

VERSCHIEBUNG DES ATOMAUSSTIEGS IN DEUTSCHLAND: EIN KLUGER SCHACHZUG IN DER EUROPÄISCHEN ENERGIEKRISE?

Dimitrios GLYNOS¹

Überblick

Der Atomausstieg, ein Eckpfeiler der deutschen Energiewende, stand während der Energiekrise 2022 auf der Kippe. Angesichts der unsicheren Gasversorgung und möglicher Engpässe beschloss die Bundesregierung, den Atomausstieg um dreieinhalb Monate zu verschieben. So wurden die letzten drei deutschen Kernkraftwerke nicht Ende 2022 stillgelegt, sondern liefen mit den verbliebenen Brennelementen im sogenannten Streckbetrieb bis zum 15. April 2023 weiter. Dieses Datum markiert gemäß der 19. Novelle des Atomgesetzes (19. AtGÄndG) das Ende des Atomzeitalters in Deutschland. Mit dieser strategischen Anpassung der Politik wurde eine Erhöhung der Energieversorgungssicherheit angestrebt, die im Einklang mit den nationalen Zielen und den Bestrebungen der Europäischen Kommission zur Senkung des Gasverbrauchs stand [1]. In dem Vortrag auf dem 18. Energiesymposium Energieinnovation werden die Auswirkungen dieser dreieinhalbmonatigen Verlängerung auf den deutschen und europäischen Strommarkt und das Stromsystem umfassend diskutiert.

Methodik

Unter Anwendung des Strommarktmodells ELTRAMOD und des Netzoptimierungsmodells ELMOD [2] wurde das historische Marktgeschehen und die Netzsituation im Verlängerungszeitraum (1. Januar bis 15. April 2023) rekonstruiert. Dabei wurden Vergleiche mit dem kontrafaktischen Szenario des planmäßigen Atomausstiegs im Jahr 2022 sowie mit hypothetischen Szenarien mit erhöhter Atomkraftwerkskapazität angestellt. Drei Aspekte stehen dabei im Vordergrund: Erstens die Versorgungssicherheit im Hinblick auf die Verringerung der Gasverstromung, die angesichts der drohenden Gasknappheit von entscheidender Bedeutung ist, und die Verringerung von Netzengpässen, die sich im Umfang von Engpassmanagementmaßnahmen wie Redispatch widerspiegelt. Der zweite Aspekt ist die wirtschaftliche Bilanz dieser Entscheidung. Hierbei werden die Preise, die Wohlfahrt der europäischen Länder und die Wirtschaftlichkeit ausgewählter Technologien in Bezug auf die installierte Kapazität von Atomenergie im deutschen Kraftwerkspark untersucht. Der dritte Schwerpunkt der Studie widmet sich systemischen Betrachtungen im Zusammenhang mit der Kapazität der deutschen Atomkraftwerke (AKW) und dem Erzeugungsmix im integrierten europäischen Markt in einem System mit einem hohen Anteil erneuerbarer Energien (EE) [3]. In diesem Zusammenhang werden verschiedene Wetterjahre untersucht, um die Ergebnisse der Analyse für diesen speziellen Zeitraum in 2023 zu verallgemeinern und Einblicke in das komplexe Zusammenspiel von energiepolitischen Entscheidungen, Marktdynamik und der sich entwickelnden Energielandschaft in Deutschland und Europa zu geben.

Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass die Laufzeitverlängerung der letzten drei Atomkraftwerke in Deutschland im sogenannten Streckbetrieb den durchschnittlichen Strompreis in Deutschland im Vergleich zum kontrafaktischen Szenario des planmäßigen Ausstiegs Ende 2022 um fast 9 Euro pro MWh gesenkt hat. Deutschland sparte fast 10% seiner Stromproduktion aus Gas ein, das entspricht 1,6 TWh, das übrige Europa weitere 1,3 TWh. Die Wohlfahrt ist durch diese Entscheidung in allen europäischen Ländern im Modell gestiegen. Darüber hinaus hat die Verschiebung des Atomausstiegs die Netzengpässe in Westdeutschland verringert und damit die Versorgungssicherheit erhöht. Die letzten drei Kernkraftwerke hätten bei voller Auslastung eine weitere Entlastung des Hauptüberlastungspunktes bewirken können. Das Szenario mit sechs AKW weist allerdings die höchste Anzahl an überlasteten Leitungen und die höchste Abregelung von Erneuerbaren auf. In diesem Szenario wurden die EE-Anlagen aufgrund der höheren

¹ Technische Universität Dresden, Professur für Energiewirtschaft, 01062 Dresden, Deutschland
Telefon: + 49 351 463 39764, Fax: + 49 351 463 39764, E-Mail: dimitrios.glynos@tu-dresden.de
ee2.biz

Einspeisung der Atomkraftwerke im Nordwesten häufiger abgeregelt. Insgesamt schneidet dieses Szenario mit der maximalen AKW-Kapazität in Deutschland auch bei der Wirtschaftlichkeit der erneuerbaren Energien und der flexiblen Kraftwerke am schlechtesten ab.

Zusammenfassung und Fazit

Mittels eines linearen Optimierungsmarktmodells und eines Netzmodells für das europäische Stromnetz wurden die facettenreichen Auswirkungen der Entscheidung der deutschen Bundesregierung zur Laufzeitverlängerung der letzten drei Atomkraftwerke im sogenannten Streckbetrieb untersucht. Die Verschiebung des Ausstiegs aus der Atomenergie war eine pragmatische Entscheidung inmitten der Energiekrise von 2022-2023. Ohne die drei letzten Atomkraftwerke wäre der durchschnittliche Strompreis im ersten Quartal 2023 in Deutschland um etwa 9 Euro pro MWh höher gewesen, und Deutschland und Europa wären bei der Stromerzeugung stärker auf Kohle und Erdgas angewiesen gewesen. Der Bedarf an positivem und negativem Redispatch für das Netzengpassmanagement wäre ebenfalls gestiegen. Die positiven Auswirkungen des verzögerten Atomausstiegs wären noch größer gewesen, wenn die Kraftwerke mehr Vorbereitungszeit gehabt hätten, um eine höhere Verfügbarkeit ihrer Kapazitäten zu gewährleisten. Natürlich waren die Energiekrise und die drohende Erdgasknappheit unvorhergesehene und schwer zu prognostizierende Herausforderungen, die die langfristige Energiewende-Strategie eines Landes nicht beeinflussen können. Darüber hinaus sind die praktischen Auswirkungen, die Kosten und die externen Abhängigkeiten, die mit der Atomenergie verbunden sind, nach wie vor wichtige Faktoren für die künftige Rolle der AKW in der Energielandschaft. Die Analyse zeigt, dass bei einer erneuten Erhöhung der Kapazität der Atomkraftwerke in Deutschland die erneuerbaren Energien häufiger abgeregelt werden und deren Wirtschaftlichkeit sowie die anderer flexibler Kraftwerke leidet.

Referenzen

- [1] Möst, D., Lorenz, L. and Glynos, D. 'Versorgungssicherheit braucht Diversifizierung'. *Z Energiewirtschaft* 47, 20–25, Oct 2023, doi: 10.1007/s12398-023-0928.
- [2] Jenkins, J.D., Zhou, Z., Ponciroli, R., Vilim, R.B., Ganda, F., De Sisternes, F., Botterud, A.: 'The benefits of nuclear flexibility in power system operations with renewable energy.' *Applied Energy* 222, 872–884 (2018), doi: 10.1016/j.apenergy.2018.03.002.
- [3] Lieberwirth, M., Hobbie, H., 'Decarbonizing the industry sector and its effect on electricity transmission grid operation- Implications from a model based analysis for Germany', *Journal of Cleaner Production* 402, 136757 (2023), doi: 10.1016/j.jclepro.2023.136757.