

## Kurzstudie: Welche Rolle spielt der Zubau von Gaskraftwerken für die Versorgungssicherheit der deutschen Stromversorgung?

*Univ.-Prof. Dr.-Ing. Aaron Praktiknjo, Johannes Schöttler, M.Sc., Philipp Daun, M.Sc., Menna Elsobki, M.Sc., Karl Seeger, M.Sc., Marius Tillmanns, M.Sc.*

Lehrstuhl für Energiesystemökonomik (FCN-ESE), RWTH Aachen, Mathieustr. 10, 52074 Aachen  
E-Mail: [apraktiknjo@eonerc.rwth-aachen.de](mailto:apraktiknjo@eonerc.rwth-aachen.de)

---



This work is licensed under a

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

### Zitierhinweis:

Praktiknjo, A., Schöttler, J., Daun, P., Elsobki, M., Seeger, K., Tillmanns, M., 2026. Kurzstudie: Welche Rolle spielt der Zubau von Gaskraftwerken für die Versorgungssicherheit der deutschen Stromversorgung? Arbeitspapiere energiewirtschaftliche Analysen. Nr. 2026-003. Lehrstuhl für Energiesystemökonomik. Aachen.

DOI: [10.18154/RWTH-2026-03735](https://doi.org/10.18154/RWTH-2026-03735)

Lehrstuhl für Energiesystemökonomik  
E.ON Energy Research Center  
RWTH Aachen  
Mathieustr. 10, 52074 Aachen

E-Mail: [apraktiknjo@eonerc.rwth-aachen.de](mailto:apraktiknjo@eonerc.rwth-aachen.de)

## Kurzstudie: Welche Rolle spielt der Zubau von Gaskraftwerken für die Versorgungssicherheit der deutschen Stromversorgung?

*Univ.-Prof. Dr.-Ing. Aaron Praktiknjo, Johannes Schöttler, M.Sc., Philipp Daun, M.Sc., Menna Elsobki, M.Sc., Karl Seeger, M.Sc., Marius Tillmanns, M.Sc.*

Lehrstuhl für Energiesystemökonomik (FCN-ESE), RWTH Aachen, Mathieustr. 10, 52074 Aachen  
E-Mail: [apraktknjo@eonerc.rwth-aachen.de](mailto:apraktknjo@eonerc.rwth-aachen.de)

### 1 Hintergrund der Kurzstudie

Die Transformation des deutschen Energiesystems führt zu tiefgreifenden Veränderungen in der Struktur der Stromerzeugung. Mit dem Ausstieg aus der Kernenergie im Jahr 2023 und dem gesetzlich beschlossenen Kohleausstieg bis spätestens 2038 wird ein erheblicher Anteil konventioneller Kraftwerkskapazitäten schrittweise aus dem Markt genommen [1-3]. Gleichzeitig steigt die Bedeutung erneuerbarer Energien im Stromsystem.

Parallel dazu nimmt die Stromnachfrage infolge der Elektrifizierung von Mobilität, Wärmeversorgung und industriellen Prozessen zu. verändern die Anforderungen an das Stromsystem und erhöhen die Bedeutung von Flexibilitätsoptionen, um Angebot und Nachfrage auch in Zeiten geringer erneuerbarer Einspeisung auszugleichen.

In energiepolitischen Analysen wird neben dem gesetzlich vorgesehenen Kohleausstieg bis 2038 auch ein vorgezogener Kohleausstieg bis zum Jahr 2030 als mögliches Szenario betrachtet. Ein solcher früherer Ausstieg würde zu einem beschleunigten Wegfall gesicherter Kraftwerkskapazitäten führen.

Zur Kompensation von ausgeschiedenen Kraftwerkskapazitäten und zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit mit Elektrizität plant die Bundesregierung den Zubau zusätzlicher Gaskraftwerke mit einer Leistung von rund 20 GW bis zum Jahr 2030 [4,5]. Diese Kraftwerke sollen als flexible gesicherte Kapazitäten zur Stabilisierung des Stromsystems beitragen.

Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Kurzstudie die Auswirkungen unterschiedlicher Kohleausstiegspfade sowie des Zubaus zusätzlicher Gaskraftwerke auf die Versorgungssicherheit der deutschen Stromversorgung im Jahr 2030.

### 2 Methodik und Annahmen

Die Untersuchung basiert auf einem probabilistischen Simulationsmodell zur Analyse der Versorgungssicherheit, das am Lehrstuhl für Energiesystemökonomik der RWTH Aachen entwickelt wurde [6]. Das Modell bewertet stundengenau die Wahrscheinlichkeit, dass der verfügbare Kraftwerkspark die Stromnachfrage decken kann [7].

Als Datengrundlage dienen unter anderem die aktuelle Kraftwerksliste der Bundesnetzagentur [8] sowie der Netzentwicklungsplan Strom 2037/2045 (NEP 2024) [9], vgl. Abbildung 1. Auf dieser Basis wird der deutsche Kraftwerkspark für das Jahr 2030 modelliert.

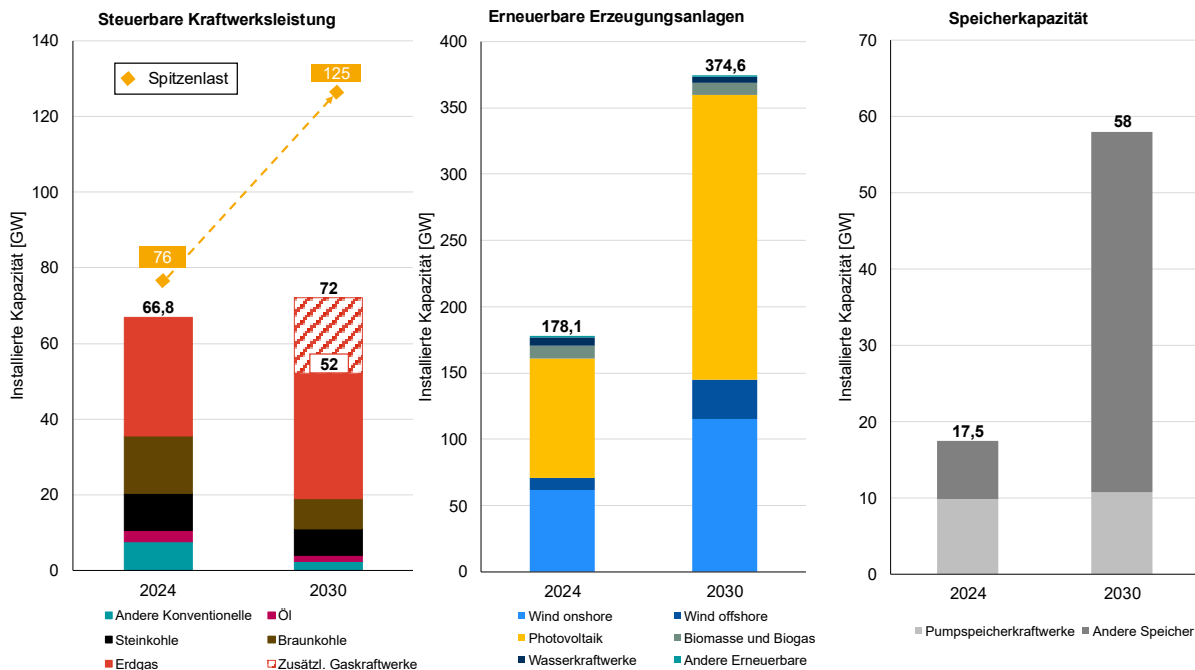


Abbildung 1: Technologiespezifische Aufteilung des Kraftwerksparks in Deutschland. Eigene Darstellung, Daten basierend auf [8,9].

