

**Leitentscheidung 2021:
Neue Perspektiven für das Rheinische
Braunkohlerevier**

**Auswertung von aktuellen Studien über den
prognostizierten Beitrag der Braunkohle für die
Energieversorgung in Deutschland und
Nordrhein-Westfalen**

– Kurzfassung –

1. Hintergrund und Herangehensweise

Der Bundestag hat am 3. Juli 2020 das Gesetz zur Reduzierung und zur Beendigung der Kohleverstromung und zur Änderung weiterer Gesetze (Kohleausstiegsgesetz) beschlossen. Mit diesem Kohleausstiegsgesetz werden vor dem Hintergrund der klimapolitischen Herausforderungen weitreichende energiepolitische Leitplanken für die kommenden Jahrzehnte der Energieversorgung in Deutschland gesetzt. So wird im Kohleverstromungsbeendigungsgesetz (KVBG) – als Teil des Kohleausstiegsgesetzes – die schrittweise Reduzierung und Beendigung der Braun- und Steinkohleverstromung in Deutschland bis spätestens 2038 festgelegt.

Das Kohleausstiegsgesetz geht wesentlich auf die vorgelegten Ergebnisse der durch die Bundesregierung im Jahr 2018 eingesetzten Kommission Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung (Kommission-WSB) zurück, die im Januar 2019 ihren Abschlussbericht vorgelegt hat. Die Kommission-WSB wurde unter anderem beauftragt, einen Plan zur schrittweisen Reduzierung und Beendigung der Kohleverstromung, einschließlich eines Abschlussdatums und der notwendigen rechtlichen, wirtschaftlichen, sozialen, renaturierungs- und strukturpolitischen Begleitmaßnahmen zu erarbeiten.

Für das Energieversorgungssystem stellt die frühzeitige Beendigung der Kohleverstromung insbesondere im Hinblick auf die Versorgungssicherheit eine große Herausforderung dar. Denn Braun- und Steinkohlekraftwerke stellten in 2020 circa 50% der gesicherten Leistung in Deutschland.

Die Kommission-WSB hat vor dem Hintergrund der energiepolitischen Zielsetzung, eine sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung zu gewährleisten, nach intensiven Beratungen und unter Anhörung einer Vielzahl von Sachverständigen einen Pfad zum Ausstieg aus der Kohleverstromung in Deutschland empfohlen. Darüber hinaus hat die Kommission-WSB umfassende weitere energiepolitische Vorschläge zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit und Bezahlbarkeit der Energieversorgung vorgelegt. Die Landesregierung Nordrhein-Westfalen hat unter dem Einbezug dieser Ergebnisse die Energieversorgungsstrategie NRW beschlossen und im Sommer 2019 dem Landtag vorgestellt und veröffentlicht. Die Energieversorgungsstrategie NRW umfasst die energiepolitischen Handlungsfelder für eine gleichermaßen klimaverträgliche, sichere und bezahlbare Energieversorgung in Nordrhein-Westfalen.

Die energiepolitischen Empfehlungen der Kommission-WSB wurden mit dem Kohleausstiegsgesetz legislativ umgesetzt. Das KVBG enthält u.a. Festlegungen über die maximal zulässige Summe der Leistung von Braun- und Steinkohlekraftwerken am Strommarkt zu einzelnen Zieljahren, einen blockscharfen Stilllegungsplan für Braun-

kohlekraftwerke sowie Mechanismen zur Stilllegung von Steinkohlekraftwerken. Darüber hinaus sieht das KVBG eine Vielzahl von Regelungen im Hinblick auf die Gewährleistung von Versorgungssicherheit vor.¹

Gemäß § 40 KVBG sind die Betreiber von Braunkohleanlagen spätestens bis zu den in Anlage 2 KVBG für die jeweilige Anlage festgelegten Zeitpunkten (Stilllegungszeitpunkt) zur endgültigen Stilllegung verpflichtet. Zudem ist gem. § 47 KVBG zu prüfen, ob der Stilllegungszeitpunkt für die Braunkohleanlagen im Rahmen der umfassenden Überprüfung nach den §§ 54 und 56 KVBG in den Jahren 2026, 2029 und 2032 nach dem Jahr 2030 bis zu drei Jahre vorgezogen und damit das Abschlussdatum 2035 erreicht werden kann. Somit wurde mit dem Beschluss zum Kohleausstiegsgesetz der Verlauf der verbleibenden elektrischen Leistung der Braunkohleanlagen in Deutschland bis 2038 weitgehend² festgelegt. Dieser Stilllegungspfad wurde im „öffentlich-rechtlichen Vertrag zur Reduzierung und Beendigung der Braunkohleverstromung in Deutschland“, den die Bundesrepublik Deutschland auf Grundlage der Ermächtigung nach § 49 KVBG mit den Anlagenbetreibern geschlossen hat und dem der Bundestag am 13. Januar 2021 zugestimmt hat, abgebildet.

In welchem Umfang die verbleibenden Braunkohlekraftwerke in Deutschland im Zeitraum bis 2038 zur Stromerzeugung beitragen sollen, hat der Gesetzgeber indes nicht festgelegt. Die Entwicklung der tatsächlichen Strommenge der Braunkohle für die Energieversorgung ist somit wesentlich abhängig von den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen am Strommarkt, insbesondere von der Wettbewerbsfähigkeit von Braunkohlestrom. Die Wirtschaftlichkeit von Braunkohlekraftwerken hängt insbesondere von der Entwicklung der konventionellen und erneuerbaren Stromerzeugungsanlagen in Deutschland und Europa, von der Entwicklung der Stromnachfrage, von der Entwicklung des Preises für CO₂-Zertifikate im Rahmen des Europäischen Emissionshandels sowie von den Beschaffungspreisen für Brennstoffe ab.

