

# Silizium

## Rohstoffwirtschaftliche Steckbriefe



14 28,09

**Si**

**Silizium**

Angebot (2012)			
Produktion Deutschland	Bergwerksförderung: n. b. Raffinadeproduktion (sekundär): n. b.	Raffinadeproduktion: 25.574 t Recyclinganteil: n. b.	
Produktion weltweit	Bergwerksförderung: n. b.	Raffinadeproduktion: 2.420.880 t	
Regionale Konzentration der weltweiten Raffinadeproduktion	<b>Top-3-Länder</b>	<b>Anteil</b>	<b>Länderrisiko</b>
	China	62,0 %	-0,56
	Brasilien	5,5 %	0,05
	Norwegen	8,3 %	1,78
	Anteil Top-10-Länder	96,5 %	
	Herfindahl-Hirschman-Index	> 4.024 (hoch)	
	gewichtetes Länderrisiko der Raffinade	-0,10 (mäßig)	
Vorräte weltweit	Reserven: unbegrenzt		

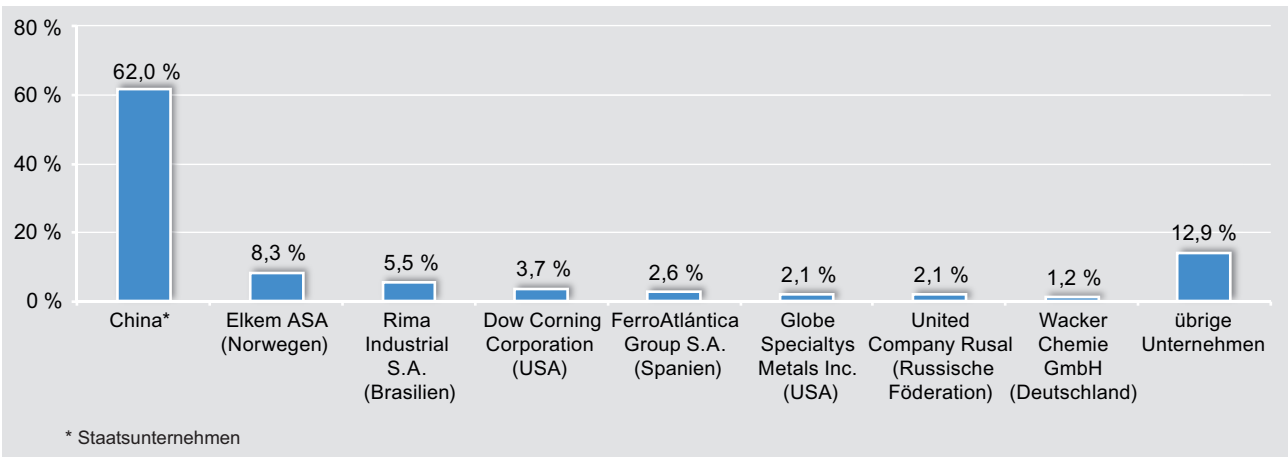
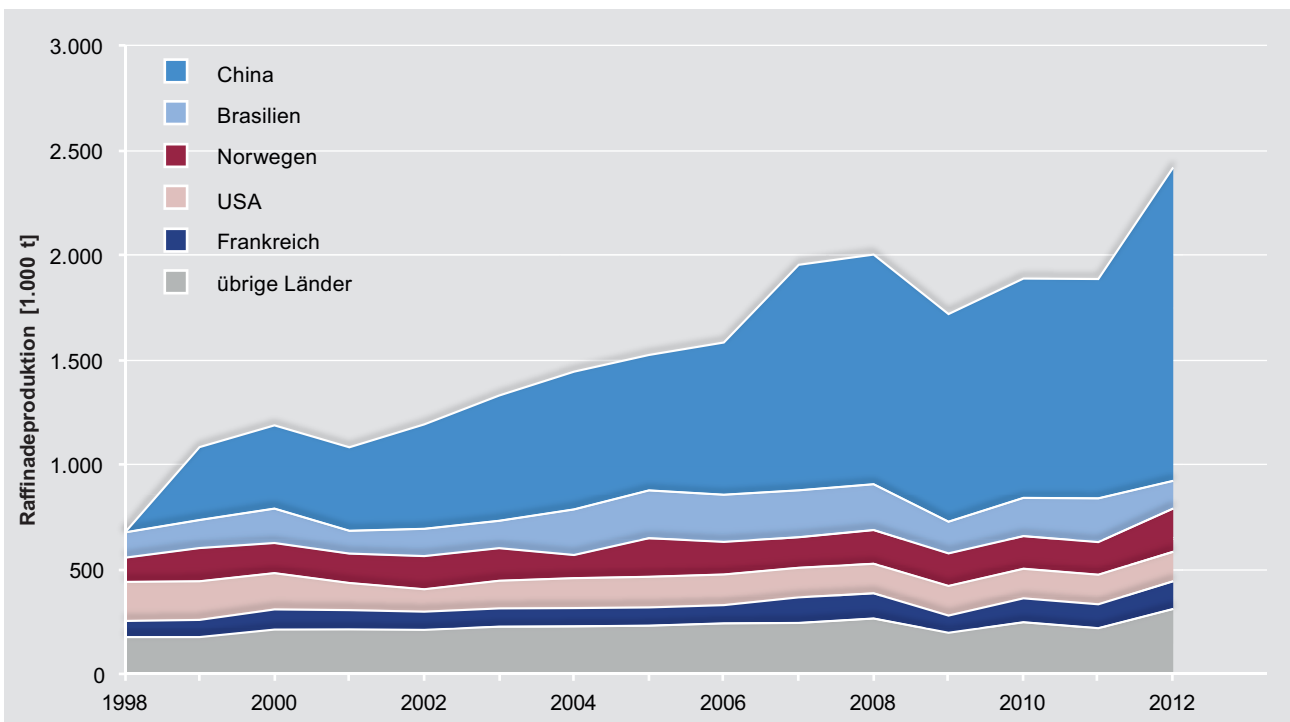
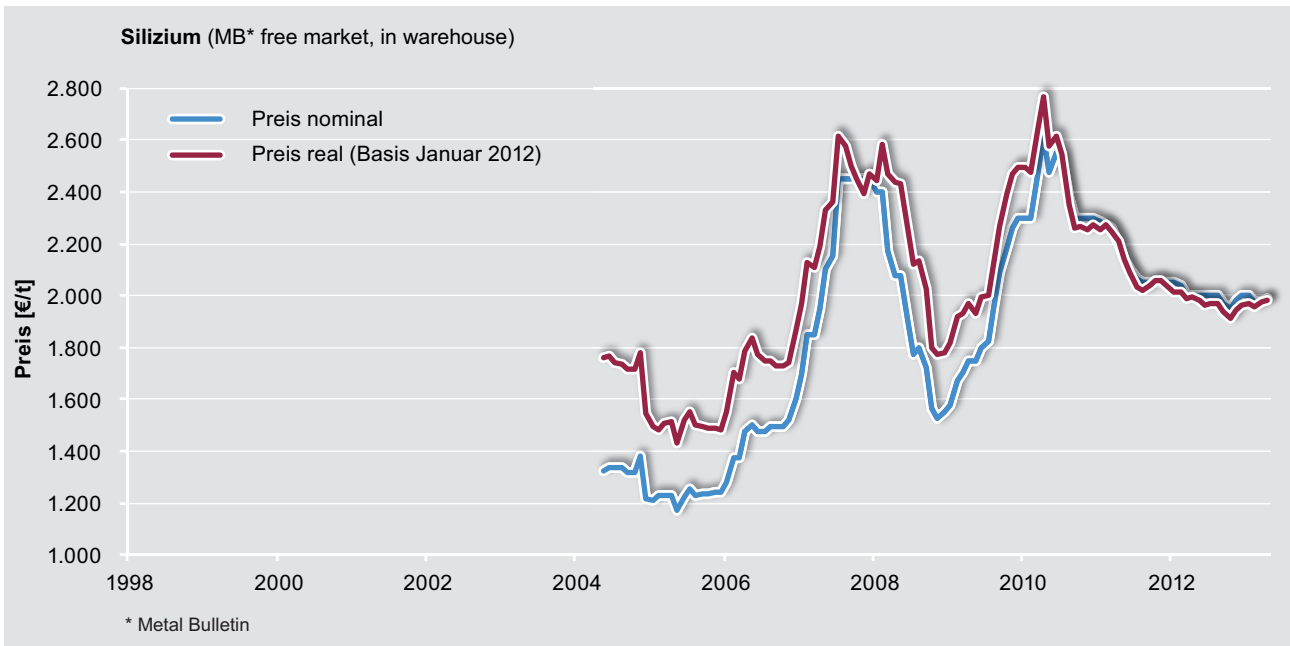


