



KURZANALYSE IM AUFTRAG VON GREENPLANET ENERGY (10/2024)

## **Förderung für Gaskraftwerke: Kosten und Emissionsauswirkungen des Kraftwerkssicherheitsgesetz**

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) plant eine Förderung für den Zubau von 12,5 GW steuerbarer Kapazitäten, von denen 10 GW in Form fossiler Gaskraftwerke realisiert werden sollen. Während 5 GW dieser Gaskraftwerke zukünftig auf den Betrieb mit Wasserstoff umgerüstet werden sollen, werden die restlichen 5 GW als reine Gaskraftwerke neugebaut, ohne die Anforderung einer Umstellung. Die vorliegende Kurzanalyse befasst sich mit der vorgesehenen Förderung für den Zubau dieser neuen fossilen Kraftwerke und bewertet die angenommene Klimaschutzwirkung des BMWK.

Von Marie Wettingfeld und Swantje Fiedler unter Mitarbeit von Marleen Zydek

## Zusammenfassung der Ergebnisse

Diese Kurzanalyse untersucht die Kosten- und Emissionsauswirkungen der vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) vorgeschlagenen Maßnahmen im Rahmen des Kraftwerkssicherheitsgesetzes (KWStG). Im Mittelpunkt steht die finanzielle Bewertung der Förderung neuer steuerbarer Kraftwerkskapazitäten, die notwendig sind, um die Versorgungssicherheit in Deutschland zu gewährleisten. Das BMWK plant, insgesamt 12,5 Gigawatt (GW) an neuen steuerbaren Kraftwerken und Speicherkapazitäten zu fördern, darunter auch fossile Gaskraftwerke. Für diese Maßnahmen ist eine Fördersumme von 15,5 Milliarden Euro vorgesehen. Allerdings bleibt unklar, auf welchen Annahmen diese Kosten basieren, da das BMWK keine detaillierten Angaben zu den Kalkulationsgrundlagen und den Referenzwerten der verschiedenen Fördersegmente offenlegt. Dies erschwert eine transparente und nachvollziehbare Bewertung der geplanten Ausgaben.

Die Analyse zeigt, dass insbesondere die CO<sub>2</sub>-Vermeidungseffekte der geförderten Maßnahmen wahrscheinlich zu optimistisch eingeschätzt werden, was wiederum dazu führt, dass die tatsächlichen CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten zu niedrig angesetzt sind. Ein weiteres Risiko besteht darin, dass die zweite Säule des Förderprogramms, die sich auf fossile Gaskraftwerke ohne Wasserstoff-Readiness konzentriert, fälschlicherweise als effektive Klimaschutzmaßnahme dargestellt wird, obwohl sie primär auf Versorgungssicherheit und nicht auf Dekarbonisierung abzielt. Zudem könnte eine unzureichend festgelegte Begrenzung der Gebotshöchstwerte zu einer Überförderung fossiler Kapazitäten führen.

Die Analyse empfiehlt die Festlegung der Gebotshöchstwerte für die Förderung transparent und nachvollziehbar zu gestalten. Es wäre zudem ratsam, bei den Berechnungen zur Emissionsvermeidung und den Vermeidungskosten mit Bandbreiten zu arbeiten, da die genaue Höhe der Förderungen sowie die tatsächlichen Stromproduktionsmengen noch unsicher sind. Darüber hinaus muss das BMWK sicherstellen, dass die geplanten Kapazitäten an fossiler Stromerzeugung mit den langfristigen Klimaschutzszenarien Deutschlands übereinstimmen, um den Aufbau von fossilen Überkapazitäten zu verhindern.

## 1 Einleitung und Hintergrund

Die Klimakrise stellt die größte Bedrohung für das globale Wirtschaftssystem dar und erfordert tiefgreifende strukturelle Veränderungen in allen Bereichen der Gesellschaft. Vor diesem Hintergrund hat Deutschland das Ziel beschlossen, bis 2045 klimaneutral zu werden. Ein wesentlicher Schritt auf diesem Weg ist die Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien auf 80 Prozent (von 680 – 750 TWh) des Bruttostromverbrauchs bis 2030 – ein ambitioniertes Ziel, das in weniger als sechs Jahren erreicht werden soll. Im Jahr 2024 lag der Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch bei 57 Prozent. Um das Ziel zu erreichen, müssen daher noch erhebliche Kapazitäten zugebaut werden.

Neben dem Ausbau der erneuerbaren Energien müssen Flexibilitäten und steuerbare Kapazitäten aufgebaut werden, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Insbesondere vor dem Hintergrund des Kohleausstiegs wird der Zubau von zusätzlichen steuerbaren Gaskraftwerken gefordert. Wie viele zusätzliche Kraftwerke notwendig sind, ist umstritten, da die Bewertung der Versorgungssicherheit komplex ist und von zahlreichen Faktoren abhängt. Die Forderungen und Schätzungen zum notwendigen Umfang divergieren stark. Für das Zieljahr 2030 erstrecken sich die Szenarien über eine Bandbreite von 31 – 106 GW installierter Leistung an steuerbaren Kraftwerken während sich diese für 2045 auf 43–181 GW beläuft (BDI 2024; McKinsey & Company 2024; Prognos AG u. a. 2022).

Gleichzeitig steht die Transformation des Energiesystems in der Kritik zu teuer zu werden. Aus diesem Grund ist unter anderem eine Umstellung des Fördersystems für erneuerbare Energien geplant (BMWK 2024a).

In diesem Spannungsfeld zwischen Klimaschutz, Versorgungssicherheit und Bezahlbarkeit ist die Politik gefragt sinnvolle und zielgerichtete Maßnahmen zur Weiterentwicklung des Energiesystems zu ergreifen.

Im Februar 2023 veröffentlichte das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) erste Eckpunkte einer Kraftwerksstrategie, die am 5. Juli 2024 konkretisiert wurde. Diese Kraftwerksstrategie sieht vor insgesamt 12,5 Gigawatt (GW) an zusätzlichen neuen Anlagen zu fördern, einschließlich der Modernisierung von bestehenden Kraftwerken und der Errichtung von Speicherkapazitäten. Umgesetzt wird dies in Form des Kraftwerkssicherheitsgesetzes (KWStG), welches bis zum 23.10.24 konsultiert wurde. Eine detaillierte Kostenkalkulation legte das BMWK nicht vor. Aus den Konsultationsdokumenten (BMWK 2024b; BMWK 2024c) des KWStG geht jedoch hervor, dass das BMWK von ca. 15,5 Mrd. Euro Fördersumme ausgeht.