Zur Abbildung der Unsicherheiten im Stromsystem werden mehrere Einflussfaktoren berücksichtigt. Hierzu zählen insbesondere die wetterabhängige Einspeisung erneuerbarer Energien, mögliche Schwankungen der Stromnachfrage sowie potenzielle Stromimporte aus europäischen Nachbarländern. Flexibilitäten wie Batterie- oder Pumpspeicher werden über eine vorgeschaltete Energiesystemoptimierung abgebildet und entsprechend in die Eingangsdaten der Simulationen integriert. Zusätzlich werden geplante und ungeplante Kraftwerksausfälle technologiespezifisch probabilistisch modelliert.

Für die Analyse werden insgesamt vier Szenarien des deutschen Kraftwerksparks im Jahr 2030 betrachtet. Diese ergeben sich aus der Kombination eines möglichen Zubaus zusätzlicher Gaskraftwerkskapazitäten sowie unterschiedlicher Kohleausstiegspfade:

1. Ohne zusätzlichen Zubau von Gaskraftwerken bei Kohleausstieg bis 2038
2. Mit 20 GW zusätzlicher Gaskraftwerkskapazität bei Kohleausstieg bis 2038
3. Ohne zusätzlichen Zubau von Gaskraftwerken bei Kohleausstieg bis 2030
4. Mit 20 GW zusätzlicher Gaskraftwerkskapazität bei Kohleausstieg bis 2030

In den hier betrachteten Szenarien wird die Verbesserung der Versorgungssicherheit durch den Zubau von 20 GW zusätzlicher Gaskraftwerksleistung abgebildet, da diese derzeit in energiepolitischen Planungen als zentrale Option zur Bereitstellung gesicherter Leistung vorgesehen sind. Ein vorgezogener Kohleausstieg führt hingegen zu einem Rückgang von etwa 15

GW gesicherter Erzeugungsleistung. Zur Bewertung der Versorgungssicherheit werden die beiden etablierten Kennzahlen *Loss of Load Expectation* (LoLE) sowie *Expected Energy not Served* (EEnS) verwendet. Die Kennzahl LoLE beschreibt die erwartete Dauer innerhalb eines Jahres, in der die Stromnachfrage nicht vollständig gedeckt werden kann. Die Kennzahl EEnS quantifiziert die erwartete Energiemenge, die im Stromsystem innerhalb des Betrachtungsjahres nicht bereitgestellt werden kann.

### 3 Auswirkungen auf die Versorgungssicherheit mit Elektrizität

Die Simulationsergebnisse zeigen, dass sowohl der Zubau zusätzlicher Gaskraftwerke als auch der Zeitpunkt des Kohleausstiegs einen erheblichen Einfluss auf die Versorgungssicherheit der deutschen Stromversorgung im Jahr 2030 haben.

Der Zubau zusätzlicher Gaskraftwerke verbessert die Versorgungssicherheit in den Simulationen deutlich messbar. Im Szenario eines Kohleausstiegs bis 2038 sinkt die mittlere erwartete Unterbrechungsdauer (LoLE) durch den Zubau von 20 GW zusätzlicher Gaskraftwerkskapazität von rund 27,1 Stunden pro Jahr auf etwa 2,1 Stunden pro Jahr. Gleichzeitig reduziert sich die erwartete Energiefehlmenge (EEnS) von rund 202 GWh auf etwa 9,8 GWh pro Jahr.

Demgegenüber führt ein vorgezogener Kohleausstieg bis zum Jahr 2030 ohne zusätzlichen Zubau gesicherter Kraftwerkskapazitäten zu einer deutlichen Verschlechterung der Versorgungssicherheit. In diesem Szenario steigt die durchschnittliche LoLE auf rund 91 Stunden pro Jahr, während die erwartete Energiefehlmenge auf etwa 924 GWh pro Jahr zunimmt.

