

Wirtschaftliche und netztechnische Bewertung von LEG mit Batteriespeichern

Untersuchung von Eigenverbrauch, Netzbelastung und Wirtschaftlichkeit mit Batteriespeichern in LEG-Szenarien

Student



Maximilian Strobel

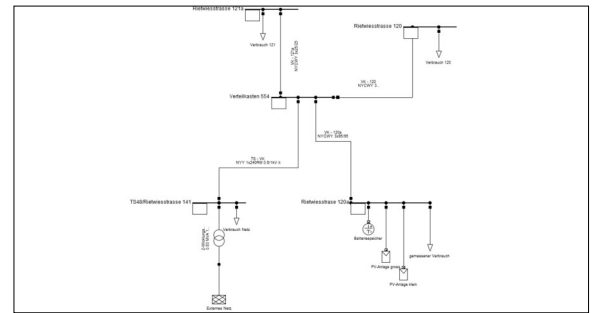
Problemstellung: Die zunehmende Dezentralisierung der Energieversorgung sowie der Ausbau erneuerbarer Energien verändern die Anforderungen an bestehende Stromversorgungssysteme grundlegend. Insbesondere Photovoltaikanlagen gewinnen sowohl im privaten als auch im gewerblichen Bereich zunehmend an Bedeutung. Mit der Einführung lokaler Elektrizitätsgemeinschaften (LEG) und virtueller Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch (vZEV) entstehen neue Möglichkeiten zur effizienteren lokalen Nutzung erzeugter Energie. Gleichzeitig bestehen Unsicherheiten hinsichtlich der technischen und wirtschaftlichen Tragfähigkeit solcher Modelle, insbesondere im Zusammenspiel mit Batteriespeichern sowie im Spannungsfeld zwischen Eigenverbrauch, Wirtschaftlichkeit und Netzdienlichkeit. Ziel dieser Arbeit ist die technische und wirtschaftliche Analyse verschiedener Organisationsformen lokaler Elektrizitätsgemeinschaften unter Einbezug von Batteriespeichern. Als Fallbeispiel dient ein bestehender Landwirtschaftsbetrieb mit Photovoltaikanlagen. Analysiert wird der Einfluss unterschiedlicher Teilnehmerstrukturen, Speicherkapazitäten und Speicherbetriebsstrategien auf Eigenverbrauch, Autarkiegrad, Wirtschaftlichkeit und Netzdienlichkeit.

Vorgehen: Aufbauend auf einem Referenzszenario wurden verschiedene vZEV-, LEG- und Speicherszenarien in PowerFactory modelliert und simuliert. Die Bewertung erfolgte anhand technischer Kennzahlen wie Eigenverbrauch, Autarkiegrad und Netzeinspeisung sowie wirtschaftlicher Kennzahlen wie Nettoerlös des Produzenten, Einsparungen der Teilnehmer, Betriebskosten und Return on Investment. Ergänzend wurden eine Sensitivitätsanalyse des Rückliefertarifs sowie eine Umfrage und Interviews durchgeführt, um die Simulationsergebnisse aus praktischer Sicht einzuordnen und zu ergänzen.

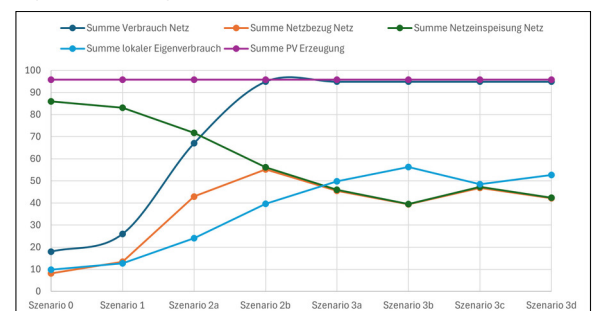
Ergebnis: Die durchgeführten Analysen zeigen, dass LEG sowohl aus technischer als auch aus wirtschaftlicher Sicht ein erhebliches Potenzial zur Optimierung dezentraler Energiesysteme aufweisen. Der grösste wirtschaftliche Nutzen entsteht durch eine geeignete Teilnehmerstruktur und die dadurch erhöhte lokale Vermarktung des erzeugten Photovoltaikstroms. Batteriespeicher steigern den Eigenverbrauch, den Autarkiegrad und die Netzdienlichkeit, weisen aufgrund ihrer Investitionskosten jedoch einen abnehmenden wirtschaftlichen Zusatznutzen auf. Die Sensitivitätsanalyse zeigt zudem, dass LEG-Modelle gegenüber Veränderungen des Rückliefertarifs deutlich robuster sind als vZEV-Modelle. Die Ergebnisse der Umfrage und der Interviews unterstützen diese Erkenntnisse und unterstreichen zusätzlich die Bedeutung einer geeigneten Teilnehmerstruktur, transparenter Organisationsstrukturen sowie einer wirtschaftlich sinnvollen Speicherintegration. Für die praktische Umsetzung lokaler

Elektrizitätsgemeinschaften sollte der Fokus primär auf einer geeigneten Teilnehmerstruktur und einer hohen lokalen Nutzung des erzeugten Photovoltaikstroms liegen. Batteriespeicher stellen eine sinnvolle Ergänzung dar, sollten jedoch bedarfsgerecht dimensioniert und entsprechend den technischen sowie wirtschaftlichen Zielsetzungen betrieben werden. Für zukünftige Arbeiten bietet sich insbesondere die Untersuchung weiterer Speicherbetriebsstrategien, dynamischer Tarifmodelle sowie aggregierter Flexibilitätsmärkte an.

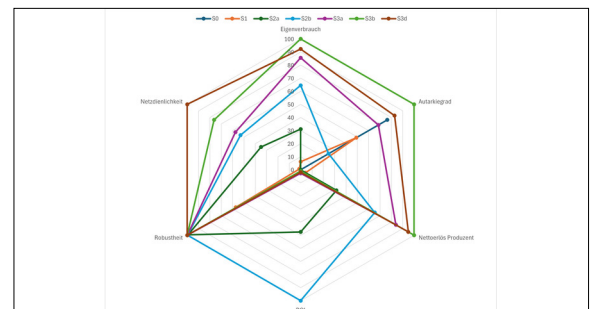
Untersuchtes Energiesystem Eigene Darstellung



Vergleich der Energieflüsse der untersuchten Szenarien Eigene Darstellung



Vergleich der technischen und wirtschaftlichen Bewertung Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Michael Schueller

Themengebiet
Energy and Environment

Projektpartner
PowerEdge AG, Zug, Zug