

Erdgas nicht knapp – Klimapolitik bestimmt Verbrauch

korrigierte Version



Bericht von Franziska Holz, Philipp M. Richter und Christian von Hirschhausen

Strukturverschiebung in der globalen Erdgaswirtschaft –
Nachfrageboom in Asien, Angebotsschock in den USA 3

Interview mit Franziska Holz

»Erdgas-Boom in Asien – Rückgang in Europa« 12

Am aktuellen Rand Kommentar von Christian Dreger

Schwächeres Wachstum in China:
Weltwirtschaft könnte sogar profitieren 16



DIW Berlin – Deutsches Institut
für Wirtschaftsforschung e. V.
Mohrenstraße 58, 10117 Berlin
T +49 30 897 89 -0
F +49 30 897 89 -200
80. Jahrgang
31. Juli 2013

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
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
Sebastian Kollmann
Dr. Richard Ochmann
Dr. Wolf-Peter Schill

Lektorat

Prof. Dr. Anne Neumann

Textdokumentation

Lana Stille

Pressestelle

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

Vertrieb

DIW Berlin Leserservice
Postfach 7477649
Offenburg
leserservice@diw.de
Tel. 01805 - 19 88 88, 14 Cent./min.
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.



Jede Woche liefert der Wochenbericht einen unabhängigen Blick auf die Wirtschaftsentwicklung in Deutschland und der Welt. Der Wochenbericht richtet sich an Führungskräfte in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft – mit Informationen und Analysen aus erster Hand.

Wenn Sie sich für ein Abonnement interessieren, können Sie zwischen den folgenden Optionen wählen:

Jahresabo zum Vorzugspreis: Der Wochenbericht zum Preis von 179,90 Euro im Jahr (inkl. MwSt. und Versand), gegenüber dem Einzelpreis von 7 Euro sparen Sie damit mehr als 40 Prozent.

Studenten-Abo: Studenten können den Wochenbericht bereits zum Preis von 49,90 Euro im Jahr abonnieren.

Probe-Abo: Sie möchten den Wochenbericht erst kennenlernen? Dann testen Sie sechs Hefte für nur 14,90 Euro.

Bestellungen richten Sie bitte an den

DIW Berlin Leserservice
Postfach 74, 77649 Offenburg
Tel. (01806) 14 00 50 25,
20 Cent/Anruf aus dem dt. Festnetz,
60 Cent maximal/Anruf aus dem Mobilnetz
leserservice@diw.de

Weitere Fragen?

DIW Kundenservice:

Telefon (030) 89789-245
kundenservice@diw.de

Abbestellungen von Abonnements
spätestens sechs Wochen vor Laufzeitende

RÜCKBLIQUE: IM WOCHENBERICHT VOR 50 JAHREN

Der sowjetische Staatshaushalt 1963

Der sowjetische Staatshaushalt setzt sich aus den Haushalten der Union, der Republiken, Gebiete und Gemeinden zusammen, jedoch besitzt nur der Unionshaushalt eigene Finanzhoheit und eigene Einnahmen. Die Haushalte der Republiken und der ihnen nachgeordneten Körperschaften erhalten die Mittel zur Durchführung ihrer Aufgaben als zweckgebundene Zuweisungen aus dem Unionshaushalt. Dabei ist der Anteil der Republiken an der Finanzierung der gesamten öffentlichen Ausgaben zwischen 1955 und 1960 – im Zuge der Dezentralisation der Wirtschaftsverwaltung – von rund einem Viertel auf mehr als die Hälfte gestiegen. Die stärkere finanzielle Beteiligung der Haushalte der Unionsrepubliken an der Durchführung volkswirtschaftlicher Aufgaben ergab sich zwangsläufig aus der Erweiterung ihres Aufgabenbereiches. Während früher die Investitionsausgaben der einzelnen Republiken vor allem die Finanzierung der Leicht- und Nahrungsmittelindustrien und der Kommunalwirtschaft betrafen, dient heute der größte Teil dieser Ausgaben dem weiteren Ausbau der Schwerindustrie (soweit sie den Volkswirtschaftsräten untersteht, also dezentralisiert verwaltet wird) und der Staatsgüter.

Die Einkommenstruktur des sowjetischen Staatshaushalts wird 1963 keine wesentlichen Veränderungen erfahren. Den größten Anteil an den Staatseinnahmen wird nach wie vor die Umsatzsteuer erreichen, wenn auch ihre Bedeutung – wie schon in den vergangenen Jahren – weiter zurückgehen wird. Da das Umsatzsteueraufkommen fast ausschließlich aus der Besteuerung von Konsumgüterumsätzen stammt, müsste es – bei gleichbleibenden Steuersätzen – annähernd parallel mit dem Einzelhandelsumsatz wachsen. Tatsächlich ist das Umsatzsteueraufkommen in den letzten zehn Jahren aber in weit geringerem Tempo gestiegen. Dies lässt darauf schließen, daß die Steuersätze für Konsumgüter landwirtschaftlichen Ursprungs seit 1953 mehrmals gesenkt worden sind. Obwohl der Staat die Aufkaufpreise für Agrarerzeugnisse wiederholt hinaufgesetzt hat, sind die Endverkaufspreise (zwischen 1954 und 1961) im wesentlichen konstant geblieben.

aus dem Wochenbericht Nr. 31 vom 2. August 1963

Strukturverschiebung in der globalen Erdgaswirtschaft – Nachfrageboom in Asien, Angebotsschock in den USA

Von Franziska Holz, Philipp M. Richter und Christian von Hirschhausen

Erdgas gewinnt weltweit immer größere Bedeutung bei der Umstrukturierung und Dekarbonisierung von Energiesystemen. Es ist flächendeckend verfügbar und flexibel einsetzbar in Verstromung, Industrie, Verkehr und im Haushaltsbereich. Im Vergleich zu anderen fossilen Energieträgern wird bei seiner Verbrennung relativ wenig CO₂ emittiert. Aus diesem Grund kommt der Erdgaswirtschaft auch bei der europäischen Energiewende in Richtung erneuerbarer Energieträger eine wichtige unterstützende Rolle zu. Das DIW Berlin untersucht vor diesem Hintergrund das Potential des globalen Erdgasmarktes und analysiert modellgestützt mögliche Entwicklungsszenarien für verschiedene Klimaschutzziele.

Die seit einigen Jahren zu beobachtende strukturelle Verschiebung der internationalen Erdgaswirtschaft wird sich auch mittel- und langfristig fortsetzen. Während die Staaten des arabischen Golfs, insbesondere Katar, aufgrund ihrer geographischen Lage als flexibler Anbieter (*Swing Supplier*) verbleiben, sinkt künftig die zentrale Bedeutung Russlands für die Versorgung Europas. Neue Techniken wie das *Fracking*, die die Erschließung sogenannter unkonventioneller Erdgasvorkommen ermöglichen, lassen die USA zur potenziellen Erdgasexportmacht aufsteigen und bieten anderen Weltregionen Hoffnung auf eigene Förderung. In Europa hingegen erscheint das Potential zusätzlicher einheimischer Gewinnung durch *Fracking* von Schiefergas aufgrund technischer Unsicherheiten und fehlender politischer Unterstützung im Kontext eines ausreichenden, internationalen Erdgasangebotes als gering. Immer mehr Nachfrage nach Erdgas wird aus Asien kommen, wo der wachstumsinduzierte Energiehunger kontinuierlich steigt. Diese mittelfristig dominante Nachfrageregion wird einen Großteil des zukünftigen Erdgashandels binden. In Europa sind mehrere Entwicklungspfade möglich, in Abhängigkeit davon, ob Erdgas als Brückentechnologie auf dem Weg zu erneuerbar-basierten Systemen genutzt wird, oder langfristig ein Komplement zur unstillen Einspeisung Erneuerbarer darstellt.

Als Erdgas wird im Allgemeinen eine auf rund 95 Prozent Methan basierende Mischung unterschiedlicher Gase bezeichnet, die entweder als Kuppelprodukt mit der Förderung von Erdöl (associated natural gas) oder in alleiniger Förderung (dry natural gas) produziert wird. Erdgasvorkommen unterscheiden sich in konventionelle und nicht konventionelle Erdgaslagerstätten: Konventionelle Lagerstätten sind große, zusammenhängende Felder, welche mit großindustriellen Fördermethoden gehoben werden können. Unkonventionelle Erdgasvorkommen zeichnen sich hingegen durch eine niedrige Durchlässigkeit der Gesteinsschichten aus und erfordern spezielle Techniken der Förderung, wie horizontale Bohrungen und das sogenannte *Hydraulic Fracturing* (oder auch *Fracking*). Bei letzterem Verfahren wird eine Mischung aus Wasser, Sand und Chemikalien zur Aufspaltung der das Erdgas umschließenden Gesteinsschichten verwendet.

