

ROHSTOFFGEWINNUNG IN DEUTSCHLAND – VON TIEFEN LÖCHERN UND KLEINEN FLITTERN

Harald Elsner und Martin Schmitz

EINLEITUNG

Seit 1950 gibt das heutige Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) in Zusammenarbeit mit den Bergbehörden der Bundesländer eine Schriftenreihe heraus, die seit 1967 den Titel „Der Bergbau in der Bundesrepublik Deutschland“ trägt. Auch die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), eine obere Bundesbehörde im Geschäftsbereich des BMWi, erstellt seit 1980 in jährlicher Folge den Bericht „Deutschland – Rohstoffsituation“ („Rohstoffsituationsbericht“) für Deutschland. Beide Schriftenreihen sind mittlerweile online verfü-

bar, enthalten umfassende Daten zur Rohstoffgewinnung in Deutschland und beschreiben die Lage des deutschen Bergbaus im Zusammenhang mit der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. Der „Rohstoffsituationsbericht“ der BGR ergänzt den Bericht „Der Bergbau in der Bundesrepublik Deutschland“ des BMWi dabei unter anderem durch Informationen zu Rohstoffgruppen, die genehmigungsrechtlich nicht unter Bergrecht fallen und für die gesicherte Produktionsdaten daher nicht vorliegen.



Abb. 1: Quarzsandgewinnung im Quarzsand(stein)werk Quedlinburg der WOLFF & MÜLLER Baustoffe GmbH, Foto: BGR.

Was verbirgt sich hinter diesen trockenen Zahlen und Zahlenreihen? Warum sind für einige Rohstoffe keine verlässlichen Produktionsdaten bekannt? Von welchen Rohstoffen werden in Deutschland besonders viel und von welchen sehr wenig produziert?

Der vorliegende Beitrag in der Reihe COMMODITY TOPNEWS der BGR schaut hinter die Kulissen der Rohstoffgewinnung in Deutschland und versucht trockene Zahlen lebendig zu machen. Er liefert Hintergrundinformationen zur Rohstoffgewinnung in Deutschland – vom Großen bis zum Kleinen.

ENERGIEROHSTOFFE

Steinkohle

War die heimische Steinkohle noch Mitte des vorigen Jahrhunderts eine wesentliche Stütze des Wirtschaftsaufschwungs in Deutschland, ist die Förderung seitdem rückläufig. Die höchste Produktion nach 1945 wurde im Jahr 1956 mit 152,5 Mio. t verwertbarer Kohle erreicht. Im Jahr 2014 waren es nur noch 7,6 Mio. t und damit 5 % der Menge von 1956. Zwar verfügt Deutschland über Steinkohlenvorräte von rund 83 Mrd. t, aber hiervon werden bis Ende des Jahres 2018 voraussichtlich nur noch 21 Mio. t gewonnen werden.

Warum nur bis 2018? Der deutsche Steinkohlenbergbau ist seit vielen Jahren, insbesondere wegen der ungünstigen geologischen Bedingungen (große Förderteufen, meist geringmächtige Flöze), international nicht wettbewerbsfähig. Um dennoch einen Beitrag zur Versorgungssicherheit der heimischen Kraft- und Stahlwerke mit Steinkohle leisten zu können, sowie aus arbeitsmarktpolitischen Gründen, wird der heimische Steinkohlenbergbau durch öffentliche Mittel – im Jahr 2014 mit 1.648,6 Mio. € – unterstützt. Im Februar 2007 haben sich der Bund und die betroffenen Bundesländer darauf verständigt, diese subventionierte Förderung der Steinkohle in Deutschland bis zum Ende des Jahres 2018 sozialverträglich zu beenden.

Die Steinkohlenförderung im Saarrevier und am Niederrhein wurde bereits Ende Juni 2012 eingestellt. Im Ruhrrevier förderten im Jahr 2014 noch zwei Bergwerke aus bis zu 1.200 m Teufe, wovon „Auguste Victoria“ (seit 1899) Ende 2015 und „Prosper-Haniel“ (seit 1863) Ende 2018 schließen werden. Auch im nördlichen Münsterland wird das Bergwerk Ibbenbüren (seit 1633) Ende 2018 seine Förderung einstellen müssen. Noch ist es mit über 1.300 m Teufe einer von Deutschlands tiefsten Arbeitsplätzen. Übrigens wurden in „Auguste Victoria“ nicht nur Steinkohle, sondern bis 1962 auch große Mengen Blei-Zink-Erz gefördert und beibrechend Silber ausgebracht.

Braunkohle

Im Gegensatz zur Steinkohle kann deutsche Braunkohle im Wettbewerb mit Importenergieträgern auch ohne Subventionen weiterhin bestehen. Günstige geologische Bedingungen der Lagerstätten ermöglichen den Einsatz einer leistungsfähigen Tagebautechnik, so dass große Rohstoffmengen zu akzeptablen Marktpreisen in nahegelegene Kraftwerke zur Stromerzeugung abgesetzt werden können. Seit Beginn der industriellen Braunkohlenproduktion ist Deutschland der größte Produzent von Braunkohle weltweit.

Über erschlossene und konkret geplante Tagebaue sind in Deutschland 5,2 Mrd. t Braunkohle zugänglich. Die deutschen Braunkohlengesamtvorräte sind mit 76,7 Mrd. t aber um ein Vielfaches größer.

Braunkohle wird in Deutschland in vier Revieren gefördert. Im Rheinischen Revier (Förderung im Jahr 2014: 93,6 Mio. t) betreibt die RWE Power AG drei Tagebaue – Garzweiler, Hambach und Inden. Mit einer genehmigten Maximalfläche von 85 km² und einer Tiefe von 370 m ist Hambach der größte und tiefste Tagebau Deutschlands. Die Förderung im Lausitzer Revier (Förderung im Jahr 2014: 61,8 Mio. t) ist auf die fünf Tagebaue Jänschwalde, Cottbus-Nord, Welzow-Süd, Nochten und Reichwalde verteilt und erfolgt durch die Vattenfall Europe Mining AG. Diese hat im September 2015 alle ihre Tagebaue und Kraftwerke zum Kauf angeboten.

Im Revier Mitteldeutschland (Förderung im Jahr 2014: 20,9 Mio. t) sind die zwei Tagebaue Profen und Vereinigtes Schleenhain der Mitteldeutschen Braunkohlengesellschaft mbH (MIBRAG), die seit 2012 vollständig zur tschechischen Holding EP Energy gehört sowie der Tagebau Amsdorf der ROMONTA GmbH in Betrieb. Nur die Braunkohle aus dem Tagebau Amsdorf wird nicht vorrangig verstromt, sondern dient primär der Verarbeitung zu Rohmontanwachs. Rohmontanwachs dient u. a. als Grundstoff für die Produktion von Schuhcremes, Polituren und Schmierstoffen sowie in gebleichter Form von weißen Hartwachsen mit vielfältigen industriellen Anwendungen. Im Helmstedter Revier (Förderung im Jahr 2014: 1,8 Mio. t) ist nur noch der Tagebau Schöningen in Betrieb, der seit dem Jahr 2013 ebenfalls zur MIBRAG gehört.

Insgesamt wurden im Jahr 2014 in Deutschland 178,2 Mio. t Braunkohle gefördert und 167,7 Mio. t verbraucht. Der Anteil von Braunkohle am deutschen Primärenergieverbrauch lag bei 12,0 % (Abb. 2).

