

Naturwissenschaften im Fokus

Dieter Lohmann
Nadja Podbregar

Im Fokus: Bodenschätze

Auf der Suche
nach Rohstoffen

 Springer

Naturwissenschaften im Fokus
Reihenherausgeber
Harald Frater

Dieter Lohmann · Nadja Podbregar

Im Fokus: Bodenschätze

Auf der Suche nach Rohstoffen

 Springer

Autoren

Dieter Lohmann
MMCD, NEW MEDIA GmbH
Drakeplatz 5
40545 Düsseldorf, Deutschland
redaktion@scinexx.de

Nadja Podbregar
MMCD, NEW MEDIA GmbH
Drakeplatz 5
40545 Düsseldorf, Deutschland
redaktion@scinexx.de

ISBN 978-3-642-22610-6

e-ISBN 978-3-642-22611-3

DOI 10.1007/978-3-642-22611-3

Springer Heidelberg Dordrecht London New York

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Einbandentwurf: deblik, Berlin

Gedruckt auf säurefreiem Papier

Springer ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media
(www.springer.com)

Inhaltsverzeichnis

1	Werden Rohstoffe knapp? – Ein Boom und die Folgen	1
	<i>Volker Steinbach, Bernhard Cramer, Jürgen Vasters</i>	
	1.000 t mineralische Rohstoffe pro Person	2
	Neue Rollenverteilung beim Rohstoffkonsum	2
	Rohstoffe genug?	3
	„Peak Oil“ in Sicht.....	4
	Explorationsaktivitäten und Anpassungsfähigkeit	5
	Freier Zugang zu Rohstoffen	5
2	Kampf um Seltene Erden – Hightech-Rohstoffe als Mangelware	7
	<i>Dieter Lohmann</i>	
	Alles „made in China“	8
	China „bunkert“ Seltene Erden	10
	Neue Minen braucht die Welt	12
	Recycling ist (noch) keine Lösung.....	14
3	Coltan – ein seltenes Erz mit Konfliktpotenzial	17
	<i>Edda Schlager, Dieter Lohmann</i>	
	„Blut-Coltan“	19
	Bergbau statt Landbau	20
	Handarbeit ersetzt Maschinenkraft:	
	Artisanaler Coltan-Bergbau	22
	Chemischer Fingerabdruck soll Kriege verhindern	23

Coltan-Abbau im Gorilla-Land.....	25
Coltan – ein „kritischer“ Rohstoff	26
Keramik statt Tantal?	27
4 „Die Zeit der billigen Rohstoffe ist vorbei“ – Prof. Harald G. Dill im Interview.....	29
5 Erdöl und Erdgas „made in Germany“	57
<i>Dieter Lohmann</i>	
Medizinisches Wundermittel und Wagenschmiere.....	58
Eine künstliche (Bohr-)Insel inmitten der Nordsee.....	60
Gefahr für die Natur? Erdölförderung im Nationalpark Wattenmeer	62
Erdgas-Euphorie im „Entenschnabel“	64
„Air guns“, 3D-Seismik und virtuelle Reisen in die Tiefe	65
Unterirdische Supertanks als Erdgasspeicher	67
Als Deutschland noch am Äquator lag: wie Erdöl und Erdgas entstanden	70
6 Mit Mikrofossilien auf Erdöl-Jagd.....	73
<i>Professor Martin Langer</i>	
7 „Deepwater Horizon“: eine Ölkatastrophe als Zeugnis technischer Ohnmacht.....	77
<i>Nadja Podbregar</i>	
8 Erdgas aus Schiefer	81
<i>Dieter Lohmann</i>	
Ein geologischer „Fahrstuhl“ als Hilfsmittel	82
Shale Gas-Boom in den USA	83
Ein amerikanischer Traum wird wahr.....	85
Pionierarbeit in Sachen Shale Gas – Forschungsprogramm GASH	86
Ein Programm der Superlative.....	87
Streit um Shale Gas.....	88
Shale gas: Fluch oder Segen?	90