Ferner gilt es zu beachten, dass sich die energie- und klimapolitischen Rahmenbedingungen seit der Verabschiedung des Kohleausstiegsgesetzes insofern geändert haben, als dass eine Verschärfung des EU-Klimaziels für das Jahr 2030 absehbar ist. So hat der Europäische Rat im Dezember 2020 eine Erhöhung des europäischen Treibhausgasminderungsziels von derzeit minus 40 Prozent auf minus 55 Prozent beschlossen. Diese Entwicklungen auf EU-Ebene könnten zur Folge haben, dass Deutschland mittelfristig sein Treibhausgasminderungsziel für 2030 ebenfalls erhöhen wird. Wie hoch das angepasste Ziel dann sein wird, lässt sich zu diesem Zeitpunkt noch nicht abschätzen. Etwaige zusätzliche Klimaschutzinstrumente oder eine Verschärfung von bestehenden Instrumenten auf europäischer oder nationaler

¹ Exemplarisch sei hier auf die §§ 26 KVBG, 37 KVBG und 51 Abs. 4 KVBG hingewiesen, die vorsehen, dass stillzulegende Steinkohlekraftwerke einer Systemrelevanzprüfung unterzogen werden und dass ein etwaiges Kohleverfeuerungsverbot für systemrelevante Kraftwerke temporär unwirksam wird. Ferner sieht § 55 Abs. 4 KVBG vor, dass der Stilllegungsumfang für Steinkohlekraftwerke bei drohender Gefährdung der Versorgungssicherheit reduziert werden kann.

² Gemäß § 40 Abs. 2 KVBG kann der Anlagenbetreiber die Braunkohleanlage vorbehaltlich und nach Maßgabe von § 42 vor dem Stilllegungszeitpunkt vorläufig oder endgültig stilllegen.

Ebene müssten zunächst EU-weit unter Einbeziehung relevanter Stakeholder ausverhandelt werden, sodass gesicherte Erkenntnisse über die Auswirkungen eines verschärften EU-Klimaziels auf nationaler Ebene voraussichtlich erst in zwei bis drei Jahren vorliegen werden.

Vor diesem Hintergrund ist zur fachlichen Vorbereitung dieser Leitentscheidung eine systematische Auswertung von aktuellen energiewirtschaftlichen Studien erstellt worden. Ziel dieser Untersuchung ist es, einen systematischen Überblick über den in den Studien prognostizierten Beitrag der Braunkohle für die Energieversorgung in Deutschland zu erhalten und die Ergebnisse vor dem Hintergrund der aktuellen energie- und klimapolitischen Ziele und Rahmenbedingungen einzuordnen. Hierzu werden die Auswirkungen der Entwicklungen des Energiemarktes und die damit einhergehenden Prognose-Unsicherheiten im Rahmen der getroffenen gesetzlichen Regelungen zum Kohleausstieg beurteilt. Die Erkenntnisse dieser Untersuchung erweitern die Datenbasis für die politische Bewertung und Entscheidung der Landesregierung im Rahmen dieser Leitentscheidung.

Folgende Studien wurden im Rahmen dieser Untersuchung betrachtet:

- (1) „Netzentwicklungsplan Strom 2030, Version 2019, zweiter Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber“ (Kurzbezeichnung: ÜNB 2019; Veröffentlichung: April 2019; Erstellt von: 50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, Transnet BW GmbH)
- (2) „Klimaschutz statt Kohleschmutz: Woran es beim Kohleausstieg hakt und was zu tun ist“ (Kurzbezeichnung: DIW 2020a; Veröffentlichung: Februar 2020; Auftraggeber: Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND); Auftragnehmer: DIW Berlin, TU Berlin, CoalExit)
- (3) „Energiewirtschaftliche Notwendigkeit der Braunkohlegewinnung und -nutzung im Rheinischen Revier – Ergänzende Analyse des Stilllegungspfades gemäß Bund/Länder-Einigung“ (Kurzbezeichnung: Frontier 2020; Veröffentlichung: März 2020; Auftraggeber: RWE Power AG; Auftragnehmer: Frontier Economics, Fraunhofer IMWS, Economic Trends Research)
- (4) „Garzweiler II: Prüfung der energiewirtschaftlichen Notwendigkeit des Tagebaus“ (Kurzbezeichnung: DIW 2020b; Veröffentlichung: Mai 2020; Auftraggeber: Greenpeace e. V.; Auftragnehmer: DIW Berlin, TU Berlin, CoalExit)
- (5) „Dekarbonisierung bis zum Jahr 2050? – Klimapolitische Maßnahmen und Energieprognosen für Deutschland, Österreich und die Schweiz“ (Kurzbezeichnung: RWI 2020; Veröffentlichung: Mai 2020; Auftraggeber: EcoAustria – Institut für Wirtschaftsforschung; Auftragnehmer: rwi consult GmbH)
- (6) „Auswirkungen des Kohleausstiegsgesetzes auf die Braunkohleverstromung im Rheinischen Revier“ (Kurzbezeichnung: EWI 2020; Veröffentlichung: Juli 2020; Auftraggeber: RWE Power AG; Auftragnehmer: Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln gGmbH)
- (7) „Klimaneutrales Deutschland“ (Kurzbezeichnung: Prognos 2020; Veröffentlichung: November 2020; Auftraggeber: Agora Energiewende, Agora Verkehrswende, Stiftung Klimaneutralität; Auftragnehmer: Prognos AG, Öko-Institut e.V., Wuppertal-Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH)
- (8) „Ermittlung von Folgekosten des Braunkohletagebaus bei einem gegenüber aktuellen Braunkohle- bzw. Revierplänen veränderten Abbau und Bestimmung der entsprechenden Rückstellungen“ (Kurzbezeichnung: BET 2020; Veröffentlichung: Dezember 2020; Auftraggeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie; Auftragnehmer: BET, EY, ahu, FUMINCO, ZAI, EMCP)
- (9) „Netzentwicklungsplan Strom 2035, Version 2021, Erster Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber“ (Kurzbezeichnung: ÜNB 2021; Veröffentlichung: Januar 2021; Erstellt von: 50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, TenneT TSO GmbH, Transnet BW GmbH)
- (10) „Plausibilisierung der Unternehmensplanung der RWE Power AG hinsichtlich der Nutzung von Braunkohle“ (Kurzbezeichnung: EY/BET 2021; Veröffentlichung: Februar 2021; Auftraggeber: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie; Auftragnehmer: EY, BET)
- (11) „Begleitstudie zur Wasserstoff-Roadmap Nordrhein-Westfalen“ (Kurzbezeichnung: FZJ 2021; Veröffentlichung: noch nicht veröffentlicht; Auftraggeber: Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen; Auftragnehmer: Forschungszentrum Jülich IEK-3)

