

DIFFUSIONSRATE DER STROMERZEUGUNG AUS ERNEUERBAREN ENERGIEN

Jasper GEIPEL¹, Gustav RESCH¹, Andre ORTNER¹, Frank SENSFUß²

Motivation und zentrale Fragestellung

Die globale Erwärmung langfristig auf zwei Grad oder weniger zu begrenzen erfordert eine grundlegende Transformation unseres Energiesystems (Intergovernmental Panel on Climate Change and Edenhofer, 2014). Wesentliches Element ist dabei die Integration von großen Mengen erneuerbaren Energien (EE). Auf EU-Ebene wird für 2030 ein Mindestziel in Höhe von 27 % am Endenergieverbrauch angestrebt. Da im Zuge dieser Transformation mit einer zunehmenden Elektrifizierung des Gebäude-, Industrie- und Verkehrssektor- gerechnet wird, kommt der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien eine Schlüsselrolle zu (Ellabban et al., 2014). Die mögliche Marktdiffusion von EE im Stromsektor hängt hauptsächlich von den relativen Kosten der EE zu ihren Alternativen und sowie von der Fähigkeit des Systems ab volatile Erzeugung zu integrieren. Beide Determinanten sind dynamisch und variieren sowohl zeitlich als auch in Abhängigkeit vom vorherigen Diffusionsverlauf.

Der Fokus der vorgestellten Arbeit liegt auf der qualitativen und modellgestützten quantitativen Analyse der Veränderung besagter Diffusion als Reaktion auf folgende Entwicklungen:

- Zunehmende Kopplung vom Strom-, Verkehr-, Industrie- und Wärmesektor durch Power-to-X. Dies kann sich positiv auf den Marktwert der speisbaren Stromerzeugung auswirken und somit zu einer Erhöhung des optimalen Anteils erneuerbaren Stroms führen.
- Veränderungen der Lernraten und des Innovationssystems der Technologien für erneuerbare Energien.
- Infrastrukturanpassungen in Form eines verstärkten Netzausbaus.

Anders ausgedrückt, wie verändert sich die Marktdiffusion erneuerbarer Energien im Stromsektor, wenn ein bestimmtes EE-Ziel am gesamtwirtschaftlichen Endenergieverbrauch festgehalten wird?

Methodische Vorgehensweise

Wir bestimmen die Sensitivität der Diffusionsrate von erneuerbaren Energieträgern im Stromsektor durch die Kopplung zweier komplementärer Energiesystemmodelle:

Das von Fraunhofer ISI entwickelte Enertile (*für weiterführende Informationen zu den beiden Modellen siehe www.enertile.eu sowie www.green-x.at*) ist ein Optimierungsmodell, welches die Analyse der langfristigen Entwicklung des Elektrizitätssektors ermöglicht. Das Modell umfasst Investitionen und den Einsatz von Erzeugungskapazitäten, Speicher- und Flexibilitätsoptionen sowie Übertragungsnetze. Seine Hauptstärken liegen in der hohen zeitlichen (stündlich) und räumlichen (EU& MENA) Auflösung. Green-X ist ein spezialisiertes Energiesystemmodell, das sich auf erneuerbare Energien in den Bereichen Elektrizität, Wärme und Verkehr konzentriert. Es beinhaltet eine detaillierte Umsetzung energiepolitischer Instrumente. Daher kann die Marktdiffusion ausgereifter und aufstrebender EE Technologien unter Berücksichtigung aktueller politischer Rahmenbedingungen im Detail simuliert werden. Das Zusammenspiel zwischen Enertile und Green-X funktioniert wie folgt: In einem ersten Schritt wird Enertile angewendet um Transformationspfade in Abhängigkeit der eingangs genannten Entwicklungen zu berechnen. Die Sensitivitäten werden im Anschluss via jährlicher RES-Marktwerte und durchschnittlichen Strompreisen als Inputdaten an Green-X übertragen. Per Green-X wird dann ermittelt welcher EE-Anteil sich im Elektrizitätssektor ergibt unter der Prämisse eines vorgegeben EE-Anteils am sektorübergreifenden Endenergieverbrauchs.

¹ Technische Universität Wien, Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe / Energy Economics Group, Gußhausstraße 25-29/370-3, 1040 Wien, Tel.: +43 1 58801 370369, {geipel|resch|ortner}@eeg.tuwien.ac.at, www.eeg.tuwien.ac.at

² Fraunhofer / Institut für System- und Innovationsforschung, Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe, frank.sensfuss@isi.fraunhofer.de, www.isi.fraunhofer.de

Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die dargestellten Ausführungen basieren auf der im Rahmen SET-Nav Projekts (*ist ein derzeit laufendes europäisches Forschungsvorhaben siehe www.set-nav.eu*). Wir danken für die intellektuelle und finanzielle Unterstützung unseres Forschungsprojekts durch das Horizon 2020 Förderprogramm der Europäischen Kommission) durchgeführten Fallstudie („Diffusion rate of renewable electricity generation“). Zur Projekthalbzeit kann nur auf vorläufige Ergebnisse zurückgegriffen werden. Da jedoch die im weiteren Projektverlauf geplanten Modellerweiterungen und die Modellverknüpfung zwischen Enertile und Green-X im Dezember 2017 abgeschlossen sind, ist sichergestellt, dass abschließende Ergebnisse bis zur Symposium für Energie Innovationen 2018 vorliegen.

