

Bencek, David; Klodt, Henning; Rickels, Wilfried

**Article — Published Version**

## Vorratslager für seltene Erden: Eine Aufgabe für die Wirtschaftspolitik?

Wirtschaftsdienst

*Suggested Citation:* Bencek, David; Klodt, Henning; Rickels, Wilfried (2011) : Vorratslager für seltene Erden: Eine Aufgabe für die Wirtschaftspolitik?, Wirtschaftsdienst, ISSN 1613-978X, Springer, Heidelberg, Vol. 91, Iss. 3, pp. 209-215, <https://doi.org/10.1007/s10273-011-1207-9>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/67709>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

David Bencek, Henning Klodt, Wilfried Rickels

## Vorratslager für Seltene Erden: Eine Aufgabe für die Wirtschaftspolitik?

Im Zentrum der aktuellen Debatte um die chinesische Exportverknappung bei den Metallen der Seltenen Erden steht die Sorge einer strategischen Abhängigkeit mit daraus entstehenden Wettbewerbsnachteilen für die europäische Wirtschaft. Entsprechend werden Forderungen nach einer industriepolitischen Antwort laut. Die dabei diskutierten Rohstoffvorratslager können dazu beitragen, extreme Preissteigerungen abzufedern und Zeit für eine Reaktion des Angebots außerhalb Chinas zu gewinnen. Allerdings sollte sich die Wirtschaftspolitik auf die Koordination bei der Einrichtung solcher Vorratslager konzentrieren und die Finanzierung der Industrie überlassen.

„Weder Erden noch selten“, titelte die Frankfurter Allgemeine am 31. Oktober 2010 über jene Rohstoffe, die derzeit zu so lebhaften industriepolitischen Diskussionen in Deutschland, Europa und darüber hinaus führen. Tatsächlich geht es dabei nicht um Erden, sondern um siebzehn verschiedene Metalle. Diese sind zwar nicht gerade reichlich, aber das Vorkommen des häufigsten Metalls der Seltenen Erden (Cer) ist reichhaltiger als das von Kupfer, Kobalt, Blei oder Zinn, und das Vorkommen des seltensten stabilen Metalls der Seltenen Erden (Thulium) ist noch immer reichhaltiger als das von Gold oder Platin.<sup>1</sup>

Die Bezeichnung als „seltene“ Erden geht auf ihre teilweise sehr geringe Konzentration in den dafür abzubauenen Mineralien zurück. In der aktuellen Debatte bekommt die Bezeichnung aber neue Relevanz durch die derzeit global sehr ungleich verteilte Förderung. Im Zentrum steht dabei die Sorge, China als der derzeit fast ausschließliche Anbieter der Metalle der Seltenen Erden könne seine Marktposition ausnutzen und andere Länder unter unangenehmen wirtschaftlichen und politischen Druck setzen bzw. seiner eigenen Industrie einen Wettbewerbsvorteil verschaffen.

Die Metalle der Seltenen Erden kommen vor allem im Hochtechnologiebereich zum Einsatz; sie werden z.B. für die Herstellung von Katalysatoren und Hochleistungsmagneten verwendet.<sup>2</sup> Insbesondere der zunehmende

Anteil von Elektro- und Hybridantrieben im Automobilbereich lässt eine ansteigende Nachfrage nach Hochleistungsmagneten und damit auch nach den Metallen der Seltenen Erden für die kommenden Jahre erwarten. So schätzen zum Beispiel Angerer et al., dass es durch den verstärkten Einsatz von Elektromotoren zu einem Anstieg der Nachfrage nach Metallen der Seltenen Erden um den Faktor 7 bis zum Jahr 2030 allein innerhalb dieser Branche kommt.<sup>3</sup>

Wir gehen in diesem Beitrag der Frage nach, ob sich die europäische Wirtschaft tatsächlich in einer strategischen Abhängigkeit von marktmächtigen Anbietern für die Metalle der Seltenen Erden befindet, die eine industriepolitische Gegenwehr angezeigt erscheinen lassen könnte. Dafür kommt es nicht nur auf die aktuellen Marktkonstellationen an, sondern auch auf die jeweiligen Angebots- und Nachfrageelastizitäten, d.h. darauf, welche potentiellen Rohstoffproduzenten bei einer Verknappung in den Markt eintreten könnten und welche Ausweichmöglichkeiten die Rohstoffanwender haben.

### Die wirtschaftliche Bedeutung der Metalle der Seltenen Erden

Zu den Metallen der Seltenen Erden werden das Scandium, das Yttrium, das Lanthan und die vierzehn Lanthanoide, die im Periodensystem der Elemente auf das Lanthan folgen, gezählt. Die Metalle weisen relativ ähnliche chemische Eigenschaften auf und werden vor allem aus den Mineralien Bastnäsit, Monazit und Xenotim gewonnen.<sup>4</sup> Aufgrund ihrer ähnlichen Eigenschaften und dem gemeinsa-

1 Vgl. P. Enghang: Lexikon der Elemente, Weinheim 2004; vgl. G. Angerer et al.: Rohstoffe für Zukunftstechnologien. Einfluss des branchenspezifischen Rohstoffbedarfs in rohstoffintensiven Zukunftstechnologien auf die zukünftige Rohstoffnachfrage, 2. Aufl., Stuttgart 2009.