Die vorgenommene Studienauswahl erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, bildet jedoch ein breites Bild aktueller Studien ab, die relevante Aussagen zu dem zukünftigen Beitrag der Braunkohle für die Energieversorgung in Deutschland treffen. Um eine Eingrenzung vorzunehmen und zu gewährleisten, dass die Studien aktuelle Entwicklungen bei den energie- und klimapolitischen Zielen und Rahmenbedingungen berücksichtigen konnten, wurden nur Studien berücksichtigt, deren Veröffentlichung nicht weiter als bis zum Jahr 2019 zurückgeht.

Die zum Zwecke dieser Untersuchung ausgewählten Studien untersuchen unterschiedliche Fragestellungen, setzen unterschiedliche exogene Annahmen und verfolgen unterschiedliche methodische Ansätze. Beispielsweise werden in den Studien DIW 2020b, BET 2020 und EY/BET 2021 zwar Braunkohlefördermengen, aber keine Braunkohleverstromungsmengen prognostiziert, wobei hier aber ein linearer Zusammenhang besteht. Darüber hinaus untersuchen nicht alle Studien im Speziellen die Auswirkungen des Kohleausstiegs auf Braunkohlekraftwerke und Tagebaue in Nordrhein-Westfalen, aber die Rolle des Braunkohlestroms im deutschen Energiemix. Auch variieren die Betrachtungszeitpunkte und -räume in den verschiedenen Studien. Trotz dieser Unterschiede wurde im Rahmen dieser Untersuchung der Ansatz verfolgt, eine möglichst breite Auswahl an Studien für die Auswertung zu betrachten, um mögliche Entwicklungskorridore unter Berücksichtigung verschiedener Betrachtungsweisen breit abbilden zu können.

Um die Ergebnisse der Studien und den darin enthaltenen Szenarien vor dem Hintergrund der beschriebenen unterschiedlichen Zielsetzungen, Annahmen und Vorgehensweisen interpretieren und miteinander vergleichen zu können, ist es notwendig, die Studienergebnisse einzuordnen. Daher werden zunächst sämtliche Studien und Szenarien anhand festgelegter Kriterien im Hinblick auf die aktuellen energiepolitischen Rahmenbedingungen und die klimapolitischen Ziele der Bundesregierung analysiert.

Die energiepolitischen Rahmenbedingungen der Bundesregierung entwickeln sich fortlaufend weiter, sodass Annahmen, die zum Zeitpunkt der Modellierungen und Szenarienberechnungen zu Grunde gelegt wurden, zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Studie zum Teil schon nicht mehr dem aktuellen Stand entsprechen. Auch sind grundsätzlich verschiedene wissenschaftliche Fragestellungen denkbar, in denen abweichende energie- und klimapolitische Annahmen aus Sicht der Autoren bzw. Auftraggeber notwendig oder sinnvoll sein mögen. Es erfolgt daher keine Wertung der in den wissenschaftlichen Studien zu Grunde gelegten Annahmen und Methoden. Die gewählte Vorgehensweise dient ausschließlich dazu, eine objektive Einordnung der unterschiedlichen Studienergebnisse zu ermöglichen.