Abb. 1: Anteile einzelner Firmen an der weltweiten Siliziumproduktion (2012)

Nachfrage (2012)		
Raffinadeverbrauch	Deutschland	208.520 t
	Welt	1.580.000 t
Import Deutschland	Metall	232.639 t
	Ferrosilizium	248.310 t
Export Deutschland	Metall	49.693 t
	Ferrosilizium	67.352 t

Deutsche Produzenten und Verarbeiter	RW Silicium GmbH, Nickelhütte Aue GmbH, Hydro Aluminium Rolled Products GmbH, Wacker Chemie GmbH, zahlreiche Firmen der Solarindustrie und der Ferrosiliziumindustrie
Verwendung	Chemische Industrie, Halbleiterindustrie, Solarindustrie
Zukunftstechnologien	Dünnschichtsolarzellen, 3D-Technologien mit Silizium-Durchkontaktierung (TSV)
Substitution	Galliumarsenid und Germanium in der Halbleiterindustrie und bei Infrarotanwendungen



Durchschnittliche jährliche Wachstumsraten der Raffinadeproduktion in %					
	1998 – 2012	2002 – 2012	2008 – 2012	2009 – 2010	2011 – 2012
China	11,8	11,6	8,1	5,7	42,9
Brasilien	0,5	0,0	-11,8	19,5	-36,8
Norwegen	4,4	2,7	6,6	0,0	33,3
USA	-1,9	2,8	0,0	0,0	0,0
Frankreich	4,0	4,4	2,5	40,0	16,1
<b>Welt</b>	<b>9,5</b>	<b>7,3</b>	<b>4,8</b>	<b>9,8</b>	<b>28,2</b>

Abb. 2: Entwicklung der Preise, der Raffinadeproduktion und der jährlichen Wachstumsraten der fünf größten Produktionsländer (Stand 2012).

