

FRÜHWARNINDIKATOREN UND ROHSTOFF- RISIKOBEWERTUNG – METHODISCHER ÜBERBLICK AM BEISPIEL ANTIMON

Ulrike Dörner, Michael Schmidt, Maren Liedtke und Peter Buchholz

1 EINLEITUNG

Als Technologiestandort und Exportnation ist Deutschland auf eine sichere Rohstoffversorgung angewiesen. Insbesondere für die Entwicklung und den Ausbau von Hightech-Technologien, z. B. für erneuerbare Energien oder der Elektromobilität, ist die kontinuierliche und sichere Rohstoffversorgung von entscheidender Bedeutung. Zwar wird ein Großteil der jährlich in Deutschland benötigten Rohstoffe, wie einige Industriemineralien sowie Steine und Erden aus heimischen Lagerstätten gewonnen, bei den meisten Metallerzen und den Energierohstoffen mit Ausnahme der Braunkohle ist die deutsche Industrie jedoch von Importen abhängig. Aufgrund gestiegener Preise erhöhten sich die Importkosten für Rohstoffe in den Jahren 2001 – 2011 durchschnittlich um jährlich 11,8 %, während die Importmengen pro Jahr lediglich um 0,4 % zunahm (DERA 2012).

Vor dem Hintergrund der sich seit 2003 deutlich veränderten weltweiten Rohstoffsituation mit verstärkt auftretenden Lieferengpässen, steigenden und volatilen Rohstoffpreisen und des hohen Rohstoffbedarfs der deutschen Wirtschaft sowohl für Schlüssel- als auch für Zukunftstechnologien, wurde im Oktober 2010 in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) die Deutsche Rohstoffagentur (DERA) zur Beratung der deutschen Wirtschaft und Politik eingerichtet. Ein Schwerpunkt der Beratungstätigkeit ist die Entwicklung von Indikatoren für die Rohstoffrisikobewertung, die in erster Linie für potentiell kri-

tische Rohstoffe durchgeführt wird, aber auch für wichtige Buntmetalle, die von ökonomischer Bedeutung für die deutsche Wirtschaft sind. Für die Bewertung von Preis- und Lieferrisiken wurden eine Reihe von Indikatoren entwickelt, die hier methodisch am Beispiel des Rohstoffs Antimon vorgestellt werden.



Abb. 1: Antimonbarren

2 METHODISCHE VORGEHENSWEISE

Bereits 2006 wurde durch die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe die Grundlage für ein Bewertungsmodell zur Rohstoffrisikobewertung geschaffen. Hierfür wurde ein Fachgutachten „Kriterien und Indikatoren zur Bewertung der Risiken in der Versorgung mit mineralischen Rohstoffen“ im Auftrag der Volkswagen AG angefertigt. Grundlage dieser Risikobewertung waren rohstoffwirtschaftliche Marktanalysen sowie ein Ausblick hinsichtlich zukünftiger Entwicklungen auf den Rohstoffmärkten. Für ein numerisches Bewertungsmodell wurden geeignete Indikatoren zur Einschätzung der Marktsituation entwickelt, das die Bereiche „Angebot und Nachfrage“, „Bereitstellungskosten“, „Geostrategische Risiken“, „Marktmacht“ und „Angebots- und Nachfragetrends“ umfasst (ROSENAU-TORNOW et al. 2009, BUCHHOLZ et al. 2012a). Dieses Bewertungsmodell wurde exemplarisch u. a. für die Rohstoffe Kupfer, Nickel, Kobalt, Mangan, Lithium und Platin angewandt.

Basierend auf der im Jahr 2006 erstellten Grundlage wird das Bewertungsmodell (Abb. 2) kontinuierlich weiterentwickelt und die Bewertungsgrundlagen sowie die Indikatoren entsprechend angepasst. Die Risikobereiche umfassen derzeit „Preise“, „Angebot und Nachfrage“, „Geopolitische Risiken und Marktmacht“ und „Angebots- und Nachfragetrends“. Die Risikobereiche werden mit den entsprechenden Indikatoren (Tab. 2), mittels qualitativen Analysen und ggf. durch Szenarien bewertet.

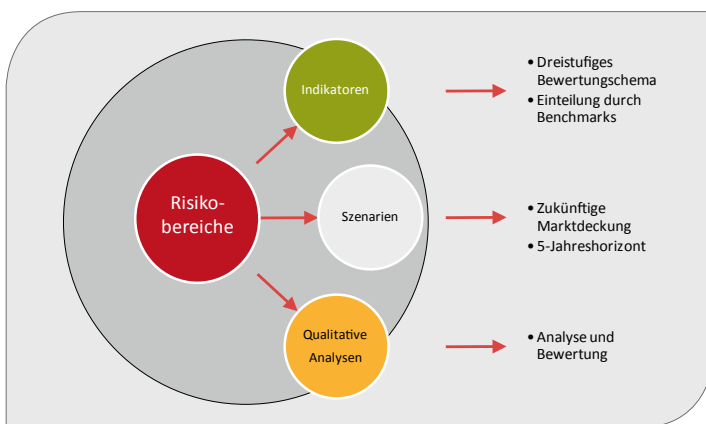


Abb. 2: Bewertungsmodell zur Einschätzung von Preis- und Lieferrisiken

Datengrundlage

Die Auswahl der Indikatoren beruht zum einen auf der Relevanz des Preis- und Lieferrisikos und zum anderen auf der Datenlage, die eine fundamentale Bedeutung bei der Entwicklung der Indikatoren zukommt. Kennzahlen, die für die Rohstoffrisikobewertung in Frage kommen, müssen die folgenden grundlegenden Kriterien erfüllen:

- hohe geographische Abdeckung auf Länderebene,
- gute Datenqualität und –transparenz,
- Aktualität bzw. regelmäßige Aktualisierung.

