

NETZAUSBAU VS. SMART GRID LÖSUNGEN UNTER WIRTSCHAFTLICHEN UND ÖKOLOGISCHEN GESICHTSPUNKTEN

Markus SCHWARZ¹, Andrea KOLLMANN²

Motivation und zentrale Fragestellung

Die zentral ausgerichtete Energieversorgung wandelt sich immer mehr zu einem komplexer werdenden System, was vor allem auf die zunehmende Integration dezentraler kleiner und mittlerer Erzeugungseinheiten auf Basis erneuerbarer Energien zurückzuführen ist. Diese Herausforderung kann abgesehen von einem Netzausbau durch intelligente Systemlösungen bzw. Smart Grids bewerkstelligt werden, indem eine wechselseitige Kommunikation zwischen den Erzeugern, dem Netz und den Verbrauchern ermöglicht wird. Smart Grids zeichnen sich jedoch durch ein hohes Potential an Steuer- und Regelbarkeit aus und bedingen dadurch die Konkurrenz zwischen unterschiedlichen Energietechnologien bzw. Systemlösungen.

Dieser Beitrag widmet sich der wirtschaftlichen als auch ökologischen Evaluation konkurrierender Systemlösungen auf Basis einer verstärkten Integration von Photovoltaik (PV) unter Berücksichtigung der dafür jeweils erforderlichen Weiterentwicklung des Stromnetzes hin zu Smart Grids.

Methodische Vorgangsweise

Nach Festlegung repräsentativer Niederspannungsnetzstrukturen (Versorgungsgebiete) wurden in einem ersten Schritt konkurrierende Systemlösungsszenarien (Status quo, Netzausbau, intelligente Systemlösungen) entwickelt. Hinsichtlich Erzeugerstruktur wurden für die jeweiligen Systemlösungen unterschiedliche Einspeisekonstellationen (z.B. von Photovoltaik und KWK) berücksichtigt, sodass sich durch die technische Analyse (Lastflusssimulation) eine Reihe an Möglichkeiten und Potentiale der einzelnen Systemlösungen ergaben. Darauf aufbauend wurde für diese Szenarien eine Identifikation der benötigten Netzkomponenten und Infrastruktur durchgeführt um diese anschließend zusammen mit den Erzeugungstechnologien wirtschaftlich und ökologisch zu bewerten.

In einem weiteren Schritt erfolgte die Entwicklung einer integrierten wirtschaftlichen und ökologischen Bewertungsmethodik, wobei die Evaluation aus Sicht des Versorgungsgebietes (top-down) als auch aus Sicht des jeweiligen Kunden bzw. Nutzers (bottom-up) durchgeführt wurde. Die betriebswirtschaftliche Analyse erfolgte dabei nach dem Vollkostenansatz sowie der Kapitalwertmethode auf Basis der Energieträgerkosten sowie typischer Investitions- und Betriebskosten für die Energieerzeugungstechnologien und die Netzinfrastruktur. Für die ökologische Analyse wurden hingegen Emissionsfaktoren herangezogen um die Emissionsminderungen (Global Warming Potential, GWP) aufgrund der dezentralen Energieerzeugung zu quantifizieren. Schließlich wurden aus der umfassenden Bewertung Indikatoren abgeleitet, die einen wirtschaftlich-ökologischen Vergleich der Systemlösungen ermöglichen (z.B. €/kg CO₂ eingespart) und zuletzt die Bewertungsergebnisse der untersuchten Versorgungsgebiete für das Gesamtsystem Österreich hochgerechnet.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Entsprechend der Bewertungsmethodik steht zunächst ein klar strukturierter Lösungskatalog mit Möglichkeiten und Potentialen der einzelnen Systemlösungen (Netzausbau und Smart Grid Lösungen) zur Verfügung. Zudem wurde ein integriertes wirtschaftlich-ökologisches Bewertungsmodell entwickelt um eine ganzheitliche Bewertung durchzuführen. Somit können umfassende Aussagen über

¹ Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz, Altenbergerstraße 69, A-4040 Linz, 0732-2468-5664, schwarz@energieinstitut-linz.at, www.energieinstitut-linz.at

² Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz, Altenbergerstraße 69, A-4040 Linz, 0732-2468-5660, kollmann@energieinstitut-linz.at, www.energieinstitut-linz.at

konkurrierende Systemlösungen der dezentralen Energiebereitstellung durch PV-Integration vorgelegt werden, die sowohl die Wirtschaftlichkeit als auch die ökologischen Wirkungen zukünftiger Netzstrukturen bewerten.

Die wirtschaftliche und ökologische Bewertung von Netzausbaumaßnahmen sowie Smart Grid Lösungen ist Teil des Forschungsprojekts SG-Essences (Elaborated Assessment of Competing Smart Grid Solutions) und wurde aus Mitteln des Klima- und Energiefonds gefördert und im Rahmen des Programms „NEUE ENERGIEN 2020“ durchgeführt.