

Deutschlands Gasversorgung ein Jahr nach russischem Angriff auf Ukraine gesichert, kein weiterer Ausbau von LNG-Terminals nötig

Von Franziska Holz, Christian von Hirschhausen, Robin Sogalla, Lukas Barner, Björn Steigerwald und Claudia Kemfert

DIW aktuell

Sonderausgaben zum
Krieg in der Ukraine

Ein Jahr nach dem Beginn des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine haben sich die Erdgasmärkte in Deutschland und Europa stabilisiert. Obwohl Russland seine Erdgaslieferungen eingestellt hat, ist keine Versorgungsnotlage eingetreten, weil rasch andere Bezugsquellen aktiviert werden konnten und die Nachfrage relativ stark zurückgegangen ist. Auch für den Winter 2023/24 ist nicht mit Engpässen zu rechnen, allerdings bleiben Einsparbemühungen von Industrie und Haushalten wichtig. Angesichts der rückläufigen Bedeutung von Erdgas auf dem deutschen Weg zu Klimaneutralität ist der geplante Bau von Flüssigerdgasterminals (LNG-Terminals) an Land aber weder energiewirtschaftlich notwendig noch klimapolitisch sinnvoll.

Mit dem Beginn des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine am 24. Februar 2022 hatte sich die bereits angespannte Lage auf den europäischen und globalen Erdgasmärkten zugespitzt. Neben stark gestiegenen Preisen drohte auch die Gefahr einer Versorgungslücke für den Fall von Lieferunterbrechungen von russischen Erdgasexporten. Ein Jahr später hat sich die Situation auf der Angebots- und auch auf der Nachfrageseite entspannt. Die Erdgas-Großhandelspreise sind auf das Niveau vor Ausbruch des Kriegs gefallen.

Das DIW Berlin veröffentlichte kurz nach Beginn des russischen Angriffskrieges auf die Ukraine eine Bewertung der Versorgungssituation mit Erdgas. Die Analyse zeigte im April 2022, dass für Deutschland und Europa mit Energiesparanstrengungen und aufgrund der verfügbaren alternativen Importinfrastruktur die Abkopplung von russischen Exporten machbar ist.¹ Mittlerweile hat sich Deutschland weitgehend aller fossilen Energieimporte aus Russland entledigt: Nach den EU-Sanktionen wurden bereits im April 2022 Kohle-Importe aus Russland beendet, dann folgten Rohöl und Mineralölprodukt-Importe per Schiff und seit 2023 auch durch Pipelines. Für Erdgas hat die EU keine Sanktionen beschlossen. Jedoch hat Russland im Laufe des Sommers 2022 seine Erdgasexporte nach Europa immer weiter reduziert. Sowohl über den Ukraine-Transit als auch über die Ostsee-Pipeline Nord Stream strömte immer weniger Erdgas nach Europa, bis im September 2022 die Nord Stream-Pipeline(s) nach Explosionen unbenutzbar wurden. Im Februar 2023 liefert Russland nur noch kleine Mengen Erdgas nach Mittel- und Osteuropa sowie auf den Balkan, überwiegend über die

¹ Franziska Holz et al. (2022a): Europa kann die Abhängigkeit von Russlands Gaslieferungen durch Diversifikation und Energiesparen senken. DIW aktuell Nr. 81 ([online verfügbar](#)), abgerufen am 20. Februar 2023. Dies gilt für alle Quellen in diesem Bericht, sofern nicht anders angegeben); Franziska Holz et al. (2022b): Energieversorgung in Deutschland auch ohne Erdgas aus Russland gesichert. DIW aktuell Nr. 83 ([online verfügbar](#)).

Turkstream-Pipeline, aber auch noch durch den Ukraine-Transit. Diese Lieferungen sind für die Erdgasversorgung in Deutschland nicht relevant.