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) unterscheidet hauptsächlich drei Arten nicht konventioneller Erdgasvorkommen:

- Tight Gas in dichten Gesteinsschichten wie Sandstein, Kalkstein und Tonmineralien,
- Schiefergas (shale gas) in kohlenwasserstoffreichen Sedimenten wie Ton- und Ölschiefer sowie
- Kohleflözgas (coalbed methane) in Verbindung mit Steinkohleflözen.¹

Darüber hinaus finden sich an einigen Stellen des Meeresbodens große Mengen von Gashydraten, die aufgrund hoher technischer Anforderungen mittelfristig jedoch nicht kommerziell zu fördern sind.²

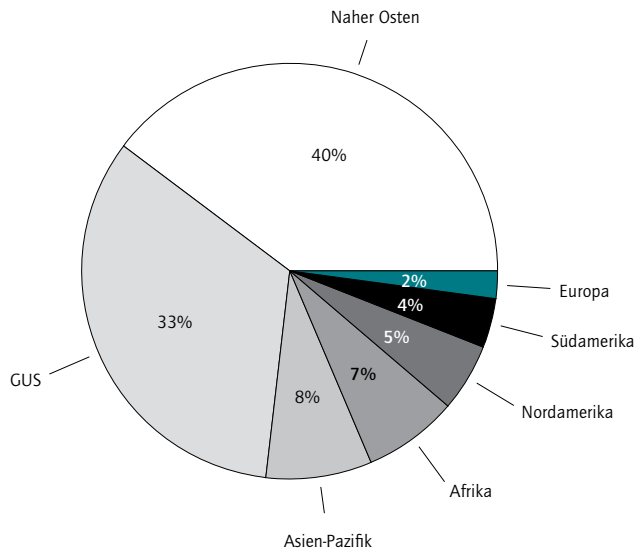
¹ Vgl. SRU (2013): *Fracking zur Schiefergasgewinnung: Ein Beitrag zur energie- und umweltpolitischen Bewertung*. Stellungnahme Nr. 18, Mai 2013, 7.

² Insbesondere die japanische Regierung verspricht sich von Gashydraten langfristig eine kommerzielle Nutzung und fördert die Forschung in deren Exploration und Förderung, vgl. www.mh21japan.gr.jp/english/, zugegriffen am 08.07.2013.

Abbildung 1

Erdgasreserven nach Weltregionen

Anteile¹ in Prozent



¹ Durchschnitt dreier Studien.

Quellen: BP; DERA; EIA; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2013

Knapp drei Viertel der weltweiten Erdgasreserven befinden sich im Nahen Osten und den GUS-Staaten.

Verfügbarkeit von Erdgas langfristig nicht gefährdet

Geologische Schätzungen versuchen, das Ressourcenpotential von Erdgas (also die gesamten physisch vorhandenen Mengen) und das enger definierte Volumen der Reserven (aktuell wirtschaftlich abbaubare Vorkommen) zu erfassen. Diese Schätzungen unterscheiden sich im Detailgrad, den technischen Klassifizierungstypen sowie ergänzenden Expertenmeinungen. Über die Menge der verfügbaren Reserven herrscht ein großes Maß an Übereinstimmung: Die aktuellen Reservenschätzungen auf regionaler Ebene liegen in einem Bereich um 200 Billionen Kubikmeter (Tabelle 1). Bei einer angenommenen Förderrate des Jahres 2011 entspricht dies einer statischen Reichweite von rund 60 Jahren.

Die mit Abstand größten Reserven finden sich im Nahen Osten und den GUS-Staaten, welche zusammen rund drei Viertel aller Reserven auf sich vereinigen (Abbildung 1). Auch in Afrika, der Asien-Pazifik-Region (Ost- und Südostasien sowie Ozeanien) und Nord- beziehungsweise Südamerika liegen erhebliche Erdgasreserven, wohingegen Europa mit Abstand über die geringsten Erdgasreserven von etwa 4,2 Billionen Kubik-

Tabelle 1

Erdgasreserven nach Region

In Billionen Kubikmeter

	BP (2012) ¹	DERA (2012) ²	EIA (2012) ³	Durchschnitt
Naher Osten	80,0	79,7	76,1	78,6
GUS	74,7	62,3	61,3	66,1
Asien-Pazifik	16,8	16,8	15,2	16,3
Afrika	14,5	14,6	14,7	14,6
Nordamerika	10,8	9,8	10,7	10,4
Südamerika	7,6	7,6	7,6	7,6
Europa	4,0	4,3	4,4	4,2
Insgesamt	208,4	195,1	189,9	197,8
R/P-Verhältnis ⁴	62	58	57	59
CO ₂ -Gehalt ⁵ in Gigatonnen	444	416	405	422

¹ BP (2012): Statistical Review of World Energy.

² DERA (2012): DERA Rohstoffinformation. Energiestudie 2012. Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen. BGR, Hannover.

³ EIA (2012): International Energy Statistics. U.S. Department of Energy, Washington DC.

⁴ Reserven im Verhältnis zur geförderten Menge im Jahr 2011 nach DERA (2012).

⁵ Durchschnittliche Emissionsfaktoren bei der Verbrennung nach IPCC 2006.

IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 2 Energy, Genf.

Quellen: BP; DERA; EIA; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2013

Die Reservenschätzungen liegen eng beieinander, außer für die GUS.

meter verfügt, die vor allem in den Niederlanden und Norwegen zu finden sind.

Unkonventionelle Erdgasvorkommen finden bisher nur geringen Eingang in die Reservenstatistiken und werden vielmehr in der umfassenderen Ressourcenstatistik aufgelistet. Schätzungen über das vorhandene Ressourcenpotential von Erdgas unterscheiden sich insbesondere im Anteil der unkonventionellen Vorkommen erheblich (Tabelle 2). Die konventionellen Ressourcen liegen in einem engen Bereich von 321 bis 498 Billionen Kubikmeter. Dagegen fallen die Schätzungen nicht konventioneller Ressourcen weit auseinander (zwischen 275 und 917 Billionen Kubikmeter). So übertreffen die Schätzungen von Rogner (1997) und Rogner et al. (2012) die konservativsten Schätzungen (DERA, 2012, und IEA, 2012) beinahe um den Faktor drei.³ Dies ist weniger dem Zeitpunkt der Erhebung geschuldet, als vielmehr den unterschiedlichen geowissenschaftlichen und

³ Rogner, H.-H. (1997): An Assessment of World Hydrocarbon Resources. Annual Review of Energy and the Environment, Vol. 22, 217-262; Rogner, H.-H., Aguilera, R. F., Archer, C., Bertani, R., Bhattacharya, S. C., Dusseault, M. B., Gagnon, L., Haberl, H., Hoogwijk, M., Johnson, A., Rogner, M. L., Wagner, H., Yakushev, V. (2012): Chapter 7 – Energy Resources and Potentials. In: Global Energy Assessment – Toward a Sustainable Future. Cambridge, New York, and the International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, 423-512; IEA (2012): World Energy Outlook 2012. OECD/IEA, Paris.

Tabelle 2

Schätzungen weltweiter Erdgasressourcen

In Billionen Kubikmeter

	Konventionelle	Unkonventionelle				Insgesamt	R/P-Verhältnis ¹	CO ₂ -Gehalt ² in Gigatonnen
		Tight Gas	Schiefergas	Kohleflözgas	Zusammen			
DERA (2012)	498	63	160	51	275	772	232	1 647
IEA (2012)	462	81	200	47	328	790	237	1 684
Rogner (1997) ³	389	208	453	256	917	1 306	391	2 784
Rogner et al. (2012) ⁴	321	211	392	245	848	1 170	350	2 493

¹ Reserven im Verhältnis zur geförderten Menge im Jahr 2011 nach DERA (2012).

² Durchschnittliche Emissionsfaktoren bei der Verbrennung nach IPCC 2006. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Volume 2 Energy, Genf.

³ Zur besseren Vergleichbarkeit ist die bereits erfolgte Förderung der Jahre 1995 bis 2011 von den Angaben zu konventionellen Ressourcen abgezogen worden (geforderte Menge laut BP, 2012).

