

von Hirschhausen, Christian; Holz, Franziska; Gerbaulet, Clemens; Lorenz, Casimir

Article

Europäische Energiewirtschaft: Hoher Investitionsbedarf für Nachhaltigkeit und Versorgungssicherheit

DIW Wochenbericht

Provided in Cooperation with:

German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

Suggested Citation: von Hirschhausen, Christian; Holz, Franziska; Gerbaulet, Clemens; Lorenz, Casimir (2014) : Europäische Energiewirtschaft: Hoher Investitionsbedarf für Nachhaltigkeit und Versorgungssicherheit, DIW Wochenbericht, ISSN 1860-8787, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin, Vol. 81, Iss. 27, pp. 661-666

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/98679>

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.

Europäische Energiewirtschaft: Hoher Investitionsbedarf für Nachhaltigkeit und Versorgungssicherheit

Von Christian von Hirschhausen, Franziska Holz, Clemens Gerbaulet und Casimir Lorenz

Damit die Europäische Union ihre selbstgesteckten Energie- und Klimaziele erreichen kann, sind umfangreiche Investitionen in die Stromerzeugung, die Strom- und Erdgasinfrastruktur sowie in die Energieeffizienz notwendig. Eine zentrale Bedeutung kommt dabei dem Stromsektor zu. Dieser DIW Wochenbericht liefert einen Überblick über verschiedene Kostenschätzungen des Investitionsbedarfs im Energiesektor und schätzt die zu erwartenden Gesamtkosten ab. Zur Finanzierung dieser Investitionen bedarf es der konsequenten Umsetzung der europäischen Rahmenbedingungen auf nationaler Ebene; vor allem aber sollte der Regulierungsrahmen für grenzüberschreitende Infrastrukturprojekte gestärkt werden.

Die Europäische Union strebt eine weitgehende Reduktion der Treibhausgasemissionen der europäischen Energiewirtschaft an. Der 2011 beschlossene *Energie-Fahrplan 2050* legt eine Reduktion des Treibhausgasausstoßes um 80–95 Prozent (Basis 1990) bis 2050 als langfristiges Klimaschutzziel fest.¹ Dieses Ziel enthält auch das im Frühjahr 2014 vorgestellte europäische Energie- und Klimapaket, welches bis 2030 als Zwischentappe unter anderem eine 40-prozentige Reduktion der Treibhausgase, einen Anteil von 27 Prozent erneuerbarer Energie am Endenergieverbrauch, sowie weitere Maßnahmen zur Effizienzsteigerung vorschlägt. Bindende Entscheidungen hierzu sollen in den kommenden Monaten getroffen werden.²

In den kommenden Jahrzehnten ergibt sich in Europa ein großer Bedarf an Investitionen in den Kraftwerkspark und in erneuerbare Energien zur Stromerzeugung sowie in die Infrastruktur der Gas- und Stromnetze. Dies ist einerseits durch die Klimaschutzziele getrieben, andererseits sind Erneuerungsinvestitionen nötig, um die Versorgungssicherheit weiterhin sicherstellen zu können und die Energieeffizienz zu erhöhen.

Dabei sind zunehmend auch Investitionen in grenzüberschreitende Strom- und Erdgasverbindungen notwendig, die sogenannten *Interkonnektoren*. Diesen kommt eine besondere Bedeutung zu, da sie einen entscheidenden Beitrag zur Vernetzung der Energiemärkte liefern. Gleichzeitig ist der Koordinationsaufwand der Investitionen höher als bei rein nationalen Ausbauprojekten.

¹ Vgl. Europäische Kommission (2011): *Energy Roadmap 2050*. Brüssel.

² Vgl. Kemfert, C., v. Hirschhausen, C., Lorenz, C. (2014): *Europäische Energie- und Klimapolitik braucht ambitionierte Ziele für 2030*. DIW Wochenbericht Nr. 10/2014, 175–185.