Erdöl

Die Erdöl- und Kondensatförderung Deutschlands erfolgte im Jahr 2014 aus 50 fördernden Feldern und durch 1.066 Fördersonden und lag bei 2,43 Mio. t. Die heimische Erdölförderung trug damit nur 2,6 % zum deutschen Erdölbedarf bei. Mehr als die Hälfte der heimischen Förderung, 1,34 Mio. t, stammte aus dem im Wattenmeer gelegenen Feld Mittelplate/Dieksand, das 1987 in Produktion ging. Mit ca. 25 Mio. t lagern hier rund 65 % der verbliebenen, wirtschaftlich förderbaren deutschen Erdölvorkommen. Konsortialpartner des Feldes Mittelplate/Dieksand sind je hälftig die Wintershall AG, ein Tochterunternehmen der BASF AG, und die DEA Deutsche Erdöl AG (ehemals RWE DEA AG), seit Frühjahr 2015 im Besitz der in Luxemburg ansässigen Gesellschaft LetterOne.

Der Kondensatanteil an der Erdölförderung betrug im Jahr 2014 17.426 t, entsprechend 0,7 % der deutschen Gesamtförderung. Etwa ein Drittel davon fiel bei der Förderung im Erdgasfeld A6/B4 des Deutschen Nordsee-Konsortiums in der deutschen Nordsee an.

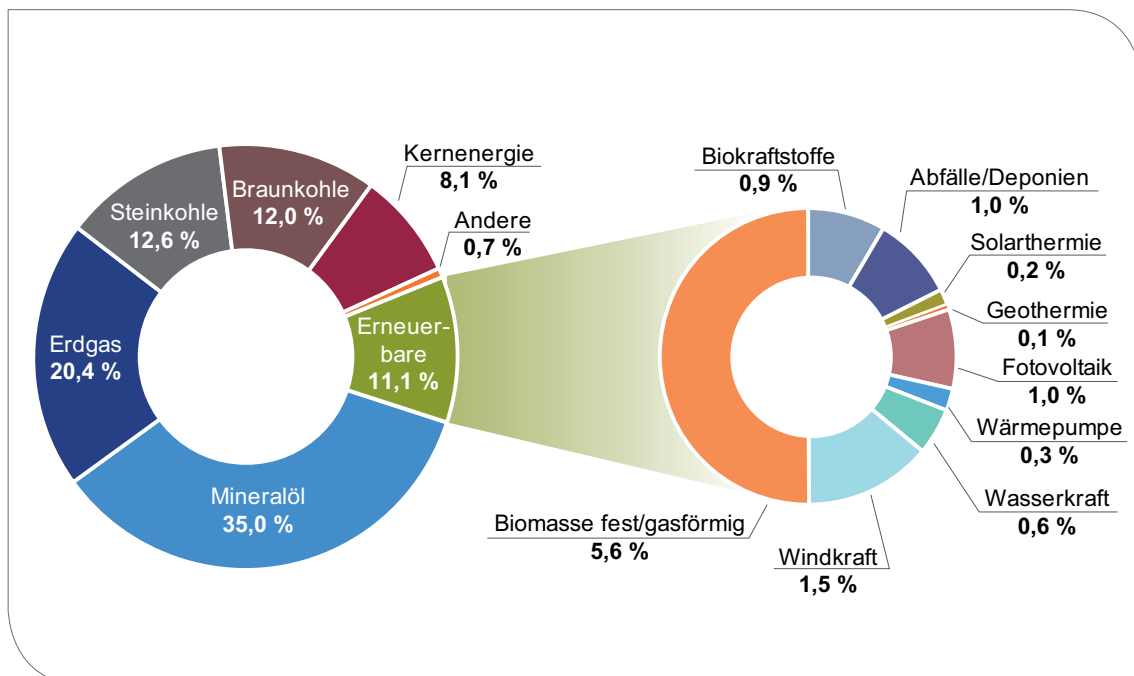


Abb. 2: Primärenergieverbrauch in Deutschland im Jahr 2014, Quelle: BMWi.

Erdgas, Erdölgas und Grubengas

In Deutschland begann die Förderung von Erdgas im großen Maßstab erst in den 1960er Jahren, ausgelöst durch die Erschließung der Buntsandstein- und Zechstein-Lagerstätten in Niedersachsen. Lag die Förderung von Erdgas im Jahr 2003 noch bei 22,1 Mrd. m³, geht sie seit 2004 kontinuierlich zurück und betrug im Jahr 2014 nur noch 10,1 Mrd. m³. Gefördert wurde in diesem Jahr aus 77 Erdgasfeldern und durch 494 Förder sonden, wobei über 90 % der Felder in Niedersachsen liegen. Die heimische Förderung trug mit rund 12 % zum in Deutschland verbrauchten Erdgasvolumen bei.

Die sicheren und wahrscheinlichen Erdgasreserven Deutschlands lagen zum 31.12.2014 bei 88,5 Mrd. m³ Rohgas. Die stetige Abnahme der Produktion seit 2004, aber auch der Erdgasreserven, ist im Wesentlichen auf die zunehmende Erschöpfung und Verwässerung der vorhandenen Lagerstätten zurückzuführen. Auch nennenswerte Neufunde sind in den letzten Jahren ausgeblieben, sodass die geförderten Erdgasmengen nicht durch Reservenzuwächse ersetzt werden konnten.

In der deutschen Erdgasförderung von 10,1 Mrd. m³ sind lediglich rund 67 Mio. m³ Erdölbegleitgas enthalten, das größtenteils in Niedersachsen (60 %) und Schleswig-Holstein (28 %) gefördert wurde.

Neben der Gewinnung von Erdgas aus „klassischen Lagerstätten“ wird in Deutschland schon seit Jahren, allerdings in vergleichsweise geringem Umfang, Erdgas aus dichten Sandsteinen (sog. „Tight Gas“) gefördert. Die Produktion aus „Tight Gas“ fließt in die Höhe der gesamten Erdgasproduktion ein. Darüber hinaus wird Erdgas auch aus Kohleflözen als Grubengas genutzt. Im Jahr 2014 wurden 0,42 Mrd. m³ Grubengas in den traditionellen Steinkohlerevieren im Ruhrrevier, Ibbenbürener Revier, Aachener Revier und im Saarrevier gewonnen. Eine Förderung von Erdgas und Erdöl aus Tongesteinen (sog. „Schiefergas“ und „Schieferöl“) gibt es in Deutschland bislang nicht; bei der Erkundung dieser Vorkommen steht man erst am Anfang. Über die Umwelt-

verträglichkeit einer Erschließung und Nutzung dieser Vorkommen hat eine kontroverse Debatte eingesetzt, insbesondere wegen des erforderlichen Einsatzes der hydraulischen Stimulation (sog. „hydraulic fracturing“ kurz „Fracking“). Ob überhaupt eine Förderung aus solchen Vorkommen erfolgen könnte, ist nicht absehbar. Abgesehen von den offenen politischen und gesellschaftlichen Fragen, wäre eine Erschließung der Schiefergasvorkommen auch aus technischer Sicht nur schrittweise möglich. Die potenziell gewinnbaren Mengen (Ressourcen) an Schiefergas belaufen sich auf rund 320 bis 2030 Milliarden m³ und an Schieferöl auf 13 bis 164 Millionen Tonnen. Darüber hinaus werden Erdgasressourcen in Kohleflözen (Grubengas) in Höhe von 0,45 Bill. m³ und an „Tight Gas“ von 0,09 Bill. m³ vermutet (BGR 2015a).