9	Shale Gas – eine neue Energiequelle für Europa?	
	Die GFZ-Forscher Brian Horsfield	
	und Hans-Martin Schulz im Interview	91
10	Grubengas: tödliche Gefahr	
	oder wichtige Energiequelle?	95
	<i>Martin Krüger</i>	
11	Brennendes Eis – Gashydrate	97
	<i>Dieter Lohmann</i>	
	Weltmeere und Permafrostböden als Lagerstätten.....	99
	Wie kann man Gashydratvorkommen ausbeuten?	100
	„SUGAR“ schlägt zwei Fliegen mit einer Klappe	103
	Storegga-Effekt und Blow-Outs.....	104
	„Methan-Rülpser“ schaffen Unterseehügel.....	106
12	Geheimnisvolle Manganknollen – Schätze der Tiefsee	109
	<i>Dieter Lohmann</i>	
	Eine „Wundertüte“ für Metalle	111
	Mikroben sorgen für Initialzündung	112
	Mangan, Kobalt, Nickel und noch viel mehr	113
	Mit „Kartoffelrodern“ in die Tiefsee	115
	Per Staubsauger an die Wasseroberfläche.....	116
	Mit OMI auf Manganknollenjagd	117
	Tiefsee in Gefahr? – Die Folgen des Manganknollenabbaus.....	118
	Wolken in der Tiefsee	120
	Stillstand bei Forschung und Technik.....	121
	Ein Grundgesetz für die Ozeane	122
	Von der Utopie zur Realität?	124
	Gute Manganknollendichte	125
13	Diamanten – Hochkarätiges aus dem Erdinneren	127
	<i>Dieter Lohmann</i>	
	Kohlenstoff pur – Entstehung und Eigenschaften	
	von Diamanten	129
	Diamantenfieber im Burenstaat	130

Die Namib als El Dorado für Edelsteinsucher	133
Diamanten aus dem Meer	134
Kein Nachschub für de Beers?	134
Vom Kieselstein zum Edelstein – die Kunst des Schleifens	136
Der Kampf gegen Blutdiamanten	137
 14 Flözbrände: schwelende Umweltkatastrophe durch den Kohleabbau	 141
<i>Nadja Podbregar</i>	
 15 Kupferabbau: verseuchte Giganten?	 145
<i>Dieter Lohmann</i>	
 16 Salz – vom Luxusgut zum Massenprodukt	 149
<i>Dieter Lohmann</i>	
Salzgeschichte(n)	151
Salzgewinnung heute	153
 17 „Make-up“ für die Erde – künstliche Koh- le-Landschaften	 155
<i>Dieter Lohmann</i>	
Ein Tafelberg in der Jülicher Börde	157
Seenlandschaften aus der Retorte	158
 Index	 161
 License: creative commons – Attribution-ShareAlike 3.0 Unported	 165

Werden Rohstoffe knapp? – Ein Boom und die Folgen

1

Volker Steinbach, Bernhard Cramer, Jürgen Vasters

Zusammenfassung

Boomende Märkte, steigende Preise, Versorgungsprobleme: Rohstoffe sind zurzeit in aller Munde – sowohl in der Wirtschaft und der Politik, als auch in der Öffentlichkeit. Deshalb beschäftigen sich die Experten der neugegründeten Deutschen Rohstoffagentur (DERA) in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in Hannover intensiv mit der Zukunft von Industriemineralen, Erzen, Erdöl oder Kohle. Wie lange reichen unsere Rohstoffreserven noch? Von wo werden wir unsere Rohstoffe künftig beziehen und unter welchen Bedingungen werden sie gewonnen? Auf diese und viele andere Fragen versuchen sie eine Antwort zu finden.

In unserem Alltag sind wir in hohem Maße von Energierohstoffen abhängig – egal ob es um eine heiße Dusche, eine warme Mahlzeit oder die tägliche Fahrt zur Arbeit geht. Noch mehr Energie wird für die industriellen Produktionsprozesse, das Transportwesen und Dienstleistungen benötigt. In den letzten drei Jahrzehnten ist der Primärenergieverbrauch weltweit um mehr als 80 % gestiegen. Den größten Anteil des „Energie-

Volker Steinbach (✉) · Bernhard Cramer · Jürgen Vasters
Deutsche Rohstoffagentur (DERA), Bundesanstalt für Geowissenschaften und
Rohstoffe (BGR), Stilleweg 2, 30655 Hannover, Deutschland
e-mail: volker.steinbach@bgr.de, bernhard.cramer@bgr.de, j.vasters@bgr.de

hungers“ deckt dabei derzeit Erdöl mit einem Anteil von über 33 %. Kohle (30 %), Erdgas (24 %), erneuerbare Energie (8 %) und Kernenergie (5 %) steuern den Rest bei.