Hoher Investitionsbedarf im europäischen Energiesektor

Sowohl die Modellrechnungen für die Europäische Kommission als auch andere Arbeiten³ legen nahe, dass der Stromsektor aufgrund relativ kostengünstiger Optionen einen entscheidenden Beitrag zur Senkung des CO₂-Ausstoßes leisten sollte. Eine der – überwiegend an politischen Zielen angelehnten – Grundannahmen der meisten energiewirtschaftlichen beziehungsweise makroökonomischen Szenarien ist, dass der Stromsektor bis zum Jahr 2050 weitgehend CO₂-frei sein wird.⁴ Eine aktuelle Studie der Unternehmensberatung Ernst & Young schätzt, dass eine solche Politik insbesondere durch die Senkung der Abhängigkeit von Energieimporten insgesamt zu jährlichen Einsparungen bei Brennstoffausgaben von über 500 Milliarden Euro führen kann.⁵ Im Verkehrssektor wird das Einsparpotenzial mit 180 Milliarden Euro, bei den Energieausgaben der Haushalte mit 474 Milliarden Euro pro Jahr beziffert. Im Verhältnis zu einem *Business-as-usual*-Szenario sind positive Wirtschaftswachstums- und Beschäftigungseffekte zu erwarten: Je nach Klimaszenario ist das jährliche Bruttoinlandsprodukt Europas bis 2030 um 36 bis 72 Milliarden Euro höher als im Referenzfall; zwischen 0,5 und 1,08 Millionen zusätzliche Arbeitsplätze könnten entstehen.

Die Schätzungen des Investitionsbedarfs im Stromsektor variieren unter anderem mit den Annahmen bezüglich der Sektorentwicklung und der spezifischen Investitionskosten. Detaillierte Studien wurden unter anderem von der European Climate Foundation (ECF) und der Internationalen Energieagentur (IEA) vorgelegt.⁶

Im laufenden Jahrzehnt wird der Investitionsbedarf von der ECF auf 628 Milliarden Euro geschätzt. Zwischen 2021 und 2030 steigt er auf 1153 Milliarden Euro. Die Investitionen bis 2030 setzen sich aus 1028 Milliarden Euro für Erzeugungskapazitäten, 57 Milliarden Euro für Reservekapazitäten und 68 Milliarden Euro für das Übertragungsnetz zusammen.⁷ Somit ergibt sich ab

2020 ein jährlicher Investitionsbedarf von mehr als 100 Milliarden Euro allein im Stromsektor.⁸

Der größte Teil der Investitionen im Stromsektor wird in die Erneuerung der Erzeugungskapazitäten und insbesondere die Umstellung des europäischen Kraftwerks-parks auf CO₂-arme Technologien fließen. Da von sinkenden Kosten für erneuerbare Energien ausgegangen werden kann, der Neubau von Atomkraftwerken unverhältnismäßig teuer ist und die CO₂-Abscheidung in Kohlekraftwerken derzeit weder technisch noch wirtschaftlich umsetzbar ist, scheint es sehr wahrscheinlich, dass der Großteil der Investitionen in den Zubau erneuerbarer Energien fließt.⁹

Stromnetze

Der Investitionsbedarf bei den Stromnetzen liegt zwar deutlich unter dem der Stromerzeugung, ist jedoch ebenfalls von strategischer Bedeutung. Zum einen bedingt die Vervollendung des europäischen Energiebinnenmarktes eine leistungsstarke, grenzüberschreitende Infrastruktur. Zum anderen wird die Flexibilität des Systems durch intelligente Netze gestärkt, sowohl in der großflächigen Stromübertragung als auch in der lokalen Stromverteilung.

Tabelle 1 fasst die Schätzungen der Europäischen Kommission der notwendigen Stromnetzinvestitionen zusammen und vergleicht sie mit anderen Studien. Die ermittelten notwendigen Übertragungsnetzinvestitionen liegen dabei im Bereich der von der ECF geschätzten Zahlen von 68 Milliarden Euro bis 2030. Die im ENTSO-E zusammengeschlossenen Übertragungsnetzbetreiber rechnen sogar mit erforderlichen Investitionen in Höhe von 104 Milliarden Euro bis 2022. Modellrechnungen des DIW Berlin legen jedoch nahe, dass bei kostenoptimalem Netzbetrieb trotz gleichzeitigem Ausbau erneuerbarer Energien der Investitionsbedarf mit circa 30 bis 60 Milliarden Euro bis 2050 etwas niedriger liegt.¹⁰

³ Vgl. Fraunhofer ISI (2011): *Tangible ways towards climate protection in the European Union (EU Long-term scenarios 2050)*. Karlsruhe; sowie Eurelectric (2011): *Power Choices – Pathways to Carbon-Neutral Electricity in Europe by 2050*. Brüssel.

