

Franziska Holz*, Claudia Kemfert und Robin Sogalla

Knappes Gas – Optionen zur Verringerung der Deckungslücke in Deutschland

<https://doi.org/10.1515/zfw-2022-2078>

Abstract: In this article, we provide the results of a simple quantitative analysis of the potential remedies to reduce the supply gap in Germany that arises if Russia stops delivering natural gas. We take into account the supply potential of other suppliers, and combine this with an analysis of the additional supply potential by stopping electricity generation from natural gas. Moreover, we investigate the effect of minimum storage requirements. We find that a realistic expansion of supply by other providers, in particular Norway, combined with the temporary replacement of gas-fired power plants by coal-fired power plants and expansive storage filling to 90 % of storage capacity strongly reduces the winter supply gap. In summer months, the supply gap is even negative, indicating the potential to store even more for the winter. In other words, most of the natural gas consumption can be maintained even if Russia fails to supply to Germany. It is important that the temporary replacement of gas-fired power plants by coal-fired power plants is not accompanied by an expansion of the CO₂ emission cap, in order to ensure emission neutrality of the measure. If the expansion of renewable generation capacities proceeds as planned in the German government’s „Easter Package“ of spring 2022, the increased use of coal-fired power plants can be temporary and the coal exit in 2030 can be maintained.

Die Abhängigkeit des deutschen und europäischen Energiesystems von russischen Exporten, insb. von Erdgasexporten und –infrastruktur war seit Langem bekannt (cf. *Richter und Holz*, 2015; *Eser et al.*, 2019), auch wenn sie nur vereinzelt als Risiko wahrgenommen wurde. Bereits zum Zeitpunkt des ersten Überfalls auf die Ukraine im Jahr 2014 hatte die russische Gazprom in Deutschland und Osteuropa strategische Infrastruktur unter Kontrolle (*Holz et al.*, 2014), seitdem mit steigender Tendenz. Der Bau von Pipelines durch die Ostsee zur Umgehung der Route durch die Ukraine als Transitland war offensichtlich durch geopolitische Erwägungen und nicht betriebswirtschaftlich motiviert.

*Kontakt: **Franziska Holz**, DIW Berlin, Mohrenstr. 58, 10117 Berlin, E-Mail: fholtz@diw.de.

Claudia Kemfert, DIW Berlin, Mohrenstr. 58, 10117 Berlin, E-Mail: sekretariat-evu.de.

Robin Sogalla, DIW Berlin, Mohrenstr. 58, 10117 Berlin, E-Mail: rsogalla@diw.de.

Seit der deutlichen Positionierung der Europäischen Union gegenüber Russland und seinem völkerrechtswidrigen Überfall auf die Ukraine haben Russland bzw. Gazprom einer zunehmenden Anzahl von europäischen Importeuren die vorzeitige Beendigung russischer Gaslieferungen angekündigt: Polen, Bulgarien, Dänemark, Niederlande, Estland, Lettland, Litauen. Darüber hinaus hat Russland im Juni 2022 die Lieferungen nach Deutschland über die Nordstream (1) Pipeline gedrosselt, mutmaßlich als Reaktion auf den Besuch des deutschen Bundeskanzlers in der Ukraine, vorgeblich jedoch wegen fehlender technischer Teile aufgrund der westlichen Sanktionspolitik.

Vor diesem Hintergrund muss mit einem möglichen dauerhaften Wegfall russischer Erdgaslieferungen auch nach Deutschland gerechnet werden. Im Folgenden werden die Möglichkeiten der Ausweitung des Erdgasangebots im Verhältnis zur Situation vor dem Überfall auf die Ukraine beleuchtet. Diese werden den sich in den ersten Monaten des Jahres 2022 abzeichnenden Nachfragerückgängen aufgrund der hohen Erdgaspreise gegenübergestellt und die daraus resultierende Deckungslücke berechnet. Wir diskutieren dann zwei mögliche Handlungsfelder, wie die Deckungslücke im Ernstfall reduziert werden kann: a) die Rolle des Erdgaseinsatzes in der Stromerzeugung sowie b) die Rolle der Erdgasspeicher, deren Kapazitäten im Sommer befüllt werden sollen, um im Winter Erdgas für den deutschen Markt zur Verfügung zu stellen. Wir schließen mit der Empfehlung an die Politik, die Möglichkeit zur Ausübung von Marktmacht in den verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette des Erdgassektors zu beseitigen und fairen Wettbewerb in diesem Sektor zu schaffen.