Diese Analyse zielt darauf ab, die geplanten Förderung hinsichtlich ihrer finanziellen Implikation und ihrer Klimawirkung zu bewerten. Hierfür werden die Schätzungen des

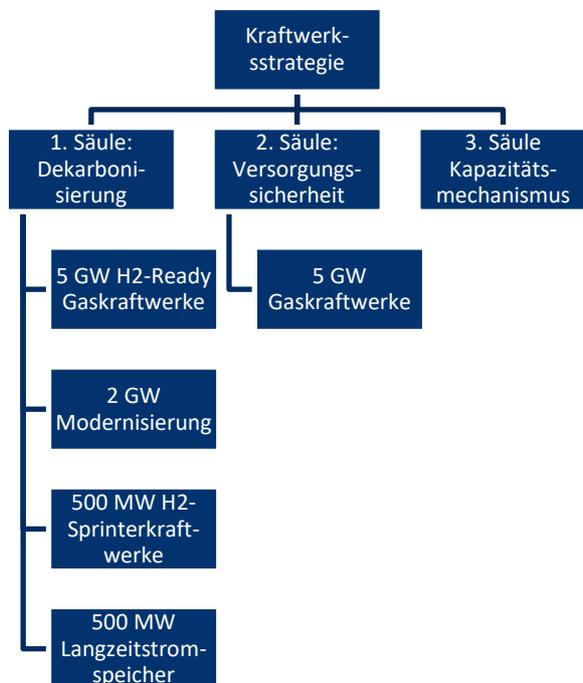
BMWKS hinsichtlich der Investitionszuschüsse und der Emissionsvermeidungskosten betrachtet und bewertet.

In dieser Kurzstudie nicht näher betrachtet werden der notwendige Umfang an zugebauten steuerbaren Kraftwerken, die Klimaauswirkungen der verschiedenen Wasserstoffarten und die Kostenentwicklung und Verfügbarkeit des Energieträgers Wasserstoff.

## 2 Bestandsaufnahme – Was wird gefördert?

Das BMWK sieht eine Förderung von insgesamt 12,5 GW Kraftwerkskapazität und 500 MW Langzeitspeicher vor. Die erste Säule umfasst die Förderung von 5 GW wasserstofffähigen Gaskraftwerken, eine Förderung von 2 GW für die Modernisierung und Umstellung von Gaskraftwerken zu wasserstofffähigen Kraftwerken, die Förderung von 500 MW Wasserstoffkraftwerken (Sprinter) und 500 MW Langzeitspeichern. Im Rahmen der zweiten Säule werden 5 GW Gaskraftwerke gefördert. Die dritte Säule sieht die Einführung eines Kapazitätsmechanismus ab 2028 vor (siehe Abbildung 1) (BMWK 2024b; BMWK 2024c). Die dritte Säule wird in der vorliegenden Kurzstudie nicht weiter berücksichtigt.

Abbildung 1: Darstellung der Förderungssegmente



Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von (BMWK 2024b; BMWK 2024c)

## 2.1 1. Säule: Dekarbonisierung

Die 1. Säule des KWVG wird bei der Europäischen Kommission als Maßnahme zur Dekarbonisierung angemeldet. In der Konsultation wird beschrieben, dass die geplanten wasserstofffähigen Kraftwerke die emissionsfreie Stromerzeugung zur Deckung der Residuallast und die Langzeitspeicherung von Strom ermöglichen sollen. Das KWVG soll außerdem die Nationale Wasserstoffstrategie ergänzen und verstärken (BMWK 2024c).

Das Fördersegment sieht die Förderung des Neubaus von **5 Gigawatt (GW) wasserstofffähigen Kraftwerken** vor.

Diese werden zunächst mit Erdgas betrieben. Bei Inbetriebnahme müssen die Kraftwerksbetreiber einen Umstiegsfahrplan vorlegen, der sicherstellt, dass sie mit nur geringem Aufwand auf den Betrieb mit Wasserstoff umgestellt werden können. Spätestens am ersten Tag des achten Betriebsjahres ist der vollständige Umstieg auf blauen oder grünen Wasserstoff vorgeschrieben.

Für die Förderung der wasserstofffähigen Gaskraftwerke ist eine **Kombination aus einem Investitionskostenzuschuss und einer Brennstoff-Differenzkostenförderung** vorgesehen. Die Investitionskostenförderung wird in Form einer Auktion vergeben. Die Gebote sollen durch einen Höchstwert begrenzt werden. Da **ausschließlich der Wasserstoffbetrieb gefördert** wird, wird der Höchstpreis so bestimmt, dass nur für **80% der Investitionskosten** ein Gebot abgegeben werden kann. Hierfür werden die Kosten eines Referenzkraftwerk hinzugezogen (BMWK 2024c).

Ab dem Zeitpunkt der Umstellung auf den Wasserstoffbetrieb erhalten die Kraftwerke eine **Betriebskostenförderung in Form eines Differenzvertrags (CfD)**. Ziel der Betriebsförderung ist es Wasserstoffstromproduktion in der Merit Order „vor“ Erdgaskraftwerken zu platzieren, damit Wasserstoffkraftwerke eher zum Zuge kommen als Erdgaskraftwerke. Die Förderung gilt für 800 Vollbenutzungsstunden pro Jahr, insgesamt für 3.200 Vollbenutzungsstunden. Sie endet vorläufig, wenn Deutschland keine fossile Energieerzeugung mehr nutzt. Das BMWK geht davon aus, dass hierfür **8,4 Mrd. Euro anfallen**.

Zusätzlich zur Förderung neuer wasserstofffähiger Kraftwerke wird auch eine separate Ausschreibung für die **Modernisierung bestehender Gaskraftwerke** mit einer Gesamtkapazität von 2 GW durchgeführt. Ziel ist es, diese Kraftwerke so anzupassen, dass sie zukünftig ebenfalls mit geringem Aufwand auf den Wasserstoffbetrieb umgestellt werden können. Das BMWK schätzt den Kostenaufwand hierfür mit **2,1 Mrd. Euro**.

Ein weiterer Bestandteil ist die **Ausschreibung von 500 MW Wasserstoff-Sprinterkraftwerken**. Diese Anlagen sollen von Anfang an wasserstofffähig sein. Gemäß den Annahmen des BMWKS fallen hierfür **1,8 Mrd Euro** an.

Für die Förderung von **Langzeitspeichern** ist eine Ausschreibung für weitere 500 MW vorgesehen.

Um eine Überförderung zu verhindern, sieht das BMWK sowohl für die wasserstofffähigen Kraftwerke als auch für die Sprinterkraftwerke **Mechanismen zur Abschöpfung von Überschüssen** vor. Diese Abschöpfungen können entweder erzeugungsabhängig oder erzeugungsunabhängig erfolgen. Zudem soll bei den Sprinterkraftwerken eine sogenannte Backstop-Regelung implementiert werden, die sicherstellt, dass Marktverzerrungen durch die Fördermechanismen vermieden werden (BMWK 2024c).

## 2.2 2. Säule: Versorgungssicherheit

Die 2. Säule der Kraftwerksstrategie soll einen Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten, und wird als solche im Rahmen der Beihilferichtlinien notifiziert.