Uran

In Deutschland wird seit der Schließung der Sowjetisch-Deutschen Aktiengesellschaft (SDAG) WISMUT im Jahr 1990 kein Bergbau zur Produktion von Natururan mehr betrieben. Im Rekordjahr 1967 produzierte die SDAG WISMUT dagegen noch 7.110 t Uran.

Die Stilllegung und Sanierung der ehemaligen Produktionsstätten der SDAG Wismut befanden sich im Jahr 2014 im 24. Jahr der Sanierungsarbeiten. Im Rahmen der Flutungswasserreinigung des Sanierungsbetriebes Königstein wurde dabei weiterhin Uran – im Jahr 2014 insgesamt 32,7 t – abgetrennt. Die Sanierungsarbeiten werden im Auftrag des BMWi von der Wismut GmbH durchgeführt und von der BGR fachlich begleitet und begutachtet. Die Kernziele der Sanierung (Stilllegung der Bergwerke, Flutung der Gruben, Wasserreinigung, Demontage und Abbruch kontaminierter Anlagen und Gebäude, Sanierung von Halden und Schlammteichen, Umweltüberwachung) sind zu mehr als 90 % abgeschlossen. Von den für das Großprojekt zur Verfügung gestellten 7,1 Mrd. € waren bis Ende 2014 rund 83 % (5,9 Mrd. €) verausgabt. Die Sanierungsarbeiten werden auch in den kommenden Jahren fortgesetzt.

Ölschiefer

Der einzige Ort in Deutschland, wo derzeit Ölschiefer abgebaut wird, ist Dotternhausen in Baden-Württemberg. Die Holcim (Süddeutschland) GmbH gewinnt ihn hier in einem großen Steinbruch durch Sprengungen und nutzt seinen Energieinhalt zur Stromerzeugung in der thermischen Aufbereitungsanlage des nahegelegenen Zementwerks, gebrannt als Rohstoff für die Spezialbindemittelproduktion sowie ungebrannt als Brennstoff und „Tonträger“ zur Klinkerherstellung im Drehofen. Im Jahr 2014 wurden 506.303 t Ölschiefer gewonnen; die Vorräte reichen noch für Jahrzehnte. Auch in Niedersachsen gibt es Vorkommen in der Nähe von Braunschweig. Dessen Abbau blieb aber auf kleine Teilbereiche des Vorkommens Schandelah-Flechtorf während der beiden Weltkriege beschränkt.

TORF

Im Jahr 2014 wurden in Deutschland 5.759.000 m³ Torf abgebaut, wobei die Torfgewinnung seit den 1980er Jahren insgesamt deutlich rückläufig ist. Fast der gesamte deutsche Torf wird in Niedersachsen gewonnen. Hier standen im Jahr 1983 noch 32.500 ha in Abbau – aktuell sind es rund 10.000 ha. Gewonnen wird Torf damit auf rund 3 % der deutschen Hochmoorflächen (321.500 ha), während Niedermoor torf (1.043.200 ha) nicht abgebaut wird. Der inländischen Torfproduktion steht eine Nachfrage von jährlich bis zu 9 Mio. m³ für die Produktion von Kultursubstraten für den Erwerbsgartenbau und Blumenerden für Privatgärten gegenüber. Die Angebotslücke wird seit Ende des letzten Jahrhunderts zunehmend durch Weißtorfimporte aus dem Baltikum gedeckt. Zudem stehen jährlich rund 1,1 Mio. m³ alternative Ausgangsstoffe (Kompost, Kokosfaser, Holzfaser, Rindenprodukte etc.) in notwendiger Qualität und zu marktfähigen Preisen für die Humusproduktion zur Verfügung.

STEINE UND ERDEN

Sand und Kies

Sande und Kiese sind mengenmäßig die größte in Deutschland gewonnene Rohstoffgruppe. Der Bundesverband Mineralische Rohstoffe (MIRO) e.V. schätzt die im Jahr 2014 für Bauzwecke nachgefragte Menge an Kiessanden auf 240 Mio. t mit einem Wert von 1,502 Mrd. €. Diese Menge wurde in 2.123, größtenteils mittelständigen Sand- und Kieswerken gewonnen. Unter Bergrecht standen hiervon 460 Betriebe mit einer verwertbaren Produktion von 60.191.023 t. Dem steht eine maximale Produktionsmenge von rund 500 Mio. t Kies und Sand im Jahr 1972 allein in Westdeutschland sowie 450 Mio. t im Jahr 1994 in Gesamtdeutschland gegenüber. Als größtes Kieswerk Deutschlands und sogar ganz Europas gilt das Kieswerk Mühlberg der Elbekies GmbH, einer Tochterfirma des französischen Bauunternehmens Eurovia S. A. Im Kieswerk Mühlberg wurden im Jahr 2014 rund 5,5 Mio. t Kies und Sand gewonnen, davon aber der größte Teil des Sandes, weil wirtschaftlich nicht absetzbar, wieder verspült. Die verkauften 2,7 Mio. t Kies und Sand wurden zu 95 % per Zug abtransportiert. Die Produkte aus Mühlberg/Elbe finden traditionell Absatz im Großraum Berlin und in Großbauprojekten bundesweit.

Gebrochene Natursteine

Im Jahr 2014 wurden in Deutschland ca. 211 Mio. t gebrochene Natursteine im Wert von 1,467 Mrd. € nachgefragt. Im Rekordjahr 1994, kurz nach der Wiedervereinigung, waren es noch 282 Mio. t Schotter und Splitt mit einem Wert von 1,724 Mrd. €. Die im Jahr 2014 gewonnene Menge stammte aus 837 Steinbrüchen, von denen 144 unter Bergrecht standen. Der produktionsstärkste Hartsteinbruch Deutschlands ist der Steinbruch Flechtingen in Sachsen-Anhalt der Norddeutsche Naturstein GmbH, einer Tochterfirma der Basalt AG. Hier wurden im Jahr 2014 rund 3,1 Mio. t Grauwacke abgebaut und per Lkw, Schiff und Bahn abgesetzt.

Kalk-, Mergel- und Dolomitsteine

In Deutschland wurden im Jahr 2014 ca. 70,4 Mio. t Kalk-, Mergel- und Dolomitsteine inkl. Marmor sowie 1,7 Mio. t Kreide aus rund 210 Steinbrüchen gefördert. Die absolute Mehrheit der gewonnenen Karbonatgesteine, 37,9 Mio. t, wurde in den 55 deutschen Zementwerken zur Produktion von 32,0 Mio. t Zement benötigt. 15,9 Mio. t der Kalk- und Dolomitsteine sowie des Marmors wurden in Form von Splitt und Schotter für den Beton-, Wege- oder Bahnbau genutzt. Zudem wurden von der Kalkindustrie knapp 19,0 Mio. t ungebrannte und 6,4 Mio. t gebrannte Kalkprodukte verkauft. Produktionsstärkste Kalksteinbrüche Deutschlands und zugleich Europas sind die Steinbrüche Rohdenhaus und Silberberg des Kalkwerks Wüfrath-Flandersbach in Nordrhein-Westfalen, das zur Rheinkalk-Gruppe der belgischen Lhoist S.A. gehört. Hier betrug die Rohkalksteinförderung im Jahr 2014 10,3 Mio. t.

