

Entwicklungen auf den Märkten für mineralische Rohstoffe

Martin Schmitz und Henrike Sievers

1.	Entwicklung der Rohstoffpreise und der Weltwirtschaft.....	129
2.	Entwicklung der Nachfrageseite	132
3.	Entwicklung der Angebotsseite.....	134
4.	Beitrag der Sekundärrohstoffe zur Rohstoffversorgung	135
5.	Zusammenfassung und Ausblick.....	139
6.	Literatur.....	139

Hohe Preisvolatilitäten sind ein Merkmal der Rohstoffmärkte der letzten Jahre. Da sich das Wirtschaftswachstum in den Industrienationen und in den Schwellenländern 2012 verringerte, erfolgte eine leichte Entspannung auf den Märkten. Zugleich investierte die Bergbauindustrie in den letzten Jahren zunehmend in neue Explorationsprojekte, wodurch sich die Versorgungssicherheit bei zahlreichen Rohstoffen in den kommenden Jahren voraussichtlich weiter verbessern wird. Die Rohstoffpreise befinden sich jedoch weiterhin auf hohem Niveau. Insbesondere in engen und kleinen Rohstoffmärkten ist auch zukünftig mit hohen Preisvolatilitäten zu rechnen.

Recycling stellt neben dem Bergbau eine wichtige Säule der Rohstoffversorgung dar und ergänzt das weltweite Rohstoffangebot. Der Bergbau wird jedoch, trotz der Zunahme der weltweiten Sekundärrohstoffmengen in den letzten Jahren, aufgrund des Wirtschaftswachstums insbesondere in den Schwellenländern, auch weiterhin die Hauptlast der Rohstoffversorgung tragen müssen.

1. Entwicklung der Rohstoffpreise und der Weltwirtschaft

Seit dem Jahr 2003 sind die Rohstoffpreise für metallische Rohstoffe (real) deutlich angestiegen (Bild 1), nachdem sie zuvor in den Jahrzehnten nach dem 2. Weltkrieg im langfristigen Trend gefallen sind (Bild 2). Von 2003 bis 2008 erfolgte eine Preissteigerung von teilweise mehreren hundert Prozent bei einigen Industriemetallen (Bild 1). Nach einem kurzen und deutlichen Einbruch der Preise an der Wende 2008/2009, hervorgerufen durch die Finanzmarktkrise, stiegen die Preise bereits im Januar/Februar 2009 wieder deutlich an und ein Teil der Metallpreise erreichten ihr Allzeithoch (real) Mitte 2011. Nach diesen zwischenzeitlichen Höchstständen gingen die Rohstoffpreise bis Ende 2011 deutlich zurück. Zum Jahresbeginn 2012 zogen die Rohstoffpreise an, gaben aber aufgrund der unsicheren globalen Konjunkturaussichten bereits ab Februar 2012

wieder deutlich nach. Seit Mitte des Jahres 2012 ist wieder eine Aufwärtsbewegung der Preise der wichtigen Industriemetalle und Erdöl zu beobachten, unterbrochen durch eine kurze Abwärtsbewegung Ende Oktober/Anfang November. Insgesamt bewegten sich die Rohstoffpreise 2012 weiterhin auf hohem Niveau.

