

Policy Brief

April 2022

Policy Brief Nr. 7/2022

Energiewende beschleunigen? Engpässe berücksichtigen!

Christian Kimmich

Thomas König

Elisabeth Laa

Sarah Lappöhn

Martin Wagner



INSTITUT FÜR HÖHERE STUDIEN
INSTITUTE FOR ADVANCED STUDIES
Vienna

Zusammenfassung

Als Reaktion auf die Preisentwicklungen auf dem europäischen Gasmarkt und die Abhängigkeit von russischen Erdgasimporten wird mittlerweile vermehrt eine Beschleunigung der Energiewende gefordert. Während eine Mehrheit der Bevölkerung dies vermutlich spätestens seit der Invasion der Ukraine unterstützen dürfte, sollte nicht übersehen werden, dass es dadurch zumindest kurzfristig zu diversen Engpässen bei Arbeitskräften, Vorleistungen und Investitionsgütern kommen könnte: Grund dafür ist, dass der entsprechende Nachfrageüberhang zu steigenden Kosten führen würde. Dadurch wiederum könnte die Energiewende wieder gebremst werden.

Dieser Policy Brief legt zunächst die Rolle von Erdgas im energetischen Endverbrauch in Österreich dar und diskutiert danach, welche Herausforderungen sich im Falle einer Beschleunigung der Energiewende in Bezug auf zwei Substitute für Erdgas stellen werden, die im politischen Diskurs häufig genannt werden, wenn es darum geht, einen wesentlichen Teil der elektrischen und thermischen Verwendung von Erdgas zu ersetzen. Dies sind erneuerbare Gase, mit einer zukünftig wichtigen Rolle auf dem Strommarkt, sowie Alternativen zu Erdgas bei der Wärmewende der Haushalte. Während die Substitution mit erneuerbaren Energien bei der Stromerzeugung zur Spitzenlastabdeckung nur mittelfristig möglich ist, gibt es bei der Einsparung und Substitution von Erdgas im Wärmebereich auch ein erhebliches kurzfristiges Potenzial. Entscheidend ist der limitierende Faktor, der möglicherweise auch nicht unmittelbar substituiert werden kann. Sollte es tatsächlich zu einer Beschleunigung der Energiewende kommen, so sollten Engpässe durch ein geeignetes Monitoring antizipiert werden, um mögliche Gegenmaßnahmen ergreifen zu können.

Schlagworte: Energiewende, Engpassmonitoring, Erdgas, thermische Sanierung, Wärmewende, Wasserstoff

1 Einleitung

Der Klimawandel und die im Rahmen internationaler Abkommen beschlossenen Pfade zum Ausstieg aus CO₂ haben auch in Österreich zu ersten Schritten zu einer Energiewende geführt. Unter Energiewende ist grundsätzlich zu verstehen, dass für die Herstellung und Gewinnung von elektrischer Energie, von Wärme und von Kraft sowohl im industriellen Produktionsbetrieb als auch in den Haushalten immer weniger auf fossile Energiequellen (insbesondere Erdöl, Kohle, Erdgas) zurückgegriffen wird, bis schließlich die Energiegewinnung vollständig CO₂-neutral ist.

Diese Wende ist mit großen Herausforderungen in der Umsetzung konfrontiert. Faktisch besteht für fossile Energiequellen eine über die letzten einhundert Jahre gewachsene und gut etablierte Infrastruktur, die nicht ohne weiteres angepasst oder sogar ersetzt werden kann. Ein Hauptproblem wurde bislang darin gesehen, dass sowohl für Industriezweige (insbesondere solche, die energieintensive Produktionsweisen haben) als auch für Haushalte hohe (wenngleich vielleicht nur einmalige) zusätzliche Investitionskosten anfallen, um ihren Bedarf auf erneuerbare Energiequellen umzustellen. Ein zweites Problem besteht darin, dass erneuerbare Energiequellen auch nicht so einfach gespeichert werden können wie die endlichen fossilen Quellen. Und ein drittes Problem besteht darin, dass technologisches Wissen, Ressourcen und auch Fachkräfte für den Bau der erforderlichen Infrastruktur der «Erneuerbaren» noch nicht in vollständigem Ausmaß zur Verfügung stehen.