Tone und Lehme

Nach Angaben der deutschen Bergbehörden (BMWi 2015) wurden im Jahr 2014 in Deutschland durch 170 Betriebe 6,75 Mio. t verwertbare Mengen an Spezialton, d. h. Ton für die keramische Industrie und Feuerfesttone, gefördert. Zusätzlich wurden in den neuen Bundesländern durch 34 Betriebe 2,37 Mio. t verwertbare Mengen an Lehm (Ziegelton) gewonnen. Die Höhe der Ziegeltongewinnung in den alten Bundesländern ist dagegen nicht bekannt, da dort Lehm (Ziegelton) nicht unter das Bergrecht fällt. Für das Jahr 2010 schätzten BÖRNER et al. (2012) diese Menge auf weitere 11,0 Mio. t. Anwendungsorientierter wäre eine Trennung zwischen keramischen Tönen, Feuerfesttonen sowie Tönen für den Tief- und Deponiebau, doch existieren diesbezüglich keine Statistiken. Bundesweit gibt es rund 510 Tongruben. Untertage im Tiefbau wird Ton in Deutschland nur noch in zwei Regionen gefördert: in Großalmerode bei Kassel (Feuerfestton) durch die Fastner & Co. GmbH sowie in Eisenberg in der Pfalz (Engobeton) durch die Sibelco Deutschland GmbH. Aus den in Deutschland gewonnenen Tönen und Lehmen wurden im Jahr 2014 in 115 Ziegelwerken unter anderem 660,2 Mio. Stück Dachziegel und 6,97 Mio. m³ Mauerziegel gefertigt.

Gips und Anhydrit

Nach Erhebungen des Bundesverbandes der Gipsindustrie e.V. wurden im Jahr 2013 (neueren Daten liegen noch nicht vor) in Deutschland rund 4,09 Mio. t Naturgips und Naturanhydrit gewonnen. Diese stammten nach Schätzungen von Branchen Kennern aus rund 50 Steinbrüchen und zehn Bergwerken. Dazu wurden in Braunkohlkraftwerken 5,38 Mio. t und in Steinkohlkraftwerken 1,78 Mio. t, zusammen also 7,16 Mio. t REA-Gips produziert. Die heimische Gipsindustrie verbrauchte im Jahr 2013 5,99 Mio. t Gips und die deutsche Zementindustrie 1,54 Mio. t Gips. Mit der zunehmenden Abschaltung von Kohlekraftwerken im Zuge der Energiewende wird ein Defizit im Gipsangebot auftreten, das durch zunehmenden Naturgipssteinabbau oder durch Importe abgedeckt werden muss.

Vulkanische Lockergesteine

Nach Informationen der Bergämter wurden im Jahr 2014 in Deutschland insgesamt 5,461 Mio. t Lavaschlacke („Lavasand“) sowie rund 280.000 t Trass und Tuffstein gefördert. Die Bergwerksproduktion von Bims, der nicht zu den unter Bergrecht stehenden grundeigenen Bodenschätzen gehört, ist nicht publiziert und nicht einmal dem zuständigen Verband Leichtbeton e.V. bekannt. Sie wird aber auf ca. 1,2 Mio. t/a geschätzt, die aus 13 Gruben stammt. Das Hauptabbaugebiet dieser vulkanischen Lockergesteine ist auf das Gebiet des Neuwieder Beckens bzw. der Vulkaneifel in Rheinland-Pfalz beschränkt. Aber auch im östlichen Kaiserstuhl tritt ein sehr zeolithreicher Phonolith auf, der zu den Trassrohstoffen gezählt wird.

Naturwerksteine

Der Deutsche Naturwerkstein-Verband e.V. schätzt, dass in Deutschland derzeit 200 – 250 aktive Naturwerksteinbrüche existieren, davon über 40 % in Bayern. Abgebaut werden in erster Linie Kalk- und Sandsteine, danach Travertin und Marmor sowie weit untergeordnet Granit. Die angeschlossenen Verarbeitungsbetriebe produzierten aus den in den Brüchen gewonnenen Rohblöcken im Jahr 2014 1.382.096 t bearbeitete Werk-

steine (Platten, Stufen, Pflaster etc.) im Wert von 371,2 Mio. €. Zusätzlich wurden im Jahr 2014 zur Deckung der heimischen Nachfrage 917.778 t Naturwerksteine aus aller Welt importiert.

Dachschiefer

Im Jahr 2014 wurden durch je drei Betriebe in Thüringen und Rheinland-Pfalz sowie je einen Betrieb in Bayern und Nordrhein-Westfalen rund 217.000 t Dachschiefer und sonstige Schieferzeugnisse produziert. Die Dachschieferproduktion in Deutschland ist seit Jahrzehnten rückläufig und ein in der Existenz bedrohter Rohstoffzweig. Noch vor zehn Jahren wurden durch insgesamt zehn Betriebe bis zu 400.000 t Dachschiefer jährlich gewonnen. Das tiefste Dachschieferbergwerk Deutschlands ist das Moselschiefer-Bergwerk Katzenberg der Firma Rathscheck Schiefer in Mayen, wobei in Letzterem mittlerweile auf der 10. Sohle in 360 m Teufe die Gewinnung umgeht.

Eisenerz

Warum wird hier Eisenerz in die Rohstoffgruppe der Steine und Erden eingeordnet? Der einfache Grund ist, dass die gesamte deutsche verwertbare Eisenerzproduktion, 456.093 t im Jahr 2014, nicht verhüttet und damit zur Gewinnung von Eisen, sondern größtenteils in Form von Schotter, Splitt und Brechsanden als farbiger und eisenreicher Zuschlagstoff für die Beton- bzw. Zementindustrie dient. Andere Bereiche, die der größte Produzent, die Barbara Erzbergbau GmbH aus Porta Westfalica beliefert, sind der Tief- und Straßen-, der Wasserwege- sowie der Garten- und Landschaftsbau. In derzeit zwei Tief- und einem Tagebau baut die Barbara Erzbergbau GmbH seit 1883 einen eisenschüssigen Korallenoolith ab, der gegenwärtig im Mittel 16 % Fe enthält. Zweiter Produzent von Eisenerz in Deutschland ist die Baustoffhandlung Springmann, die eine Feinerzhalde mit im Mittel 38 – 40 % Fe aus ehemaliger Eisenerzproduktion bei Badeleben in Sachsen-Anhalt abbaut. Dieses Eisenerz dient in der norddeutschen Zementindustrie als Zuschlagstoff.



Abb. 3: Zuschnitt von Dachschiefen im Natursteinwerk Schmiedebach/Thüringen, Foto: BGR.

Farberden

Farberden wurden in jüngerer Zeit in geringen Mengen nur durch einen Betrieb in Troschenreuth („Troschenreuther Rötel“), östlich von Pegnitz, in Bayern gewonnen. Im Jahr 2014 ruhte dort aber die Produktion.