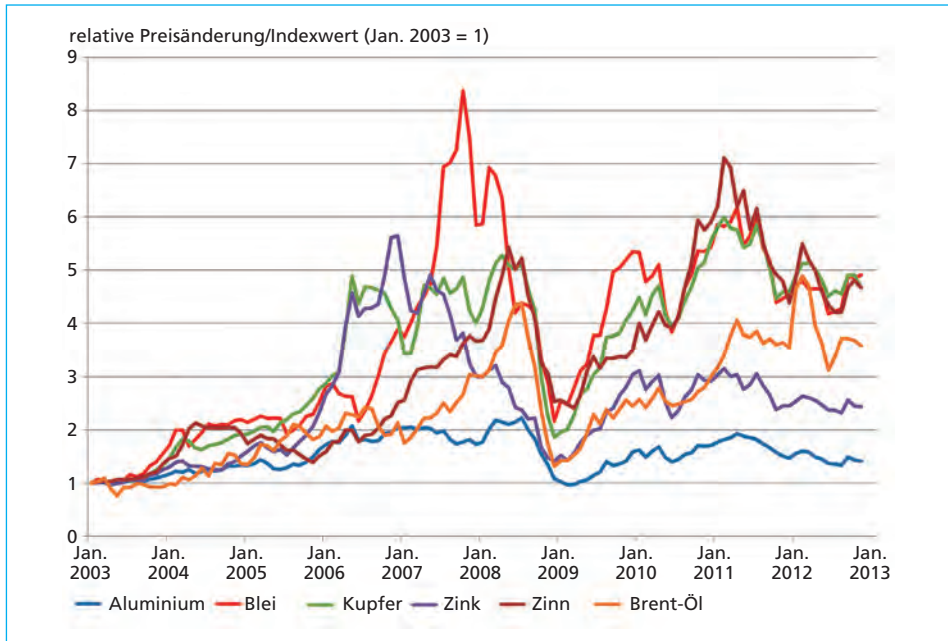


Bild 1: Relative Preisentwicklung für Metalle und Erdöl seit 2003

Datenquellen: London Metal Exchange (LME) und BGR-Datenbank

Sehr hohe Preisvolatilitäten bestehen insbesondere auch in vergleichsweise kleinen Rohstoffmärkten, wie den Märkten für Elektronikmetalle und dem Markt für Seltene Erden. Die Preise für einzelne Seltene Erden Elemente verzehnfachten sich im Jahr 2011, bevor sie bis heute deutlich nachgaben. Die Preissteigerung beruhte auf einer Verknappung, hervorgerufen durch Exportrestriktionen des Hauptlieferanten China, der 97 % der Weltproduktion kontrolliert. 2012 reduzierte sich die weltweite Nachfrage nach Seltenen Erden dann deutlich. Von der festgesetzten Exportquote von 30.966 t wurde in den ersten zehn Monaten des Jahres nach ersten Angaben wohl nicht einmal die Hälfte nachgefragt [1]. Hohe Angebotskonzentrationen bei den Produzenten und hohe Länderrisiken in einzelnen Rohstoffmärkten können Lieferausfälle oder Lieferverzögerungen hervorrufen. Diese Indikatoren können darauf hinweisen, dass Märkte in Zukunft durch starke Preisschwankungen geprägt sein könnten.

Neben einigen mineralischen Rohstoffen erreichte auch der Ölpreis im Jahr 2011 Höchststände. Erstmals lag der Durchschnittspreis bei über 100 US\$ pro Barrel, hervorgerufen u.a. durch geringere Lieferungen aufgrund der Unruhen in Folge des arabischen Frühlings. Der durchschnittliche deutsche Grenzübergangspreis lag 2011 für Erdöl mit 592,52 EUR/t etwa 33 % über dem Durchschnittspreis des Vorjahrs.

Rohstoffzyklen und damit einhergehende hohe Preisvolatilitäten sind keine neue Erscheinung auf den Rohstoffmärkten. Betrachtet man die Entwicklung der Rohstoffpreise für metallische Rohstoffe seit dem zweiten Weltkrieg, so sind zahlreiche Zyklen zu verzeichnen (Bild 2). In der Regel verläuft die zyklische Entwicklung der Preise für Industriemetalle, die für den Erhalt und den Aufbau von Infrastruktur benötigt werden, in etwa parallel der Entwicklung des Wachstums der Weltwirtschaft (BIP-Wachstum). Ein hohes Wachstum des weltweiten Bruttoinlandsprodukts (BIP) führt mit kurzfristiger zeitlicher Verzögerung in der Regel zu einer deutlichen Erhöhung der Rohstoffpreise. Ein sinkendes Wachstum dementsprechend zu fallenden Preisen. Spekulation kann sich zusätzlich auf die Entwicklung einzelner Rohstoffpreise auswirken, in welchem Ausmaß dies erfolgt, ist jedoch noch nicht abschließend geklärt.