Potenzielle Deckungslücke bei Wegfall russischer Erdgaslieferungen

Aus Russland stammten bisher mehr als 50 % der deutschen Importe bzw. des deutschen Erdgasverbrauchs (BP, 2021). Im Jahr 2020 waren dies rund 53 Mrd. m³ Erdgas bei einem Verbrauch von rund 87 Mrd. m³ (Eurostat, 2022a); 2021 nur noch 46 Mrd. m³ (BMWK, 2022a). Das russische Erdgas kommt traditionell sowohl durch den sog. Zentralkorridor durch die Ukraine, die Slowakei und Tschechien („Bratsvo“/„Bruderschaft“-Pipeline), sowie durch die Ende der 1990er Jahre eröffnete sog. Yamal-Europa-Pipeline durch Belarus und Polen als auch durch die 2011 eröffnete Nord Stream (1) Pipeline aus dem Raum St. Petersburg nach Lubmin (Mecklenburg-Vorpommern). Seit wenigen Jahren exportiert Russland auch Flüssigerdgas (Liquefied Natural Gas, LNG) aus Sibirien nach Europa, wobei dies bisher nur einen kleinen Teil der Exporte Russlands ausmacht.

Neben Russland ist Norwegen seit den späten 1970er Jahren der zweite bedeutende Erdgasexporteur nach Deutschland. Norwegen liefert das Erdgas per Off-shore-Pipeline durch die Nordsee (2020 ca. 37 % der deutschen Importe). Der dritte wichtige Erdgaslieferant für Deutschland waren bereits seit den 1960er Jahren die Niederlande, die neben kleineren Feldern in der Nordsee vor allem das große Groningen-Erdgasfeld ausgebeutet haben. Allerdings gibt es seit fast 10 Jahren starke Probleme mit Erdbeben in der Groningen-Region, weswegen die Förderung in Groningen zurückgeführt wird. Darüber hinaus haben deutsche Energieversorger die Möglichkeit, LNG von den Weltmeeren über Importterminals in den Nachbarländern Niederlande, Belgien und Frankreich einzuführen. Daneben findet in Deutschland auch noch einheimische Erdgasförderung statt, deren Ausweitung aktuell diskutiert wird.

Aufgrund der Abhängigkeit von Infrastruktur in Form von Pipelines und/oder Flüssiggasterminals ist kurzfristig eine Erhöhung der Lieferungen nur über diese bestehenden Infrastrukturkapazitäten möglich. Dabei gibt es im Verhältnis zu den Lieferungen in den vergangenen Jahren deutliche Wachstumspotenziale, wie auch die bereits gesteigerten Lieferungen der vergangenen Monate zeigen.¹ Diese Steigerungspotenziale belaufen sich in Summe auf bis zu 37 Mrd. m³ pro Jahr im Verhältnis zu den üblichen Liefermengen in den 2010er Jahren. Sie sollen hier kurz skizziert werden.

Wir unterscheiden zwischen dem Baseline-Angebot, dem maximalen Angebot sowie einem realistischen Angebot. Das Baseline-Angebot entspricht dem unter normalen Umständen erwarteten Angebot auf Basis der vergangenen Jahre und aktuellen Lieferverträge. Für die Berechnung des maximalen Angebots gehen wir von einer höchstmöglichen Steigerung der Lieferungen an Deutschland aus, während wir für das realistische Angebot auch die Bedürfnisse der deutschen Nachbarländer sowie die geplanten Wartungen u. a. mit einbeziehen. Auch das realistische Angebot liegt höher als das bisherige nicht-russische Angebot und zwar um 19 bcm pro Jahr.² Steigerungen der Lieferungen sind von den bisherigen Pipeline-Gas-Lieferanten Niederlande und Norwegen (das dies bereits seit dem Herbst 2021 umsetzt) möglich, sowie per LNG über die Terminals in den Nachbarländern in Nordwesteuropa. Bei hohen Preisen in Europa ist die Verfügbarkeit von LNG-Angebot und LNG-Schiffen auf dem globalen Markt gegeben, da dann

¹ Gasflüsse können dank EU-Transparenzvorgaben u. a. beim Verband Europäischer Fernleitungsbetreiber für Gas eingesehen werden (<https://transparency.entsog.eu/#/map>, abgerufen 24.06.22).

² Es handelt sich hier um aktualisierte Berechnungen von Holz et al. (2022), DIW Aktuell 83. Die Annahmen sind dort im Detail beschrieben.

LNG-Lieferungen anstatt nach Asien nach Europa geleitet werden. Dies war in den ersten Monaten des Jahres 2022 bereits zu beobachten (*McWilliams et al.*, 2021).