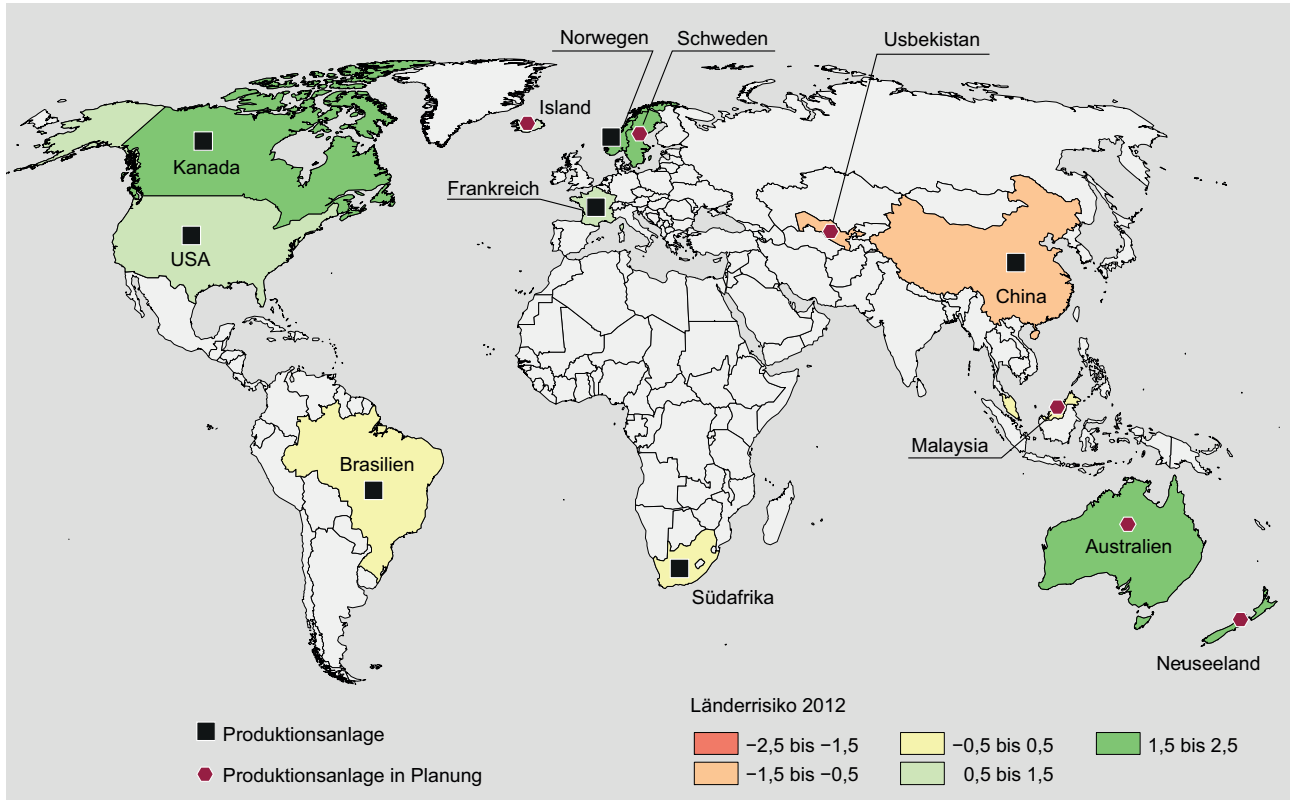


Abb. 3: Die größten Produktionsanlagen für Silizium (im Bau oder in der Wirtschaftlichkeitsprüfung, Stand 2012).

Größte Produktionsanlagen 2012 (soweit bekannt)			
Land	Name	Raffinadekapazität [t Si-Metall]	Unternehmen
Norwegen	Thamshavn	143.000	Elkem ASA
	Holla Metall/Kyrksæterøa	48.000	Wacker Chemie AG
Brasilien	Varzea da Palma	50.000	Italmagnésio Nordeste S.A.
	Tucuruí	44.000	Dow Corning Metais do Pará Ltda.
	Pirapora	40.000	Cia Ferroligas Minas Gerais – Minasligas
USA	Alloy	68.000	Dow Corning Corporation / Globe Specialys Metals Inc.
Südafrika	Polokwane	55.000	Silicon Smelters (Pty) Ltd. (FerroAtlántica Group S.A.)
Kanada	Bécancour	47.000	Dow Corning Corporation / Globe Specialys Metals Inc.

Größte geplante Produktionsanlagen 2012			
Land	Name	Raffinadekapazität [t Si-Metall]	Unternehmen
China	FerroAtlántica Sichuan (Erweiterung)	128.000	Ganzi FerroAtlántica Silicon Industry Company Ltd.
	Jingcheng Silicon Plant	100.000	Yunnan Ruili Jingcheng Group
Malaysia	Banting Silicon Plant (Erweiterung)	100.000	Elpion Co., Ltd.
Island	Thorsil Silicon Plant	53.000	Thorsil ehf