⁴ Vgl. die Übersicht über mehrere Studien von Meeus, L. et al. (2012): *Transition Towards a Low Carbon Energy System by 2050: What Role for the EU?* Brüssel, THINK Report No. 3.

⁵ Ernst & Young (2014): *Macroeconomic Impacts of the Low-Carbon Transition for the European Union*. Brüssel, europeanclimate.org/wp-content/uploads/2014/06/EY_ECF_Macro-economic-impacts-of-the-low-carbon-transition_Summary_2014-03-07_Alternative.docx.pdf.

⁶ Vgl. European Climate Foundation (2012): *Power Perspectives 2030*. Brüssel; sowie Internationale Energieagentur (2014): *World Energy Investment Outlook*. OECD, Paris.

⁷ Vgl. ECF (2012), a.a.O.

⁸ Laut ECF ließe sich der Investitionsbedarf in Erzeugungskapazitäten durch Nachfragemanagement und eine Verbesserung der Energieeffizienz deutlich senken. In einem Szenario mit einem großen Anteil an Lastmanagement, welches zu einer Reduktion der Spitzennachfrage führt und damit den Investitionsbedarf für Spitzenlastkraftwerke reduziert, würde der Investitionsbedarf auf 930 Milliarden Euro fallen, das heißt um circa 20 Prozent. Auch in einem Szenario mit hoher Energieeffizienz würden die Erzeugungsinvestitionen fallen, auf circa 794 Milliarden Euro (um circa 30 Prozent); parallel hierzu fallen jedoch nicht bezifferte Investitionen in Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz an.

⁹ Vgl. v. Hirschhausen, C., Kemfert, C. et al. (2013): *Europäische Stromerzeugung nach 2020: Beitrag erneuerbarer Energien nicht unterschätzen*. DIW Wochenbericht Nr. 29/2013.

¹⁰ Vgl. Egerer, J., Gerbaulet, C., Lorenz, C. (2013): *European Electricity Grid Infrastructure Expansion in a 2050 Context*. DIW Discussion Paper 1299, DIW Berlin. In dieser Studie werden mit einem umfassenden Modell des europäischen Stromübertragungsnetzes mit mehr als 3 000 Netzknoten verschiedene

Zusätzlich geben die IEA sowie die Europäische Kommission Schätzungen für sehr umfangreichen Investitionsbedarf im Bereich der Verteilnetze an. Diese sind insbesondere für den Ausbau sogenannter *Intelligenter Netze (Smart Grids)* nötig. Bis 2050 werden hier kumulierte Investitionen von bis zu 1 000 Milliarden Euro erwartet, was die Investitionen im Übertragungsnetz bei weitem übersteigt.

Energieeffizienz

Ebenfalls von großer Bedeutung sind Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz, die in Europa großes Potential hat, nicht nur im Gebäudebereich, sondern auch im Verkehrssektor. Die IEA schätzt den Investitionsbedarf in Energieeffizienz-Maßnahmen in Europa bis zum Jahr 2035 auf 1 200 bis 2 300 Milliarden Euro. Sie hätten demnach noch einmal ungefähr denselben Umfang wie die notwendigen Investitionen im Stromsektor.¹¹

Erdgasinfrastruktur

Der Ukraine-Russland-Konflikt hat gezeigt, wie gering die Versorgungssicherheit einiger europäischer Staaten ist.¹² Um diese zu erhöhen, sind weiterhin Investitionen nötig. Da die einheimische Förderung von Erdgas in großen Teilen der Europäischen Union nach den derzeit geltenden politischen Entscheidungen gegen Fracking kaum ausgebaut werden wird und die Erdgasförderung in wichtigen Produktionsländern wie den Niederlanden und Großbritannien bereits massiv zurückgeht,¹³ muss insbesondere in die Transport- und Speicherinfrastruktur investiert werden. Neben der Schaffung von Importinfrastruktur in Form von Pipelines oder Flüssiggas-Terminals betrifft der Transport die weitere Vernetzung der EU-Mitgliedstaaten.