⁴ Ohne sogenannte pseudo-unkonventionelle Ressourcen wie Tiefsee-Erdgas mit einer Größenordnung von 200 Billionen Kubikmeter. Für das konventionelle Erdgasressourcenpotential berufen sich Rogner et al. auf USGS (2008): Circum-Arctic Resource Appraisal: Estimates of Undiscovered Oil and Gas North of the Arctic Circle. Fact Sheet 2008-3049. US Geological Survey, Washington DC.

Quellen: BP; DERA; IEA; Rogner; Rogner et al.; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2013

Die Ressourcenschätzungen schwanken je nach Institution, insbesondere für die unkonventionellen Erdgasvorkommen.

statistischen Erfassungsmethoden. Für eine mittelfristige Untersuchung des Erdgashandels sind diese Unterschiede jedoch weniger relevant.

Unabhängig von den betrachteten Quellen wird deutlich, dass die physische Verfügbarkeit von Erdgas keinen limitierenden Faktor in den nächsten Jahrzehnten darstellen wird. So liegen die statischen Reichweiten im Bereich von 232 bis 391 Jahren. Hierdurch könnte theoretisch sowohl ein fortgesetzter Nachfrageboom in Asien abgedeckt als auch eine klimapolitisch wünschenswerte Substitution von Kohle in der Stromgewinnung getragen werden.

Als problematisch ist jedoch die Menge an CO₂ anzusehen, die bei einer angenommenen vollständigen Verbrennung freigesetzt würde. So ist in derzeitigen Erdgaslagerstätten, die als Reserven ausgewiesen sind, eine Menge von rund 400 Milliarden Tonnen CO₂ gebunden.⁴ Zum Vergleich: Nach einer Faustregel gilt, dass das verfügbare Kohlenstoffbudget bei etwa 1 000 Milliarden Tonnen CO₂ liegt, das heißt das maximal diese Menge in den nächsten Jahrzehnten emittiert werden sollte, um das Zwei-Grad-Erwärmungsziel mit hoher Wahrscheinlichkeit erreichen zu können.⁵ Unter diese Obergrenze fallen insbesondere jedoch auch Emissionen durch die Nutzung von Kohle und Erdöl, die derzeit einen weit höheren Anteil der Gesamtemissionen einnehmen. Somit

würde eine politisch festgelegte globale Emissionsobergrenze eine tatsächlich bindende Einschränkung des zukünftigen Erdgasverbrauchs bedeuten.

Schiefergas: Förderboom in den USA, geringes Potential in Europa

Die USA erlebten in den 2000er Jahren einen starken Preisanstieg von unter drei US-Dollar pro MBtu⁶ zu Beginn des Jahrtausends bis zu einem Höhepunkt von über 13 US-Dollar pro MBtu Mitte 2008.⁷ Infolgedessen ist es dort zu einem regelrechten Explorations- und Förderboom des nicht konventionellen Schiefergases gekommen. Hierbei kamen auch neue Fördertechnologien zum Zuge, insbesondere horizontale Bohrungen und das *Hydraulic Fracturing*. So ist die Erdgasförderung der USA in den letzten Jahren von etwa 520 Milliarden Kubikmeter (2006) auf etwa 680 Milliarden Kubikmeter (2012) gestiegen.⁸ Dies entspricht einer Steigerung von 25 Prozent und ist ausschließlich vom Wachstum der Schiefergasförderung getragen. Dieser Angebotschock hat vorherige Erwartungen eines steigenden Importbedarfs obsolet werden lassen. Der stark gesunkene Großhandelspreis für Erdgas seit Mitte 2011 in den USA auf teilweise unter zwei US-Dollar pro MBtu (An-

⁴ Bei der Verbrennung aller Erdgasressourcen, selbst der konservativsten Schätzung zufolge, würden mindestens 1 647 Milliarden Tonnen CO₂ über einen längeren Zeitraum freigesetzt.

⁵ Vgl. Meinshausen, M., Meinshausen, N., Hare, W., Raper, S. C.B., Frieler, K., Knutti, R., Frame, D. J., Allen, M. R. (2009): Greenhouse-gas emission targets for limiting global warming to 2°C. Nature 458 (7242), 1158-1162.

⁶ Millionen British Thermal Units.

⁷ Spot-Preise auf dem Großhandelsmarkt Henry Hub, erhoben von der EIA beim US-amerikanischen Energieministerium, www.eia.gov/dnav/ng/hist/rngwhhdD.htm, zugegriffen am 16.07.2013.

⁸ EIA (2009): Annual Energy Outlook. U.S. Department of Energy, Washington, D.C.; IEA (2013): Medium-Term Gas Market Report. OECD/IEA, Paris.

fang 2012) hat zu einer gestiegenen heimischen Nutzung, insbesondere in der Stromerzeugung, geführt.

Die USA verfügen derzeit nicht über die technischen und außenhandelsrechtlichen Möglichkeiten, Erdgas in nennenswerten Mengen außerhalb von Nordamerika zu exportieren. Aufgrund der geografischen Lage müssten solche Exporte in Form von Flüssiggas (liquefied natural gas, LNG) stattfinden, jedoch ist die LNG-Exportinfrastruktur erst im Aufbau. Hinzu kommt, dass Exporte in Länder ohne Freihandelsabkommen mit den USA (wie derzeit Europa und Japan) durch die amerikanischen Behörden (Energieministerium) genehmigt werden müssen. Im Zuge der Genehmigungsprozesse für einige Terminals ist eine lebhafte Diskussion in den USA entbrannt, ob es im nationalen Interesse sei, Exporte zuzulassen. Das US-Energieministerium hat sich jüngst jedoch entschlossen, zwei Terminals die allgemeine Exportlizenz zu erteilen. Diese hätten dann eine Gesamtexportkapazität von über 30 Milliarden Kubikmeter pro Jahr.⁹ Die Erlaubnis für weitere rund 200 Milliarden Kubikmeter pro Jahr an Exportkapazitäten ist beantragt. Deren Realisierung bleibt jedoch abzuwarten und ist in vollem Umfang unwahrscheinlich.

Nicht nur in Nordamerika sondern auch in anderen Weltregionen sind umfangreiche Schiefergasvorkommen zu finden (Tabelle 3). Insbesondere werden in Südamerika, Südafrika, Australien und China Vorkommen vermutet beziehungsweise aus ersten Erkundungen hochgerechnet. Diese Zahlen sind noch mit einer großen Unsicherheit behaftet, wie die jüngste Aktualisierung der Schätzungen der amerikanischen Energieinformationsbehörde (EIA) aufzeigt. Die Internationale Energieagentur (IEA) befasst sich dementsprechend seit einigen Jahren mit den notwendigen Rahmenbedingungen, die eine weitverbreitete Förderung von Schiefergas voraussetzen.¹⁰ Insbesondere für China wird von einem baldigen Einstieg in die Schiefergasförderung ausgegangen. In Regionen mit ebenfalls großen konventionellen Vorkommen wie Russland ist hingegen die mutmaßlich deutlich teurere Förderung von Schiefergas auch langfristig nicht zu erwarten.

Gelegentlich wird auch in Europa die Hoffnung geäußert, ein Schiefergasboom hierzulande würde die Wettbewerbsfähigkeit von energieintensiven Industrien wesentlich verbessern. Die bisher vorliegende Informationslage nährt diese Hoffnung jedoch nicht: Die strengeren Umweltauflagen in einigen europäischen

Tabelle 3

Rangliste der 15 Länder mit den größten Schiefergasressourcen

In Billionen Kubikmeter

	DERA (2012) ¹	EIA (2011) ²	EIA (2013) ³
Argentinien	21,92	21,92	22,71
Mexiko	19,29	19,28	15,43
Südafrika	13,74	13,73	11,04
USA	13,65	24,41	18,83 ⁴
Australien	11,22	11,21	12,37
Russland	9,50	k. A.	8,07
China	8,60	36,10	31,57
Libyen	8,21	8,21	3,45
Algerien	6,51	6,54	20,02
Brasilien	6,40	6,40	6,94
Polen	5,30 ⁵	5,30	4,19
Frankreich	5,10	5,10	3,88
Kanada	3,65	10,99	16,23
Norwegen	2,35	2,35	0,00
Chile	1,80	1,81	1,36

1 DERA (2012): DERA Rohstoffinformation. Energiestudie 2012. Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen. BGR, Hannover.

2 EIA (2011): World Shale Gas Resources: An Initial Assessment of 14 Regions Outside the United States. U.S. Department of Energy, Washington DC.