2 Im Jahr 2006 wurden in den USA ca. 25% der eingesetzten Metalle der Seltenen Erden für Katalysatoren in Automobilen, 22% für Katalysatoren in Erdölraffinerien und 3% für Permanentmagneten verwendet (vgl. U.S. Geological Survey: Mineral Commodity Summaries, Rare Earths, 2008). Auf globalem Niveau wird der Einsatz für Permanentmagneten deutlich höher geschätzt, allerdings liegen hier keine belastbaren Zahlen vor.

3 Vgl. G. Angerer et al., a.a.O.

4 Vgl. A. V. Naumov: Review of the World Market of Rare-Earth Metals, in: Russian Journal of Non-Ferrous Metals, 2008, Vol. 49, Nr. 1, S. 14-22.

**David Bencek** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Weltwirtschaft in Kiel.

**Prof. Dr. Henning Klodt** leitet das Zentrum Wirtschaftspolitik am Institut für Weltwirtschaft in Kiel.

**Wilfried Rickels** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Weltwirtschaft in Kiel.

men Vorkommen werden sie als Gesamtheit betrachtet.<sup>5</sup> Auf dem Weltmarkt werden die Metalle der Seltenen Erden überwiegend als Seltenerdoxide bzw. als Mischmetall gehandelt. Nur Cer, Lanthan, Neodym und Yttrium werden in größeren Mengen als Einzelmetalle hergestellt und gehandelt.<sup>6</sup>

Seltene Erden kommen in nahezu allen Regionen der Erde vor. Aufgrund ihrer geringen Konzentration ist der Abbau aber nur in wenigen Ländern rentabel möglich. Dazu trägt nicht nur die Arbeitsintensität, sondern vor allem die hohe Umweltintensität der Förderung bei. Die Seltenerdoxide werden beim Gewinnungsprozess u.a. mit Säuren aus den Abbaumineralien gelöst, wodurch große Mengen von Giftschlamm anfallen. Die Produktionskosten der Seltenerdoxide hängen entscheidend davon ab, wie strikt die Umweltauflagen für die Entsorgung des Giftschlammes sind.<sup>7</sup>

Noch vor wenigen Jahrzehnten gehörten die USA zu den wichtigsten Förderländern von Seltenerdoxiden. Etwa seit Mitte der 1980er Jahre ist allerdings China zum immer bedeutenderen Produzenten geworden. Mittlerweile stammen von dort mehr als 97% der weltweit abgebauten Menge, während die Anbieter aus den USA ihre Produktion bereits im Jahr 2002 nahezu vollständig eingestellt haben (vgl. Abbildung 1).

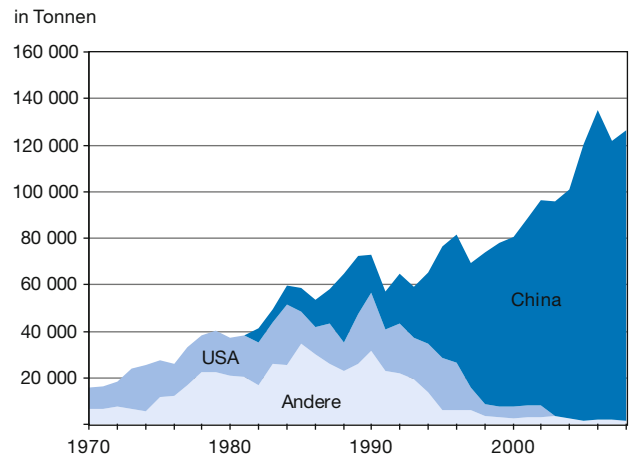
In der industriellen Anwendung haben die Metalle der Seltenen Erden vor allem mit der Verbreitung der Mikroelektronik (also etwa seit den 1970er Jahren) an Bedeutung gewonnen. Mittlerweile sind sie Bestandteil von Bildschirmen, Permanentmagneten, Batterien, Energiesparlampen und vielen anderen Produkten. Angerer et al.

5 Vgl. G. Angerer et al., a.a.O.

6 Vgl. M. Scharp: Umweltrelevante metallische Rohstoffe – Metallauswahl, Unveröffentlichtes Arbeitspapier im Rahmen des Projektes Materialeffizienz und Ressourcenschonung (MaRess), gefördert von Bundesumweltministerium und Umweltbundesamt 2008.

7 Vgl. R. Kefferpütz: Unearthing China's Rare Earths Strategy, CEPS Policy Brief 218, 2010, S. 1-5.

**Abbildung 1**  
**Seltenerdoxid-Weltproduktion**



Quelle: British Geological Survey: World Mineral Statistics, verschiedene Jahrgänge, Keyworth, Nottingham; Institute of Geological Sciences: World mineral statistics, verschiedene Jahrgänge, London; U.S. Geological Survey: Rare Earth Statistics, 2010.

schätzen, dass der Markt für Metalle der Seltenen Erden im Zeitraum von 1964 bis 1997 um den Faktor 17 und im Zeitraum von 1997 bis 2007 um den Faktor 20 gewachsen ist.<sup>8</sup> Obwohl sie aufgrund ihrer ähnlichen chemischen Eigenschaften prinzipiell untereinander substituierbar sein könnten, haben sich doch für jedes der einzelnen Metalle der Seltenen Erden spezifische industrielle Verwendungsbereiche herausgebildet (vgl. Kasten). Ob sie tatsächlich so unverzichtbar für all diese Bereiche sind, wie es aus industriellen Kreisen verlautet, ist natürlich für Außenstehende schwer nachprüfbar. Zu vermuten ist allerdings, dass die Preisentwicklung dieser Rohstoffe darauf einen maßgeblichen Einfluss haben dürfte, denn die Suche nach möglichen Substituten ist mit Kosten verbunden, und diese Kosten werden gemieden, solange die Versorgung mit Metallen der Seltenen Erden zu erträglichen Preisen gewährleistet ist.