Gas-Ausbau statt Umbau: Bundesregierung treibt seit Februar 2022 Einsatz von Flüssigerdgas voran

Die Bundesregierung hat seit Februar 2022 verschiedene Maßnahmen zur Sicherung der Erdgasversorgung in Deutschland ergriffen. Das Ende April 2022 in Kraft getretene „Gasspeichergesetz“ legte die Grundlage einer ausreichenden Speicherbefüllung für den Winter. Darüber hinaus ergriff die Bundesregierung verschiedene Maßnahmen, um den Gasverbrauch zu reduzieren. Zur Verminderung von Erdgas in der Stromerzeugung wurden Kohlekraftwerke aus der Netzreserve für die Stromproduktion aktiviert. Zudem verschob die Bundesregierung den für 2022 geplanten Atomausstieg auf April 2023. Seit Herbst 2022 sind außerdem verschiedene Energiesparmaßnahmen wie die Absenkung der Raumtemperatur in Bürogebäuden verpflichtend.

Parallel verhandelte die Bundesregierung die Ausweitung von Erdgaslieferungen aus anderen Ländern, unter anderem als Flüssigerdgas (Liquified Natural Gas, LNG). Dafür wurde mit dem „LNG-Beschleunigungsgesetz“ die Grundlage für den zügigen Aufbau von LNG-Anlandekapazitäten geschaffen.² Die deutsche Erdgaswirtschaft hat mit Unterstützung der Bundesregierung die Anmietung von schwimmenden LNG-Terminals (Floating Storage and Regasification Units, FSRU) vorangetrieben. Im Februar 2023 sind sechs FSRU-Terminals in Betrieb beziehungsweise in Vorbereitung (in Wilhelmshaven, Lubmin, Brunsbüttel, Stade und Rügen). Die vorgesehene Gesamtkapazität der schwimmenden LNG-Terminals beträgt mit 40 Milliarden etwa die Hälfte des deutschen Erdgasverbrauchs.³ Weitere rund 40 Milliarden Kubikmeter jährliche Anlandekapazität werden parallel an festen Terminalanlagen an Land (sogenannte Onshore-Terminals) geplant.⁴ Diese Planungen bestanden zwar schon seit einigen Jahren, aber die Investitionen hatten sich bisher nicht gelohnt. Die Fertigstellung der Onshore-Terminals wird für frühestens 2026 angegeben und dauert damit deutlich länger als die Anmietung von schwimmenden Terminals.

Abgesehen von der Sicherung der Erdgasversorgung wollte die Bundesregierung mit Entlastungspaketen die möglichen finanziellen Belastungen gestiegener Energiepreise auf Unternehmen und Bürger*innen abfedern. Auf europäischer Ebene wurde nach langen Verhandlungen ein Mechanismus zur Deckelung der Großhandelspreise verhandelt, der am 15. Februar 2023 in Kraft trat.⁵ In Deutschland wurde eine von der Gaspreiskommission vorgeschlagene Gaspreisbremse für einen Teil des Verbrauchs eingeführt.⁶ Die große Herausforderung war, die Kosten zu reduzieren, ohne die Anreize zum Energiesparen zu vermindern. Die Gaspreisbremse sollte nur für einen Teil des Verbrauchs gelten und weiterhin Anreize zum Gassparen setzen. Allerdings ist unklar, ob der komplexe Mechanismus bei den Verbraucher*innen auch angekommen ist. Haushalte und Gewerbe müssen weiterhin hohe Preise zahlen. Dabei unterscheiden sich die Preise stark zwischen Bestands- und Neuverträgen, nach Versorgungsunternehmen und auch nach der Region. Die Erdgaspreise auf den Großhandelsmärkten in Europa sind hingegen seit dem Sommer 2022 gesunken. Das Niveau im Februar 2023 mit knapp über 50 Euro für eine Megawattstunde (MWh) liegt einerseits weit unter dem europäischen Gaspreisdeckel von 180 Euro/MWh, ist allerdings noch zwei bis drei Mal so hoch wie im langjährigen Mittel vor Ausbruch des Krieges (Abbildung 1).