3 EIA (2013): Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: An Assessment of 137 Shale Formations in 41 Countries Outside the United States. U.S. Department of Energy, Washington DC.

4 www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/, zugegriffen am 08.07.2013.

5 Polish Geological Institute (2012): Assessment of Shale Gas and Shale Oil Resources of the Lower Paleozoic Baltic-Podlasie-Lublin Basin in Poland. First Report, Warschau, schätzt die zu fördernden Ressourcen in Polen auf unter eine Billion Kubikmeter.

Quellen: DERA; EIA; Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2013

Schiefergas ist auch in vielen Ländern zu finden, die nicht über bedeutende konventionelle Vorkommen verfügen.

Ländern, die geringen und sehr unsicheren Schätzungen bezüglich der Schiefergasressourcen, die größere Dispersion von (kleineren) Lagerstätten, das öffentliche Eigentum an Bodenrechten (im Gegensatz zu Privateigentum in den USA), eine höhere Bevölkerungsdichte in Europa sowie der Förderbann, den einige EU-Länder bereits bezüglich einer Förderung von Schiefergas erlassen haben (unter anderem Frankreich, Bulgarien) stehen einer leichten und kostengünstigen Erschließung der Vorkommen entgegen. Auch für Deutschland ist kein Impetus in Richtung Schiefergasförderung zu erwarten: So ist ein seit Jahren diskutierter Gesetzesentwurf zur Regelung der Schiefergaserkundung im Juni 2013 zum wiederholten Mal nicht in die Bundestagsdebatte eingebracht worden. Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) formuliert in einer Stellungnahme, dass Fracking energiepolitisch nicht notwendig sei und im kommerziellen Umfang derzeit wegen gravierender Wissenslücken nicht zugelassen werden solle.¹¹

⁹ Siehe die Aufstellung des amerikanischen Energieministeriums, energy.gov/sites/prod/files/2013/06/f1/summary_lng_applications.pdf.

¹⁰ IEA (2011): Are We Entering a Golden Age of Gas? Special Report. World Energy Outlook 2011. OECD/IEA, Paris; IEA (2012): Golden Rules for a Golden Age of Gas – World Energy Outlook special report on unconventional gas. OECD/IEA, Paris.

¹¹ SRU (2013), a. a. O., 45.

Kasten

Das Global Gas Model (GGM)

Das Global Gas Model ist ein umfassendes partielles Gleichgewichtsmodell des Erdgassektors, das die gesamte Wertschöpfungskette von der Erdgasförderung über den Transport und die Speicherung bis zum Endverbraucher in Stromwirtschaft, Industrie und Haushalten abbildet. Es wurde in Kooperation mit der NTNU Trondheim entwickelt. Es ist eines der umfangreichsten Modelle, die derzeit verfügbar sind und baut auf dem European Gas Model¹ und dem World Gas Model² auf. Das Global Gas Model ist zur Berechnung bis 2040 in großem geografischen Detail für rund 120 Länder beziehungsweise Regionen der Welt ausgelegt. Sein Basisjahr ist 2010. Typische Ergebnisse des Modells sind Produktionsmengen und Handelsflüsse, aber auch regionale Preise und Infrastrukturexpansionen. Der Fokus der hier vorliegenden Auswertungen liegt

jedoch auf den produzierten und gehandelten Mengen sowie dem Kapazitätsbedarf. Die hohe geografische Disaggregation des Modells erlaubt es auch, die spezifischen regionalen Verfügbarkeiten und Produktionskosten von Schiefergas in die Berechnungen einzubeziehen sowie regionale Verbrauchsstrukturen zu unterscheiden.

Das Modell wurde zuletzt für die Berechnung des Effekts verschiedener Klimaszenarien für den europäischen und globalen Erdgasmarkt im Energy Modeling Forum 28 eingesetzt.³ Es zeigt die zunehmende Bedeutung Asiens im globalen Markt bei gleichzeitig abnehmender Nachfrage in Europa, was nicht nur zu einer Verschiebung der Handelsflüsse, sondern auch der Infrastrukturinvestitionen führen wird.

¹ Egging, R., Gabriel, S.A., Holz, F., Zhuang, J. (2008): A Complementarity Model for the European Natural Gas Market. *Energy Policy*, Vol. 36(7), 2385-2414.

² Egging, R., Holz, F., Gabriel, S.A. (2010): The World Gas Model – a multi-period mixed complementarity model for the global natural gas market. *Energy*, Vol. 35 (10), 4016-4029.

³ 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. DIW Diskussionspapier Nr. 1273, Berlin.

Weltweiter Erdgashandel und Flüssiggas auf dem Vormarsch

Sowohl die Angebots- als auch die Nachfragestrukturen des globalen Erdgashandels unterliegen derzeit größeren Verschiebungen. Auf der Angebotsseite ist neben den Golfstaaten insbesondere die Region Asien-Pazifik auf dem Vormarsch; mittelfristig ist es möglich, dass sich die USA zu einem bedeutenden Erdgasexporteur entwickeln. Auf der Nachfrageseite entwickelt sich Asien durch ein exponentielles Wachstum zu einem Schwerpunkt zukünftiger Erdgasmärkte.

Zur Abschätzung des zukünftigen Erdgashandels und der benötigten Erdgas-Infrastruktur in Form von Pipelines und LNG-Häfen werden im Folgenden Ergebnisse von Modellrechnungen des DIW Berlin in Zusammenarbeit mit der NTNU Trondheim dargestellt. Zu diesem Zweck wurde das *Global Gas Model* (GGM) verwendet, das eine sehr detailgetreue Abbildung der Welterdgasmärkte erlaubt (Kasten).¹² In einem *Basisszenario* wurde die Fortsetzung einer schrittweisen Klima- und Energiepolitik angenommen, insbesondere in Europa und den OECD-Ländern. Diese reduzieren per Annahme

bis 2035 ihre CO₂-Emissionen um 30 Prozent, beziehungsweise um sieben Prozent im Vergleich zu 1990. Dagegen erfolgt im Szenario *Klima* eine Verschärfung der globalen Klimapolitik zur Erreichung des Zwei-Grad-Ziels. Referenzpunkt für Erdgasproduktion und -verbrauch sind jüngste Schätzungen der Internationalen Energieagentur.¹³

Berechnet wurden die Verbrauchs- und Fördermengen im Jahr 2010 und die Projektionen für 2040 differenziert nach Regionen und Szenarien (Abbildungen 2 und 3). Sowohl über die Zeit als auch über beide Szenarien unterscheiden sich die Werte signifikant. Während im Basisszenario der Erdgasverbrauch in allen Regionen steigt (weltweit um mehr als 50 Prozent im Vergleich zu 2010), ist die Entwicklung im Klimaszenario differenzierter: In Europa, Russland und Nordamerika sinkt die Nachfrage, wohingegen die Region Asien-Pazifik ihren Marktanteil stark steigert und die weltweite Nachfrage treibt, die um 20 Prozent zwischen 2010 und 2040 wächst. In beiden Szenarien bleibt die Erdgasförderung am höchsten in Nordamerika, wächst jedoch insbesondere in der Region Asien-Pazifik. Trotz dieses Anstiegs ist diese Region auf wachsende Importe angewiesen und löst Europa im Zeitverlauf als größten Erdgasimporteur ab. Importe nach Europa steigen jedoch

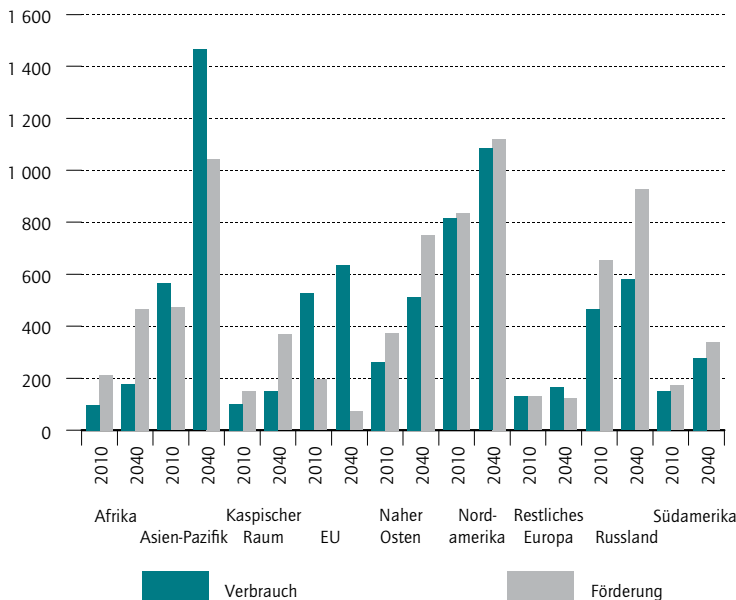
¹² Dieser Wochenbericht fasst Forschungsergebnisse zusammen, die im Projekt „RESOURCES“ im Rahmen des BMBF-Förderschwerpunktes „Ökonomie des Klimawandels“ erarbeitet worden sind.

