

Krebs, Tom

**Article**

## Wie man die Auswirkungen eines Gasembargos berechnen könnte

Wirtschaftsdienst

*Suggested Citation:* Krebs, Tom (2022) : Wie man die Auswirkungen eines Gasembargos berechnen könnte, Wirtschaftsdienst, ISSN 1613-978X, Springer, Heidelberg, Vol. 102, Iss. 4, pp. 256-258, <https://doi.org/10.1007/s10273-022-3152-1>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/262839>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Tom Krebs

## Wie man die Auswirkungen eines Gasembargos berechnen könnte

In den Medien wird aktuell ein mögliches Embargo russischer Energieimporte diskutiert. Wie könnte man die wirtschaftlichen Folgen eines Stopps russischer Erdgasimporte berechnen?<sup>1</sup> Eine ökonomische Analyse eines Erdgasembargos sollte die folgenden Fragen beantworten:

- Wie groß ist der Rückgang des (unelastischen) Erdgasangebots in Deutschland?
- Welcher Anteil des Rückgangs muss von der erdgasnutzenden Industrie absorbiert werden?
- Wie groß ist der Produktionsrückgang der direkt betroffenen Industriezweige, die Erdgas als wesentlichen Inputfaktor verwenden?
- Welchen Effekt hat der Produktionsrückgang der erdgasnutzenden Industriezweige auf die Wertschöpfungskette und die gesamtwirtschaftliche Produktion?
- Inwieweit kann Stabilisierungspolitik die wirtschaftlichen und sozialen Folgen des Lieferstopps abfedern?

### Wie groß ist der Erdgasschock?

Ich betrachte das folgende Szenario: Anfang April 2022 wird ein vollständiger Lieferstopp russischer Gasimporte nach Deutschland umgesetzt, der mindestens ein Jahr, also bis Anfang April 2023, Bestand hat. Dieser Lieferstopp kann die Folge eines Importembargos der Europäischen Union (EU) oder einer Entscheidung Putins (Exportembargo) sein. Häufig wird in der Öffentlichkeit ein Lieferstopp für alle Energieimporte – Öl, Kohle, Erdgas – diskutiert. Erdgas ist jedoch der Energieträger, der kurzfristig am

schwierigsten zu ersetzen ist und sollte daher immer separat betrachtet werden. Deshalb liegt der Fokus auf dem Lieferstopp russischer Erdgasimporte.

2021 wurden in Deutschland ca. 912 TWh Erdgas verbraucht, knapp die Hälfte davon (430 TWh) wurde aus Russland importiert (Agora, 2022). Im Falle eines Lieferstopps könnte ein Teil dieser 430 TWh durch zusätzliche inländische Produktion oder zusätzliche Importe aus dem nicht russischen Ausland ersetzt werden. Doch im ersten Jahr nach dem Lieferstopp sind diese Substitutionsmöglichkeiten sehr begrenzt. Deutschland kann nicht einfach die fehlenden 430 TWh auf dem „Weltmarkt“ einkaufen, weil kurzfristig die Transportmöglichkeiten durch das bestehende Leitungsnetz und das Angebot an Flüssigerdgas (LNG) stark begrenzt sind. In einem optimistischen Szenario können ca. 140 TWh der russischen Erdgasimporte durch zusätzliche Erdgasimporte der Mitgliedsstaaten der EU ersetzt werden (Agora, 2022)<sup>2</sup>. Damit verbleibt ein „Defizit“ von ca. 290 TWh Erdgas.

Die begrenzten Möglichkeiten, Erdgasimporte aus Russland im ersten Jahr durch alternative Importe zu ersetzen, widerspricht nicht der Aussage von Wirtschaftsminister Robert Habeck, dass Deutschland sich bis 2025 aus der Abhängigkeit von russischen Erdgasimporten befreien kann. Wenn es um Erdgas geht, liegen Lichtjahre zwischen einer einjährigen und einer dreijährigen Anpassung. Deshalb ist es für eine quantitative Analyse unerlässlich, den betrachteten Zeitrahmen präzise zu definieren und dies entsprechend zu kommunizieren.

### Wie verteilt sich der Erdgasschock?

Diese Überlegungen zeigen, dass in einem optimistischen Szenario rund 290 TWh bzw. knapp ein Drittel des Erdgasverbrauchs 2021 nach einem Lieferstopp fehlen würden. Anders gesagt: Das effektive Erdgasangebot für Deutschland ist kurzfristig unelastisch und würde um ca. ein Drittel zurückgehen. Die Frage ist nun, wie sich der notwendige Rückgang des Erdgasverbrauchs von rund 290 TWh auf die verschiedenen Bereiche verteilen würde. Dabei spielt der Allokationsmechanismus eine entscheidende Rolle, der aktuell noch nicht vollständig festgelegt ist. Erdgas wird in Deutschland hauptsächlich in drei Bereichen ver-

<sup>1</sup> Für die ökonomische Analyse ist es unerheblich, ob ein solcher Lieferstopp durch ein Importembargo der EU oder ein Exportembargo Russlands verursacht wird. Natürlich besteht im Hinblick auf die gesellschaftliche Akzeptanz und mögliche politische Entwicklungen ein erheblicher Unterschied zwischen einem Importembargo und einem Exportembargo.