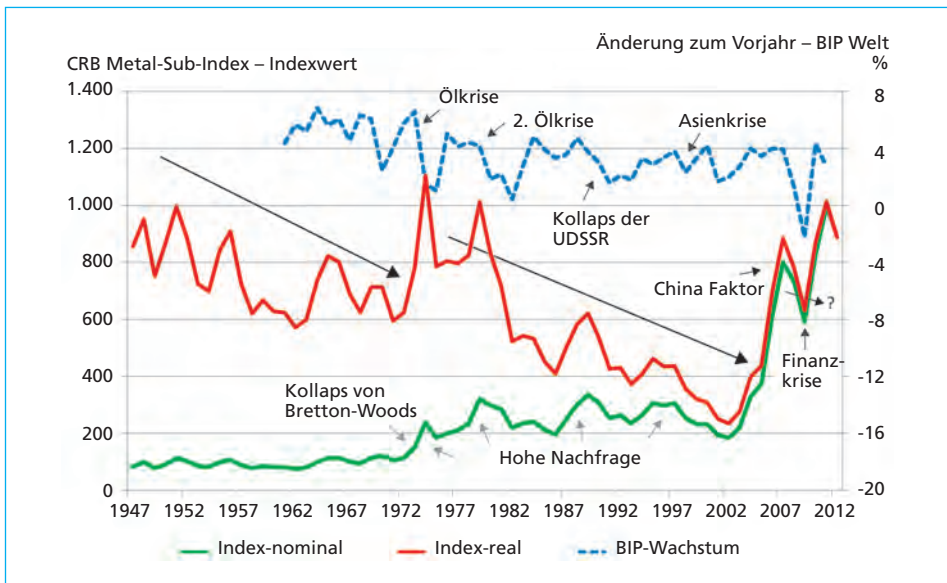


Bild 2: Preiszyklen für Metallrohstoffe seit 1947

Datenquellen:

BIP laut Weltbank

CRB Metal-Sub-Index = Warenkorb für Kupfer-, Stahl-, Bleischrott, Zink und Zinn

Commodity Research Bureau

Der derzeitige *Superzyklus* ist auf das starke Wirtschaftswachstum in den Schwellenländern seit 2002, insbesondere das Wachstum Chinas zurückzuführen. Aufgrund der konjunkturellen Entwicklung ist China seitdem bedeutendster Motor der Weltwirtschaft. Allerdings verringert sich das chinesische Wachstum seit einigen Jahren. Lag das chinesische Wachstum 2010 noch bei 10,4 %, so verringerte es sich 2011 auf 9,2 % und für 2012 werden 8,2 % geschätzt [2]. Eine ähnliche Entwicklung des BIPs weist Indien auf. Dort wuchs das BIP im Jahr 2010 um 9,6 %, 2011 lag das Wachstum dann lediglich bei 6,9 %, für 2012 sind 6,6 % prognostiziert [2]. Bedeutende Wachstumsregionen sind zudem Russland (4,3 % Wachstum 2011) [2], die Türkei (8,5 % Wachstum 2011) [2] sowie Südamerika und die Karibik (4,3 % Wachstum 2011) [2].

