



Dokumentation

Zu Einflüssen auf Energiepreise in Deutschland anhand der Beispiele Sanktionen und Energiewende

Zu Einflüssen auf Energiepreise in Deutschland anhand der Beispiele Sanktionen und Energiewende

Aktenzeichen: WD 5 - 3000 - 151/24

Abschluss der Arbeit: 22.11.2024

Fachbereich: WD 5: Wirtschaft, Energie und Umwelt

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzugeben und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Rahmen der Dokumentation	4
2.	Energiepreise	4
2.1.	Bestandteile von Energiepreisen	4
2.2.	Energiepreisverläufe im Jahr 2022	7
3.	Einfluss der gegen Russland seit 2022 erlassenen Sanktionen	8
3.1.	Wirksamkeit von Sanktionen	8
3.2.	Sanktionen im Energiesektor	9
3.3.	Auswirkungen der Sanktionen gegen Russland auf den Energiepreis	10
3.4.	Auswirkungen der Sanktionen gegen Russland auf den Preis sekundärer Erzeugnisse	12
4.	Einfluss der Energiewende	13
4.1.	Energiepreise und Investitionskosten	13
4.1.1.	Prognose der Energiepreise	14
4.1.2.	Prognose der Investitionskosten	16
4.2.	Erneuerbare Energien und Resilienz der Energieversorgung	17

1. Rahmen der Dokumentation

In der vorliegenden Dokumentation werden ausgewählte Veröffentlichungen zur Energiepreisbildung zusammengetragen. In Abschnitt 2 wird zunächst auf Veröffentlichungen verwiesen, die die Energiepreisbildung allgemein beschreiben. Anschließend wird entsprechend der Fragestellung an die Wissenschaftlichen Dienste auf Veröffentlichungen zum Einfluss zweier ausgewählter Faktoren eingegangen: zum Einfluss der Sanktionen aufgrund des russischen Angriffskrieges¹ gegen die Ukraine (Abschnitt 3) und zum Einfluss von Maßnahmen im Zuge der Energiewende (Abschnitt 4).

2. Energiepreise

2.1. Bestandteile von Energiepreisen

Die Wissenschaftlichen Dienste haben sich in der Vergangenheit wiederholt mit dem Thema „Energiepreise“ auseinandergesetzt. Wie in „Staatlicher Einfluss auf Energiepreise“, WD 5 – 3000 – 013/22, näher ausgeführt, setzen sich

„Energiepreise für Haushaltskunden [...] in Deutschland im Wesentlichen aus drei Bestandteilen zusammen. Hierzu gehören (1.) die Preisbestandteile, die aus den Kosten für Energiebeschaffung und Vertrieb des Energielieferanten resultieren und sich auf dem freien Markt bilden. Daneben fließen (2.) Entgelte für die Nutzung der Netze in die Energiepreise ein, die der Anreizregulierung unterliegen. Sogenannte (3.) staatlich veranlasste Preisbestandteile sind zudem Abgaben, Umlagen und Steuern.“²

Literatur zur Entwicklung der Energiepreise in Deutschland findet sich in der Dokumentation „Datenreihen zur Entwicklung der Energiepreise in Deutschland“, WD 5 – 3000 – 013/22.³ Allgemeine Ausführungen zu Energiepreisen und -märkten finden sich z. B. bei Schiffer⁴ und Zenke et al.⁵

Der Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) hat in seiner Strompreisanalyse vom Juli 2024 die Zusammensetzung der Strompreise für Haushalte und Industrie

1 Zu völkerrechtlichen Aspekten siehe bspw. eine Darstellung des Max-Planck-Instituts für ausländisches öffentliches Recht und Völkerrecht: Marxsen (2022): „Putin missbraucht das Völkerrecht“, Interview auf der Homepage der Max-Planck-Gesellschaft, <https://www.mpg.de/18426845/voelkerrecht-ukraine>.

2 Wissenschaftliche Dienste (2022): Staatlicher Einfluss auf Energiepreise, WD 5 3000 – 013/22, Seite 4, <https://www.bundestag.de/resource/blob/886428/259840749e7347de05cddfa00ec351ca/WD-5-013-22-pdf.pdf>.

3 Wissenschaftliche Dienste (2024): Datenreihen zur Entwicklung der Energiepreise in Deutschland, WD 5 – 3000 – 013/22, <https://www.bundestag.de/resource/blob/1025898/7eb5cc7f611e05ea05216f088161656d/WD-5-131-24-pdf.pdf>.

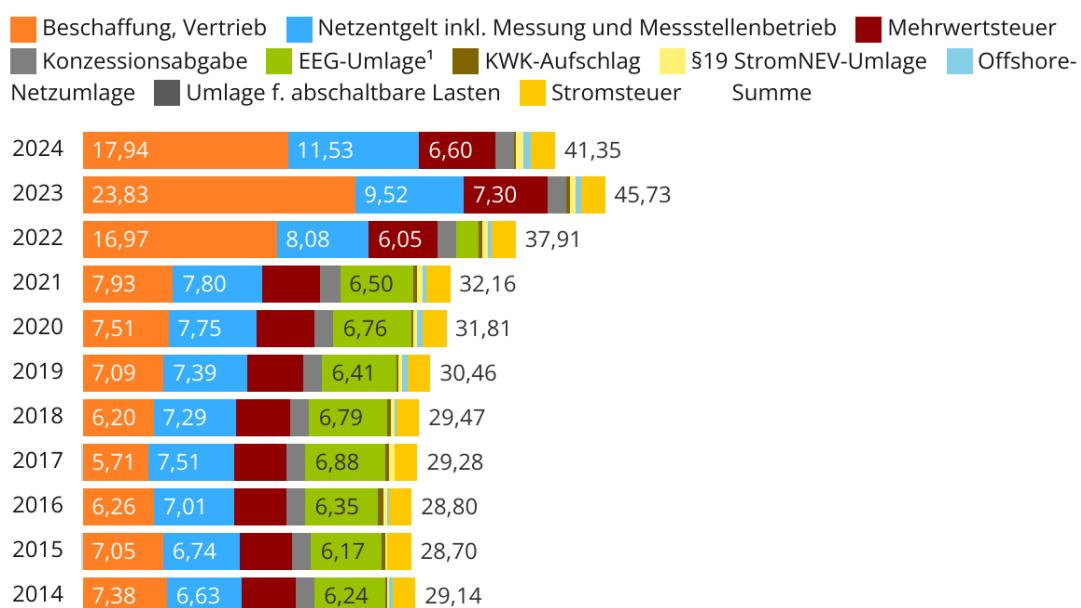
4 Schiffer (2019): Energiemarkt Deutschland – Daten und Fakten zu konventionellen und erneuerbaren Energien, S. 327 ff., <https://doi.org/10.1007/978-3-658-23024-1>.