¹³ IEA (2012): *World Energy Outlook 2012*. OECD/IEA, Paris.

Abbildung 2

Regionale Erdgasbilanzen im Basisszenario

In Milliarden Kubikmeter



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

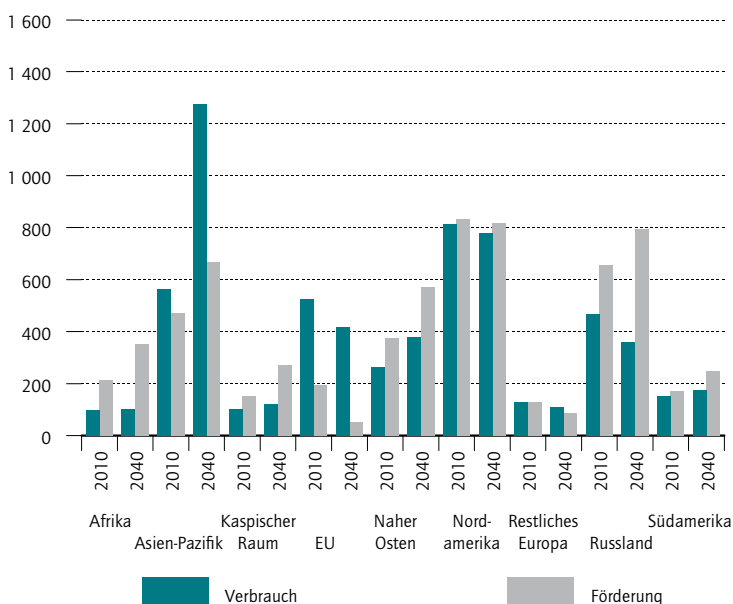
© DIW Berlin 2013

Die Asien-Pazifik-Region wird Nordamerika als weltweit größten Erdgasverbraucher ablösen.

Abbildung 3

Regionale Erdgasbilanzen im Klimaszenario

In Milliarden Kubikmeter



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2013

Der Verbrauch sinkt in den heute bedeutenden Regionen, steigt jedoch umso mehr in der Asien-Pazifik-Region.

selbst in einem sinkenden Nachfrageumfeld, da die einheimische Produktion stark zurückgeht. Insgesamt erhöhen sich in beiden Szenarien die globalen Handelsströme auf mehr als das doppelte der aktuellen Mengen.

Der Nachfrageboom in der Region Asien-Pazifik beschränkt sich nicht auf einige wenige Länder, sondern betrifft die gesamte Region. Bereits 2025 könnte die Region mehr Erdgas verbrauchen als Nordamerika, das traditionell der größte Konsument dieses Rohstoffs ist. Einige asiatische Länder wie Japan und Korea importieren seit vielen Jahrzehnten Erdgas in großem Stil. So trugen in Japan insbesondere die Erdgaslieferungen dazu bei, dass trotz der Abschaltung aller Kernkraftwerke nach dem Fukushima-Unfall im März 2011 das Stromsystem stabil gehalten werden konnte. Andere Länder wie China oder Indien nutzen erst seit einigen Jahren Erdgas in nennenswerten Mengen und steigern ihren Verbrauch kontinuierlich. Parallel wird die Förderung von konventionellem und zunehmend auch unkonventionellem Erdgas (zunächst vor allem Kohleflözgas) in allen Produzentenländern der Region gesteigert. Das größte Förderwachstum verzeichnen dabei Australien und China. Trotz des beeindruckenden Wachstums der einheimischen Erdgasförderung wird Erdgas in China auch in den nächsten Jahrzehnten wahrscheinlich nur eine kleine Rolle im Vergleich zu Kohle spielen und müssen Importe aus dem zentralasiatischen Raum sowie als LNG die Versorgung vervollständigen.

Neben der deutlichen Verschiebung der Handelsflüsse in Richtung Asien ist insbesondere das Wachstum des Handels mit Flüssiggas bemerkenswert (Abbildung 4). Im Gegensatz zu Europa sind asiatische Importländer wie Japan, Indien und China bisher zu einem geringeren Maße über ein Pipelinennetz mit potentiellen Anbietern verbunden. So wird auch weiterhin der Import von Flüssiggas gegenüber Pipelinegas dominieren. Der Nettoimport von Flüssiggas steigt im Klimaszenario von etwa 100 auf über 300 Milliarden Kubikmeter. Zahlreiche Infrastrukturprojekte müssen diese Entwicklung begleiten.

Die Asien-Pazifik-Region bezieht weiterhin insbesondere Flüssiggas aus dem Nahen Osten (fast ausschließlich aus Katar). Der Nahe Osten behält aufgrund seiner geografischen Lage und den großen Flüssiggasexportkapazitäten seine Rolle als *Swing Supplier* (das heißt ausgleichender Anbieter) im Weltmarkt. So beliefert die Region sowohl die Importeure im atlantischen Markt (zum Beispiel Europa) als auch im asiatischen Raum. Afrikanische Förderländer wie Algerien und Nigeria werden jedoch an Bedeutung im globalen Handel gewinnen. Russland wird seine Exporte in den asiatischen Raum steigern, um von dem dortigen Nachfragewachstum zu profitieren. Gleichzeitig wird Europa durch den

Ausbau von Importinfrastruktur von Afrika und dem Kaspischen Raum seine Abhängigkeit von russischem Gas verringern. Daran wird auch die Einstellung des Nabucco-Pipeline-Projekts vor wenigen Wochen nichts ändern, da alternative Planungen zum Import aus dem kaspischen Raum bestehen.

Entwicklungspfade für Europa: Erdgas als *Brücke* oder *Backup* für erneuerbare Stromerzeugung?

Die Bedeutung von Erdgas bei der Dekarbonisierung der europäischen Energiewirtschaft, insbesondere der Stromwirtschaft, wird in den kommenden zwei Jahrzehnten sehr groß sein und kann sich prinzipiell in zwei Richtungen entwickeln:

- Erdgas kann die Funktion einer *Brücke* auf dem Weg zu einer überwiegend von Erneuerbaren gesicherten Stromerzeugung darstellen; hierbei wird Erdgas in den kommenden 15 bis 20 Jahren noch zum Ausgleich von Erzeugungsvariationen von Wind- und Sonnenenergie eingesetzt und verliert mit Penetrationsraten der Erneuerbaren von 80 bis 95 Prozent zunehmend an Bedeutung. Durch die nahezu vollständige Verdrängung fossiler Energieträger wären hohe Reduktionen von CO₂-Emissionen möglich.
- Sollte Erdgas dagegen dauerhaft als *Backup* für die Variabilität von Erneuerbaren als notwendig erachtet werden, bleibt der Verbrauch auch jenseits der 2030er Jahre auf hohem Niveau und könnte europaweit sogar noch zunehmen. Damit könnte jedoch kein sehr ambitioniertes CO₂-Emissionsminderungsziel erreicht werden.