INDUSTRIEMINERALE

Stein-, Kali- und Magnesiumsalze

Durch seine geologische Vergangenheit ist Deutschland reich an Salzlagerstätten hoher Qualität. Steinsalz wird in sechs Bergwerken und Siedesalz in fünf Salinen gewonnen. Zusätzlich nutzen die Solvay GmbH und die CIECH Soda Deutschland GmbH & Co. KG drei Solfelder zur Gewinnung von Sole für die Sodaproduktion und The Dow Chemical Company zwei Solfelder zur Produktion von Chlor als Grundstoff vieler Chemikalien. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes (STATISTISCHES BUNDESAMT 2015a) wurden in Deutschland im Jahr 2014 4,929 Mio. t Steinsalz bergmännisch, 2,133 Mio. t Siedesalz sowie



Abb. 4: Salzabbau im Kalisalzbergwerk Zielitz in Sachsen-Anhalt, Foto: K+S AG (mit frdl. Genehmigung)

7,926 Mio. t Sole (jeweils NaCl-Inhalt) gewonnen. Im Jahr 2014 stand Deutschland damit an vierter Stelle der Weltproduktion von Natriumchlorid.

Im Jahr 2014 wurden von der K+S Kali GmbH in ihren sechs deutschen Bergwerken 36.647.124 t Kali- und Magnesiumrohsalze mit einem K_2O -Inhalt von 3.738.420 t gefördert und daraus 5.743.540 t verwertbare Kaliprodukte mit einem K_2O -Inhalt von 3.126.913 t ausgebracht. Zusätzlich wurden 1.455.491 t sonstige Produkte (Rückstandssalze, $MgCl$, $MgCl_2$ -Lauge, Kieserit und andere Mg-Erzeugnisse) erzeugt. Neben der K+S Kali GmbH gewinnt in Deutschland auch die DEUSA International GmbH am Standort Kehmstedt/Thüringen Kali- und Magnesiumsalze, allerdings durch Solung. Das Unternehmen produziert daraus KCl, $MgCl$ sowie verschiedene Solen. Die verwertbare Förderung der DEUSA International GmbH betrug im Jahr 2014 51.190 t K_2O sowie rund 100.000 t Mg-Produkte. Im Jahr 2014 stand Deutschland bei Kalisalzen an fünfter Stelle der Weltproduktion.

Von den durch Aussolung entstandenen Salzkaavernen Deutschlands werden derzeit an 31 Standorten 258 zur Gasbevorratung, an 12 Standorten 103 zur Speicherung von Rohöl und Mineralölprodukten und nur am niedersächsischen Huntorf eine zur Druckluftspeicherung genutzt

Quarz

Wirtschaftlich abbauwürdige Quarzgänge und damit Lagerstätten von Quarz sind in Deutschland auf den Bayerischen Wald („Bayerischer Pfahl“) und auf den Hochtannus („Usinger Gang“) beschränkt. Durch drei Firmen mit je einer Gewinnungsstelle wurden dort im Jahr 2014 rund 34.000 t Quarz gewonnen, der als Industriemineral (Glasindustrie, Lacke- und Farbenindustrie, Bauchemie, Ferrosilizium- und Rohsiliziumproduktion) Verwendung fand.

Quarzsand und -kies

Nach einer aktuellen Recherche der BGR (ELSNER 2016) gibt es in Deutsch-

land derzeit 25 Produzenten von Quarzsanden bzw. mürben Quarzsandsteinen mit zusammen 41 Gewinnungsstellen. Diese gewannen im Jahr 2014 ca. 9,4 Mio. t Quarzsand, der als Industriemineral Verwendung fand. Zusätzlich produzierten fünf Unternehmen mit zusammen sechs Gewinnungsstellen ca. 620.000 t Quarzkies. Dazu gibt es in Deutschland viele weitere Unternehmen, die Quarzrohstoffe geringerer Qualität abbauen. Das größte Quarzsandwerk liegt im nordrhein-westfälischen Haltern am See, wo die Quarzwerke GmbH seit 1924 produzieren und derzeit jährlich rund 1,8 Mio. t Quarzsande fördern. Der Haltener Quarzsand ist eine der Grundlagen für die international führende Stellung der deutschen Gießereiindustrie. Zugleich dient Haltenener Quarzsand auch der Glasindustrie des Ruhrgebietes als unverzichtbarer Rohstoff.

Form- und Klebsande

Rund 34.500 t betrug die Förderung von Formsanden, d. h. natürlichen Gemischen von Quarzsand und Ton, z. B. Illit, in Deutschland im Jahr 2014. Formsande werden traditionell in Eisengießereien eingesetzt, zunehmend aber durch synthetische Formstoffe ersetzt. Klebsand, ein Gemisch von rund 80 % Quarzsand und 20 % Kaolin, wurde im Jahr 2014 in einer Menge von rund 39.500 t nur durch die EKW GmbH am Stand-

ort Eisenberg/Pfalz gewonnen. Der Eisenberger Klebsand ist ein hochwertiger und international bekannter Feuerfestrohstoff.

Kaolin

Insgesamt wurden in Deutschland im Jahr 2014 nach Meldungen an die Bergämter 6,0 Mio. t kaolinhaltiges Rohmaterial gefördert, von denen rund 4,3 Mio. t verwertbar waren. Nach Aufbereitung blieben ca. 1,1 Mio. t verkaufsfähige Kaolinprodukte (Rohkaolin, Schlämrikaolin) zurück. Damit stand Deutschland bei Kaolin an achter Stelle der Weltproduktion. Die Hauptabbaugebiete von Kaolin in Deutschland liegen in Nordbayern, speziell bei Hirschau-Schnaittenbach in der Oberpfalz, und in Mittelsachsen mit jeweils elf Gewinnungsstellen. Ältestes und zugleich kleinstes Kaolinbergwerk Europas ist die Kaolingrube Seilitz des gleichnamigen Erdenwerks. In Seilitz wurde seit 1764 im Tagebau und dann seit 1825 bis heute im Untertagebetrieb besonders hochwertiger Kaolin für die Porzellanmanufaktur Meißen gefördert. In Hirschau-Schnaittenbach begann die Kaolingerwinning im Jahr 1833 zunächst als Untertagebau, erst 50 Jahre später, 1883, stellte man den Abbau auf Tagebaubetrieb um.

Bentonit

Bentonit tritt in Deutschland, geologisch bedingt, fast ausschließlich in kleinen und regional verstreuten Lagerstätten im Dreieck Moosburg – Mainburg – Landshut in Oberbayern auf. Daneben existieren Vorkommen im Westerwald. Die Gewinnung in Bayern erfolgt in einer ständig wechselnden Anzahl von Tagebauen durch Tochterfirmen der schweizerischen Clariant International Ltd. und der französischen Imerys S.A. Im Jahr 2014 wurden in Bayern 390.469 t Bentonit gewonnen. Die Höhe der Bentonitproduktion im Westerwald (Hessen) ist wesentlich niedriger, darf aus Gründen des Datenschutzes aber nicht im Detail publiziert werden.

Graphit

In Deutschland existiert nur ein Graphitbergwerk, das bei Kropfmühl, nördlich Passau, von der Gra-

phit Kropfmühl GmbH, einer Tochtergesellschaft der AMG Mining AG, betrieben wird. Im Jahr 2014 wurden in Kropfmühl untertägig 2.245 t Graphiterz abgebaut, aus dem 517 t Graphit abgetrennt werden konnten.

Kieselerde

Kieselerde wird seit vielen Jahrzehnten durch die Firma Hoffmann Mineral GmbH im Raum Neuburg an der Donau abgebaut. Hier werden durch die kleinräumige Verteilung der Neuburger Kieselerde in durch Verkarstung entstandenen Senken auf der Albhochfläche ständig neue Gruben aufgeschlossen und nach dem Abbauende wieder rekultiviert. Im Jahr 2014 wurden 146.299 t Rohkieselerde gefördert, aus der 54.277 t Kieselerde hergestellt werden konnten.