Die Förderung erfolgt in Form eines reinen **Investitionskostenzuschusses**, der im Rahmen einer Ausschreibung festgelegt wird. Die Projekte bieten auf die für die Bereitstellung der neuen Stromerzeugungskapazität erforderliche Investitionskostenförderung in Euro pro Kilowatt (kW). Um eine Überförderung zu verhindern, wird ein Höchstwert für die Gebote festgelegt. Dieser **Höchstwert** basiert auf den mit der Investition verbundenen Kosten, insbesondere den Investitions- und Kapitalkosten, wobei eine **offene Gasturbine als Referenzkraftwerk** dient. Ein noch festzulegender Unsicherheitsfaktor soll definieren, inwiefern der Höchstwert über den Referenzkraftwerkskosten liegen darf. Die Annahme des BMWKs ist, dass **3,3 Mrd. Euro für die Investitionszuschüsse ausgezahlt** werden.

Eine **Mindestauslastung** für die Anlagen ist dabei nicht vorgesehen, was den Betreibern mehr Flexibilität bei der Betriebsführung einräumt.

Die Realisierungsfrist für die kommerzielle Inbetriebnahme der Stromerzeugungskapazitäten beträgt sechs Jahre nach Zuschlagserteilung.

Zudem wird ein Claw-Back-Mechanismus eingeführt, um im Falle unvorhergesehener Marktentwicklungen eine **Überförderung zu verhindern**. Dieser Mechanismus stellt sicher, dass unvorhersehbare Marktentwicklungen keine übermäßigen Förderungen zur Folge haben, indem er überschüssige Fördermittel zurückfordert.

## 3 Wie teuer wird es? Die geplanten Förderkosten im Fokus

Die **Bezahlbarkeit des Energiesystems** und der Energietransformation muss gewährleistet sein, um Verbraucher:innen nicht zu stark zu belasten, da sich eine zu starke Belastung negativ auf die wirtschaftliche Stabilität, soziale Gerechtigkeit und die Akzeptanz der Energiewende

auswirken kann. Aus diesem Grund ist die „Bezahlbarkeit“, neben der „Umweltverträglichkeit“ und der „Versorgungssicherheit“ Teil des **energiepolitischen Zieldreiecks**.

Neben der Frage wieviel Geld in Form von Förderprogrammen und Zuschüssen ausgegeben wird, ist natürlich relevant, **wofür das Geld ausgegeben** wird.

Seit einigen Jahren wird, ohne eindeutiges Ergebnis, diskutiert, wie die **Versorgungssicherheit** der Energieversorgung am **sichersten und kosteneffizientesten** zu gewährleisten ist. Die Frage, wie groß das notwendige Kraftwerkszubauvolumen ist und wie hoch das dafür erforderliche Subventionsvolumen ausfallen wird, ist nach wie vor Gegenstand intensiver Diskussionen.

Als eine Reaktion auf die Debatte kündigte das BMWK im Sommer 2023 eine **Kraftwerksstrategie** an, welche den Zubau von zusätzlichen 25 GW Kraftwerkskapazitäten umfasste. Laut Berechnungen des Energiewirtschaftlichen Instituts (EWI) würden sich die Kosten für den Bau von 25 GW neuer Kraftwerke auf etwa 60 Milliarden Euro belaufen.

Im Februar 2024 legte das BMWK Eckpunkte für die Kraftwerksstrategie vor, in denen der Zubau von 10 GW Kraftwerkskapazität vorgesehen war. Für dieses Zubauvolumen kalkulierte das Ministerium mit Förderkosten in Höhe von **15 bis 20 Milliarden Euro** über einen Zeitraum von 15 Jahren. Im Juni 2024 folgte eine Konkretisierung der Kraftwerksstrategie, in der das geplante Volumen auf 12,5 GW angehoben wurde. Gemäß der Konsultationsdokumente sieht das BMWK eine Förderung von insgesamt **15,6 Mrd. Euro** vor.

Unklar ist, worauf das BMWK seine Annahmen stützt und ob das Fördervolumen noch ansteigen wird oder ausreicht. Insbesondere in Bezug auf den Neubau von Gaskraftwerken, welche gemäß der Klimaneutralitätsziele maximal bis 2045 Strom produzieren dürfen, sollten die aufzuwendenden Kosten kritisch hinterfragt werden.

## 3.1 Schätzung der Subventionen – Konsultation

In den Konsultationsdokumenten verweist das BMWK auf Schätzungen zu den Förderkosten im Rahmen der Berechnung der CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten. Die Abschätzungen beruhen auf einer Schätzung der Gebotswerte für die Investitionskostenförderung. Für die Schätzung der Brennstoffförderung wird angenommen, dass die jährlichen förderfähigen Betriebsstunden erreicht werden.

Dabei wird klargestellt, dass es sich nicht um eine detaillierte Modellierung handelt, sondern lediglich um eine approximative Kalkulation.

Gemäß den Annahmen der Konsultation beträgt die gesamte Fördersumme 15,6 Mrd. Euro (siehe Tabelle 1).

**Tabelle 1: Angenommene Förderkosten gemäß der Konsultationsdokumente**

1. Säule: Wasserstofffähige Kraftwerke 5 GW		
Gegenstand	Investitionskosten	Brennstoff
Förderkosten	7,2 Mrd. Euro	1,2 Mrd. Euro
Förderung pro MW	1.440.000 Euro/MW	
1. Säule: Kraftwerksumrüstung 2 GW		
Gegenstand	Investitionskosten	Brennstoff
Förderkosten	1,6 Mrd. Euro	0,5 Mrd. Euro
Förderung pro MW	800.000 Euro/MW	
1. Säule: Sprinterkraftwerke 0,5 GW		
Gegenstand	Investitionskosten	Marktprämie
Förderkosten	0,6 Mrd. Euro	1,2 Mrd. Euro
Förderung pro MW	1.200.000 Euro/MW	
2. Säule: Gaskraftwerke 5 GW		
Gegenstand	Investitionskosten	
Förderkosten	3,3 Mrd. Euro	
Förderung pro MW	660.000 Euro/MW	
Gesamtkosten	<b>15,6 Mrd. Euro</b>	

Quelle: (BMWK 2024b; BMWK 2024c)

Pro MW fallen die Investitionskostenzuschüsse unterschiedlich hoch aus: Am höchsten ist die geplante Förderung pro MW für wasserstofffähige Gaskraftwerke. Hier geht das BMWK von einer Förderung von 1.440.000 Euro pro zugebautem MW aus. Damit plant das BMWK, dass diese Kraftwerke teurer sind als die Sprinterkraftwerke, obwohl bei den wasserstofffähigen Gaskraftwerken lediglich die Wasserstofffunktionalität gefördert werden soll. Für die Umrüstungskosten rechnet das BMWK mit einer Fördersumme von 800.000 Euro pro MW. Für den Neubau von neuen Gaskraftwerken geht das BMWK von Förderkosten von 660.000 Euro pro MW aus.