Das Wachstum Brasiliens hat sich 2011 mit 2,7 % gegenüber dem Vorjahr (7,5 %) jedoch deutlich abgeschwächt. Für 2012 sind etwa 3,0 % und in den nächsten Jahren etwa 4,0 % Wachstum prognostiziert [2]. Das Wachstum der OECD-Staaten ist mit 1,3 % (2011) und prognostizierten 1,4 % für 2012 demgegenüber weit geringer. Japans BIP verringerte sich 2011 aufgrund des Reaktorunglücks in Fukushima um 0,7 % [2]. Für 2012 ist abzusehen, dass sich die japanische Wirtschaft erholen wird. Geschätzt wird ein Wachstum von 2,2 % [2]. In den europäischen Industrienationen drückt insbesondere die europäische Schuldenkrise das Wachstum. Die Weltbank [2] geht für 2012 von einem weltweiten Wachstum von 2,5 % aus. Dieses Wachstum ist ähnlich dem des Vorjahrs (2,7 %) und weit geringer als das von 2010 (4,1 %). Laut Weltbank [2] wird die weltweite Konjunktur in den nächsten zwei Jahren etwas anziehen. Geschätzt werden 3,0 % Wachstum für 2013 und 3,3 % Wachstum für 2014 [2].

2. Entwicklung der Nachfrageseite

Die schlechter als erwarteten Konjunkturdaten in den bedeutendsten Wirtschaftsregionen der Welt und die anhaltende europäische Schuldenkrise verringerten die Nachfrage nach mineralischen Rohstoffen seit Mitte 2011 deutlich. Die Nachfrage und damit die Rohstoffpreise bewegen sich allerdings weiter auf hohem Niveau, da China trotz des leicht nachlassenden Wachstums weiterhin Treiber der Weltwirtschaft ist.

China ist inzwischen bei allen Industriemetallen größtes Verbraucherland weltweit (Bild 3). Bei Buntmetallen, Aluminium und Stahl verwendet China zwischen vierzig und fünfzig Prozent der weltweiten Jahresproduktion. Bei den Energierohstoffen verbraucht China inzwischen mehr als fünfzig Prozent der weltweit geförderten Steinkohle und ist hinter den USA zweitgrößter Verbraucher von Erdöl. Während China die Nachfrage auf den weltweiten Rohstoffmärkten seit etwa zehn Jahren maßgeblich bestimmt, ist der Einfluss der USA deutlich gesunken. Laut einer Studie der Universität Bonn im Auftrag der Deutschen Rohstoffagentur [3] wird die chinesische Rohstoffnachfrage zukünftig jedoch nicht mehr so deutlich wachsen wie in den Jahren zuvor. Die Nachfrage wird demnach langsamer wachsen als die Volkswirtschaft insgesamt, da in China die Industrialisierung vermutlich so weit vorangeschritten ist, dass in Zukunft, im Gegensatz zu den Jahren zuvor, nicht mehr zusätzliche Rohstoffe pro Einheit erwirtschafteten Bruttoinlandsprodukts benötigt werden.

Neben China ist Indien in den letzten Jahren zu einem der fünf Hauptverbraucher von zahlreichen Industriemetallen und Energierohstoffen aufgestiegen (Bild 3). Die Nachfragedynamik ist jedoch bei Weitem nicht so groß wie die Chinas. Nach [3] wird Indien auch mittelfristig nicht die chinesische Dynamik erreichen. Indien, Brasilien und Russland werden laut dieser Studie als wichtige Bergbaunationen eher die Angebotsseite beeinflussen, sofern keine wesentlichen politischen Umwälzungen in diesen Ländern stattfinden.

Es ist daher zu vermuten, dass mittel- bis langfristig weltweit eine hohe Nachfrage nach Industriemetallen und Energierohstoffen, insbesondere für den Aufbau der Infrastruktur in den Schwellenländern bestehen wird. Insgesamt könnte sich das absolute Wachstum der Nachfrage nach Industriemetallen weltweit in den nächsten

Jahren jedoch leicht abschwächen, allerdings wird sich erst in Zukunft zeigen, inwieweit Länder wie die Türkei, Indonesien oder Mexiko aufgrund ihres Wirtschaftswachstums Druck auf die Rohstoffnachfrage ausüben werden. In Abhängigkeit von der Konjunktur ist somit weiterhin mit hohen Preisvolatilitäten auf den Rohstoffmärkten zu rechnen.

