

EPC4SES

EPC based Digital Building Twins for Smart Energy Systems

Programm / Ausschreibung	ENERGIE DER ZUKUNFT, Smart Energy Systems, ERA-Net SES Joint Call 2018 RegSys	Status	abgeschlossen
Projektstart	02.09.2019	Projektende	31.12.2022
Zeitraum	2019 - 2022	Projektlaufzeit	40 Monate
Keywords	interoperable smart energy systems, energy performance certificate (register), smart thermal networks, smart grids, model based predictive control, digital twin		

Projektbeschreibung

Bei der Dekarbonisierung der Strom und Wärmeversorgung spielt der Energiebedarf der Gebäude im Bereich Wärme und Kühlen mit ca. 30% eine große Rolle. Komplexe Ansätze mit mehreren fluktuierenden Quellen erneuerbarer Energie oder Anergie benötigen nicht nur eine modellbasierte Planung, sondern können auch mit virtuellen Speichern (z.B. thermischer Aktivierung großer Massen oder flexible Steuerung der Gebäudeinfrastruktur) kosten-günstiger gehalten werden.

EPC4SES nutzt u.a. die bei der Erstellung von Energieausweisen erhobenen Bauteildaten, welche in einigen Regionen der EU in Registerdatenbanken gespeichert werden. Es soll der evaluiert werden, welchen Nutzen diese Daten in aggregierter Form für Computermodele (Digital Twins) entfalten können.

Zusammen mit den Bedarfsträgern und anderen Stakeholdern sowie Beobachtern werden Anwendungen zur Nutzung der aggregierten Daten aus den Energieausweisen erdacht, spezifiziert und in exemplarischen Piloten in den Regionen Andalusien, Berlin, und Salzburg/Wien erprobt.

Mit den erhaltenen Ergebnissen und den möglichen Entwicklungen am Energiemarkt (z.B. Flexibilität als handelbares Gut), werden die Auswirkungen auf die CO₂-Bilanz in einem Lebenszyklusansatz berechnet und Strategien (Empfehlungen) zur Hebung der CO₂-Reduktions-potentiale erarbeitet.

Die vorgeschriebene laufende Dissemination der Erkenntnisse in die ERA-Net SES Knowledge Community vergrößert die kritische Masse und bietet zusätzlich die Integration der Außensicht. Die Beiträge der österreichischen Partner umfassen wie folgt:

EUC als Ideengeber wird das Projekt koordinieren, mit Ideen und Piloten zum Funktionsnachweis (TRL4) die erfolgreiche Umsetzung des Projektes unterstützen, und den für industrielle Forschung äußerst wichtigen Realitätscheck mit den Bedarfsträgern ergänzt um Beobachter umsetzen.

SUoas (FH-Salzburg) als Spezialisten für die Gebäudesimulation werden bei der Spezifikation der Systemarchitektur in AP2 helfen, bei der Erstellung eines vereinfachten Modells aus den aggregierten Gebäudedaten in AP3 und beim Proof-of-Concept assistieren, Modelle für den X-in-the-loop Ansatz beisteuern, und die möglichen CO2 Einsparungen für einen Fernwärme 4.0 Ansatz mit virtuellen Speichern in AP5 evaluieren.

AICO wird in AP2 die Spezifikation der Interfaces im Bereich der Smart Grids unterstützen und in AP3 mit Modellen und Simulationen (TRL3/4) die Möglichkeiten einer modell-prädiktiven Bedarfssteuerung von Wärmepumpen zum Vermeiden von Überlast in Folge des schnellen Ladens von Elektrofahrzeugen im Quartier evaluieren, und in AP5 die Spezifikation der Interfaces bei Interoperabilitätstest evaluieren und in der Folge nachbessern.