5 Zenke et al. (2021): Energiepreise – Von der Kalkulation bis zur Abrechnung von Preisen für Strom, Gas, Fernwärme, Wasser und CO₂, <https://doi.org/10.1515/9783110716306>.

aufgeschlüsselt.⁶ Eine analoge Aufschlüsselung der Gaspreise findet sich ebenfalls auf der Homepage des BDEW.⁷ Abbildung 1 ist dieser Strompreisanalyse entnommen. Dargestellt sind die **Strompreise** für Haushalte der letzten zehn Jahre und wie sich diese zusammensetzen. Die oben genannten Preisbestandteile werden auch aus Abbildung 1 deutlich: Der Preisbestandteil „Beschaffung und Vertrieb“ ist orangefarben und Netzentgelte sind blau markiert. Die durch die anderen Farben markierten Bestandteile sind staatlich veranlasst.

Strompreis für Haushalte

Durchschnittlicher Strompreis für einen Haushalt in ct/kWh, Jahresverbrauch 3.500 kWh
Grundpreis anteilig enthalten, Tarifprodukte und Grundversorgungstarife inkl. Neukundentarife enthalten,
nicht mengengewichtet



¹ EEG-Umlage entfällt ab 01.07.2022; 2022 Mischwert, 1. Hj. 3,72 ct/kW

Stand: 07/2024

Quelle BDEW



Abbildung 1: Strompreise für Haushalte und deren Zusammensetzung in den vergangenen zehn Jahren.⁸

6 Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) (2024): BDEW-Strompreisanalyse Juli 2024, <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/bdew-strompreisanalyse/>.

7 Analog schlüsselt der BDEW auch Gaspreise auf, siehe Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW) (2024): BDEW-Gaspreisanalyse August 2024, <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/bdew-gaspreisanalyse/>.

8 Abbildung entnommen aus BDEW-Strompreisanalyse Juli 2024, <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken/bdew-strompreisanalyse/>

Zu den **staatlich veranlassten Preisbestandteilen** zählen die Stromsteuer, die Umsatzsteuer oder Umlagen wie z. B. die EEG-Umlage und die Kraft-Wärme-Kopplung-Umlage.⁹ Auch die Netzentgelte unterliegen staatlicher Einflussnahme. Ihre Regulierung soll verhindern, dass Netzbetreiber ihre natürliche Monopolstellung ausnutzen.¹⁰ Dass **staatliches Handeln** auch einen direkten Einfluss auf die Energiepreise haben kann, erläutert der Aktuelle Begriff „Energiekosten: Preisdeckel und Preisbremsen“, Nr. 17/22.¹¹

Die Arbeit „Energiepreisdeckel und die Koppelung von Strom- und Gaspreisen“, WD 5 – 3000 – 119/22, die das Zustandekommen insbesondere der Strompreise erläutert,¹² führt aus:

„Der Kostenanteil für die Energiebeschaffung ergibt sich aus dem Großhandelspreis für Strom (Beschaffungspreis), den die Stromversorger an der Strombörsen und außerbörslich für die produzierten Strommengen zahlen.“¹³

Eine wichtige Rolle für die Preisbildung an der **Strombörsen** spielt das Merit-Order-Prinzip. Dieses Prinzip wird in der Ausarbeitung „Merit Order – Alternativen zum Preisbildungsmechanismus an der Strombörsen“, WD 5 – 3000 – 111/22,¹⁴ und im Aktuellen Begriff „Merit Order – Grundlage der Strompreisbildung“, Nr. 15/22,¹⁵ diskutiert.

In Zukunft wird auch der **Preis für die Emission von Treibhausgasen** einen immer größeren Einfluss auf die Preise fossiler Energieträger haben. Einen Überblick über den zugrundeliegenden Mechanismus geben der Sachstand „CO₂-Emissionen: Preise und Kosten“, WD 5 – 3000 –

9 Ebd., S. 5.

10 Ebd.

11 Wissenschaftliche Dienste (2022): Energiekosten: Preisdeckel und Preisbremsen, Aktueller Begriff Nr. 17/22, <https://www.bundestag.de/resource/blob/921682/d54828ae9eb8c45c472d5170fac5d191/Energiepreisdeckel-data.pdf>.

12 Wissenschaftliche Dienste (2022): Energiepreisdeckel und die Koppelung von Strom- und Gaspreisen, WD 5 – 3000 – 119/22, S. 7 ff., <https://www.bundestag.de/resource/blob/918592/db3d23d1af0740f28e5b9c0c6bcfd50d/WD-5-119-22-pdf-data.pdf>.

13 Ebd., S. 9.

14 Wissenschaftliche Dienste (2022): Merit Order – Alternativen zum Preisbildungsmechanismus an der Strombörsen, WD 5 – 3000 – 111/22, <https://www.bundestag.de/resource/blob/922150/ef7b04eda9b6b5034876248539891467/WD-5-111-22-pdf-data.pdf>.

15 Wissenschaftliche Dienste (2022): Merit Order – Grundlage der Strompreisbildung, Aktueller Begriff Nr. 15/22, <https://www.bundestag.de/resource/blob/915340/85084966b30e1cd8e9f7753cecedfdcb/-Merit-Order-Grundlage-der-Strompreisbildung-data.pdf>.

104/24,¹⁶ und die Dokumentation „Mögliche Auswirkungen des geplanten EU-ETS 2 auf den CO₂-Preis“, WD 5 – 3000 – 105/24.¹⁷

2.2. Energiepreisverläufe im Jahr 2022

Abbildung 2 zeigt für die Energiepreise in Deutschland die Börsenpreise für Strom, Gas, Kohle und Öl im Jahr 2022. Der Zeitpunkt der russischen Invasion in die Ukraine ist ebenfalls markiert. Die Sanktionen der EU gegen Russland (siehe Abschnitt 3.2) wurden großteils nach der Invasion erlassen. Im September 2022 stellte Russland die Lieferung von Erdgas nach Deutschland ein. Die Ausschläge der Preise von Strom und Gas in diesem Zeitraum sind deutlich. Die in Abschnitt 3 zitierte Literatur beschäftigt sich mit der Diskussion der Frage, inwiefern sich diese Ausschläge den gegen Russland erlassenen Sanktionen zuordnen lassen.

