

PROBABILISTISCHE UNTERSUCHUNGEN DER WIRTSCHAFTLICHKEIT DISPONIBLER KAPAZITÄTEN IM EUROPÄISCHEN ELEKTRIZITÄTSVERSORGUNGSYSTEM

Markus VON HEEL^{1(*)}, Paul Max Leon FIP¹, Albert MOSER¹

Inhalt

Energiepolitische Entwicklungen führen zu Unsicherheiten hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit disponibler Kapazitäten [1]. Sind nicht genügend disponible Kapazitäten im Elektrizitätsversorgungssystem vorhanden, so kann es zu einer Gefährdung der Versorgungssicherheit (Resource Adequacy) kommen. Folglich ergibt sich eine hohe Relevanz zur Abschätzung disponibler Kapazitäten für zukünftige Untersuchungen der Resource Adequacy (RA). In der Realität sind dabei eine Vielzahl von Akteuren tätig, weshalb die Wirtschaftlichkeitsbewertung dezentral für jede Kapazität einzeln getroffen werden muss. Zudem sind die länder- und technologiespezifischen Unsicherheiten sowie individuelle Risikopräferenzen der Entscheidungsträger zu berücksichtigen. Ziel dieses Beitrags ist daher ein probabilistisches Verfahren zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit europäischer, disponibler Kapazitäten im Elektrizitätsversorgungssystem vorzustellen.

Methodik

Das entwickelte Modell, welches im Folgenden als Economic Viability Assessment Modell (EVA-Modell) benannt wird, bestimmt für alle disponiblen Kapazitäten einzeln die Wirtschaftlichkeit, wodurch Kapazitätszu- und abbauten ermittelt werden können. Als disponible Kapazitäten werden all jene bezeichnet, deren Energieumwandlung jederzeit abrufbar sowie steuerbar und somit der Deckung der Residuallast dienen. Diese EVA erfolgt für kohle-, öl- und gasgefeuerte Anlagen, Batteriespeicher und Demand Side Response.

Während die Einsatzentscheidung der Kapazitäten von kurzfristigen Unsicherheiten beeinflusst wird, prägen die Investitionsentscheidung neben den kurzen auch langfristige Unsicherheiten. Kurzfristige Unsicherheiten ergeben sich insbesondere aus der volatilen Einspeisung aus EE-Anlagen, der Nachfrage nach elektrischer Energie und der Nicht-Verfügbarkeit thermischer Kraftwerke. Zur Abbildung dieser werden daher eine Vielzahl historischer Wetter- und Ausfalljahre kombiniert, wodurch sich ein probabilistisches Verfahren auf Basis einer Monte-Carlo-Simulation ergibt. Langfristige Unsicherheiten hingegen sind von verschiedenen unsicheren Einflussfaktoren abhängig und unterschiedlich stark ausgeprägt je Technologie sowie Land. Dies kann über verschiedene Mindestrenditen (Hurdle Rates) abgebildet werden. Anhand dieser Eingangsdaten wird für jedes simulierte Monte-Carlo-Jahr die Internal Rate of Return (IRR) berechnet und ermöglicht so eine Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Kapazitäten.

In einem nächsten Schritt werden die Ergebnisse der einzelnen Monte-Carlo-Jahre zusammengefasst. Da Investoren in der Realität jedoch risikoavers handeln, kann nicht über alle Monte-Carlo-Jahre hinweg der Erwartungswert der IRRs berechnet werden [2]. Zur Abbildung der Risikoaversität wird daher der Erwartungswert der IRRs und die Risikoaversion in Form des Conditional Value at Risk bewertet.