Die Ergebnisse des Projektes umfassen potentielle Anwendungen mit hohem Nutzenpotential mit Nutzung der Energieausweisdaten zur Dekarbonisierung des Energiesystems. Die Ko-Entwicklung mit Bedarfsträgern soll praktikable Szenarien sichern, sodass die Empfehlungen zur Umsetzung realistisch sind und sowohl den Datenschutz als auch die Validität einbeziehen.

Eine ökologisch und ökonomisch nutzenstiftende Verwendung der Daten in den Energieausweis-Registerdatenbanken bringt sowohl der Energiewirtschaft als auch der Öffentlichkeit einen Mehrwert und stützt die Qualitätssicherung bei den Energieausweisen der Bundesländer. Die erweiterte Nützlichkeit der Energieausweise soll dazu beitragen dass trotz niedriger Energiepreise mit visionärer Energie die Dekarbonisierung des Energiesystems vorangetrieben wird und so die Sanierungsrate ansteigt.

Abstract

Data acquired as input data for calculating the energy performance of buildings in the mandatory Energy Performance Certificates (EPC) schemes is a valuable source for energy policies. In Austria, the EPC-register databases contain data from building elements, allowing new services to be rolled out easily.

Aggregated technical data for pairs of buildings and multi dwelling units in general – including thermal capacity – cannot be related to persons according to annex I of directive 2010/31/EU.

Dynamic models (digital twins) shall allow maximising the feed-in of renewable energy into biomass fired and solar assisted district heating and cooling networks utilising virtual storage, based on the flexibility provided by building masses. Smart grid applications will enable consensual shut down of heat pumps – based on predictions, also considering new arising energy loads, as for example (quick) charging of electric vehicles (V2G). The novel services envisaged, sketched and exemplarily tested in the research project as regional pilots will point out short term energy saving options and potential decarbonisation impact.

The three trial implementation pilots, focusing

- (a) on model-based predictive control of distributed A/C and
- (b) on heat pumps – both paired with electric vehicle charging options, and
- (c) solar assisted DH 4.0 with thermal storage in building masses, will
- (i) co-develop applications together with stakeholders,

- (ii) define basics for possible business models, and
- (iii) define and evaluate potentially suitable IT-technologies.

The three pilot systems will be cross-tested with data from other regions (Salzburg/Vienna Austria, Berlin Germany, and Sevilla Spain) to assess their applicability.

In WP2 (specification), the system architecture for creating and using digital twins will be defined together with different need-owners and stakeholders, considering replicability. The IT architecture will specify formats (based on XML and/or JSON) and data exchange features, and will investigate scalable simulation techniques, considering minimal computing effort and operating system neutrality.

In WP3 (implementation), the usability and utility of the sub-systems maintaining digital twins at the pilot sites will be validated, using a model-in-the-loop approach, including interface tests against specifications.

In WP4 (evaluation and exploitation), the impact on the energy system will be analysed in a cradle-to-grave approach. Direct and indirect CO₂ savings for Europe, originating from the shift to renewable energy sources and increased energy efficiency will be estimated. Expected deployment costs will be compared to possible economic savings. Finally, options integrating with local and regional development in the frame of the SET-plan and directive 2018/844/EU will be compiled into an exploitation plan (policy recommendations).

Dissemination will make the idea known and applicable for stakeholders in Europe beyond the project partners, amending WP5 (Knowledge Community).

The project partners comprise a communication and IoT enterprise from Spain, excelling in energy monitoring and smart cities, a software company developing on-line EPC issuing and an entity specialising in energy efficiency for businesses from Germany, a research group from Norway specialising in evaluation of energy systems, and from Austria, a research institution experienced in smart buildings, a small software company, defining interface specifications for interoperability, and an Austrian microenterprise active in Energy Monitoring acting as product owner, experienced in managing Intelligent Energy Europe projects and having collaborated with the evaluation partner.

Projektkoordinator

- effiziente.st - Energie- und Umweltconsulting e.U.

Projektpartner

- Fachhochschule Salzburg GmbH