Wenn also die Diskussion um die Energiewende in den letzten Jahren auch hierzulande an Fahrt aufgenommen hat, so waren doch die Pfade dorthin immer noch auf mehrere Jahre gestreckt. Im Herbst 2021 etwa wurde im österreichischen Nationalrat eine CO₂-Bepreisung beschlossen, welche ab Sommer 2022 in Kraft treten soll. Der zunächst festgelegte Satz, der die bisher externalisierten Kosten, die durch den Ausstoß von CO₂ zur Gewinnung von Strom, Wärme und Kraft entstehen, erstmals einpreist, ist im internationalen Vergleich noch recht niedrig und soll jährlich bis 2025 angehoben werden.

Durch die Invasion der Streitkräfte der Russischen Föderation in die Ukraine dürfte sich die Diskussion um die Energiewende aber deutlich und nachhaltig verändert haben. Vor allem betrifft das den Energieträger Erdgas.

Der aktuelle Fokus auf Erdgas hat zunächst einmal mit dem Umstand zu tun, dass Österreich zuletzt rund 80% seines jährlichen Bedarfs davon aus Russland bezogen hat – und immer noch bezieht. Das konterkariert zunächst in gewisser Weise die Sanktionspolitik der Europäischen Union seit Ausbruch des Krieges in der Ukraine. Neben diesem geopolitischen Argument ist nicht zu übersehen, dass auch ein erheblicher, in

der Geschichte bisher vielleicht sogar einmaliger Preisschock auf dem Gasmarkt entstanden ist. Während sich die Preise für Öl lediglich auf das Niveau von 2011 bis 2014 erhöhten, stieg der Gaspreis in Europa kurzfristig sogar um über 200 % über den Preis am Anfang des Jahres 2022.¹

Vor diesem Hintergrund ist nicht nur verständlich, dass eine Beschleunigung der Energiewende durch einen Ausstieg aus Erdgas gefordert wird – es kann auch ökonomisch sinnvoll sein, eine solche Beschleunigung zu betreiben. Doch welche Herausforderungen sind dabei zu bedenken? Der vorliegende Policy Brief versucht darauf eine Antwort zu geben. Zunächst (Abschnitt 2) wird die aktuelle Rolle von Erdgas im Energiemix des energetischen Endverbrauchs in Österreich dargestellt und diskutiert, dass angesichts der aktuellen Situation ein dauerhafter Anstieg des Preisniveaus von Gas wahrscheinlich geworden ist. Danach (Abschnitt 3) werden zwei Bereiche eingehender behandelt, welche in den letzten Monaten (und schon vor Ausbruch des Kriegs in der Ukraine) besondere politische Aufmerksamkeit erhalten haben und die insbesondere hinsichtlich eines Ausstiegs aus Erdgas von Bedeutung sind: die Wasserstoffstrategie und die Wärmewende. Der Policy Brief endet in Abschnitt 4 mit einigen grundlegenden Schlussfolgerungen.

2 Die Rolle von Erdgas und sein Preis

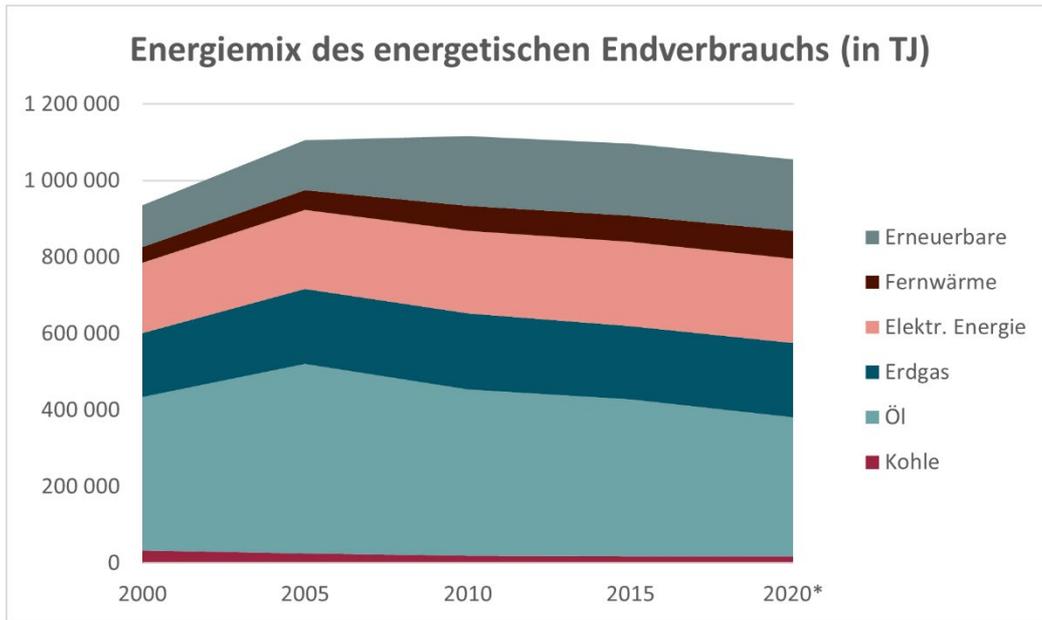
Im gesamten Energiemix des energetischen Endverbrauchs in Österreich kommt Erdgas eine wichtige Rolle zu. Der energetische Endverbrauch beschreibt dabei den Gesamtenergieverbrauch der Endnutzer:innen, wie etwa private Haushalte, Landwirtschaft und Industrie. Nicht enthalten ist der energetische Verbrauch der Energiewirtschaft selbst, ebenso wie die zur Energieumwandlung benötigte Energie. In Abbildung 1 wird veranschaulicht, wie sich die aufbringungsseitige Struktur der verschiedenen Energieträger für den energetischen Endverbrauch laut österreichischer Energiebilanz zwischen 2000 und 2020 verändert hat. Daraus wird ersichtlich, dass fast 20% des energetischen Endverbrauchs in Österreich durch Nutzung des Energieträgers Erdgas gedeckt werden.² Bemerkenswert ist auch: Die Nutzung von Erdgas ist relativ