² LNG-Beschleunigungsgesetz vom 24. Mai 2022 (BGBl. I S. 802), das durch Artikel 6 des Gesetzes vom 8. Oktober 2022 (BGBl. I S. 1726) geändert worden ist ([online verfügbar](#)).

³ Fünf der sechs FSRUs werden mit staatlicher Finanzierung gechartert; über die dadurch anfallenden Kosten gibt die Bundesregierung keine vollständigen Informationen. Auch ist unklar, welchen Teil der Kosten die Unternehmen tragen, die von den staatlich bereitgestellten Kapazitäten profitieren. Für 2022 wurden vom Bund Mittel in Höhe von 6,6 Milliarden Euro für die schwimmenden Terminals bereitgestellt; bis 2038 wurden geschätzte Kosten von insgesamt 9,7 Milliarden Euro berichtet, vgl. NDR (2023): LNG: Fakten zu Flüssigerdgas und Projekten in Norddeutschland ([online verfügbar](#)).

⁴ Der derzeitige Stand der Planungen sieht ein Onshore-Terminal in Wilhelmshaven mit 20 Milliarden Kubikmetern, in Brunsbüttel mit acht Milliarden Kubikmetern sowie Stade mit 13 Milliarden Kubikmetern jährlicher Importkapazität vor.

⁵ Vgl. [Website des Europäischen Rats](#) zu den Gaspreisen.

⁶ Vgl. [Website der Bundesregierung](#) zu Energiepreisbremsen.

Abbildung 1

Großhandelspreis für Erdgas in Deutschland seit Anfang 2021 In Euro pro Megawattstunde



Anmerkungen: EEX-Day-Ahead-Preise, ab 1.10.2021 für das deutschlandweite Marktgebiet THE (Trading Hub Europe).
Quelle: Energie-Informationsdienst.

DIW Berlin 2023

Die Preisentwicklung in den Jahren 2021 und 2022 zeigte die Unsicherheiten beim Erdgasangebot. Seit Sommer 2021 wich Russlands Angebotsverhalten auf dem europäischen Erdgasmarkt zunehmend vom langfristigen Verhalten ab: Russland verringerte nach und nach die Liefermengen nach Europa. Im Winter 2021/22 strömte vor allem weniger Gas als üblich in die Speicheranlagen von Gazprom. Seit Februar 2022 verminderte Russland dann auch die Lieferungen an die Importeure in Ost- und insbesondere Westeuropa. Russland schränkte trotz der bestehenden Langfristverträge mit Importeuren in der EU die Lieferungen ein. Nach den Explosionen an mehreren Pipeline-Strängen der Nord-Stream-1- und Nord-Stream-2-Pipelines am 28. September 2022 stellte Russland dann die Exporte in die EU weitgehend ein. Nachdem klar war, dass Westeuropa in Zukunft auch ohne russisches Gas auskommen muss, sanken die Großhandelspreise auf das Vorkriegsniveau. Dies ist insbesondere auf die Beseitigung von Unsicherheit auf den Märkten zurückzuführen.

