

AUSWIRKUNGEN UNTERSCHIEDLICHER STROMANGEBOTSARIANTEN AUF DIE SCHWEIZER ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT

Thomas NACHT¹(*), Heinz STIGLER¹, Christoph GUTSCHI¹, Gernot NISCHLER¹

Aufgabenstellung

Die Elektrizitätswirtschaft unterliegt heute einem starken Wandel. Der Versuch eine möglichst umweltschonende Stromversorgung bei gleichzeitiger Wirtschaftlichkeit zu erreichen ist das erklärte Ziel vieler Länder Europas. Die Katastrophe im Kernkraftwerk Fukushima beeinflusst maßgeblich die Entscheidungen über die Elektrizitätswirtschaftliche Zukunft Europas.

Die Schweiz als Stromdreh Scheibe Europas hat sich zum Ziel gesetzt, ihre Position in Zukunft zu stärken, ohne dabei die aktuellen Entwicklungen in der Elektrizitätswirtschaft zu vernachlässigen. Im Auftrag des schweizerischen Bundesamtes für Energie (BFE) wurde eine Studie über die Auswirkungen verschiedener Stromangebotsvarianten auf das Übertragungsnetz der Schweiz durchgeführt.

Im Rahmen dieses Papers werden zwei der in den Grundlagen für die Energiestrategie des Bundesrates vorgeschlagenen Erzeugungsvarianten, die Varianten C&E und E aus dem Nachfrageszenario "Neue Energiepolitik"[1], sowie zwei unterschiedliche Netzausbauvarianten untersucht. Dabei werden Auswirkungen der Erzeugungs- und Netzvarianten auf den Stromhandel der Schweiz mit den Nachbarländern, den Redispatchbedarf (netzengpassbedingter Eingriff in den Kraftwerkseinsatz) und den CO₂-Ausstoß durch die Stromerzeugung in der Schweiz analysiert und diskutiert. Diese Studie hat eine Vertiefung der in den letzten Jahren erarbeiteten Energieperspektiven der Schweiz im Bereich der Elektrizitätswirtschaft zum Ziel.

Methodik

Die Studie wurde in den bereits bestehenden Rahmen der Energieperspektiven eingebunden, wodurch Szenarien für die Weiterentwicklung der Erzeugungskapazitäten in der Schweiz und den Nachbarländern vorgegeben waren. Die Untersuchungen der Auswirkungen der Erzeugungs- und Netzvarianten werden mit Hilfe des Simulationsmodells ATLANTIS [2] durchgeführt.

Für das Nachfrageszenario "Neue Energiepolitik" wird angenommen, dass hohe Effizienzziele und damit Energieverbrauchsziele erreicht werden. Zudem wird davon ausgegangen, dass sich die schweizerischen Ziele und Instrumente in der Energie- und Klimapolitik an Maßnahmen auf europäischer bzw. globaler Ebene orientieren. Die Entwicklung des schweizerischen Kraftwerksparks und Verbrauches entspricht den Daten aus [1]. Für die Nachbarländer der Schweiz werden Verbrauch und Kraftwerkspark gemäß dem Szenario 450 aus dem World Energy Outlook 2010 [3] modelliert. In der Variante E wird in der Schweiz ein starker Ausbau erneuerbarer Erzeugung angenommen. Zusätzlich wird der Ausbau der Wasserkraft vorangetrieben und dezentrale Wärme-Kraft-Kopplungs-Anlagen (WKK-Anlagen) zugebaut. Die Variante C&E hat den selben Kraftwerksausbau wie die Variante E mit leichten Abweichungen in den Zubauten der dezentralen WKK-Anlagen und dem entscheidenden Unterschied, dass zusätzlich fünf zentrale GuD-Anlagen mit je 550 MW installierter Leistung zugebaut werden. Die Netzausbauvariante "Netz 2020" beschreibt einen umfassenden Ausbau des Schweizer Übertragungsnetzes bis 2020, die Netzvariante "Netz 2011(+)" entspricht dem heutigen Stand des Übertragungsnetzes mit einem minimalen Ausbau zur Einbindung anstehender Kraftwerksgroßprojekte.

