

# SPOTPREISVARIANZ AN EUROPÄISCHEN STROMBÖRSEN – EINFLUSSFAKTOREN UND DIE ROLLE DER ERNEUERBAREN ENERGIEN

Franziska SCHÖNIGER<sup>1</sup>

## Motivation und zentrale Fragestellung

Die Liberalisierung der europäischen Strommärkte und der steigende Anteil der Stromproduktion aus erneuerbaren Quellen führen zu weitreichenden Preiseffekten an den Spothandelsplätzen für Strom in Europa. Während der sich daraus ergebende Merit-Order Effekt und seine preissenkende Wirkung in der Literatur homogen gesehen wird, ist die Frage der Varianz des Strompreises deutlich umstrittener. Die meisten Studien kommen zum Ergebnis, dass ein höherer Anteil fluktuierender erneuerbarer Energien auch zu höherer Preisvarianz führt. Allerdings gibt es auch einige AutorInnen, die aufzeigen, dass diese die Strompreisvarianz sogar senken können. Fragen, die daher im Zentrum des momentanen Forschungsinteresses und auch dieses Papers stehen, sind

- Welche Faktoren beeinflussen die Varianz des Spotpreises an Strombörsen generell?
- Welche Rolle spielt der Anteil fluktuierender erneuerbarer Energien für die Entwicklung der Preisvarianz?
- Erhöht ein steigender Anteil fluktuierender erneuerbarer Erzeugung zwangsläufig die Varianz des Strompreises?

## Methodische Vorgangsweise

Die Forschungsfragen werden durch zwei modellgestützte Ansätze bearbeitet.

### Theoretisches Modell

In einem ersten methodischen Schritt wird die aktuelle Literatur zur Frage der Preisvarianz analysiert. Als wichtigste Einflussfaktoren, welche in vergleichbaren Studien berücksichtigt werden, können die Menge fluktuierender erneuerbarer Erzeugung, die Variabilität dieser Erzeugung, die Nachfragesituation und die Wettbewerbsfähigkeit des Marktes identifiziert werden. Die meisten Studien, die zum Ergebnis von erhöhter Preisvarianz durch steigende Anteile erneuerbarer Energien kommen, untersuchen hauptsächlich den Einfluss von Windkraft. Als wichtigste Basis für das entwickelte theoretische Modell dient ein Modellentwurf, der zwei Haupteinflussfaktoren auf die Preisvarianz benennt: Die Verteilung der Residuallast und die Form der Angebotskurve im Strommarkt [1].

### Empirisches Modell

In einem zweiten methodischen Schritt wird das erarbeitete theoretische Modell in einem ökonometrischen Modell empirisch getestet. Die Hypothese der zwei Haupteinflussfaktoren wird in diesem ökonometrischen Modell für 23 Länder in Europa überprüft. Die analysierte Datengrundlage aus dem Jahr 2015 entspricht 84 % der installierten Kapazität an Wind und Photovoltaik in der EU. Das Ziel dieser umfassenden Analyse ist, das theoretische Modell für möglichst viele europäische Länder zu testen. Somit können möglichst allgemeingültige Aussagen über Einflüsse auf die Preisvarianz getroffen werden wie sie für den Merit-Order-Effekt bereits bekannt sind [2].

## Ergebnisse und Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse zeigen, dass es zwei Einflussfaktoren auf die Preisvarianz des Spotpreises gibt, die sich für die Mehrheit der untersuchten Länder in Europa bestätigen lassen: Die Varianz der fluktuierenden erneuerbaren Erzeugung selbst und deren zeitliche Korrelation und Interaktion der mit der Nachfrage. Im empirischen Modell werden jene Länder, deren fluktuierende Erzeugung aus Windkraft und Photovoltaik im Jahr 2015 mehr als 10 % der Nachfrage betrug, gesondert analysiert. Dies ermöglicht gezielte Aussagen für Länder mit einem signifikanten Anteil fluktuierender erneuerbarer Erzeugung.

---

<sup>1</sup> Technische Universität Wien, Institut für Energiesysteme und Elektrische Antriebe / Energy Economics Group, Gußhausstraße 25-29/370-3, 1040 Wien, Tel.: +43 1 58801 370378, Fax: +43 1 58801 370397, schoeniger@eeg.tuwien.ac.at, eeg.tuwien.ac.at

Die Varianz der fluktuierenden erneuerbaren Erzeugung selbst erhöht die Preisvarianz in 67 % dieser Länder, wohingegen die zeitliche Korrelation der erneuerbaren Erzeugung mit der Nachfrage die Preisvarianz in 77 % der Länder senkt.

Aufgrund der Ergebnisse für diese Länder lassen sich Aussagen zum Einfluss der Einspeisemengen treffen. Es zeigt sich eine quadratische Abhängigkeit der Strompreisvarianz von der durchschnittlichen Residuallast bzw. der durchschnittlichen fluktuierenden erneuerbaren Erzeugung. Das heißt, dass sowohl sehr hohe als auch sehr niedrige Mengen an fluktuierender erneuerbarer Erzeugung die Preisvarianz statistisch signifikant erhöhen können. Moderate Mengen dagegen können die Preisvarianz in der Mehrheit dieser Länder sogar senken. Das bedeutet, dass es in vielen Ländern eine Phase im Verlaufe des Ausbaupfades erneuerbarer Energien gibt, in denen die Varianz des Spotpreises geringer ist als am Anfang oder Ende des Ausbaupfades. Der Zeitpunkt der minimalen Varianz lässt sich mithilfe des empirischen Modells für jedes Land bestimmen.

Im derzeitigen Marktdesign hängen Investitionsentscheidungen in netzstabilisierende Infrastruktur wie Speicherstrukturen, Demand Side Management und Flexibilisierungsmaßnahmen ganz entscheidend von der Differenz zwischen extremen Spotpreisen, also der Preisvarianz, ab. Die Ergebnisse zeigen allerdings, dass moderate Mengen an fluktuierender erneuerbarer Erzeugung die Preisvarianz in vielen Ländern sogar senken. Dies macht deutlich, dass marktbasierende Anreize für Investitionen in Netzstabilität und Flexibilisierungspotentiale nicht zu jedem Zeitpunkt des Ausbaupfades eines Landes ausreichen. Gleichzeitig kann aufgezeigt werden, dass große Mengen fluktuierender Erzeugung sehr wohl die Preisvarianz erhöhen und somit genau diese Maßnahmen für eine nachhaltige Realisierung der Ausbauziele für erneuerbare Energien nötig machen.

## Literatur

- [1] Wozabal, D., Graf, C., & Hirschmann, D. (2016). The effect of intermittent renewables on the electricity price variance. *OR Spectrum*, 38(3), 687–709. <http://doi.org/10.1007/s00291-015-0395-x>
- [2] Welisch, M., Ortner, A., & Resch, G. (2016). Assessment of RES technology market values and the merit-order effect - an econometric multi-country analysis. *Energy & Environment*, 27(1), 105–121. <http://doi.org/10.1177/0958305X16638574>