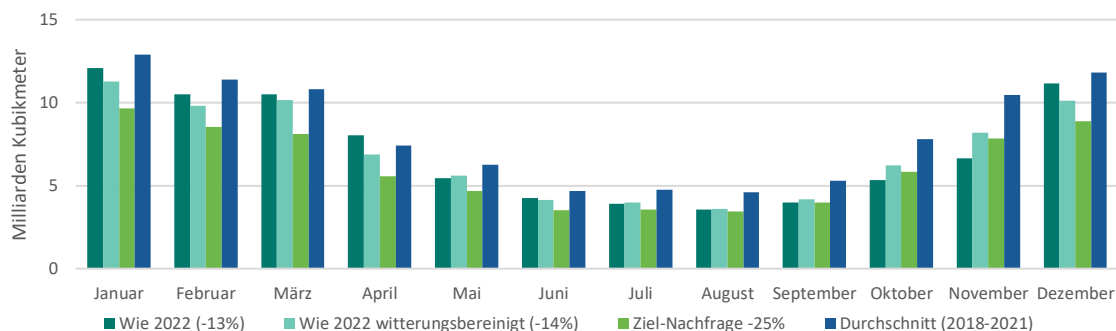
Die hohen Gaspreise und auch die Aufrufe zum Energiesparen führten seit Frühjahr 2022 zu einer Verringerung des Gasverbrauchs in Deutschland. Für die industriellen Kunden geben Trading Hub Europe beziehungsweise die Bundesnetzagentur eine durchschnittliche Verbrauchssenkung von 17,4 Prozent seit März 2022 an; seit Juli 2022 sogar von durchschnittlich 22,5 Prozent.⁷ In der Industrie kommen die Schwankungen der Großhandelspreise schneller und stärker an als bei den Haushaltspreisen. Der Gaskonsum von Haushalten und kleinen Gewerben ist weniger stark zurückgegangen, aber immer noch um durchschnittlich 16 Prozent seit März 2022 beziehungsweise um 19 Prozent seit Juli 2022.

⁷ Vgl. Website der Bundesnetzagentur zur aktuellen Lage der Gasversorgung in Deutschland ([online verfügbar](#)).

Abbildung 2

Monatlicher Erdgasverbrauch in Deutschland

In Milliarden Kubikmeter



Quelle: Bundesnetzagentur.

DIW Berlin 2023

Der Erdgasverbrauch ist starken jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen, da in der kalten Jahreszeit mehr Wärme und Strom erzeugt werden muss. Aufgrund unterschiedlichen Wetters würden die Verbrauchswerte also auch zwischen den Jahren schwanken, selbst wenn das Verhalten gleichgeblieben wäre. Die Bundesnetzagentur berechnet daher ebenfalls den temperaturbereinigten Verbrauchsrückgang im Jahr 2022 im Vergleich zu den Vorjahren (2018 bis 2021). Danach ging die Erdgasnachfrage um etwa 14 Prozent zurück, was dem Einspareffekt aufgrund veränderter Verbrauchsgewohnheiten entspricht (Abbildung 2). Allein Haushalte und Gewerbe haben mit ihrem veränderten Verhalten so viel Gas eingespart wie 31 LNG-Schiffe zwischen März 2022 und Januar 2023 beigetragen hätten.⁸ Das genügt jedoch laut Bundesnetzagentur nicht, um eine Gasmangellage sicher zu verhindern. Die Bundesnetzagentur hat wiederholt darauf hingewiesen, dass die Einsparung bei 25 Prozent liegen sollte.

Erdgasversorgung 2023 und darüber hinaus ohne Russland gesichert

Energiesparen und der zeitweise milde Winter haben geholfen, den hohen Füllstand der Erdgasspeicher zu halten. Allerdings hat auch die Ausweitung des Angebots aus nicht-russischen Lieferländern eine noch im Herbst drohende Erdgasmangellage verhindert. Das Gas kam vor allem aus Norwegen sowie von LNG-Importen über die Terminals in Belgien und den Niederlanden.