¹ Siehe etwa den Auszug aus der Konjunkturprognose 2022 und 2023 des Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung: „Auswirkungen eines möglichen Wegfalls russischer Rohstofflieferungen auf Energiesicherheit und Wirtschaftsleistung“ https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/Konjunkturprognosen/2022/KJ2022_Kasten3.pdf (zuletzt aufgerufen am 24.4.2022).

² Siehe auch die Statistikbroschüre 2021, E-Control. <https://www.e-control.at/documents/1785851/1811582/E-Control-Statbro-2021.pdf/83442b63-df8c-a732-7152-8df34986c2c3?t=1636364279845> (zuletzt aufgerufen am 24.4.2022).

konstant geblieben, während die Nutzung von Öl und Kohle zurückgegangen ist und die Nutzung von Erneuerbaren und Fernwärme leicht gestiegen ist.

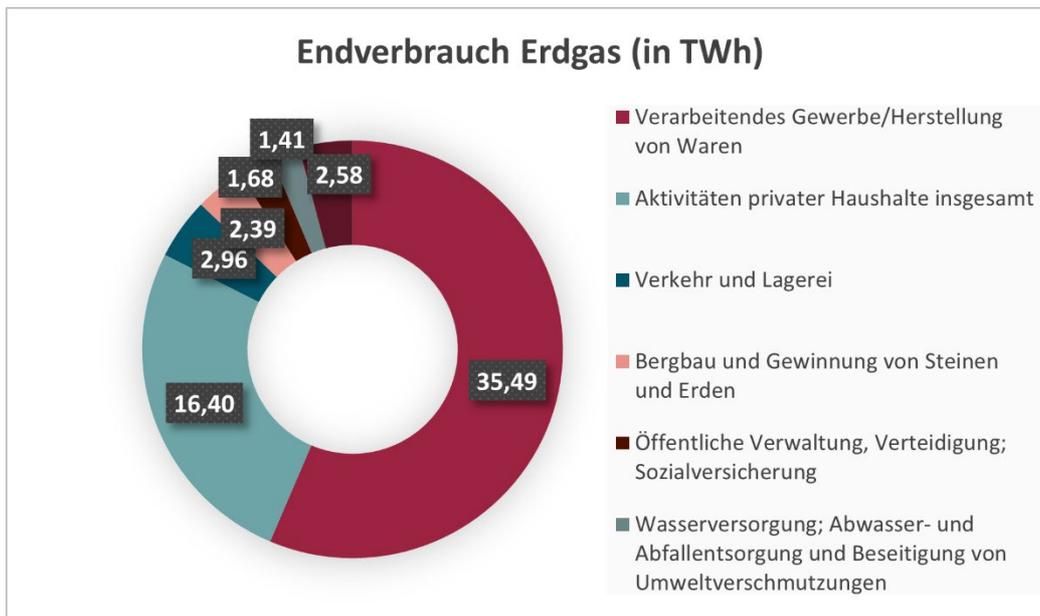
Abbildung 1: Energiemix des energetischen Endverbrauchs