Ergebnisse

Um den Einfluss des länder- und technologiespezifischen Risikos sowie der Risikoaversion zu untersuchen werden drei EVAs durchgeführt. Die Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit der kohle-, öl- und gasgefeuerten Anlagen in den jeweiligen Rechnungen sind in Abbildung 1 dargestellt. Zu Beginn wird die EVA ohne länder- und technologiespezifische Risiken sowie Risikoaversion gerechnet. Nach dieser Berechnung zeigt sich, dass bereits erste der untersuchten Kapazitäten unwirtschaftlich sind. In der zweiten EVA werden anschließend die länder- und technologiespezifischen Risiken in die EVA integriert, wodurch im Vergleich zur ersten EVA der Anteil unwirtschaftlicher Kapazitäten steigt.

¹ IAEW an der RWTH Aachen University, Schinkelstr. 6, 52062 Aachen, Deutschland, Tel.: +49 241 80 97698, E-Mail: m.vonheel@iaew.rwth-aachen.de, Internet: <https://www.iaew.rwth-aachen.de>

Schließlich wird in der dritten EVA zusätzlich die Risikoaversion berücksichtigt. Infolgedessen werden weitere Kapazitäten unwirtschaftlich und nur in wenigen Ländern sind alle der disponiblen Kapazitäten noch wirtschaftlich.

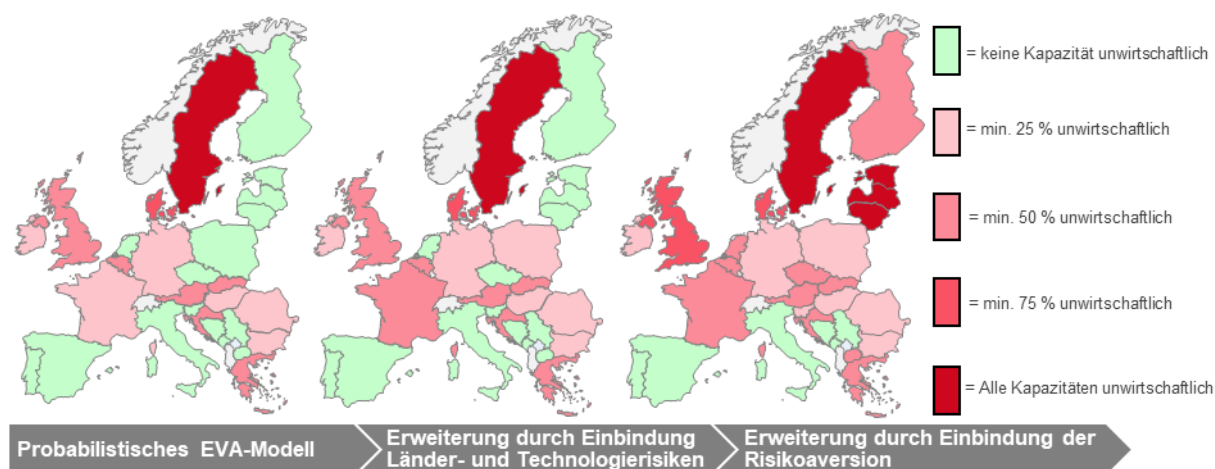


Abbildung 1: Visualisierung der Entwicklung der Ergebnisse des EVA-Modells anhand der Wirtschaftlichkeit der disponiblen Kapazitäten

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die länder- und technologiespezifischen Risiken sowie insbesondere die Risikoaversion einen erheblichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der disponiblen Kapazitäten haben und somit in zukünftigen EVAs berücksichtigt werden müssen. Somit kann die probabilistische EVA in weiteren Untersuchungen in die probabilistischen Untersuchungen zur Bewertung der RA integriert werden. Die Langfassung enthält eine umfangreiche Modellbeschreibung und weitere Ergebnisauswertungen bezüglich der EVA.

Referenzen

- [1] ENTSO-E, "European Resource Adequacy Assessment - 2022 Edition," Brussels, 2022.
- [2] Von Nitzsch, R., "Entscheidungen unter Unsicherheit mit einem Ziel: Das Erwartungsnutzenkalkül. In: Entscheidungslehre", Wiesbaden, 2021.