

# Projektsteckbrief

**Projekttitle** „Bayerischer Forschungsverbund  
Energie – Sektorkopplung und Micro-Grids (STROM)“  
Teilprojekt 7 „Dezentrales Energiemanagement“

**Schlagwörter** Regelung, Energiemanagement, Sektorkopplung,  
Geschosswohnungsbau, Künstliche Intelligenz (KI), Prognose

## Projektdetails

<b>Projektstart</b>	2021	<b>Projektlaufzeit</b>	3 Jahre
<b>Fördermittelgeber</b>	Bayerische Forschungsstiftung	<b>Förderkennzeichen</b>	AZ-1473-20
<b>Projektbudget</b>	245.700 € (Teilvorhaben THI)		
<b>Projektleiter</b>	Prof. Dr.-Ing. Wilfried Zörner		
<b>Ansprechpartner</b>	Thorsten Summ		

## **Kooperationspartner**

CitrinSolar Energie und Umwelttechnik GmbH, Eichenseher Ingenieure, Gemeinnützige Wohnungsbaugesellschaft Ingolstadt GmbH, Sarauer Energietechnik GmbH, xNet GmbH

## Beschreibung

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wird eine intelligente Gebäudesystemregelung untersucht und mit konventionellen Regelungsstrategien verglichen. Eine intelligente Regelung zeichnet sich in diesem Zusammenhang durch eine KI- / prognose-basierte Regelungslogik aus. In einem ersten Schritt werden unterschiedliche Gebäudemodelle und dazu passende regenerative Energieanlagen mit Speicher erstellt. Diese werden für die Simulation der Wärme- und Strombereitstellung sowie des Verbrauchs in den Gebäuden und des Strombedarfs für Elektrofahrzeuge (E-Fahrzeuge) verwendet. Während der Simulation werden unterschiedliche Regelalgorithmen untersucht. Die daraus resultierenden Ergebnisse geben Aufschluss über die spezifischen Vor- und Nachteile verschiedener Regelstrategien. Übergeordnete Zielsetzung des Vorhabens ist die Ermittlung möglicher Einsparpotenziale sowie der Wirtschaftlichkeit von KI- / prognose-basierten Reglern.

Das Forschungsvorhaben „Dezentrales Energiemanagement“ ist integraler Bestandteil des Forschungsverbunds „Energie – Sektorkopplung und Micro-Grids“. Der Forschungsverbund entwickelt technische Lösungen der Sektorkopplung, erarbeitet Planungsgrundlagen, um die Verbreitung zu beschleunigen, und untersucht den Regulierungsrahmen. Zu Beginn des Teilprojekts werden charakteristische Gebäude- und Energiedaten erfasst. Diese werden verwendet, um verschiedene Gebäudemodelle sowie passende regenerative Gebäudeenergiesysteme zu modellieren und diese für anschließende Simulationen verwenden zu können. In diesem ersten Schritt werden unterschiedliche EE-basierte Technologieportfolios inklusive Energiespeicher ermittelt und bewertet, um geeignete Energiesysteme für die unterschiedlichen Gebäudetypen festlegen zu können. Nach einer

technischen Charakterisierung der Technologieportfolios können die Energiesysteme, anhand von Wetterdaten, Heiz- und Stromlasten sowie Daten zum zusätzlichen Strombedarf durch die Nutzung von E-Fahrzeugen, für die Gebäudetypen ausgelegt werden. Für die Ermittlung charakteristischer Daten der E-Fahrzeugnutzung sind Informationen zum Nutzerverhalten der Bewohner nötig. Somit lassen sich Ladezeiten und die notwendige Energie bestimmen und bei der Energiesystemauslegung berücksichtigen. Nach Abschluss der Gesamtsystemauslegung können die Daten für die physikalische Modellierung der Gebäudemodelle und regenerativen Energieanlagen genutzt werden. Diese werden anschließend für die Simulation verwendet. Nach der Ermittlung und Auswahl typischer Regelalgorithmen für die jeweiligen Energiesysteme, können diese in die Systemsimulation implementiert werden. Die Simulation der Regelung, der Energiebereitstellung und des -verbrauchs, ermöglicht eine technische Bewertung der untersuchten Systeme. Mithilfe von charakteristischen Heiz- und Stromlastprofilen, welche bedarfsgerechte Energieverbrauchsdaten der Bewohner enthalten, sowie Daten zur benutzerspezifischen E-Fahrzeugnutzung, können die Systeme bewertet werden. Durch den Vergleich dieser konventionellen Regelalgorithmen mit einer prognose- / KI-basierten Regelung kann eine Bewertung eines intelligenten Reglers erfolgen. Zuerst muss allerdings eine passende prognose- / KI-basierte Regelung entwickelt werden. Diese soll den Energiebedarf der Hausbewohner kurzzeitig prognostizieren und das System dem ermittelten Bedarf entsprechend steuern. Durch ein kontinuierliches Feedback des Systems zu den prognostizierten Bedarfswerten kann eine intelligente Regelung lernen und sich anpassen. Zusätzlich zum Gebäudeenergiesystem kann eine solche Regelung externe Einflüsse, wie etwa Preis-/ Netzsignale berücksichtigen, wodurch ein dezentrales Energiemanagementsystem auch einen netzdienlichen Effekt haben kann. Durch die Implementierung der Kurzzeitprognose des Strom- und Wärmebedarfs kann die Energiebereitstellung und der Verbrauch für die Gebäudemodelle erneut simuliert werden. Ein anschließender Vergleich mit den charakteristischen Heiz- und Stromlastprofilen inklusive der benutzerspezifischen Daten der E-Fahrzeugnutzung erlaubt eine Bewertung der intelligenten Regelung. Durch eine techno-ökonomische Bewertung und den Vergleich mit der konventionellen Regelung lassen sich mögliche Vorteile eines solchen Regelansatzes erkennen. Diese abschließende Bewertung der Ergebnisse erlaubt, belastbare Aussagen zu den Vor- und Nachteilen der jeweiligen Regelung zu treffen. Mit den daraus abgeleiteten Erkenntnissen zu möglichen Einsparpotenzialen und der Wirtschaftlichkeit von KI- / prognose-basierten Regelungen kann die eingangs formulierte Zielsetzung erfüllt werden.