

EnergyDec

Entscheidungsfindung und Optimierung für verteiltes Energiemanagement

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschung 7. Ausschreibung	Status	laufend
Projektstart	01.01.2022	Projektende	31.12.2025
Zeitraum	2022 - 2025	Projektlaufzeit	48 Monate
Keywords	Energiemanagement, erneuerbare Energiegemeinschaften, standortübergreifende Optimierung, Dekarbonisierung		

Projektbeschreibung

Energiemanagementsysteme konzentrieren sich derzeit schwerpunktmäßig auf die Optimierung einzelner Gebäude. Es geht somit darum an einem Standort den Verbrauch entsprechend seiner technischen Möglichkeiten und seinem Eigenerzeugungsgrad zu optimieren. Standortübergreifende Optimierungen werden in der Praxis noch nicht eingesetzt. Dies hat im Wesentlichen den Hintergrund, dass bisher die Gesetzeslage in Österreich für so eine Betrachtungsweise noch nicht gegeben war. Mit dem Inkrafttreten des Erneuerbaren Energie Ausbaugesetzes wird sich dies grundlegend ändern. Im Rahmen dieser Entwicklung wird sich auch die Optimierungsfrage neu stellen, da eine standortübergreifende Optimierung mehr Parameter und Faktoren berücksichtigen muss als eine reine Standortoptimierung. Insbesondere Speichermöglichkeiten und Marktbewirtschaftung werden eine große Rolle für bestmögliche Nutzung erneuerbarer Energie spielen.

Die Kerninnovation des Projekts ist ein integrierter Ansatz für lokales Optimieren mit übergreifender verteilter Entscheidungsfindung, welcher für das Energiemanagement von mehreren (bis vielen) Gebäuden mit verschiedenster Struktur entwickelt und evaluiert werden soll. Dieser Ansatz wird ganzheitlich verschiedenste Faktoren wie etwa Wettereinflüsse, eine geänderte Energiemarktsituation oder Speicherkapazitäten einbeziehen. Ziel des Projekts ist es, standortübergreifend auf der Basis vieler solcher Faktoren durch verteilte Entscheidungsfindung erneuerbare Energie aus übergeordneter Sicht so gut wie nur möglich nutzbar zu machen.

Zu diesem Zweck soll im Rahmen des vorgeschlagenen Projekts ein neuer Ansatz für verteilte Entscheidungsfindung erarbeitet werden, der kombinierte Top-Down und Bottom-Up-Entscheidungen sowie auch solche zwischen Peers auf gleicher Ebene einbeziehen kann. Die Entscheidungsfindung integriert systematisch lokale Entscheidungen in einzelnen Decision Making Units (DMUs), welche jede Art von automatisierter Entscheidungsfindung umsetzen können: deterministische, probabilistische, genetische oder möglicherweise auch eine Integration von Maschinellen Lernen (Neuronale Netze). Der Vorteil einer verteilten Entscheidungsfindung ergibt sich insbesondere aus der notwendigen Skalierbarkeit und Flexibilität im Hinblick auf kurzfristige Schwankungen des Angebots an erneuerbarer Energie. Dieser Ansatz wird für standortübergreifende Entscheidungsfindung für viele diverse Gebäude innovativ auf verschiedene Weise mit lokaler Optimierung für einzelne Gebäude integriert werden. Für die verteilte Entscheidungsfindung können lokale Optimierungen einbezogen werden, durch standortübergreifende Entscheidungen können aber auch die Targets für die

Optimierungen ausgewählter Gebäude verändert werden.

