

## BOSS

Building Energy Systems on causal reasoning

<b>Programm / Ausschreibung</b>	KNS 24/26, KNS 24/26, Technologien und Innovationen für die klimaneutrale Stadt (TIKS) 2024 - Urbane Technologien	<b>Status</b>	laufend
<b>Projektstart</b>	01.04.2025	<b>Projektende</b>	31.03.2027
<b>Zeitraum</b>	2025 - 2027	<b>Projektlaufzeit</b>	24 Monate
<b>Keywords</b>	buildings, FDD, HVAC, causal AI, causal reasoning		

### Projektbeschreibung

Gebäude sind für 40 % des Energieverbrauchs und 36 % der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Europa verantwortlich. Eine Optimierung der Gebäudetechnik ist notwendig, um die Ziele des European Green Deals zu erreichen.

Der tatsächliche Energieverbrauch von Gebäuden weicht häufig bis zu 30 % von den Planwerten ab, bedingt durch Betriebsfehler und unvorhergesehenes Nutzerverhalten. Traditionelle Methoden zur Fehlererkennung und Fehlerdiagnose (FDD) erfordern hohen manuellen Aufwand und sind aufgrund mangelnder Skalierbarkeit und Erklärbarkeit für den breiten Einsatz ungeeignet. Die fehlende Verfügbarkeit und Konsistenz von semantischen Gebäudedaten erschwert die Umsetzung automatisierter Lösungen.

Im Projekt BOSS werden Causal AI Methoden entwickelt, die einerseits semantische Daten auf der Basis von Zeitreihen ableiten und andererseits für FDD-Anwendungen genutzt werden. Causal AI bieten den Vorteil, dass sie darauf abzielen, Ursache-Wirkungs-Beziehungen statt nur statistische Korrelationen zu identifizieren, was die Erklärbarkeit der Modelle erhöht und ihre Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit im Vergleich zu herkömmlichen Ansätzen deutlich verbessert.

Das Konsortium kombiniert das Wissen von ISTA in den theoretischen Grundlagen der Kausalen AI mit der angewandten Forschung der TU Wien im Bereich der AI für Gebäude- und Energiesysteme, ergänzt durch die praktische Expertise der Industriepartner DiLT Analytics und EAM Systems. Gemeinsam deckt das Konsortium die gesamte Innovationskette von der Grundlagenforschung bis zur Umsetzung marktreifer Technologien ab und will die Grundlage für eine Technologieführerschaft im Bereich Causal AI und skalierbarer FDD-Lösungen schaffen.

### Abstract

Buildings are responsible for 40% of energy consumption and 36% of CO<sub>2</sub> emissions in Europe. Optimization of building technology is necessary to achieve the goals of the European Green Deal.

The actual energy consumption of buildings often deviates by up to 30% from the planned values due to operating errors

and unforeseen user behavior. Traditional methods for fault detection and diagnosis (FDD) require a great deal of manual effort and are unsuitable for widespread use due to a lack of scalability and explainability. The lack of availability and consistency of semantic building data makes it difficult to implement automated solutions.

In the project, Causal AI methods are developed that derive semantic data based on time series on the one hand and are used for FDD applications on the other. Causal methods offer the advantage that they aim to identify cause-and-effect relationships instead of only statistical correlations, which increases the explainability of the models and significantly improves their performance and reliability compared to conventional approaches.

The consortium combines ISTA's knowledge in the theoretical foundations of Causal AI with TU Wien's applied research in the field of AI for building and energy systems, complemented by the practical expertise of industry partners DiLT Analytics and EAM Systems. Together, the consortium covers the entire innovation chain, from basic research to the implementation of market-ready technologies, and aims to create the foundation for a technological leadership in the field of causality-based, scalable FDD solutions.

### **Projektkoordinator**

- Technische Universität Wien

### **Projektpartner**

- EAM Systems GmbH
- DiLT Analytics FlexCo
- Institute of Science and Technology - Austria