**Loss of Load Expectation (LoLE) 2030, Szenarienvergleich [h/a]**

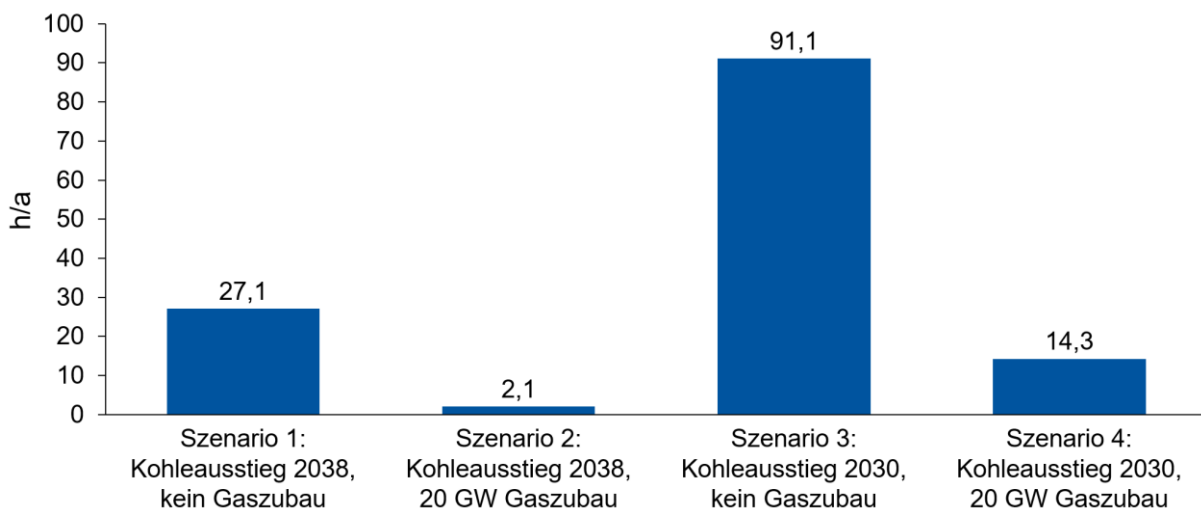


Abbildung 2: Einfluss des Einsatzes von zusätzlichen 20 GW Gaskraftwerken und eines vorgezogenen Kohleausstiegs auf den Versorgungssicherheitsindikator LoLE Eigene Darstellung.

### Expected Energy not Served (EEnS) 2030, Szenarienvergleich [GWh/a]

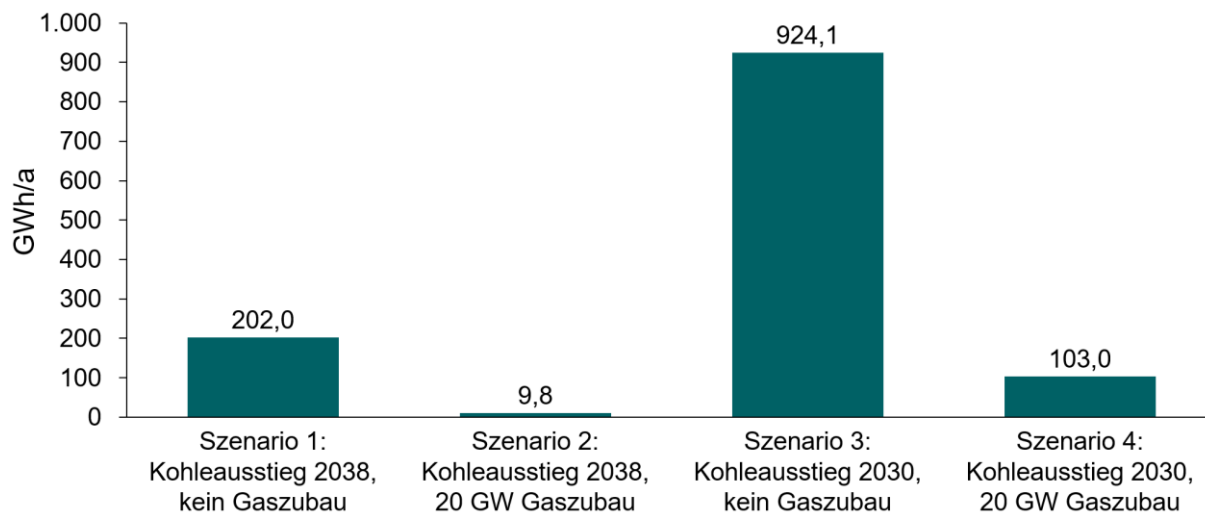


Abbildung 3: Einfluss des Einsatzes von zusätzlichen 20 GW Gaskraftwerken und eines vorgezogenen Kohleausstiegs auf den Versorgungssicherheitsindikator EEnS. Eigene Darstellung.