In Tabelle 1 sind die wichtigsten für die Rohstoffrisikobewertung verwendeten Datenbanken aufgeführt. Weitere rohstoffspezifische Daten stammen u. a. von internationalen Verbänden und Organisationen (z. B. International Copper Study Group), Geologischen Diensten (z. B. U. S. Geological Survey), Geldinstitutionen, Firmenpräsentationen und Geschäftsberichten sowie kommerziellen Marktstudien (z. B. Berichte von Roskill). Für die Bewertung wird zusätzlich auf das BGR-Zeitschriftenarchiv mit nationalen und internationalen Publikationen im Rohstoffsektor zurückgegriffen und weitere Informationen durch Primärdatenerhebung in den rohstoffproduzierenden Ländern vor Ort geschaffen.

Bewertung

Die Bewertungsgrundlage der meisten Indikatoren bildet eine Zeitreihenanalyse, basierend auf einem möglichst langen Betrachtungszeitraum. Anhand der Zeitreihenanalyse werden Maximal- und Minimalwerte festgelegt, die als Grundlage für die Einteilung der Bewertungsskala und die Festlegung der Benchmarks für den jeweiligen Indikator dienen. Die Benchmarks werden für jeden Rohstoff individuell angepasst. In Anlehnung an eine Ampel werden Bewertungsbereiche grün (unkritisch), gelb (mäßig kritisch) oder rot (bedenklich) gekennzeichnet, um eine Vergleichbarkeit der Indikatoren untereinander zu

gewährleisten. Für jeden Indikator gibt es eine entsprechende Bewertungsskala. Bei Indikatoren, die durch den Herfindahl-Hirschman-Index (HHI) und das Länderrisiko berechnet werden sowie bei der Recyclingrate ist die Bewertungsskala für alle Rohstoffe fest vorgegeben. Einige Risikobereiche wie „Preise“ oder „Handelshemmnisse“ können quantitativ nicht bewertet werden. Diese Bereiche werden qualitativ analysiert und bewertet.

Die Ergebnisse der qualitativen und quantitativen Analysen der Rohstoffrisikobewertung werden zusammenfassend in einem Netzdiagramm dargestellt. In Abbildung 3 ist das Netzdiagramm beispielhaft für ausgewählte Indikatoren der Risikobewertung für den Antimonmarkt dargestellt.

Tab. 1: Für die Rohstoffrisikoanalyse verwendete wichtigsten Datenbanken

Datenbanken	Kennzahlen der Rohstoffrisikobewertung
BGR-Fachinformationssystem Rohstoffe (BGR-Datenbank, Zeitschriftenarchiv)	Bergwerksförderung, Raffinadeproduktion, Raffinadeverbrauch, Reserven/Ressourcen, Rohstoffpreise etc.
Kommerzielle Datenbanken (z. B. SNL Metals and Mining, Raw Materials Data von IntierraRMG, Global Trade Atlas)	Bergbau- und Explorationsprojekte: Status, Produktionsbeginn, jährliche Förderkapazität, Reserven/Ressourcen etc.; Firmenkonzentration, Handelsdaten
Frei zugängliche Datenbanken (z. B. der Weltbank, des DESTATIS, der UN Comtrade)	Länderrisiko (Worldwide Governance Indicators), Import-, Exportmengen etc.