© Der/die Autor:in 2022. Open Access: Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht ([creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de)).

Open Access wird durch die ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft gefördert.

**Prof. Tom Krebs, Ph. D.,** ist Professor für Makroökonomik an der Universität Mannheim und akademischer Direktor des Forum New Economy.

<sup>2</sup> Die Berechnungen setzen voraus, dass Deutschland eine solche Menge in den europäischen Verhandlungen zugesprochen wird und die zusätzliche Menge Erdgas über das bestehende Leitungsnetz nach Deutschland transportiert werden kann.

wendet (Agora, 2022): Gebäude (340 TWh), Energiewirtschaft (278 TWh) und Industrie ohne Umwandlungssektor (245 TWh). Im Falle eines Stopps russischer Erdgasimporte wird wahrscheinlich der Notfallplan (Stufe 3) für die Erdgasversorgung (BMWi, 2019) in Kraft treten und auch im Sommer nicht aufgehoben werden. Das bedeutet, wir hätten hinsichtlich der Energieversorgung mindestens für ein Jahr eine Art „Kriegswirtschaft“ mit teilweise zentral geplanter Gasverteilung. Der Notfallplan müsste auch im Sommer 2022 aktiv sein, obwohl in den Sommermonaten das Erdgasangebot auch ohne russische Importe die gesamte Energienachfrage in den drei genannten Bereichen bedienen könnte. Das hat zwei Gründe.

Eine regionale Erdgasversorgung ist keineswegs gesichert, auch wenn im Aggregat das Angebot ausreicht. Denn Erdgas wird über Leitungsnetze zu den Verbraucher:innen transportiert, in denen Erdgas aus Norwegen oder den Niederlanden nicht sofort das fehlende Erdgas aus Russland, das hauptsächlich im Osten und Süden Deutschlands genutzt wird, ersetzen kann. Zweitens müssen die Erdgasspeicher im Sommer aufgefüllt werden, damit die Versorgungssicherheit für die geschützte Kundschaft im Winter gewährleistet werden kann. Dies kann aber nur gelingen, wenn bereits im Sommer das Erdgasangebot rationiert wird. Die genaue Dynamik der Verteilung der Reduzierung des Erdgasverbrauchs im Laufe des Jahres nach dem Lieferstopp kann nicht exakt prognostiziert werden, aber am Ende muss der Verbrauch im Jahresdurchschnitt um 300 TWh zurückgehen. Zudem können wir davon ausgehen, dass die Allokation des Gasangebots in den Bereichen „Energiewirtschaft“ und „Industrie“ teilweise durch direkte Eingriffe der Bundesnetzagentur und der Bundesländer erfolgen wird, während im Gebäudebereich über Preisanstiege und Appelle die Anpassung erfolgen muss – private Haushalte sind geschützte Kunden.

Eine Studie von Agora (2022) hat versucht abzuschätzen, welche kurzfristigen Einsparpotenziale existieren. In der Energiewirtschaft können in einem ambitionierten Szenario (Stufe 2) 105 TWh Erdgas kurzfristig eingespart bzw. ersetzt werden, indem der Einsatz einiger Kraftwerke geändert wird, die erneuerbaren Energien ausgebaut werden und in einzelnen Erdgaskraftwerken Heizöl verwendet wird. Im Gebäudebereich können kurzfristig 56 TWh durch Verhaltensänderungen (z. B. niedrigere Raumtemperatur), verbesserte Betriebseinstellungen (z. B. wassersparende Armaturen) und Investitionen (z. B. Wärmepumpen) eingespart werden (Stufe 2). Damit können in den Bereichen „Energiewirtschaft“ und „Gebäude“ zusammen ca. 160 TWh Erdgas eingespart werden. Das verbleibende „Defizit“ von 130 TWh muss im Wesentlichen von der Industrie durch eine entsprechende Reduktion des industriellen Erdgasverbrauchs absorbiert werden.

