

SmartControl

Standardisierte und smarte Steuerung von kommunalen Energiesystemen

Programm / Ausschreibung	ENERGIE DER ZUKUNFT, SdZ, SdZ 8. Ausschreibung 2020	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.10.2021	Projektende	31.01.2024
Zeitraum	2021 - 2024	Projektlaufzeit	28 Monate
Keywords	Übergeordnete Regelung, Standardisierung, adaptive Prognoseverfahren, Kommunikationsschnittstellen		

Projektbeschreibung

Um das Ziel einer sauberen und versorgungssicheren Energiewende zu erreichen (#mission2030) muss zunehmend auf erneuerbare und dezentralisierte Energie gesetzt werden. Kommunale Energiesysteme bzw. regionale Energiegemeinschaften zeigen ein hohes Potential für die effiziente Nutzung aller dezentralen Einzeltechnologien, inkl. der volatilen Energieerzeugung aus erneuerbaren Ressourcen, mit Kosten- und CO₂-Einsparungen von bis zu 17,6 und 37,2% (siehe Kapitel 2.3.3). Daher werden kommunale Energiesysteme auch von der Politik forciert (EU Winter Package 2017, Entwurf Erneuerbare Ausbaugesetz EAG). Bisher gibt es nur begrenzte Möglichkeiten um ein kommunales Energiesystem in die Praxis umzusetzen. Neben den fehlenden regulatorischen Rahmenbedingungen beginnt dies bereits beim Fehlen von einheitlichen, standardisierten Verfahren für die Erfassung von Last- und Erzeugungsdaten (z.B. Smart Meter, PV, Speichersysteme, etc.) in Kommunen, Gemeinden bzw. Quartieren. Ferner erfolgt die Echtzeit-Datenerfassung, wenn überhaupt zurzeit meist nur vereinzelt. Weiters ist für einen optimalen, resilienten Betrieb von Energiegemeinschaften die Kommunikation der Einzeltechnologien mit einer intelligenten übergeordneten Regelung unumgänglich. Derzeit verwenden Anlagenhersteller unterschiedliche Kommunikations-schnittstellen, was wiederum den Aufwand für die Entwicklung eines universell einsetzbaren, übergeordneten Regelungsalgorithmus, welcher ohne großen Aufwand und Kosten installiert werden kann, erhöht.

Das SmartControl-Projekt stellt sich all diesen Herausforderungen und entwickelt ein standardisiertes, ganzheitliches Konzept für das Monitoring, die Regelung und den Betrieb von kommunalen Energiesystemen. Für den laufenden Betrieb wird auf adaptive, selbstlernende Methoden wie z.B. Machine Learning (ML) gesetzt, vor allem um die Prognoseverfahren für Last- und Erzeugungsdaten zu optimieren und diese ohne Kalibrierungsaufwand auf andere Gemeinden übertragen zu können. In Kombination mit übergeordneten Regelungsalgorithmen wird eine optimale Energiebedarfsabdeckung durch erneuerbare und dezentrale Energie erzielt (z.B.: Eigenverbrauchsoptimierung), was wiederum zu CO₂- und Kosteneinsparungen im Betrieb führt. Gleichzeitig werden dadurch Ortsnetze stark entlastet und stabilisiert, da über die optimierte Regelung auftretende Stromerzeugungsspitzen geglättet und entsprechend kompensiert werden. Im Projekt werden offene Kommunikations-protokolle bzw. Standards für die Datenübertragung, wie z.B. TCP/IP, verwendet. Dabei wird für die Etablierung von Schnittstellen auf offene Standards und Open Source Lösungen (z.B. openHAB) gesetzt und aufgebaut. Über die gesamte Projektlaufzeit werden zwei unterschiedlich große Gemeinden, ein Energieversorger und ein

Netzbetreiber in den Prozess mit einbezogen um auf deren Herausforderungen und technischen Voraussetzungen Rücksicht zu nehmen. Um das Umsetzungspotential aller Ansätze im Projekt zu testen werden kommunale Energiesysteme in den Gemeinden Wieselburg und Yspertal im Labormaßstab (Einbindung von Realdaten und Evaluierung in einem Open Loop Test) in Betrieb genommen und evaluiert. Die in diesem Projekt geplanten Forschungsarbeiten bilden die Grundlage für darauf aufbauende, experimentelle Entwicklungen übergeordneter Regelungssysteme für lokale Energiegemeinschaften, Kommunen und Quartiere.

Abstract

Renewable and decentralized energy is a major solution to achieve Austrian climate and energy objectives (#mission2030). Local energy communities show high potential for the efficient use of distributed energy technologies, including volatile energy production from renewable resources. Costs and CO₂ can be reduced by up to 17.6 and 37.2%, respectively (see chapter 2.3.3). Therefore, community energy systems are also pushed by policy makers (EU Winter Package 2017, draft Erneuerbare Ausbaugesetz EAG). However, until now there are only limited possibilities to bring local energy communities into reality because of several limitation factors. In addition to the lack of regulatory framework conditions, uniform, standardized procedures for the collection of load and generation data (e.g. smart meters, PV, storage systems, etc.) in municipalities, communities or neighborhoods are missing. Furthermore, real-time data collection, if at all, rarely takes place. Moreover, an intelligent higher-level control system communicating with individual technologies is essential for an optimal, resilient operation of energy communities. Currently, technology manufacturers use different communication interfaces. This increases the effort required to develop a universally applicable higher-level control algorithm that can be installed without great effort and cost.

The SmartControl project addresses all these challenges and develops a standardized, holistic concept for monitoring, control and operation of municipal energy systems. Adaptive, self-learning methods such as machine learning (ML) will be used for the ongoing operation of such energy systems, primarily to optimize forecasting procedures for load and generation data. Through these adaptive methods it will be possible to transfer it to other municipalities without calibration efforts. In combination with higher-level control algorithms, optimal energy demand coverage by renewable and distributed energy is achieved (e.g.: self-consumption optimization), which in turn leads to CO₂ and cost savings in the operation. At the same time, this will relieve and stabilizes local grids, since occurring power generation peaks are smoothed and compensated accordingly with the optimized control given by the SmartControl concept. Open communication protocols and standards for data transmission, such as TCP/IP, will be applied. Moreover, open standards and open source solutions (e.g. openHAB) will be used and built upon for the establishment of interfaces. Over the entire project duration, an energy supplier and a network operator will be included in the process to address their challenges and technical requirements. In order to test the implementation potential of all approaches in the project, municipal energy systems in the communities of Wieselburg and Yspertal will be put into operation and evaluated on a laboratory scale (integration of real data and evaluation in an open loop test). The research planned in this project will form the basis for subsequent experimental developments of higher-level control systems for local energy communities, municipalities and neighborhoods.

Projektkoordinator

- BEST - Bioenergy and Sustainable Technologies GmbH

Projektpartner

- Marktgemeinde Yspertal

- Stadtgemeinde Wieselburg
- wüsterstrom E-Werk GmbH