Zugleich zeigen die Abbildungen 4 und 5, dass insbesondere im Szenario eines Kohleausstiegs bis 2030 ohne zusätzlichen Gasausbau nicht nur die durchschnittlichen Werte, sondern auch die Schwankungen der Versorgungssicherheitsindikatoren deutlich zunimmt. Dies weist darauf hin, dass ein vorgezogener Kohleausstieg ohne zusätzliche gesicherte Leistung oder eine stärkere Flexibilisierung die Anfälligkeit des Systems gegenüber ungünstigen Wetter- und Lastsituationen erheblich erhöhen könnte.

### Loss of Load Expectation (2030)

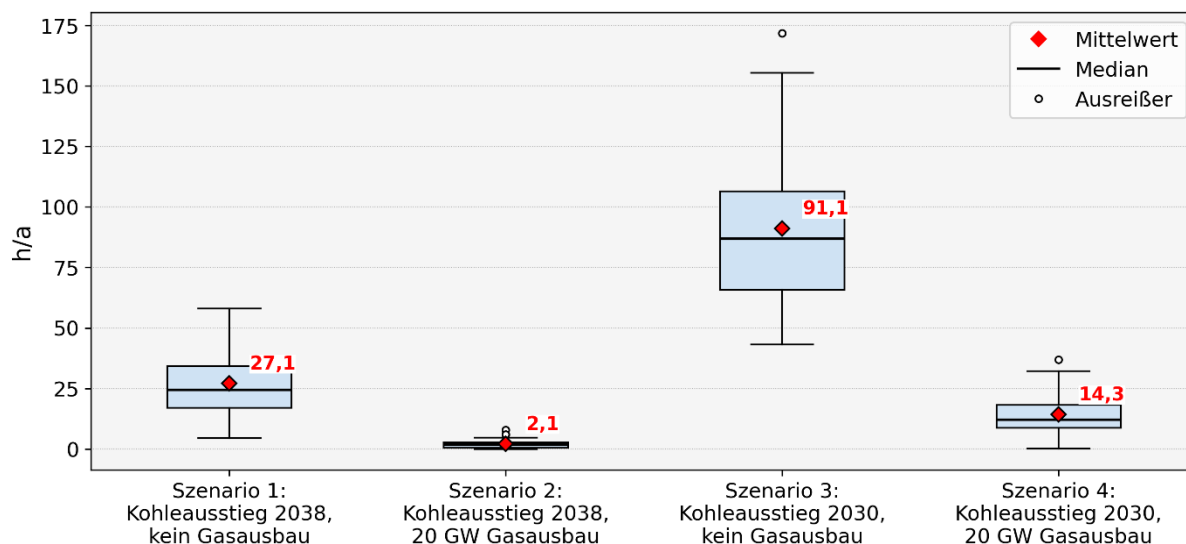


Abbildung 4: Boxplots der LoLE über 30 Wetterjahre je Szenario. Eigene Darstellung.