Vor diesem Hintergrund wurden folgende Kriterien für eine systematische Auswertung der Studien und darin enthaltenen Szenarien festgelegt, die die zentralen, aktuell gesetzlich verankerten energiepolitischen Rahmenbedingungen und Zielsetzungen der Bundesregierung abbilden:

- angenommenes bzw. ermitteltes Ambitionsniveau der Treibhausgasemissionsminderungen im Hinblick auf die Systematik und das Ambitionsniveau im Bundes-

Klimaschutzgesetz (KSG), insbesondere in Bezug auf die im KSG zulässige Jahresemissionsmenge in Höhe von 175 Mio. t CO₂-Äq. für das Jahr 2030 für den Sektor Energiewirtschaft,

- angenommener bzw. ermittelter Anteil der erneuerbaren Energien im Hinblick auf das im EEG aktuell festgelegte Ziel der Bundesregierung, das eine Erhöhung des Anteils des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch auf 65 % bis zum Jahr 2030 vorsieht sowie
- angenommener Stilllegungspfad der Braunkohleanlagen im Hinblick auf die im KVBG gesetzlich festgelegten Regelungen zum Braunkohleausstieg, wobei berücksichtigt wird, dass marktwirtschaftlich getriebene frühere Stilllegungen seitens der Anlagenbetreiber gemäß § 40 Abs. 2 KVBG grundsätzlich möglich sind.

Darüber hinaus wurde darauf geachtet, dass der Ausstieg aus der Kernenergie bis 2022 berücksichtigt wurde, was jedoch in sämtlichen Studien der Fall ist.

In nachfolgender Tabelle werden die in den Studien untersuchten Szenarien anhand der beschriebenen Kriterien eingeordnet. Für jedes Szenario werden dazu die relevanten Ergebnisse bzw. Annahmen im Hinblick auf die drei oben genannten Kriterien ausgewiesen (siehe Spalte zwei bis vier).³ Diese kriterienbezogenen Informationen werden in der fünften Spalte wie folgt zu einer Einschätzung kategorisiert:⁴

- Szenarien, die im Hinblick auf alle drei Kriterien die gesetzlichen Rahmenbedingungen erfüllen, ohne dass die Zielwerte in erheblichem Maße über- oder unterschritten werden, werden als „gänzlich“ übereinstimmend mit den energiepolitischen Rahmen- und Zielsetzungen bezeichnet.
- Szenarien, in denen sämtliche Zielvorgaben nur geringfügig über- bzw. unterschritten werden, werden als „überwiegend“ übereinstimmend mit den aktuellen energiepolitischen Rahmen- und Zielsetzungen bezeichnet.
- Szenarien, die im Hinblick auf mindestens ein Kriterium deutlich von den Zielvorgaben abweichen – im Sinne einer Verfehlung –, werden als „unterambitioniert“ im Hinblick auf die aktuellen energiepolitischen Rahmen- und Zielsetzungen bezeichnet.
- Szenarien, die im Hinblick auf mindestens ein Kriterium deutlich von den Zielvorgaben abweichen – im Sinne einer Übererfüllung –, werden als „übererfüllt“ im

³ Das KVBG sieht einen blockscharfen Abschaltplan für Braunkohlekraftwerke in Deutschland vor, der die braunkohlebezogenen Zielvorgaben der KWSB (2022: 15 GW, 2030: 9 GW) sowie das Abschlussdatum für die Braunkohleverstromung (spätestens bis 2038) gesetzlich fixiert. Im Hinblick auf das Sektorenziel für die Energiewirtschaft sei darauf verwiesen, dass in manchen Studien lediglich Aussagen zu den Treibhausgasemissionen in der Gesamt-Stromerzeugung enthalten sind. Dies ist in der Tabelle entsprechend transparent dargestellt. In Bezug auf das 65-Prozent Ziel, das eine Erhöhung des Anteils des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch auf 65 % bis zum Jahr 2030 vorsieht, sei angemerkt, dass manche Studien lediglich den Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung ausweisen. Insofern sind die Bezugsquellen der in der Tabelle ausgewiesenen Anteilswerte teilweise unterschiedlich. Dennoch ist eine grundsätzliche Vergleichbarkeit gegeben.

⁴ An dieser Stelle sei erneut darauf hingewiesen, dass die hier vorgenommene Einschätzung keine Beurteilung/Bewertung der Qualität der Studien darstellt. Die Eingruppierung erfolgt ausschließlich zum Zwecke der besseren Vergleichbarkeit.

Hinblick auf die aktuellen energiepolitischen Rahmen- und Zielsetzungen bezeichnet.

Tabelle 1: Einordnung der untersuchten Szenarien/Prognosen im Hinblick auf die o.g. Kriterien