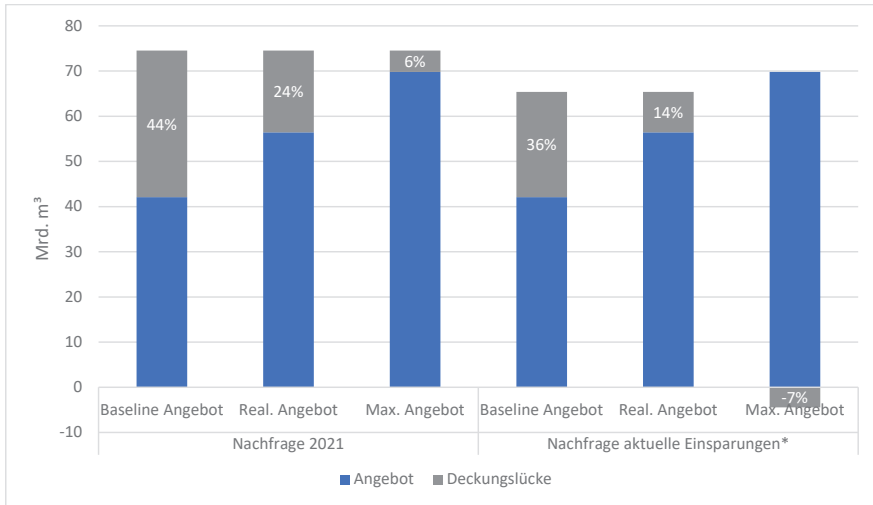


Abbildung 1: Deutsche Erdgasversorgung: Deckungslücke für verschiedene Angebotsszenarien

Anmerkung: *Daten für monatliche Nachfrage Januar-Mai 2022 extrapoliert auf das Gesamtjahr

Seit dem russischen Überfall auf die Ukraine werden die Planungen für LNG-Importterminals in Deutschland mit großer Dynamik vorangetrieben (Bundesgesetzblatt, 2022a). Zum Stand Anfang Juni 2022 gibt es Pläne für bis zu 11 Terminals à 4 – 20 Mrd. m³ Importkapazität. Davon sollen vier mobile LNG-Terminals, sogenannte Floating Storage and Regasification Units (FSRUs) mit insgesamt ca. 20 Mrd. m³ Importkapazität, kurzfristig in Betrieb genommen werden. Mindestens zwei dieser FSRUs sollen bereits im Winter 2022/2023 in Brunsbüttel und Wilhelmshaven einsatzfähig sein (BMWK, 2022a). Alle übrigen Terminalprojekte sind fest verbaute Anlagen mit dem Risiko, in wenigen Jahren nicht mehr gebraucht und zu sogenannten Stranded Assets zu werden oder einen Lock-in in fossile Infrastruktur zu schaffen und damit die Transformation zu erschweren.

Unsere Berechnungen der Deckungslücke (Abbildung 1) zeigen, dass die vier FSRUs mit einer Gesamtimportkapazität von ca. 20 Mrd. m³ selbst ohne erhöhte Pipeline-Lieferungen aus anderen Ländern wie Norwegen (Szenario *Baseline Angebot*) reichen würden, um den Wegfall russischer Lieferungen zu kompensieren. Nur wenn die Nachfrage wieder das Vorkriegsniveau erreichen würde, müssten weitere Importkapazitäten geschaffen werden. Allerdings ist eine

erneute Ausweitung der Nachfrage in der kurzen Frist unwahrscheinlich, weil i) die Unsicherheit über die russischen Erdgaslieferungen den Erdgaspreis weiterhin auf einem hohen Niveau verbleiben lässt und damit die Nachfrage senkt, und ii) aufgrund der unsicheren Versorgungssituation mit Erdgas Verbraucher sowohl im Haushalts- als auch im Industrie- und Energiesektor ihre anstehenden Investitionsentscheidungen für gasverbrauchende Anlagen nicht treffen, sondern diese entweder verzögern oder auf erneuerbare Energieträger umschwenken. Auch mittelfristig ist dieser Umstieg unabdingbar, um die Klimaziele zu erreichen.

Unsere Berechnungen zeigen auch, dass durch Energieeinsparungen ein wichtiger Beitrag zur Schließung der Deckungslücke geleistet werden kann. Über die unmittelbar durch den hohen Erdgaspreis verursachten Nachfragereduktionen hinaus könnten gezielte Maßnahmen wie die Förderung der Gebäudeeffizienz, die Umrüstung von Industrieanlagen auf Strom in Sektoren, wo dies bereits jetzt möglich ist (z. B. Nahrungsmittelindustrie, cf. BDEW, 2022), sowie Kampagnen, die eine Verringerung der Raumtemperatur anregen, zu einer weiteren Senkung der Nachfrage führen. Insbesondere die ersten beiden Punkte müssen für das Ziel der Klimaneutralität ohnehin vorangetrieben werden, sodass diese Investitionen nun lediglich vorgezogen werden.