### 3.2 Einordnung der Investitionskostenförderung anhand von Referenzwerten aus der Literatur

#### Neue Gaskraftwerke

Gemäß der ausgewerteten Literaturquellen kosten Gaskraftwerke zwischen 470.000 – 1.152.000 Euro pro MW im Neubau (siehe **Tabelle 2**).

**Tabelle 2: Übersicht über Literaturquellen zum Neubau von Gaskraftwerken**

Global Energy Association			
Zeitpunkt	2023		
Ort	USA		
Art des Kraftwerks	Gasbetriebene TTP's mit Dampf- u. Gasturbinen	Gasturbine	Gasmotoren
Angabe in Quelle	1.252 USD/kW	512 USD/kW	1.323 USD/kW
in Euro/MW	1.152.900	471.140.000	1.217.420
Wirtschaftsdienst (Grimm et al.)			
Zeitpunkt	2021	2040	2040
Ort	DE	DE	DE
Art des Kraftwerks	GuD Kraftwerk	GuD Kraftwerk	H2 GuD Kraftwerk
Angabe in Quelle	950 Euro/kW	950 Euro/kW	945 Euro/kW
in Euro/MW	950.000	950.000	945.000
SWR			
Zeitpunkt	2023		
Ort	DE		
Art des Kraftwerks	Gasturbinenkraftwerk Leipzig (300 MW)		
Angabe in Quelle	insgesamt: 270 Mio. Euro		
in Euro/MW	900.000		
Reiner Lemoine Institut			
Zeitpunkt	2023		
Ort	DE		
Art des Kraftwerks	GuD Kraftwerk	Gasturbine	
Angabe in Quelle	1000 Euro/kW	470 Euro/kW	
in Euro/MW	1.000.000	470.000	
EIA			
Zeitpunkt	2022		
Ort	USA		
Art des Kraftwerks	Durchschnittliche Baukosten für Gasgeneratoren		
Angabe in Quelle	820 USD/kW		
in Euro/MW	754.560		

Quellen: (Allgaier 2023; EIA 2024; Global Energy Association 2023; Grimm u. a. 2024; Reiner Lemoine Institut 2023.)

Gemäß den Annahmen in der Konsultation beträgt die Förderung für den Neubau neuer Gaskraftwerke 660.000 Euro pro MW.

Basierend auf diesen Annahmen beträgt der **Investitionszuschuss zwischen >100 - 57 Prozent der Kosten für den Neubau**. Unter Umständen gibt es weitere Kostenfaktoren, die diese Prozentangabe beeinflussen, z.B. Genehmigungskosten, die dazu führen, dass die Baukosten höher sind als hier angenommen. Da aber die Höchstwerte für die Gebote noch nicht feststehen, könnten die Förderkosten auch noch höher ausfallen.

### Neubau Wasserstofffähiger Gaskraftwerke und Sprinter

Die geplante Förderung für den Neubau von wasserstofffähigen Gaskraftwerken beträgt 1.440.000 Euro pro MW. Das BMWK gibt an, damit 80 Prozent der Investitionskosten für wasserstofffähige Kraftwerke fördern zu wollen.

Für den Bau der Sprinterwasserstoffkraftwerke sind 1.200.000 Euro pro MW eingeplant.

Gemäß einer Studie des Reiner-Lemoine Instituts sind Wasserstoffkraftwerke ungefähr so teuer im Neubau wie herkömmliche Gaskraftwerke, max. 10 Prozent teurer (Reiner Lemoine Institut 2023). Unter diesen Annahmen könnte die Investitionskostenförderung die **Investitionskosten also nahezu vollständig abdecken**, was in etwa zu der Angabe des BMWK mit den 80 Prozent Förderquote passt. Es ist möglich, dass die Kosten für den Neubau von Wasserstoffkraftwerken höher ausfallen und der Förderanteil sinkt. Da der Höchstwert für die Gebote noch nicht festgelegt ist, könnte der Förderbedarf auch noch höher ausfallen.

### Modernisierung Kraftwerke

Für die Modernisierung sind gemäß der Kostenannahmen in der Konsultation 800.000 Euro pro MW vorgesehen. Gemäß den Annahmen einer Studie des Reiner Lemoine Institut betragen die die Umbaukosten je nach Kraftwerkstyp und -größe durchschnittlich zwischen 36 und 121 Euro/kW (Reiner Lemoine Institut 2023). Die Angabe des BMWK entspricht fast den Investitionskosten für ein neues Kraftwerk und **scheint somit sehr hoch gegriffen zu sein**. Um dies genauer bewerten zu können, ist eine weitere Recherche und tiefer gehende Analyse von Kostenschätzungen notwendig, die im Rahmen dieser Kurzanalyse nicht möglich war. Sollten sich die Kosten der Umrüstung als deutlich niedriger (wie in der zitierten Studie) herausstellen, würde dies dafür sprechen diese Säule der Förderung ggü. dem Neubau von Kraftwerken zu priorisieren.

## 3.3 Vergleich mit europäischen Projekten

### Beispiel Italien

In Italien wurde im Jahr 2022 ein modernes wasserstofffähiges Gaskraftwerk (780 MW) neu eröffnet. Die Investitionskosten für die Umrüstung beliefen sich auf ca. 400 Mio. Euro, umgerechnet ergeben sich daraus knapp 513.000 Euro pro MW Kraftwerksleistung (Navach/Landini 2023).

**Die Umrüstung ist somit deutlich günstiger als der vom BMWK geplante Zuschuss pro MW.**

### Beispiel Polen

Im Jahr 2022 wurden in Polen 5 neue Gaskraftwerke mit einer gemeinsamen Kapazität von rund 3,7 GW geplant. Die erwartete Förderung betrug eine Summe von rund 4 Mrd. Euro über den Zeitraum von 17 Jahren (Sims/Sani 2022). Pro MW beträgt dies also eine Förderung von 1 Million Euro. Dies übersteigt den in Deutschland geplanten Investitionszuschuss von 660.000 Euro pro MW deutlich. Berichten zu Folge waren die Projekte in Polen für die hohen anfallenden Kosten in der Kritik (Carbon Tracker Initiative 2022).

## 3.4 Bewertung der Förderkosten

Die Kostenannahmen in den Konsultationspapieren des BMWK lassen viele grundlegende Fragen offen. Auch wenn das Ministerium betont, dass die vorgelegten Schätzungen nur als ungefähre Approximation zu verstehen sind, sollte nachvollziehbar sein, auf welchen Überlegungen diese Annahmen basieren. **Die Transparenz hinsichtlich der Kalkulationen und der zugrunde liegenden Methodik ist entscheidend, um die Förderkosten für neue Kraftwerkskapazitäten adäquat bewerten zu können.**

Ohne weitere Details lassen sich die angegebenen Förderkosten nicht umfassend überprüfen. Zwar können Schätzungen naturgemäß variieren, doch die angesetzten Budgets werfen in einigen Punkten konkrete Fragen auf. Insbesondere das Budget für die Modernisierung bestehender Anlagen scheint recht hoch bemessen, was an der zugrunde liegenden Kalkulation zweifeln lässt.