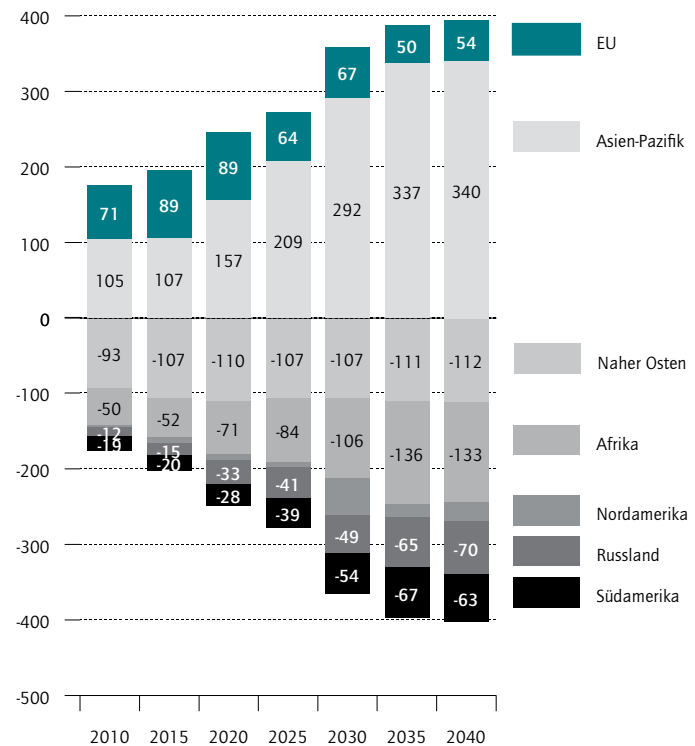
Im Rahmen eines internationalen Modellvergleichs zur Abschätzung zukünftigen Infrastrukturbedarfs wurden diese beiden Szenarien für die europäische Erdgaswirtschaft mit dem Global Gas Model durchgerechnet (Abbildung 5).¹⁴ Neben diesen Kennzahlen untersuchte das DIW Berlin auch den Bedarf an Infrastrukturausbau wie neuen Pipelines und LNG-Häfen in der EU und verglich sie mit den Zehn-Jahres-Plänen der europäischen Ferngasnetzbetreiber, mit denen regelmäßig Bedarf und Projekte geschätzt und aufgelistet werden.¹⁵ Neben einer Diversifizierung der europäischen Erdgasversorgung antizipieren diese Pläne ebenfalls den Ausbau von sogenannten Reverse-Flow-Kapazitäten, die entgegen der traditioneller Lieferichtung Exportmöglichkeiten von West- nach Osteuropa schaffen sollen.

¹⁴ 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. DIW Diskussionspapier Nr. 1273, Berlin.

¹⁵ Für Europa: ENTSO-G. verschiedene Jahre (2009–13). Ten-Year Network Development Plan. Brüssel.

Abbildung 4

Nettoflüsse des Handels mit Flüssiggas (LNG) im Klimaszenario In Milliarden Kubikmeter



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

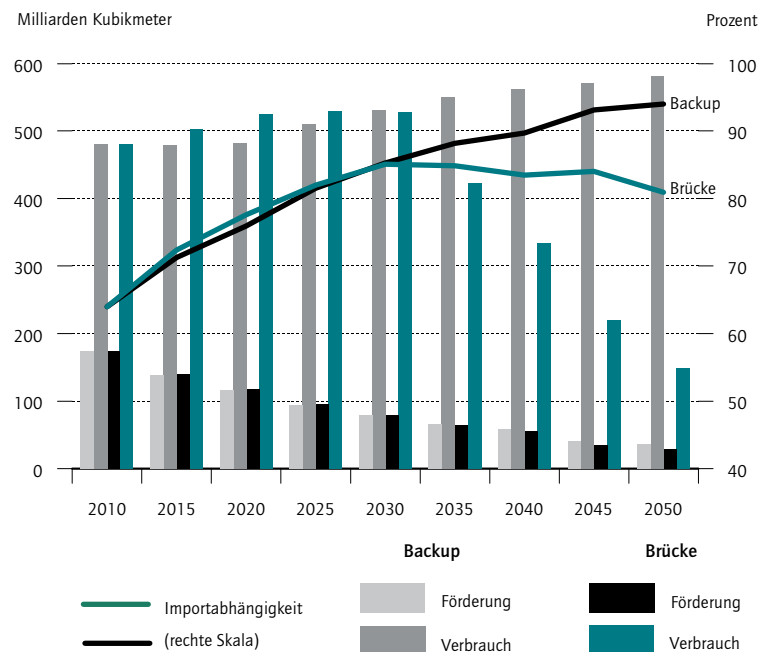
© DIW Berlin 2013

Bis 2040 steigt der Handel mit Flüssiggas auch bei Einhaltung ambitionierter Klimaschutzziele weltweit deutlich.

Im *Brücken-Szenario* des DIW Berlin steigt der Erdgasverbrauch bis zum Jahr 2030 leicht und geht dann drastisch zurück; gegen Ende des Untersuchungszeitraums verschwindet Erdgas de facto aus der europäischen Stromerzeugung und wird nur noch in der Industrie beziehungsweise in Haushalten genutzt. Durch den Rückgang des Verbrauchs fossiler Energieträger kann die EU im Jahr 2050 80 Prozent weniger Treibhausgasemissionen als 1990 erreichen. Im Erdgassektor geht dementsprechend die Importabhängigkeit zurück und der Sektor spielt, angesichts stark rückläufiger Mengen, jenseits des Jahres 2040 nur noch eine geringe Bedeutung. Auch die Förderung in Europa konzentriert sich nach 2040 auf Norwegen (also ein Nicht-EU-Land). In diesem Szenario investieren die Unternehmen nur noch wenig in Erdgasinfrastruktur, da sich die Investitionen in der kurzen Nutzungsdauer nicht rechnen würden. In der zwischenzeitlichen starken Nutzung während der Brückenphase bis 2030 werden vor allem flexible LNG-Importkapazitäten genutzt, die in vielen europäischen Küstenländern vorhanden sind.

Abbildung 5

Vergleich zwischen Backup- und Brücken-Szenario in der EU



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2013

Wird Erdgas nur als Brückentechnologie genutzt, sinkt der Verbrauch bis 2050 drastisch.

Dagegen steigt im Szenario *Backup* der Erdgasverbrauch bis zum Jahr 2050 kontinuierlich und erreicht 580 Milliarden Kubikmeter. In diesem Szenario kann aufgrund der weiteren Nutzung von fossilen Energieträgern nur eine geringere Reduktion von Treibhausgasemissionen in der EU erreicht werden, in Höhe von rund 40 Prozent im Verhältnis zu 1990. Angesichts der reservenbedingten rückläufigen Erdgasproduktion in Europa steigt die Importabhängigkeit auf über 90 Prozent. Modellrechnungen zeigen jedoch auch, dass die Abhängigkeit von Russland zurückgeht, da die russischen Exporte zunehmend nach Asien und insbesondere China gerichtet sind. Um steigende Erdgasimporte aus anderen Regionen wie Nordafrika oder dem kaspischen Raum nach Europa zu bringen, werden einige neue Pipelines gebaut.

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

Philipp M. Richter ist Doktorand in der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt am DIW Berlin | prichter@diw.de

Fazit

Erdgas ist ein wichtiger Baustein der Dekarbonisierung der Energiesysteme, nicht nur in Deutschland im Rahmen der Energiewende, sondern im gesamten Europa, den USA sowie perspektivisch auch in Asien. Derzeit beobachtet man eine Verschiebung der Angebots- und Nachfragestrukturen: Während der Nahe Osten ein strategischer Anbieter bleibt, geht die Bedeutung Russlands für die europäische Erdgasversorgung zurück. Gleichzeitig steigen die USA von einem Erdgasimporteur zu einem potenziellen Erdgasexporteur auf. Zudem verschiebt sich die globale Nachfrage von Erdgas weiter in Richtung Asien.

Für Mittel- und Osteuropa, das in den vergangenen Jahren wiederholt von Lieferausfällen russischen Erdgases betroffen war, ergibt sich durch die Verschiebung der globalen Handelsflüsse Richtung Asien eine Reduktion der Abhängigkeit von Russland: Erdgas kann in Zukunft zunehmend aus Richtung Westen (zum Beispiel aus Norwegen über Dänemark beziehungsweise Deutschland) nach Polen oder in die Tschechische Republik gebracht werden. Zusammen mit dem weiterhin (aber in geringerem Umfang) genutzten russischen Erdgas ergibt sich eine diversifizierte und damit sicherere Erdgasversorgung für Mittel- und Osteuropa.

Für die weitere zuverlässige Einfuhr von Erdgas nach Europa sind nur wenige Investitionen in die Erdgasinfrastruktur notwendig, vor allem zur weiteren Diversifizierung der europäischen Importe mit Erdgas beispielsweise aus Nordafrika und dem kaspischen Raum sowie bei den sogenannten Reverse-Flow-Kapazitäten. In der gegenwärtigen Finanzierungskrise muss die EU bereit sein, gegebenenfalls bei Finanzierungslücken in Reverse-Flow-Kapazitäten einzuspringen.

Dagegen erscheint das Potential zusätzlicher einheimischer Gewinnung durch Fracking von Schiefergas, einer neuen Fördertechnologie, aufgrund technischer Unsicherheiten und fehlender politischer Unterstützung im Kontext von ausreichendem internationalem Angebot als gering.