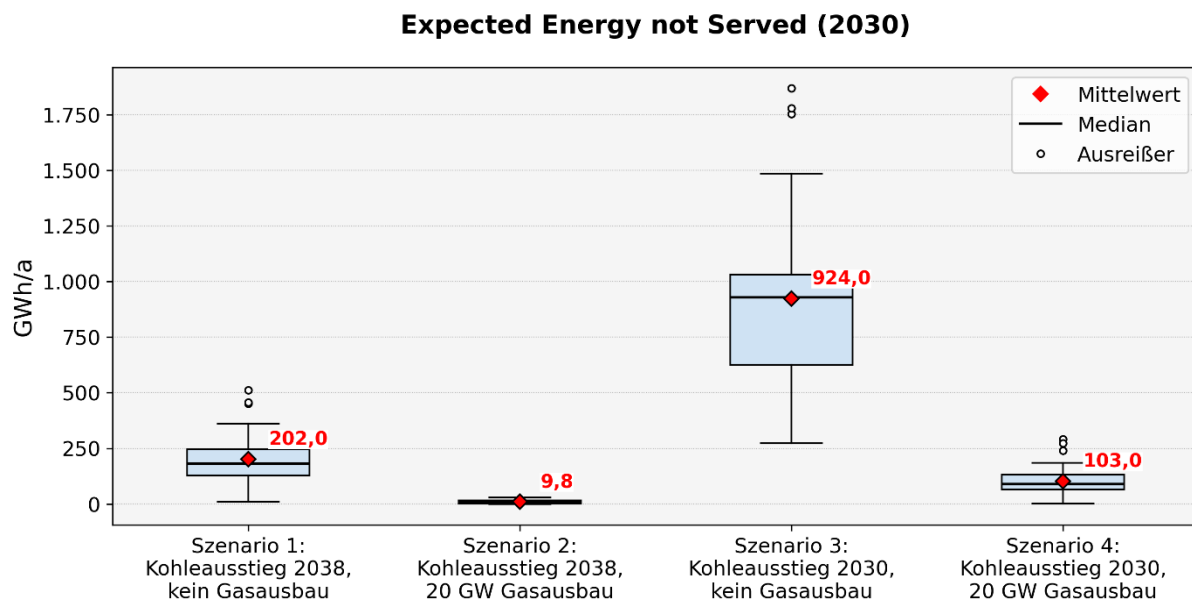


Abbildung 5: Boxplots der EENS über 30 Wetterjahre je Szenario. Eigene Darstellung.

Die Ergebnisse zeigen damit, dass ein vorgezogener Kohleausstieg ohne zusätzliche gesicherte Kraftwerkskapazitäten das Risiko von Unterversorgungssituationen deutlich erhöhen kann. Andererseits verdeutlichen die Simulationen, dass zusätzliche Kraftwerkskapazitäten und eine stärkere Flexibilisierung dem effektiv entgegenwirken.

## 4 Implikationen und Handlungsempfehlungen

Der Ausbau und Erschließung zusätzlicher flexibler Kapazitäten würde einen wesentlichen Beitrag zur Stabilisierung des Stromsystems leisten. In den hier betrachteten Szenarien wird dieser Effekt insbesondere durch den Zubau zusätzlicher Gaskraftwerke im Umfang von 20 GW erreicht. Diese wurden berücksichtigt, da sie in aktuellen energiepolitischen Planungen als zentrale Option zum Ersatz wegfallender gesicherter Kraftwerkskapazitäten vorgesehen sind.

Die Simulationen zeigen, dass neben zusätzlichen gesicherten Kraftwerkskapazitäten auch der Zeitpunkt des Kohleausstiegs einen erheblichen Einfluss auf das Niveau der Versorgungssicherheit der deutschen Stromversorgung im Jahr 2030 hat. Ein vorgezogener Kohleausstieg ohne entsprechende Kompensation durch zusätzliche gesicherte Kapazitäten führt in den Simulationen zu einer deutlichen Verschlechterung der Versorgungssicherheit und zu Unterbrechungsdauern, die deutlich oberhalb des Zielwertes von 2,77 Stunden pro Jahr liegen [10].

Die Ergebnisse lassen sich in gewissem Umfang grundsätzlich auch auf andere Formen gesicherter Flexibilität im Stromsystem übertragen. Neben gasbasierten Kraftwerken können auch Speichertechnologien, eine stärkere Flexibilisierung der Stromnachfrage, weitere steuerbarere Erzeugungskapazitäten sowie der grenzüberschreitende Stromhandel zur Stabilisierung der Stromversorgung beitragen.