Stromsektor

Der Erdgasverbrauch in Deutschland teilt sich auf Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (ca. 44 %), die Industrie (ca. 37 %, inklusive stofflicher Nutzung), sowie den Energiesektor mit Strom- und Wärmeerzeugung (ca. 19 %) (BDEW, 2021). Auf die reine Stromerzeugung entfallen dabei rund 7 % des deutschen Gesamtverbrauchs, was ca. 6 Mrd. m³ im Jahr 2020 entspricht (Eurostat, 2022b). Dieser Wert variierte jedoch in den vergangenen Jahren aufgrund der Schwankungen der Preise für Erdgas, für alternative Energieträger (Kohle) und für Emissionshandelszertifikate, da der Stromsektor Teil des Europäischen Emissionshandelssystems ist.

In der Zeit seit dem russischen Überfall auf die Ukraine war Erdgas nicht knapp, da Russland weiterhin nach Deutschland lieferte. Trotz des gestiegenen Preises wird Erdgas auch seit dem Ausbruch des Krieges in der Ukraine weiterhin im Stromsektor verwendet (Abbildung 2). Zwischen Mitte April 2022 und Juni 2022 war der Erdgasanteil sogar höher als im selben Zeitraum 2021. Dafür gibt es verschiedene Gründe. Zum einen hat die Erhöhung des Steinkohlepreises auf ein Allzeithoch die relativen Kosten von Erdgas in der Stromerzeugung kaum verändert, zumal der CO₂-Preis deutlich höher ist als in den Vorjahren. Zum anderen beziehen Stromerzeuger,

wie andere Gasverbraucher auch, ihren Brennstoff zum Teil in Langfristverträgen und bezahlen dabei unter Umständen noch nicht die sehr hohen Preise, die seit dem russischen Angriff auf die Ukraine im Markt vorherrschen.

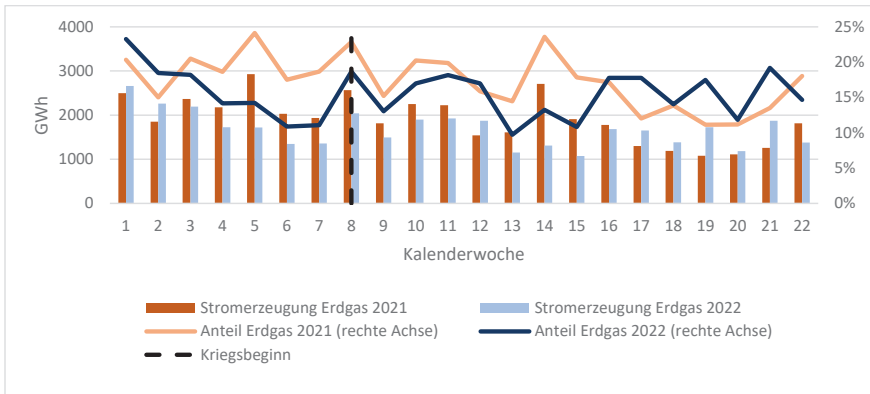


Abbildung 2: Erdgas in der Stromerzeugung in Deutschland Anfang 2021 und 2022 im Vergleich

Quelle: Energy Charts des Fraunhofer ISE Instituts (<https://www.energy-charts.info/>). Berücksichtigt wurde die gesamte Stromerzeugung (öffentlich und industrielle Kraftwerke).

Im Knappheitsfall kann man auf Erdgas in der Verstromung weitgehend verzichten (*Hauenstein et al.*, 2022). Dies schätzt auch die Bundesnetzagentur in ihrer Notfallplanung so ein (BNetzA, 2022), die die Abschaltung von Kraftwerken (also ohne sogenannte „gekoppelte“ Anlagen mit Wärmeproduktion) als eine der ersten „Handlungsoptionen“ beschreibt.

Die Abschaltung von ungekoppelten Kraftwerken würde zu einer weiteren Schließung der Deckungslücke um rund 6 Mrd. m³ beitragen. Der Atomausstieg Ende 2022 kann beibehalten werden, allerdings müsste unter diesen Umständen die Kohleverstromung wieder ansteigen. Dafür müssten auch einzelne vom Markt genommene Kohlekraftwerke bzw. -kraftwerksblöcke aus der Sicherheitsbereitschaft (Braunkohle) bzw. der Netzreserve genutzt werden (*Hauenstein et al.*, 2022), was zu höheren CO₂-Emissionen aus dem Energiesektor führen würde. Solange allerdings keine weiteren Zertifikate im Emissionshandel (ETS) ausgegeben werden, steigen die Emissionen insgesamt nicht an. Daher ist es wichtig, dass die Reduktion der Emissionsobergrenze nicht aufgeweicht wird. Der Ausbau der Erneuerbaren-Erzeugungskapazitäten sowie für die Erneuerbaren-Erzeugung günstige Wetterbedingungen können zudem die Ausweitung der Kohlenutzung begrenzen. Bei einem weiteren zügigen Ausbau der Erneuerbaren-Kapazitäten in

Deutschland wird der Kohleausstieg im Jahr 2030 auch durch drohende Knappheiten im Erdgasmarkt nicht in Frage gestellt (*Hauenstein et al.*, 2022).