Darüber hinaus ist unklar, weshalb wasserstofffähige Kraftwerke, die zunächst mit Erdgas betrieben und erst später auf Wasserstoff umgestellt werden sollen, mehr Fördermittel erhalten als sogenannte Sprinterkraftwerke, die von Beginn an vollständig mit Wasserstoff betrieben werden. Diese Diskrepanz in der Förderung scheint auf den ersten Blick nicht vollständig nachvollziehbar und sollte näher erläutert werden.

**Eine zentrale Rolle spielt zudem die Festlegung der Höchstwerte für die Förderung von Gaskraftwerken.**

Diese Höchstwerte könnten entscheidenden Einfluss auf die Gesamtkosten haben. Ohne eine klare Begrenzung besteht die Gefahr, dass Gebote abgegeben werden, die über die, bereits im Raum stehenden, 660.000 Euro pro MW hinausgehen, was die Förderkosten erheblich in die Höhe treiben könnte.

Die Festlegung des Höchstwerts sollte daher durch einen öffentlichen und transparenten Prozess erfolgen, um eine nachvollziehbare und faire Vergabe der Mittel zu gewährleisten. Zudem sollte das BMWK offenlegen, wie die aktuellen Schätzungen kalkuliert wurden und welche Renditen für die Betreiber der neuen Kraftwerke durch die vorgesehenen Förderungen ermöglicht werden. **Nur durch eine solche Offenlegung lässt sich eine ausgewogene und fundierte Bewertung der geplanten Fördermaßnahmen vornehmen.**

#### 4 Was bringt es fürs Klima? Analyse der angegebenen Vermeidungskosten

Beide Konsultationen erhalten Berechnungen des BMWKs dazu, wieviel CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Umrüstung und den Zubau der entsprechenden Kraftwerkskapazität eingespart werden können. Daraus werden Vermeidungskosten der Umrüstung und des Zubaus in der ersten und zweiten Säule abgeleitet, indem die Förderkosten den zu erwartenden Treibhausgaseinsparungen im Zeitraum 2029-2045 gegenübergestellt werden. Einige zugrunde liegende Annahmen sind dabei explizit dargestellt. So kommt das BMWK zu dem Ergebnis, dass die Vermeidungskosten in der ersten Säule bei 195 bis 255 Euro/ t CO<sub>2</sub>, und in der zweiten Säule bei 93 bis 153 Euro / t CO<sub>2</sub> liegen.

Die dahinter liegende **Kalkulation des BMWK ist allerdings mit großen Unsicherheiten verbunden:**

- Wie teuer wird die Förderung, deren Kosten erst das Ergebnis der Ausschreibung sind?
- Wie stark werden die Kraftwerke ausgenutzt werden, d.h. wie viel Strom werden sie überhaupt erzeugen?
- Welche Strommengen werden dadurch verdrängt/vermieden? Wieviel Kohlestrom wird ersetzt?
- Welche CO<sub>2</sub>-Einsparungen ergeben sich daraus (Vergleich mit Referenzszenario)?

Aufgrund dieser Unsicherheiten arbeitet das BMWK bereits mit einer Bandbreite der Schätzung (Szenario A und B). Die angegebene Bandbreite bezieht sich allerdings allein auf den „verdrängten Strommix“ und bildet die möglichen Szenarien bei den anderen Faktoren wie Förderkosten und erzeugter Strommenge nicht ausreichend ab.

Insbesondere scheint sich die Kalkulation auf die Annahme zu stützen, dass durch die neuen Kraftwerke kein zusätzlicher Stromverbrauch entsteht und die erzeugten Kilowattstunden vollständig den Strom anderer Kraftwerke verdrängen.

Zur Einordnung der Ergebnisse wäre es zudem sinnvoll, die tatsächlichen Schadenskosten von Treibhausgasemissionen gegenüberzustellen und auch Referenzen für Vermeidungskosten anderer Maßnahmen im Stromsystem zu nennen (EE-Ausbau, Speicher, Flexibilitäten etc.).

Im Folgenden werden die Schätzungen in Säule 1 und 2 genauer analysiert. Die Bewertung der Säule 2 erfolgt zuerst, weil die Berechnung hier weniger komplex ist und sich etwas klarere Schlüsse ziehen lassen.

##### Vermeidungskosten Säule 2

Die Investitionskostenförderung für den Neubau von 5 GW Gaskraftwerken in Höhe von 3,3 Mrd. Euro wird den zu erwartenden Treibhausgaseinsparungen im Zeitraum 2029-2045 gegenübergestellt, wobei einige Annahmen zu den Auswirkungen explizit dargestellt werden. Das BMWK kommt zu dem Ergebnis, dass die Vermeidungskosten bei 93 bis 153 Euro / t CO<sub>2</sub> liegen. Tabelle 3 fasst die Bewertung zusammen.

**Tabelle 3: Vermeidungskosten Säule 2**

<b>1. Annahme</b>	<b>Investitionskostenförderung</b>
<b>Wert</b>	660.000 Euro/MW
<b>Einschätzung</b>	Scheint plausibel, aber keine abschließende Beurteilung möglich. Mehr Transparenz und eine Bandbreite der Schätzung wären sinnvoll.
<b>2. Annahme</b>	<b>Produzierte Strommenge 2029-2045</b>
<b>Wert</b>	387 TWh
<b>Einschätzung</b>	Ca. 23 TWh/Jahr Erdgasstrom erscheinen überhöht, vermutlich nicht mit Klimazielen vereinbar.
<b>3. Annahme</b>	<b>„Verdrängte“ Strommenge</b>
<b>Wert</b>	Vermutlich 387 TWh (abgeleitet)
<b>Einschätzung</b>	Zu hoch angesetzt. Der Erdgasstrom wird zum Teil zusätzlichen Stromverbrauch verursachen.
<b>4. Annahme</b>	<b>„Verdrängter“ Referenzstrommix</b>
<b>Wert</b>	389 – 425 kg CO <sub>2</sub> /MWh
<b>Einschätzung</b>	Bandbreite scheint plausibel, müsste aber überprüft, bzw. modelliert werden. Vorkettenemissionen sind nicht berücksichtigt.
<b>5. Annahme</b>	<b>THG Einsparungen</b>
<b>Wert</b>	22 bis 36 Mt CO <sub>2</sub>
<b>Einschätzung</b>	Scheint plausibel, aber ambitioniert, die neuen Gaskraftwerke müssten 15 Prozent klimafreundlicher sein als der Bestand. Vorkettenemissionen sind nicht berücksichtigt.

Quelle: Eigene Darstellung, (BMWK 2024b)

▪ **Zu 1) Investitionskosten:**

Es wird von 660.000 Euro an Förderkosten je MW ausgegangen. Da sich die Höhe der Förderung erst im Laufe der Ausschreibung herausstellen wird, sollte mit sinnvollen Bandbreiten gearbeitet werden. Sonst wird suggeriert, dass die Kosten bereits feststehen.