Der Ausbau der Pipeline-Kapazitäten zwischen den EU-Mitgliedstaaten ist notwendig, um den innereuropäischen Handel zu erleichtern und die Mitgliedstaaten gegen Lieferausfälle abzusichern. Sogenannte Umkehrflüsse (Reverse Flows) ermöglichen die Belieferung ent-

Tabelle 1

Investitionsbedarf in Stromübertragungs- und -verteilnetze bis 2050 In Milliarden Euro

		2011 bis 2020	2021 bis 2030	2031 bis 2040	2041 bis 2050	2011 bis 2050
Europäische Kommission 2011	Übertragungsnetz	47,9	52,2	53,5	52,0	205,7
	Interkonnektoren	13,1 ¹	0,3	0	0	13,4
	Verteilnetz	243,7	263,5	280,5	276,0	1 063,7
ECF 2012	Übertragungsnetz	46	22	k.A.	k.A.	k.A.
IEA 2014	Übertragungsnetz	38,0 ¹	50,4	k.A.	k.A.	k.A.
	Verteilnetz	130,3 ¹	178,4	k.A.	k.A.	k.A.
ENTSO-E 2012	Übertragungsnetz	104 ²	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
DIW Berlin	Übertragungsnetz	17,0	2,0	4,3	7,3	30,6

1 Abweichender Zeitraum 2014 bis 2020.

2 Abweichender Zeitraum 2012 bis 2022.

Quellen: Impact Assessment Energy Roadmap 2050, SEC(2011) 1565 final; ENTSO-E (2012) Ten Year Network Development Plan 2012-2021; Egerer et al. (2013); IEA (2014, New Policies Scenario); EFC (2012, On Track-Scenario).

© DIW Berlin 2014

Notwendige Investitionen in Übertragungs- und Verteilnetze summieren sich auf über 1 000 Milliarden Euro bis 2050.

gegen der traditionellen Lieferrichtung; von der Europäischen Kommission wird seit einigen Jahren gefordert, diese für alle grenzüberschreitenden Pipelines (Interkonnektoren) zu ermöglichen.¹⁴ Die Umsetzung erfolgt teilweise aber noch schleppend, weswegen in der aktuellen Ukraine-Krise einige osteuropäische EU-Länder wieder Lieferunterbrechungen und damit einhergehend signifikante ökonomische Auswirkungen befürchten.

So hatte die 14-tägige Lieferunterbrechung russischer Exporte durch die Ukraine Anfang des Jahres 2009 für Bulgarien spürbare ökonomische Effekte: Die Industrieproduktion sank im Januar saisonbereinigt um zehn Prozent gegenüber dem Vormonat.¹⁵ In der Slowakei ging die Industrieproduktion sogar um 40 Prozent zurück, was einem Wachstumsverlust von etwa 0,6 bis 0,7 Prozentpunkten entspricht.¹⁶ Andere Länder wie Rumänien und Ungarn waren und wären vom Ausfall russischer Erdgaslieferungen ebenfalls betrof-

Szenarien analysiert, von denen hier das Referenzszenario zitiert ist. Je nach Szenario belaufen sich die Netzausbaukosten auf 30 bis 56 Milliarden Euro und betreffen sowohl inländische als auch grenzüberschreitende Leitungen.

11 Vgl. IEA (2014), a.a.O.

12 Engerer, H., Holz, F. et al. (2014): Europäische Erdgasversorgung trotz politischer Krisen sicher. DIW Wochenbericht Nr. 22/2014, 479-492.

13 Großbritannien war noch vor 15 Jahren eines der größten Förderländer für Erdgas in Europa mit einer jährlichen Produktion von über 100 Milliarden Kubikmetern; durch die Ausbeutung seiner konventionellen Reserven fördert es mittlerweile weniger als 50 Milliarden Kubikmeter pro Jahr. In den Niederlanden ist zunächst aufgrund der durch die Erdgasförderung ausgelösten Erdbeben eine politisch gewollte Reduzierung der Förderung beschlossen wurden, die aber bis 2030 auch durch zurückgehende Reserven zu einer Halbierung der jährlichen Produktion von heute fast 80 Milliarden Kubikmeter führen wird. Auch in Deutschland ist die Erdgasförderung seit 2000 um ein Drittel zurückgegangen, auf circa zehn Milliarden Kubikmeter im Jahr 2012.

14 Verordnung (EU) Nr. 994/2010 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Oktober 2010 über Maßnahmen zur Gewährleistung der sicheren Erdgasversorgung und zur Aufhebung der Richtlinie 2004/67/EG des Rates.

15 Christie, E., Hunter, P. K., Baev, V. G. (2011): Vulnerability and Bargaining Power in EU-Russia Gas Relations. FIW-Research Reports 2010/2011 Nr. 3.

16 Radvansky, M., Fašungová, L. (2014): Economic Impact of Natural Gas Supply Disruptions – Case of Slovakia. Journal of Economics (Ekonomický Časopis), Issue 02/2014, 167-184.