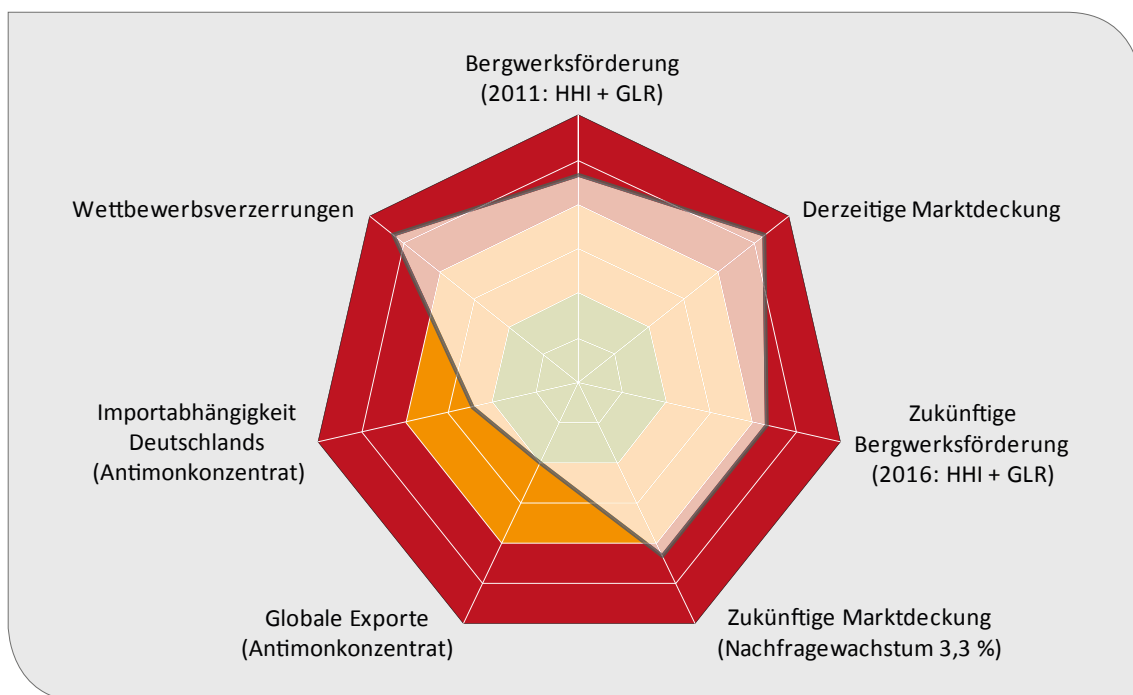


Abb. 3: Netzdiagramm der Risikobewertung für den Antimonmarkt

3 ROHSTOFFRISIKOBEWERTUNG AM BEISPIEL ANTIMON

Indikatoren

In Tabelle 2 werden am Beispiel von Antimon ausgewählte Risikobereiche und Indikatoren sowie die Ergebnisse der Bewertung vorgestellt. Der Risikobereich „Angebot und Nachfrage“ setzt sich aus den Indikatoren „Recyclingrate“ und „Derzeitige Marktdeckung“ zusammen.

Die sekundäre Rohstoffproduktion hat insbesondere bei metallischen Rohstoffen einen immer größer werdenden Anteil am Gesamtangebot und trägt somit – wenn auch nur begrenzt – zur Angebotserweiterung bei. Für den Bereich Recycling wurde als Indikator die „**Recyclingrate**“ (*end-of-life recycling rate* (EOL-RR)) des Umweltprogramms der Vereinten Nationen gewählt (UNEP 2011). Der Indikator berechnet sich aus dem Verhältnis der Menge an recycelten Altschrotten (g) zum Gesamtaufkommen der End-of-Life-Produkte in Metallinhalt (d):

$$EOL-RR = \frac{g}{d}$$

In Anlehnung an die Bewertungsskala der UNEP liegt der Indikator bei Werten über 50 % im unkritischen, zwischen 10 und 50 % im mäßig kritischen und bei Werten unter 10 % im bedenklichen Bereich. Für den Rohstoff Antimon lag die Recyclingrate 2011 unter 5 % und gemäß der Bewertungsskala im kritischen Bereich.

Die „**Derzeitige Marktdeckung**“ ergibt sich aus dem Verhältnis von Angebot (z. B. Raffinadeproduktion (R_p)) und Nachfrage (z. B. Raffinadeverbrauch (R_v)) und berechnet sich wie folgt:

$$Md = \frac{R_{p_{i\Delta t}} \times 100}{R_{v_{i\Delta t}}} - 100$$

Der Indikator liegt für Antimon im kritischen Bereich, wenn die Marktdeckung ein Defizit aufweist. Ein Überschuss bis 10 % signalisiert eine mäßig kritische und ein Überschuss über 10 % eine unkritische Situation. Bei Antimon war der Markt

2011 angespannt. Es gab ein Defizit von 2.840 t, was einer Marktdeckung von –1,4 % entspricht. Die Marktdeckung ist für Antimon deshalb als bedenklich zu bewerten.

Der Bereich der „Geopolitischen Risiken und Marktmacht“ umfasst die meisten Indikatoren, da handelspolitische Maßnahmen und Ausübung von Marktmacht im Bergbau eine zentrale Rolle für potenzielle Preis- und Lieferrisiken spielen. Exportrestriktionen können den freien Handel und damit die Rohstoffversorgung kurz- und mittelfristig einschränken.

Für die Bewertung der Marktkonzentration wird der HHI herangezogen (Kasten 1). Der HHI bildet die Grundlage für die Indikatoren „Länder- und Firmenkonzentration“ und „Diversifizierung der Im- und Exporte“ und wird wie folgt berechnet:

$$HHI = \sum_{i=1}^N a_i^2 \times 10.000$$

Die Länderkonzentration der globalen Produktion wird für die weltweite Bergwerksförderung und die erste Verarbeitungsstufe (Raffinadeproduktion bzw. Weiterverarbeitung) berechnet. Der Indikator „**Länderkonzentration der Bergwerksförderung**“ errechnet sich aus den Anteilen an der Weltbergwerksförderung und gibt Auskunft über den Konzentrierungsgrad auf der Angebotsseite. In Kombination mit dem gewichteten Länderisiko (GLR) der Produktion (s. u.) ergibt sich ein wichtiger Indikator für potenzielle Preis- und Lieferrisiken (BUCHHOLZ et al. 2012b). Dominieren wenige Länder die globale Rohstoffproduktion und weisen diese gleichzeitig ein hohes Länderrisiko auf, erhöht sich das Lieferisiko. Die Betrachtung der historischen Zeitreihe der „Länderkonzentration der Bergwerksförderung“ lässt Konzentrierungstrends erkennen. Bei Antimon lag 2011 die Länderkonzentration aufgrund der dominierenden Rolle Chinas bei der Bergwerksförderung im kritischen Bereich (HHI = 5.555). Im Vergleich zum Jahr 2001 (HHI = 7.387) ist der Konzentrierungsgrad gesunken. Die Länderkonzentration für die Weiterverarbeitung wurde für 2011 ebenso als bedenklich bewertet.