Eigene Darstellung auf Basis von Statistik Austria
*vorläufige Werte

Um die Bedeutung von Erdgas als Energieträger besser einordnen zu können, lohnt sich außerdem ein verwendungsseitiger Blick in den Endverbrauch von Erdgas nach Sektoren (siehe Abbildung 2). Daraus wird ersichtlich, dass Erdgas im Jahr 2019 im größten Umfang mit 35,49 TWh im verarbeitenden Gewerbe und für die Herstellung von Waren eingesetzt wurde. Die Aktivitäten der privaten Haushalte stellten mit 16,4 TWh den zweitgrößten Sektor des Endverbrauchs von Erdgas dar. Mit anderen Worten, Erdgas ist vor allem im Bereich der (industriellen) Produktion und im Bereich der privaten Haushalte eine wichtige Energiequelle.

Abbildung 2: Endverbrauch Erdgas 2019



Eigene Darstellung auf Basis von Eurostat Aufkommen und Verwendung von Energie nach NACE Rev. 2 Tätigkeit [env_ac_pefasu]

Angesichts der sektoralen Verteilung wird deutlich, dass es vor allem private Investitionen im Bereich der Energieversorgung und -nutzung sein werden, die darüber entscheiden, ob (zumindest mittelfristig) eine (absolute wie relative) Reduktion des Erdgasverbrauchs in Österreich erreicht werden kann. Voraussetzung dafür wiederum ist der erwartete mittel- bis langfristige Gaspreis, der den wesentlichen Anreiz für diese privaten Investitionen darstellt.

Wie sich der mittelfristige Gaspreis in Europa entwickelt, hängt von zukünftigen Entwicklungen ab, die natürlich schwer vorherzusagen sind. Der Gaspreis könnte wieder auf das Vorkriegsniveau fallen, falls der Krieg in der Ukraine bald beendet würde und Russland als Gasimporteuer bestehen bliebe. Der Preis könnte aber auch auf einem deutlich höheren Niveau (d.h. sogar über dem bisherigen europäischen Preisniveau von Flüssiggas) einpendeln³, falls russisches Erdgas durch Flüssiggas substituiert wird.

Im Augenblick sieht es so aus, als wäre das erste Szenario nicht besonders realistisch, das zweite hingegen durchaus. Als Reaktion auf die russische Invasion in der Ukraine hat

³ Agora Energiewende geht beispielsweise für Haushaltspreise bei einer Beschaffung ein Jahr vor Lieferung von einem Anstieg um 30% bis 365% aus. „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 (zuletzt aufgerufen am 26.4.2022)

die Europäische Kommission mit dem REPowerEU Plan⁴ vorgeschlagen, die russischen Erdgasimporte innerhalb eines Jahres um zwei Drittel zu reduzieren und bis 2027 ganz ohne russisches Erdgas auszukommen. Der kurzfristige Fokus der EU liegt auf der Gewinnung von Handelspartnern für Flüssiggas (LNG). Hier geht es also um das Ersetzen der Energiequelle Erdgas aus Russland durch die Energiequelle Erdgas aus anderen Erdteilen, die mittels Schifftransport nach Europa verbracht werden. Hierzu sollen vor allem auch Investitionen in Flüssiggas-Infrastruktur erfolgen.

Die unmittelbare Unsicherheit in der Versorgung mit Erdgas und die bestehende Unsicherheit bei der Erreichung der Klimaziele sollten bei kurzfristigen Substituten wie Flüssiggas auch die Transformation des Energiesystems nicht außer Acht lassen. Flüssiggas ist nicht nur deutlich teurer, sondern auch energetisch deutlich ineffizienter als Erdgas aus der Pipeline, wenn auch günstiger als grüner Wasserstoff, birgt aber das Risiko von Fehlinvestitionen, welche die Energiewende zusätzlich erschweren könnten. Schon jetzt sind Gaskraftwerke und die zugehörige Infrastruktur mitverantwortlich für den Carbon Lock-in⁵ – weitere Investitionen in fossile Technologien würden diese Situation voraussichtlich noch verschärfen, wenn die Technologien nicht auch in einer Wasserstoffökonomie genutzt werden können. Neue Gaskraftwerke sollen zwar ab 2035 komplett mit Wasserstoff oder Methan aus erneuerbaren Energien betrieben werden, dennoch kann es hier zu Fehlinvestitionen kommen. Und auch wenn Erdgas die effizienteste und sauberste Verbrennung aller fossilen Quellen ermöglicht, so trägt es doch erheblich zum Emissionsbudget bei.