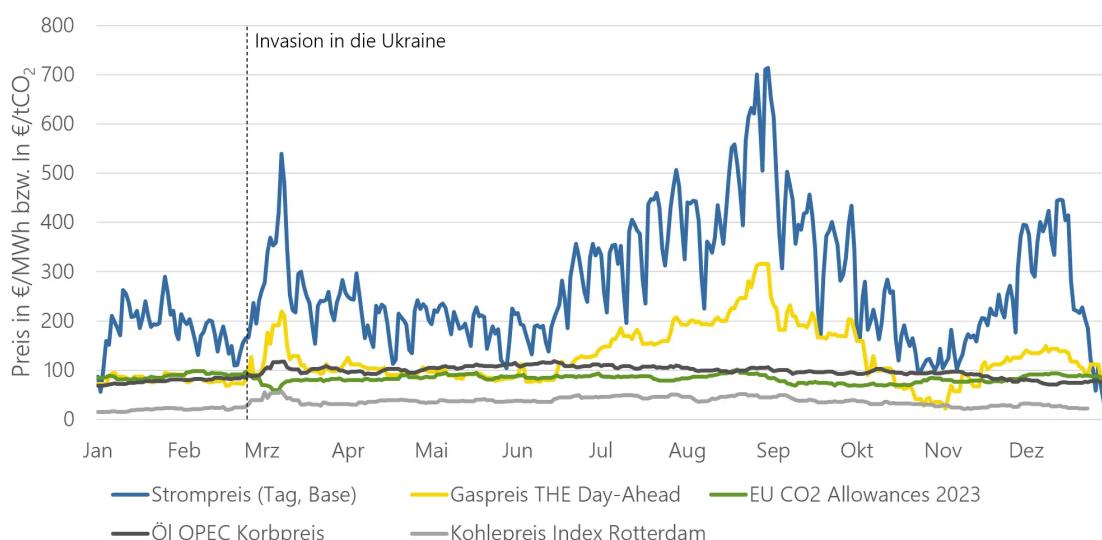


Abbildung 2: Börsenpreise für Strom, Gas, Kohle und Öl im Jahr 2022.¹⁸

¹⁶ Wissenschaftliche Dienste (2024): CO₂-Emissionen: Preise und Kosten, WD 5 – 3000 – 104/24, <https://www.bundestag.de/resource/blob/1021378/4edf15c87b75d74c51eb672f10703fc/WD-5-104-24-pdf.pdf>.

¹⁷ Wissenschaftliche Dienste (2024): Mögliche Auswirkungen des geplanten EU-ETS 2 auf den CO₂-Preis, WD 5 – 3000 – 105/24, <https://www.bundestag.de/resource/blob/1025892/9e8726d3d401071e1f1c70267f040bf3/WD-5-105-24-pdf.pdf>.

¹⁸ Abbildung entnommen der Homepage der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V. (FfE), Deutsche Strompreise im Jahr 2022 an der Börse EPEX Spot, <https://www.ffe.de/veroeffentlichungen/deutsche-strompreise-an-der-boerse-epex-spot-im-jahr-2022/>.

3. Einfluss der gegen Russland seit 2022 erlassenen Sanktionen

3.1. Wirksamkeit von Sanktionen

Morgan et al. diskutieren allgemein die Wirkungen von Sanktionen.¹⁹ Dabei unterscheiden sie nicht nur zwischen den Auswirkungen auf das sanktionierte Land, auf die sanktionierenden Länder und auf Dritte, sondern auch zwischen den wirtschaftlichen Auswirkungen und den erhofften politischen Erfolgen.²⁰ Zu den **Auswirkungen auf die sanktionierenden Länder**, die im Rahmen dieser Dokumentation im Vordergrund stehen, führen sie aus:²¹

Bislang war das Interesse der Wissenschaft an den Auswirkungen von Wirtschaftssanktionen auf die sanktionierenden Länder begrenzt, vielleicht weil diese Auswirkungen in der Regel verhältnismäßig gering sind. Das relative **Desinteresse** könnte daran liegen, dass die Volkswirtschaften der meisten sanktionierenden Staaten erheblich größer sind als die Volkswirtschaften der Zielstaaten, was die bilaterale wirtschaftliche Abhängigkeit tendenziell schwächt. Außerdem können sanktionierende Länder, denen Gegensanktionen angedroht werden, in den meisten Fällen ihre wirtschaftlichen Aktivitäten in dritte, nicht sanktionierte Staaten verlagern. Darüber hinaus können die sanktionierenden Länder Sanktionen konzipieren und/oder umsetzen, die negative Auswirkungen auf ihre Wirtschaft minimieren oder zumindest abmildern. Die aktuellen Sanktionen gegen Russland sind ein bekanntes Beispiel: Einige Länder haben beschlossen, keine Sanktionen gegen Russland zu verhängen, und andere haben ihre erklärten Sanktionen nicht vollständig umgesetzt. [...]

[...] In Übereinstimmung mit bereits veröffentlichter Literatur deuten die jüngsten Erkenntnisse darauf hin, dass die **Auswirkungen von Sanktionen auf die Absenderstaaten in der Regel gering und von kurzer Dauer** sind. Dies bedeutet jedoch nicht zwangsläufig, dass die Kosten von Sanktionen für die Absender gering sind, wenn die Zielländer wirtschaftlich groß und mächtig sind.

In der Dokumentation „Auswirkungen von Sanktionen auf die europäische und russische Wirtschaft“, WD 5 – 3000 – 063/23,²² haben sich die Wissenschaftlichen Dienste bereits mit den Sanktionen gegen Russland und ihren Auswirkungen auseinandergesetzt. Dort wird insbesondere auf die Herausforderung hingewiesen, die Auswirkungen von Sanktionen zu beziffern:

„Es gibt wohl **keine allgemeingültigen Indikatoren**, die die Wirkung von Sanktionen direkt abbilden. Wirtschaftliche Indikatoren, wie z. B. Inflation, Wachstum, Beschäftigung,

19 Morgan et al. (2023): Economic Sanctions: Evolution, Consequences, and Challenges, Journal of Economic Perspectives 37, <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.37.1.3>.

20 Ebd., S. 12, ff.

21 Ebd., S. 13 f., übersetzt vom Verfasser dieser Dokumentation mithilfe von künstlicher Intelligenz; Original mit weiteren Quellenangaben; Hervorhebungen durch den Verfasser dieser Dokumentation.