Tab. 2: Indikatoren und Risikobewertung für Antimon (Auswahl der Ergebnisse, Quelle: SCHMIDT 2013)

Risikobereiche und Indikatoren	Bewertung
	unkritisch mäßig bedenklich
Angebot und Nachfrage	
Recyclingrate: EOL-RR < 5 %	<p>Recyclingrate (EOL-RR) < 5 %</p>
Derzeitige Marktdeckung: Md = -1,4 %	<p>Derzeitige Marktdeckung Md = -0,14 %</p>
Geopolitische Risiken und Marktmacht	
Länderkonzentration der Bergwerksförderung: HHI = 5.555	<p>Bergwerksförderung HHI = 5.555</p>
Gewichtetes Länderrisiko der Bergwerksförderung: GLR = -0,56	<p>Bergwerksförderung GLR = -0,56</p>
Globale Exporte	
Diversifizierung der Exporte (Antimonkonzentrat): HHI = 1.147	<p>Konzentrate HHI = 1.147</p>
Gewichtetes Länderrisiko der Exporte (Antimonkonzentrat): GLR = -0,19	<p>Konzentrat GLR = -0,19</p>
Firmenkonzentration (Bergbaufirmen): HHI = 6.010	<p>Bergwerksförderung HHI = 6.010</p>

Risikobereiche und Indikatoren

Bewertung

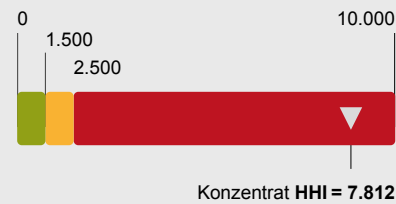
unkritisch

mäßig

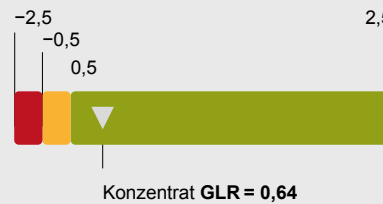
bedenklich

Importabhängigkeit Deutschlands**Diversifizierung der deutschen Importe (Antimonkonzentrat):**

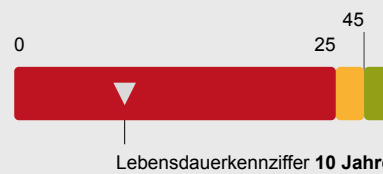
HHI = 7.812

**Gewichtetes Länderrisiko der deutschen Importe (Antimonkonzentrat):**

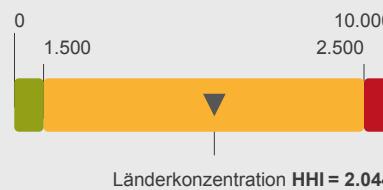
GLR = 0,64

**Angebots und Nachfragetrends****Lebensdauer kennziffer:**

LK = 10 Jahre

**Länderkonzentration der Reserven:**

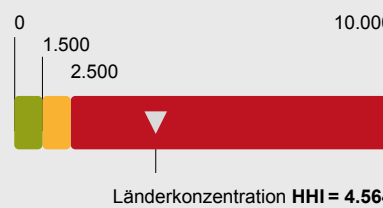
HHI = 2.044

**Gewichtetes Länderrisiko der Reserven:**

GLR = -0,44

**Länderkonzentration der zukünftigen Bergwerksförderung:**

HHI = 4.564

**Gewichtetes Länderrisiko der zukünftigen Bergwerksförderung:**

GLR = -0,41

**Zukünftige Marktdeckung:**

Mz = -0,7



Der Indikator „Gewichtetes Länderrisiko der Produktion“ zeigt an, in welchem Ausmaß ein Rohstoff in Ländern mit guter oder schlechter Regierungsführung produziert wird. Rohstoffe, die zum Großteil aus politisch instabilen Ländern oder Krisenregionen stammen, haben ein erhöhtes Ausfallrisiko. Er wird berechnet aus der Summe der Anteilswerte der Rohstoffproduktion (P) der einzelnen Länder multipliziert mit ihrem Länderrisiko (**Kasten 2**):

$$GLR = \sum_{i=1}^N P \times G_{WB}$$

Der Indikator bewegt sich in der Regel in einem Intervall von +1,5 und -1,5. Für Antimon lag das „**Gewichtete Länderrisiko der Bergwerksförderung**“ 2011 bei -0,56 und somit im kritischen Bereich der Bewertungsskala. Grund dafür ist, dass Antimon 2011 zu ungefähr 80 % in China gefördert wurde und China ein hohes Länderrisiko (-0,59) aufweist. Die meisten Produkte der ersten Verarbeitungsstufe wurden ebenso in China erzeugt. Aufgrund unzureichender Datenlage wurde das gewichtete Länderrisiko für die Weiterverarbeitung qualitativ bewertet und liegt ebenfalls im bedenklichen Bereich.

Kasten 1: Herfindahl-Hirschman-Index

Der Herfindahl-Hirschman-Index (HHI) wird durch das Summieren der quadrierten Marktanteile aller Wettbewerber errechnet. Die Bewertungsskala für den HHI richtet sich nach den Vorgaben der U.S. Department of Justice und der Federal State Commission, die einen Markt bei einem HHI unter 1.500 als niedrig, zwischen 1.500 und 2.500 Punkten als mäßig konzentriert definieren. Bei einem Indexwert über 2.500 gilt der Markt als hoch konzentriert.