Studie Szenario	Kohärenz mit Reduktionpfad der Braunkohlekapazität gem. KVBG	Ambitionsniveau Klimaschutz gem. Sektorziel Energiewirtschaft (max. 175 MtCO₂ in 2030)	Ambitionsniveau EE-Anteil von 65 % -Ziel	Übereinstimmung mit energiepolitischer Rahmen- und Zielsetzungen
ÜNB 2019 B 2025	9,4 GW Braunkohle in 2025	Emissionen Energiewirtschaft in 2025 i.H.v. rd. 207 MtCO ₂	EE-Anteil in 2025 von rd. 59 %	übererfüllt ⁵
ÜNB 2019 A 2030	9,4 GW Braunkohle in 2030	Emissionen Energiewirtschaft in 2030 i.H.v. rd. 183 MtCO ₂	EE-Anteil in 2030 von rd. 67 %	überwiegend
ÜNB 2019 B 2030	9,3 GW Braunkohle in 2030	Emissionen Energiewirtschaft in 2030 i.H.v. rd. 184 MtCO ₂	EE-Anteil in 2030 von rd. 67 %	überwiegend
ÜNB 2019 C 2030	9,0 GW Braunkohle in 2030	Emissionen Energiewirtschaft in 2030 i.H.v. rd. 166 MtCO ₂	EE-Anteil in 2030 von rd. 68 %	gänzlich
ÜNB 2019 B 2035	9,0 GW Braunkohle in 2035	Emissionen Energiewirtschaft in 2035 i.H.v. rd. 127 MtCO ₂	EE-Anteil in 2030 von rd. 74 %	überwiegend
DIW 2020a Regierung	Linearer Pfad zwischen KWSB-Zielvorgaben	Emissionen Stromerzeugung in 2030 i.H.v. rd. 200 MtCO ₂	EE-Anteil in 2030 Von rd. 49 %	unterambitioniert
DIW 2020a Paris	Kohleausstieg bis 2030	Emissionen Stromerzeugung in 2030 i.H.v. rd. 75 MtCO ₂	EE-Anteil in 2030 von rd. 75 %	übererfüllt
DIW 2020a Kommission	Linearer Pfad zwischen KWSB-Zielvorgaben	k.A.	k.A.	k.A.
Frontier 2020 Referenz	Pfad gemäß KVBG	Emissionen Energiewirtschaft in 2030 i.H.v. rd. 173 MtCO ₂	EE-Anteil in 2030 von rd. 65 %	gänzlich
RWI 2020 Prognose	Eigener Pfad entspr. KWSB-Zielvorgaben	k.A.	EE-Anteil in 2030 von rd. 60 %	unterambitioniert
EWI 2020 A	Pfad gemäß KVBG	Emissionen Energiewirtschaft in 2030 i.H.v. rd. 161 MtCO ₂	EE-Anteil in 2030 von rd. 67 %	gänzlich
EWI 2020 B	Pfad gemäß KVBG	Emissionen Energiewirtschaft in 2030 i.H.v. rd. 203 MtCO ₂	EE-Anteil in 2030 von rd. 53 %	unterambitioniert

⁵ Aufgrund der im Vergleich zum Stilllegungspfad des KVBG angenommenen erheblich geringeren Braunkohle-Kraftwerksleistung im Betrachtungsjahr 2025

EWI 2020 C	<i>Pfad gemäß KVBG</i>	<i>Emissionen Energie- wirtschaft in 2030 i.H.v. rd. 175 MtCO₂</i>	<i>EE-Anteil in 2030 von rd. 67 %</i>	<i>gänzlich</i>
Prognos 2020 KN2050	Marktwirtschaftlich getriebener früherer Kohleausstieg	<i>Emissionen Energie- wirtschaft in 2030 i.H.v. rd. 98 MtCO₂</i>	<i>EE-Anteil in 2030 von rd. 69 %</i>	<i>übererfüllt</i>
Prognos 2020 KNmin	Marktwirtschaftlich getriebener früherer Kohleausstieg	<i>Emissionen Energie- wirtschaft in 2030 i.H.v. rd. 123 MtCO₂</i>	<i>EE-Anteil in 2030 von rd. 67 %*</i>	<i>übererfüllt</i>
ÜNB 2021 A 2035	7,8 GW Braunkohle in 2035 (entspricht Pfad im KVBG)	<i>Emissionen Energie- wirtschaft in 2035 i.H.v. rd. 107 MtCO₂</i>	<i>EE-Anteil in 2035 von rd. 70 %</i>	<i>gänzlich</i>
ÜNB 2021 B 2035	0 GW Braunkohle in 2035 (grds. kompati- bel mit KVBG)	<i>Emissionen Energie- wirtschaft in 2035 i.H.v. rd. 93 MtCO₂</i>	<i>EE-Anteil in 2035 von rd. 73 %</i>	<i>überwiegend</i>
ÜNB 2021 C 2035	0 GW Braunkohle in 2035 (grds. kompati- bel mit KVBG)	<i>Emissionen Energie- wirtschaft in 2035 i.H.v. rd. 96 MtCO₂</i>	<i>EE-Anteil in 2035 von rd. 74 %</i>	<i>überwiegend</i>
FZI 2021 Basisszenario	9 GW Braunkohle in 2030	<i>Emissionen Energie- wirtschaft in 2030 i.H.v. rd. 140 MtCO₂⁶</i>	<i>EE-Anteil in 2030 von rd. 73 %⁶</i>	<i>übererfüllt</i>

Nachfolgend werden die zentralen Ergebnisse der Auswertung für die Betrachtungsjahre 2025, 2030 und 2035 zusammengefasst. Diese Betrachtungsjahre wurden ausgewählt, da für diese Jahre relevante Ergebnisse in vielen Energiestudien und den darin enthaltenen Szenarien vorliegen und somit die bestmöglichen Vergleichszeitpunkte darstellen. Darüber hinaus ermöglicht diese Auswahl einen Überblick über die erwartete kurz-, mittel- und langfristige Bedeutung der Braunkohleverstromung für die Energieversorgung in Deutschland

⁶ Wird in der Studie selbst nicht explizit angegeben. Der Auftragnehmer hat dem MWIDE als Auftraggeber jedoch auf Nachfrage die Rohdaten zur Verfügung gestellt.

2. Ergebnisse im Hinblick auf die Entwicklung der Bedeutung der Braunkohleverstromung

Teilweise wurden Werte in Bezug auf die Braunkohleverstromung aus Zahlen abgeleitet bzw. aus Abbildungen abgelesen. Solche abgeleitete Werte sind in sämtlichen nachfolgenden Tabellen mit einem Asterisk (*) markiert.