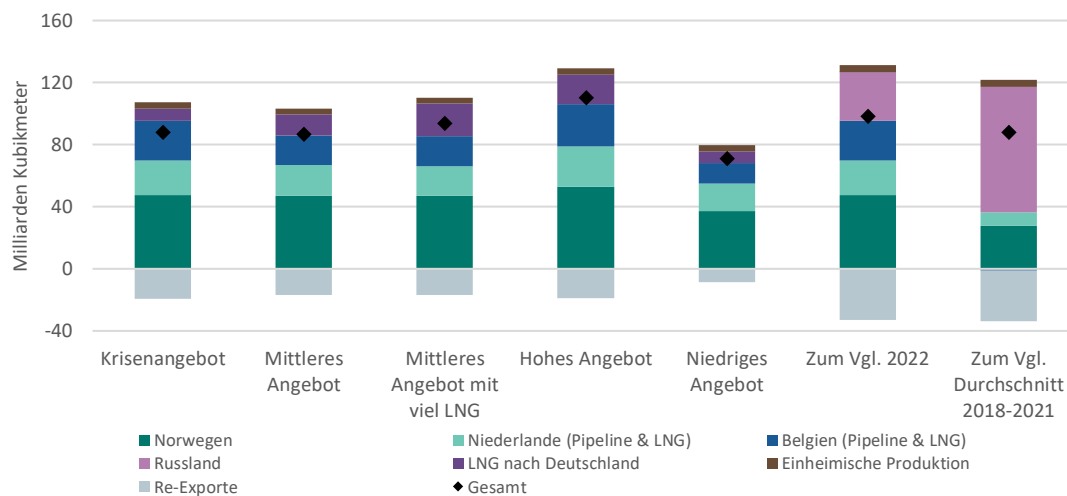
Das Erdgasangebot wird 2023 auf einem ähnlichen Niveau gehalten werden. Zudem werden LNG-Importe an den neuen Terminals in Deutschland das Gasangebot ergänzen. Es gibt jedoch mehrere Unsicherheiten im Angebot, die hier in verschiedenen Szenarien dargestellt werden (Abbildung 3). Im wahrscheinlichsten Szenario mit „Mittlerem Angebot“ wären etwas weniger Lieferungen aus den Niederlanden und Belgien zu erwarten als im Krisenszenario, das den Lieferungen wie 2022 entspricht. Das liegt an zwei Gründen. In den Niederlanden ist die Erdgasförderung weiterhin rückläufig. Und: LNG-Importe für deutsche Importeure werden teilweise an die schwimmenden Terminals in Deutschland geliefert. Mit dem Wegfall russischer Lieferungen sinken die Durchleitungen durch das deutsche Pipeline-Netz („Re-Exporte“) an Nachbarländer wie Tschechien und Österreich. Dennoch bleiben sie wegen Durchleitungen von norwegischem Gas und LNG-Importen weiterhin hoch. Insgesamt kann im „Mittleren Angebots“-Szenario das Netto-Angebot von rund 87 Milliarden Kubikmetern eine Nachfrage mit zwölf Prozent Einsparungen im Vergleich zum Durchschnitt 2018 bis 2021 decken.

⁸ Siehe Berechnungen des [Open Energy Trackers](#).

Abbildung 3

Erdgasangebot in Deutschland in verschiedenen Szenarien 2023 im Vergleich zu den Vorjahren

In Milliarden Kubikmeter



Anmerkungen: Re-Exporte nach Österreich, Schweiz, Tschechien usw. sind negativ dargestellt.

Quellen: Eigene Berechnungen, IEA Transparency Platform.

DIW Berlin 2023

Das „Mittlere Angebot mit viel LNG“ nimmt eine 95-prozentige Auslastung der LNG-Importkapazitäten in Deutschland an. Das Szenario ergibt mit rund 94 Milliarden Kubikmetern ein Angebot ungefähr auf dem Niveau der Nachfrage in früheren Jahren. Dafür müsste Deutschland ausreichend LNG-Lieferungen auf dem Weltmarkt sichern, was in diesem Umfang eine Herausforderung für die deutschen Importeure ist. Sie haben keine Langfristverträge für LNG-Lieferungen und sind auf kurzfristige Lieferungen vom Spotmarkt angewiesen. Die Weltmarktpreise könnten aufgrund der gestiegenen Nachfrage in China wieder anziehen. Andere ebenfalls weniger wahrscheinliche Entwicklungen werden als alternative Szenarien eines „Niedrigen Angebots“ und eines „Hohen Angebots“ dargestellt. Deren Spannbreite – und damit die Unsicherheit – betrifft alle Importquellen, wenn auch in unterschiedlichem Maße.