1.000 t mineralische Rohstoffe pro Person

Auch der Bedarf an mineralischen Rohstoffen ist enorm. So verbraucht jeder Deutsche im Laufe seines Lebens durchschnittlich circa 1.000 t Rohstoffe. Dabei handelt es sich vor allem um Baurohstoffe, wie Sand und Kies für den Hausbau und die Infrastruktur, metallische Rohstoffe für Hightechgeräte, Fahrzeuge, Maschinen und Industrieanlagen sowie Industriemineralien, beispielsweise für Düngemittel und die chemische Industrie.

„Vor allem, wenn Rohstoffe knapper und teurer werden, wird uns bewusst, dass unsere Industriegesellschaft zu einem großen Teil auf der Nutzung von nicht erneuerbaren Rohstoffen basiert“, sagt Volker Steinbach von der DERA. „Die Rohstoffpreis-Hausse von 2003 bis 2008 sowie der deutliche Wiederanstieg der Rohstoffpreise seit 2009, die im Allgemeinen der wirtschaftlichen Entwicklung der Schwellenländer China, Indien und Brasilien zugeschrieben werden, haben erneut Fragen nach der Sicherheit der Rohstoffversorgung aufgeworfen.“

Neue Rollenverteilung beim Rohstoffkonsum

Die Experten der DERA haben unter anderem festgestellt, dass sich beim Verbrauch von mineralischen und Energierohstoffen in den letzten Jahren ein deutlicher Wandel abzeichnet. Die alte Faustregel, dass ein Fünftel der Menschheit 80 % der Rohstoffförderung konsumieren, gilt nicht mehr. Mit Indien und China sowie anderen bevölkerungsreichen Schwellenländern ist heute über die Hälfte der Weltbevölkerung an der Nutzung von Rohstoffen entscheidend beteiligt. Bei den sich abzeichnenden demographischen und wirtschaftlichen Entwicklungen könnte

sich im Laufe der nächsten 30 Jahre der derzeitige weltweite Rohstoffverbrauch sogar verdoppeln.

Um nun ein Szenario für die längerfristige Perspektive der Rohstoffmärkte oder sogar eine Abschätzung der Reichweite von bestimmten Rohstoffen entwickeln zu können, betrachten die Experten sowohl das Angebot als auch die Nachfrage. „Dabei muss die regionale Verteilungsproblematik der Rohstoffe berücksichtigt werden, genauso wichtig sind zudem die Intergenerationengerechtigkeit sowie die ökologischen und sozialen Fragen der Rohstoffgewinnung und Nutzung. Denn auch künftigen Generationen müssen ausreichend Rohstoffe für die Entwicklung zur Verfügung stehen“, erläutert Steinbach. „In einem wirtschaftlich-strategischen Ansatz hingegen sind die geologische, die technische und die Markt-Verfügbarkeit zu untersuchen.“

Rohstoffe genug?

Die geologische Verfügbarkeit von mineralischen Rohstoffen macht den Fachleuten der DERA derzeit kaum Sorgen. Denn aufgrund des enormen Lagerstättenpotenzials der Erde ist kein Erschöpfungszeitpunkt absehbar – selbst wenn die bekannten Reserven einzelner mineralischer Rohstoffe teilweise nur für Jahrzehnte vorhalten. Eine oft verwendete, aber an sich irritierende, Beurteilungsgröße für eine Bewertung der Verfügbarkeit von Rohstoffen in der Zukunft ist ihre (statische) Reichweite oder Lebensdauer. Sie ergibt sich aus dem Quotienten der derzeit bekannten und wirtschaftlich gewinnbaren Vorräte eines Rohstoffs und der aktuellen Jahresförderung.