Mittels der Modellierungen können Erkenntnisse gewonnen werden hinsichtlich der optimalen Diffusion der regenerativen Stromerzeugung unter verschiedenen Rahmenbedingungen und Sensitivitäten. Darauf aufbauend sollen Schlussfolgerungen über das Design und die Anforderungen von Transformationspfaden, sowie die Festlegung von Einsatztrajektorien und die sektorübergreifenden Integration von Energiesystemen gezogen werden.

Einen Einblick in die vorläufig untersuchten Szenarien bietet Abbildung 1.

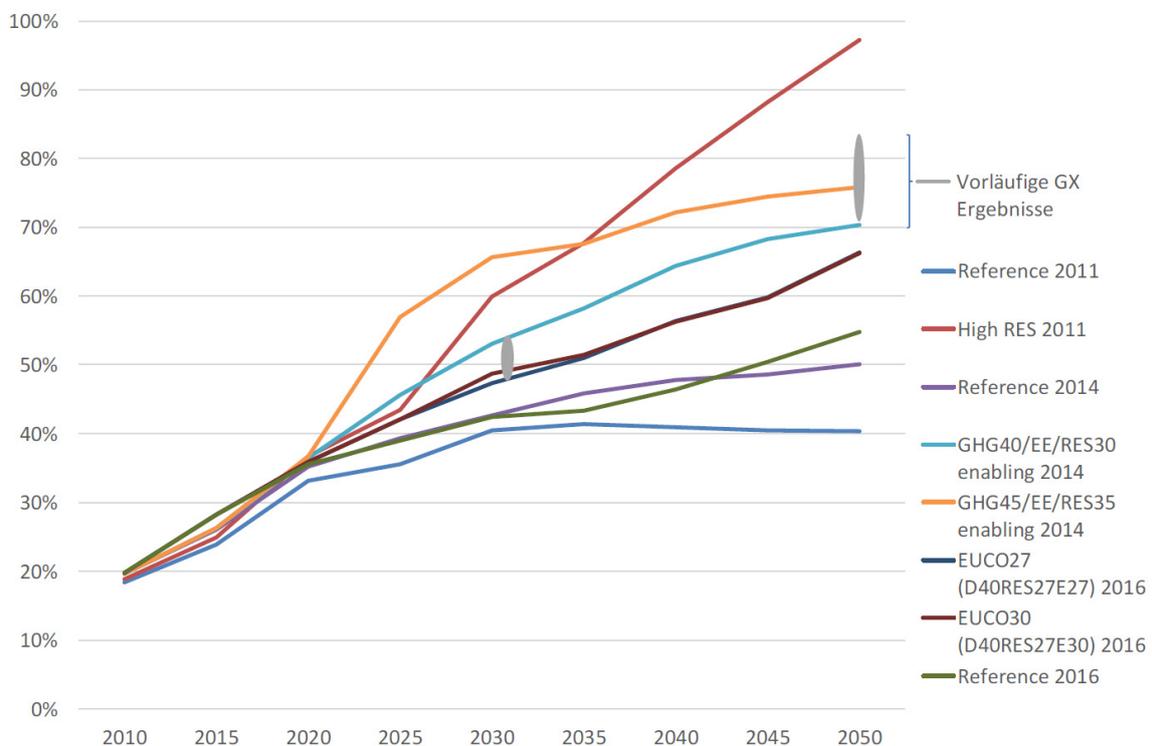


Abbildung 1: Vergleich des Anteils der erneuerbaren Energieträger an der Stromerzeugung für verschiedene Szenarios (Quelle: eigene Analyse (Green-X) und Primes Hauptszenarien)

Wie in den dargestellten Szenarienergebnissen in Abbildung 1 zu sehen, liegt ein möglicher Anteil erneuerbarer Energien im Stromsektor deutlich über jener der Studien der EU-Kommission. Eine schnellere Diffusion der EE im Stromsektor zugunsten einer weniger ambitionierten Ausbaugeschwindigkeit in Verkehr- und Wärmesektor scheint – auf Basis unserer vorläufigen Ergebnisse – eine kosteneffizientere Variante der Transformation des europäischen Energiesystems darzustellen.

Literatur

- [1] Ellabban, O., Abu-Rub, H., Blaabjerg, F., 2014. Renewable energy resources: Current status, future prospects and their enabling technology. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 39, 748–764. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.113>
- [2] Intergovernmental Panel on Climate Change, Edenhofer, O. (Eds.), 2014. *Climate change 2014: mitigation of climate change: Working Group III contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, New York, NY.