

WIRTSCHAFTLICHKEITSBEWERTUNG UND METHODEN ZUR OPTIMALEN DIMENSIONIERUNG VON PV ANLAGEN UND SPEICHERSYSTEMEN IN MEHRPARTEIENHÄUSERN

Bernadette FINA^{1*}, Andreas FLEISCHHACKER², Hans AUER³, Georg LETTNER⁴

Inhalt

Die Wirtschaftlichkeit von Photovoltaikanlagen ist in den letzten Jahren stark gestiegen, was dazu führt, dass diese Art der sauberen Energiegewinnung immer weiter in den Fokus der Gesellschaft rückt. Bis vor kurzem war die Eigenerzeugung und -nutzung von PV Strom im Haushaltssektor in Österreich vorrangig Einfamilienhausbesitzern vorbehalten. Mit der seit Mitte des Jahres 2017 rechtlich geltenden Gesetzesnovellierung ist die Nutzung von gemeinschaftlichen Erzeugungsanlagen unter Verwendung bestehender Leitungsinfrastruktur auch in Mehrfamilienhäusern möglich. Dies wirft die Frage auf, inwieweit die jährlichen Stromkosten der Haushalte durch Installation einer auf die Bedürfnisse der Endverbraucher ausgelegten, also optimal dimensionierten PV Anlage (und gegebenenfalls eines Energiespeichers) beeinflusst werden. Die Bedürfnisse der Endkunden reichen von einer Minimierung der jährlichen Stromkosten bis hin zu einer Maximierung des Eigenverbrauchs, was es nötig macht, geeignete Optimierungsmodelle zu entwickeln, um solch unterschiedliche Ziele abbilden zu können. Diese Arbeit zielt darauf ab eine Wirtschaftlichkeitsbewertung von optimal dimensionierten PV Anlagen und Speichersystemen in Mehrparteienhäusern durchzuführen.

Methode

Sämtlichen Analysen ist ein fiktives Mehrparteienhaus zugrunde gelegt, wobei den einzelnen Haushalten reale, in 15-Minuten-Intervallen gemessene Lastprofile zugeordnet werden. Um optimale PV- und Speicherkapazitäten für den Fall konträrer Endkundenziele (Minimierung der jährlichen Stromkosten bis hin zu Maximierung des Eigenverbrauchs) zu bestimmen, werden zwei unterschiedliche Methoden herangezogen. In erster Linie kommt ein Multi-Kriterien Optimierungsansatz zum Einsatz, der es ermöglicht, gegensätzliche Zielfunktionen durch entsprechende Gewichtung innerhalb einer Zielfunktion zu vereinen. Es wird sowohl auf Basis der Gesamtlast des Gebäudes (dynamische Zuordnung des PV Stroms) als auch auf Basis der Einzellastprofile (statische Zuordnung des PV Stroms) optimiert. Nachdem die Multi-Kriterien Optimierung im Falle kleiner Anlagengrößen Defizite aufweist, wird zum Vergleich der Ergebnisse ein reines Kostenminimierungsproblem gelöst, wobei das konträre Ziel der Eigenverbrauchsmaximierung durch explizite Vorgabe der Eigenverbrauchsrate als Nebenbedingung berücksichtigt wird. Um eine Wirtschaftlichkeitsbewertung auf Basis der kurzfristigen Betriebsoptimierung durchzuführen, werden die jährlichen Stromkosten des gesamten Gebäudes bzw. der einzelnen Wohnparteien mittels Annuitätenmethode bestimmt und den ursprünglichen Stromkosten gegenübergestellt.

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass das Konzept der gemeinschaftlichen Nutzung von Energieerzeugungsanlagen in Österreich für alleinige Betrachtung von PV Anlagen derzeit an der Grenze zur Profitabilität liegt. Für den Fall der dynamischen Zuteilung des PV Stroms auf die einzelnen Haushalte können Synergieeffekte zwischen unterschiedlichen Haushaltslastprofilen berücksichtigt werden, was dazu führt, dass die jährlichen Stromkosten in geringem Maße reduziert

¹ AIT (Austrian Institute of Technology)/ EEG (Energy Economics Group, TU Wien), Giefinggasse 2, 1210 Wien, 0664/ 88390046, Bernadette.Fina@ait.ac.at

² EEG (Energy Economics Group), Institute for Energy Systems and Electrical Drives, TU Wien, Gußhausstraße 25-29/E370-3, 1040 Wien, fleischhacker@eeg.tuwien.ac.at

³ EEG (Energy Economics Group), Institute for Energy Systems and Electrical Drives, TU Wien, Gußhausstraße 25-29/E370-3, 1040 Wien, auer@eeg.tuwien.ac.at

⁴ EEG (Energy Economics Group), Institute for Energy Systems and Electrical Drives, TU Wien, Gußhausstraße 25-29/E370-3, 1040 Wien, lettner@eeg.tuwien.ac.at

werden können. Im Fall der statischen Zuordnung des PV Stroms bleiben Synergieeffekte ungenutzt, weshalb keine Wirtschaftlichkeit erzielt werden kann. Werden PV Anlagen und Energiespeicher in Kombination implementiert, kann selbst bei dynamischer Zuordnung des Stroms keine Wirtschaftlichkeit erreicht werden. Sensitivitätsanalysen zeigen, dass die Wirtschaftlichkeit steigt, sobald die Speicherkosten reduziert werden. Selbst jedoch bei einer Reduktion der spezifischen Speicherkosten von 1000€/kWh auf 500€/kWh ist in Österreich aufgrund der niedrigen mengenabhängigen Endkundenstrompreise keine Stromkostenreduktion möglich.

Der Unterschied der beiden Optimierungsmethoden wird für den speziellen Fall kleiner Anlagengrößen deutlich. Im Falle der Multi-Kriterien Analyse werden PV Anlagen erst ab einem beachtlichen Eigenverbrauchsanteil von rund 20% berücksichtigt, da der hohe Fixkostenanteil der Installation die Implementierung kleiner Anlagen verhindert. Wird der Eigenverbrauchsanteil unter dem Ziel jährlicher Stromkostenminimierung explizit vorgegeben, können auch kleinere Anlagen untersucht werden.