Sofern ein Szenario keine Angaben für ein bestimmtes Betrachtungsjahr enthält, ist dieses nicht in der jeweiligen Tabelle mit aufgeführt.

2.1 Betrachtungsjahr 2025

Tabelle 2: Installierte Kapazität und Stromerzeugung der Braunkohlekraftwerke in Deutschland im Jahr 2025

Studie, Szenario	Installierte Kapazität Braunkohle Deutschland im Jahr 2025 [GW]	Stromerzeugung Braunkohle Deutschland im Jahr 2025 [TWh]
ÜNB 2019, B 2025	9,4	64,3
DIW 2020a, Regierung	14,9	110*
DIW 2020a, Paris	k.A.	20*
Frontier 2020, Referenz	14,7*	100*
EWI 2020, A	15	102
EWI 2020, B	15	104
EWI 2020, C	15	102
Prognos 2020, KN2050	14	69
Prognos 2020, KNmin	14	64

Im Betrachtungsjahr 2025 wird in allen Szenarien der abgebildeten Energiestudien Braunkohle zur Stromerzeugung in Deutschland eingesetzt. In Bezug auf die Stromerzeugungsmengen lassen sich grundsätzlich drei unterschiedlich große Gruppen von Szenarien zusammenfassen, deren Ergebnisse eine ähnliche Größenordnung aufweisen.

Fünf Szenarien gehen in 2025 von einer Stromerzeugung aus Braunkohle in einer Spannweite zwischen 100 TWh und 110 TWh aus. In diesen Szenarien wird von einer nahezu identischen installierten Braunkohlekraftwerkskapazität von rd. 15 GW ausgegangen. Drei Szenarien zeigen eine Spannweite der Stromerzeugung zwischen 64 TWh und 69 TWh, davon sehen zwei Szenarien 14 GW und ein Szenario eine geringere installierte Braunkohlekraftwerkskapazität von 9,4 GW vor. Lediglich ein Szenario sieht eine deutlich geringere Stromerzeugung aus Braunkohle von nur 20 TWh in 2025 vor.

Im Ergebnis zeigt das Betrachtungsjahr 2025 noch eine überwiegend homogene Ergebnislage in Bezug auf die Stromerzeugung aus Braunkohle. Die Mehrzahl der Szenarien zeigt eine Stromerzeugungsmenge zwischen 100 TWh und 110 TWh. Das Szenario mit dem deutlich abweichenden Ergebnis von 20 TWh Stromerzeugung ist mit den dort gewählten Annahmen bzw. Zielsetzungen zu erklären und sieht einen Kohleausstieg bereits im Jahr 2030, einen im Vergleich zu den Zielen des EEG 2021 deutlich erhöhten Zubau Erneuerbarer-Energien-Anlagen und einer deutlichen Unterschreitung des Treibhausgasausstoßes gegenüber dem Sektorziel Energiewirtschaft des Bundes-Klimaschutzgesetzes vor.

2.2 Betrachtungsjahr 2030

Tabelle 3: Installierte Kapazität und Stromerzeugung der Braunkohlekraftwerke in Deutschland im Jahr 2030

Studie, Szenario	Installierte Kapazität Braunkohle Deutschland im Jahr 2030 [GW]	Stromerzeugung Braunkohle Deutschland im Jahr 2030 [TWh]
ÜNB 2019, A 2030	9,4	47,0
ÜNB 2019, B 2030	9,3	58,2
ÜNB 2019, C 2030	9,0	60,8
DIW 2020a, Regierung	8,9	65*
DIW 2020a, Paris	k.A.	0*
Frontier 2020, Referenz	9	60
RWI 2020	9	83,9
EWI 2020, A	9	59
EWI 2020, B	9	61
EWI 2020, C	9	59
Prognos 2020, KN2050	3 ⁷	3
Prognos 2020, KNmin	5	15
FZJ 2020, Basisszenario	9	8 ⁸

Insgesamt weisen 13 Szenarien der einbezogenen Energiestudien Werte für die Stromerzeugung aus Braunkohle in Deutschland für das Jahr 2030 aus. Die Spannweite reicht dabei von 0 TWh (DIW 2020a – Paris) bis zu rd. 84 TWh (RWI 2020). Die Mehrzahl der Szenarien liegt zwischen rd. 58 und 65 TWh (7 von 13).

In den Szenarien, die anhand der o.g. Kriterien als „gänzlich“ übereinstimmend mit den energiepolitischen Rahmen- und Zielsetzungen auf Bundesebene kategorisiert

⁷ Im Szenario KN2050 der Studie stehen 3 GW Braunkohlekapazitäten im Winter 2029/2030 zur Verfügung und speisen ins Netz ein (Vgl. Prognos 2020 S. 55).

⁸ Vgl. FZJ 2021 Abb. 10: In der Abbildung wird die Stromerzeugung aus Braun- und Steinkohlekraftwerken aggregiert als „Kohle“ dargestellt. Der Auftragnehmer hat jedoch dem MWIDE als Auftraggeber die Rohdaten für diese Abbildung zur Verfügung gestellt. In diesen wird die Stromerzeugung aus Braunkohle mit rd. 8,0 TWh und die Stromerzeugung aus Steinkohle mit rd. 5,5 TWh beziffert.

wurden, liegt die ermittelte Stromerzeugung aus Braunkohle für das Jahr 2030 zwischen 59 TWh (EWI 2020, A und C) und 60,8 TWh (ÜNB 2019 C 2030). Insofern lässt sich diesbezüglich eine sehr enge Spannweite konstatieren.