„Die Kennziffer beschreibt aber nur den augenblicklichen Kenntnisstand und ist somit eine Momentaufnahme eines sich dynamisch entwickelnden Systems“, schränkt Jürgen Vasters ein, der ebenfalls an der Deutschen Rohstoffagentur DERA tätig ist. „Denn in der Realität ändern sich die Ausgangsgrößen, nämlich die Vorräte und die Produktionsmengen ständig.“ Dies liegt zum einen an der fortschreitenden Exploration und verbesserten Fördertechniken. Andererseits passt sich die Produktion in der Regel dem Bedarf an Rohstoffen an. Beide Aus-

gangsgrößen – Vorräte und Produktion – werden darüber hinaus maßgeblich vom Preis bestimmt.

„Die Reichweite beziehungsweise die Lebensdauer sagt daher nichts über den endgültigen Erschöpfungszeitpunkt mineralischer Rohstoffe aus, sondern gilt unter Fachleuten eher als ein Indikator für die Notwendigkeit von Explorations- und Innovationsaktivitäten“, so Vasters. Eine immer größere Rolle bei der Sicherung der Rohstoffverfügbarkeit spielen heute bereits das Rohstoffrecycling, das Ersetzen von höherwertigen Rohstoffen durch Massenrohstoffe sowie der sparsame und effiziente Umgang mit Rohstoffen.

„Peak Oil“ in Sicht

Anders als bei den mineralischen Rohstoffen ist die Situation beim Erdöl. Es entsteht nur in bestimmten Tiefenbereichen der Erdkruste, etwa zwischen 2.000 und 4.000 Metern. Oberhalb ist es zu kalt, unterhalb zu heiß. Dieser Tiefenbereich ist jedoch in den leicht zugänglichen Sedimentbecken der Erde bereits weitgehend erkundet. Da in der Erdölindustrie zudem die Erfahrungsregel gilt, dass die großen Lagerstätten zuerst entdeckt werden, sind die geologischen Potenziale für konventionelles Erdöl zu einem hohen Grad abschätzbar. Die Wissenschaftler der DERA gehen davon aus, dass die weltweite Produktion von Erdöl noch bis mindestens 2035 gesteigert werden könnte. Dazu dürfen sich die Bedingungen des Erdölmarktes jedoch nicht grundlegend verändern. „Bis dahin wird der Preis für Erdöl signifikant ansteigen, so dass auch unkonventionelle Ölressourcen wie beispielsweise Schweröl- und Ölschiefervorkommen sowie Teersande oder die Kohleverflüssigung wirtschaftlich werden können“, wagt Professor Bernhard Cramer, Energieexperte der BGR, einen Blick in die Zukunft.

Erdgas ist im Gegensatz zum Erdöl genügend vorhanden, um lange Zeit den Bedarf zu decken. Die erfolgreiche Förderung von unkonventionellem Schiefergas und Kohleflözgas der letzten Jahre, insbesondere in den USA, erweitert das Potenzial von Erdgas noch einmal erheblich. Das größte Potenzial im Vergleich zu den übrigen nicht-erneuerbaren

Energie-Rohstoffen besitzt aber die Kohle, die noch über viele Jahrzehnte in ausreichender Menge zur Verfügung steht.

Explorationsaktivitäten und Anpassungsfähigkeit

„Die geologische Verfügbarkeit von Rohstoffen wird durch die Explorationsaktivitäten nachgewiesen. Steigen die Preise beispielsweise für Erdgas, ist dies in der Regel auch ein Anreiz, die Explorationsaktivitäten für diesen Rohstoff zu verstärken“, so Steinbach. Je intensiver die Explorationsaktivitäten jedoch sind, desto größer ist auch die Wahrscheinlichkeit bis dahin unbekannte Lagerstätten zu entdecken. Häufig muss sich aber auch erst ein neues geologisches Konzept oder eine neue Explorationsmethode als erfolgreich erweisen, um einen Entdeckungsschub auszulösen.