Keine absehbare Versorgungsunterbrechung im Winter 2023/24

Nachdem sich abzeichnet, dass der Winter 2022/23 ohne Gasmangellage in Deutschland zu Ende geht, werden Befürchtungen laut, dass der Winter 2023/24 weitaus problematischer sein könnte. Ein wesentlicher Unterschied zwischen 2022 und 2023 ist, dass 2022 noch russische Gasexporte im Umfang von 31 Milliarden Kubikmetern in Deutschland ankamen, die zur Befüllung der Speicher beitrugen.

Um das Risiko einer „Winterdeckungslücke“ zu untersuchen, wurde der monatliche Saldo von Angebot und Nachfrage und der monatlichen Speichernutzung für das Gaswirtschaftsjahr 2023/24 betrachtet. Alle genannten Angebotsszenarien, die monatlichen Nachfragewerte sowie mehrere mögliche Speicherfüllstände zum 1. April 2023⁹ wurden herangezogen (Abbildung 2). Berechnet wurde der monatliche Saldo für jede mögliche Kombination von Angebots-, Nachfrage- und Speicherszenario. Insgesamt ergeben sich daraus 100 Kombinationen. Der Saldo liegt im Durchschnitt der Szenarien unter null (Abbildung 4). In allen Monaten ist es für mehr als die Hälfte der Szenarien möglich, eine

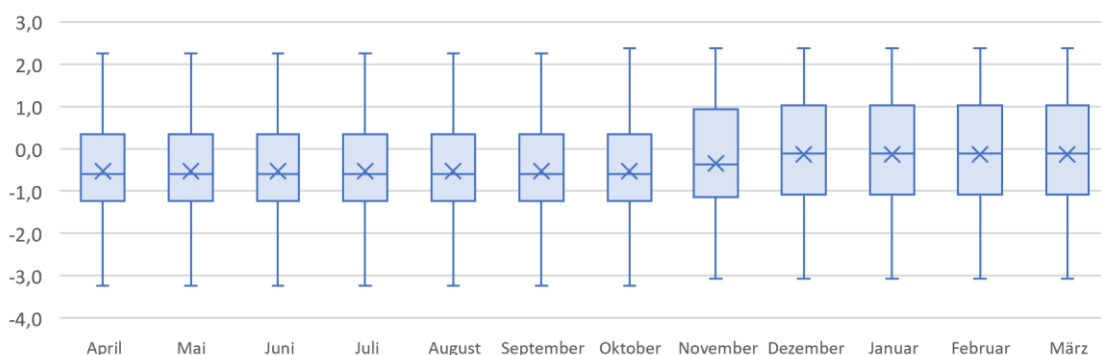
⁹ Mögliche Speicherfüllstände sind 26 Prozent (entspricht dem Stand am 01. April 2022), 45 Prozent (durchschnittlicher Stand am 1. April in den Jahren 2011-2022), 50 Prozent (durchschnittlicher Stand am 1. April in den Jahren 2018-2021), 60 Prozent und 75 Prozent (niedrige beziehungsweise hohe Projektion ausgehend vom Füllstand Mitte Februar 2023). Es wird angenommen, dass der Anfangsspeicherstand von April 2023 auch Ende März 2024 wieder erreicht werden muss.