Erdgasspeicher

Die deutsche Bundesregierung hatte frühzeitig nach dem Überfall Russlands die Erdgasversorgung im Winter bzw. den jahreszeitlichen Ausgleich aufgrund der starken Nachfrageschwankungen im Blick. Im Mai 2021 wurde daher eine – zeitlich auf einige Jahre befristete – Speicherregulierung beschlossen, die gewisse Speicherfüllstände im deutschen Mittel zu bestimmten Stichtagen vorschreibt (Bundesgesetzblatt, 2022b). Konkret muss am 1. Oktober 80 % der Speicherkapazität mit Erdgas befüllt sein, am 1.11. 90 % und am 1.2. gegen Ende der Heizperiode immer noch 40 %. Deutschland verfügt über Untergrundspeicherkapazitäten für Erdgas in Höhe von gut 24 Mrd. m³, also rund einem Viertel des bisherigen Erdgasverbrauchs und hat damit die umfangreichsten Speicherkapazitäten in der Europäischen Union. Daher stellt sich die Frage, inwiefern die Speicherkapazitäten auch von Deutschlands Nachbarländern genutzt werden könnten.

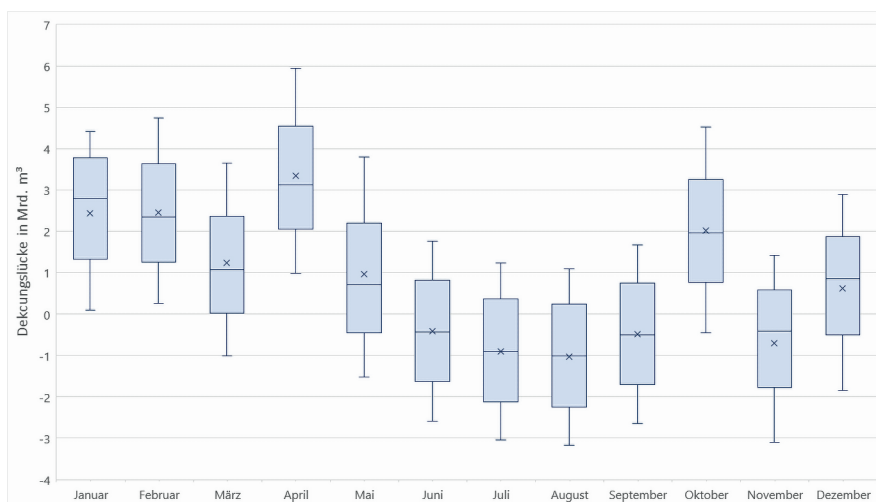


Abbildung 3: Rechnerische Deckungslücke je Monat der deutschen Erdgasversorgung bei vollständigem Wegfall russischer Lieferungen und unter Berücksichtigung von Ein- bzw. Ausspeicherung

Anmerkungen: Angebots- und Nachfrageszenarien wie in Abbildung 1. Heizperiode mit Ausspeicherung (d. h. Netto-Rückgang des Speicherfüllstandes) zwischen Dezember und März; April bis November Einspeicherung (d. h. Netto-Erhöhung des Speicherfüllstandes)

Die Nutzung der Speicher dient dem jahreszeitlichen Ausgleich von Nachfrageschwankungen. So ist die Erdgasnachfrage im Winter aufgrund der Wärmeerzeugung in Haushalten bzw. in der öffentlichen Energieversorgung deutlich höher als im Sommer. In Abbildung 3 haben wir die theoretische Deckungslücke je Monat über verschiedene Angebots- und Nachfrageszenarien dargestellt. Die jahreszeitliche Schwankung mit einer größeren Deckungslücke in den Wintermonaten Januar-März/April, sowie die negative Deckungslücke (d. h. das auskömmliche Angebot) in den Sommermonaten Mai/Juni-September ist deutlich zu erkennen.

Abbildung 4 zeigt, dass eine weniger strenge Speicherregel den Effekt hätte, die Deckungslücke im Winter (November/Dezember bis März) zu vergrößern. Gleichzeitig wäre die Deckungslücke im Sommer (noch) geringer. Bei einer realistischen Angebotsausweitung wäre die Deckungslücke im Sommer sogar negativ – was wiederum die Verfügbarkeit von Mengen für die Einspeicherung anzeigt. Diese einfachen Rechnungen zeigen also, dass die für das Gesetz gewählte Speichervorgabe sinnvoll ist und nicht durch eine laxere Vorgabe von Mindestfüllständen ersetzt werden sollte. Trotz der hohen Speicherfüllstände zu Beginn der Heizperiode ist die Deckungslücke im Winter deutlich höher als in den Sommermonaten. Darüber hinaus reicht auch die realistische Angebotsausweitung nicht aus, um die gesamte Nachfrage im Januar und Februar zu decken. Zwar können die zu Beginn nächsten Jahres geplanten FSRUs die Angebotslage in diesen beiden kritischen Monaten entspannen. Auf der anderen Seite sollte die Versorgung der europäischen Partnerländer mitgedacht werden. Daher sind Einsparungen auf der Nachfrage notwendig, die über die aktuelle Reduktion hinausgehen.