Die technische Verfügbarkeit der Rohstoffe dagegen bestimmen die aktuellen Produktions- oder auch Infrastrukturkapazitäten. Sie unterliegen somit der Anpassungsfähigkeit der Marktakteure. Wie viele mineralische Rohstoffe beispielsweise tatsächlich abbaubar sind, hängt dabei unter anderem vom Investitionsverhalten der Bergwerksgesellschaften ab. Gerade am Markt für mineralische Rohstoffe hat es in letzter Zeit sowohl Lieferengpässe als auch heftige Preisausschläge gegeben, die Fragen zur Marktverfügbarkeit aufgeworfen haben. „Durch Handelsbeschränkungen und -hemmnisse kam es hier in verschiedenen Wirtschaftsräumen zu durch den Rohstoffmangel bedingten Produktionseinschränkungen, zum Beispiel bei der Stahlherstellung durch das Fehlen von Hochofenkoks“, erläutert Steinbach.

Freier Zugang zu Rohstoffen

Insbesondere für rohstoffabhängige Volkswirtschaften – zu denen auch Deutschland gehört – ist der freie Marktzugang aber überlebenswichtig. Betroffen sind vor allem Buntmetall-Sekundärrohstoffe, wie beispielsweise Kupfer, aber auch Rohstoffe, deren Markt nicht nach kla-

ren und transparenten Regeln funktioniert. So werden im großen Maßstab Altfahrzeuge aus Deutschland, die als fahrbereit deklariert wurden, zur Verschrottung ins Ausland gebracht und damit der einheimischen Recyclingindustrie Rohstoffe entzogen. Ein weiterer Aspekt der Wettbewerbsverzerrung beim Rohstoffbezug wird auch dadurch deutlich, dass ein Teil der rohstoffimportierenden Schwellenländer beim Einkauf der Rohstoffe nicht auf ethische, soziale und ökologische Kriterien beim Rohstoffabbau achtet. Die Handelspolitik der EU strebt daher neben der Öffnung der Exportmärkte auch die Sicherung eines diskriminierungsfreien Zugangs zu den Rohstoffen an.

Der enorme Run auf mineralische Rohstoffe wirft verstärkt Fragen zu den globalen Auswirkungen des Bergbaus auf die Umwelt und die Gesellschaft auf. Dementsprechend werden „Codes of Conduct“ (Verhaltenskodexe) von Bergbauunternehmen, nationalen Regierungen und internationalen Organisationen erarbeitet. Weiterhin werden von der internationalen Gemeinschaft neue Transparenz-Initiativen entwickelt, um nachhaltige und entwicklungspolitisch relevante ökonomische, finanzielle, soziale und Umwelt-Standards im Bergbau, im Rohstoffhandel sowie bei der Rohstoffverarbeitung einzuführen. Ein Beispiel hierfür ist das von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) im Rahmen der G8-Initiative entwickelte Programm der „Zertifizierung von Handelsketten mineralischer Rohstoffe“ und der „Analytische Herkunftsnachweis von Coltan“.

Vor dem Hintergrund der erhöhten Nachfrage nach Rohstoffen hat die Bundesregierung unter Federführung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) im Jahr 2010 die „Rohstoffstrategie der Bundesregierung“ entwickelt. Die Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele der Rohstoffstrategie folgen dem Leitgedanken der Nachhaltigen Entwicklung unter der gleichrangigen Berücksichtigung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Belange.

Kampf um Seltene Erden – Hightech-Rohstoffe als Mangelware

2

Dieter Lohmann

Zusammenfassung

Kennen Sie Praseodym, Dysprosium und Yttrium? Oder Gadolinium, Lanthan und Promethium? Nein? Kein Problem, Sie stehen mit Ihrer Unwissenheit sicher nicht alleine da. Denn außer unter Chemikern, Geowissenschaftlern und einigen Industrieexperten waren alle diese chemischen Elemente noch vor wenigen Jahren so gut wie unbekannt – dabei wurden die meisten bereits im 18. und 19. Jahrhundert von Forschern wie Carl Auer von Welsbach oder Carl Axel Arrhenius entdeckt.

Heute dagegen sind diese Elemente in aller Munde. Wenn auch weniger unter ihren eher kryptischen Einzelnamen als unter der Sammelbezeichnung „Seltene Erden“. Denn egal ob Plasmafernseher, Laser, Rußpartikelfilter oder „smarte“ Bomben: Kaum ein modernes Hightech-Produkt kommt mittlerweile noch ohne Seltene Erden aus. Mal werden nur winzige Mengen von einem der Elemente benötigt, dann wieder einige Kilogramm – zum Beispiel bei Hybrid-Autos – oder wie bei Windrädern gleich mehrere Tonnen. Klar jedoch ist: Ganz ohne diese Rohstoffe gäbe es viele wichtige Katalysatoren, Magnete, Polituren, Keramiken, Leuchtmittel oder Legierungen nicht.

