

Die Stabilität im Blick: Forscher der TU Dresden wollen gemeinsam mit Industrieunternehmen technische Lösungen und Rahmenbedingungen für eine stabilere Energieversorgung für das Netz von morgen erarbeiten



© RWE Battery Solutions GmbH

Wie kann man zukünftig einen stabilen Betrieb des Elektroenergiesystems gewährleisten? Dies ist nur eine Fragestellung im Forschungsvorhaben „UMZUG – Netzstabilität durch Momentanreserve bei stromrichterdominierten Netzen – der Umbruch zwischen stromrichter- und generatorbasiertem Elektroenergiesystem“, das in den nächsten drei Jahren durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie mit 5.832.823,00 EUR gefördert wird (Fkz: 03EI4020). Im Verbundprojekt erarbeiten die Unternehmen GE Grid GmbH, RWE Battery Solutions GmbH und Skeleton Technologies GmbH sowie die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg und die TU Dresden ab Februar 2021 gemeinsam neue Lösungen für eine nachhaltige und, vor allem, kohlenstofffreie Energieerzeugung der Zukunft. Das Projekt untersucht vordergründig technische Risiken und Lösungen, die durch den fortschreitenden Ausbau der erneuerbaren Energien aufkommen.

Wesentlicher Untersuchungsgegenstand ist die zukünftige Stabilität des elektrischen Energienetzes. In jüngster Vergangenheit häufen sich kritische Ereignisse, die in der Presse als Beinahe-Blackout betitelt werden. So kam es erst im Januar 2021 zur zwischenzeitlichen Abtrennung eines Teilnetzes im europäischen Verbundnetz.

Das gibt Anlass zur Sorge, die keineswegs unbegründet ist: Konventionelle Kraftwerke erzeugen Spannung und Strom mit Synchrongeneratoren, die auf Basis ihrer großen rotierenden Massen eine frequenzstabilisierende Energiereserve (Momentanreserve) bieten und damit auf plötzliche Frequenzereignisse im Netz dämpfend wirken. Im Kontrast dazu werden Wind- und PV-Kraftwerke durch Stromrichtertechnik an das Verbundnetz angebunden und liefern nur begrenzt frequenzstabilisierende Dienstleistungen. Im Ergebnis führt die steigende Anzahl dieser dezentralen Erzeugeranlagen (DEA) und die Abschaltung konventioneller Kraftwerke zur stetigen Minderung der verfügbaren Momentanreserve. Um diesem destabilisierenden Trend zu begegnen, wird auf der Basis einer umfassenden technischen Analyse der mitteleuropäischen Netzsituation und deren absehbarer Entwicklung der Umfang geprüft, in dem DEA zum stabilen Netzbetrieb beitragen können.

In diesem Kontext werden die Forscher der Professuren für Elektroenergieversorgung bzw. Leistungselektronik an zukunftsweisenden Konzepten arbeiten. Die Forschungsschwerpunkte umfassen netzbildende Stromrichter zur Verhaltensnachbildung von Synchrongeneratoren, eine rentable Integration von Batteriespeichern in PV-Kraftwerke und Netzschutzuntersuchungen unter Annahme zukünftiger Randbedingungen.

Modellierung, Auslegung und Regelung der Stromrichter sowie deren Parallelbetrieb im Schwarzstart und Inselnetz werden durch die Professur für Leistungselektronik untersucht. Auch die Entwicklung eines kostengünstigen DC-DC-Konverters zur Einbindung von Batteriespeichern in PV-Kraftwerke wird durchgeführt. Dazu ist eine gesamtwirtschaftliche Auslegung sehr wichtig, damit die erreichte Verstetigung der Erzeugerleistung in der Kosten-Nutzen-Bilanz überzeugt. Die Professur für Elektroenergieversorgung wird unter Berücksichtigung der veränderlichen Netzstruktur und begrenzten Fehlerstromamplituden umfassende Untersuchungen zu Schutzgeräten und -konzepten durchführen, die in technische Lösungen übertragen werden.

Die Arbeiten der Projektpartner werden schließlich in einem Großdemonstrator mit bis zu einem Megawatt Erzeugerleistung zusammengeführt. In diesem werden neben Batteriespeichern, Ultrakondensatoren und Wechselrichtern auch der optimierte DC-DC-Wandler und ein Schutzgeräteprototyp zum Einsatz kommen und experimentell geprüft. Die Anlage verkörpert die nächste Generation eines PV-Batterie-Kraftwerkes und veranschaulicht Aufbau und Betriebsweise von netzbildenden dezentralen Erzeugeranlagen zur Sicherung der Netzstabilität.

Aus den gesammelten Erkenntnissen des Großprojektes soll ein Leitfaden mit Empfehlungen für den Betrieb stromrichterdominierter Elektroenergiesysteme erstellt werden.

Informationen für Journalisten

Prof. Dr.-Ing. Steffen Bernet
Dipl.-Ing. Robin Weiß
Professur für Leistungselektronik

Prof. Dr.-Ing. Peter Schegner
Dipl.-Ing. Carlo Liebermann
Professur für Elektroenergieversorgung

E-Mail: Robin.Weiss@tu-dresden.de