22 Wissenschaftliche Dienste (2023): Auswirkungen von Sanktionen auf die europäische und russische Wirtschaft, WD 5 – 3000 – 063/23, <https://www.bundestag.de/resource/blob/963236/f100c84d362abc7d0bc6580078911dc8/WD-5-063-23-pdf-data.pdf>.

Aktienkurse oder Kreditwürdigkeit eines Landes, können sich auch unabhängig von Sanktionen aufgrund einer Vielzahl von Ursachen verändern. Insoweit ist ein Zusammenhang zwischen einer Veränderung und erlassenen Sanktionen auch regelmäßig mehr oder weniger eine Frage der Interpretation von Daten. [...]

In Einzelfällen besteht ein direkter Zusammenhang zwischen der Veränderung eines Indikators und einer Sanktion. Besteht die Sanktion z. B. aus einem Importverbot für ein bestimmtes Gut in das sanktionierende Land und ist das Gut nicht anderweitig auf dem Weltmarkt verfügbar, lässt sich die sinkende Verfügbarkeit im sanktionierenden Land wohl recht sicher auf die Sanktion zurückführen.“²³

Der U.S. Congressional Research Service nennt Faktoren, die neben den Sanktionen beim Anstieg der Energiepreise in Deutschland und der EU (siehe Abbildung 2) eine Rolle gespielt haben können:

Es ist schwierig, die Auswirkungen der Sanktionen losgelöst von anderen zeitgleichen Faktoren zu bewerten, einschließlich des **Krieges**, der strafferen **Geldpolitik** (höhere Zinssätze) in vielen hoch entwickelten Volkswirtschaften und der **COVID-19**-bedingten Versorgungsunterbrechungen vor allem in China.²⁴

3.2. Sanktionen im Energiesektor

Bereits im Frühjahr 2014 verhängte die Europäische Union aufgrund des russischen Vorgehens in der Ukraine Sanktionen gegen Russland. Anlässlich der russischen Invasion im Frühjahr 2022 hat die EU weitere Sanktionspakete erlassen, die seitdem sukzessive verschärft werden. Die **14 bisher beschlossenen Sanktionspakete** werden auf der Homepage der Germany Trade and Invest – Gesellschaft für Außenwirtschaft und Standortmarketing mbH (GTAI) erläutert.²⁵ Eine Zeitleiste der einzelnen Sanktionspakete findet sich auf der Homepage des Europäischen Rats.²⁶ „Die Sanktionen im **Energiesektor** umfassen eine Preisobergrenze für den Transport von russischem Öl und russischen Erdölproduktionsanlagen auf dem Seeweg sowie Verbote

- der Einfuhr von Rohöl, Erdölproduktionsanlagen und Kohle aus Russland,
- der Einfuhr von Flüssiggas (LPG) aus Russland,
- der Wiederausfuhr von russischem Flüssiggas (LNG) über EU-Anlagen,
- der Ausfuhr von Gütern und Technologien für die Energieindustrie nach Russland,
- der Bereitstellung von Gasreservekapazitäten für russische Staatsangehörige,

23 Ebd., S. 4 f., Hervorhebungen durch den Verfasser dieser Dokumentation.

24 Congressional Research Service, December 13, 2022, The Economic Impact of Russia Sanctions, S. 2., <https://crsreports.congress.gov/product/pdf/IF/IF12092>; übersetzt vom Verfasser dieser Dokumentation mithilfe Künstlicher Intelligenz, Hervorhebungen durch den Verfasser dieser Dokumentation.

25 Homepage der GTAI: Chronologische Übersicht über EU-Sanktionen gegenüber Russland, <https://www.gtai.de/de/trade/eu/zoll/chronologische-uebersicht-ueber-eu-sanktionen-gegenueber-russland-817424#toc-anchor-1>.

26 Homepage des Europäischen Rats: Zeitleiste – EU-Sanktionen gegen Russland, <https://www.consilium.europa.eu/de/policies/sanctions-against-russia/timeline-sanctions-against-russia/>.

-
- neuer Investitionen in den russischen Energiesektor und den russischen Bergbau,
 - neuer Investitionen in russische LNG-Projekte.“²⁷

3.3. Auswirkungen der Sanktionen gegen Russland auf den Energiepreis

Die in Abschnitt 3.1 zitierte Literatur verdeutlicht die Herausforderung, die Auswirkungen von Sanktionen isoliert von anderen Ereignissen zu betrachten und zu quantifizieren, insbesondere die Auswirkungen auf die sanktionierenden Länder. Ein Zusammenhang dürfte aber nicht von der Hand zu weisen sein. Zhang et al. erläutern mit Blick auf die USA und Erdöl:

Der Ausbruch des Krieges zwischen Russland und der Ukraine und die daraufhin gegen Russland verhängten Energiesanktionen der USA haben zu einem **deutlichen Anstieg der Rohölpreise** geführt. Am 7. März 2022 erreichte der WTI-Rohöl-Terminpreis einen Stand von 133,460 \$/Barrel und der Brent-Rohöl-Terminpreis einen Stand von 139,130 \$/Barrel, den höchsten Preis seit Juli 2008. Seitdem sind die Rohölpreise konstant hoch geblieben, wobei es aufgrund der Verhandlungen zwischen Russland und der Ukraine, der G7-Sanktionen und der unterschiedlichen Haltungen der europäischen und amerikanischen Länder zu kurzfristigen Schwankungen kam.²⁸

Zhang et al. haben mithilfe einer Datenanalyse der Preisdaten die Untergrenze des durch den Russland-Ukraine-Krieg verursachten Ölpreisanstiegs abgeschätzt und stellen deutliche Preissteigerungen fest.²⁹

Das Energiewirtschaftliche Institut an der Universität zu Köln (EWI) hat die Auswirkungen des russischen Angriffskrieges auf die Energiepreise bereits im Juli 2022 untersucht,³⁰ also bevor Russland die Lieferung von Erdgas im September 2022 einstellte. Die Ergebnisse werden in einer Veröffentlichung³¹ der Leopoldina, acatech und Union der deutschen Akademien der Wissenschaften zusammengefasst:

„Bereits Monate vor dem Angriff Russlands auf die Ukraine waren die Preise für fossile Energieträger in der EU teils stark gestiegen. Das EWI-Gutachten zeigt, dass der russische

27 Homepage des Europäischen Rats: Sanktionen der EU gegen Russland, <https://www.consilium.europa.eu/de/policies/sanctions-against-russia/>, Hervorhebung durch den Verfasser dieser Dokumentation.