Dieter Lohmann (✉)

MMCD NEW MEDIA GmbH, Drakeplatz 5, 40545 Düsseldorf, Deutschland
e-mail: redaktion@scinexx.de

Doch was sind Seltene Erden eigentlich genau? Und wo werden sie abgebaut? Wenn man versucht, eine Antwort auf diese Fragen zu geben, wird schnell deutlich, dass die Bezeichnung Seltene Erden eigentlich eine Mogelpackung ist. Denn dabei handelt es sich weder um Raritäten – Edelmetalle wie Gold und Silber sind in der Erdkruste viel seltener zu finden –, noch geht es um verschiedene Varianten von Erde. „Die Bezeichnung Seltene Erden ist eigentlich missverständlich, denn sie stammt noch aus der Zeit der Entdeckung dieser Elemente. Sie beruht auf der Tatsache, dass sie zuerst in seltenen Mineralien gefunden und aus diesen in Form ihrer Oxide (früher ‚Erden‘) isoliert wurden“, erklärt das Fachportal Rohstoffwelt auf seiner Website.

Insgesamt gehören zur Gruppe der Seltenen Erden 17 unterschiedliche Metalle, die in der Regel gemeinsam in Erz-Lagerstätten weltweit vorkommen. Geowissenschaftler unterscheiden dabei zwischen so genannten leichten Seltenen Erden wie Cer, Lanthan, Neodym oder Praseodym und schweren Seltenen Erden. Dazu gehören unter anderem Yttrium, Terbium, Dysprosium oder Europium. Während erstere meist in großen Mengen in den Lagerstätten existieren, sind die schweren Seltenen Erden oft nur in minimalen Konzentrationen darin zu finden. Hinzu kommt, dass in Erzen wie Monazit und Bastnäsit neben den Seltenen Erden in der Regel auch radioaktive Elemente wie Uran und Thorium auftreten. Dieser ebenso vielseitige wie begehrte und brisante Rohstoff-Mix kann in der Regel nur zusammen abgebaut werden. Waren die Seltenen Erden früher häufig nur ein Abfallprodukt bei der Förderung von Eisenerzen oder anderen Metallen, haben sie diesen Rohstoffen mittlerweile längst den Rang abgelassen. Weltweit führend bei der Förderung und dem Export der Seltenen Erden ist seit einiger Zeit China. Rund 97 % aller Seltenen Erden werden derzeit im Reich der Mitte gewonnen, der Rest stammt laut der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) aus Russland, den USA und Indien.

Alles „made in China“

Diese „chinesische Ära“ dauert aber noch gar nicht so lange. Eingeläutet wurde sie erst Mitte der 1990er Jahre unter anderem in der autono-

men Region Innere Mongolei der Volksrepublik China. Dort befindet sich nur wenige Kilometer vom Zentrum der Millionenstadt Baotou entfernt die Mine Bayan Obo, einer der größten Tagebaue der Welt. Bayan Obo ist aber nicht irgendeine x-beliebige Erz-Lagerstätte, sondern das Herz der Seltene Erden-Produktion im Reich der Mitte – und damit auch weltweit. Über die Hälfte der globalen Förderung an Neodym, Lanthan & Co. stammte nach Angaben der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) 2010 aus Bayan Obo. In den 570 bis 1.000 Mio. Jahre alten Gesteinen aus dem Erdzeitalter des Oberen Proterozoikums lagern bis zu 35 Mio. t an Seltenen Erden. Zum Vergleich: Im letzten Jahr wurden weltweit gerade mal rund 130.000 t davon abgebaut.