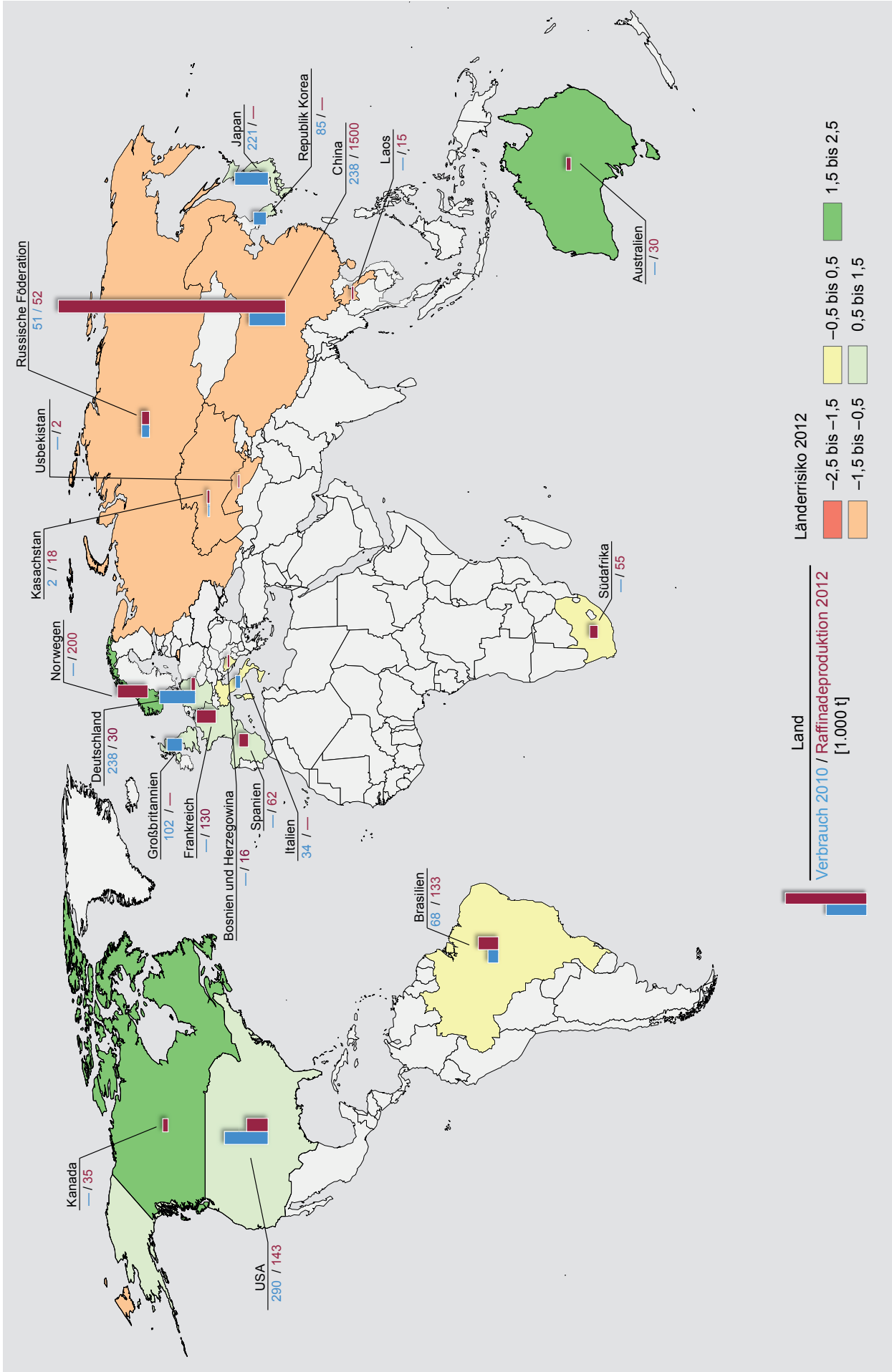


Abb. 4: Die jeweils größten Produzenten- und Verbraucherländer von Silizium (Stand 2012).

## Glossar

Gewichtetes Länderrisiko der Förderung	Das gewichtete Länderrisiko der Förderung (GLR) errechnet sich als Summe der Anteilswerte der Länder an der Bergwerksproduktion multipliziert mit dem Länderrisiko (LR). Das gewichtete Länderrisiko bewegt sich in der Regel in einem Intervall zwischen +1,5 und -1,5. Bei Werten über 0,5 wird das Risiko als niedrig eingestuft, zwischen +0,5 und -0,5 liegt ein mäßiges Risiko vor und Werte unter -0,5 gelten als kritisch.
Herfindahl-Hirschman-Index	Der Herfindahl-Hirschman-Index (HHI) ist eine Kennzahl, die die unternehmerische Konzentration in einem Markt angibt. Im Bereich des Kartellrechts wird der Index zum Nachweis der marktbeherrschenden Stellung von Anbietern verwendet. Er wird durch das Summieren der quadrierten Marktanteile (in %) aller Wettbewerber errechnet. Der Index nimmt Werte zwischen 0 und 10.000 an. Das U.S. Department of Justice und die Federal State Commission definieren in ihren „Horizontal Merger Guidelines“ einen Markt bei einem HHI unter 1.500 als niedrig, zwischen 1.500 und 2.500 Punkten als mäßig konzentriert. Bei einem Indexwert über 2.500 gilt der Markt als hoch konzentriert. Weitere Informationen im Internet unter <a href="http://www.justice.gov/atr/public/guidelines/hmg-2010.pdf">http://www.justice.gov/atr/public/guidelines/hmg-2010.pdf</a> [Stand 07.05.2012].
Länderrisiko	Die Weltbank bewertet jährlich in einem Set von sechs Indikatoren (Worldwide Governance Indicators, WGI) die Regierungsführung von mehr als 200 Staaten. Bewertet werden (1) Mitspracherecht und Rechenschaftspflicht, (2) politische Stabilität und Abwesenheit von Gewalt, (3) Leistungsfähigkeit der Regierung, (4) Regulierungsqualität, (5) Rechtsstaatlichkeit, (6) Korruptionsbekämpfung. Durch die Aggregation der Einzelindikatoren ergibt sich das Länderrisiko (LR), das Werte zwischen +2,5 (theoretisch beste Regierungsführung) und -2,5 (theoretisch schlechteste Regierungsführung) annimmt. Weiterführende Informationen im Internet unter <a href="http://info.worldbank.org/governance/wgi/index.asp">http://info.worldbank.org/governance/wgi/index.asp</a> [Stand 07.05.2012].
Raffinadekapazität	technisch maximal mögliche Raffinadeproduktion (maximale Auslastung eines Werkes)
Raffinadeproduktion	Summe aus primärer und sekundärer Raffinadeproduktion. Primäre Raffinade: Produktion von Raffinademetall aus Erzen und Konzentraten der Bergwerksförderung. Sekundäre Raffinade: Produktion von Raffinademetall aus recycelten Materialien (Abfälle, Schrott, Aschen und Rückstände).
Raffinadeverbrauch	Summe aus der Raffinadeproduktion und der Differenz aus Raffinadeimport und Raffinadeexport zuzüglich der Veränderung der Lagerbestände von Jahresbeginn bis -ende.
Ressourcen	Identifizierte Ressourcen sind nachgewiesene, aber noch nicht ausreichend explorierte, technisch und/oder wirtschaftlich nicht gewinnbare Rohstoffmengen. Im Rahmen internationaler Vorratsklassifikationen werden darüber hinaus nicht identifizierte Ressourcen, sogenannte Potenziale, berücksichtigt, die aus geologischer Sicht und mit gewisser Wahrscheinlichkeit existieren aber noch nicht nachgewiesen sind. In den Abbildungen sind in den Mengenangaben für die identifizierten Ressourcen die Reserven enthalten. Weitere Informationen im Internet unter <a href="http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2011/mcsapp2011.pdf">http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/2011/mcsapp2011.pdf</a> [Stand 07.05.2012], <a href="http://www.cim.org/committees/cimdefstds_dec11_05.pdf">http://www.cim.org/committees/cimdefstds_dec11_05.pdf</a> [Stand 07.05.2012].