28 Zhang et al. (2024): The impact of Russia–Ukraine war on crude oil prices: an EMC framework, Humanities and Social Sciences Communications 11, S. 2, <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02526-9>; übersetzt vom Verfasser dieser Dokumentation mithilfe Künstlicher Intelligenz, Hervorhebungen durch den Verfasser dieser Dokumentation.

29 Ebd., S. 11.

30 EWI (2022): Szenarien für die Preisentwicklung von Energieträgern, https://energiesystemezukunft.de/fileadmin/user_upload/Publikationen/PDFs/EWI_Studie_Preisentwicklung_von_Energietraegern.pdf.

31 Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina, acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und Union der deutschen Akademien der Wissenschaften (2022): Welche Auswirkungen hat der Ukrainekrieg auf die Energiepreise und Versorgungssicherheit in Europa?, https://doi.org/10.48669/esys_2022-5.

Angriffskrieg in der Ukraine und die damit einhergehenden geopolitischen Implikationen diese Entwicklung weiterführen. Sie werden voraussichtlich nicht nur kurz-, sondern auch mittel- und langfristig zu vergleichsweise hohen Preisen für Erdgas, Kohle und Erdöl in der EU führen.“³²

Weiter wird in dieser Veröffentlichung zu **Erdgas** ausgeführt:

„Fehlen russische Gasimporte und bleibt die Gasnachfrage in der EU konstant [...], würden die Erdgaspreise in den Jahren 2026 und 2030 über dem historisch vergleichsweise hohen durchschnittlichen Niveau aus dem Jahr 2021 liegen. Gelingt es jedoch, die Gasnachfrage in den kommenden Jahren ambitioniert zu senken [...] und weltweit hohe Investitionen in die LNG-Infrastruktur zu realisieren, könnten sich die Gaspreise in der EU auch im Falle des Ausbleibens russischer Gaslieferungen im Jahr 2026 zwischen den Niveaus von 2021 und 2018 einpendeln und bis 2030 sogar das Niveau von 2018 erreichen.“³³

Zu **Kohle und Öl** ist dort festgehalten:

„Für Öl und Kohle deuten die EWI-Rechnungen darauf hin, dass die Preise – nach der derzeitigen Preisspitze – in den kommenden Jahren wieder sinken könnten [...]. Im Falle eines nur teilweisen Wegfalls russischer Brennstoffimporte könnten sich ab 2026 die Preise [für Öl und Kohle] in etwa wieder den jeweiligen historischen Werten der Jahre 2016 bis 2021 annähern. Sollten keine russischen Brennstoffe in die EU importiert werden, liegen die Preise für Kohle und Öl der Projektion entsprechend jeweils etwa 10 Euro/MWh über den Werten im Vergleichsszenario mit teilweisem Wegfall.“³⁴

Das hat auch Auswirkungen auf den **Strompreis**:

„Unter anderem als Folge der hohen Brennstoffpreise könnte sich auch der Trend hoher Strompreise künftig fortsetzen. Dabei weisen die Berechnungen eine große Bandbreite möglicher Preisentwicklungen auf [...]. Auch hier hat die Verfügbarkeit russischer Importe starken Einfluss auf die Preise: das Ausbleiben russischer Erdgas- und Steinkohleimporte führt insbesondere bis 2026 zu höheren Strompreisen.“³⁵

Es wird aber auch auf **andere Einflussfaktoren** auf die Energiepreise verwiesen. Insbesondere der beschleunigte Ausbau erneuerbarer Energien, der Ausbau von Flüssiggasterminals und die Reduktion des Erdgasverbrauchs können die Energiepreise senken, während steigende Preise für Treibhausgasemissionen die Energiepreise erhöhen.³⁶

32 Ebd. S. 4.

33 Ebd.

34 Ebd. S. 5.

35 Ebd.

36 Ebd., S. 6. f.

Nach Ansicht von Holz et al. vom Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung e.V. (DIW) hat die

„deutsche und europäische Energiewirtschaft [...] den **Wegfall russischer Pipeline-Exporte insgesamt ohne größere Verwerfungen** überstanden. Verstärkte Einsparbemühungen, die Diversifizierung der Bezugsquellen und eine flexible Netzbewirtschaftung haben die Engpässe ausgeglichen. Die Erdgaspreise im Großhandel sind seit September 2022 stark gefallen, Lieferengpässe sind nicht aufgetreten und die „Krise“ der Erdgaswirtschaft ist spätestens seit dem Frühling 2023 vorbei.“³⁷

3.4. Auswirkungen der Sanktionen gegen Russland auf den Preis sekundärer Erzeugnisse

Die anhand der in Abschnitt 3.3. aufgeführten Literatur dargestellte Herausforderung, Steigerungen der Energiepreise in Deutschland explizit auf gegen Russland verhängte Sanktionen zurückzuführen, dürfte auch für Preissteigerungen anderer Güter und Produkte gelten, für deren Herstellung große Mengen Energie benötigt werden oder die Energierohstoffe enthalten. Schaller et al. vom Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München (ifo Institut) beschreiben die Folgen des russischen Krieges gegen die Ukraine für die **energieintensive Industrie** bspw. wie folgt:

„Die Auswirkungen des Kriegs in der Ukraine und der weltweiten geopolitischen Spannungen haben die Energiepreise sprunghaft in die Höhe getrieben und die Branche in eine Krise gestürzt. Die Unternehmen sahen sich mit steigenden Kosten, Materialmangel, einer sinkenden Nachfrage sowie daraus resultierenden Produktionsrückgängen konfrontiert.“³⁸

Kirchhoff et al. vom Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V. (IW). beschreiben am Beispiel der **Pharmaindustrie**, wie es aufgrund des branchenspezifischen Energiemixes (45 Prozent Erdgas, 30 Prozent Strom)³⁹ und der Abhängigkeit von energieintensiven Industrien (Chemie, Verpackung) zu überdurchschnittlichen Kostensteigerungen in der Herstellung pharmazeutischer Produkte kam.⁴⁰

Der Verband der Chemischen Industrie e. V. (VCI) verweist darauf, dass Erdgas in der **chemischen Industrie** nicht nur als Energieträger eingesetzt wird, sondern auch als Rohstoff. Hohe Erdgaspreise führen laut VCI zu einem Rückgang der Produktion von Basischemikalien und damit zu

37 Holz et al. (2024): Sanktionen gegen russisches Erdgas würden Versorgung in EU und Deutschland nicht gefährden, DIW Wochenbericht 21/2024, S. 314, https://doi.org/10.18723/diw_wb:2024-21-1, Hervorhebungen durch den Verfasser dieser Dokumentation.

