Blockchain Grid

Blockchain Grid

Programm / Ausschreibung	Energieforschung (e!MISSION), Vorzeigeregion Energie, Vorzeigeregion Energie 2017	**Status**	abgeschlossen
Projektstart	01.11.2018	**Projektende**	31.03.2021
Zeitraum	2018 - 2021	**Projektlaufzeit**	29 Monate
Keywords	Smart Grid, Blockchain, Congestion Management, Local Energy Communities, Multi-use battery storage		

Projektbeschreibung

Neue Herausforderungen in elektrischen Niederspannungsnetzen ergeben sich aufgrund der steigenden Zahl an erneuerbaren Erzeugern sowie der Teilnahmen von neuen Verbrauchern wie Elektrofahrzeugen. Dies wird begleitet von einem Paradigmenwechsel: spätestens mit der Integration von Ladestationen für Elektrofahrzeuge in den Verteilnetzen ist eine reine Worst-Case-Betrachtung für die Infrastruktur-Dimensionierung nicht mehr in allen Fällen sinnvoll. Moderne Ladestationen mit einer Maximalleistung von 22 kW übersteigen die typischen Leistungsannahmen von 2 bis 4 kW für Wohnanlagen in Zentraleuropa signifikant.
Blockchain Grid dreht den Ansatz für Engpassmanagement in Verteilnetzen um: Das Projekt befasst sich mit der optimalen Nutzung freier, sich zeitlichen verändernder Netzkapazitäten um Verdienstmöglichkeiten für die Nutzer (Prosumer) zu generieren. Dieser Ansatz wird durch die Blockchain Technologie und der damit einhergehende hohe Grad an Automation ermöglicht. Im Speziellen wird eine verteilte Blockchain-basierte Anwendung implementiert, die es den Prosumern ein einem Netzabschnitt ermöglicht, freien Netzressourcen untereinander für Erzeugung und zusätzliche Lasten aufzuteilen. Der Netzbetreiber agiert hierbei lediglich als Bereitsteller des Systems.
Im ersten Projektschritt erfolgt die Analyse von technischen und organisatorischen Anforderungen, die das Teilen und Steuern von überschüssigen Kapazitäten und flexiblen Lasten ermöglichen. Besonderes Augenmerk wird unter anderem auf rechtliche Rahmenbedingungen und Empfehlungen gelegt sowie der Möglichkeit, alle Nutzer als gleichberechtigte Teilnehmer – unter der Annahme, dass diese physikalische Unterschiede aufgrund ihrer geographischen Lage aufweisen – im System zu behandeln.
Anschließend wird im Projekt eine Blockchain-basierte Lösung entwickelt. Hierfür müssen effiziente Möglichkeiten zur Bestimmung freier Netzkapazitäten geschaffen und eine Technologiewahl für die zugrundeliegende Blockchain (Technologie, private oder öffentliche Blockchain, Auswahl und Bedeutung der Tokens wie zum Beispiel kW, nicht gelieferte kWh, Prioritäten, etc.) getätigt werden. In einem Niederspannungsnetz in der Steiermark werden die Entwicklungen einer Validierung unter Realbedingungen unterzogen.
Die Projektergebnisse sind:
1. Die Entwicklung einer Blockchain-basierten Plattform, die es den Prosumern ermöglicht, ihre freien Ressourcen für eine Überschusserzeugung oder die Aktivierung von Lasten zu teilen.

2. Ein erfolgreicher Einsatz unter Realbedingungen im Testnetz Heimschuh mit ca. 200 passiven und 15 aktiven Teilnehmern.
3. Ein Blockchain-Proof-of-Concept für das Netzmanagement mit der Steuerung von Nutzer-Flexibilitäten.
4. Rechtliche und technischen Rahmenbedingungen für den Einsatz der Blockchain in Zusammenarbeit mit anderen Sub-Projekten in der Modellregion Green Energy Lab.
5. Eine Analyse zur Skalier- und Replizierbarkeit der Anwendungsfälle.

Abstract

New requirements on low voltage distribution grids have to be fulfilled due to an increased number of renewable producers, but also due to electric vehicles as new network participators. This goes along with a paradigm shift. It can be expected that with increasing connection of electric vehicles supply equipment in distribution networks, infrastructure dimensioning can no longer be based on worst-case assumptions in all cases. State-of-the-art 22 kW charging power by far exceeds the 2…4 kW estimate for a residential grid connection in central Europe.
Blockchain Grid is able to turn the conventional approach of most congestion management approaches for distribution grids upside down. The project does not consider how to deal with excess utilization, but rather how to make most use of remaining free grid resources (time-varying power and voltage bands) to the merit of prosumers. This approach is enabled by the high level of trusted automation provided by Blockchain technology. In particular, the approach is to implement a distributed Blockchain-based application that enables prosumers themselves to share free grid resources for their surplus generation and load, whereas the distribution system operator acts as a facilitator.
In a first step, technical and organisational requirements are analysed for a distributed solution in which grid customers can share excess grid capacities for their flexible loads. A focus will also be on potential regulatory designs and the challenge to design an equal playing field for all grid participants, given that users are physically different depending on their localisation within the grid.
The project will then design a prototypical Blockchain-based solution. This includes a way how to determine free grid capacities in a technically efficient way, and the choice of the underlying Blockchain (technology, private or public, choice and meaning of tokens such as kW, not supplied kWh, priority rewards etc.) In a field trial in a low voltage network in Styria, the approach is practically evaluated with real users.
Results of the project will be:
1. The design of a Blockchain-based platform that enables prosumers to share free grid resources for surplus generation and load.
2. The successful realisation in the Heimschuh testbed with approx. 200 passive customers and 15 active.
3. A Blockchain proof of concept addressing grid management with customer flexibility.
4. Regulatory and technical guidelines for Blockchain implementation in cooperation with other sub-projects in the Energy Model Region Green Energy Lab
5. A scalability and replicability analysis of the use cases

Projektkoordinator

- Energienetze Steiermark GmbH

Projektpartner

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

- Burgenland Energie AG
- Siemens Aktiengesellschaft Österreich