Die in den Szenarien DIW 2020a-Paris, Prognos 2020 (KN2050 und KNmin) und FZJ 2020-Basisszenario ermittelten Braunkohlestrommengen für das Jahr 2030 weichen dagegen sehr deutlich nach unten ab (Spannweite 0 bis 15 TWh). Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass die hier zu Grunde gelegten Annahmen auf eine deutliche Übererfüllung der geltenden energiepolitischen Zielsetzungen ausgerichtet sind.

2.3 Betrachtungsjahr 2035

Tabelle 4: Installierte Kapazität und Stromerzeugung der Braunkohlekraftwerke in Deutschland im Jahr 2035

Studie	Installierte Kapazität Braunkohle Deutschland im Jahr 2035 [GW]	Stromerzeugung Braunkohle Deutschland im Jahr 2035 [TWh]
ÜNB 2019, B 2035	9,0	23,6
DIW 2020a, Regierung	7,9	60*
DIW 2020a, Paris	0	0*
Frontier 2020, Referenz	8*	55*
EWI 2020, A	8	51
EWI 2020, B	8	51
EWI 2020, C	8	46
Prognos 2020, KN2050	0	0
Prognos 2020, KNmin	0	0
ÜNB 2021, A 2035	7,8	17,8
ÜNB 2021, B 2035	0	0
ÜNB 2021, C 2035	0	0

Im Betrachtungsjahr 2035 wird nicht mehr in allen Szenarien der ausgewählten Energiestudien Braunkohle zur Stromerzeugung in Deutschland eingesetzt. Die Spannweite der Stromerzeugungsmengen aus Braunkohlekraftwerken liegt insgesamt zwischen 0 TWh und 60 TWh. In Bezug auf die Stromerzeugungsmengen lassen sich grundsätzlich drei unterschiedlich große Gruppen von Energiestudien zusammenfassen, deren Ergebnisse eine ähnliche Größenordnung zeigen.

Fünf Szenarien gehen in 2035 von einer Stromerzeugung aus Braunkohlekraftwerken in einer Spannweite zwischen 46 TWh und 60 TWh aus. In diesen Szenarien wird von einem ähnlich großen Wert der installierten Braunkohlekraftwerkskapazität von 7,9 GW bis 9 GW ausgegangen. Zwei Szenarien zeigen eine Spannweite der Stromerzeugung aus Braunkohlekraftwerken zwischen 17,8 TWh und 23,6 TWh. Fünf Szenarien sehen im Betrachtungsjahr 2035 keine Stromerzeugung mehr aus Braunkohlekraftwerken vor.

Im Ergebnis zeigen die Szenarien im Betrachtungsjahr 2035 weniger homogene Ergebnisse in Bezug auf die Stromerzeugung aus Braunkohlekraftwerken. Während noch fünf Szenarien eine Stromerzeugung zwischen 46 TWh und 60 TWh prognostizieren, sehen fünf Szenarien bereits keine Stromerzeugung aus Braunkohlekraftwerken mehr vor. Zwei Szenarien zeigen Ergebnisse im Zwischenbereich von 17,8 TWh und 23,6 TWh. Diese heterogene Ergebnislage für 2035 ergibt somit größere Unsicherheit bei der Bewertung der Bedeutung der Braunkohle für die Energieversorgung in 2035.

3. Ergebnisse im Hinblick auf noch benötigte Braunkohlemengen bis 2038

Einige Studien untersuchen auch die erforderlichen Braunkohlemengen für einzelne Tagebaue. Nachfolgende Tabelle liefert einen Überblick über die wichtigsten Studienergebnisse zur erwarteten Entwicklung der Braunkohlenbedarfe im Rheinischen Revier bzw. der aus Sicht der Autoren klimapolitisch vertretbaren Abbaumenge (abweichend von den anderen Szenarien wird in DIW 2020b eine „Pariskompatible Braunkohlefördermenge“ i.H.v. 280 Mio. t. für die Tagebaue Hambach und Garzweiler II vorgegeben).

Tabelle 5: Prognostizierter Förderbedarf Braunkohle im Rheinischen Revier bis 2038

Studie, Szenario	Prognosezeitraum	Förderbedarf Tagebaue Hambach und Garzweiler II inkl. Veredelung [Mio. t]	Förderbedarf Tagebau Inden (nur Verstromung) [Mio. t]	Gesamtförderbedarf im Rheinischen Revier inkl. Veredelung [Mio. t.]
Frontier 2020, Referenz	2020 bis 2038	746 bis 782 ⁹	121 bis 125	867 bis 907
DIW 2020b, Benötigte Kohlemengen ohne zusätzliche Klimaschutzmaßnahmen	2020 bis 2038	632	k.A.	k.A.
DIW 2020b, Paris-kompatible Kohleabbaumenge ¹⁰	2020 bis 2038	280	k.A.	k.A.
EWI 2020, A	2021 bis 2038	652 bis 676 ¹¹	98 bis 101	750 bis 777
EWI 2020, B	2021 bis 2038	657 bis 682 ¹¹	101 bis 103	758 bis 785
EWI 2020, C	2021 bis 2038	634 bis 658 ¹¹	97 bis 100	731 bis 758
BET 2020 ¹² , Ausstiegsszenario A 1	2019 bis 2038	646,6	85	731,6
BET 2020 ¹² , Ausstiegsszenario A 2	2019 bis 2038	577	85	662
EY/BET 2021, Bund-/Ländereinigung	2019 bis 2038	k.A.	k.A.	960 ¹³