Gleichzeitig verdeutlichen die Ergebnisse, dass die Versorgungssicherheit zunehmend im europäischen Kontext zu betrachten ist. Eine stärkere Koordination von Kraftwerkskapazitäten, Flexibilitätsoptionen und Stromhandel auf europäischer Ebene kann zur Stabilisierung des Stromsystems beitragen.

Für die energiepolitische Gestaltung zukünftiger Transformationspfade bedeutet dies, dass der zeitliche Verlauf eines Kohleausstiegs sowie der Umfang zusätzlicher gesicherter Kapazitäten sorgfältig aufeinander abgestimmt werden sollten. Dabei erscheint eine technologieoffene Ausgestaltung möglicher regulatorischer Instrumente sinnvoll, um unterschiedliche Flexibilitätsoptionen effizient in das Stromsystem zu integrieren.

Die vorliegende Analyse konzentriert sich auf die Versorgungssicherheit. Auswirkungen auf Emissionen und Wirtschaftlichkeit wurden nicht betrachtet.

## 5 Quellen

- [1] Atomgesetz (AtG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), zuletzt geändert durch Artikel 16 des Gesetzes vom 2. Dezember 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 301), § 7 Abs. 1a
- [2] Kohleausstiegsgesetz (KohleAusG) vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1818), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 25. November 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 283)
- [3] Kohleverstromungsbeendigungsgesetz (KVBG) vom 8. August 2020 (BGBl. I S. 1818), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 25. November 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 283), § 4 Abs. 1
- [4] CDU, CSU & SPD. (2025). *Verantwortung für Deutschland: Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD (21. Legislaturperiode)*. URL: [https://www.koalitionsvertrag2025.de/sites/www.koalitionsvertrag2025.de/files/koav\\_2025.pdf](https://www.koalitionsvertrag2025.de/sites/www.koalitionsvertrag2025.de/files/koav_2025.pdf)
- [5] Deutscher Bundestag (2025). *Bericht nach § 99 der Bundeshaushaltsordnung über die Umsetzung der Wasserstoffstrategie des Bundes* (Drucksache 21/2425). 21. Wahlperiode, 28. Oktober 2025. Berlin: Deutscher Bundestag. URL: <https://dserver.bundestag.de/btd/21/024/2102425.pdf>
- [6] Nolting, L. & Praktiknjo, A. (2020). *Can we phase-out all of them? Probabilistic of security of electricity supply for the German case*. Applied Energy, Vol. 263, p. 114704. URL: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2020.114704>
- [7] Nolting, L., Spiegel, T., Reich, M., Adam, M. & Praktiknjo, A. (2020). *Can energy system modelling benefit from artificial neural networks? Application of two-stage metamodels to reduce computation of security of supply assessments*. Computers and Industrial Engineering, 142, 106334. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106334>
- [8] Bundesnetzagentur (2024). *Kraftwerksliste - Stand 21. November 2024*. November 2024. URL: <https://www.netzentwicklungsplan.de/nep-aktuell/netzentwicklungsplan-20372045-2025>
- [9] Übertragungsnetzbetreiber (50Hertz, Amprion, TenneT Germany, TransnetBW) (2025): *Netzentwicklungsplan Strom 2037/2045 (Version 2025), Entwurf*, Juni 2024. URL: [https://www.netzentwicklungsplan.de/sites/default/files/2024-07/Szenariorahmenentwurf\\_NEP2037\\_2025\\_1.pdf](https://www.netzentwicklungsplan.de/sites/default/files/2024-07/Szenariorahmenentwurf_NEP2037_2025_1.pdf)
- [10] Bundesministerium für Wirtschaft und Energie & Ministerium für Energie und Raumentwicklung des Großherzogtums Luxemburg (2021). *Gemeinsame Absichtserklärung über den Zuverlässigkeitsstandard für die Stromversorgung*. URL:

[https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/G/gemeinsame-absichtserklaerung-ueber-den-zuverlaessigkeitsstandard.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/G/gemeinsame-absichtserklaerung-ueber-den-zuverlaessigkeitsstandard.pdf?__blob=publicationFile)