufzeit | 37 Monate |
| Keywords | heat transation, machine learing, building data, scenario analysis | | |

Projektbeschreibung

Die Dekarbonisierung des österreichischen Gebäudesektors ist für die Erreichung der Klimaziele essenziell – das erneuerbare Wärmegegesetz, welches den Austausch aller fossilen Heizungssysteme bis 2035 (oder im Falle von nicht erneuerbarem Gas 2040) vorsieht, ist derzeit in Diskussion. Dieser Schritt stellt die österreichische Bevölkerung vor finanzielle, logistische und gesellschaftliche Herausforderungen, die unter hohem zeitlichem Druck bewältigt werden müssen.

Durch die tendenziell steigenden Temperaturen auf Grund des nicht mehr aufhaltbaren Klimawandels ändern sich gleichzeitig die Anforderungen an Heizungs-, Lüftungs-, und Klimatisierungssysteme. Der Heizwärmebedarf wird tendenziell niedriger und der Kühlbedarf im Sommer steigt. Das hat Auswirkungen auf die Wahl und Dimensionierung des Heizungssystems sowie die Notwendigkeit von Klimaanlageanlagen.

Um in Bezug auf Sanierung und Heizungstausch tatsächlich in die Umsetzung zu kommen, und trotz des hohen Zeitdrucks vorschnelle Fehlentscheidungen zu unterbinden, ist die Unterstützung von Entscheidungsträger:innen durch Expert:innen und niederschwellige Berechnungstools sehr ratsam.

Hierfür bedarf es einerseits einer Lösung, die mit geringem Aufwand die Erfassung des IST-Standes zur Gebäudehülle von einer Vielzahl an Gebäuden ermöglicht. Die tatsächlichen Daten sind oft nicht vorhanden, oder müssen aus verschiedensten Quellen mühsam zusammengeführt werden. Im Projekt AI4CarbonFreeHeating werden open-source Methoden entwickelt, die Gebäudedaten wie z. B. Gebäudehöhen oder Errichtungsperioden maschinell großflächig für Österreich erfassen können. Anhand von Regionen mit guter Gebäudedatenverfügbarkeit werden KI-Methoden trainiert, die Zusammenhänge zwischen einfachen Parametern, wie z. B. Gebäudegrundrissen, die in Österreich flächendeckend zur Verfügung stehen, und schlechter erfassten Gebäudemerkmalen, wie z. B. Gebäudehöhen oder Errichtungsperiode zu erkennen. Die Anwendung dieser trainierten KI-Methoden trägt dann in weiterer Folge zur Bereitstellung eines vollständigen Gebäudedatensatzes für Österreich bei.

Zusätzlich bedarf es der Möglichkeit detaillierte Bewertungen von Klimawandeleinflüssen oder Sanierungsmaßnahmen in einzelnen Gebäuden durchzuführen, um darauf aufbauend (Bottom-Up) Szenarien-Analysen für Gemeinden, Städte, Regionen, oder sogar ganz Österreich durchzuführen. Im Projekt AI4CarbonFreeHeating werden für diesen Zweck digitale Gebäudemodelle entwickelt, die Auswirkungen des Klimawandels und Effekte verschiedener Energieeffizienzmaßnahmen auf die Energiebedarfsprofile von Haushalten ermitteln können. Anschließend werden Klimawandelszenarien und

Sanierungsszenarien entwickelt und in Large-Scale-Simulations ausgewertet. Die Ergebnisse werden grafisch ausgewertet und dienen Gemeinden, Städten, Energieraumplanern oder Infrastrukturexperten als Hilfestellung für die Entwicklung von Dekarbonisierungsstrategien.

Abstract

The decarbonization of the Austrian building sector is essential for achieving climate goals. The Renewable Heat Legislation, which envisions the replacement of all fossil heating systems by 2035 (or 2040 in the case of non-renewable gas), is currently under discussion. This step presents financial, logistical, and societal challenges to the Austrian population, which must be addressed under significant time pressure.

Simultaneously, rising temperatures due to the relentless climate change are shifting the requirements for heating, ventilation, and air conditioning (HVAC) systems. The heating demand is trending lower, while the cooling demand in the summer is increasing. This has implications for the choice and sizing of heating systems and the need for air conditioning. To facilitate the actual implementation of renovations and heating system replacements and to prevent hasty decisions despite the tight timeline, the support of decision-makers by experts and user-friendly calculation tools is highly advisable. For this purpose, above all, a solution that enables a straightforward evaluation of the present condition of building exteriors across a vast number of buildings with minimal effort, is needed. Actual data is often not available or must be tediously compiled from various sources. In the AI4CarbonFreeHeating project, open-source methods for large-scale machine-based capture of building data will be developed for Austria. Using regions with good availability of building data, relationships between simple parameters, such as building footprints, which are widely available in Austria, and poorly recorded building characteristics, such as building heights or construction periods, are learned using machine learning methods. The application of these trained AI methods will subsequently contribute to the provision of a complete building dataset for Austria.

In addition, there is a need to conduct detailed assessments of climate change impacts or renovation measures in individual buildings to perform bottom-up scenario analyses for communities, cities, regions, or even all of Austria. In the AI4CarbonFreeHeating project, digital building models are being developed for this purpose, which can determine the effects of climate change and the effects of various energy efficiency measures on household energy demand profiles. Climate change scenarios and renovation scenarios are then developed and evaluated through large-scale simulations. The results are graphically analyzed and serve as guidance for the development of decarbonization strategies for communities, cities, energy planners, or infrastructure experts.

Projektkoordinator

- 4ward Energy Research GmbH

Projektpartner

- Reiterer & Scherling GmbH
- Arteria Technologies GmbH
- GeoSphere Austria - Bundesanstalt für Geologie, Geophysik, Klimatologie und Meteorologie
- Forschungszentrum Jülich GmbH