### Preisentwicklung in drei Phasen

Seit dem Jahr 1970 ist die Preisentwicklung der Metalle der Seltenen Erden durch drei unterschiedliche Phasen gekennzeichnet:

- Während der ersten Phase, die bis zum Jahr 1990 dauerte, als die USA noch zu den bedeutenden Produzenten zählten, entwickelten sich Angebot und Nachfrage in gleichmäßigem Tempo. Die Preisstabilität wurde nur durch zwei Schocks beeinträchtigt: 1979 stiegen die Preise für die Metalle der Seltenen Erden als Folge ge-

8 Vgl. G. Angerer et al., a.a.O.

## Anwendungsbereiche der Metalle der Seltenen Erden

Seltenerdmetalle finden in zahlreichen Produkten moderner Technologien Verwendung. Zwar zeichnen sich alle Elemente der Seltenen Erden durch ähnliche chemische Eigenschaften aus, was eine begrenzte Substituierbarkeit unter ihnen ermöglicht, dennoch eignen sich einzelne Metalle für bestimmte Anwendungen mehr als andere. Im Jahr 2008 wurden Seltene Erden in den USA in folgenden Bereichen eingesetzt (Anteil an der gesamten Verwendung in Klammern):

**Leuchtstoffe und Elektronik** (30%): Seltene Erden werden verstärkt bei energiesparender Beleuchtung eingesetzt; hierzu gehören Energiesparlampen und Leuchtdioden (LED). Bei Röhrenfernsehern und -monitoren, Flüssigkristall- und Plasmabildschirmen sind unterschiedliche Verbindungen von Seltenen Erden für einzelne Farben verantwortlich: Europium-Yttrium-Verbindungen für Rot, Terbium für Grün und Cer bzw. Europium für Blau.

**Metallurgie und Legierungen** (29%): Meist wird ein Mischmetall, das zu etwa 98% aus Seltenen Erden besteht, zur Reinigung von Stahl verwendet, da es unerwünschten Sauerstoff und Schwefel bindet. Darüber hinaus verleiht es Legierungen mit Aluminium und Magnesium eine höhere Festigkeit und Temperaturbeständigkeit. Das Mischmetall ist herkömmlich folgendermaßen zusammengesetzt: 50% Cer, 30% Lanthan, 15% Neodym, 5% Praseodym.

**Katalysatoren** (27%): In Automobilkatalysatoren wird vor allem Cer, aber auch Lanthan und Lutetium eingesetzt, um die Emission von Stickstoffoxiden zu verringern. Sie ersetzen zu großen Teilen Platin und andere Edelmetalle und wirken damit kostensenkend. Bei der Erdölraffination und der Herstellung von Kunststoffen dienen zahlreiche Seltenerdmetalle als Katalysatoren bei Reaktionen von Kohlenwasserstoffen. Insbesondere Cer und Lanthan werden im Fluid Catalytic Cracking (FCC) verwendet, um den Prozess zu stabilisieren, bei dem Rohöl in leichtere Bestandteile zerlegt wird.

**Glaspolitur und Keramik** (6%): In der Produktion von hochwertigem Glas, Spiegeln und Linsen wird mittlerweile immer Ceroxid als Poliermittel eingesetzt. Außerdem dienen Seltenerdmetalle dem Färben von Glas: Cer verursacht eine Gelb- bis Braunfärbung, Neodym färbt rot, Praseodym grün, Holmium blau und Erbium rosa. Da sie UV-Licht filtern, werden diese Elemente u.a. für Flaschen, Sonnenbrillen, Kameralinsen und Autoscheiben verwendet. Verschiedene Seltenerdmetalle werden bei der Produktion von Keramiken zugesetzt und fördern Eigenschaften wie Härte, Temperaturkompensation und Diffusionsfähigkeit.

**Permanentmagnete** (5%): Bereits in den 1960er Jahren wurden starke Magnete mithilfe von Samarium hergestellt; mittlerweile werden größtenteils leistungsfähigere Neodym-Eisen-Bor Magnete verwendet. Sie finden sich in Kopfhörern von MP3-Playern, hochwertigen Lautsprechern, Festplatten und DVD-Laufwerken. Außerdem werden Magnete zur Erzeugung von Strom in Generatoren von Windrädern oder Elektroautos eingesetzt. Durch die Zugabe von Dysprosium und Terbium verlieren Magnete auch unter hohen Temperaturen nicht ihren Magnetismus.

**Sonstige Anwendungen** (3%): Seltenerdmetalle finden in sogenannten Nickel-Metallhydrid-Akkumulatoren für schnurlose Telefone, elektrische Zahnbürsten, Spielzeug etc. Verwendung. Bei der Übertragung von Daten über Glasfaserkabel kommt Erbium als Verstärker zum Einsatz. Promethium findet sich in Radionuklidbatterien, die in der Raumfahrt genutzt werden und über mehrere Jahre Energie liefern. Die Medizintechnik verwendet Seltene Erden in Magnetresonanztomographen oder auch als Kontrastmittel zur Identifikation von Tumoren.