▪ **zu 2) produzierte Strommenge aus Gaskraftwerken:**

Je nachdem, welche Art von Kraftwerken gebaut wird und wo sie sich in der Merit Order einreihen, werden die Gaskraftwerke nur wenige Betriebsstunden aufweisen. Im Szenario der Agora Energiewende wird davon ausgegangen, dass im Jahr 2035 nur noch 18 TWh auf Erdgaskraftwerke (ohne Wasserstoff) entfallen (Agora Energiewende 2022). Dieser Betrag dürfte in den Folgejahren weiter sinken. Im BMWK-Szenario wird aber von 387 TWh Erdgasstrom allein aus den 5 GW neuen Erdgaskraftwerken im Zeitraum 2029-2045 ausgegangen. Das sind im gesamten Zeitraum

durchschnittlich fast 23 TWh pro Jahr, daraus ergeben sich 4.600 Volllaststunden diese Kraftwerke. Hier ist fraglich, ob die angenommenen Erdgasstrommengen überhaupt mit den Klimazielen in Einklang stehen. Die Annahme in der BMWK-Konsultation scheint daher zu hoch gegriffen und sollte zumindest durch eine Bandbreite möglicher Strommengen relativiert werden.

▪ **Zu 3) verdrängte Strommenge**

Bei der Berechnung wird anscheinend davon ausgegangen, dass die gesamte Strommenge aus den neuen Erdgaskraftwerken „schmutzigeren“ Strom aus Kohle- und älteren Gaskraftwerken verdrängt. Die zusätzlichen steuerbaren fossilen Kapazitäten können, unter bestimmten Umständen, jedoch auch dazu führen, dass sonst entstehende Preisspitzen am Strommarkt abgefedert werden und das Strompreisniveau sinkt. Dies kann insgesamt auch zu einer höheren Stromnachfrage führen. Es ist also sehr zweifelhaft, welche Strommengen tatsächlich verdrängt werden. Auch hier wäre es sinnvoll, bei der Berechnung mit möglichen Bandbreiten von Annahmen zu arbeiten – möglichst modellgestützt.

▪ **Zu 4) verdrängter Referenzstrommix**

Es ist sinnvoll, hier wie vom BMWK angenommen mit Bandbreiten zu arbeiten. Szenario A geht von 389 kg CO<sub>2</sub>/MWh aus (Referenzstrommix Erdgas). Der Referenzstrommix in B wird nicht explizit genannt, dürfte aber umgerechnet bei 425 kg CO<sub>2</sub>/MWh<sub>el</sub> liegen (aus der eingesparten Vermeidungssumme abgeleitet). Die Annahmen scheinen plausibel, es wären aber weitere Informationen zum Strommix wünschenswert. Zusätzlich sollte überprüft werden, ob die Annahmen zu den Klimazielen im Stromsektor passen.

Zudem sind die Emissionsfaktoren deutlich höher, wenn zusätzlich Vorkettenemissionen einbezogen werden (UBA 2023). Diese wurden in der Berechnung offensichtlich nicht berücksichtigt, sie wären aber für ein vollständiges Bild der Klimaschutzwirkung unbedingt einzubeziehen. Insbesondere bei Erdgas zeigen neuere Erkenntnisse, dass die Emissionen durch Gewinnung und Transport deutlich höher liegen als bisher angenommen (FÖS 2021).

▪ **Zu 5) Klimawirkung/THG-Einsparungen**

Wenn die Referenzstrom-Angaben (Szenario A und B) zu der genannten CO<sub>2</sub>-Einsparung von 22 bis 36 Mt CO<sub>2</sub>-Emissionen führen sollen, dürfen die Emissionen der neuen Gaskraftwerke selbst bei den angenommenen hohen Auslastungen umgerechnet nicht höher als 332 kg CO<sub>2</sub>/MWh<sub>el</sub> sein. Die neuen Gaskraftwerke müssten also rund 15 Prozent klimafreundlicher sein als der bestehende Gas-Kraftwerkspark. Diese Annahme scheint plausibel, aber durchaus ambitioniert, und müsste genauer überprüft werden (auch im Verhältnis von GuD- zu KWK-Kraftwerken).

Auch bei der Annahme zu den Emissionen der neuen Kraftwerke sollten die Vorkettenemissionen berücksichtigt werden.

Zusammengenommen sollte die Berechnung durch weitere Hintergrundinformationen plausibilisiert werden. Eine bessere Abbildung möglicher Auswirkungen (Bandbreiten) bei den verschiedenen Einflussgrößen wäre sinnvoll. **Es besteht die Gefahr, dass diese 2. Säule zu Unrecht als Maßnahme mit nennenswerter (und zudem günstiger) Klimaschutzwirkung kommuniziert wird. Sie ist eine Maßnahme zur Versorgungssicherheit und NICHT für den Klimaschutz.**

### Vermeidungskosten Säule 1

Die Förderung durch 12,2 Mrd. Euro in der ersten Säule führt nach Schätzung des BMWK im Zeitraum 2029-2045 zu Vermeidungskosten zwischen 195 und 255 Euro / t CO<sub>2</sub> (siehe Tabelle 4).

**Tabelle 4: Vermeidungskosten Säule 1**

Element	Wasserstofffähige Kraftwerke 5GW
<b>Kosten</b>	a) 7,2 Mrd. Euro bzw. 1.440.000 Euro/MW Investitionskostenförderung b) 1,2 Mrd. Euro bzw. 240.000 Euro/MW Brennstoffförderung
<b>CO<sub>2</sub>-Einsparungen (2029 - 2045)</b>	33 - 43 Mt CO <sub>2</sub>
<b>Vermeidungskosten</b>	195 - 257 Euro pro vermiedener t CO <sub>2</sub>
Element	Umgerüstete Kraftwerke 2 GW
<b>Kosten</b>	a) 1,6 Mrd. Euro bzw. 800.000 Euro/MW Investitionskostenförderung b) 0,5 Mrd. Euro bzw. 250.000 Euro/MW Brennstoffförderung
<b>CO<sub>2</sub>-Einsparungen (2029 - 2045)</b>	13 - 17 Mt CO <sub>2</sub>
<b>Vermeidungskosten</b>	121 - 159 Euro pro vermiedener t CO <sub>2</sub>
Element	Sprinterkraftwerke 0,5 GW
<b>Kosten</b>	a) 0,6 Mrd. Euro bzw. 1.200.000 Euro/MW Investitionskostenförderung b) 1,2 Mrd. Euro bzw. 240.000 Euro/MW Marktprämie
<b>CO<sub>2</sub>-Einsparungen (2029 - 2045)</b>	2,3 - 2,5 Mt CO <sub>2</sub>
<b>Vermeidungskosten</b>	730 - 800 Euro pro vermiedener t CO <sub>2</sub>
<b>Summe der 7,5 GW</b>	