Mit dem Substituieren von Erdgas durch Flüssiggas kann der versprochene Beitrag Europas zu den globalen Klimazielen nicht eingelöst werden. Da aber mittel- oder sogar langfristig mit hohen Gaspreisen aufgrund des Ausweichens auf teureres Flüssiggas zusätzlich zu den internalisierten ökologischen Kosten via CO₂-Bepreisung zu rechnen ist, erscheint eine aktive Beschleunigung der Energiewende auch ökonomisch sinnvoll.⁶ Durch die geänderten Preise und Preiserwartungen werden Alternativen wettbewerbsfähig und dadurch kann eine Beschleunigung privater Investitionen in

⁴ Europäische Kommission (08.03.2022). „REPowerEU: gemeinsames europäisches Vorgehen für erschwinglichere, sichere und nachhaltige Energie.“ https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/ip_22_1511 (zuletzt aufgerufen am 26.4.2022).

⁵ Erickson, P., Kartha, S., Lazarus, M., & Tempest, K. (2015). Assessing carbon lock-in. *Environmental Research Letters*, 10(8), 084023. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/8/084023>.

⁶ Bei einer Entscheidung für eine beschleunigte Energiewende sollte allerdings nicht vernachlässigt werden, dass eine angekündigte Substitution fossiler Energieträger die Erzeugerländer dazu veranlassen kann, ihre fossilen Quellen besonders schnell auszubeuten (siehe Sinn, H. W. (2008). Public policies against global warming: a supply side approach. *International tax and public finance*, 15(4), 360-394. <https://doi.org/10.1007/s10797-008-9082-z>). Neben diesem grünen Paradoxon besteht weiterhin auch eine Verlagerung von CO₂-Emissionen (carbon leakage) durch andere Länder, wenn der Aufbau eines globalen Emissionshandelssystems nicht gleichzeitig vorangetrieben wird.

Alternativen ausgelöst werden. Vor diesem Hintergrund soll auf die Herausforderungen, die sich spezifisch mit zwei Substituten von Erdgas ergeben, eingegangen werden.

3 Was bei einer Beschleunigung der Energiewende zu berücksichtigen ist

In der Transformation des Energiesystems werden in der Literatur drei (oder sogar vier) Phasen unterschieden.⁷ Während in der ersten Phase des Ausbaus erneuerbarer Energien die Versorgungsschwankungen mit dem bestehenden fossilen System kompensiert werden können, erfordert der zunehmende Ausbau in der zweiten Phase – in der wir uns aktuell befinden – eine Anpassung des Gesamtsystems durch Systemintegration mit Flexibilisierung der fossilen Kraftwerke und der Nachfrage. Die dritte Phase legt einen Schwerpunkt auf synthetische Brennstoffe, insbesondere Wasserstoff und Methan. Durch diese könnten sowohl fossile Treibstoffe in der Mobilität als auch Erdgas für die Verstromung ersetzt werden. Diese dritte Phase befindet sich noch zu einem erheblichen Teil im Stadium der Forschung und Entwicklung.

Im Folgenden werden zwei Substitute von Erdgas, die in letzter Zeit (und auch schon vor dem Krieg in der Ukraine) von politischer Seite als besonders bedeutsam für eine Energiewende angesehen werden, herausgegriffen: das Substituieren von Erdgas durch erneuerbare Gase, wobei hier insbesondere auf Wasserstoff eingegangen wird; und ein gezieltes Reduzieren des thermischen Energiebedarfs. Diskutiert wird in Bezug auf die beiden Bereiche, welche Herausforderungen besonders zu berücksichtigen sind.

3.1 Wasserstoff als Energiequelle?

Strom aus Photovoltaik und Windkraft ist volatil und unregelmäßig verfügbar. Die Ertragskraft von Photovoltaik variiert neben täglichen Schwankungen vor allem auch saisonal. Gerade in den Wintermonaten können bei Schwachlicht und bei ausbleibendem Wind erhebliche Versorgungslücken aus fluktuierenden erneuerbaren Energien entstehen, insbesondere wenn deren Anteil bereits relativ hoch ist. Der Ausbau erneuerbarer Energien muss deshalb von Systemanpassungen (Phase 2) und dem parallelen Ausbau von Speicherkapazitäten (Phase 3) begleitet werden. Bisher werden

⁷ Henning, H. M., Palzer, A., Pape, C., Borggreffe, F., Jachmann, H., & Fishedick, M. (2015). Phasen der Transformation des Energiesystems. *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 65(1), 10-13.