Abbildung

Aktuelle Engpässe¹ auf länderübergreifenden europäischen Erdgaspipelines



1 100 Prozent Nutzungsgrad der Pipelinekapazität im Global Gas Model (Modelljahr 2015).

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2014

Weiterhin gibt es viele Pipeline-Engpässe, insbesondere in Osteuropa.

fen, da kaum Investitionen in die Importinfrastruktur in diese Länder vorgenommen wurden.

Auch ohne Lieferunterbrechungen sind Investitionen in die Importrouten und die Pipelines zwischen den EU-Mitgliedstaaten notwendig, um Engpässe zu reduzieren (Abbildung).¹⁷ Schätzungen der Europäischen Kommission ergeben einen Investitionsbedarf von insgesamt 70 Milliarden Euro in Erdgasinfrastruktur bis 2020, ähnlich hoch wie die Zahlen der IEA (65 Milliarden Euro) für diesen Zeitraum¹⁸ (Tabelle 2).¹⁹ Demgegenüber ergeben Berechnungen des DIW Berlin, dass bei

¹⁷ Holz, F., Richter, P. M., Egging, R. (2013): The Role of Natural Gas in a Low-Carbon Europe: Infrastructure and Regional Supply Security in the Global Gas Model. Discussion Paper 1273, DIW Berlin.

¹⁸ Europäische Kommission (2011): Energy Infrastructure Investment Needs and Financing Requirements. SEC(2011) 755 final, Brüssel; sowie IEA (2014), a.a.O.

¹⁹ Anders als im Elektrizitätssektor treffen die Fernnetzbetreiber im Erdgassektor, vertreten durch ENTSO-G, keine konkreten Aussagen über mögliche Kosten der Behebung der Engpässe in den nächsten zehn Jahren. Obwohl sehr viele mögliche Investitionsprojekte diskutiert werden, sind nur wenige bereits verbindlich beschlossen. Cf. ENTSO-G (2013): Ten-Year Network Development Plan 2013-2022. Brüssel.

Tabelle 2

Investitionsbedarf in Erdgasinfrastruktur innerhalb der und in die EU

In Milliarden Euro

	Bis 2020	2020 bis 2030	Bis 2030
Europäische Kommission (2011)	70	k.A.	k.A.
DIW Berlin (2013)	23,6	0,7	24,3
IEA (2014)	65	100	165

Quellen: Europäische Kommission SEC(2011) 755 final; Holz, F. et al. (2013), a.a.O.; IEA (2014), a.a.O.

© DIW Berlin 2014

Hoher Investitionsbedarf zur Beseitigung von Pipeline-Engpässen in den nächsten Jahren.

einer effizienten Nutzung der Infrastruktur nur etwa 23,6 Milliarden Euro investiert werden müssten. Während die IEA dann auch weiterhin einen sehr hohen Investitionsbedarf bis 2030 aufzeigt, sehen die Modellrechnungen des DIW Berlin einen Schwerpunkt auf den Investitionsausgaben vor 2020 und dabei insbesondere in der Behebung der Engpässe.

Neben den Pipeline-Interkonnektoren besteht in vielen Ländern, vor allem Osteuropas, auch erheblicher Ausbaubedarf in Erdgasspeichern zur Sicherung der Versorgung im Winter und zur Überbrückung möglicher Lieferausfälle.²⁰ Die europäische Flüssiggasinfrastruktur ist hingegen nach Fertigstellung der Anlagen in Polen und Litauen ausreichend ausgebaut, um zusätzliche, diversifizierte Erdgasbezüge zu ermöglichen.

Insgesamt stehen im europäischen Energiesektor also Investitionen in Höhe von etwa 2 500 Milliarden in Energieeffizienzmaßnahmen, Stromerzeugung sowie Strom- und Erdgasnetze bis 2030 an; dies entspricht fast 150 Milliarden Euro pro Jahr. Der größte Anteil entfällt dabei auf den Stromsektor, in dem über 70 Milliarden Euro jährlich investiert werden müssen, davon fast 20 Milliarden Euro jährlich in die Verteilnetze und, laut den Berechnungen des DIW Berlin, nur ein deutlich kleinerer Betrag von circa einer Milliarde Euro jährlich in die Übertragungsnetze. Von den über 50 Milliarden Euro Investitionen in der Stromerzeugung dürfte mindestens die Hälfte in den Ausbau der Erneuerbaren fließen. Die Investitionen in die Energieeffizienz fallen mit circa 70 Milliarden Euro pro Jahr fast ebenso hoch aus wie die in den Stromsektor. Dagegen muss laut unse-

²⁰ Europäische Kommission (2014): European Energy Security Strategy. Communication from the Commission to the European Parliament and the Council. SWD(2014) 330 final. Brüssel, 28. Mai 2014.

ren Modellrechnungen nur ein vergleichsweise kleiner Betrag von etwas mehr als einer Milliarde Euro in die Erdgasübertragung investiert werden.