38 Schaller et al. (2024): Energieintensive Industrie unter Druck, ifo Schnelldienst 6/77, S. 52, <https://hdl.handle.net/10419/300289>.

39 Kirchhoff et al. (2023): Ökonomische Folgen der Energiepreiskrise am Beispiel der pharmazeutischen Industrie in Deutschland, IW-Trends 2/2023, S. 110, <https://doi.org/10.2373/1864-810X.23-02-06>.

40 Ebd.

Engpässen in der nachgelagerten Wertschöpfung.⁴¹ Die Folge seien „Preissteigerungen in der gesamten Chemie-Wertschöpfungskette.“⁴²

Chowdhry et al. vom DIW beziffern den **durch die 2014 erlassenen Sanktionen gegen Russland Wohlfahrtsverlust**, der den Volkswirtschaften sechs ausgewählter Länder entstanden ist.⁴³ In Abbildung 3 sind die geschätzten Wohlfahrtsverluste der sanktionsierenden Länder (rot) den Wohlfahrtsverlusten gegenübergestellt, die Russland durch die Sanktionen entstanden sind (violett).

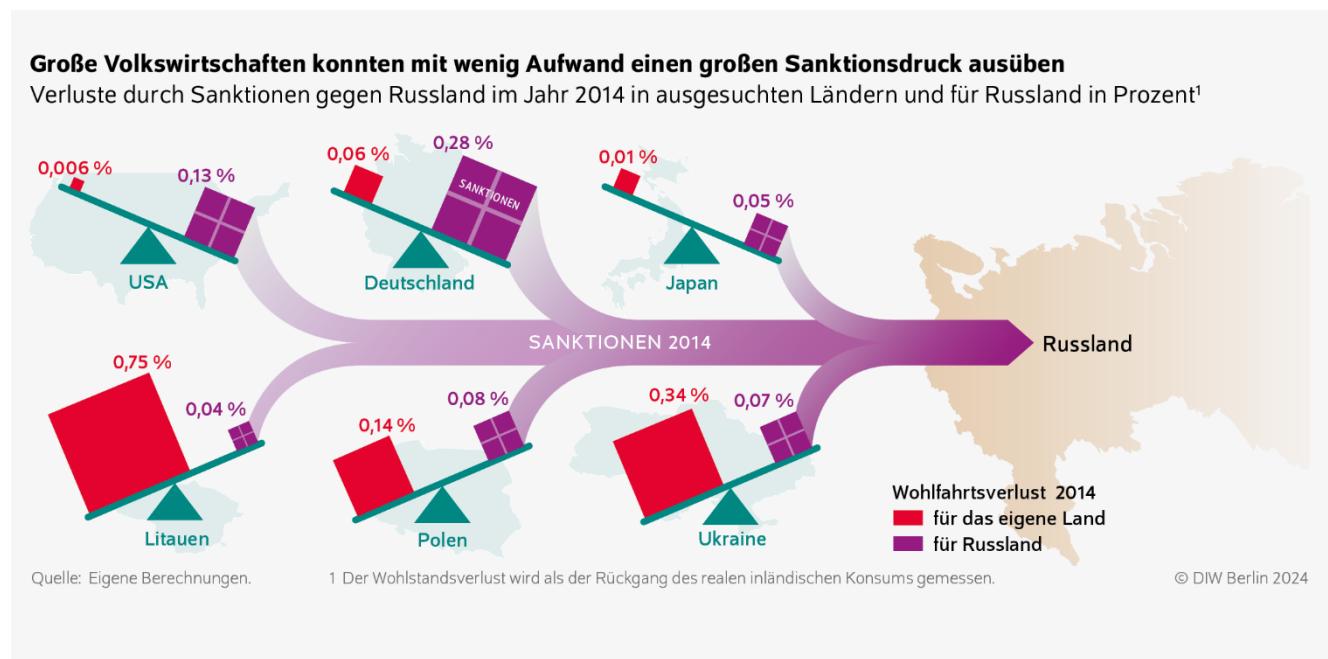


Abbildung 3: Vergleich der selbst erlittenen mit den in Russland verursachten volkswirtschaftlichen Schäden der 2014 erlassenen Sanktionen.⁴⁴

4. Einfluss der Energiewende

4.1. Energiepreise und Investitionskosten

Auch mit den Auswirkungen der Energiewende auf die Energiepreise haben sich die Wissenschaftlichen Dienste in der Vergangenheit bereits beschäftigt. In der Kurzinformation „Zur Be-rechnung der Investitionskosten für die Energiewende“, WD 5 – 3000 – 135/24, wird auf

41 VCI (2023): Auswirkungen Krieges in der Ukraine auf die Branche, S. 17, <https://www.vci.de/ergaenzende-downloads/wirtschaftliche-auswirkungen-krieg-vci-helpdesk-maerz2023.pdf>.

42 Ebd., S. 20.

43 Chowdhry et al. (2024): Sanktionskoalitionen erhöhen Kosten für Russland, aber Last der Mitgliedsländer sollte verteilt werden, DIW Wochenbericht 8/2024, https://doi.org/10.18723/diw_wb:2024-8-1.

44 Abbildung entnommen aus: Ebd., S. 111.

weiterführende Literatur verwiesen.⁴⁵ In dieser Kurzinformation wird dargestellt, in welchen Annahmen sich die einzelnen Studien unterscheiden.⁴⁶

Einige der Studien geben Prognosen ab, wie sich der Umbau des Energiesystems auf die Energiepreise auswirken wird, andere Studien schätzen die notwendigen Investitionskosten. Inwiefern sich die Investitionskosten auf die von Unternehmen und Haushalten zu zahlenden Energiepreise niederschlagen, dürfte auch davon abhängen, wie die Kosten zukünftig finanziert werden – über den Energiepreis oder über den Staatshaushalt. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) weist auf seiner Homepage darauf hin, dass die Energiewende in Deutschland – im Gegensatz zu anderen Ländern – **großteils über den Strompreis finanziert** wird:

„Während in Deutschland etwa der erfolgreiche Ausbau der erneuerbaren Energien über die Stromverbraucher finanziert wird (zur Hälfte über die Unternehmen, ein Drittel über private Haushalte und der verbleibende Anteil über öffentliche Einrichtungen), wird er in anderen Mitgliedstaaten über den Staatshaushalt finanziert [...]“⁴⁷

