



Mittelspannungsnetze nehmen einen Großteil der PV- und Windenergie auf. In Umspannwerken wie diesem wird die Spannung auf den geforderten Wert transformiert.

© hykoe - Fotolia.com

Messgenerator

12.10.2015

Das Stromnetz verstehen

Mit mehr Leistungselektronik im Stromnetz nehmen auch sogenannte harmonische und zwischenharmonische Schwingungen zu. Das sind Wechselströme, die mit einem vielfachen der Netzfrequenz pulsieren. Zwar können sie das Netz belasten, aber ihr Einfluss auf die Spannungsqualität ist steuerbar. Wissenschaftler unter der Leitung der Universität Kiel wollen diese Schwingungen der Photovoltaik- und Windenergieanlagen zur aktiven Spannungsfilterung einsetzen und so die Spannungsqualität in den Netzen verbessern.

Im Jahr 2014 betrug der Anteil von erneuerbaren Energien in Deutschland erstmals mehr als ein Viertel des gesamten Strommixes. Tendenz steigend. Doch für einen weiteren Ausbau von dezentralen Erzeugern müssen die Betreiber ihre Netze ausbauen und verbessern. Damit dies auf der Mittelspannungsebene kostengünstig und effektiv geschehen kann, benötigen sie eine genaue Beschreibung der elektrischen Vorgänge. Unter anderem müssen die frequenzabhängigen, elektrischen Eigenschaften der Mittelspannungsnetze bekannt sein. Dazu startete Anfang Juli ein Forschungsprojekt unter der Leitung der Universität Kiel. Projektleiter Professor Dr. Marco Liserre erklärt: „Es ist wichtig zu wissen, wie sich die Impedanz und die Topologie des Stromnetzes ändert. Bisher gibt es dazu keine tieferen Erkenntnisse.“ Eine Folge: Es kann passieren, dass Windenergieanlagen nicht mit voller Leistung laufen, die Spannungsqualität leidet oder es kritische Situationen im Netz gibt.

Die Projektpartner entwickeln, bauen und betreiben im Rahmen des Forschungsprojektes einen Messstromgenerator. Mit den gewonnenen Daten erfahren sie mehr über das Mittelspannungsnetz. Das Besondere: Der Generator hat eine Leistung von 2.000 kVA und arbeitet im Frequenzbereich von 100 Hz bis 10 kHz. „Bisher gibt es keine Messungen zur Netzimpedanz von Mittelspannungsnetzen in diesem Frequenzbereich“, sagt Liserre. Mit den vorhandenen Messgeneratoren, die nur rund ein Vierzigstel der Leistung haben, kann nach Aussage des Projektleiters die frequenzabhängige Netzimpedanz nicht bestimmt werden.

Wenn die Netzimpedanz während des normalen Betriebes in Mittelspannungsnetzen gemessen werden kann, können nicht nur relevante Eigenschaften der harmonischen Ströme für eine aktive Spannungsfilterung bestimmt werden. Es kann auch für einen Anschlusspunkt ermittelt werden, welchen Anteil die PV- und die Windenergieanlagen überhaupt an der Spannungsverzerrung haben.

Vorteile bei Planung und Betrieb

Um die Messungen in dieser Größenordnung zu realisieren, entwickeln die Ingenieure den Generator stufenweise – angefangen mit einem Aufbau von zwei Leistungsteilen mit 10 kVA bis hin zu 10 parallelen Leistungsteilen mit

jeweils 200 kVA. Werden die elektrischen Vorgänge im Netz detailliert ausgemessen, können Netzbetreiber daraus Schlüsse zum Netzausbau und zur Netzoptimierung treffen. Bestehende Netz-Modelle lassen sich daraufhin verbessern. So lässt sich sagen, ob und in welchem Umfang sich die regenerativen Energieerzeugungsanlagen miteinander verbinden lassen, damit störende Signale kompensiert werden können.

Das Projekt geht sogar einen Schritt weiter. Oberschwingungen kommen zum Großteil von Stromrichtern dezentraler Energieerzeugungsanlagen. Diese Stromrichter lassen sich auch so einstellen, dass sie Störsignale aktiv filtern. Das Ziel ist es, auch in Zukunft eine qualitativ hochwertige Spannungsversorgung sicherzustellen. Außerdem lässt sich anhand der gewonnenen Daten abschätzen, ob und in welchem Umfang der Netzanschlusspunkt dafür geeignet ist, Wind- und Photovoltaikparks Systemdienstleitungen zu ermöglichen. Diese Messungen lassen auch im Nachhinein eine Bewertung des Anschlusses zu.

(am)