Zur Bewertung der globalen Exporte werden Handelsdaten von Warengruppen, die auf der Nomenklatur des Harmonisierten Systems (HS) basieren, herangezogen. Die globalen Exporte beziehen sich auf die Exportmengen der entsprechenden Warengruppe aus den einzelnen Ländern und werden mit den Indikatoren

„**Diversifizierung der Exporte**“, mit dem HHI als Bewertungsgrundlage, und „**Gewichtetes Länderrisiko der Exporte**“ bewertet. Antimon wird in Form von verschiedenen Warengruppen gehandelt (**Abb. 4**). Zur Verdeutlichung der Indikatoren wird beispielhaft auf die Warengruppe „Erz & Konzentrat“ eingegangen. Die globalen Exporte für Antimonkonzentrat (keine chin. Exporte) sind stark diversifiziert, der HHI lag mit 1.147 im unbedenklichen Bereich. Das „Gewichtete Länderrisiko der Exporte“ für Antimonkonzentrat lag 2011 bei -0,19 und damit im mäßig kritischen Bereich.

Die Importabhängigkeit Deutschlands bezieht sich auf die deutschen Importmengen der einzelnen Warengruppen des Rohstoffs aus den entsprechenden Lieferländern und wird ebenso wie die weltweiten Exporte mit den Indikatoren „**Diversifizierung der Importe**“ und „**Gewichtetes Länderrisiko der Importe**“ bewertet. Der Import von Antimonkonzentrat war 2011 sehr gering diversifiziert, der HHI lag entsprechend bei 7.812. Der Indikator für das „Gewichtete Länderrisiko“ lag mit 0,64 im unbedenklichen Bereich. Der Großteil der Importe kam aus Italien, was ein niedriges Länderrisiko aufweist.

Die „**Firmenkonzentration**“ bezieht sich auf den Anteil an der Weltproduktion, der vom jeweiligen Unternehmen kontrolliert wird. Analog zur Länderkonzentration wird die Firmenkonzentration für Unternehmen der unterschiedlichen Verarbeitungsstufen, meist Bergbauunternehmen und Raffinerien, berechnet. Die Ausübung von un-

Kasten 2: Länderrisiko

Das Länderrisiko ergibt sich aus der Aggregation der sechs „Worldwide Governance Indicators“ der Weltbank, die jährlich die Regierungsführung über 200 Staaten weltweit bewertet. Gemessen werden (1) Mitspracherecht und Rechenschaftspflicht, (2) politische Stabilität und Abwesenheit von Gewalt, (3) Leistungsfähigkeit der Regierung, (4) Regulierungsqualität, (5) Rechtsstaatlichkeit und (6) Korruptionsbekämpfung. Das Länderrisiko liegt in der Regel in einem Intervall zwischen +2,5 und -2,5. Bei Werten über 0,5 wird das Risiko als niedrig eingestuft, zwischen +0,5 und -0,5 liegt ein mäßiges Risiko vor und Werte unter -0,5 gelten als kritisch.

ternehmerischer Marktmacht kann die Rohstoffmärkte entscheidend beeinflussen, insbesondere was das Rohstoffangebot und damit indirekt auch den Rohstoffpreis betrifft. 2011 kontrollierten chinesische Unternehmen 77 % der Weltbergwerksförderung von Antimon. Da viele chinesische Unternehmen immer noch staatlich kontrolliert werden, wurden diese Unternehmen für die Bewertung der „Firmenkonzentration“ zusammengefasst. Die „Firmenkonzentration“ lag 2011 bei einem HHI von 6.010, was einer kritischen Konzentrierungsrate entspricht.

Ein Schwerpunkt des Risikobereichs „Angebots- und Nachfragetrends“ ist die Einschätzung der zukünftigen Bergwerksförderung, die anhand der Auswertung von Bergwerksprojekten, die in der Entwicklung sind, erfolgt. Daneben wird auch der Explorationsgrad mit Hilfe der Indikatoren „**Lebensdauer kennziffer**“ (statische Reichweite) der Reserven und „**Investitionen in die Exploration**“ bewertet. Die Lebensdauer kennziffer gibt einen Hinweis auf den Stand der Exploration und

ist ein Maß dafür, in welchem Umfang zukünftig Explorationsaktivitäten notwendig sind. Die Kennziffer sagt jedoch nichts über den tatsächlichen Erschöpfungszeitpunkt der Rohstoffvorräte aus. Die Lebensdauer kennziffer berechnet sich aus dem Verhältnis der Reserven (R) zur Jahresweltbergwerksförderung (Bf):

$$LK_i = \frac{R_i}{Bf_i}$$

Der Indikator liegt für Antimon im unkritischen Bereich, wenn die Lebensdauer kennziffer einen Wert > 45 Jahre annimmt. Bei Werten zwischen 25 und 45 Jahren wird der Indikator als mäßig kritisch und bei Werten unter 25 Jahren als bedenklich bewertet. Die Lebensdauer kennziffer für Antimon betrug 2011 zehn Jahre und lag damit im kritischen Bereich der Bewertung. Der Indikator „Investitionen in die Exploration“ errechnet sich aus dem Explorationsbudget im Verhältnis zur Weltbergwerksförderung. Aufgrund der schlechten Datenlage bei Antimon konnte dieser Indikator nicht berechnet werden.