Neben der wirtschaftlichen Entwicklung beeinflussen Technologiesprünge durch die Einführung innovativer Technologien in industriellen Prozessen die Rohstoffnachfrage in den letzten Jahren zunehmend. Häufig enthalten diese neuen Technologien Rohstoffe, die bisher nur in geringem Maße benötigt wurden, weshalb die Gewinnungsseite nur eine geringe Elastizität bei rasch zunehmendem Bedarf aufweist. Wird die Bergbauindustrie durch solche unerwartete Nachfrageschübe überrascht, kann u.U. die Nachfrage nicht mehr durch das Angebot gedeckt werden. Rohstoffpreise können sich bei diesen Rohstoffen dann innerhalb kürzester Zeit sprunghaft erhöhen. In den letzten Jahren gab es zahlreiche Beispiele für solche Preissprünge. Beispielsweise verteuerte sich Tantal aufgrund des Handy-Booms 2000/2001 innerhalb weniger Monate um mehrere hundert Prozent. In den letzten Jahren war dies bei einigen der Seltenen Erden Elemente der Fall, die insbesondere für erneuerbare Energietechnologien von Bedeutung sind. Aufgrund der immer schneller verlaufenden Innovationszyklen in der Industrie ist in Zukunft bei einzelnen Rohstoffen vermehrt mit unvorhersehbaren kurzfristigen Preissteigerungen zu rechnen.

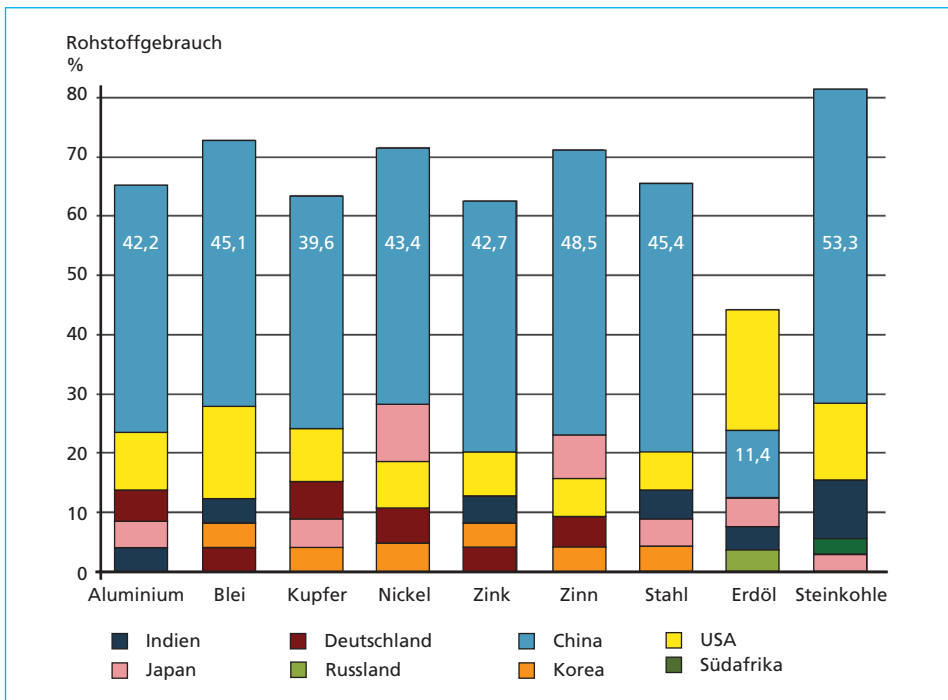


Bild 3: Anteil der Top 5 Länder an der globalen Nachfrage wichtiger Industrierohstoffe 2010 (Rohstoffgebrauch in %)

Datenquelle:

BGR-Datenbank

Deutsche Rohstoffagentur (Hrsg.): Deutschland – Rohstoffsituation 2011. DERA Rohstoffinformationen Nr. 13, Hannover, 2012