<b>Kosten</b>	a) 9,4 Mrd. Euro Investitionskostenförderung b) 2,8 Mrd. Euro Betriebskosten
<b>CO<sub>2</sub>-Einsparungen (2029 - 2045)</b>	48-63 Mt CO <sub>2</sub>
<b>Vermeidungskosten</b>	195 - 255 Euro pro vermiedener t CO <sub>2</sub>

Quelle: Eigene Darstellung (BMWK 2024c)

Die dahinter liegenden Annahmen lassen sich aufgrund der drei verschiedenen Förder-Elemente weniger gut überprüfen als in Säule 2. Folgende Kritikpunkte lassen sich aus den Informationen ableiten:

**Tabelle 5: Übersicht über die Annahmen des BMWKs**

1. Annahme	Investitionskostenförderung
<b>Wert</b>	1.253.000 Euro/MW in der gesamten 1. Säule (Durchschnitt)
<b>Einschätzung</b>	Scheint plausibel, aber keine abschließende Beurteilung möglich (siehe Kapitel 2). Mehr Transparenz und eine Bandbreite der Schätzung wären sinnvoll.
2. Annahme	Produzierte Strommenge 2029-2045
<b>Wert</b>	i) 56 TWh Strom aus Wasserstoff ii) 232 TWh Strom aus Erdgas
<b>Einschätzung</b>	Bandbreite wäre sinnvoller, Erdgasstrommenge evtl. mit Klimazielen nicht vereinbar.
3. Annahme	„Verdrängte“ Strommenge
<b>Wert</b>	Vermutlich 289 TWh (abgeleitet)
<b>Einschätzung</b>	Zu hoch angesetzt. Das zusätzliche Angebot wird zum Teil zusätzlichen Stromverbrauch verursachen.
4. Annahme	„Verdrängter“ Referenzstrommix
<b>Wert</b>	389 - 425 kg CO <sub>2</sub> /MWh
<b>Einschätzung</b>	Bandbreite scheint plausibel, müsste aber überprüft, bzw. modelliert werden. Vorkettenemissionen sind nicht berücksichtigt.
5. Annahme	THG Einsparungen
<b>Wert</b>	48 bis 63 Mt CO <sub>2</sub>
<b>Einschätzung</b>	Scheint plausibel, aber ambitioniert, die neuen Kraftwerke müssten insgesamt 40 Prozent klimafreundlicher sein als der Bestand. Vorkettenemissionen sind nicht berücksichtigt.

Quelle: Eigene Darstellung, (BMWK 2024b; BMWK 2024c)

- Da sich die **Höhe der Förderung** erst im Laufe der Beschreibung herausstellen wird, sollte mit sinnvollen Bandbreiten gearbeitet werden. Sonst wird suggeriert, dass die Kosten bereits feststehen. Zur weiteren Einordnung siehe Kapitel 2.

- Die **produzierte Strommenge** wird mit 56 TWh Strom aus Wasserstoff und 232 TWh Strom aus Erdgas angegeben. Je nachdem, welche Art von Kraftwerken gebaut wird und wo sie sich in der Merit Order einreihen, werden die Kraftwerke nur wenige Betriebsstunden aufweisen. Es ist fraglich, ob die angenommenen Erdgasstrommengen überhaupt mit den Klimazielen in Einklang stehen. Die Annahme zur produzierten Strommenge sollte zumindest durch eine mögliche Bandbreite relativiert werden.
- Bei der **Berechnung der Substitution** wird vermutlich ähnlich wie in Säule 2 davon ausgegangen, dass die gesamte Strommenge aus den neuen Erdgas- und Wasserstoffkraftwerken „schmutzigeren“ Strom aus Kohle- und älteren Gaskraftwerken verdrängt. Dies lässt sich bei Säule 2 weniger gut nachvollziehen als in Säule 1, weil Details zu den Strommengen fehlen. Auch hier wäre es sinnvoll, bei der Berechnung mit möglichen Bandbreiten von Annahmen zu arbeiten – möglichst modellgestützt.
- Es ist sinnvoll, bei dem verdrängten **Referenz-Strommix**, wie vom BMWK angenommen, mit Bandbreiten zu arbeiten. Zusätzlich sollte überprüft werden, ob die Annahmen zu den Klimazielen im Stromsektor passen. Dabei sind die Vorkettenemissionen zu berücksichtigen (Siehe Bewertung zu Säule 2).
- Der **THG-Einsparung** liegt die Annahme zu Grunde, dass die neuen Kraftwerke umgerechnet nicht mehr als 222 bzw. 206 kg CO<sub>2</sub>/MWh<sub>el</sub> verursachen dürfen (Szenario A und Szenario B). Die neuen Kraftwerke müssten also rund 40 Prozent klimafreundlicher sein als der bestehende Kraftwerkspark. Diese Annahme scheint plausibel, aber durchaus ambitioniert, und müsste genauer (modellbasiert) überprüft werden.  
Auch bei der Annahme zu den Emissionen der neuen Kraftwerke sollten die Vorkettenemissionen berücksichtigt werden.

Zusammengenommen sollte die Berechnung durch weitere Hintergrundinformationen plausibilisiert werden. Eine bessere Abbildung möglicher Auswirkungen (Bandbreiten) bei den verschiedenen Einflussgrößen wäre sinnvoll.

## 5 Schlussfolgerungen

Die vorliegende Kurzanalyse beleuchtet die Annahmen des BMWK in Bezug auf die Kosten und Emissionsauswirkungen der vorgeschlagenen Maßnahmen im Rahmen des KWSG.

Auf Basis der Annahmen des BMWKs lassen sich einige zentrale Schlussfolgerungen ziehen.

- Das BMWK kalkuliert mit einer Förder-summe von 15,5 Milliarden Euro, ohne dabei detailliert offenzulegen, welche Annahmen diesen Berechnungen zugrunde liegen. Dies erschwert eine nachvollziehbare Evaluierung der geplanten Ausgaben.
- Um eine adäquate Förderhöhe zu gewährleisten und eine Überförderung von fossilen Kapazitäten zu vermeiden, sollte die Bestimmung der Gebotshöchstwerte transparent und nachvollziehbar bestimmt werden.
- Die CO<sub>2</sub>-Vermeidungseffekte, bedingt durch die Maßnahmen, werden vermutlich zu hoch eingeschätzt. Die CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten werden im Umkehrschluss vermutlich zu niedrig eingeschätzt.
- Es besteht die Gefahr, dass insbesondere die 2. Säule zu Unrecht als wirkungsvolle Klimaschutzmaßnahme interpretiert wird.
- Das BMWK sollte die zugrunde liegenden Annahmen transparent machen.
- Es wäre empfehlenswert mit Bandbreiten bei den Vermeidungseffekten und den Vermeidungskosten zu arbeiten, da weder die Förderhöhe noch die produzierte Strommenge feststehen. Damit sind genaue Angaben nicht möglich.
- Das BMWK muss sicherstellen, dass die Annahmen bezüglich der Stromproduktion aus fossilem Gas mit den Langfristszenarien zusammenpassen und keine fossilen Überkapazitäten geschaffen werden.