Abb. 5: Bentonitabbau im Raum Gammelsdorf, Ldkr. Freising, Oberbayern, Foto: BGR.

Kieselgur

Nachdem die letzten beiden der ehemals zahlreichen Abbaustellen von Kieselgur in der Lüneburger Heide aufgrund von Umweltschutzauflagen unrentabel und im Jahr 1994 geschlossen wurden, existiert seitdem in Deutschland nur noch ein Kieselgurabbau. Dieser liegt östlich Klieken, zwischen den Städten Roßlau und Coswig in Sachsen-Anhalt. Seit 1995 gewinnt hier die Röder Kieselgur Klieken GmbH diesen Rohstoff. Die Kieselgur in Klieken wird nur alle paar Jahre, letztmalig im Jahr 2012, kampagnenweise abgebaut und muss dann vor ihrer weiteren Nutzung erst einmal trocknen.

Fluss- und Schwerspat

Fluss- und schwerspatreiche Erze wurden im Jahr 2014 durch die Sachtleben Bergbau GmbH & Co. KG in ihrer Grube Clara im Schwarzwald und durch die Erzgebirgische Fluss- und Schwerspatwerke GmbH in ihrer Grube Niederschlag bei Oberwiesenthal abgebaut. Die untertägige Rohförderung (Erz) beider Werke lag bei 82.261 t Flussspat und 107.949 t Schwerspat bzw. die verwertbare Förderung (Konzentrat) bei 58.100 t Flussspat und 87.575 t Schwerspat.

Feldspat

Feldspat ist derjenige Rohstoff in Deutschland, von dem alle Branchenkenner wissen, dass die publizierten Produktionszahlen nur wenig mit „echtem Feldspat“ zu tun haben. Dies liegt daran, dass Feldspat nach §3 Abs. 3 des Bundesberggesetzes zu den bergfreien Bodenschätzen gehört und viele Produzenten feldspatreicher Festgesteine sich in der Vergangenheit davon Vorteile versprochen, wenn sie genehmigungsrechtlich unter das Bergrecht fielen. So existierten im Jahr 2014 in Deutschland 17 Feldspat produzierende und unter Bergrecht stehende Betriebe, davon allein zehn in Rheinland-Pfalz und mit einer Gesamtförderleistung von fast 6 Mio. t/a. „Echten Feldspat“ produzierten jedoch, soweit bekannt, nur drei Gewinnungsbetriebe in Bayern und ein Betrieb im Saarland. Die Gesamtförderhöhe dieser vier Betriebe lag bei geschätzten 320.000 t.

Pegmatitsand

Pegmatitsand ist ein Verwitterungsprodukt buntsandsteinzeitlicher Arkosen und setzt sich aus einem natürlichen Gemisch von hauptsächlich Quarz, Kalifeldspat und Kaolin zusammen. Der meist sehr niedrige Gehalt an Eisen- und Titanmineralen macht Pegmatitsand zu einem hervorragenden weiß brennenden Basisrohstoff für Porzellan, Sanitärkeramik und Fliesen. Pegmatitsand wird nur in Bayern abgebaut, wobei im Jahr 2014 neun Betriebe eine Rohförderung von 601.482 t bzw. eine verwertbare Förderung von 501.582 t an das Bergamt Nordbayern meldeten. Dazu produzierte ein Betrieb in Nordbayern rund 30.000 t feldspathaltige Sande, die ähnliche Einsatzzwecke haben wie die Pegmatitsande.

Schwefel

Etwa 40 % der inländischen Erdgasreserven enthalten in unterschiedlich hohen Konzentrationen Schwefelwasserstoff. Dieses sog. Sauer gas findet sich hauptsächlich in Feldern des Fördergebietes zwischen Weser und Ems. Bei der Aufbereitung des Sauer gases in den Anlagen Großenkneten und untergeordnet Voigtei sind im Jahr 2014 insgesamt 708.146 t an elementarem Schwefel angefallen. Er findet hauptsächlich in der chemischen Industrie Verwendung, wird zum Teil aber auch exportiert.

Bauxit

Bauxit oder genauer ein tertiärer, bauxitischer Rotlehm wird kampagnenweise durch die Firma E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH aus dem Bauxittagebau „Eiserne Hose“ bei Lich am Vogelsberg gewonnen. Die Fördermenge ist gering und lag im Jahr 2014 bei nur 216 t. Der Rotlehm dient als Einbettmasse für Isolatoren von Steckverbindungen in Gusskochplatten.

METALLE

Mit der Stilllegung des Erzbergwerkes Grund (Pb-Zn-Cu-Ag) im Oberharz am 28. März 1992 endete der bisherige Metallerzbergbau in der Bundesre-

publik Deutschland. Bereits am 3. Oktober 1991 war mit Ehrenfriedersdorf (Sn-W) das bisher letzte Metallerzbergwerk im Erzgebirge geschlossen worden.

Kupfer und Silber

Weitgehend unbeachtet von der öffentlichen Wahrnehmung fällt in der Fluss- und Schwer-spatgrube Clara im Schwarzwald (s. o.) ein Silberfahlerz an, das separat gewonnen und seit 1997 durch Flotation auch zu einem Erzkonzentrat angereichert wird. Die Verhüttung erfolgt wahlweise in Kanada oder Belgien, wo im Jahr 2014 anteilig aus 8.801 t Konzentrat 121 t Kupfer und Silber ausgebracht werden konnten. Noch geringere Mengen, wenige Kilogramm Silber, konnte die Deutsche Rohstoff AG vor einigen Jahren aus Vererzungen mit gediegen Silber im Gabbrosteinbruch Nieder-Beerbach im hessischen Teil des Odenwaldes ausbringen. Diese wurden im Jahr 2009 zu 250 Medaillen à 1 Unze Gewicht ausgeprägt und an interessierte Sammler verkauft.

Gold

Die letzte Ausbringung von Gold aus heimischen Primärerzen ging mit der Stilllegung des Erzbergwerkes Rammelsberg bei Goslar am 30. Juni 1988 zu Ende. Die Edelmetallscheideerei Halsbrücke in Sachsen erzeugte bis 1990 noch große Mengen an Gold, Silber und verschiedenen Platinmetallen aus Schrottanreicherungen der Hüttenbetriebe im Mansfelder und Freiburger Raum.

Im Jahr 2006 begann die damalige Betreiberfirma des Kieswerks Rheinzabern, nördlich Karlsruhe, mit der beibehaltenden Ausbringung von Rheingold. Angeregt durch verschiedene Fachveröffentlichungen wurde seither auch in anderen Kieswerken an verschiedenen deutschen Flüssen untersucht, ob sich dort ebenfalls eine Gewinnung des fast ausschließlich in Form von winzigen Flittern auftretenden Seifengoldes lohnen könnte. Oft konnte dies bestätigt werden und in verschiedenen Kieswerken wurde seitdem eine Goldabscheidung installiert. Aus publizierten Prägezahlen von Rheingoldmedaillen sowie der BGR vorliegenden vertraulichen Informationen kann

eine derzeitige Höhe der Seifengoldproduktion in Deutschland von ca. 10 kg/a abgeleitet werden. Das Potenzial liegt um ein Vielfaches höher. Die Flüsse mit den höchsten Seifengoldgehalten in ihren Ablagerungen sind die Weiße Elster in Thüringen und die Eder in Hessen.