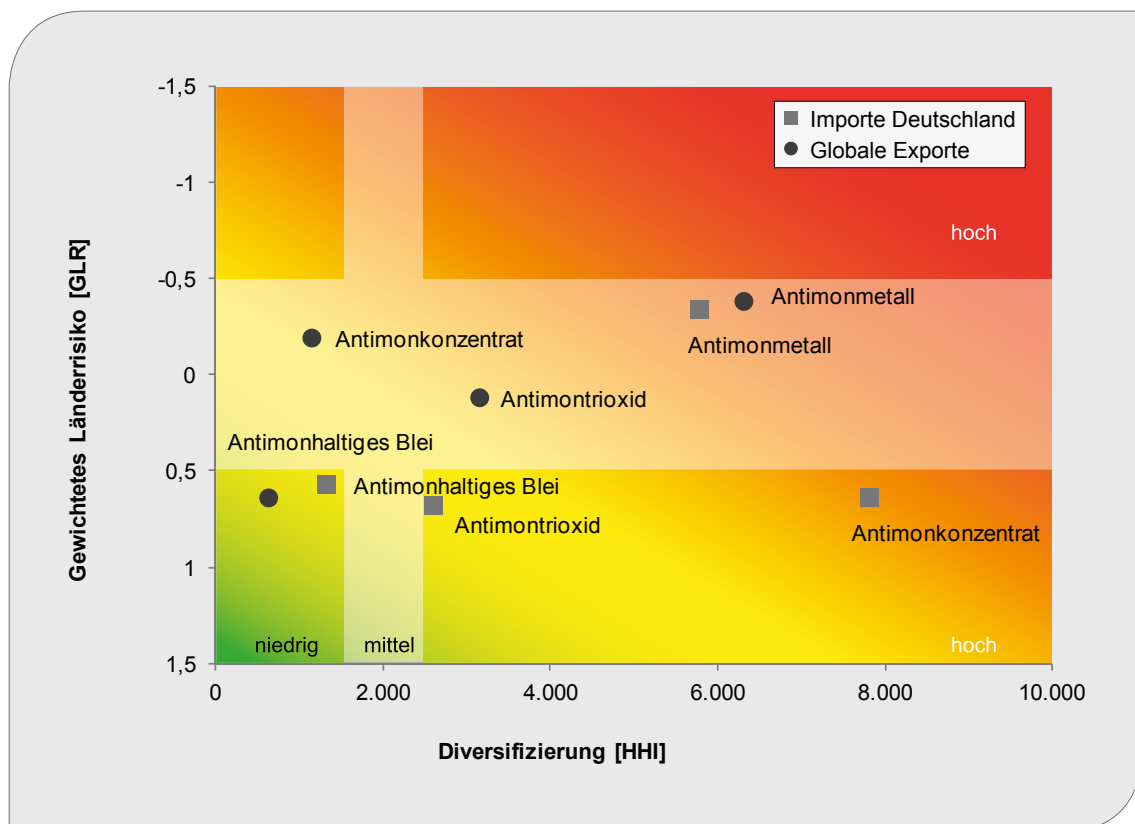


Abb. 4: HHI und GLR der globalen Exporte und der deutschen Importe der wichtigsten Antimonwarengruppen (mod. nach SCHMIDT 2013)

Die Bewertung der weltweiten Reserven gibt einen Hinweis auf mögliche Entwicklungstrends im Bergbau. Die geographische Lage der Vorräte kann erheblich von der aktuellen Bergwerksförderung abweichen. Mit Hilfe der Indikatoren „**Länderkonzentration der Reserven**“ und „**Gewichtetes Länderrisiko der Reserven**“ kann bewertet werden, ob sich z. B. Konzentrierungstendenzen im Bergbau langfristig gesehen verändern könnten. Der HHI für die Antimonreserven lag 2011 bei 2.044 und das entsprechende GLR bei -0,44. Damit lag die Länderkonzentration der Antimonreserven im kritischen Bereich, wies aber einen deutlich geringeren HHI als bei der aktuellen Bergwerksförderung auf.

Zukünftige Marktdeckung und Szenarien

Ein weiterer wichtiger Aspekt der Rohstoffrisikobewertung ist die Abschätzung des zukünftigen Angebots und der Ermittlung der „**Zukünftigen Marktdeckung**“. Das zukünftige Angebot ergibt sich aus den geplanten Jahresförderkapazitäten (Jkz) neuer Bergbauprojekte, die sich im Bau und im Feasibility-Status befinden und für die ein Produktionsbeginn innerhalb der nächsten fünf Jahre geplant ist. Ein Zeithorizont von fünf Jahren lässt sich in der Regel gut abschätzen, da neue Bergwerke eine „lead time“ (Zeit von der Exploration bis zum Beginn des Abbaus) von ca. fünf bis zehn Jahren haben. Die Angaben zu den in Planung befindlichen Bergbauprojekten sind mit einer gewissen Unsicherheit behaftet, da sich oftmals der Produktionsbeginn verschiebt oder Projekte aus finanziellen Gründen auf Eis gelegt werden. Die geplanten Jahresförderkapazitäten werden zur aktuellen weltweiten Bergwerksförderung (Bf) und zur sekundären Produktion (Rcy) hinzugerechnet. So ergibt sich das gesamte zukünftige Angebot.

