

Agenten- und Blockchainbasiertes Energiemanagementsystem für Mieterstromobjekte

Agent- and Blockchain-based Energy Management System for Multifamily Housing

Stefan P. M. Chantrel, Fraunhofer ISE, Freiburg, Deutschland, stefan.chantrel@ise.fraunhofer.de
Arne Surmann, Fraunhofer ISE, Freiburg, Deutschland, arne.surmann@ise.fraunhofer.de
Dr. Robert Kohrs, Fraunhofer ISE, Freiburg, Deutschland, robert.kohrs@ise.fraunhofer.de
Manuel Utz, Hochschule Fresenius, Frankfurt a.M., Deutschland, manuel.utz@hs-fresenius.de
Simon Albrecht, Universität Freiburg, Freiburg, Deutschland, simon.albrecht@is.uni-freiburg.de

Kurzfassung

Im Energiesystem der Zukunft wird es hohe Anteile dezentraler, erneuerbarer Erzeugung geben. Die Integration dieser stellt Verteilnetzbetreiber und Anlagenbetreiber vor Herausforderungen. Dies gilt besonders bei heterogenen und komplexen Besitzverhältnissen dezentraler Anlagen. Dieser Beitrag beschreibt einen Ansatz zur Implementierung eines Energiemanagementsystems innerhalb von Mieterstromobjekten. Anhand eines Agentensystems wird die dezentrale Struktur der Anlagen im Mieterstromobjekt abgebildet. Ferner tätigt dieser Beitrag Aussagen zur Relevanz der Blockchaintechnologie im aktuellen regulatorischen Rahmen von Mieterstromobjekten.

Abstract

Balancing renewable generation and demand is a challenge of the future energy system. This applies particularly to heterogeneous and complex ownership conditions of decentralised facilities. In this paper, we introduce a concept to minimize grid load by means of an agent based self-consumption optimization in multifamily residential housing. Furthermore we discuss whether the use of blockchain technology fits the current regulatory framework of Germany regarding residential microgrids for tenant's electricity.

1 Einleitung

Die Anteile erneuerbarer Erzeugung durch verteilte Systeme haben im Niederspannungsnetz stark zugenommen. Ende 2017 waren bereits über 1,6 Millionen Photovoltaikanlagen (PV-Anlagen) mit einer installierten Spitzenleistung von 43 GW am Netz [1]. Neben der Sicherstellung der Energieversorgung ist die Netzbelastung zu beachten. Durch den stetigen Ausbau regenerativer Erzeuger und lastintensiver Verbraucher wird die Residuallast stark beeinflusst. Die maximale Residuallast innerhalb eines Netzes ist dessen wichtigster Dimensionierungsparameter [2]. Ursprünglich wurden hiermit Leitungen und Transformatoren für unidirektionale Stromflüsse zwischen Netzen ausgelegt. Die heutige Kombination von dezentraler Stromerzeugung und Stromverbrauch führt vermehrt zu unvorhergesehenen bidirektionalen Stromflüssen. Zum Ausgleich dieser fluktuierenden Stromflüsse können Flexibilitätsoptionen sowohl auf der Verbrauchsseite als auch auf der Erzeugerseite aktiviert werden. Die Koordinierung der Aktivierung dezentraler Flexibilitätsoptionen stellt eine der großen Herausforderungen der nächsten Jahre dar. Naheliegenderweise bedarf es einer Koordinierung in der „dezentralsten“ beziehungsweise untersten Netzebene. Mieterstromobjekte haben ein elektrisches (Haus-)Netz mit einem Anschlusspunkt zum Niederspannungsnetz. Daher betrachten wir Hausnetze von Mieterstromobjekten als un-

terste Ebene des Stromnetzes. Für diese Ebene wird folgend ein Konzept für die Steuerung und Abrechnung eines agentenbasierten Energiemanagementsystems (EMS) in Mieterstromobjekten beschrieben.

1.1 Motivation

Mieterstrom ist lokal produzierter Strom, der Mieter von Wohnungen oder Gewerbeflächen angeboten wird. Diese dürfen normale Stromlieferverträge alternativ zu den gewöhnlichen Energieversorgungsunternehmen (EVU) mit dem zugehörigen Mieterstrombetreiber abschließen. Der Strom, welcher im Rahmen eines solchen Vertrages geliefert wird, muss zumindest teilweise aus Erzeugungsanlagen (PV-Anlagen und/oder Blockheizkraftwerke BHKW) der Liegenschaft stammen. Teilnehmende Mieter haben keinen Stromliefervertrag mit einem EVU. Den restlichen Strom beschafft der Mieterstrombetreiber über das Stromnetz von einem EVU. Mieter haben weiterhin die volle Versorgungssicherheit. Mieterstrom muss günstiger angeboten werden als Strom aus dem Netz.

Bild 1 zeigt einen beispielhaften zeitlichen Last- und Erzeugungsverlauf eines Mieterstromobjekts. Zu sehen ist, dass der Verbrauch von drei unterschiedlichen Wohneinheiten (Apt 1-3) unabhängig sowohl voneinander als auch von der Photovoltaik Erzeugung (PV) entsteht.