

Auswirkungen eines verzögerten Ausbaus der Kuppelkapazitäten auf das europäische Stromsystem - Modellbasierte Szenarienuntersuchung der Entwicklungen im deutschen Stromsystem unter Berücksichtigung des europäischen Kontexts bis 2050

(1) Energiepolitik

David RITTER¹⁽¹⁾, Christoph HEINEMANN⁽¹⁾, Dr. Matthias KOCH⁽¹⁾, Dr. Markus HALLER⁽¹⁾ ⁽¹⁾Öko-Institut e.V.

Motivation und zentrale Fragestellung:

Aufgrund der zentralen geographischen Lage Deutschlands im europäischen Stromsystem, haben die Entwicklungen auf den Strommärkten der deutschen Nachbarländer einen erheblichen Einfluss auf das deutsche Stromsystem. Daher wurde in dem durch das deutsche Bundesministerium für Wirtschaft und Energie geförderte Projekt *Modellbasierte Szenarienuntersuchung der Entwicklungen im deutschen Stromsystem unter Berücksichtigung des europäischen Kontexts bis 2050* untersucht, wie sich unterschiedliche europäische Entwicklungen auf zentrale Indikatoren des Energiesystems auswirken. Hierbei stehen zwei Fragestellungen im Fokus. Welche systemischen Effekte hat die Ausbaugeschwindigkeit der Kuppelkapazitäten? Wie wirken sich unterschiedliche Ambitionsniveaus der deutschen Nachbarländer beim Ausbau der erneuerbaren Energien auf das Energiesystem in Deutschland aus?

Methodische Vorgangsweise:

Zur Untersuchung der aufgeführten Fragestellungen werden mit dem am Öko-Institut entwickelten Strommarktmodells PowerFlex-EU Modellrechnungen für die Szenariojahre 2030, 2040 und 2050 durchgeführt. Hierbei wird ein ambitioniertes Energiewendeszenario für Deutschland verwendet (Klimaschutzszenario 95 aus Repenning et al. 2015), während für die restlichen europäischen Länder ein Szenario mit hohem Ambitionsniveau bei der Umsetzung der Energiewende (100% RES aus Andersky et al.) und ein Szenario mit geringem Ambitionsniveau (EU Reference Scenario aus EC 2016) betrachtet werden. Eine weitere Variation wird bei der Vernetzung der europäischen Länder durchgeführt. Hierzu wird ein Szenario mit deutlichem Ausbau der Kuppelkapazitäten (Big & Market aus Andersky et al.) verwendet, sowie ein Szenario mit verzögertem Ausbau der Kuppelkapazitäten. Insgesamt erhält man so, wie in nachfolgender Abbildung dargestellt, vier europäische Szenario-Kombinationen, wobei das Energiewendeszenario für Deutschland jeweils beibehalten wird.

Abbildung-1: Szenario-Kombinationen



Quelle: Öko-Institut, eigene Darstellung

¹ Öko-Institut, Merzhauser Straße 173, 79100 Freiburg, +49 761 45295 280, d.ritter@oeko.de, www.oeko.de

Zur Bestimmung der auftretenden Effekte wird eine Bandbreite an Ergebnisindikatoren wie CO₂-Emissionen, Im- und Exporte, abgeregelte EE-Strommengen, Vollaststunden und Strompreise untersucht. Hierzu werden Delta-Analysen zwischen Szenarien-Tupel durchgeführt. Um den Einfluss der Kuppelkapazitäten zu untersuchen, wird zum Beispiel der Vergleich *ambitionierte Energiewende & starke Vernetzung* versus *ambitionierte Energiewende & geringe Vernetzung* betrachtet.

Ergebnisse und Schlussfolgerungen:

Eine stärkere Vernetzung des europäischen Stromsystems führt dazu, dass günstigere Erzeugungstechnologien stärker ausgelastet und dadurch die Erzeugungskosten insgesamt reduziert werden. Daraus resultiert insbesondere eine Reduktion der EE-Abregelung im europäischen Stromsystem. In Szenariojahren mit größerem verbleibendem konventionellem Kraftwerkspark, wird teilweise die Erzeugung aus Atomenergie sowie Braun- und Steinkohle und abhängig von CO₂- und Brennstoffpreisen, auch aus Erdgas gesteigert.

Die durch die stärkere Vernetzung verursachten Änderungen im Brennstoff-Mix führen in den meisten Fällen zu einer Reduktion der CO₂-Emissionen im europäischen Stromsystem. Insbesondere im ambitionierten Energiewende-Szenario können bei einem stärkeren Ausbau der Kuppelkapazitäten die CO₂-Emissionen durch die stärkere Integration von EE-Strom deutlich reduziert werden. So gehen zum Beispiel im Szenariojahr 2050 die CO₂-Emissionen um ca. 25% zurück. Nur im Szenariojahr 2030 des unambitionierten Energiewende-Szenarios führt die Verstärkung der Kuppelkapazitäten, aufgrund des noch stärker durch konventionelle Technologien geprägten europäischen Kraftwerksparks, zu einem geringfügigen Anstieg der CO₂-Emissionen.

Die Strompreise gleichen sich zwischen den Ländern durch die stärkere Vernetzung deutlich an, wobei der europäische Durchschnittswert sinkt.

Die Modellierungsergebnisse zeigen, dass unter den getroffenen Annahmen eine stärkere Vernetzung der europäischen Strommärkte insbesondere in Kombination mit einem starken EE-Ausbau zu einer signifikanten Reduktion der CO₂-Emissionen und des durchschnittlichen Strompreises führt.

Literatur

Andersky, T., Sanchis, G. & Betraoui, B.: e-HIGHWAY 2050 - Modular Development Plan of the Pan-European Transmission System 2050. Deliverable 2.1.

EC – European Commission (2016): EU Reference Scenario 2016. Energy, transport and GHG emissions Trends to 2050 (EC - European Commission, Hrsg.).

Repenning, J., Emele, L., Blanck, R., Dehoust, G., Förster, H., Greiner, B., Harthan, R., Henneberg, K., Hermann, H., Jörß, W., Ludig, S., Loreck, C., Scheffler, M., Schumacher, K., Wiegmann, K., Zell-Ziegler, C., Braungardt, S., Eichhammer, W., Elsland, R., Fleiter, T., Hartwig, J., Kockat, J., Pfluger, B., Schade, W., Schlamann, B. & Sensfuß, F. (2015): Klimaschutzszenario 2050. 2. Modellierungsrounde. Öko-Institut; Fraunhofer ISI.