## Die wirtschaftlichen Folgen des Erdgasschocks

Wir haben gesehen, dass ein Stopp russischer Erdgasimporte das unelastische Gasangebot in Deutschland um ca. 290 TWh (ein Drittel) reduzieren würde, wobei die Industrie ihren Erdgasverbrauch um ca. 130 TWh (gut die Hälfte) reduzieren müsste. Dies definiert den exogenen Erdgasschock, der die Industrie im Fall eines Lieferstopps treffen würde. Die nächste Frage ist, welchen Effekt dieser Schock auf die Produktion in den direkt betroffenen Industriezweigen hat und in welchem Maß die Produktion entlang der gesamten Wertschöpfungskette beeinflusst wird. Eine in der einschlägigen Literatur übliche Methode, eine solche Frage nach den Auswirkungen hypothetischer Politikveränderungen zu beantworten, ist die Simulationsanalyse auf Basis eines empirisch und theoretisch fundierten Modells der Volkswirtschaft. Dabei hängen Modellwahl und die Bedeutung von „empirisch und theoretisch fundiert“ immer von Kontext und Fragestellung ab. Im Fall eines Stopps russischer Erdgasimporte sollten das zugrundeliegende Modell und die empirische Analyse die folgenden Umstände berücksichtigen, um fehlerhafte Schlussfolgerungen zu vermeiden.

In Deutschland ist der Erdgasverbrauch im Industriebereich auf fünf Sektoren konzentriert: Grundstoffchemie mit 59 TWh, Metallindustrie (ohne Stahl) mit 36 TWh, Ernährung und Tabak mit 27 TWh, Papiergewerbe mit 19 TWh und Glas und Keramik mit 16 TWh (Fraunhofer, 2021). Die Produktionsstruktur in diesen Industriezweigen ist durch zwei Eigenschaften gekennzeichnet: *Erstens* kann Erdgas kurzfristig in vielen Produktionsbereichen nicht ersetzt werden. Die kurzfristige Produktionsfunktion für viele Betriebe bzw. Betriebsprozesse ist also eine Leontief-Produktionsfunktion mit Erdgas als Inputfaktor. *Zweitens* stehen besonders die Unternehmen aus den drei Wirtschaftssektoren Grundstoffchemie, Metallindustrie sowie Glas und Keramik am Anfang einer komplexen Wertschöpfungskette. Ein plötzlicher Rückgang der Produktion würde sich durch die gesamte Wirtschaft fortpflanzen und hätte über die Produktionsnetzwerke einen verstärkenden Effekt auf die gesamtwirtschaftliche Produktion. Eine seriöse Analyse der wirtschaftlichen Folgen eines Lieferstopps muss also die folgenden zwei Fragen empirisch fundiert beantworten: Wie groß ist der Anteil der Produktionsprozesse in den fünf Industriezweigen, in denen Erdgas kurzfristig nicht ohne nennenswerten Produktionsrückgang ersetzt werden kann? Wie groß ist die wirtschaftliche Verflechtung der direkt betroffenen Unternehmen bzw. Industriezweige mit anderen Unternehmen bzw. Wirtschaftssektoren? Die zweite Frage sollte im deutschen und europäischen Kontext beantwortet werden.

Die Antwort auf die erste Frage bestimmt die wirtschaftlichen Verluste in den direkt betroffenen fünf Industrie-

zweigen. Dabei muss eine modelltheoretische Behandlung dieser Frage berücksichtigen, dass die kurzfristige Substitutionselastizität der fünf direkt betroffenen Industriezweige extrem niedrig ist, während für alle anderen Wirtschaftssektoren eine höhere Elastizität angenommen werden kann. Eine Analyse, die solche Heterogenität der Produktionsstrukturen vernachlässigt, wird automatisch die wirtschaftlichen Folgen eines Lieferstopps unterschätzen und zu Fehldiagnosen führen.

Die Antwort auf die zweite Frage erlaubt die Berechnung der gesamtwirtschaftlichen Verluste unter Berücksichtigung möglicher Netzwerk- bzw. Kaskadeneffekte, die entlang der Wertschöpfungskette entstehen. Zur Beantwortung dieser Frage sind Netzwerkmodelle, wie sie in Acemoglu et al. (2012) entwickelt wurden und in einer empirisch fundierten Analyse von Carvalho und Tahbaz-Salehi (2020) auf den Fukushima-Unfall in Japan angewendet worden sind. Die für den Erdgasschock in Deutschland angemessene Modellversion sollte die Heterogenität in den Produktionsstrukturen berücksichtigen, und zur Kalibrierung bzw. Schätzung des Modells sollten die Input-Output-Tabellen der VGR als empirische Grundlage herangezogen werden. Dabei ist besonders darauf zu achten, dass die Produktionsverflechtungen der fünf erdgasintensiven Industriezweige realistisch abgebildet werden. Ohne diese empirische Fundierung des Netzwerkmodells würde eine modellgestützte Simulationsanalyse mögliche Kaskadeneffekte eines Erdgasembargos nicht korrekt berechnen können.

