

MÖGLICHKEITEN UND AUSWIRKUNGEN VON NETZGEKOPPELTEN DEZENTRALEN ERZEUGUNGSEINHEITEN AUF DIE VERTEILNETZE

Maria AIGNER¹, Ernst SCHMAUTZER¹, Thomas WIELAND^{1(*)}, Lothar FICKERT¹

Einleitung

Durch die steigende Anzahl netzgekoppelter dezentraler Erzeugungseinheiten z.B. Photovoltaik-Anlagen und dem Zuwachs an installierter Leistung aus stark-fluktuierenden Energiequellen ergeben sich neue Aufgaben und Möglichkeiten für Verteilnetze. Energieversorgungsnetze sollen sich weg von einer überwiegend zentralen hin zu einer dezentralen Struktur wandeln und eine sich ändernde Erzeugungs- und Verbrauchsstruktur beim Endkunden bewältigen.

Die bestehenden Leitungen, Transformatoren sowie die eingesetzten Schutzkonzepte wurden in den bestehenden Verteilnetzen in den vergangenen Jahren auf einen Energie- bzw. Lastfluss, mit der dazugehörigen Ausgestaltung der jeweiligen Nullsysteme, von höheren auf niedrigere Netzebenen ausgelegt und müssen nun an die sich ändernde Erzeugungsstruktur angepasst werden.

Die Einbeziehung der Charakteristik von Erzeugung, Last, Betriebsführung und die dafür notwendigen Anforderungen an Verteilnetzbetreiber, Endkunden (Prosumer) sowie an die Endgeräte (Smarte Technologien) und die damit sich ändernde Rolle des Verteilnetzes sind Inhalt des vorliegenden Beitrags.

Methode

Energieoptimierte Erzeugungs-, Umwandlungs- und Verbrauchsprozesse und die Integration optimierter Einzelkomponenten in das Gesamtsystem weisen einen nachhaltigen Einfluss auf das bestehende Verteilnetz auf. Mit Hilfe von Energie- bzw. Lastgangsanalysen und darauf basierender Steuerung sowie durch den Einsatz eines Speichermanagementsystems sollen Erzeugung und Verbrauch bestmöglich aufeinander abgestimmt werden. Die optimale Nutzung des dezentralen Erzeugungspotentials erfordert neben der zusätzlichen Einbindung von Energiespeichern (Stromspeichern) auch die Berücksichtigung von detaillierten Lastgängen beim Kunden.

Das Konzept für das Zusammenspiel zwischen dezentralen Erzeugungs- und Speichereinrichtungen sowie die Netzintegration beinhaltet ressourcenschonende, energieeffiziente Strategien zur regionalen Nutzung stark fluktuierender, regenerativer Energiequellen. Die Anpassung der beteiligten Prozesse soll die Effizienz der Energieversorgungskette steigern und damit einen wesentlichen Beitrag zur Erfüllung der Ziele „20-20-20 bis 2020“ leisten.

Möglichkeiten und Anforderungen an die Verteilnetze

Durch den rasch wachsenden Anteil dezentraler Erzeugungsanlagen in den Verteilnetzen ergeben sich für den Verteilnetzbetreiber neue Fragestellungen hinsichtlich der Leitungsdimensionierung, Spannungsqualität, Versorgungssicherheit unter besonderer Berücksichtigung der Ressourcenschonung. Somit besteht die Forderung nach neuen Konzepten, welche eine Änderung der Planung und Betriebsführung auf Anlagen- und Netzebene verlangen. Durch die Integration und Weiterentwicklung von bestehenden Technologien (Transformatoren, Speicher, Lastmanagement, ...) kann das Potential bestehender Netzinfrastrukturen besser ausgeschöpft werden und kann bei

¹ Institut für Elektrische Anlagen / TU Graz, Inffeldgasse 18/I, 8010 Graz, Tel.: +43 (0)316 873 7567, Fax: +43 (0)316 873 7553, maria.aigner@tugraz.at, www.ifea.tugraz.at

individuellem und abgestimmtem Einsatz einen Leitungsaus- bzw. Umbau verzögern und unter Umständen vermeiden.

Die Bereitstellung der fehlenden Regel- und Kurzschlussleistung sowie eines Fehlerstrom tragfähigen Nullsystems zur Aufrechterhaltung des Personen- und Sachgüterschutzes nimmt bei steigender Erzeugung aus dezentralen Energieerzeugungseinheiten eine wichtige Rolle ein, und es soll dargestellt werden, ob durch die Bereitstellung von fehlender Kurzschlussleistung mit Hilfe von Batterien und Wechselrichtern die derzeit üblichen Schutzkomponenten weiterhin eingesetzt werden können.

Anforderungen an die Endgeräte (Smarte Technologien)

Smarte Technologien als Überbegriff für Smart Grids, Smart Metering, Last- und Speichermanagementsysteme können zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Reduktion von Treibhausgasen beitragen. Durch Lastanpassung (Lastausgleich, Spitzenlastmanagement) können regenerative, fluktuierende Erzeugungseinheiten besser eingesetzt sowie die erforderliche Speicherkapazität (durch Einsatz eines Speichermanagements) minimiert und damit Verluste und Kosten reduziert werden.

Ergebnisse

Um die Anforderungen an Smarte Technologien zu definieren, werden die Rahmenbedingungen im vorliegenden Beitrag aus Sicht der unterschiedlichen Anwender Smarter Technologien und der betrachteten Prozesse analysiert. Aus Sicht des Netzbetreibers sind Veränderungen dann interessant, wenn die Spannungsqualität sowie die Netzzuverlässigkeit bei zumindest gleichbleibendem Aufwand realisiert werden können.

Aus Sicht des Endkunden sind Veränderungen im Wesentlichen nur dann wünschenswert, wenn damit Kostenvorteile (Einsparungen) verbunden sind. Einsparmöglichkeiten beim Endverbraucher ergeben sich durch direkte Echtzeit-Information (Smart Metering inkl. Visualisierung) mit einer begleitenden Schulung und Bewußtseinsbildung. Eine Veränderung bestehender Tarife in Richtung flexibler last-, energie- und zeitunabhängiger Tarife geht mit dem Einsatz und den Möglichkeiten Smarter Technologien einher.