3. Entwicklung der Angebotsseite

Die Erdkruste beinhaltet nur eine begrenzte Menge an ökonomisch gewinnbaren Rohstoffvorkommen, doch ist nicht bekannt, wie viele dieser Vorkommen bereits gewonnen wurden und wie viele noch vorhanden sind. Aufgrund der Explorationsanstrengungen der Bergbaufirmen werden die weltweiten Reserven immer wieder aufgefüllt. Die Reservemenge ist somit kein statischer Wert, sondern unterliegt einem dynamischen Prozess. In der Regel werden auch heute noch genügend neue Vorkommen entdeckt, um den Bedarf auch mittel- bis langfristig decken zu können. Die geologische Verfügbarkeit mineralischer Rohstoffe ist somit langfristig als unkritisch einzustufen. Versorgungsengepässe bei einzelnen Rohstoffen entstehen insbesondere durch Ausübung von Marktmacht durch die Angebotsseite, beispielsweise aufgrund einer hohen Konzentration des Angebots (hohe Länder- bzw. Firmenkonzentration) oder durch das Verfügen von Handelsrestriktionen. Beispielsweise werden zurzeit 97 % der Seltenen Erden Elemente, etwa 90 % des Antimons und etwa 85 % des Wolframs in China gewonnen [5]. Des Weiteren sind hohe Länderrisiken in den Angebotsländern, unvorhersehbare technologische Entwicklungen oder geringe Explorationsaufwendungen Gründe für eine geringe Verfügbarkeit bei einzelnen Rohstoffen. Verknappungen könnten beispielsweise bei Germanium [6] und einzelnen Schweren Seltenen Erden [7] auftreten.

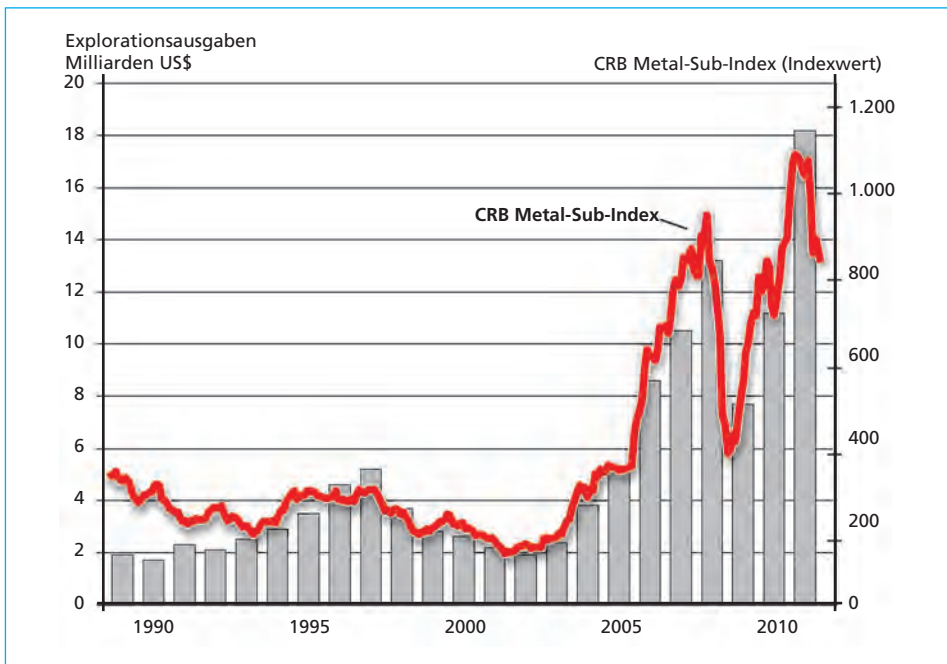


Bild 4: Explorationsausgaben für neue Metall-Rohstoffprojekte seit 1989 und Preisentwicklung nach CRB Metal-Sub-Index

Datenquelle:

