OptiFlex

Entscheidungsunterstützung zur optimierten Bereitstellung und Nutzung von Flexibilitäten in Energiegemeinschaften

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Energieforschung, Energieforschungsprogramm 2024 (KLIEN)	**Status**	laufend
Projektstart	01.04.2025	**Projektende**	31.03.2028
Zeitraum	2025 - 2028	**Projektlaufzeit**	36 Monate
Keywords	Energiegemeinschaften, Flexibilitäten, Optimierung, Decision Support, Partizipative Analyse und Entwurf		

Projektbeschreibung

Energie-Gemeinschaften (EGs) haben viele Vorteile für die Energiewende, jedoch mangelt es an Lösungen, dass Grüne Energie genau dann verbraucht wird, wenn sie gerade verfügbar ist. Dabei müssen auch die Gewohnheiten und Bedürfnisse der in der EG lebenden oder arbeiteten Personen berücksichtigt werden. Dafür sind immer wieder Entscheidungen zu treffen, die technisch unterstützt werden könnten, aber partizipativ getroffen werden sollten.
Deshalb schlagen wir einen neuen Ansatz für die optimierte Nutzung erneuerbarer Energie in EGs vor. Durch Optimierung im Energiemanagement (hier im Demand Side Management) soll erreicht werden, dass sich der Bedarf an Energie so gut wie möglich mit der (insbesondere lokalen) Verfügbarkeit von erneuerbarer Energie deckt. Über die dafür notwendigen Änderungen im Verbrauch etwa bezüglich des Zeitintervalls für Warmwasserbereitung müssen aber letztlich die Endnutzer entscheiden, diese Optimierung dient also primär zur Entscheidungsunterstützung.
Als Basis für solche Optimierungen müssen zuerst Flexibilitäten bestimmt werden. Dafür kombiniert unser Ansatz erstmalig einen partizipativen Ansatz zur Identifikation von Flexibilitäten mit einem technischen. Der neue technische Ansatz sieht vor, dass durch den Einsatz von maschinellem Lernen in den Energieverbrauchsdaten Anteile von elektrischen Verbrauchern erkannt werden, die möglicherweise flexibel verschoben oder in ihrem Verbrauch verändert werden können. Diese „gelernten“ Flexibilitäten werden dann wiederum gemeinsam mit den Nutzer*innen konkretisiert und abgestimmt, bevor sie für nachfolgende Optimierungen verwendet werden können.
Es wird dann unter Verwendung dieser Flexibilitäten ein optimiertes Lastprofil erstellt, dass sich bestmöglich mit der verfügbaren erneuerbaren Energie (insbesondere innerhalb der EGs) deckt. Eine Innovation liegt hier im Decision Support, der die Nutzer*innen durch Vorschläge für geänderte Nutzungszeiten unterstützt. Damit soll einerseits der Eigenverbrauch innerhalb der EG verbessert und andererseits auch die Akzeptanz der Änderungen durch die Personen in der EG gesichert werden.
Je nach Automatisierungsgrad der EG bietet das System Lösungen mit Fahrplänen auf Basis statistisch basierter Entscheidungen mit geringen, ggf. auch manuell durchführbaren, Anpassungen der Verbraucher hin bis zu Optimierungsalgorithmen, die automatisiert dynamisch Verbraucher ansteuern und so auf Produktionsschwankungen reagieren können. In beiden Fällen erfolgt eine holistische Optimierung über alle Verbraucher und Erzeuger der EG. Durch Hinzufügen von Wetterprognosen bzw. Produktionsvorhersagen (z.B. Now Casting) kann auch vorausschauend reagiert

werden.
Das Konzept soll beispielhaft in bereits existierenden EGs, die ihr großes Interesse bekundet haben, prototypisch umgesetzt und evaluiert werden. Innerhalb von EGs soll es zu einer optimierten Nutzung Grüner Energie und damit auch zu Einsparungen kommen. Strategisch soll dieses Projekt einen Beitrag zum Klimaschutz sein, weil es die Abhängigkeit von nicht erneuerbaren Energiequellen verringert und zu einer nachhaltigeren Zukunft beigetragen wird.

Abstract

Energy Communities (ECs) offer many benefits for the energy transition, but solutions are lacking for ensuring that green energy is consumed exactly when it is available. This also requires considering the habits and needs of the people living or working within the EC. Decisions must be made repeatedly, which could be technically supported but should be participatory.
Therefore, we propose a new approach for the optimized use of renewable energy in ECs. By optimizing energy management (specifically Demand Side Management), the goal is to align energy demand as closely as possible with the (particularly local) availability of renewable energy. However, the end-users must ultimately decide on necessary changes in consumption, such as adjustments to the timing of hot water preparation, The optimization primarily serves as decision support.
As a basis for such optimizations, flexibilities must first be identified. Our approach combines a participatory method for identifying flexibilities with a technical one for the first time. The new technical approach involves using machine learning on energy consumption data to identify segments of electrical consumers that could potentially be shifted or adjusted. These "learned" flexibilities are then concretized and coordinated with the users before being used for subsequent optimizations. Using these flexibilities, an optimized load profile is created to best match the available renewable energy (particularly within the ECs). An innovation lies in the Decision Support system, which assists users with suggestions for modified usage times. This aims to both improve self-consumption within the EC and to ensure acceptance of the changes by the people in the EC.
Depending on the degree of automation within the EC, the system offers solutions ranging from schedules based on statistically derived decisions with minor, possibly manual, adjustments of consumers, to optimization algorithms that dynamically control consumers and respond to production fluctuations. In both cases, a holistic optimization of all consumers and producers within the EC is achieved. By incorporating weather forecasts or production predictions (e.g., Now Casting), proactive responses can also be implemented.
The concept will be prototypically implemented and evaluated in a existing ECs that have shown great interest. Within the ECs, this is expected to lead to optimized use of green energy and consequently to achieved savings. Strategically, this project aims to contribute to climate protection by reducing dependence on non-renewable energy sources and supporting a more sustainable future.

Projektkoordinator

- Universität für Weiterbildung Krems Department für Integrierte Sensorsysteme

Projektpartner

- EEGE Erneuerbare Energiegemeinschaft Groß Enzersdorf e.Gen.
- IoT Systems GmbH
- PowerSolution Energieberatung GmbH

- Schidler Susanne Mag. Dr.
- Technische Universität Wien Institut für Computertechnik