Ein Blick auf die Füllstände der Erdgasspeicher in Deutschland bis zum 20.6.2022 (AGSI, 2022) zeigt, dass die Befüllung seit Ende der Heizperiode 2022 überdurchschnittlich schnell vorangegangen ist und damit die Winterversorgung bisher auf einem guten Weg ist (Abbildung 5). So sieht man, dass diejenigen Speicher, die bisher nicht unter russischer Kontrolle waren, im Durchschnitt bereits hohe Füllstände jenseits der 50 %-Marke erreicht haben. Im Unterschied dazu sind die Füllstände in den Speichern, die bisher in russischer Hand waren und erst seit Neuestem treuhänderisch durch die Bundesregierung verwaltet werden, immer noch deutlich niedriger als im deutschen Durchschnitt. Diese Situation verdeutlicht, dass das eigentliche Problem die politisch genutzte „Marktmacht“ im Speichersektor war, in dem russische Firmen ca. ein Viertel der gesamten deutschen Kapazitäten kontrollierten, aber seit Herbst 2021 nicht nutzten. Im Unterschied zu Pipeline- und LNG-Importinfrastruktur war die Speicherinfrastruktur bisher nicht durch EU-Vorgaben reguliert. Die neue Vorgabe aus dem Speichergesetz (Bundesgesetzblatt, 2022b), dass ungenutzte Speicherkapazitäten zurückgegeben werden müssen, wird die Mengenzurückhaltung im Speichermarkt dämpfen.

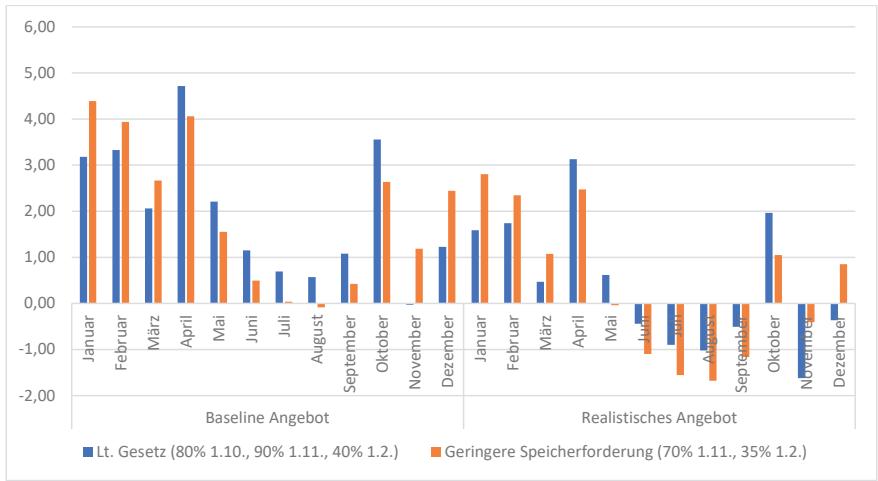


Abbildung 4: Vergleich der monatlichen Deckungslücken für zwei Speicherregeln
Anmerkung: Bei Annahme der verringerten Nachfrage wie bisher 2022 im Verhältnis zu 2021.

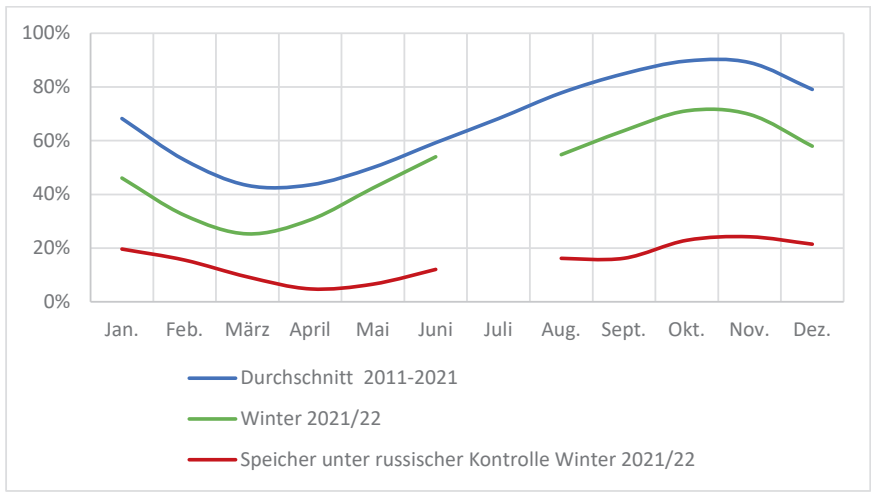


Abbildung 5: Speicherfüllstände in Deutschland nach Monaten und Eigentümer
Anmerkungen: Eigene Berechnungen auf Basis der Daten von <https://agsi.gie.eu/historical/DE>, abgerufen am 19.06.2022. Russische Speicher in russischer Hand sind Peissen sowie die Speicher Rehden und Jemgun von Astora.