ROHSTOFFE AUS RECYCLING

Neben der Produktion von Primärrohstoffen leistet auch das Recycling in Deutschland einen bedeutenden Beitrag zur heimischen Rohstoffversorgung. 2013 wurden ca. 69 % des gesamten deutschen Abfallaufkommens von ca. 386 Mio. t stofflich verwertet. Weitere 10 % wurden zur Energiegewinnung thermisch verwertet sowie ca. 17,5 % deponiert. Die bedeutendsten Abfallgruppen in Deutschland sind Bau- und Abbruchabfälle mit mehr als 50 % Anteil am Gesamtaufkommen, Industrie und Gewerbeabfälle mit ca. 15 % sowie Siedlungsabfälle mit etwa 13 % (STATISTISCHES BUNDESAMT 2015b). Der Umsatz der deutschen Abfallwirtschaft liegt bei geschätzten 50 Mrd. € (WUPPERTAL INSTITUT 2014).

Abfälle aus dem Abbruch und Rückbau der heimischen Infrastruktur werden beispielsweise als Recycling-Baustoffe in der Bauindustrie verwendet, was die benötigten Mengen an natürlichen Zuschlagstoffen vermindert. So wurden 2012 40,4 Mio. t Bauschutt und 14,8 Mio. t Straßenaufbruch recycelt, das entspricht 78,3 % bzw. 96,1 % des Gesamtaufkommens an diesen mineralischen Bauabfällen (KREISLAUFWIRTSCHAFTSTRÄGER BAU 2015).

In der deutschen Metallproduktion werden zudem bereits seit vielen Jahrzehnten hohe Anteile an Sekundärrohstoffen (im Wesentlichen Schrotte) verarbeitet. Die hierzu benötigte Abfälle werden nicht nur heimisch gesammelt, sondern auch aus EU-Staaten, untergeordnet aus außereuropäischen Staaten importiert. Von den ca. 1,1 Mio. t des 2014 in Deutschland produzierten Aluminiums stammten beispielsweise etwa 599.000 t aus recyceltem Material (WVM 2015) und in der deutschen Stahlproduktion wurden 2014 bei

Produktion von mineralischen Rohstoffen und Energierohstoffen in Deutschland nach Menge (Angaben in 1.000 t soweit nicht anders gekennzeichnet)

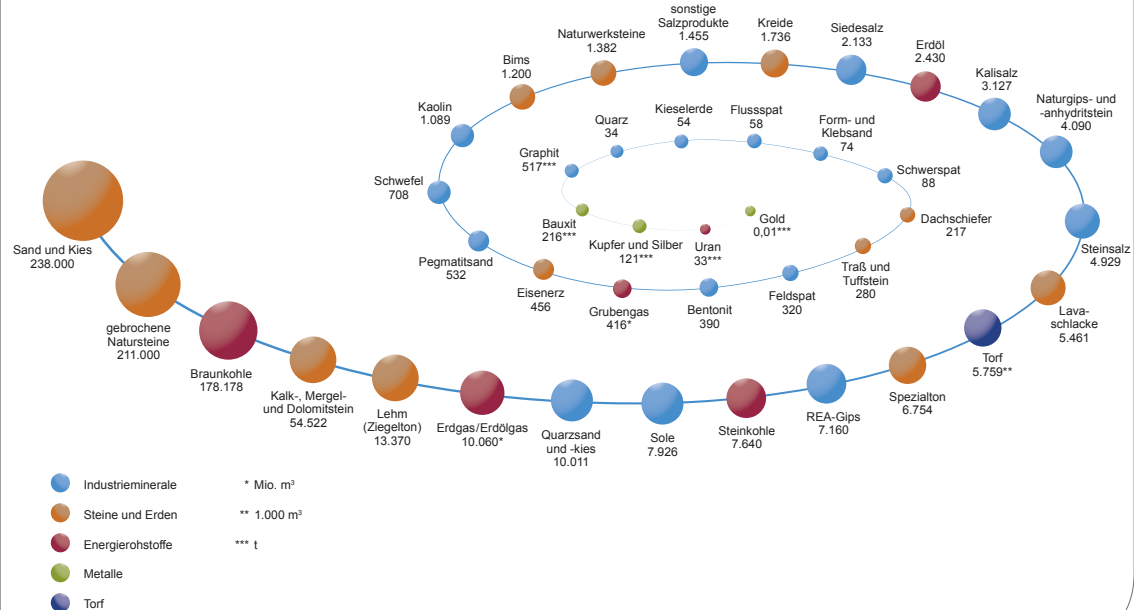


Abb. 6: Produktion von mineralischen Rohstoffen und Energierohstoffen in Deutschland nach Menge im Jahr 2014

Produktion von mineralischen Rohstoffen und Energierohstoffen in Deutschland nach Wert (Angaben in Mio. €)

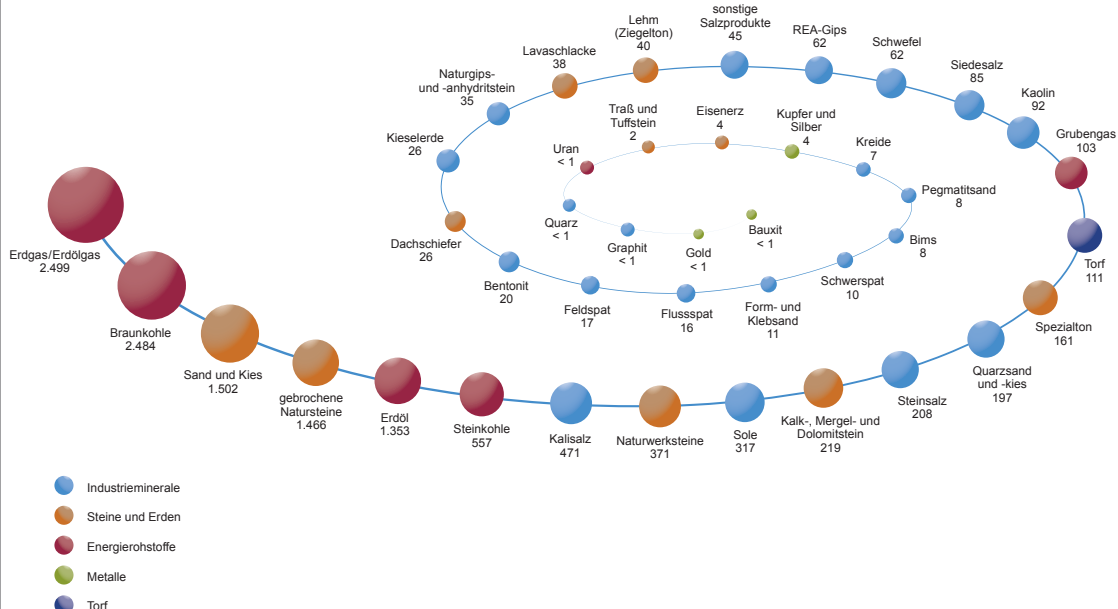


Abb. 7: Produktion von mineralischen Rohstoffen und Energierohstoffen in Deutschland nach Wert im Jahr 2014.

einer Produktion von ca. 42,94 Mio. t Rohstahl etwa 19,13 Mio. t Stahlschrott eingesetzt (BDSV 2015). Auch in der Produktion von Buntmetallen werden in großem Umfang Schrotte und andere metallische Abfälle eingesetzt. 2014 wurden geschätzte 248.000 t Blei, 30.000 t Zink (ILZSG 2015) und 285.000 t Kupfer (ICSG 2015) in Deutschland aus sekundären Rohstoffen raffiniert. Zudem wurden rund 6.000 t Zinn (ELSNER 2014) aus Schrotten und metallischen Abfällen zurückgewonnen.

