

Analyse des lokal aufgelösten Energieausgleichsbedarfs in Deutschland

Patrick Wrobel¹, Yvonne Scholz², Nils Roloff²

Bei der Strombereitstellung ist darauf zu achten, dass die produzierte Strommenge der nachgefragten Last in jedem Moment entspricht. Im Zuge des Ausbaus der fluktuierenden Erneuerbaren Energien in Deutschland kommt es bereits heute zu temporären Ungleichgewichten zwischen Stromnachfrage und potenzieller Stromerzeugung, welche in Zukunft immer häufiger auftreten werden.

Im Rahmen des Gemeinschaftsprojekts zwischen den Fraunhofer Instituten UMSICHT und IOSB/AST wird eine Methode entwickelt, um den lokalen Energieausgleichsbedarf modellhaft unter Berücksichtigung regionaler Besonderheiten für Deutschland zu ermitteln. Hierzu sollen die lokale Verteilung und die Art des Ungleichgewichts Untersuchungsgegenstände des Projekts sein. Dabei kann ein positiver Energieausgleichsbedarf vorliegen, wenn zu wenig Strom zum Ausgleich der nachgefragten Last vorhanden ist, und ein negativer Bedarf, wenn Stromüberschüsse im Netz entstehen.

Zur Ermittlung des Energieausgleichsbedarfs wird Deutschland in 146 Regionen unterteilt, die sich hinsichtlich ihrer Bevölkerungsdichte und Zentralisation voneinander unterscheiden. Dies bedeutet, dass neben der Anzahl der Einwohner einer Region auch der Anteil der Industrie bzw. des Gewerbes mit gewichtet wird.

Mit Hilfe von zwei Teilmodellen wird der Energieausgleichsbedarf für jede einzelne Region bestimmt. Im ersten Modell „MELENA“ (Model for the Estimation of Local Energy Balancing Demand), entwickelt von Fraunhofer UMSICHT, werden für die Jahre 2020, 2030 und 2050 basierend auf dem Basisszenario A der Leitstudie 20103 in stündlicher Auflösung die regionalen Stromlastgänge, die Einspeisung aus Geothermie-, Wasser- und Biomassekraftwerken, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen und die Erzeugung konventioneller Kraftwerke simuliert. Dazu wird ein Kraftwerksparkmodell entwickelt, das den Einsatz der planbaren fossilen und nuklearen Kraftwerke und Pumpspeicherkraftwerke umfasst. Ein externer Input in das Modell sind Einspeisezeitreihen für Photovoltaik- und Windenergieanlagen, welche am DLR modelliert werden. Dabei wird von Analysen des räumlich und zeitlich aufgelösten Einspeisepotenzials ausgegangen. Die zukünftige räumliche Verteilung der Anlagen wird dann in Abhängigkeit von der räumlichen Verteilung der Ressourcenqualität und damit von der möglichen Anlagenauslastung modelliert. MELENA berechnet auf Basis dieser Zeitreihen den sich aus der Differenz zwischen Erzeugung und Nachfrage ergebenden regionalen Energieausgleichsbedarf. Ausgehend von diesen Simulationsergebnisse werden anschließend in dem zweiten Modell, dem vom Fraunhofer IOSB/AST entwickelten physischen Netzmodell, die Leistungsflüsse, Verluste und Betriebsmittelauslastungsgrenzen bundesweit ermittelt.

Ziel ist es, aufzuzeigen in welchen Regionen welche Art von Energieausgleichsbedarf auftreten wird. Anhand der detaillierten Netzsimulationen soll eine Aussage getroffen werden, ob ein kurzfristiger Energieausgleichsbedarf vorliegt oder ob langfristige Maßnahmen notwendig sind. Auf den Projektergebnissen aufbauend können in einem nächsten Schritt, der nicht mehr Bestandteil dieses Projektes ist, Untersuchungen über Maßnahmen zur Kompensation des Energieausgleichsbedarfs angestellt werden. Mögliche Optionen wären Last- und/oder Erzeugungsmanagement, Bau von Energiespeichern sowie der Ausbau des elektrischen Netzes. Unter welchen Bedingungen welche Lastausgleichsmaßnahmen zum Einsatz kommen, wird in einem weiterführenden Projekt am DLR untersucht.

¹ Fraunhofer Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT, Geschäftsfeld Energie-Effizienz-Technologien, Osterfelder Straße 3, 46047 Oberhausen, Telefon: + 49 208 8598-1380, patrick.wrobel@umsicht.fraunhofer.de, <http://www.umsicht.fraunhofer.de/>

² Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Institut für Technische Thermodynamik, Pfaffenwaldring 38-40, Telefon: +49 (0)711 6862296, yvonne.scholz@dlr.de, nils.roloff@dlr.de

³ J. Nitsch et al.: Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global, „Leitstudie 2010“. Studie gefördert vom BMU (BMU – FKZ 03MAP146), Dezember 2010.