Rahmenbedingungen müssen Anreize für Investitionen setzen

Damit Investitionen erfolgen, müssen durch die Rahmenbedingungen entsprechende Anreize gesetzt werden. Zum einen spielen die Kapitalkosten eine zentrale Rolle bei der Finanzierung, sodass Unsicherheit und Risiko beschränkt werden sollten; andererseits müssen die Anreize für Investoren und ihr sektorspezifisches Wissen bei der Projektauswahl ausreichend berücksichtigt werden. In der Europäischen Union gibt es im Energiebereich bereits einige vielversprechende Förderansätze und Instrumente. Sie sollten ausgebaut werden und verstärkt zum Einsatz kommen. So sind mit dem einheitlichen europäischen Binnenmarkt für Elektrizität und Erdgas und dem Dritten Energiepaket entsprechende Rahmenbedingungen für eine effiziente Bewirtschaftung der Energienetze und der Erzeugungskapazitäten gesetzt worden, deren Umsetzung bislang jedoch noch nicht in allen Mitgliedsstaaten vollständig erfolgt ist.²¹ Weitere Initiativen, insbesondere zur Erhöhung der Investitionstätigkeit in grenzüberschreitenden Netzen, sind in den vergangenen Jahren angelaufen und sollen im Folgenden kurz beleuchtet werden.

Ende 2013 hat die Europäische Kommission 248 Energieinfrastrukturprojekten den Status von *gemeinsamem Interesse* (Project of Common Interest, PCI) verliehen. Dazu zählen Projekte, von denen nachweislich mindestens zwei Mitgliedstaaten profitieren und die zu mehr Marktintegration, zu mehr Wettbewerb oder einer Erhöhung der Versorgungssicherheit im europäischen Netz führen. Bei diesen Projekten wird das Genehmigungsverfahren vereinfacht und Zugang zu günstigen Krediten der Fazilität *Connecting Europe* gewährt. Hier stehen 5,85 Milliarden Euro für den Zeitraum 2014 bis 2020 bereit, um Finanzierungslücken der Projekte zu decken beziehungsweise die Erschließung weiterer privater Finanzierungsquellen zu ermöglichen.²²

Generell ist die Finanzierung der Netzinfrastuktur in allen EU-Ländern durch nationale Regulierungsbehörden festgeschrieben; die meisten Netzgesellschaften unterliegen dabei einer kostenorientierten Regulierung.²³ Auf

nationaler Ebene sollten daher keine schwerwiegenden Finanzierungsprobleme entstehen. Allerdings gibt es andere Hürden, etwa versicherungstechnische Vorgaben, die beispielsweise Investitionen in die Netze zur Anbindung von Offshore-Windparks bisher hemmen.

Schwieriger stellt sich die regulatorische Lage bei grenzüberschreitenden Infrastrukturinvestitionen dar. Zwar gibt es seit 2013 einen EU-Rahmen, der in der Praxis aber erst erprobt werden muss.²⁴ Hier sind multinationale und europaweite Kooperationen notwendig, um die Marktintegration voranzubringen und die positiven Effekte der Infrastrukturinvestitionen im Strom- und im Erdgasnetz zu gewährleisten. Neben der Anschubunterstützung für die *Projects of Common Interest* verfügt die Europäische Investitionsbank (EIB) über weitere Instrumente wie die Structured Finance Facility, Equity Funds in einigen europäischen Regionen sowie die Programme JESSICA und JASPERS im Rahmen der Regionalentwicklung.²⁵ Inwieweit die über die EIB garantierten Projektbonds auch für den Energiesektor Bedeutung erlangen, ist derzeit noch nicht absehbar. Weiterhin wurde auf europäischer Ebene im Rahmen des European Economic Recovery Plans (EERP) 2008 ein spezieller Fond aufgelegt, der *Marguerite Fund for Energy, Climate Change and Infrastructure*; hieran sind sechs nationale Entwicklungsbanken beteiligt, unter anderem auch die deutsche KfW.²⁶