Doch Bayan Obo ist längst nicht Chinas einziges Seltene Erden-Vorkommen. Auch in vielen anderen Provinzen des Landes werden die weltweit begehrten und teuren Rohstoffe in großem Maßstab aus dem Boden geholt. Ein großer Anteil der raren schweren Seltenen Erden stammt dabei aus dem Süden Chinas, wo es neben einigen großen staatlichen Produktionsstätten auch zahlreiche illegale Betriebe gibt. Aus letzteren stammt nach aktuellen Angaben der BGR fast die Hälfte des weltweiten Angebots an schweren Seltenen Erden.

So weit so gut. Doch warum ist gerade China nahezu Monopolhalter bei der Förderung und beim Export Seltener Erden? Konzentrieren sich in seinen Landesgrenzen alle Lagerstätten für diese Rohstoffe? Ein Blick auf die Weltkarte der Seltenen Erden vermittelt ein anderes Bild. Danach verfügt China zwar über rund 38 % der Reserven, der große Rest ist jedoch in anderen Regionen zu finden. Dazu gehören unter anderem die Staaten der früheren Sowjetunion mit 19 %, die USA mit 13 % sowie Australien und Indien mit 5 bzw. 3 %. Doch wenn nicht die Rohstoffverteilung, was ist dann schuld daran, dass China heute der einzige ernst zu nehmende Global Player in Sachen Seltene Erden ist? Gleich zwei Gründe waren nach Ansicht von Experten für den Siegeszug der chinesischen Hightech-Rohstoffe in den letzten 20 Jahren entscheidend: Preis-Dumping und gravierende Umweltprobleme beim Abbau und der Aufbereitung der Seltenen Erden. So konnte das Niedriglohnland China aufgrund geringer Personal- und Produktionskosten sowie fehlender Umweltauflagen die Rohstoffe ab Anfang der 1990er Jahre viel günstiger und in größeren Mengen an-

bieten als seine Konkurrenten. Es überschwemmte mit seinen Seltenen Erden sogar regelrecht den Weltmarkt. Die Minenbetreiber im Land des damaligen Marktführers USA oder in anderen Ländern hatten das Nachsehen.

Hinzu kam: „Beim Abbau von Seltenen Erden fallen im Bergbau sehr große Mengen an Rückständen an, die giftige Abfälle enthalten. Diese werden in künstlichen Teichen, umgeben von einem Damm, abgelagert. Ein Dammdurchbruch [...] kann zu zerstörerischen Umweltauswirkungen mit spezifischen Emissionen von Thorium, Uran, Schwermetallen, Säuren und Fluoriden führen. Darüber hinaus enthalten die meisten Seltenen Erden-Lagerstätten radioaktive Materialien, die Gefahren wie das Austreten von Radioaktivität in den Luft- oder Wasserpfad bergen“, beschreibt das Öko-Institut einige der wichtigsten Gefahren, die vom Seltene Erden-Bergbau ausgehen. Warum nicht die „Drecksarbeit“ und die Umweltprobleme den Chinesen überlassen? Und stattdessen lieber Rohstoffe aus dem Reich der Mitte zu konkurrenzlos niedrigen Preise einkaufen? Dies dachte sich so mancher Politiker, Unternehmer und Wirtschaftsmanager in den Industrieländern und setzte voll auf Chinas Seltene Erden. Dass deshalb fast alle nicht mehr rentabel arbeitenden Minen in den USA, Japan oder Australien schlossen, war ihnen offenbar gleich.

China „bunkert“ Seltene Erden

Dieses „Setzen auf eine einzige Karte“ ging solange gut, bis China anfang, dem Rest der Welt die Daumenschrauben anzusetzen. „Der Nahe Osten hat sein Öl, wir haben die Seltenen Erden“, erkannte der langjährige Vorsitzende der Kommunistischen Partei Chinas, Deng Xiaoping schon vor 20 Jahren. Und ähnlich wie die ölexportierenden Staaten in den Zeiten der Ölkrise 1973 und 1979/80 hat China vor einiger Zeit begonnen, den längst dringend auf die Seltenen Erden angewiesenen Industriestaaten langsam aber sicher den Rohstoff-Hahn ab-zudrehen. Das Land drosselte die Exporte von noch 65.600 t im Jahr 2005 auf gerade mal 14.500 t für das erste Halbjahr 2011. Offiziell aufgrund von Produktionseinschränkungen infolge von neuen, höheren