Unterdeckung der Nachfrage zu vermeiden (Median liegt unter null). Die Kombination verschiedener Szenarien zeigt die Spielräume auf: Falls aufgrund der gefallen Preise die Einsparungen nicht auf dem Niveau von 2022 gehalten werden können, würde eine hohe Auslastung der LNG-Terminals eine Gasmangellage verhindern. Mit den LNG-Terminals in Belgien und den Niederlanden und den schwimmenden Anlagen in Deutschland stehen ausreichend LNG-Importkapazitäten zur Verfügung, um auch eine steigende Nachfrage in Deutschland decken zu können. Allerdings müsste Deutschland ausreichend Lieferungen auf dem Weltmarkt sichern. Insbesondere durch eine höhere Zahlungsbereitschaft als in anderen Weltregionen wie Asien kann das gelingen. Weiterhin ist denkbar, dass die voraussichtlich hohen Speicherstände von April 2023 nicht zwingend Ende März 2024 erreicht werden müssten; dies gäbe weiteren Spielraum im Winter 2023/24.

Abbildung 4

Monatlicher Saldo in Deutschland im Gaswirtschaftsjahr 2023/24 (April 2023 – März 2024) für verschiedene Szenarien

In Milliarden Kubikmeter



Anmerkungen: Ein Wert über Null gibt eine Deckungslücke („Gasmangellage“) an; ein Wert unter Null gibt einen Überschuss an. Box Plots zeigen die Ergebnisse für eine Vielzahl an Szenarienkombinationen. Die Speichernutzung im Jahresverlauf wird für jede mögliche Szenarienkombination optimiert. Die äußeren Enden der Boxen geben die 25 Prozent beziehungsweise 75 Prozent der berechneten Salden an. Das Kreuz gibt den (ungewichteten) Mittelwert und der Strich in der Box den Median der berechneten Salden an.

Quelle: Eigene Berechnungen.

DIW Berlin 2023

Fazit: Energieversorgung auch ohne Erdgas aus Russland und Onshore-LNG-Terminals gesichert

Ein Jahr nach Beginn des russischen Angriffskriegs auf die Ukraine haben sich die Szenarien bestätigt, dass die Energieversorgung in Deutschland auch ohne Erdgas aus Russland gesichert ist. Dazu haben sowohl die Diversifizierung der Erdgasbezüge, inklusive der Flüssigerdgasimporte, beigetragen, als auch die relativ starke Reduktion der witterungsbereinigten Erdgasnachfrage von minus 14 Prozent. Die Erdgaspreise sind seit September 2022 stark zurückgegangen, auch wenn sie auf absehbare Zeit höher liegen als zu Zeiten angeblich kostengünstiger Erdgasimporte aus Russland. Aktuelle Szenarien im Februar 2023 legen nahe, dass auch im kommenden Winter nicht mit Versorgungsmangellagen zu rechnen ist. Allerdings bleiben Einsparbemühungen von Industrie und Haushalten wichtig. Angesichts der rückläufigen Bedeutung von fossilem Erdgas auf dem deutschen Weg zu Klimaneutralität und dem damit verbundenen Rückgang der Erdgasnachfrage ist der geplante Bau fester Onshore-LNG-Terminals weder energiewirtschaftlich noch klimapolitisch sinnvoll.

Angesichts der großen Unsicherheiten bezüglich der Erdgasversorgung im Frühling 2022 war es rational, dass die deutsche Energiepolitik sich für die Option von schwimmenden LNG-Terminals einsetzte. Dies hat jedoch dazu geführt, dass die Gaswirtschaft diese Chance zum Bau von Projekten

weit jenseits der absehbar sinnvollen Mengen genutzt hat. Daher ist es höchste Zeit, die Umwandlung von schwimmenden in feste Terminals zu stoppen und die Verstärkung der LNG-Importe zu verhindern.