Quellen: A. V. Naumov: Review of the World Market of Rare-Earth Metals, in: Russian Journal of Non-Ferrous Metals, 2008, Vol. 49, Nr. 1, S. 14-22; G. Angerer et al.: Rohstoffe für Zukunftstechnologien. Einfluss des branchenspezifischen Rohstoffbedarfs in rohstoffintensiven Zukunftstechnologien auf die zukünftige Rohstoffnachfrage, 2. Aufl., Stuttgart 2009; British Geological Survey (BGS): Mineral Profiles – Rare Earth Elements Profiles, 2010.

stiegener Energie- und damit Produktionskosten; 1985 überschätzten die Minenbetreiber den Nachfrageeinbruch aus dem Raffineriebereich als Folge veränderter Umweltbestimmungen<sup>9</sup> und reduzierten die jährliche Produktionsmenge zu stark (um fast 50%), so dass in der Folge die Preise kurzfristig stark anstiegen, bevor sie sich auf einem neuen Niveau stabilisierten.<sup>10</sup>

<sup>9</sup> Durch eine Veränderung der Umweltbestimmungen kam es zu Technologieanpassungen im Raffineriebereich der einen geringeren Einsatz Metalle der Seltenen Erden erwarten ließ.

<sup>10</sup> Vgl. J. B. Hedrick: Rare-earth metal prices in the USA ca. 1960 to 1994, in: Journal of Alloys and Compounds, Vol. 250 (1997), Nr. 1-2, S. 471-481.

- In der zweiten Phase ab 1990 begannen die chinesischen Hersteller kontinuierlich ihren Marktanteil auszuweiten. Niedrige Umweltstandards in China ermöglichten Kostenvorteile im Gewinnungsprozess der Seltenerdoxide und entsprechend ist diese Phase durch relativ niedrige Preise gekennzeichnet.<sup>11</sup> Aufgrund der niedrigen chinesischen Umweltstandards bezeichnet die British Geological Society dies auch als eine Phase künstlich niedriger Preise.<sup>12</sup> Im

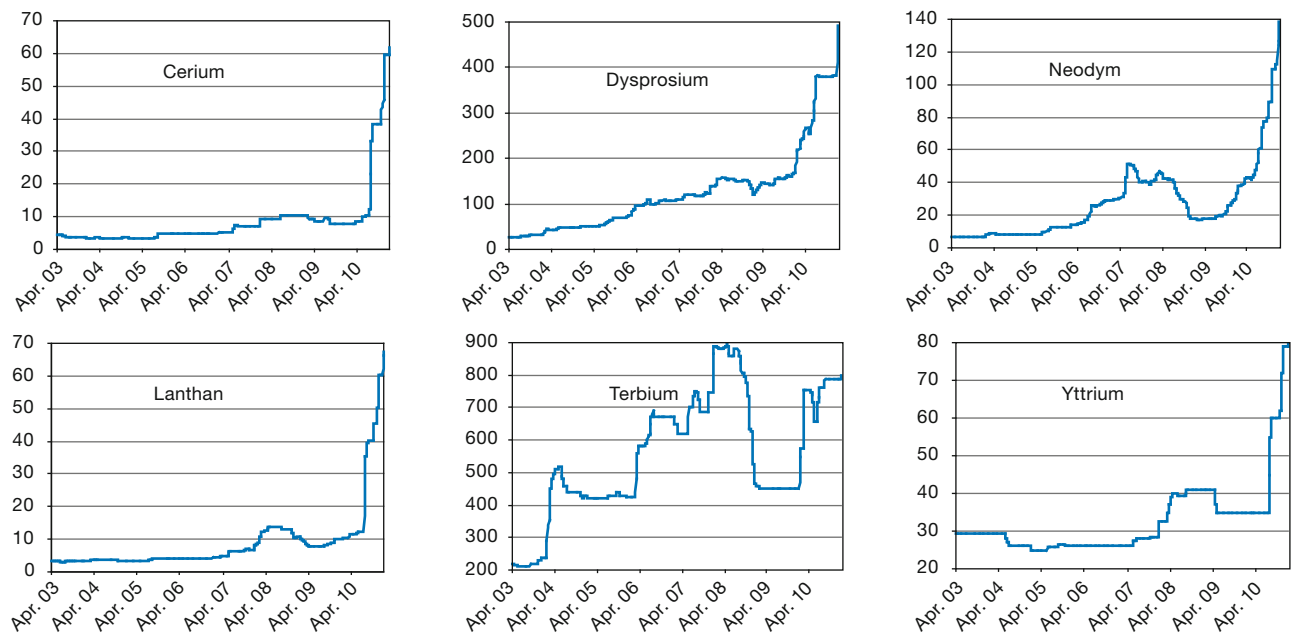
<sup>11</sup> Vgl. A. V. Naumov, a.a.O.; vgl. R. Kefferpütz, a.a.O.

<sup>12</sup> Vgl. British Geological Survey (BGS): Mineral Profiles – Rare Earth Elements Profiles, 2010, S. 31.

Abbildung 2

## Preise für ausgewählte Metalle der Seltenen Erden 2003-2010

in US-\$/kg



Quelle: Datastream für Metalle mit Reinheitsgehalt von 99% FOB China.