Fazit: Erdgasdeckungslücke kann weiter reduziert werden

Deutschland hat lange auf Russland als wichtige Quelle für seine Erdgasversorgung gesetzt. Seit dem Angriff Russlands auf die Ukraine und den politisch motivierten russischen Lieferstopps in viele europäische Länder muss auch Deutschland absehbar mit einer Einschränkung seiner Bezüge aus Russland rechnen. Unsere Berechnungen zeigen, dass mit einer Mischung aus erweiterten Bezügen aus anderen Quellen, Energiesparen, sowie dem Verzicht auf Erdgas in der Stromerzeugung und der größtmöglichen Nutzung der Speicherkapazitäten die bei einem russischen Ausfall entstehende Deckungslücke weitgehend geschlossen werden kann. Die Erdgasversorgung für geschützte Endverbraucher wie Haushalte kann also sichergestellt werden.

Aufgrund der jahreszeitlichen Schwankung des Erdgasverbrauchs ist die Deckungslücke in den Wintermonaten Januar bis März, also in der Heizsaison, am höchsten. Je nach Höhe des Angebots und Umfang der Einspeicherung ist die Deckungslücke im Sommer sogar negativ, was das Potenzial zur (weiteren) Einspeicherung anzeigt. Um die Deckungslücke im Winter gering zu halten, ist nicht nur die Nutzung von eingespeichertem Erdgas notwendig. Auch die Aussetzung der Nutzung von Erdgas im Stromsektor wird im Notfall ein wichtiges Instrument sein, das aber durch die Nutzung von Kohlekraftwerken keine Einschränkung der Stromversorgung bedeutet. Durch eine entsprechende Anpassung des Energiewirtschaftsgesetzes versetzt sich die Bundesregierung derzeit in die Lage, Erdgas im Knappheitsfall aus dem Stromsektor zu verdrängen und gleichzeitig genügend Kohlestromkapazitäten bereitzustellen (BMWK, 2022b, 2022c). Damit die ausge dehnte Nutzung von Kohlekraftwerken nicht zu einer Erhöhung der CO₂-Emissionen führt, ist es wichtig, dass die Obergrenze der CO₂-Emissionen im EU-Emissionshandel beibehalten wird. Dann werden Emissionen aus anderen Sektoren reduziert, wenn die Emissionen aus der Kohleverstromung steigen. Der von der EU-Kommission vorgeschlagene Verkauf von CO₂-Zertifikaten aus der sog. Marktstabilitätsreserve (EC, 2022), der die Emissionsobergrenze erhöhen würde, geht daher in die falsche Richtung.

Zur weiteren Reduzierung der Deckungslücke im Winter wird es jedoch noch weitere Einsparmaßnahmen brauchen. Die angedachte Auktionierung von Erdgaseinsparungen bei industriellen Verbrauchern (BMWK, 2022b) geht in die richtige Richtung, mit marktlichen Instrumenten das knappe Erdgas zu verteilen. Auch Haushalte sollten ihren Gasverbrauch reduzieren. Neben freiwilligen Einsparungen, wie z. B. Temperatursenkungen, können gezielte Prämien den Verbrauch weiter reduzieren und gleichzeitig die Heizkostenrechnungen senken.