In den folgenden Abschnitten werden Studien vorgestellt, die Energiepreise oder Investitionskosten prognostizieren. Darüber hinaus sei an dieser Stelle auf eine Studie von PwC Deutschland verwiesen, die die aggregierten Gesamtkosten abschätzt.⁴⁸ „Aggregierte Gesamtkosten“ heißt, dass nicht nur die Investitionskosten betrachtet werden, sondern auch aufsummierte jährliche Energiekosten. Bei den Studienergebnissen handelt es sich naturgemäß um **Prognosen**. Einschätzungen zur Aussagekraft von Preisprognosen finden sich bspw. bei Schiffer.⁴⁹

4.1.1. Prognose der Energiepreise

Das Energiewirtschaftliche Institut an der Universität zu Köln (EWI) hat im Auftrag der Deutschen Energieagentur (dena) ein „Szenario untersucht, wie das Ziel der Klimaneutralität in Deutschland bis zum Jahr 2045 erreicht werden könnte. Die Entwicklungen zeigen eine systematische und im Rahmen der Modellgrenzen konsistente Transformation der Endverbrauchssektoren und des Energiesystems auf. Das Szenario orientiert sich maßgeblich am Klimaschutzgesetz 2021 (KSG) und berücksichtigt neben sektorspezifischen Treibhausgasminderungszielen für das

45 Wissenschaftliche Dienste (2024): Zur Berechnung der Investitionskosten für die Energiewende, WD 5 – 3000 – 135/24, <https://www.bundestag.de/resource/blob/1019134/59b54bba98e93b9fecf43013668d86b3/WD-5-135-24-pdf.pdf>.

46 Ebd. S. 2 ff.

47 Homepage des BMWK zu häufig gestellten Fragen zu Energiepreisen: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/FAQ/Energiepreise/faq-energiepreise.html>.

48 PwC Deutschland (2024): Beschleunigte Investitionen in den Klimaschutz lohnen sich – jetzt auch ökonomisch!, <https://www.pwc.de/de/energiowirtschaft/klimaschutzinvestitionen-lohnen-sich.html>.

49 Schiffer (2019): Energiemarkt Deutschland – Daten und Fakten zu konventionellen und erneuerbaren Energien, S. 429 f., <https://doi.org/10.1007/978-3-658-23024-1>.

Jahr 2030 auch die sektorenübergreifenden Minderungsziele in den Folgejahren.“⁵⁰ Das EWI beschreibt in dieser Studie mögliche Maßnahmen in der Energiewirtschaft zur Umsetzung des definierten Szenarios.⁵¹ Investitionen in den **Kraftwerkspark** beschreibt das EWI wie folgt:

„Für den Umbau des Kraftwerksparks werden – inklusive ohnehin anfallender Ersatzinvestitionen – bis 2045 rund 522 Mrd. EUR investiert. Dabei werden technologieübergreifend deutliche Kostendegressionen unterstellt. Etwa 450 Mrd. EUR entfallen auf den Ausbau der Erneuerbaren Energien in Deutschland, d. h. vor allem auf Windenergie und [Photovoltaik]. Die restlichen 72 Mrd. EUR entfallen auf steuerbare Kraftwerke und Flexibilitäten. Zum Vergleich: Laut Monitoringbericht zur Energiewende [des BMWK aus dem Jahr 2021] wurden in Deutschland zwischen 2000 und 2019 insgesamt ca. 235 Mrd. EUR in Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien investiert.“⁵²

Unter den getroffenen Annahmen und bei der derzeitigen Regulierung schätzt das EWI die Entwicklung des **Großhandelsstrompreises** wie folgt ein:

„Der Großhandelsstrompreis steigt von 3,8 ct/kWh im Jahr 2019 auf 5,5 ct/kWh im Jahr 2030 an. Der Großhandelsstrompreis für die Jahre 2030 und 2045 ist Ergebnis der Marktmodellierung und entspricht den Grenzkosten des – im Sinne der Grenzkosten – teuersten eingesetzten Kraftwerks.

Grund für den Anstieg sind zum einen die Entwicklungen bei der Stromnachfrage, die 2030 bereits um 21 % höher liegt als noch 2019. Zusätzlich geht die Kohleverstromung stark zurück. Importe aus den Nachbarländern und Gaskraftwerke sind daher öfter preissetzend. Gas-kraftwerke verzeichnen dabei annahmegemäß steigende Brennstoffkosten. Im Jahr 2045 geht der Großhandelsstrompreis leicht zurück und beträgt noch 4,1 ct/kWh. Grund für den Rückgang ist vor allem der weitere Ausbau Erneuerbarer Energien bei gleichzeitiger Stagnation der Stromnachfrage. Am Großhandel kommt es aufgrund der Gleichzeitigkeit der Erzeugung vermehrt zu Nullpreisen.“⁵³

Zur **notwendigen Förderung** von Erneuerbaren Energien:

„Die grenzkostenbasierten Strompreise ermöglichen keine vollständige Refinanzierung der Erzeugungsanlagen, sodass sich auch in Zukunft ein Förderungsbedarf ergibt. Die Finanzierungslücke ist darauf zurückzuführen, dass ein Teil des Zubaus nicht marktlich, sondern durch politische Zielvorgaben getrieben ist. Besonders das Offshore-Ausbauziel der EU, aber

50 EWI (2021): dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität. Klimaneutralität 2045 – Transformation der Verbrauchssektoren und des Energiesystems. Herausgegeben von der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena), S. 1, https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Landingpages/Leitstudie_II/Gutachten/211006_DLS_Gutachten_EWI_final.pdf.

51 Ebd., S. 120 ff.

52 Ebd., S. 120 f.

53 Ebd., S. 121 f.

auch die Vorgaben zur Biomasseverstromung wirken sich hier aus. Zusätzlich entsteht mittelfristig ein Förderbedarf aufgrund der verbleibenden EEG-Bestandsanlagen. [...]

Im Jahr 2030 ergeben sich Zusatzkosten für die Refinanzierung von EE-Anlagen in Höhe von 2,7 ct/kWh. Bis 2045 sinken die zusätzlichen Kosten auf 1,7 ct/kWh. Die hier berechnete EE-Kapazitätsumlage lässt sich dabei nicht direkt mit der heute erhobenen EEG-Umlage vergleichen, da von den bestehenden Ausnahmeregelungen des EEG, die einen Teil des Letztverbrauchs von der Umlage befreien, abstrahiert wird.