Zuge dieser Entwicklung wurden (wie in Abbildung 1 gezeigt) nicht-chinesische Produzenten zurückgedrängt, bis China zum Ende der zweiten Phase im Jahr 2007 nahezu eine Monopolstellung erreichte und mit einer Jahresproduktion von 125 000 Tonnen Seltenerdoxid ca. 97% der weltweiten Gewinnung bestritt.<sup>13</sup>

- Die anschließende dritte Phase, in der China seine Exporte durch Quoten und Zölle kontinuierlich reduziert, ist durch volatilere, aber insgesamt rasch steigende Preise geprägt (vgl. Abbildung 2).<sup>14</sup> Die amerikanische, europäische und japanische Industrie vermutete als Ursache dahinter strategische Absichten, während China selbst darauf verwies, es müsse die Produktion drosseln, um die Umweltbelastungen in Grenzen zu halten. Zudem sei eine Schonung der eigenen Reserven notwendig, um den langfristigen Bedarf der heimischen Industrie decken zu können.<sup>15</sup>

Als Reaktion auf die Preisentwicklung in der dritten Phase gibt es jetzt in mehreren Ländern konkrete Pläne, die Produktion wieder aufzunehmen bzw. neu zu starten. In den USA soll das Bergwerk am Mountain Pass in Kalifornien mit einer möglichen jährlichen Produktion von ungefähr 20 Megatonnen Seltenerdoxid den Betrieb wieder aufnehmen. In Australien wird der Abbau an unterschiedlichen Lagerstätten (u.a. Mount Weld und Nolans) vorbereitet, die insgesamt eine Jahresproduktion von ca. 44 Megatonnen erwarten lassen.<sup>16</sup> Weitere in Planung befindliche Abbauprojekte in Indien, Kanada, Malawi und Südafrika lassen nach unterschiedlichen Quellen eine Jahresproduktion zwischen 21 und 41 Megatonnen erwarten.<sup>17</sup> Außerdem schätzen Geologen, dass insbesondere in Grönland noch relativ große Mengen der Mineralien mit Seltenerdoxid-Gehalt lagern, die schätzungsweise eine Jahresproduktion von 44 Megatonnen Seltenerdoxide zulassen würden.<sup>18</sup> Allerdings wird die Wiederaufnahme der ursprünglichen Produktionsstätten und insbesondere die Inbetriebnahme neuer Produktionsstätten noch eini-

13 Vgl. J. Albrecht, U. Triebswetter, J. Lippelt: Kurz zum Klima: Seltene Erden: Chinas Weltmonopol bei Hightechinputs, in: Ifo-Schnelldienst, 22/2010, S. 64-67; sowie R. Kefferpütz, a.a.O.

14 Vgl. R. Kefferpütz, a.a.O.

15 Vgl. Reuters: China fährt Export Seltener Erden stärker zurück, 29.12.2010, <http://de.reuters.com/article/worldNews/idDEBEE6BS02720101229>; sowie R. Kefferpütz, a.a.O.

16 Vgl. H. Elsner et al.: Elektronikmetalle – zukünftig steigender Bedarf bei unzureichender Versorgungslage? Commodity Top News Nr. 33, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe 2010.

17 Vgl. H. Elsner et al., a.a.O.; sowie A. Bojanowski: Deutschen Firmen gehen Hightech-Metalle aus, Spiegel-Online vom 21.10.2010, <http://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/0,1518,724405,00.html>.

18 Vgl. H. Elsner et al., a.a.O.

ge Zeit dauern, so dass die Einschätzung der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Deutschland bliebe noch bis mindestens Ende 2011 zu fast 100% auf China angewiesen<sup>19</sup>, nicht als Schwarzmalerei bezeichnet werden kann.

### Industriepolitische Argumente auf dem Prüfstand

Die Industrie hat ein nachvollziehbares Interesse an einer preisgünstigen Versorgung mit Rohstoffen. Sie erhält Unterstützung vom Bundesminister für Wirtschaft und Technologie, Rainer Brüderle: „Für die Zukunft des Hochtechnologiestandorts Deutschland ist die Versorgung mit bezahlbaren Industrierohstoffen von entscheidender Bedeutung.“<sup>20</sup> In diesem Zusammenhang hat die Bundesregierung eine Rohstoffstrategie entwickelt, die gleichzeitig mehrere Ansätze verfolgt: Zum einen sollen im Rahmen der G8 und G20 rohstoffrelevante Themen erörtert werden. Zum anderen sollen zukünftig ressortübergreifend die Außenwirtschaftsförderung und die Entwicklungszusammenarbeit zum Aufbau von bilateralen Rohstoffpartnerschaften genutzt werden. Darüber hinaus soll die Forschung zur effizienteren Materialnutzung und -rückgewinnung durch ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung finanziertes Forschungsinstitut gezielt gefördert werden.<sup>21</sup> Inhaltlich ist die deutsche Rohstoffstrategie eng mit der Rohstoffinitiative der Europäischen Kommission verbunden. Ein hierzu vorab veröffentlichtes Gutachten stuft die Versorgungssicherheit der EU bei 14 Metallen als kritisch ein, wobei die Metalle der Seltenen Erden als einer dieser Rohstoffe zusammengefasst werden.<sup>22</sup> Im Januar 2011 hat die Europäische Kommission selbst Maßnahmen zur Sicherung des EU-Rohstoffbedarfs verkündet.

Vor diesem Hintergrund sind die industriepolitischen Argumente für gezielte staatliche und institutionelle Eingriffe in die Rohstoffmärkte genauer zu betrachten, denn allein der Wunsch nach niedrigeren Preisen rechtfertigt natürlich noch keinen Markteingriff. Preisveränderungen aufgrund veränderter relativer Knappheiten stellen notwendige Marktsignale dar, die Anreize zur Anpassung geben und die der Staat auch dann nicht verfälschen sollte, wenn die Ursachen der veränderten Knappheiten im Aus-

land liegen – etwa bei dem stark steigenden Rohstoffverbrauch der chinesischen Wirtschaft.

Auch das Argument, die chinesischen Seltenerdoxid-Produzenten würden ihre Marktmacht ausnutzen, um monopolistische Renten auf Kosten anderer Länder durchzusetzen, überzeugt bei näherem Hinsehen nicht, denn die chinesische Monopolstellung ist ja erst dadurch entstanden, dass sie ihre Konkurrenten aus den USA und anderswo unterboten haben. Bei einem übermäßigen Anheben der Preise müssten die chinesischen Anbieter damit rechnen, wieder mit der Konkurrenz aus den ehemaligen Förderländern konfrontiert zu werden, denn die nicht-chinesischen Produzenten sind zwar weitgehend vom Markt verschwunden, aber ihre Seltenerdoxid-Lagerstätten nicht. Wie oben beschrieben, führt das derzeitige Preisniveau dazu, dass ehemalige und neue Anbieter in den Markt drängen. Die weltweiten Vorkommen dürften ausreichend sein, um den Markt für die Metalle der Seltenen Erden „bestreitbar“ zu halten.

Differenzierter fällt die ökonomische Bewertung aus, wenn China versuchen sollte, mit Hilfe seiner dominanten Marktposition bei Rohstoffen auch nachgelagerte Industrien zu monopolisieren. Wie die industrieökonomische Literatur zu derartigen Kettenmonopolen zeigt, lassen sich die in den vor- und nachgelagerten Industrien insgesamt erzielbaren Monopolrenten bereits durch eine Monopolisierung einer der beiden Produktionsstufen realisieren. Eine Instrumentalisierung der Rohstoffexporte zur Beherrschung der nachgelagerten Industrien wäre für China nur dann gewinnbringend, wenn diese Industrien schon heute im Ausland monopolisiert wären. Dann könnte China die vor- und nachgelagerten Industrien integrieren und damit Verzerrungen durch die sogenannte „doppelte Marginalisierung“ vermeiden.<sup>23</sup> Ebenfalls profitieren würden davon jene Länder, die selbst nicht in diesen nachgelagerten Industrien tätig sind, denn sie würden die entsprechenden Produkte zu niedrigeren Preisen einkaufen können. Den Nachteil hätten diejenigen Länder, deren nachgelagerte Industrien vom Weltmarkt verdrängt würden und die deshalb ihre eigenen Monopolrenten einbüßen würden.

Fraglich ist allerdings, ob es auf den Weltmärkten tatsächlich ausgeprägte Monopole bei den nachgelagerten Industrien gibt. Angesichts der breitgefächerten Verwendungsbereiche der Metalle der Seltenen Erden erscheint dies wenig plausibel. Für China wäre es deshalb ökonomisch am günstigsten, sich auf die Vermarktung der Rohstoffe zu konzentrieren und die Produktion in

19 Vgl. A. Bojanowski, a.a.O.

20 Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Bundesregierung bringt neue Rohstoffstrategie auf den Weg, Pressemitteilung vom 20.10.2010.

21 Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Rohstoffstrategie der Bundesregierung, Sicherung einer nachhaltigen Rohstoffversorgung Deutschlands mit nicht-energetischen mineralischen Stoffen, Berlin 2010, S. 20.

22 Vgl. Europäische Kommission, GD Unternehmen und Industrie: Critical raw materials for the EU, Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials, 2010.

23 J. Tirole: The Theory of Industrial Organization, 2. Aufl., London u.a. 1989, S. 174.

den nachgelagerten Industrien denjenigen Ländern zu überlassen, die dort ihre komparativen Vorteile haben. Falls also den chinesischen Akteuren ein rein marktwirtschaftliches, gewinnmaximierendes Kalkül unterstellt werden kann, lässt sich aus dem Argument der Monopolisierung nachgelagerter Märkte kein wirtschaftspolitischer Handlungsbedarf in Deutschland oder Europa ableiten.

Die offiziellen Verlautbarungen über die Zielsetzungen der chinesischen Industriepolitik lassen allerdings Zweifel aufkommen, ob die Grundannahme dieser Argumentation, es würden rein marktkonforme Ziele verfolgt, zutreffend ist. Tatsächlich ist es ein zentrales Anliegen der chinesischen Industriepolitik, die Position der heimischen Wirtschaft bei Hightech-Industrien massiv zu fördern. Da die Metalle der Seltenen Erden insbesondere in technologieintensiven Branchen zum Einsatz kommen,<sup>24</sup> könnte es verlockend für die chinesische Regierung sein, sie als Hebel einzusetzen, um ihr Ziel der Technologieintensivierung der heimischen Wirtschaft zu befördern. Wenn dadurch eine veränderte Spezialisierung in der weltweiten Arbeitsteilung herbeigeführt wird, die der Spezialisierung nach den komparativen Vorteilen der jeweiligen Länder widerspricht, folgt daraus eine Wohlfahrtsminderung nicht nur in China, sondern auch in jenen Ländern, deren Industrien dem künstlichen Wettbewerbsdruck aus China nicht standhalten können. Nutznießer wären allein Drittländer, die in keiner der betreffenden Industrien über eigene Kapazitäten verfügen, und die aufgrund des steigenden Angebots an Hightech-Gütern Terms-of-Trade-Gewinne für sich verbuchen könnten.<sup>25</sup>