Literatur

- AGSI (2022): Aggregated Gas Storage Inventory. Gas Infrastructure Europe. <https://agsi.gie.eu/>
- BP (2021): *Statistical Review of World Energy*. 70th Edition. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf>
- BDEW (2022): Kurzfristige Substitutions- und Einsparpotenziale Erdgas in Deutschland. Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft, Berlin. https://www.bdew.de/media/documents/Kurzfristige_Gassubstitution_Deutschland__final_17.03.2022_korr1.pdf
- BMWK (2022): Zweiter Fortschrittsbericht Energiesicherheit. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Berlin. 1.5.2022. https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/0501_fortschrittsbericht_energiesicherheit.html
- BMWK (2022b): „Habeck: „Wir stärken die Vorsorge weiter und ergreifen zusätzliche Maßnahmen für weniger Gasverbrauch“. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Pressemitteilung vom 19. Juni 2022. <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/06/20220619-habeck-wir-staerken-die-vorsorge-weiter.html>
- BMWK (2022c): Entwurf einer Formulierungshilfe der Bundesregierung für die Fraktionen der SPD, von Bündnis 90/Die Grünen und der FDP. Entwurf eines Gesetzes zur Bereithaltung von Ersatzkraftwerken zur Reduzierung des Gasverbrauchs im Stromsektor im Fall einer drohenden Gasemangellage durch Änderungen des Energiewirtschaftsgesetzes und weiterer energiewirtschaftlicher Vorschriften. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz. 8. Juni 2022. https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/Gesetz/20220608-entwurf-eines-gesetzes-zur-bereithaltung-von-ersatzkraftwerken-zur-reduzierung-des-gasverbrauchs-im-stromsektor.pdf?__blob=publicationFile&v=20
- BNetzA (2022): Lastverteilung Gas – Handlungsoptionen, Abwägungsentscheidung, situationsbedingtes Handeln. Bundesnetzagentur, 7.5.2022. https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/aktuelle_gasversorgung/HintergrundFAQ/Download.pdf;jsessionid=1ED8C8A335B4E06AAB69B2EF608863FB?__blob=publicationFile&v=2
- Bundesgesetzblatt (2022a): Gesetz zur Beschleunigung des Einsatzes verflüssigten Erdgases (LNG-Beschleunigungsgesetz – LNGG). Bundesgesetzblatt Jahrgang 2022 Teil 1 Nr. 18. Bonn 31.05.2022. <https://www.bgbl.de/xaver/bgbl/custom/app/pdf.xqy?ident=918bb002cbd81f15884213d4d495eabacbe735dd×tamp=20220621094118&version=2.2&documentId=1034736>
- Bundesgesetzblatt (2022b): Gesetz zur Änderung des Energiewirtschaftsgesetzes zur Einführung von Füllstandsvorgaben für Gasspeicheranlagen sowie zur Änderung von § 246 des Baugesetzbuches. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2022 Teil 1 Nr. 14. Bonn. 29.04.2022 http://www.bgbl.de/xaver/bgbl/start.xav?startbk=Bundesanzeiger_BGBL&jumpTo=bgbl122s0674.pdf
- EC (2022): REPowerEU Plan. Communication from the Commission to the European Parliament, the European Parliament and Social Committee and the Committee of the Regions. COM(2022) 230 final. Brussels, May 18, 2022. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2022%3A230%3AFIN&qid=1653033742483>
- Eser, P., Chokani, N. und Abhari, R. (2019): Impact of Nord Stream 2 and LNG on gas trade and security of supply in the European gas network of 2030. *Applied Energy*, 238, 816–830. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.01.068>

- Eurostat (2022a): Imports of natural gas by partner country (nrgi_ti_gas). https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_ti_gas&lang=en
- Eurostat (2022b): Complete Energy Balances (nrg_bal_c) https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_bal_c&lang=en
- Hauenstein, C., Hainsch, K., Herpich, P., von Hirschhausen, C., Holz, F., Kemfert, C., Kendziorowski, M., Oei, P.-Y. und Rieve, C. (2022): Stromversorgung auch ohne russische Energielieferungen und trotz Atomausstiegs sicher – Kohleausstieg 2030 bleibt machbar. *DIW Aktuell* 84. DIW Berlin, Berlin. https://www.diw.de/de/diw_01.c.839636.de/publikationen/diw_aktuell/2022_0084/stromversorgung_auch_ohne_russische_energielieferungen_und_t_z_atomausstiegs_sicher_kohleausstieg_2030_bleibt_machbar.html
- Holz, F., Engerer, H., Kemfert, C., Richter, P. M. und von Hirschhausen, C. (2014): „European Natural Gas Infrastructure: The Role of Gazprom in European Natural Gas Supplies.“ DIW Berlin, Politikberatung kompakt 81. DIW Berlin, Berlin. https://www.diw.de/de/diw_01.c.465340.de/publikationen/politikberatung_kompakt/2014_0081/european_natural_gas_infrastructure_the_role_of_gazprom_in_the_greens/european_free_alliance_in_the_european_parliament.html
- McWilliams, B., Sgaravatti, G. und Zachmann (2021): European natural gas imports', Bruegel Datasets, abgerufen am 20.06.2022, <https://www.bruegel.org/publications/datasets/european-natural-gas-imports/>
- Neumann, A., Göke, L., Holz, F., Kemfert, C. und von Hirschhausen, C. (2018): Erdgasversorgung: Weitere Ostsee-Pipeline ist überflüssig. *DIW Wochenbericht* 27: 590–597. https://www.diw.de/de/diw_01.c.593458.de/publikationen/wochenberichte/2018_27_1/erdgasversorgung_weitere_ostsee-pipeline_ist_ueberfluessig.html
- Richter, M. P. und Holz, F. (2015): All Quiet on the Eastern Front? Disruption Scenarios of Russian Natural Gas Supply to Europe. *Energy Policy*, Vol. 80, pp. 177–189. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2015.01.024>