[...] Die Kapazitätsumlage für Spitzenlastkraftwerke beträgt bei Umlage der Deckungsbeiträge auf den gesamten Letztverbrauch 0,3 ct/kWh im Jahr 2030 und 0,7 ct/kWh im Jahr 2045.“⁵⁴

Für den **Ausbau des Übertragungsnetzes** schätzt das EWI folgende Kosten ab:

„Die Netzkosten im [untersuchten Szenario] steigen im Zeitverlauf an, da der Ausbau der Erneuerbaren Energien und die Elektrifizierung im Endverbrauch einen Ausbau der Verteil- und Übertragungsnetze erfordert. Insgesamt werden im [untersuchten Szenario] bis 2045 Investitionen in die Stromnetze in Höhe von insgesamt ca. 345 Mrd. EUR [...] getätigt. Die Kosten enthalten dabei allerdings nur die Kosten für Leitungen, Kosten für Sekundärtechnologie (Stationen, Transformer, Kompensationsanlagen, etc.) sind nicht enthalten.“

Auf die Übertragungsnetze entfallen dabei 162 Mrd. EUR, inklusive der Offshore-Netzanschlusskosten. Die Investitionen in Offshore-Netzausbau allein betragen knapp 69 Mrd. EUR bis 2045. In den Verteilnetzen erfolgen im [untersuchten Szenario] Netzinvestitionen in Höhe von 183 Mrd. EUR bis 2045. Der Großteil des Netzausbaus erfolgt jeweils bis 2030. Aus diesem Grund steigen die [Netzkosten] bis 2030 von schätzungsweise 5,8 ct/kWh im Jahr 2018 auf 6,5 ct/kWh, wenn die Netzkosten auf den gesamten Endverbrauch umgelegt werden. Bis 2045 sinken die [Netzkosten] dann wieder auf 6,1 ct/kWh, weil die jährlichen Investitionen nach 2030 etwas geringer ausfallen. Dieser Arbeitspreis lässt sich nicht direkt mit dem heute durch Letztverbraucher zu entrichtenden Netzentgelt vergleichen.“⁵⁵

4.1.2. Prognose der Investitionskosten

Die Boston Consulting Group (BCG) kommt bei ihrer Abschätzung der Kosten von Klimaschutzmaßnahmen im Energiesektor insgesamt auf ähnliche Größenordnungen:

„Die Energiewirtschaft nimmt mit 415 Mrd. Euro die höchsten Investitionen aller Sektoren in Anspruch. Das deutsche Stromsystem steht in den kommenden neun Jahren vor einem fundamentalen Umbau – und muss gleichzeitig eine bis 2030 um mehr als 40 Prozent steigende Nachfrage bedienen. Der größte Investitionsbedarf entfällt mit rund 170 Mrd. Euro auf die Errichtung von kombiniert knapp 160 GW **Wind- und Photovoltaikanlagen**. Rund 155 Mrd. Euro entfallen auf den **Übertragungs- und Verteilnetzaufbau** sowie den notwendigen Vorlauf der neu zu errichtenden **H₂ – und CO₂ -Infrastrukturen**. Darüber hinaus sind zur

54 Ebd., S. 122.

55 Ebd., S. 125.

Gewährleistung von Versorgungssicherheit etwa 50 Mrd. Euro für „H₂ -ready“-Gaskraftwerke und etwa 20 Mrd. Euro unter anderem für **Speicher** sowie rund 20 Mrd. Euro für den Aus- und Umbau der **Fernwärme** nötig.“⁵⁶

4.2. Erneuerbare Energien und Resilienz der Energieversorgung

In Abschnitt 3.3 wurde auf Literatur zu den Auswirkungen des russischen Angriffskriegs gegen die Ukraine und der damit verbundenen Sanktionen auf die Energiepreise in Europa verwiesen. Diese Literatur kommt übereinstimmend zu dem Schluss, dass der Umstieg auf Erneuerbare Energien die Energieversorgung und damit auch die Energiepreise **resilienter** gegen weltpolitische Krisen und Sanktionen mache. Das DIW stellt fest:

„Mittel- und langfristig steuert die europäische Energiewirtschaft auf einen Erdgasausstieg zu. Dabei zeigt sich, dass der rasche Umstieg auf erneuerbare Energien maßgeblich dazu beitragen kann, bestehende Importabhängigkeiten und damit die vermeintliche Erpressbarkeit einiger europäischer Staaten zu verringern.“⁵⁷

Zhang et al. schlussfolgern:

Erneuerbare Energien müssen energisch ausgebaut werden, um die Energiewende stetig voranzutreiben. Als nicht erneuerbare Energiequelle und strategischer Rohstoff ist die Knappheit von Erdöl offensichtlich. Allerdings können Extremereignisse die Entwicklung der Ölpreise leicht verändern und auf die Gesamtwirtschaft übertragen. Die Energiewende wird den Verbrauch und die Importabhängigkeit von Erdöl und Erdgas verringern und gleichzeitig die Auswirkungen der starken Schwankungen der Erdöl- und Erdgaspreise auf die Wirtschaft abmildern. Sie wird auch die nationale Energiesicherheit durch den Aufbau diversifizierter Energiesysteme und die Erreichung einer weitestgehenden Energieunabhängigkeit gewährleisten.⁵⁸

In der Veröffentlichung der Leopoldina, acatech und der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften wird zusammengefasst:

„Neben einer Erhöhung der Energieeffizienz sollte der beschleunigte Ausbau der erneuerbaren Energien mit hoher Priorität angegangen werden. Beide Maßnahmen reduzieren die

56 BCG (2021): Klimapfade 2.0 – Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft, S. 42, <https://web-assets.bcg.com/58/57/2042392542079ff8c9ee2cb74278/klimapfade-study-german.pdf>, Hervorhebungen durch den Verfasser dieser Dokumentation.

57 DIW (2024): Sanktionen gegen russisches Erdgas würden Versorgung in EU und Deutschland nicht gefährden, DIW Wochenbericht 21/2024, S. 314, https://doi.org/10.18723/diw_wb:2024-21-1.

58 Zhang et al. (2024): The impact of Russia–Ukraine war on crude oil prices: an EMC framework, Humanities and Social Sciences Communications 11, S. 11, <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02526-9>; übersetzt vom Verfasser dieser Dokumentation mithilfe Künstlicher Intelligenz.

Abhängigkeit von fossilen Energieträgern und wirken sich dämpfend auf die Energiepreise aus.“⁵⁹

59 Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina, acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften und Union der deutschen Akademien der Wissenschaften (2022): Welche Auswirkungen hat der Ukrainekrieg auf die Energiepreise und Versorgungssicherheit in Europa?, S. 1, https://doi.org/10.48669/esys_2022-5.