Im Erdgassektor sind in der EU nach den Versorgungskrisen 2006 und 2009 erhebliche Anstrengungen in Richtung Diversifizierung und Infrastrukturausbau unternommen worden. Insbesondere wurden die Importkapazitäten der Flüssiggasterminals von 145 Milliarden (2009) auf inzwischen 184 Milliarden Kubikmeter gesteigert; dies entspricht mehr als den gesamten Erdgasimporten der EU aus Russland (cica 130 Milliarden Kubikmeter jährlich). Auch wurden größere Pipelineprojekte fertiggestellt, welche die Versorgungssicherheit steigern, unter anderem die Verstärkung der Verbindungen zwischen Großbritannien und dem Kontinent und der Ausbau der Anbindung Nordafrikas an die EU.

Dennoch steht die Umsetzung einiger Vorgaben auf europäischer Ebene in Richtung Vollendung des Erdgas-Binnenmarktes noch aus. Hierzu gehört zum

²¹ Siehe hierzu unter anderem Europäische Kommission (2012): Mitteilung "Ein funktionierender Energiebinnenmarkt". COM(2012)663.

²² Vgl. Europäische Kommission (2013): Energie: Kommission stellt Liste von 250 Infrastrukturprojekten vor, die insgesamt 5,85 Milliarden Euro erhalten könnten. European Commission IP/13/932, 14. Oktober 2013, europa.eu/rapid/press-release_IP-13-932_de.htm.

²³ So werden Investitionen in deutsche Stromnetze nach der Anreizregulierungsverordnung mit 9,27 Prozent (nominal) verzinst, das heißt deutlich oberhalb des aktuellen Kapitalmarktzinses.

²⁴ Verordnung (EU) Nr. 347/2013 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2013 zu Leitlinien für die transeuropäische Energieinfrastruktur und zur Aufhebung der Entscheidung Nr. 1364/2006/EG und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 713/2009 und (EG) Nr. 715/2009.

²⁵ Vgl. v. Hirschhausen, C. (2011): *Financing Trans-European Energy Infrastructures – Past, Present and Perspectives*. Berlin, Brüssel, Studie für den Think Tank "Notre Europe".

²⁶ Vgl. ausführlicher Kemfert, C., Schäfer, D. (2012): *Finanzierung der Energiewende in Zeiten großer Finanzmarktinstabilität*. DIW Wochenbericht Nr. 031/2012.

einen die Vorgabe der vertikalen Trennung von Erdgas-handel und Infrastruktur, welche für einen reibungslosen Wettbewerb notwendig ist. Zum anderen verhindert die aktuelle Bewirtschaftung der Infrastruktur in Form regionaler oder nationaler *Entry-Exit*-Preise die effiziente Infrastrukturnutzung und -erweiterung, da keine ökonomischen Preissignale die Auslastung des Netzes anzeigen.²⁷ Hier böte sich eine Umstellung auf eine grenzüberschreitende Engpassbepreisung durch Verbindung der Märkte (sogenanntes *Market coupling*) an. Dieses wurde im US-Erdgasmarkt bereits kurz nach der Liberalisierung (1978) eingeführt und hat zu einem landesweit liquiden und transparenten Markt geführt.²⁸

Fazit

Im europäischen Energiesektor müssen bis 2030 etwa 2 500 Milliarden Euro investiert werden; dies entspricht

27 Im Entry-Exit-Regime wird ein Entgelt für die Einspeisung von Erdgas in eine Entry-Exit-Zone gezahlt und das Erdgas kann dann an allen Stellen innerhalb der Zone entnommen werden. Das Entgelt ist also unabhängig von der Einspeisung und der Entnahmestelle sowie der zurückgelegten Transportentfernung innerhalb der Zone. Die Netzbetreiber sind dafür verantwortlich, die Einspeisungen und Ausspeisungen sowie die Transportflüsse technisch zu ermöglichen.