Für Antimon ergab sich nach Auswertung der Bergbau- und Explorationsprojekte ein minimales und maximales Angebotsszenario. Beim Minimalszenario könnten 2016 etwa 189.630 t Antimon zur Verfügung stehen. Das Maximalszenario hingegen geht von einem Angebot von 202.144 t Antimon aus (SCHMIDT 2013).

Die Abschätzung der zukünftigen Nachfrage (Nfr) erfolgt über die Hochrechnung des Verbrauchs

(z. B. Raffinadeverbrauch) für die nächsten fünf Jahre. Da die Entwicklung der Nachfrage von vielen Faktoren wie beispielsweise des globalen Wirtschaftswachstums und der Entwicklung von Zukunftstechnologien abhängt und schwer vorhersehbar ist, werden für die Nachfrageentwicklung verschiedene Szenarien entwickelt. Die Antimonnachfrage wurde in Abhängigkeit von drei unterschiedlichen jährlichen Wachstumsraten dargestellt (Abb. 5). Die Berechnung der „Zukünftigen Marktdeckung“ erfolgt analog zur Berechnung der derzeitigen Marktdeckung aus dem Verhältnis von Angebot (Bergwerksförderung (Bf), geplante zusätzliche Jahresförderkapazität (Jkz) und Recycling (Rcy)) und Nachfrage (Nfr):

$$Mz = \frac{(Bf_{i\Delta t} + Jkz + Rcy_{i\Delta t}) \times 100}{Nfr_{i\Delta t}} - 100$$

Beim maximalen Angebotsszenario würde es 2016 bei einer durchschnittlichen jährlichen Nachfragesteigerung von 3,3 % zu einem Defizit von 0,7 % kommen. Die „Zukünftige Marktdeckung“ ist aus diesem Grund für Antimon als kritisch zu bewerten (Abb. 5).

Kurzfristige geopolitische Entwicklungstrends im Bergbau können über die Indikatoren „**Länderkonzentration der zukünftigen Bergwerksförderung**“ und „**Gewichtetes Länderrisiko der zukünftigen Bergwerksförderung**“ beschrieben werden. Der HHI für die zukünftige Antimonbergwerksförderung im Jahr 2016 liegt für das maximale Angebotsszenario bei 4.564 und das entsprechende GLR bei -0,41. Die Länderkonzentration der Bergwerksförderung läge damit 2016 immer noch im kritischen Bereich. Das gewichtete Länderrisiko hingegen würde leicht sinken und als mäßig kritisch bewertet werden.

4 FAZIT

Die Rohstoffrisikobewertung wird für Rohstoffe unterschiedlichster Rohstoffgruppen (z. B. Buntmetalle, Elektronikmetalle) und für potenziell kritische Rohstoffe (BUCHHOLZ et al. 2012b) durchgeführt. Aufgrund der unterschiedlichen Datenlage für den jeweiligen Rohstoff und die verschiedenen Rohstoffmärkte kann das Bewer-

tungsschema nicht eins zu eins auf sämtliche mineralische Rohstoffe übertragen werden, sondern muss der jeweiligen Datenlage angepasst werden. Für Rohstoffe mit einer guten statistischen Datenbasis (z. B. Buntmetalle) können in der Regel alle Indikatoren bestimmt werden. Bei Rohstoffen mit unzureichender Datenlage können möglicherweise einige Indikatoren nicht berechnet werden. Die entsprechenden Risikobereiche werden dann qualitativ analysiert und bewertet.

Der Rückblick auf die Ergebnisse der ersten Rohstoffrisikoanalysen, die im Jahr 2006 und 2010 entstanden sind, hat gezeigt, dass die Auswahl der Szenarien und die Vorausschau auf die Entwicklung der Rohstoffmärkte in der Tendenz zutreffend war (ROSENAU-TORNOW et al. 2009). Trotz Unsicherheiten bei den Daten, insbesondere den Bergbauprojekten, hat sich das Bewertungsschema bewährt. Für Unternehmen dient die Rohstoffrisikoanalyse, insbesondere die Abschätzung der Marktentwicklung, einer besseren Absicherung im Hinblick auf mögliche Preis- und Lieferrisiken bei der Rohstoffversorgung.

5 LITERATUR

BUCHHOLZ, P., LIEDTKE, M., GERNUKS, M. (2012a): Evaluating supply risk patterns and supply and demand trends for mineral raw materials: Assessment of the zinc market. – In: Wellmer, F.-W. & Larsen, R. S. (Eds): Planet Earth in our hands – Theme 5: Non-renewable resource issues - Geoscientific and Societal Challenges. UN International Year of the Planet Earth (IYPE): 157 – 181; Heidelberg (Springer).

BUCHHOLZ, P., HUY, D. & SIEVERS, H. (2012b): DERA-Rohstoffliste 2012. Angebotskonzentrationen bei Metallen und Industriemineralen – Potenzielle Preis- und Lieferrisiken. – DERA Rohstoffinformationen 10: 45 S.; Berlin. URL: http://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Rohstoffinformationen/Schriftenreihe/schriftenreihe_node.html [Stand: 20.01.2014].

DERA – DEUTSCHE ROHSTOFFAGENTUR IN DER BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2012): Deutschland – Rohstoffsituation 2011.