https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/5794/file/5794_Henning.pdf (zuletzt aufgerufen am 26.4.2022).

die Lücken vor allem durch flexibel regelbare Kraftwerke und zunehmend auch Netzausbau und Lastmanagement auf der Nachfrageseite ausgeglichen. Zu den flexiblen Quellen gehören neben Kurzzeitspeichern wie Pumpspeicherkraftwerken vor allem Mittel- und Spitzenlastkraftwerke wie Gas- und Dampf- sowie Gasturbinenkraftwerke. Kurzfristig kann die Mittel- und Spitzenlast durch Kohle und Öl ersetzt werden. Langfristig müssen in einer Wasserstoffökonomie aber erneuerbare Gase das fossile Erdgas ersetzen und wären auch, wie Erdgas, saisonal speicherbar, würden also die Schwächen von Sonnen- und Windenergie kompensieren.

Durch Wasserelektrolyse kann Strom aus erneuerbaren Energiequellen zur Gewinnung von grünem Wasserstoff genutzt werden. Dieser kann Erdgas direkt oder nach Methanisierung ersetzen. Bei sehr niedrigen Grenzkosten der Stromerzeugung aus Wind und Sonne könnten auch erhebliche Effizienzverluste der saisonalen Speicherung und anschließenden Verstromung in Kauf genommen werden. Die Wasserstoffgewinnung wird aber erst wirtschaftlich, wenn die erneuerbaren Energien einen erheblichen Überschuss über der unmittelbaren Nachfrage auf dem Strommarkt liefern, wie die Transformationsphasen des Energiesystems verdeutlichen.

Die Forschung zur saisonalen Speicherung von Sonnen- und Windenergie ist auch in Österreich in vollem Gange.⁸ Die Entwicklung zur Marktreife erfordert aber ein vorausschauendes ökonomisches Handeln und Investitionen zahlreicher Marktteilnehmer:innen. Hier besteht insbesondere auch aus ökonomischer Sicht und im Hinblick auf gesellschaftliche Akzeptanz noch Forschungsbedarf.⁹ Auch die Transaktionskosten der Entscheidungsprozesse, einschließlich Genehmigungsverfahren, spielen eine wichtige Rolle bei einer möglichen Beschleunigung. Zudem ist eine Beschleunigung hier nur im europäischen Rahmen sinnvoll. Der rechtliche und Förderrahmen wurde 2021 mit dem ICPEI (*Important Project of Common European Interest*) Wasserstoff in Gang gesetzt. Österreich spielt hier, wie auch bei Erdgas, eine

⁸ Im Rahmen der FTI-Initiative „Vorzeigeregion Energie“ des Klima- und Energiefonds beispielsweise mit dem Projekt „Underground Sun Storage 2030“: <https://www.uss-2030.at/das-projekt/kurzbeschreibung.html> (zuletzt aufgerufen am 26.4.2022).

⁹ Die europäische Wasserstoffstrategie dazu: „Um diese Investitionen und das Entstehen eines vollständigen Wasserstoffökosystems zu unterstützen, bringt die Kommission heute die in der neuen Industriestrategie der Kommission angekündigte Europäische Allianz für sauberen Wasserstoff auf den Weg. Die Allianz wird entscheidend dazu beitragen, die Maßnahmen dieser Strategie zu unterstützen und umzusetzen sowie Investitionen zu fördern, die der Steigerung der Erzeugung von erneuerbarem und CO₂-armem Wasserstoff sowie der Ankurbelung der Nachfrage dienen. Sie ist stark in der industriellen Wertschöpfungskette für Wasserstoff – von der Erzeugung über die Fernleitung bis hin zu Mobilität, Industrie, Energie sowie Heizanwendungen – verankert und unterstützt, soweit erforderlich, die damit verbundenen Qualifikationen und Arbeitsmarktanpassungen. In ihr werden die Industrie, nationale, regionale und lokale Behörden sowie die Zivilgesellschaft zusammengebracht. Durch miteinander verknüpfte, sektorbezogene Diskussionsforen für die Führungsebene von Unternehmen sowie eine Plattform für politische Entscheidungsträger wird die Allianz ein breites Forum bieten, um die Investitionen aller Akteure zu koordinieren und die Zivilgesellschaft einzubinden.“ siehe <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0301&from=EN> (zuletzt aufgerufen am 26.4.2022).

wichtige Rolle bei der Pipeline-Infrastruktur und bei der Speicherung. Zwar kann die saisonale Speicherung und der Strom für Mittel- und Spitzenlast auf dem europäischen Strommarkt auch eingekauft und importiert werden, es ist aber zu erwarten, dass der Preis für Mittel- und Spitzenlaststrom erheblich steigen wird.