In einer vielbeachteten Studie haben Bachmann et al. (2022) eine modellgestützte Simulationsanalyse durchgeführt, die im Prinzip den hier beschriebenen Wirkungszusammenhang abbilden könnte. Doch die Studie erfüllt keines der beiden genannten Kriterien. Konkret unterscheidet sie nicht zwischen den Substitutionsmöglichkeiten der erdgasnutzenden Grundstoffchemie und den Substitutionsmöglichkeiten aller anderen Wirtschaftszweige (z. B. Einzelhandel) – es wird für alle Wirtschaftszweige eine durchschnittliche Substitutionselastizität hinsichtlich Primärenergie angenommen. Zudem werden die Produktionsverflechtungen der erdgasnutzenden Industrie (z. B. der Grundstoffchemie) nicht separat betrachtet, sodass per Annahme die Möglichkeit von Kaskadeneffekten unterschätzt wird. Anders

gesagt: Die Analyse von Bachmann et al. (2022) hat methodische Schwächen und die Ergebnisse sind entsprechend einzuordnen (Krebs, 2022).

## Fazit

Die wirtschaftlichen Folgen eines Energieembargos werden aktuell in der Öffentlichkeit intensiv diskutiert. Die Wirtschaftswissenschaften könnten einen wichtigen Beitrag zur Debatte leisten, indem sie die Folgen eines möglichen Embargos auf Basis modellgestützter Simulationen in einer Szenarioanalyse berechnen. Leider sind die aktuell zur Verfügung stehenden makroökonomischen Modelle nicht geeignet, den zentralen Wirkungszusammenhang korrekt abzubilden.<sup>3</sup> Und die einzige Studie, die diesen Wirkungszusammenhang im Prinzip angemessen abbilden könnte, hat methodische Schwächen. In diesem Sinn befinden sich die Wirtschaftswissenschaften derzeit in einer Lage ähnlich wie vor der Finanzkrise 2008/2009, in der die meisten Ökonom:innen und alle zur Verfügung stehenden Modelle die realwirtschaftlichen Auswirkungen der Insolvenz von Lehman Brothers massiv unterschätzten.

3 Die Ergebnisse der Simulationsanalysen auf Basis dieser Modelle werden in SVR (2022, 40) zusammengefasst.

## Literatur

- Acemoglu, D., V. Carvalho, A. Ozdaglar und A. Tahbaz-Salehi (2012), The Network Origins of Aggregate Fluctuations, *Econometrica*, 80(5), 1977-2016.
- Agora (2022), Energiesicherheit und Klimaschutz vereinen – Maßnahmen für den Weg aus der fossilen Energiekrise, [https://static.agora-energie-wende.de/fileadmin/Projekte/2022/2022\\_03\\_DE\\_Immediate\\_Action\\_Programme/A-EW\\_252\\_DE\\_Immediate\\_Programme\\_WEB.pdf](https://static.agora-energie-wende.de/fileadmin/Projekte/2022/2022_03_DE_Immediate_Action_Programme/A-EW_252_DE_Immediate_Programme_WEB.pdf) (4. April 2022).
- Bachmann et al. (2022), What if? The Economic Effects for Germany of a Stop of Energy Imports from Russia, [https://www.econtribute.de/RePEc/ajk/ajkpbs/ECONtribute\\_PB\\_028\\_2022.pdf](https://www.econtribute.de/RePEc/ajk/ajkpbs/ECONtribute_PB_028_2022.pdf) (4. April 2022).
- BMWi (2019), Notfallplan Gas für die Bundesrepublik Deutschland, [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/M-O/notfallplan-gas-bundesrepublik-deutschland.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=17](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/M-O/notfallplan-gas-bundesrepublik-deutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=17) (4. April 2022).
- Carvalho, V. und A. Tahbaz-Salehi (2020), Supply-Chain Disruption: Evidence from the Great East Japan Earthquake, *Quarterly Journal of Economics*, 136(2), 1255-1321.
- Fraunhofer ISI (2021), Erstellung von Anwendungsbilanzen für die Jahre 2018 bis 2020 für die Sektoren Industrie und GDH.
- Krebs, T. (2022), Wie man die Auswirkungen eines Energieembargos nicht berechnen sollte, *Makronom*.
- Sachverständigenrat (2022), *Aktualisierte Konjunkturprognose 2022 und 2023*.

**Title:** *How to Compute the Economic Impact of a Sudden Stop of Gas Imports from Russia*

**Abstract:** *In this essay, I outline a method to compute the economic impact of a sudden stop of natural gas imports from Russia. First, I estimate the reduction in the short-run supply of natural gas for the economy and the industry sector. Second, I use model simulations to analyse the effect of a sudden import stop on the industry sectors using natural gas and the whole economy. The model should take into account the limited short-run substitution possibilities of the industry sectors using natural gas (chemical industry) and the value chain linkages of these sectors with all other sectors of the economy. The recent analysis by Bachmann et al. (2022) does not satisfy these two methodological conditions and the results should be interpreted accordingly.*