28 Vgl. Makholm, J. D. (2012): *The Political Economy of Pipelines*. Cambridge, Mass.

Christian von Hirschhausen ist Forschungsdirektor für Internationale Infrastrukturpolitik und Industrieökonomie am DIW Berlin | chirschhausen@diw.de

Franziska Holz ist Wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt am DIW Berlin | fholtz@diw.de

Investitionen von fast 150 Milliarden Euro jährlich. Der Investitionsbedarf im Stromsektor wird auf mind. 70 Milliarden Euro jährlich geschätzt. Dabei entfallen rund zwei Drittel auf die Stromerzeugung und ein Drittel auf die Infrastruktur. Zusätzlich fallen für Investitionen in Energieeffizienz Investitionsausgaben in derselben Größenordnung von circa 70 Milliarden Euro an. Auch in der Erdgasinfrastruktur gibt es weiterhin Investitionsbedarf zur Diversifizierung der Erdgasbezüge der Mitgliedsstaaten und zur Steigerung der Versorgungssicherheit.

Zur Bereitstellung dieser Investitionen wird sowohl auf nationaler als auch auf europäischer Ebene ein angemessenes Regelwerk benötigt. Insbesondere bei grenzüberschreitenden Infrastrukturinvestitionen gibt es nach wie vor Probleme. Hier sind multinationale und europaweite Kooperationen notwendig, um die Marktintegration voranzubringen und die positiven Effekte der Infrastrukturinvestitionen zu gewährleisten. Dabei fällt der EU eine besondere Rolle zu, da sie jenseits der reinen Finanzierungsfunktion auch im Rahmen der Energiewegeplanung eingreifen muss. Darüber hinaus ist zu prüfen, ob das von der Europäischen Investitionsbank vorgelegte Instrument der *Projekt Bonds* auch für nachhaltige Energieinfrastrukturinvestitionen umfänglich benutzt werden sollte.

Clemens Gerbaulet ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU Berlin, zuvor am DIW Berlin | cgerbaulet@diw.de

Casimir Lorenz ist Gastwissenschaftler am DIW Berlin | clorenz@diw.de

EUROPEAN ENERGY SECTOR: LARGE INVESTMENTS REQUIRED FOR SUSTAINABILITY AND SUPPLY SECURITY

Abstract: For the European Union to keep on track with its energy and climate targets, large investments are required in electricity generation, infrastructure and energy efficiency. The electricity sector takes the center stage. This article delivers an overview of several estimates of the investment requirement in the European energy sector and estimates

the total required investment expenditures until 2030. To ensure the financing of these investment expenditures, further adaptation of the legal framework in the European member states is necessary; even most importantly, the regulatory framework of cross-border infrastructure projects needs to be improved.

JEL: L95, L95, Q43

Keywords: infrastructure, electricity, natural gas, modeling



DIW Berlin – Deutsches Institut
für Wirtschaftsforschung e. V.
Mohrenstraße 58, 10117 Berlin
T +49 30 897 89 -0
F +49 30 897 89 -200
www.diw.de
81. Jahrgang

Herausgeber

Prof. Dr. Pio Baake
Prof. Dr. Tomaso Duso
Dr. Ferdinand Fichtner
Prof. Marcel Fratzscher, Ph.D.
Prof. Dr. Peter Haan
Prof. Dr. Claudia Kemfert
Prof. Karsten Neuhoff, Ph.D.
Dr. Kati Schindler
Prof. Dr. Jürgen Schupp
Prof. Dr. C. Katharina Spieß
Prof. Dr. Gert G. Wagner

Chefredaktion

Sabine Fiedler
Dr. Kurt Geppert

Redaktion

Renate Bogdanovic
Andreas Harasser
Sebastian Kollmann
Dr. Claudia Lambert
Dr. Wolf-Peter Schill

Lektorat

Dr. Kerstin Bernoth
Hendrik Hagedorn
Dr. Thure Traber

Textdokumentation

Manfred Schmidt

Pressestelle

Renate Bogdanovic
Tel. +49-30-89789-249
presse@diw.de

Vertrieb

DIW Berlin Leserservice
Postfach 74, 77649 Offenburg
leserservice@diw.de
Tel. 01806 - 14 00 50 25,
20 Cent pro Anruf
ISSN 0012-1304

Gestaltung

Edenspiekermann

Satz

eScriptum GmbH & Co KG, Berlin

Druck

USE gGmbH, Berlin

Nachdruck und sonstige Verbreitung –
auch auszugsweise – nur mit Quellen-
angabe und unter Zusendung eines
Belegexemplars an die Serviceabteilung
Kommunikation des DIW Berlin
(kundenservice@diw.de) zulässig.

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier.