

TECHNO-ÖKONOMISCHE PARETO-OPTIMIERUNG VON ENERGIEZELLEN

Georg LETTNER¹, Andreas FLEISCHHACKER¹, Daniel SCHWABENEDER¹

Motivation und zentrale Fragestellung

Die Transformation des derzeit hierarchischen Stromsystems hin zu einem erneuerbaren dezentralen Stromsystem, stellt die Akteure in der Energiewirtschaft und Gesellschaft vor große Herausforderungen. Basierend auf den Herausforderungen von zukünftigen Energiesystemdesigns wird die Forschungsfrage, wie der Anteil an dezentralen erneuerbaren Erzeugern v.a. in urbanen Gebieten signifikant erhöht werden kann, in dieser Arbeit analysiert und ist Teil des Projekts „Urban Energy Cells“ [Hinweis: 3. Ausschreibung des „Stadt der Zukunft“ Forschungsprogramms. Stadt der Zukunft ist ein Forschungs- und Technologieprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Es wird im Auftrag des BMVIT von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft gemeinsam mit der Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH und der Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik ÖGUT abgewickelt.]. Ein hohes Potential dafür liegt in der Umsetzung von Energiezellen bzw. Microgrids. In urbanen Bereichen gibt es dabei jedoch viele Herausforderungen (z.B. Eigentümerstruktur, rechtliche Barrieren, Wirtschaftlichkeit) [1]. Andererseits bietet eine Aggregation von Verbrauch und dezentraler Erzeugung auch neue Geschäftsfelder für Energiedienstleister. Diese könnten Finanzierung, Errichtung, Betrieb und Instandhaltung dezentraler Erzeuger, Speicher und Netze in Energiezellen übernehmen. Damit wird eine leichtere Integration von erneuerbaren dezentralen Energieträgern in urbanen Regionen ermöglicht. Die zentrale Fragestellung in dieser Arbeit beschäftigt sich mit der Pareto-Optimierung unterschiedlicher Energiezellen in Bezug auf technische Netzlasten und Wirtschaftlichkeit.

Methode

Energiezellen werden in dieser Arbeit hauptsächlich als ein abgeschlossener Gebäudekomplex betrachtet, um soweit als möglich die derzeit bestehenden rechtlichen und regulatorischen Möglichkeiten abbilden zu können [2]. Für die Untersuchung wurden folgende unterschiedliche Energiezellentypen definiert:

- (1) Wohnhaus mit 15 Wohneinheiten in einem Altbestand
- (2) Bürogebäude und Ausbildungsstätten
- (3) Neubau einer Wohnhausanlage mit 50 Wohneinheiten
- (4) Sanierter Wohnhausanlage mit 200 Wohneinheiten und
- (5) Gebäudekomplex als Mischnutzung

Für unterschiedliche Szenarien der Implementierung dezentraler Erzeugungs-, Speicher- und Umwandlungstechnologien (Photovoltaik, Wärmepumpe, E-Heizer, Mikro-Kraft-Wärme-Anlagen, Brennstoffzelle, Batterie-, Wärme- und Wasserstoffspeicher) werden je Energiezellentyp das Pareto-Optimum von Kostenminimierung und minimaler Netzlasten modelliert und analysiert. Ziel der Analyse ist es für die unterschiedlichen Energiezellentypen die optimalen Systemgrößen der unterschiedlich eingesetzten dezentralen Technologien quantitativ zu modellieren und Sensitivitätsanalysen hinsichtlich verschiedener ökonomischer Einflussfaktoren (z.B. Energie- und Netztarife) durchzuführen. Abschließend werden auch Empfehlungen hinsichtlich unterschiedlicher Verrechnungsmodelle (dynamische oder statische Anlagenzuteilung) ausgearbeitet.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Ein Ergebnis einer Analyse bezüglich des Unterschieds zwischen dynamischer (*siehe §16a EIWOG[2]: Die Teilnehmer erhalten ihre fixen Anteile an der Gemeinschaftsanlage zugeordnet*) und statischer (*siehe §16a EIWOG[2]: Die Zuordnung erfolgt nach einem zuvor definierten Verteilschlüssel – die dynamischen*

¹ Technische Universität Wien, Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe / Energy Economics Group, Gußhausstraße 25-29/E370-3, 1040 Wien, Tel.: +43 1 58801-370376, Fax: +43 1 58801-370397, lettner@eeg.tuwien.ac.at, www.eeg.tuwien.ac.at

Anteile können zwischen den teilnehmenden Berechtigten viertelstündlich neu zugeordnet werden) Zuteilung einer Photovoltaikanlage (PV) für ein exemplarisches Wohnhaus zeigt, dass durch die dynamische Zuteilung eine Wirtschaftlichkeit erreicht werden kann [3]. Abbildung 1 zeigt den Unterschied der zusätzlichen jährlichen Kosten für ein Mehrparteienhaus bei einer dynamischen oder statischen Verteilung des dezentralen PV-Stroms auf die Nutzer im Mehrparteienhaus. In diesem Einzelfall würde sich also erst durch die dynamische Verteilung die Wirtschaftlichkeit einer Investition in eine PV-Anlage ergeben, auch wenn der Unterschied absolut gesehen nur sehr gering ist. Die physikalische Realität wird durch die dynamische Verteilung ebenfalls besser wiedergegeben.

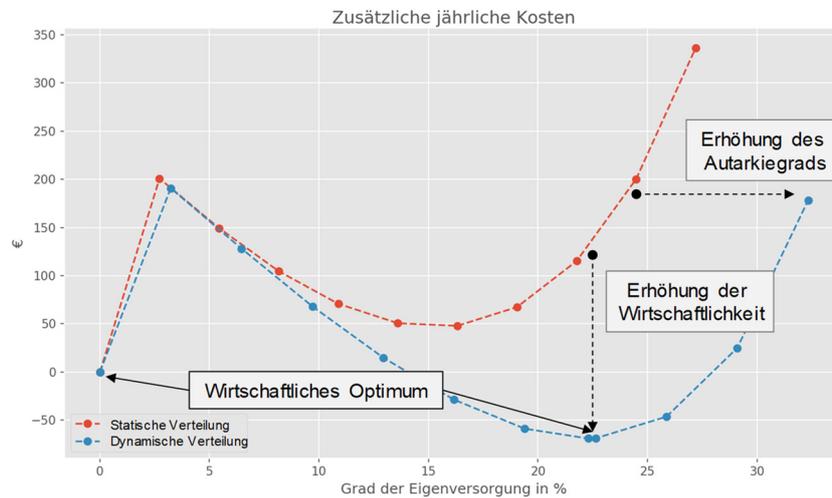


Abbildung 1: Vergleich der zusätzlichen jährlichen Kosten für ein Mehrparteienhaus zwischen dynamischer und statischer Verteilung der dezentralen Stromerzeugung (Quelle: Eigene Berechnung)

Referenzen

- [1] Kurze Wege für den Strom Systemlösungen für die gemeinsame Nutzung von PV-Strom, nachhaltigwirtschaften 1/2017
- [2] Bundesgesetz, mit dem das Ökostromgesetz 2012 (ÖSG 2012), das Elektrizitätswirtschafts und -organisationsgesetz 2010 (EIWOG 2010), das Gaswirtschaftsgesetz 2011 (GWG 2011) und das Energie-Control-Gesetz (E-ControlG) geändert werden.
- [3] Wirtschaftlichkeitsbewertung von Photovoltaikanlagen im mehrgeschossigen Wohnbau, Diplomarbeit B. Fina, Mai 2017