## Literaturverzeichnis

Agora Energiewende (2022): Klimaneutrales Stromsystem 2035. Abrufbar unter: [https://static.agora-energie-wende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021\\_11\\_DE\\_KNStrom2035/A-EW\\_264\\_KNStrom2035\\_WEB.pdf](https://static.agora-energie-wende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021_11_DE_KNStrom2035/A-EW_264_KNStrom2035_WEB.pdf). Letzter Zugriff am: 15.8.2022.

Allgaier, P. (2023): Festakt zur Einweihung mit Markus Söder. Leipzig: Gaskraftwerk als Reserve für Stromausfall. Abrufbar unter: <https://www.swr.de/swraktuell/baden-wuerttemberg/ulm/gaskraftwerk-leipzig-als-reserve-gegen-stromausfall-100.html>/[www.linkedin.com/pulse/stromerzeugung-kraftwerke-kosten-ulrich-von-der-crone-yulke/](https://www.linkedin.com/pulse/stromerzeugung-kraftwerke-kosten-ulrich-von-der-crone-yulke/). Letzter Zugriff am: 16.10.2024.

BDI (2024): Transformationspfade für das Industrieland Deutschland: Eckpunkte für eine neue industriepolitische Agenda. Berlin.

BMWK (2024a): Strommarktdesign der Zukunft Optionen für ein sicheres, bezahlbares und nachhaltiges Stromsystem. Abrufbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/20240801-strommarktdesign-der-zukunft.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=16](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/20240801-strommarktdesign-der-zukunft.pdf?__blob=publicationFile&v=16). Letzter Zugriff am: .

BMWK (2024b): Kraftwerkssicherheitsgesetz: Ausschreibungen für steuerbare Kapazitäten für einen Beitrag zur Versorgungssicherheit. Konsultation nach Ziffer 4.8.4.4 der Leitlinien für staatliche Klima-, Umweltschutz- und Energiebeihilfen 2022. Abrufbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/kraftwerkssicherheitsgesetz-steuerbare-kapazitaeten-versorgungssicherheit.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=10](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/kraftwerkssicherheitsgesetz-steuerbare-kapazitaeten-versorgungssicherheit.pdf?__blob=publicationFile&v=10). Letzter Zugriff am: 8.10.2024.

BMWK (2024c): Kraftwerkssicherheitsgesetz: Neue Ausschreibungen für wasserstofffähige Gaskraftwerke und Langzeitspeicher für Strom Konsultation nach Ziffer 4.1.3.4 der Leitlinien für staatliche Klima-, Umweltschutz- und Energiebeihilfen 2022. Abrufbar unter: [https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/kraftwerkssicherheitsgesetz-wasserstoffaehige-gaskraftwerke.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/kraftwerkssicherheitsgesetz-wasserstoffaehige-gaskraftwerke.pdf?__blob=publicationFile&v=6). Letzter Zugriff am: 17.10.2024.

Carbon Tracker Initiative (2022): Plans for new Polish gas power spending would cost taxpayers billions and undermine efforts to meet net zero targets. Abrufbar unter: <https://carbontracker.org/reports/polands-energy-dilemma/>.

EIA (2024): Construction cost data for electric generators installed in 2022. Abrufbar unter: <https://www.eia.gov/electricity/generatorcosts/>.

FÖS (2021): Pricing methane: Implementing a methane pricing model for the EU gas market. Abrufbar unter: [https://foes.de/en-us/publications/publication?tx\\_foespublications\\_listpublications%5Baction%5D=show&tx\\_foespublications\\_listpublications%5Bcontroller%5D=Publication&tx\\_foespublications\\_listpublications%5Bpublication%5D=267&cHash=ad477dc29f9001e00e041a1441326154](https://foes.de/en-us/publications/publication?tx_foespublications_listpublications%5Baction%5D=show&tx_foespublications_listpublications%5Bcontroller%5D=Publication&tx_foespublications_listpublications%5Bpublication%5D=267&cHash=ad477dc29f9001e00e041a1441326154).

Global Energy Association (2023): Capital costs of gas-fired power generation remain lower than those of renewables. Abrufbar unter: <https://globalenergyprize.org/en/2023/10/06/capital-costs-of-gas-fired-power-generation-remain-lower-than-those-of-renewables/>. Letzter Zugriff am: 16.10.2024.

Grimm, V., Oechsle, L., Zöttl, G. (2024): Stromgestehungskosten von Erneuerbaren sind kein guter Indikator für zukünftige Stromkosten. Jg. 2024, Nr. 6. S. 387-394.

McKinsey & Company (2024): Zukunftspfad Stromversorgung. Perspektiven zur Erhöhung der Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit der Energiewende in Deutschland bis 2035. Abrufbar unter: [https://www.mckinsey.de/~media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/deutschland/news/presse/2024/2024-01-17%20zukunfts-pfad%20stromversorgung/januar%202024\\_mckinsey\\_zukunftspfad%20stromversorgung.pdf](https://www.mckinsey.de/~media/mckinsey/locations/europe%20and%20middle%20east/deutschland/news/presse/2024/2024-01-17%20zukunfts-pfad%20stromversorgung/januar%202024_mckinsey_zukunftspfad%20stromversorgung.pdf). Letzter Zugriff am: 5.3.2024.

Navach, G., Landini, F. (2023): Edison opens „strategic“ hydrogen-ready power plant near Venice. Abrufbar unter: <https://www.reuters.com/business/energy/edison-inaugurates-power-station-running-hydrogengas-mix-2023-06-16/#:~:text=Italian%20energy%20group%20Edison%20on%20Friday>.

Prognos AG, Lübbers, S., Wunsch, M., Lovis, M., Wagner, J., Sensfuß, F., Luderer, G., Bartels, F. (2022): Vergleich der „Big 5“ Klimaneutralitätsszenarien. Abrufbar unter: [https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2022/03/2022-03-16-Big5\\_Szenarienvergleich\\_final.pdf](https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2022/03/2022-03-16-Big5_Szenarienvergleich_final.pdf). Letzter Zugriff am: 5.3.2024.

Reiner Lemoine Institut (2023): H2-Ready Gas-fired Power Plants. Abrufbar unter: <https://reiner-lemoine-institut.de/wp-content/uploads/2023/11/RLI-Study-H2-ready-EN.pdf>. Letzter Zugriff am: 17.10.2024.

Sims, J., Sani, L. (2022): Poland's Energy Dilemma. New gas power traps taxpayers in a costly future.

UBA (2023): Entwicklung der spezifischen Treibhausgas-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 – 2022.  
Abrufbar unter: [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2023\\_05\\_23\\_climate\\_change\\_20-2023\\_strommix\\_bf.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2023_05_23_climate_change_20-2023_strommix_bf.pdf).

## **IMPRESSUM**

Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (FÖS)

Geschäftsführende Vorständin: Carolin Schenuit

Foto Titelseite pexels.com