⁹ Inkl. 20 Mio. t für Sicherheitsbereitschaft Niederaußem und 170 Mio. t für Veredelung

¹⁰ Ausgehend von einem vom UN-Weltklimarat IPCC auf 800 Mrd. t CO₂ bezifferten, ab 2018 verbleibenden globalen Budget für Treibhausgase wird mit einem Top-down-Ansatz in mehreren Zwischenschritten ein noch „verbleibendes“ CO₂-Budget für die Tagebaue Garweiler II und Hambach von 280 Mio. t CO₂ ab dem Jahr 2020 ermittelt. Für die Einhaltung dieses Emissionsbudgets dürfte die Fördermenge aus den Tagebauen Garzweiler II und Hambach 280 Mio. t Braunkohle nicht überschreiten.

¹¹ Inkl. 138 bis 153 Mio. t für Veredelung, ohne Berücksichtigung Sicherheitsbereitschaft (gilt für alle Szenarien von EWI 2020)

¹² Da die inhaltlichen Arbeiten des Gutachtens (BET 2020) Ende November 2019 abgeschlossen wurden, wurde ein anderer Ausstiegspfad als im Kohleausstiegsgesetz zu Grunde gelegt.

¹³ Inkl. 20 Mio. t für Sicherheitsbereitschaft und 180 Mio. t für Veredelung; bei einem Vorziehen der Stilllegung der drei BoA-Blöcke um drei Jahre (2035 statt 2038) würde sich der Kohlebedarf laut Gutachter um 63 Mio. t reduzieren

4. Schlussfolgerungen

Vor dem Hintergrund der beschriebenen energiepolitischen Rahmenbedingungen auf Bundesebene und der vorgenommenen systematischen Auswertung der ausgewählten Energiestudien können nachfolgende zentrale Schlussfolgerungen gezogen werden:

1. Das vom Bundestag im Juli 2020 beschlossene Kohleausstiegsgesetz setzt vor dem Hintergrund der klimapolitischen Herausforderungen weitreichende energiepolitische Leitplanken für die kommenden Jahrzehnte der Energieversorgung in Deutschland. Das Gesetzespaket, das auf Basis der Empfehlungen der Kommission-WSB erstellt wurde, setzt einen übergeordneten energiepolitischen Rahmen, der aus Sicht der Landesregierung im Einklang mit den Zielen einer sicheren, wirtschaftlichen und umweltverträglichen Energieversorgung sowie eines geordneten Strukturwandels in den Braunkohleregionen steht. Bestandteil dieses Gesetzes ist ein konkreter Stilllegungspfad für die Braunkohlenkraftwerke in Deutschland und damit auch für die Braunkohlenkraftwerke im Rheinischen Revier. Ferner ist zu berücksichtigen, dass der Hambacher Forst – entsprechend den Empfehlungen der Kommission-WSB – erhalten bleibt, wodurch die gewinnbare Kohlemenge aus dem Tagebau Hambach deutlich zurückgeht. Dementsprechend übernimmt der Tagebau Garzweiler II zunehmend die Versorgung der Kraftwerke an der Nord-Süd-Bahn, einschließlich der drei effizientesten und jüngsten deutschen Braunkohlekraftwerke (BoA 1-3 im Rheinischen Revier), die laut KVBG bis Ende 2038 endgültig stillgelegt werden sollen. In den 2030er Jahren steht dann nur noch der Tagebau Garzweiler II zur Verfügung, um die drei effizienten BoA-Kraftwerke bis spätestens 2038 mit Kohle zu versorgen.
2. Die dargestellten Energiestudien zeigen unterschiedliche Ergebnisse bezüglich der Bedeutung der Stromerzeugung aus Braunkohlekraftwerken für die deutsche Energieversorgung bis zum gesetzlich festgelegten Enddatum der Kohleverstromung auf. Wesentliche Einflussfaktoren der Ergebnisse sind die unterschiedlich getroffenen Annahmen und Zielsetzungen sowie die im Rahmen des jeweiligen Studiendesigns gewählte Methodik. Diese Unterschiede sind bei der Interpretation und dem Vergleich der Studienergebnisse zu berücksichtigen.
3. Der verbleibende Anteil der Braunkohleverstromung in Deutschland variiert zwischen den Ergebnissen der Studien stärker, je weiter der jeweilige Betrachtungszeitraum in die Zukunft rückt. Die Ergebnisse legen den Schluss nahe, dass bis einschließlich zum Jahr 2030 der Braunkohleverstromung im überwiegenden Teil der ausgewählten Energiestudien noch eine signifikante Bedeutung für die deutsche Energieversorgung zugewiesen wird. Nach 2030 differieren die Ergebnisse der Energiestudien deutlicher. Im Ergebnis lassen die ausgewerteten Energiestudien für den Zeitraum nach 2030 keine einheitliche Bewertung der Bedeutung der Braunkohle für die Energieversorgung in Deutschland zu, da einige Studien auch nach 2030 Braunkohlestrom noch eine relevante Rolle im Strommarkt zuweisen, während einige Studien Braunkohlestrom als nicht mehr relevant im Strommarkt bewerten.