¹ Institut für Elektrizitätswirtschaft und Energieinnovation TU Graz, Inffeldgasse 18, 8010 Graz, Tel.: +43 (0)316/873-7911, Fax.: +43 (0)316/873-107900, thomas.nacht@tugraz.at, <http://www.IEE.tugraz.at>

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Untersuchungen der Auswirkungen auf den Stromhandel ergeben, dass durch einen Kraftwerksausbau gemäß Variante E die Schweiz durch die Außerbetriebnahme der bestehenden Kernkraftwerke zunehmend mehr Energie importieren muss. Dieser Effekt wird in der Variante C&E durch den Zubau der GuD-Anlagen größtenteils kompensiert und rückt die Schweiz sogar in die Rolle des Netto-Exporteurs. Die Analyse zeigt jedoch, dass aufgrund der hohen CO₂- und Gaspreise und dem starken Zubau von erneuerbaren Erzeugern in Kontinentaleuropa zwischen 2035 und 2050 die neu errichteten GuD-Anlagen abnehmende Volllaststunden verzeichnen.

Bei der Ermittlung der Auswirkungen der Netzvarianten zeigt sich, dass ein schwächer ausgebautes Netz, wie es in der Variante "Netz 2011(+)" der Fall ist, das Handelssaldo in Richtung zunehmender Importe verschiebt. Dieser Effekt kommt zu tragen da ein weniger stark ausgebautes Netz weniger inländische Stromerzeugung aufgrund von Netzengpässen zulässt.

Die Analyse des Redispatchbedarfs zeigt, dass ein Ausbau des Kraftwerksparks gemäß Variante C&E einen höheren Redispatchbedarf zur Folge hat als im Vergleich dazu jener der Variante E. Dieser erhöhte Redispatchbedarf resultiert aus der allgemein höheren Netzbelastung durch die Kraftwerke der Variante C&E, welche mehr Engpässe hervorrufen.

Eine Berücksichtigung der verschiedenen Netzvarianten ergibt, dass die Variante "Netz 2020" für beide Erzeugungsvarianten einen geringeren Redispatchbedarf mit sich bringt. Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass in der Netzvariante "Netz 2011(+)" mehr Netzengpässe vorliegen welche mit Hilfe von Redispatch beseitigt werden müssen. Den Kosten für den Netzausbau sind somit deutliche Kostenersparnisse durch den verringerten Redispatchbedarf gegenüberzustellen.

In puncto CO₂-Emissionen erzeugt ein Kraftwerkspark gemäß Variante C&E aufgrund des höheren Anteils fossiler Erzeugung erwartungsgemäß einen höheren Ausstoß an CO₂ in der Schweiz als ein Kraftwerkspark laut Variante E. Hier muss beachtet werden, dass aufgrund der höheren Importen bei der Erzeugungsvariante E mehr Energie im Ausland produziert werden muss. Diese Energie muss von Kraftwerken, welche unter Umständen schlechtere CO₂-Intensitäten als die GuD-Anlagen der Variante C&E aufweisen, produziert werden.

Es zeigt sich, dass für beide Erzeugungsvarianten die Netzvariante "Netz 2020" geringere CO₂-Emissionen aufgrund der Stromerzeugung mit sich bringt. Ein Resultat welches daher rührt, dass durch die Engpässe im "Netz 2011(+)" in der Schweiz Kraftwerke mit schlechteren CO₂-Intensitäten zur Aufhebung von Engpässen Strom erzeugen müssen, während Kraftwerke mit besseren CO₂-Intensitäten ihre Produktion drosseln müssen.

Zusammenfassend zeigt der Vergleich der beiden Erzeugungsvarianten, dass die Variante E im Vergleich zur Variante C&E bei weniger CO₂-Emissionen eine geringere Netzbelastung mit sich bringt, die Schweiz jedoch zum Netto-Importeur wird. Ein umfassender Netzausbau gemäß "Netz 2020" ist aus Gründen des geringeren Redispatchbedarfs, der Einsparungen an CO₂ in der Schweiz und der positiven Auswirkungen auf den Stromhandel anzuraten.

Neben den oben erwähnten Ergebnissen zeigen die Simulationen, dass sich bei einem Ausbau des Netzes gemäß Variante "Netz 2011(+)" netzkritische Situationen in der Schweiz ergeben, was ebenfalls für einen Netzausbau laut Variante "Netz 2020" spricht.

Literatur

- [1] Bundesamt für Energie BFE. (2011). *Grundlagen für die Energiestrategie des Bundesrates; Frühjahr 2011, Aktualisierung der Energieperspektiven 2035 (energiewirtschaftliches Modell)*. Bern.
- [2] GUTSCHI, JAGL, NISCHLER et al. (2010). *Scenarios for the development of the electricity economy in Continental Europe*. 21st World Energy Congress. Montreal
- [3] International Energy Agency. (2010). *World Energy Outlook 2010*. France: OECD/IEA.