Metals Economics Group, Commodity Research Bureau

Deutsche Rohstoffagentur (Hrsg.): Deutschland – Rohstoffsituation 2011. DERA Rohstoffinformationen Nr. 13, Hannover, 2012

Die Bergbauindustrie investiert ihr Geld immer dann in Explorationsvorhaben, wenn die Rohstoffpreise hoch sind (Bild 4). Mit der hohen Rohstoffnachfrage Chinas und den steigenden Rohstoffpreisen erhöhten sich parallel die Explorationsausgaben der Bergbauunternehmen seit 2003, nur unterbrochen durch die Finanzmarktkrise 2009 (Bild 4). Insbesondere aufgrund des hohen Wachstums der Weltwirtschaft 2010 nahmen die Bergbauunternehmen die im Zuge der Finanzmarktkrise 2008/2009 auf Eis gelegten Explorationsprojekte wieder auf. Obwohl die Explorationsausgaben 2012 deutlich geringer ausfallen werden als 2011, ist davon auszugehen, dass bis etwa 2015 aufgrund der Explorationserfolge zahlreiche neue Vorkommen erschlossen werden und möglicherweise bei einigen Industriemetallen sogar ein Angebotsüberschuss entstehen wird.

4. Beitrag der Sekundärrohstoffe zur Rohstoffversorgung

Das Recycling von Metallrohstoffen bietet zahlreiche Vorteile [8]:

- Verminderung des Einsatzes primärer Rohstoffe durch deren Substitution mit Altmetall
- Verringerung des Energiebedarfs im Vergleich zur Primärproduktion
- Senkung von Treibhausgasemissionen im Vergleich zur Primärproduktion
- Verringerung der zu deponierenden Reststoffmengen

Neben den bekannten ökologischen Vorteilen ist das Recycling von Industriemetallen (Buntmetalle, Aluminium, Stahl) aufgrund des geringeren Energieaufwands im Vergleich zur Gewinnung der Metalle aus Primärrohstoffen häufig auch wirtschaftlich.

Recycling sichert inzwischen bei zahlreichen Massenmetallen (Kupfer, Blei, Zink, Aluminium, Rohstahl) einen Großteil der weltweiten Versorgung. Der globale Anteil am weltweiten Gesamtverbrauch liegt für Zink bei etwa 15 %, für Kupfer bei etwa 35 % und für Blei bei etwa 55 bis 60 %. In Deutschland liegt der Anteil der Sekundärrohstoffe an der Metallproduktion der Massenmetalle z.T. weit höher.

In der Rohstahlproduktion werden in Deutschland seit mehr als zehn Jahren zwischen 43 und 45 % Sekundärrohstoffe eingesetzt (Bild 5), weltweit liegt der Wert zurzeit bei etwa 38 % (Daten nach WV Stahl, BIR). Aluminium wird in Deutschland zu etwa 60 % aus Sekundärrohstoffen produziert, Kupfer zu etwa 43 % (Daten nach WV Metalle). Weltweit liegen die Werte mit etwa 30 % für Aluminium und etwa 15 % bei Kupfer deutlich darunter (Daten nach BGR-Datenbank, ICSG, IAI). Hier wird deutlich, dass Sekundärrohstoffe als Rohstoffquelle für die Metallproduktion inzwischen unverzichtbar sind.

Die Einsatzmöglichkeiten von Sekundärrohstoffen sind jedoch aufgrund der verschiedenen Qualitäten der Rohstoffe, der anfallenden Mengen und der z.T. begrenzten Verarbeitungskapazitäten in industriellen Prozessen limitiert. In Deutschland kann der Anteil der Sekundärrohstoffe in der Rohstahlproduktion kaum erhöht werden, da überwiegend hochwertige Stähle im Sauerstoffverfahren produziert werden und bei

diesem Verfahren maximal zwanzig Prozent Stahlschrott eingesetzt werden können. Etwa 1/3 der deutschen Stahlproduktion entfällt auf Elektrostahl, der aus bis zu hundert Prozent Stahlschrott produziert werden kann. Der Stahlschrotteinsatz ist somit durch die Kapazität der Stahlwerke und das Produktionsverfahren begrenzt.

