

Eigenverbrauchsoptimierung in Mehrparteienhäusern mit Mieterbeteiligung

Energie in Gebäuden
Philipp RECHBERGER¹⁽¹⁾, Lukas GAISBERGER⁽¹⁾
⁽¹⁾ FH OÖ Forschungs & Entwicklungs GmbH

Motivation und zentrale Fragestellung

Seit der Novelle des ELWOG ist es nun auch für Bewohner von Mehrparteienhäusern möglich, Energie einer zentralen PV-Anlage am Gebäude gemeinsam zu nutzen. Dadurch werden auch diese Dachflächen in Verbindung mit Eigenverbrauch energetisch nutzbar. Aufgrund der rechtlich komplexen Situation, sowie den fehlenden Erfahrungen vor allem im Zusammenhang mit gefördertem Wohnbau wurden bisher dennoch kaum derartige Projekte realisiert.

Im Rahmen der gegenständlichen Arbeit wurde deshalb für ein Wohngebäude mit 133 Wohnungen ein Energiekonzept entwickelt, in welchem eine zentrale PV-Anlage prioritär zur Versorgung des Allgemeinbedarfs (inkl. Wärmepumpe und Batteriespeicher) eingesetzt wird und der Überschuss den MieterInnen zur Verfügung steht. Damit sind eine optimale Nutzung der erzeugten Energie im Sinne der Allgemeinheit sowie eine hohe Wirtschaftlichkeit auch bei geringer Mieterbeteiligung realisierbar. Letztere ist insbesondere aufgrund fehlender Erfahrungswerte essentiell.

Methodische Vorgangsweise

Als Grundlage wurde ein Gebäude mit einer Nutzfläche von rund 11000 m² mit bivalenter Gas- und Wärmepumpenheizung und zentraler Warmwasser-erzeugung und -Verteilung in MATLAB/Simulink abgebildet. Neben einer PV-Anlage mit rund 100 kWp stellen mehrere Warmwasserspeicher und ein Batteriespeicher die wesentlichen Komponenten zur Verfügung.

Im Rahmen einer Vorstudie wurden bereits die mögliche PV-Anlagengröße sowie eine prinzipielle Reihung der Verbraucher definiert. Die Energie der PV-Anlage soll primär im Allgemeinbereich genutzt werden, weshalb neben den allgemeinen Stromverbrauchern im Gebäude auch die Wärmepumpe entsprechend betrieben werden soll. Ein etwaiger Überschuss wird in der Batterie zwischengespeichert, durch die MieterInnen genutzt oder im Ausnahmefall mittels Elektroheizstäben in die Warmwasserspeicher geladen.

Zur Optimierung des Stromeinsatzes wurden drei unterschiedliche Regelungsstrategien zum Betrieb der Wärmepumpe entwickelt. Die Referenzregelung entspricht dabei der Ausgangssituation. Die Luftwärmepumpe wird bei Außentemperaturen über 7 °C aktiviert und versorgt je nach Nachfrage Heizung und Warmwasserbereitung. Darauf aufbauend wird mit Regelung 2 versucht, mittels thermischer Speicher und Priorisierung der Wärmepumpe den Eigenverbrauch zu erhöhen. Regelung 3 fokussiert weiter auf eine höhere Wirtschaftlichkeit des Systems, indem die Wärmepumpe auch außerhalb der ursprünglichen Betriebsgrenzen bei hohen COP-Werten betrieben wird.

Alle Regelstrategien wurden mittels detaillierter Simulation in MATLAB/Simulink auf ihre Effizienz und Einsparungspotentiale untersucht. Dabei wurden jeweils die Fälle mit und ohne Beteiligung der Mieter betrachtet.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

In der Standardkonfiguration ohne eine weitere Beteiligung der MieterInnen können bereits rund 70 % der PV-Energie im Allgemeinbereich genutzt werden. Die Erhöhung durch die alternativen Regelstrategien ist lediglich gering. Werden die MieterInnen miteinbezogen (bilanzielles Mieterstrommodell) ist in der gewählten Konfiguration eine nahezu vollständige Nutzung gewährleistet (vgl. Abb. 1).

In der Betrachtung der Wärmemengen zeigen sich Unterschiede in der Bereitstellung der Wärmemenge zwischen Gaskessel und Wärmepumpe. Die Beteiligung der Mieter hat vor allem Einfluss auf die Nutzung der Elektroheizstäbe in den Wärmespeichern, da diese dem Verbrauch in den Haushalten nachgeschaltet sind. Es wird damit jedoch auch die Effizienz des Gesamtsystems verringert, da die Wärmepumpe durch die höheren Speichertemperaturen ineffizienter bzw. weniger arbeitet.

¹ Franz Fritsch Straße 11/Top 3, 4600 Wels, philipp.rechberger@fh-wels.at, +43 5 0804 46914

Die Energiekosten des Allgemeinbereichs werden zum Großteil von den Gasbezugskosten definiert bzw. sind direkt vom Energiebezug für die Heizsysteme abhängig. Werden die Haushalte in die Berechnung miteinbezogen, ist der Haushaltsstrom für einen zentralen Anteil verantwortlich. Aufgrund der beinahe vollständigen Nutzung der PV-Energie im Gebäude ergeben sich keine nennenswerten Einnahmen durch Einspeisung.

Im Rahmen der Arbeit konnte gezeigt werden, dass durch ein sinnvolles Anlagendesign und Regelungsschema PV-Energie vor Ort sinnvoll genutzt werden kann. Die Beteiligung der MieterInnen an der Eigennutzung kann hier wesentlich beitragen.

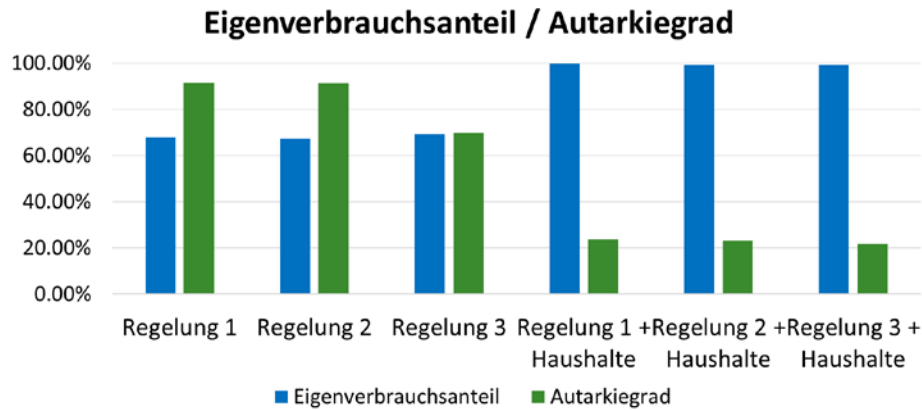


Abbildung 1: Eigenverbrauchs- und Autarkiewerte bei unterschiedlichen Regelstrategien mit und ohne Mieterbeteiligung.