## Quellennachweis

- ANGERER, G., ERDMANN, L., MARSCHIEDER-WEIDEMANN, F., SCHARP, M., LÜLLMANN, A., HANDKE, V. & MARWEDE, M. (2009): Rohstoffe für Zukunftstechnologien – Einfluss des branchenspezifischen Rohstoffbedarfs in rohstoffintensiven Zukunftstechnologien auf die zukünftige Rohstoffnachfrage. – 401 S.; Stuttgart. – URL:<http://verlag.fraunhofer.de/bookshop/artikel.jsp?v=230152> [Stand 23.04.2014].
- BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2013): Fachinformationssystem Rohstoffe. – unveröffentlicht; Hannover.
- CORATHERS, L. (2013): Silicon. – In: U.S. Geological Survey (ed.): 2012 Minerals Yearbook. – 67.1 – 67.16; Reston. – URL: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/silicon/myb1-2012-simet.pdf> [Stand 29.04.2014].
- ERDMANN, L. & BEHRENDT, S. (2011): Kritische Rohstoffe für Deutschland „Identifikation aus Sicht deutscher Unternehmen wirtschaftlich bedeutsamer mineralischer Rohstoffe, deren Versorgungslage sich mittel- bis langfristig als kritisch erweisen könnte“. – 172 S; Berlin. – URL: [http://krefeld.ihk.de/media/upload/ihk/imap/20111227/KfW\\_Kritische\\_Rohstoffe\\_in\\_Deutschland\\_Abschlussbericht\\_30.09.2011.pdf](http://krefeld.ihk.de/media/upload/ihk/imap/20111227/KfW_Kritische_Rohstoffe_in_Deutschland_Abschlussbericht_30.09.2011.pdf) [Stand 23.04.2014].
- METAL BULLETIN LTD. (2012): Metal Producers of the World Dictionary 2012. – 6. Ed.: 555 S.; London.
- ROSKILL INFORMATION SERVICES LTD. (2011): Silicon and Ferrosilicon: Global Industry Markets and Outlook, 13<sup>th</sup> Edition 2011. – 268 S., 86 Abb., 123 Tab.; London.
- THE MINING ALMANAC (2011): Moberly. – URL: <http://miningalmanac.com/stock/Heemskirk-Consolidated-Ltd-HSK/properties/Moberly> [Stand 04.02.2013].

**Titelbild:** © Shutterstock ArtisticPhoto

## Impressum

Herausgeber:

© **Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover Juli 2014**

B1.2 Geologie der mineralischen Rohstoffe  
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)  
Stilleweg 2  
30655 Hannover  
E-Mail: [mineralische-rohstoffe@bgr.de](mailto:mineralische-rohstoffe@bgr.de)  
[www.bgr.bund.de](http://www.bgr.bund.de)