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

STRUCTURAL SHIFT IN GLOBAL NATURAL GAS ECONOMY—DEMAND BOOM IN ASIA, SUPPLY SHOCK IN US

Abstract: With the restructuring and decarbonization of energy systems, the significance of natural gas is on the increase worldwide. It is widely available and flexible—natural gas can be used in electricity generation, manufacturing, transport, and private households. Compared to other fossil fuels, combustion of natural gas leads to relatively low carbon dioxide emissions. For this reason, the natural gas economy also has an important supportive role to play when it comes to the European energy transition towards renewable energies. Against this backdrop, DIW Berlin examines the potential of the global natural gas market and carries out model-based analyses of the possible scenarios for meeting different climate change targets.

The structural shift in the international natural gas economy that has been observed for some years now is also set to continue in the medium and long term. While the Arab states of the Persian Gulf, particularly Qatar, will remain swing suppliers due to their geographical location, Russia's

significance in supplying Europe will decline in future. New techniques such as fracking enable the exploitation of unconventional natural gas reserves, which could potentially see the US become a natural gas export leader and also give other regions around the world the opportunity to domestically extract natural gas. However, in Europe, the potential for additional exploitation of domestic reserves by extracting shale gas through fracking is rather limited for technical reasons and a lack of political support in the context of an adequate international natural gas supply. Asian demand for natural gas is expected to increase as a result of the burgeoning energy hunger generated by economic growth. This demand region, set to dominate in the medium term, will tie up the lion's share of future natural gas trade. In Europe, the situation could develop along a number of different paths, depending on whether natural gas is used as a "bridging fuel" in the transition towards systems based on renewable energies or, as a back-up fuel for intermittent renewable power generation in the long term.

JEL: Q31, Q47, Q54

Keywords: natural gas, resources, reserves, trade, Asia, Europe



Franziska Holz ist wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt am DIW Berlin

SIEBEN FRAGEN AN FRANZISKA HOLZ

»Erdgas-Boom in Asien – Rückgang in Europa«

1. Frau Holz, Erdgas ist wie auch Kohle und Öl ein fossiler Energieträger, der auf Kohlenstoff basiert. Welche Vor- und Nachteile hat es? Erdgas hat den Vorteil, dass es relativ flexibel einsetzbar ist, insbesondere in der Stromerzeugung. Deswegen spielt es im Moment eine sehr wichtige Rolle in der Energiewende, weil es als Ausgleich für volatile erneuerbare Energien eingesetzt werden kann. Zudem hat Erdgas im Vergleich zu den fossilen Rohstoffen wie Öl und Kohle sehr niedrige CO₂-Emissionen. Es ist außerhalb der Stromwirtschaft auch vielseitig einsetzbar in anderen Sektoren, und es ist weit verbreitet und global noch relativ lange verfügbar.
2. Wo wird am meisten Erdgas produziert und verbraucht? In Nordamerika wird Erdgas traditionell sehr viel konsumiert und produziert. Das war der erste große Produzent und ist auch heutzutage der größte Konsument, insbesondere die USA. Auch Europa ist eine sehr wichtige Verbrauchsregion. Zunehmend ist aber auch Asien ein sehr wichtiger Markt für Erdgas, sowohl auf der Verbrauchs-, als auch auf der Produktionsseite. Es wird Nordamerika in einigen Jahren als größter Verbraucher ablösen. Andere Regionen wie Afrika oder Ozeanien sind diesbezüglich weniger wichtig.
3. Welche Bedeutung hat die Entwicklung in Asien für den globalen Erdgashandel? Erdgas kann sowohl über Pipelines, als auch über Flüssiggastanker exportiert werden. Letztes betrifft insbesondere den asiatischen Raum. Deshalb wird Asien, weil es so eine große Rolle einnehmen wird, den Handel mit Flüssiggas (LNG) sehr stark antreiben. Das betrifft uns hier in Europa so gut wie gar nicht, weil wir hier sehr gut über Pipelines versorgt sind. Das heißt, wir werden in Zukunft relativ wenig vom internationalen LNG-Markt abhängen, aber Regionen wie Asien, die geographisch bedingt nicht anders importieren können, werden diesen Flüssiggashandel enorm steigern.
4. Wie entwickelt sich die Erdgasnachfrage in Europa? Es ist im Moment schwer abzuschätzen, wie sich die Erdgas-

nachfrage in Europa entwickeln wird. Die Europäische Kommission sieht in ihrer Energy Roadmap langfristig einen deutlichen Rückgang des Verbrauchs von Erdgas, insbesondere im Stromsektor, wo Erdgas als fossiler Rohstoff zu Gunsten der Erneuerbaren rausfallen würde. Wir sehen auch alternative Szenarien, in denen Erdgas durchaus noch eine Rolle spielt, vielleicht sogar auch mit einem leichten Wachstum.

5. Welche Bedeutung hat Russland für die Erdgasversorgung Europas? Russland ist zweifelsohne ein sehr wichtiger Lieferant von Erdgas für Deutschland und Europa. Wir sind zwar mit einer sehr umfangreichen Infrastruktur an die russische Erdgasversorgung angebunden, insbesondere mit der Nordstreampipeline. Russland ist aber nur ein Produzent von vielen, die nach Europa exportieren. In Deutschland bekommen wir auch sehr viel Erdgas zum Beispiel aus Norwegen, Europa insgesamt auch sehr viel aus Nordafrika und in Zukunft auch aus dem kaspischen Raum.
6. Auch wenn Erdgas sauber verbrennt, wird letztendlich CO₂ freigesetzt. Ist es nicht ein Widerspruch, die geplante Dekarbonisierung mit einem fossilen Energieträger betreiben zu wollen? Das ist absolut korrekt. Deswegen sehen wir in unserem Basisszenario, ähnlich wie die Europäische Kommission, bis 2050 eher ein Auslaufen von Erdgas im Stromsektor. In anderen Weltregionen, die derzeit noch viel mehr Kohle verbrauchen als wir, könnte man mit Erdgas jedoch einen wichtigen Schritt in der Reduktion der CO₂-Emissionen machen. Aber wir werden uns sicher eher in Richtung Erneuerbare entwickeln.
7. Die Energiegewinnung aus Erdgas ist hierzulande also eine Brückentechnologie? Ich denke, das ist eine realistische Betrachtungsweise. Für einige Jahrzehnte noch, aber sicherlich nicht in der ganz langen Frist.

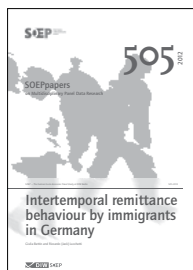
Das Gespräch führte Erich Wittenberg.



Das vollständige Interview zum Anhören finden Sie auf www.diw.de/interview

SOEP Papers Nr. 505

2012 | Giulia Bettin and Riccardo Lucchetti



Intertemporal Remittance Behaviour by Immigrants in Germany

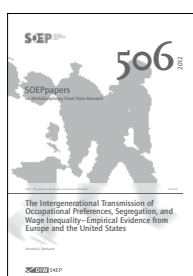
In this paper, we use data from the German Socio-Economic Panel (SOEP) in the 1997–2009 period for a large sample of migrants from 84 countries in order to develop an empirical model for the propensity by migrants to remit. Our model takes into full account the intertemporal aspects of the problem, which has been ignored by a large part of the applied literature, despite its theoretical and empirical importance. We find that most results already established in the empirical literature are confirmed; however, the intertemporal nature of the remittance behaviour emerges very clearly, giving rise to individual patterns which are difficult to synthesize by a simple description. Building on our framework, we find also support for

theoretical models which predict different remittance time paths between return and permanent migrants.

www.diw.de/publikationen/soeppapers

SOEP Papers Nr. 506

2012 | Veronika V. Eberharter



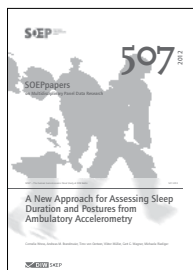
The Intergenerational Transmission of Occupational Preferences, Segregation, and Wage Inequality: Empirical Evidence from Three Countries

Based on longitudinal data (CNEF 1980–2010) the paper analyzes the structuring effects of individual and family background characteristics on occupational preferences, and the influence of occupational segregation on gender wage differentials in Germany, Great Britain, and the United States. Notwithstanding the country differences concerning welfare state regimes, institutional settings of the labor markets, and family role patterns, the results confirm the hypotheses of the intergenerational transmission of occupational status, and occupational segregation. The decomposition analysis shows that gender wage differentials are mainly determined by structural differences in the occupational distribution.