3.2 Wärmewende beschleunigen?

Bei Wasserkraft und Biogas ist im Rahmen des Erneuerbaren-Ausbau Gesetzes¹⁰ bereits ein maximal möglicher Ausbau der Leistung vorgesehen – zur Abdeckung saisonaler Nachfragespitzen wird diese Kapazität allerdings nur einen kleineren Teil beitragen können. Deshalb ist auch eine generelle Reduktion des Bedarfs an Strom und Wärme eine wichtige Stellschraube der Energiewende, die sowohl Veränderungen im Konsumverhalten als auch in der Planung neuer Gebäude und Infrastrukturen beinhaltet. Vor allem aber könnte Erdgas in der Wärmeversorgung deutlich schneller ersetzt werden als ursprünglich geplant.

Durch die Wärmewende könnte die Verwendung von Gas in privaten Haushalten relativ einfach ersetzt werden. In der Industrie, insbesondere bei der nicht-energetischen Verwendung, ist der Umstieg teilweise schwieriger zu bewerkstelligen. In Österreichs Haushalten sind noch ca. 900.000 Gasthermen aktiv. Rund ein Viertel der Endnachfrage von Erdgas wird derzeit für die Heizung und Warmwasserbereitstellung privater Haushalte verwendet (siehe Abbildung 2). Die existierenden Förderprogramme auf Bundes- und Länderebene zum Ausstieg aus Öl und Gas sollen die Wärmewende ermöglichen und unterstützen gezielt auch ärmere Haushalte. Der für Mitte Mai 2022 geplante Entwurf des Erneuerbare-Wärme-Gesetzes schafft zusätzlich einen rechtlichen Rahmen für die Wärmewende. Die Emissionen im Gebäudesektor müssen schneller reduziert werden, um den Zielbeitrag des Gebäudesektors im Nationalen Energie- und Klimaplan bis 2030 auch tatsächlich zu erreichen – der bisherige Trend ist nicht ausreichend.¹¹ Die Technologien für eine erneuerbare Wärmewende sind verfügbar und erfordern weniger kritische Mineralien, im Gegensatz zu Windkraft, Photovoltaik¹² oder elektrischen Speicherlösungen.

¹⁰ BGBl 150 (2021). Erneuerbaren-Ausbau-Gesetzespaket – EAG-Paket

https://www.parlament.gv.at/PAKT/VHG/XXVII/I/I_00733/index.shtml (zuletzt aufgerufen am 26.4.2022).

¹¹ Siehe beispielsweise Schreurs, T., Madani, H., Zottl, A., Sommerfeldt, N., & Zucker, G. (2021). Techno-economic analysis of combined heat pump and solar PV system for multi-family houses: An Austrian case study. *Energy Strategy Reviews* 36, 100666. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2021.100666>.

¹² Siehe International Energy Agency (2022). The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions. World Energy Outlook Special Report <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ffd2a83b-8c30-4e9d-980a-52b6d9a86fdc/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf> (zuletzt aufgerufen am 26.4.2022).

Lösungen mit niedrigen Emissions-Vermeidungskosten sind für private Haushalte wirtschaftlich realisierbar. Eine wichtige Rolle spielt die ökonomische Expertise bei den Investitionsentscheidungen. Jeder Gebäudetyp hat spezifische Anforderungen; nicht zufällig erfährt die unabhängige Energieberatung seit dem Anstieg der Energiepreise und besonders seit Kriegsbeginn erhebliche Nachfrage. Als Folge einer beschleunigten Wärmewende wird ein erheblicher Bedarf an zusätzlichen technologischen Kapazitäten zu stillen sein; vom potenziellen Fachkräftemangel ganz zu schweigen. Parallel besteht nämlich auch zusätzlicher Arbeitskräftebedarf beim Ausbau der erneuerbaren Energien, gefördert durch die Ökostrommilliarde. Aktuell kommt es bei den entsprechenden Technologien und den damit in Verbindung stehenden Wertschöpfungsketten bereits zu Lieferengpässen. Es wird laufend zu beobachten sein, welche die mittel- und langfristig limitierenden Faktoren sind, und wo es sich nur um kurzfristige Engpässe handelt.