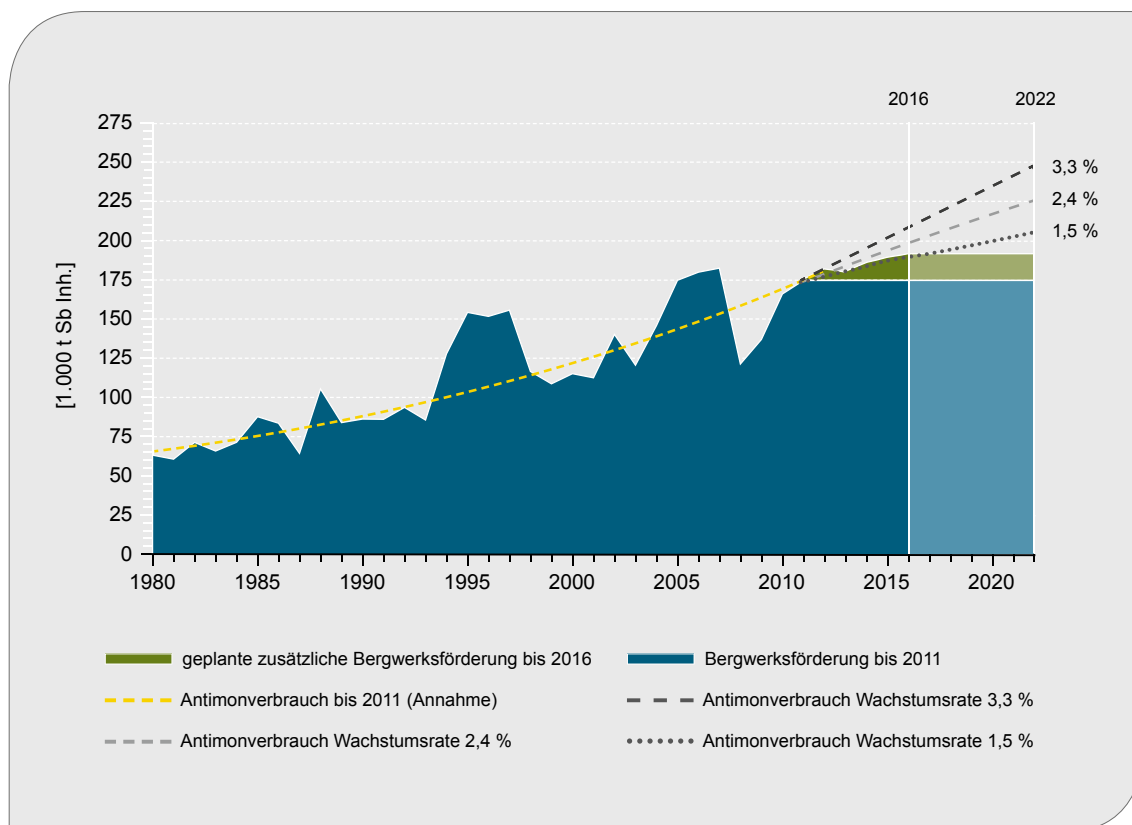


Abb. 5: Angebots- und Nachfrageszenario für Antimon (max. Angebotsszenario aus SCHMIDT 2013)

– DERA Rohstoffinformationen 13: 153 S. ; Berlin. URL: http://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Rohstoffinformationen/Schriftenreihe/schriftenreihe_node.html [Stand: 20.01.2014].

DÖRNER, U. (2013): Rohstoffrisikobewertung - Kupfer. Kurzbericht. – DERA Rohstoffinformationen 16: 31 S.; Berlin. URL: http://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Rohstoffinformationen/Schriftenreihe/schriftenreihe_node.html [Stand: 20.01.2014].

ROSENAU-TORNOW, D., BUCHHOLZ, P., RIEMANN, A., WAGNER, M. (2009): Assessing the long-term supply risks for mineral raw materials – a combined evaluation of past and future trends. – Resources Policy 34: 161 – 175; Amsterdam (Elsevier).

SCHMIDT, M. (2013): Rohstoffrisikobewertung - Antimon. – DERA Rohstoffinformationen 18: 68 S.; Berlin. URL: http://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Rohstoffinformationen/Schriftenreihe/schriftenreihe_node.html [Stand: 20.01.2014].

THE WORLD BANK (2012): Worldwide Governance Indicators. – URL: <http://info.worldbank.org/governance/wgi/index.asp> [Stand 10.05.2013].

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (2011): Recycling Rates of Metals – A Status Report. – A Report of the Working Group Global Metal Flows in the International Resource Panel: 45 S.; URL: <http://www.unep.org/resourcepanel/Publications/Recyclingratesofmetals/tabid/56073/Default.aspx>[Stand 10.05.2013].

IMPRESSUM

Herausgeber:

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

B1.1 Deutsche Rohstoffagentur (DERA)
Bundesanstalt für Geowissenschaften
und Rohstoffe (BGR)
Wilhelmstraße 25-30
13593 Berlin

E-Mail: dera@bgr.de
www.bgr.bund.de

Bildnachweis:

Titelfoto: "Antimonbarren", Campine NV, Belgien

Weiterführende Informationen zu Antimon:
"Rohstoffrisikobewertung – Antimon"



www.deutsche-rohstoffagentur.de