Der Produktionswert der deutschen Sekundärrohstoffe (Bau- und Abbruchabfälle, Schrotte und metallische Abfälle, Kunststoffe, Papier, Glas etc.) betrug 2010 bereits ca. 10 Mrd. € (WUPPERTAL INSTITUT 2014) und dürfte sich seitdem kaum verringert haben.

FAZIT

Deutschland ist reich an einer Vielzahl von Rohstoffen, jedoch nur untergeordnet an Metallerzen und Kohlenwasserstoffen. Auch nach über einem Jahrtausend Bergbau in Deutschland ist dieser noch immer sehr aktiv. Im Jahr 2014 wurden in Deutschland noch 188 Mio. t Kohle und Erdöl sowie 10,5 Mrd. m³ Erdgas im Wert von 12,5 Mrd. € sowie 584 Mio. t mineralische Rohstoffe im Wert von 5,6 Mrd. € gewonnen.

Die Höhe der Rohstoffgewinnung in Deutschland unterliegt je nach Wirtschaftswachstum konjunkturellen Schwankungen. Generell ist sie aber seit Jahrzehnten eher rückläufig. Dies trifft insbesondere auf den Metallerzbergbau, aber auch auf die Gewinnung von Energierohstoffen zu.

Dessen ungeachtet leistet der heimische Bergbau immer noch einen wichtigen Beitrag zur Rohstoffversorgung Deutschlands. Die Industrie nutzt die im Land gewonnenen Rohstoffe weit vorwiegend als Ausgangsstoffe für ihre Produktion. Die heimischen mineralischen Rohstoffe und Energierohstoffe sind damit weiterhin eine wesentliche Grundlage der wirtschaftlichen Wertschöpfung

in Deutschland. Ohne sie wäre unser wirtschaftlicher Wohlstand nicht denkbar.

LITERATURVERZEICHNIS

BDSV – BUNDESVEREINIGUNG DEUTSCHER STAHLRECYCLING- UND ENTSORGUNGSUNTERNEHMEN (2015): Deutsche Stahlrecyclingbilanz 1980-2014. – URL: http://bdsv.org/downloads/statistik_14.pdf [Stand 02.02.2016].

BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2015a): Energiestudie 2015. Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen (19): 172 S., 50 Tab., 32 Abb.; Hannover. – URL: http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie/Downloads/Energiestudie_2015.pdf?__blob=publicationFile&v=2 [Stand 01.02.2016].

BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2015b): Bericht zur Rohstoffsituation in Deutschland 2014. – 161 S., 18 Abb., 78 Tab.; Hannover. – URL: http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/Rohsit-2014.pdf?__blob=publicationFile&v=3 [Stand 01.02.2016].

BMWi – BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ENERGIE (2015): Der Bergbau in der Bundesrepublik Deutschland 2014. – Bergwirtschaft und Statistik - 66. Jahrgang 2015. – 140 S., 21 Abb., 15 Tab.; Berlin. – URL: <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/bergbau-bundesrepublik-deutschland-2014-dokumentation,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf> [Stand 01.02.2016].

BÖRNER, A., BORNHÖFT, E., HÄFNER, F., HUG-DIEHL, N., KLEEBERG, K., MANDL, J., NESTLER, A., POSCHLOD, K., RÖHLING, S., ROSENBERG, F., SCHÄFER, I., STEDINGK, K., THUM, H., WERNER, W. & WETZEL, E. (2012): Steine- und Erden-Rohstoffe in der Bundesrepublik Deutschland. – Geol. Jahrbuch, SD 10: 356 S., 212 Abb., 54 Tab.; Hannover.

ELSNER, H. (2014): Zinn – Angebot und Nachfrage bis 2020. – DERA Rohstoffinformationen, 20: 256 S., 61 Abb., 72 Tab., 1 Anh.; Hannover. – URL: http://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/DERA_Rohstoffinformationen/rohstoffinformationen-20.pdf?__blob=publicationFile&v=7 [Stand 02.02.2016]

ELSNER, H. (2016): Quarzrohstoffe in Deutschland: 65 S., zahlr. Abb.; Hannover. – URL: http://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/studie_quarz_2016.pdf?__blob=publicationFile&v=2 [Stand 08.02.2016]

ICSG – INTERNATIONAL COPPER STUDY GROUP (2015): Monthly Copper Bulletin.

ILZSG – INTERNATIONAL LEAD AND ZINC STUDY GROUP (2015): Monthly Statistical Bulletin.

KREISLAUFWIRTSCHAFTSTRÄGER BAU (2015): Mineralische Bauabfälle, Monitoring 2012 – Bericht zum Aufkommen und zum Verbleib mineralischer Bauabfälle im Jahr 2012. – 9. Monitoring-Bericht der Kreislaufwirtschaft Bau (Erhebung 2012): 16 S., Berlin. – URL: <http://www.kreislaufwirtschaft-bau.de/Arge/Bericht-9.pdf> [Stand 02.02.2016].

STATISTISCHES BUNDESAMT (2015a): Produzieren des Gewerbe 2014 – Produktion des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steine und Erden. – Fachserie 4, Reihe 3.1: 310 S.; Wiesbaden. – URL: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/IndustrieVerarbeitendesGewerbe/Konjunkturdaten/ProduktionJ2040310147004.pdf?__blob=publicationFile [Stand 01.02.2016].

STATISTISCHES BUNDESAMT (2015b): Kurzübersicht Abfallbilanz. – URL: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Umwelt/UmweltstatistischeErhebungen/Abfallwirtschaft/Tabellen/TabellenAbfallbilanzKurzeuebersicht.html> [Stand 08.02.2016].

WUPPERTAL INSTITUT FÜR KLIMA, UMWELT, ENERGIE GMBH (2014): Recycling in Deutschland – Status quo, Potenziale, Hemmnisse und Lösungsansätze. – Studie im Auftrag der KfW Bankengruppe:

97 S., Wuppertal. – URL: <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Studien-und-Materialien/SuM-Recycling-in-Deutschland-Wuppertal-Institut-Januar-2015.pdf> [Stand 02.02.2016].

WVM – WIRTSCHAFTSVEREINIGUNG METALLE (2015): Metallstatistik 2014. – URL: http://www.wv-metalle.de/presse/artikeldetail/?tx_artikel_feartikel%5Bartitel%5D=2829&tx_artikel_feartikel%5Bback%5D=presse%2Fzahlen-und-fakten%2F&tx_artikel_feartikel%5Baction%5D=show&cHash=7fcf1f2e51eb78870e5b616b44037a3e [Stand 02.02.2016]

IMPRESSUM

Herausgeber:

© **Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, Februar 2016**

B1.2 Geologie der mineralischen Rohstoffe
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)

Stilleweg 2
30655 Hannover

E-Mail: mineralische-rohstoffe@bgr.de
www.bgr.bund.de