Mittelfristig wird Deutschland aus der Nutzung von fossilem Erdgas aussteigen. Die Verbrennung von Erdgas steigert die CO₂-Emissionen. Zudem entstehen bei der Förderung und dem Transport von Erdgas weitere umweltschädliche Emissionen, insbesondere von Methan (CH₄). Methan ist in der mittleren Frist (rund 20 Jahre) 87 Mal klimaschädlicher als Kohlendioxid.¹⁰ Daher muss auf dem Weg zu Klimaneutralität auch die Verbrennung von Erdgas beendet werden. In Deutschland dürfte dies in optimistischeren Klimaschutzszenarien in den späten 2030er Jahren, in weniger optimistischen Klimaschutzszenarien in den frühen 2040er Jahren der Fall sein.¹¹

Im Gegensatz zu flexibel anmietbaren FSRUs haben örtlich gebundene Importterminals an Land eine Lebenszeit von mehreren Jahrzehnten und gehen damit deutlich über die Restverweildauer von fossilem Erdgas im deutschen und europäischen Energiesystem hinaus. Weitere Ausbaupläne von LNG-Terminals an der deutschen Nord- und Ostseeküste erscheinen daher aus energiewirtschaftlicher und aus klimapolitischer Perspektive als kontraproduktiv. Für drei der derzeitigen temporären schwimmenden Terminals sind für Mitte der 2020er Jahre feste Installationen geplant: in Wilhelmshaven, Brunsbüttel und Stade. Der örtlich gebundene Kapazitätsaufbau auf mehr als 40 Milliarden Kubikmeter würde zu der kuriosen Situation führen, dass auch langfristig mehr als die Hälfte des – in Zukunft rückläufigen – Gasverbrauchs durch die LNG-Terminals gesichert würde. Dabei wäre die rückläufige Versorgung mit Erdgas aus Norwegen möglich, das nicht nur preiswerter, sondern auch weniger umweltschädlich als Fracking-Gas ist. Angesichts des absehbaren Rückgangs des Erdgasverbrauchs handelt es sich daher um zukünftige „gestrandete Investitionen“ („stranded assets“)¹², die unterbleiben sollten. Vielmehr sollten langfristig wirksame Investitionen nur in Projekte fließen, die vollständig mit dem Ziel von 100 Prozent erneuerbarer Energien vereinbar sind.

Franziska Holz ist stellvertretende Leiterin der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt im DIW Berlin | fholz@diw.de

Christian von Hirschhausen ist Forschungsdirektor in der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt im DIW Berlin | chirschhausen@diw.de

Robin Sogalla ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Unternehmen und Märkte im DIW Berlin | rsogalla@diw.de

Lukas Barner ist studentischer Mitarbeiter der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt im DIW Berlin | lbarner@diw.de

Björn Steigerwald ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU Berlin und Gastwissenschaftler in der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt im DIW Berlin | bsteigerwald@diw.de

Claudia Kempf ist Leiterin der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt im DIW Berlin | sekretariat-evu@diw.de

¹⁰ Gunnar Myhre et al. (2013): Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: T.F. Stocker et al. (Hrsg.): Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, 659–740 ([online verfügbar](#)).

¹¹ Konstantin Löffler et al. (2022): Quantitative Scenarios for Low Carbon Futures of the European Energy System on Country, Region and Local Level. Deliverable 3.2 openENTRANCE project ([online verfügbar](#)).

¹² Klaus Eisenack et al. (2022): Klimapolitik und Stranded Assets in der fossilen Wirtschaft. Ökologisches Wirtschaften, 30.

Impressum

DIW Berlin – Deutsches Institut
für Wirtschaftsforschung
Mohrenstraße 58, 10117 Berlin

Tel. +49 (30) 897 89-0
Fax +49 (30) 897 89-200
<http://www.diw.de>

Redaktion:

Pressestelle des DIW Berlin

Pressekontakt:

Ulrike Fokken, Petra Jasper

Tel.: +49 (30) 89789-400

Mail: presse@diw.de

ISSN: 2567-3971

Alle Rechte vorbehalten

© 2023 DIW Berlin

Abdruck oder vergleichbare
Verwendung von Arbeiten
des DIW Berlin ist auch in
Auszügen nur mit vorheriger
schriftlicher Genehmigung
gestattet.