Mit diesen Innovationen wird das Konsortium einen wesentlichen Beitrag für die zukünftige standortübergreifende und bestmögliche Nutzung von erneuerbarer Energie für Gebäude in Österreich und gleichzeitig einen positiven Einfluss auf die Entlastung des öffentlichen Netzes haben bzw. zu dessen Stabilität beitragen. Die Bundesimmobiliengesellschaft (BIG) als Partner kann durch dieses Projekt die gewonnenen Erkenntnisse in die bestehenden sowie zukünftige Projekte zum Ausbau der Erneuerbaren Energien im Immobilienportfolio einfließen lassen und somit die Dekarbonisierung der über 2.000 Liegenschaften in ganz Österreich vorantreiben. Durch die bestehenden Kooperationsmöglichkeiten mit den beteiligten Organisationen soll darüber hinaus der zukünftige Fortschritt im Immobiliensektor sichergestellt werden. Insgesamt wird dadurch wesentlich zur Erreichung der Klima- und Energieziele beigetragen.

Abstract

Energy management systems currently focus primarily on optimizing individual buildings. It is, therefore, a matter of optimizing the consumption at a location according to its technical possibilities and its level of self-generation. Cross-location optimizations are not yet used in practice. The main reason for this is that the legal situation in Austria for such an approach was not yet in place. This will change fundamentally with the entry into force of the Renewable Energy Expansion Act. As part of this development, the question of optimization will also arise anew, since a cross-location optimization must take into account more parameters and factors than a pure location optimization. Storage options and market management, in particular, will play a major role in the best possible use of renewable energy.

The core innovation of the project is an integrated approach for local optimization with comprehensive, distributed decision-making, which is to be developed and evaluated for the energy management of several (or many) buildings with a wide variety of structures. This approach will holistically include a wide variety of factors such as weather influences, a changed energy market situation, or storage capacities. The goal of the project is to make renewable energy as usable as possible from a superordinate point of view on the basis of many such factors across all locations through distributed decision-making.

To this end, the proposed project aims to develop a new approach for distributed decision-making that can include combined top-down and bottom-up decisions as well as those between peers at the same level. Decision-making systematically integrates local decisions in individual Decision Making Units (DMUs), which can implement any type of automated decision-making: deterministic, probabilistic, genetic or possibly also an integration of machine learning (neural networks). The advantage of distributed decision-making results, in particular, from the necessary scalability and flexibility with regard to short-term fluctuations in the supply of renewable energy.

This approach will be integrated in different ways with local optimization for individual buildings for cross-location decision making for many diverse buildings innovatively. Local optimizations can be included for distributed decision-making, but the targets for optimizing selected buildings can also be changed through cross-location decisions.

With these innovations, the consortium will make a significant contribution to the future cross-location and best possible use of renewable energy for buildings in Austria and at the same time have a positive influence on the relief of the public network and contribute to its stability. The Bundesimmobiliengesellschaft (BIG) as a partner can use this project to incorporate the knowledge gained into existing and future projects to expand renewable energies in the real estate portfolio and thus promote the decarbonization of over 2,000 properties throughout Austria. The existing opportunities for cooperation with the organizations involved should also ensure future progress in the real estate sector. Overall, this contributes significantly to the achievement of the climate and energy goals.

Endberichtkurzfassung

Qualitativ ist das wichtigste Ergebnis, dass unser Ansatz für Decision Making funktioniert, wenn die Entscheidungsfindung so wie vorgesehen rational auf Optimierungsergebnissen beruht.

Quantitativ haben wir in einem Use Case mit hierarchischer Struktur und mit vielen Szenarien als Varianten folgende Einsparungen für die einbezogenen Gebäude bzw. Gebäudegruppen (im Sinne von Energiegemeinschaften) erzielt: Bei der verteilten Koordination gegenüber rein lokaler Optimierung steigen die Kosten- und CO₂-Einsparungen von 1.249€ pro Jahr auf 6.073,9€ bzw. von 272kg pro Jahr auf 4.323,9kg.

Projektkoordinator

- Wirtschaftsuniversität Wien

Projektpartner

- PowerSolution Energieberatung GmbH
- Universität für Weiterbildung Krems
- AMPEERS ENERGY GmbH
- Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H
- Technische Universität Wien