www.diw.de/publikationen/soeppapers

SOEP Papers Nr. 507

2012 | Cornelia Wrzus, Andreas M. Brandmaier, Timo von Oertzen, Viktor Müller, Gert G. Wagner and Michaela Riediger



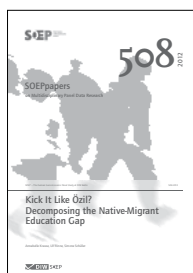
A New Approach for Assessing Sleep Duration and Postures from Ambulatory Accelerometry

Interest in the effects of sleeping behavior on health and performance is continuously increasing—both in research and with the general public. Ecologically valid investigations of this research topic necessitate the measurement of sleep within people's natural living contexts. We present evidence that a new approach for ambulatory accelerometry data offers a convenient, reliable, and valid measurement of both people's sleeping duration and quality in their natural environment. Ninety-two participants (14–83 years) wore acceleration sensors on the sternum and right thigh while spending the night in their natural environment and following their normal routine. Physical activity, body posture, and change in body posture during the night were classified using a newly developed classification algorithm based on angular changes of body axes. The duration of supine posture and objective indicators of sleep quality showed convergent validity with self-reports of sleep duration and quality as well as external validity regarding expected age differences. The algorithms for classifying sleep postures and posture changes very reliably distinguished postures with 99.7% accuracy. We conclude that the new algorithm based on body posture classification using ambulatory accelerometry data offers a feasible and ecologically valid approach to monitor sleeping behavior in sizable and heterogeneous samples at home..

www.diw.de/publikationen/soeppapers

SOEP Papers Nr. 508

2012 | Annabelle Krause, Ulf Rinne and Simone Schüller



Kick It Like Özil? Decomposing the Native-Migrant Education Gap

We investigate second generation migrants and native children at several stages in the German education system to analyze the determinants of the persistent native-migrant gap. One part of the gap can be attributed to differences in socioeconomic background and another part remains unexplained. Faced with this decomposition problem, we apply linear and matching decomposition methods. Accounting for differences in socioeconomic background, we find that migrant pupils are just as likely to receive recommendations for or to enroll at any secondary school type as native children. Comparable natives, in terms of family background, thus face similar difficulties as migrant children. Our results point at more general inequalities in

secondary schooling in Germany which are not migrant-specific.

www.diw.de/publikationen/soeppapers

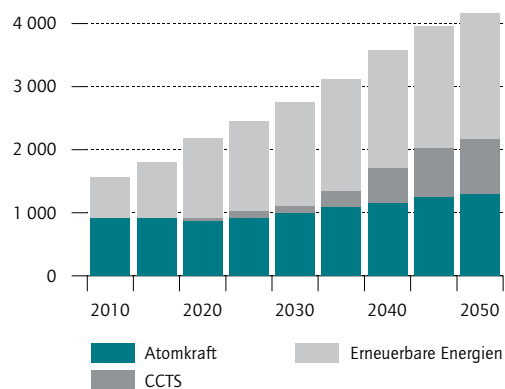
Wochenbericht Nr. 29/2013 vom 17. Juli 2013

Im Bericht „Europäische Stromerzeugung nach 2020: Beitrag erneuerbarer Energien nicht unterschätzen“ auf Seite 5 muss Abbildung 2 zur Stromproduktion wie folgt aussehen:

Abbildung 2

Stromproduktion aus Atomkraft, CCTS und erneuerbaren Energien nach Energy Roadmap¹

In Terawattstunden



¹ Dargestellt ist die Bruttostromerzeugung im Referenzszenario.

Quelle: Darstellung des DIW Berlin basierend auf Europäische Kommission (2011).

© DIW Berlin 2013

In der Energy Roadmap sind Atomkraft und CCTS tragende Säulen der Stromversorgung.



Christian Dreger ist Forschungsdirektor International Economics im DIW Berlin. Der Beitrag gibt die Meinung des Autors wieder.

Schwächeres Wachstum in China: Weltwirtschaft könnte sogar profitieren

In China schwächt sich das Wirtschaftswachstum ab. Lag die Steigerung der realen Produktion im vierten Quartal 2012 noch bei 7,9 Prozent, konnte die Wirtschaft im ersten Quartal 2013 um 7,7 Prozent und im zweiten Quartal um 7,5 Prozent zulegen. Ein weiterer Rückgang steht anscheinend unmittelbar bevor: So hat der chinesische Finanzminister unlängst signalisiert, dass die neue Regierung auch einen Zuwachs des Bruttoinlandsprodukts von weniger als sieben Prozent tolerieren würde, eventuell sogar über einen längeren Zeitraum hinweg. Damit könnte das Wachstum unter die Grenze von 7,5 Prozent fallen, die von vielen Analysten als kritisch angesehen wird, um die politische Stabilität des Landes zu gewährleisten und ausreichend Beschäftigungsmöglichkeiten für die vielen Millionen Wanderarbeiter zu bieten. Kommt es nun gar zu Unruhen, wenn das Wachstum unter diese Schwelle sinkt? Wohl nicht.

Tatsächlich ist die Wirtschaft in China in den letzten Dekaden vor allem über einen starken Anstieg der Investitionen und Exporte gewachsen. Die aktuelle Abschwächung ist vor allem auch eine Folge niedrigeren Wachstums in den Vereinigten Staaten und der anhaltenden Rezession im Euroraum. Bislang hatte China auf den Rückgang seiner Ausfuhren durch die Ankurbelung der Investitionen reagiert. Infrastrukturausgaben wurden massiv ausgeweitet und die Kreditbedingungen insbesondere für staatliche Unternehmen erleichtert. Diese Strategie hat zu starken Ungleichgewichten geführt. Die staatlichen Großbanken haben ohne hinreichende Bonitätsprüfung Kredite an Unternehmen vergeben, die zum Teil uneinbringlich sein dürften. Bei niedrig gehaltenen Zinsen sind Gelder auch in wenig produktive Bereiche geflossen, sodass Überkapazitäten entstanden sind. Die Lokalregierungen haben sich infolge der konjunkturstimulierenden Maßnahmen massiv verschuldet.

Die neue Führung des Landes hat die Ungleichgewichte nun offenbar erkannt und reagiert, bevor die Entwicklung kritisch wird. So sollen Unternehmen in Branchen mit Überkapazitäten kein frisches Geld mehr erhalten – es sei denn, sie wollen damit ihren Betrieb stilllegen. Der Anteil der Investitionen am Bruttoinlandsprodukt, der inzwischen bei über 50 Prozent liegt, dürfte sich künftig reduzieren. Stattdessen ist ein ausgewogeneres Wachstum das Ziel, mit einem zunehmenden Fokus auf den Konsum privater Haushalte. Das setzt eine höhere Dynamik der verfügbaren Einkommen voraus, die in den letzten Jahren allerdings meist deutlich weniger gestiegen sind als das Bruttoinlandsprodukt. Um die Transformation der Wirtschaft in der Bevölkerung abzusichern, muss die Expansionsrate der verfügbaren Einkommen mindestens stabil gehalten werden. Das ist auch bei einem langsameren Wachstum der Produktion möglich. In die Strategie eines höheren Binnenkonsums passen stärkere Lohnerhöhungen, aber auch in der Tendenz steigende Zinssätze, die zwar das Investitionsgeschehen bremsen, aber höhere Einkommen der Haushalte aus der Verzinsung von Sparguthaben bedeuten. Angesichts einer Sparquote von über 40 Prozent ist das nicht unerheblich. Darüber hinaus kann eine stärkere Deregulierung der Finanzmärkte hilfreich sein, um Liquiditätsrestriktionen abzubauen.

Ob die Wachstumsabschwächung zu Beschäftigungsverlusten führt, bleibt abzuwarten. Derzeit spricht wenig dafür. So haben die Löhne der Wanderarbeiter trotz der wirtschaftlichen Abschwächung zuletzt deutlich angezogen. Zudem dürfte eine etwas langsamere Investitionsdynamik eine weniger kapitalintensive Produktionsweise nach sich ziehen. Insgesamt wird die wirtschaftliche Entwicklung in China auch bei schwächerem Wachstum nicht durch Instabilität gekennzeichnet sein. Und die Weltwirtschaft könnte am Ende sogar profitieren, wenn das Land weniger als bisher über Exporte und Investitionen wächst.