Sicher gilt für die chinesische Industriepolitik das Gleiche wie für die Industriepolitik anderer Länder auch: Es wird nichts so heiß gegessen wie gekocht. Ob die Absichtserklärungen, China auch gegen marktwirtschaftliche Widerstände zu einer führenden Hightech-Nation zu entwickeln, tatsächlich umgesetzt werden, wenn dafür gesamtwirtschaftliche Wohlfahrtsverluste in Form einer Fehlspezialisierung hingenommen werden müssen, wird vermutlich erst in einigen Jahren verbindlich zu beantworten sein. Gewisse Rückschlüsse lassen sich jedoch aus den internationalen Investitionsaktivitäten der chinesischen Wirtschaft schließen. Wie Bijun und Yiping gezeigt haben, lässt sich die Struktur der internationalen Direktinvestitionen Chinas nicht allein mit markt- und gewinnorientierten Motiven erklären. Die Aspekte der Rohstoff-

sicherung und des Zugangs zu modernen Technologien stehen offenbar ganz weit oben.<sup>26</sup>

Es erscheint plausibel, eine derartige strategische Ausrichtung der chinesischen Industriepolitik nicht nur beim ausländischen Investitionsverhalten, sondern auch bei den Absatzstrategien für Metalle der Seltenen Erden zu vermuten. Von daher ist es notwendig, die Einflussnahme des chinesischen Staates auf die Vermarktung der Metalle der Seltenen Erden sorgsam im Auge zu behalten. Über weiter reichende industriepolitische Gegenmaßnahmen wäre nachzudenken, wenn die Verzerrungen in der Struktur der internationalen Arbeitsteilung so ausgeprägt werden, dass sie für die deutsche Wirtschaft zu substantiellen Wohlstandseinbußen führen.

### Handlungsoptionen

Einen Eindruck davon, wie die Exportposition bei den Metallen der Seltenen Erden für außerökonomische, nicht marktkonforme Ziele eingesetzt werden können, bekam die japanische Wirtschaft zu spüren, als China auf die Verhaftung der Besatzung eines chinesischen Fischerbootes, das sich in Gewässern befand, die von beiden Ländern beansprucht werden, mit einem Ausfuhrstopp für Seltenerdmetalle reagierte. Es drängt sich der Verdacht auf, dass es jederzeit auch andere Länder treffen könnte, wenn marktwirtschaftlich orientierte Fortentwicklung der internationalen Arbeitsteilung und industriepolitische Zielsetzung der chinesischen Regierung nicht recht zueinander passen wollen.<sup>27</sup>

Das Instrument der ersten Wahl, um sich gegen derartige strategische Angriffe zu wappnen, wäre die Einschaltung des Streitschlichtungsmechanismus der WTO. Immerhin ist China seit Dezember 2001 Vollmitglied der WTO und hat sich damit völkerrechtlich verbindlich verpflichtet, die Spielregeln dieser Organisation einzuhalten. Laut Artikel XX des GATT rechtfertigen zwar Maßnahmen zum Schutz von Gesundheit und Umwelt eine Abweichung vom Prinzip der Meistbegünstigung und somit auch Exportrestriktionen; sollte die chinesische Seltenerdoxid-Produktion jedoch nachweislich nicht reduziert werden, wäre eine Klage bei der WTO möglich.

Da China selbst auf den offenen Zugang zu den Weltmärkten für seine eigenen Produkte essentiell angewiesen ist, kann eine gewisse Bereitschaft der chinesischen Regierung, sich Schiedssprüchen der WTO zu unterwerfen, un-

24 Vgl. M. H. von Nauckhoff: Strategische Metalle und Seltenerdmetalle, Investieren in Technologiemetalle und Hightech-Metalle: Indium, Wismut, Terbium & Co., 1. Aufl., München 2010.

25 Vgl. H. Klodt: Grundlagen der Forschungs- und Technologiepolitik, München 1995.

26 Vgl. W. Bijun, H. Yiping: Chinese Overseas Direct Investment: Is There a China Model?, unveröffentlichtes Manuskript, 2010.

27 Vgl. P. Krugman: Rare and Foolish, in: The New York Times vom 17.10.2010, <http://www.nytimes.com/2010/10/18/opinion/18krugman.html>.

terstellt werden. Es ist den deutschen und europäischen Regierungsinstanzen dringend zu raten, diesen Weg nicht aus dem Auge zu verlieren und bei berechtigten Klagen über industriepolitisch motivierte Markteingriffe der chinesischen Regierung die WTO zu aktivieren. Dennoch ist unübersehbar, dass die Wirksamkeit dieses Weges begrenzt ist, denn erstens dauern die Streitschlichtungsverfahren in der Regel recht lang, und zweitens fehlen diesen Verfahren die Sanktionsmechanismen, mit denen die Beschlüsse tatsächlich durchgesetzt werden könnten.

Eine zweite Strategie, die gegenwärtig von der Europäischen Kommission favorisiert wird, ist die Errichtung von Seltenerdoxid-Vorratslagern, um kurzfristige Lieferunterbrechungen abfedern zu können.<sup>28</sup> Außerdem könnte auf diese Weise den nicht-chinesischen Anbietern ein Zeitpolster verschafft werden, um die eigene Produktion, die in den letzten Jahren eingestellt worden ist, wieder hochzufahren. Die Bundesregierung lehnt dagegen in ihrer Rohstoffstrategie eine staatliche Bevorratung ab und sieht stattdessen die Privatwirtschaft in der grundsätzlichen Pflicht, ihre Rohstoffversorgung selbst sicherzustellen.<sup>29</sup> Lediglich ein ordnungspolitischer Rahmen soll die Rohstoffsicherungsmaßnahmen der Wirtschaft unterstützen. Diese Argumentation überzeugt, denn die wirtschaftlichen Vorteile eines Rohstofflagers kämen den Anwenderindustrien unmittelbar zugute. Entsprechend sollte sich die Industriepolitik auf die Koordinationsaufgabe bei der Errichtung nationaler Rohstofflager konzentrieren – die Finanzierungsaufgabe sollte der Industrie überlassen werden.

Bei allen Überlegungen, die Gewinnung der Metalle der Seltenen Erden außerhalb Chinas zu forcieren, sollte die Rückgewinnung wertvoller Rohstoffe aus Abfällen nicht unterschätzt werden.<sup>30</sup> Wie bei vielen anderen Rohstoffen begrenzten bislang die hohen Kosten des Recycling diese Möglichkeit. Allerdings gab es im Zuge der derzeitigen Preisentwicklung bereits die ersten Meldungen über neue Rückgewinnungsmethoden. So sollen z.B. Neodym, Cerium und Lanthan in hinreichenden Mengen aus Titanoxid-Abfällen gewonnen werden können.<sup>31</sup> Allerdings wird es noch einige Jahre dauern, bis derartige Methoden einen nennenswerten Beitrag zur Rohstoffversorgung leisten können. Entsprechend ist die gezielte Förderung dieser Technologien als kurzfristige industriepolitische Antwort auf eine mögliche Verknappung eher ungeeig-

net. Für eine langfristig nachhaltige Rohstoffstrategie erscheint die rechtzeitige Erforschung und Förderung dieser Möglichkeiten aber durchaus sinnvoll.

Weniger zielführend erscheinen Vorstellungen auf europäischer Ebene, zur Unterstützung einer europäischen Seltenerdoxid-Förderung die Umweltstandards zu lockern, um gegenüber der chinesischen Konkurrenz wieder wettbewerbsfähig zu werden.<sup>32</sup> Eine solche Opferung umweltpolitischer Ziele auf dem Altar der Industriepolitik ginge entschieden zu weit. Im Gegenteil zeigt die Entwicklung beim Abbau der Seltenerdoxide einmal mehr das Problem der europäischen Umweltpolitik, die häufig versucht, inländische externe Effekte durch Umweltstandards zu begrenzen, die Nichteinhaltung dieser Standards beim Import ausländischer Güter aber stillschweigend akzeptiert. Zwar erscheint es ein wenig überraschend, dass die Verknappung bzw. Verteuerung der chinesischen Exporte plötzlich mit einer Anhebung der Umweltstandards begründet wird. Allerdings ist nicht zu verkennen, dass die Preise in der Vergangenheit durch Verletzung eben dieser Standards unter den gesamtwirtschaftlich optimalen Preisen lagen.

Bei all den Erwägungen, wie man sich am besten gegen strategische Abhängigkeiten von chinesischen Monopolanbietern für Metalle der Seltenen Erden wappnen kann, sollte nicht aus dem Blick geraten, wie eine funktionierende internationale Arbeitsteilung in ganz ausgeprägtem Maße und in ganz vielen Bereichen zu Abhängigkeiten führt, zu Abhängigkeiten allerdings, die nicht einseitig, sondern in aller Regel wechselseitig sind. Es ist nicht nur die Weltwirtschaft auf China angewiesen, sondern auch China auf die Weltwirtschaft. Je mehr China mit Handelsbeschränkungen im Rohstoffbereich droht, desto verletzlicher wird es selbst gegenüber Handelsbeschränkungen gegen seine Fertigwarenexporte. In längerfristiger Perspektive kann durchaus darauf vertraut werden, dass diese wechselseitigen Abhängigkeiten allen Akteuren bewusst sind und bei ihren industriepolitischen Strategien berücksichtigt werden.

Die aktuellen Aufregungen um tatsächliche oder vermeintliche Versorgungsengpässe bei den Metallen der Seltenen Erden dürften also Episode bleiben. Als Reaktion auf die aktuellen Preisausschläge erscheint es ausreichend, wenn die Bestrebungen der Industrie zur Errichtung strategischer Vorratslager von der Wirtschaftspolitik moderierend unterstützt werden. Zugleich sollte eine langfristige nachhaltige Rohstoffstrategie gefördert werden, die über kurzfristige Reaktionen auf Angebotsverknappungen hinausgeht.

28 Vgl. F. Nodé-Langlois: Bruxelles veut sécuriser l'accès aux terres rares, in: Le Figaro vom 8.12.2010.

29 Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Rohstoffstrategie der Bundesregierung ..., a.a.O., S. 8.

30 Vgl. M. Weiss: Rohstoff Schrott, in: Süddeutsche Zeitung vom 7.1.2011, S. 16.

31 Vgl. British Geological Survey (BGS): Mineral Profiles ..., a.a.O., S. 36.

32 Vgl. F. Nodé-Langlois, a.a.O.