So wurden in den letzten Jahren beispielsweise Wärmepumpen auf den Markt gebracht, die auch bei älteren Gebäuden mit Radiatoren effizient arbeiten sollen. Auch bei der thermischen Sanierung besteht noch erhebliches Potenzial. Weil durch Wärmepumpen eine zusätzliche saisonale Nachfrage auf dem Strommarkt hinzukommt, muss auch die im Rahmen der Wasserstoffstrategie besprochene saisonale Speicherkapazität entsprechend beschleunigt ausgebaut werden. Die Phasen ohne erneuerbare Energien im Winter könnten voraussichtlich nur sehr bedingt und nur teilweise durch nachhaltig erzeugte Biomasse überbrückt werden. Intelligentes Lastmanagement liefert über variable Tarife eine zusätzliche Lösung zur nachhaltigeren, angebotsabhängigen Wärmeproduktion.

4 Schlussfolgerung

Die aktuelle geopolitische Situation stellt die Energieversorgung der Europäischen Union insgesamt vor neue Herausforderungen, da langjährig eingespielte Versorgungswege nicht mehr garantiert werden können bzw. aus geopolitischen Motiven nicht mehr verwendet werden sollen. Diesen Herausforderungen kann die EU auf unterschiedliche Weise begegnen – zum Einen wird versucht die jetzige Versorgung mit russischem Erdgas durch Erdgas oder Flüssiggas aus anderen Staaten zu substituieren und so weitere Investitionen in fossiles Erdgas zu leiten; zum Anderen könnte diese kritische Lage als Wendepunkt und Katalysator in der Energiewende gesehen und alles daran gesetzt werden, sowohl Investitionen in erneuerbare Energietechnologien zu intensivieren, als auch den Energiebedarf zu senken.

Eine Beschleunigung der Wärmewende kann zu einer unmittelbaren Einsparung und Substitution von Erdgas führen. Thermische Sanierungen und ein Austausch von Gasthermen führen aber kurzfristig zu potenziellen Engpässen bei Vorleistungen und

Fachkräften. Darüber hinaus steigt die saisonale Variabilität der Stromnachfrage durch Wärmepumpen in der Heizperiode.

Im Bereich der Erdgas-Substitute, insbesondere bei Wasserstoff, sind viele Technologien noch in der Forschungs- und Entwicklungsphase. Hier kann es unter den neuen Rahmenbedingungen ökonomisch sinnvoll sein, die Marktreife durch geeignete Fördermaßnahmen zu beschleunigen. Dies gilt teilweise auch für Infrastrukturen, die nötig sind, aber insbesondere auch für die Fachkräftebereitstellung, gesellschaftliche Akzeptanz, sowie Koordination der beteiligten Unternehmen, um Investitionsentscheidungen auf der Angebots- und Nachfrageseite abzustimmen. Entscheidend ist hier eine Berücksichtigung unterschiedlicher Phasen der Energiewende, da grüner Wasserstoff einen entsprechenden Ausbau der Erzeugungskapazitäten von erneuerbaren Energien voraussetzt.

Es gibt österreichische Unternehmen, die schon früh auf grünen Wasserstoff umgestellt haben, und es gibt bereits Forschungs- und Vorzeigeprojekte für erneuerbare Gase. Die Entwicklung und Umsetzung wird aber noch einen erheblichen Investitionsbedarf zahlreicher involvierter Unternehmen erfordern. Umso wichtiger erscheint ein vorausschauendes Monitoring, um mögliche Engpässe, insbesondere im Bereich der öffentlichen Güter zu identifizieren und soweit möglich zu beheben bzw. ihre Auswirkungen zu verringern.

AutorInnen

Christian Kimmich, Thomas König, Elisabeth Laa, Sarah Lappöhn, Martin Wagner

Titel

Energiewende beschleunigen? Engpässe beachten!

Kontakt

T +43 1 59991-213

E kimmich@ihs.ac.at

Institut für Höhere Studien – Institute for Advanced Studies (IHS)

Josefstädter Straße 39, A-1080 Vienna

T +43 1 59991-0

F +43 1 59991-555

www.ihs.ac.at

ZVR: 066207973

Lizenz

Energiewende beschleunigen? Engpässe beachten! von Christian Kimmich, Thomas König, Sarah Lappöhn, Elisabeth Laa, Martin Wagner ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung 4.0 International](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Alle Inhalte sind ohne Gewähr. Jegliche Haftung der Mitwirkenden oder des IHS aus dem Inhalt dieses Werkes ist ausgeschlossen.



Alle IHS Policy Briefs sind online verfügbar: http://irihs.ihs.ac.at/view/ihs_series/ser=5Fpol.html