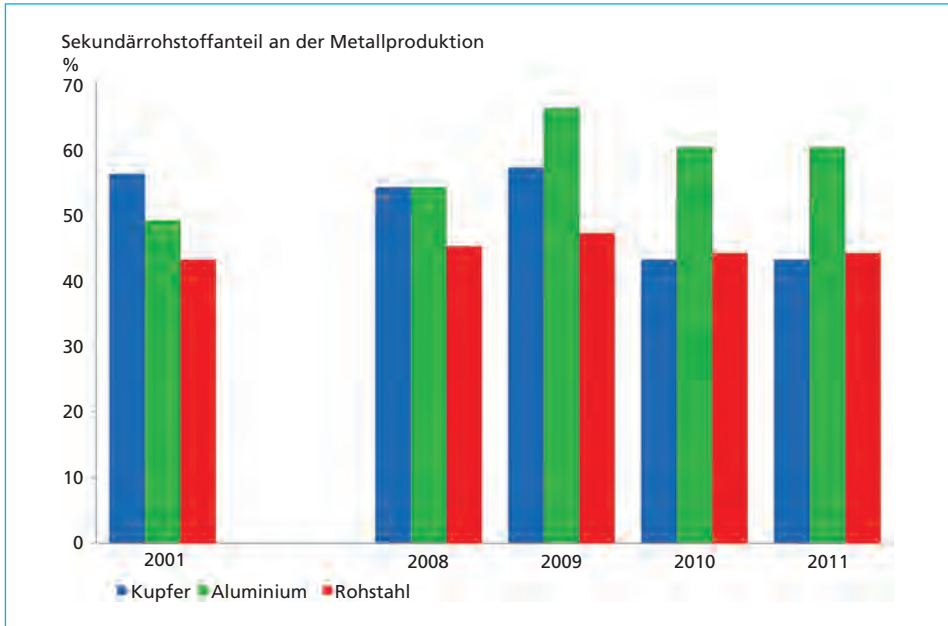


Bild 5: Anteil der Sekundärrohstoffe an der Produktion von NE-Metallen und Rohstahl in Deutschland

Datenquellen:

WV Stahl, WV Metalle

Deutsche Rohstoffagentur (Hrsg.): Deutschland – Rohstoffsituation 2011. DERA Rohstoffinformationen Nr. 13, Hannover, 2012

Schrotte werden wie Primärrohstoffe weltweit gehandelt. Sie sind inzwischen Gegenstand zahlreicher Handelsbeschränkungen. Die EU 27 sind hinter den USA zweitgrößter Stahlschrottexporteur der Welt. Insgesamt nahm der Nettoexport in den letzten Jahren deutlich zu (Bild 6). Insbesondere nach der EU-Erweiterung 2004 stieg der Nettoexport von etwa 1,3 Millionen Tonnen auf mehr als 15 Millionen Tonnen im Jahr 2010 an. Dieser Anstieg ist u.a. auf die zunehmende Sammlung von Metallen insbesondere auch in den neuen EU-Staaten zurückzuführen. Der Stahlschrott wird überwiegend in die Türkei und seit 2006 zunehmend auch nach Indien exportiert. Bedeutender Abnehmer deutschen Stahlschrotts ist zudem die Schweiz (Daten nach WV Stahl, BIR).

Die Türkei ist inzwischen der zehntgrößte Stahlproduzent und der bei Weitem größte Stahlschrottimporteur der Welt. Das Land produziert zu etwa 70 % Elektrostahl und ist daher auf den Import großer Mengen an Stahlschrott angewiesen. Lediglich 5 % des Schrottbedarfs entstammt dem heimischen Markt. Größter Importeur in die Türkei

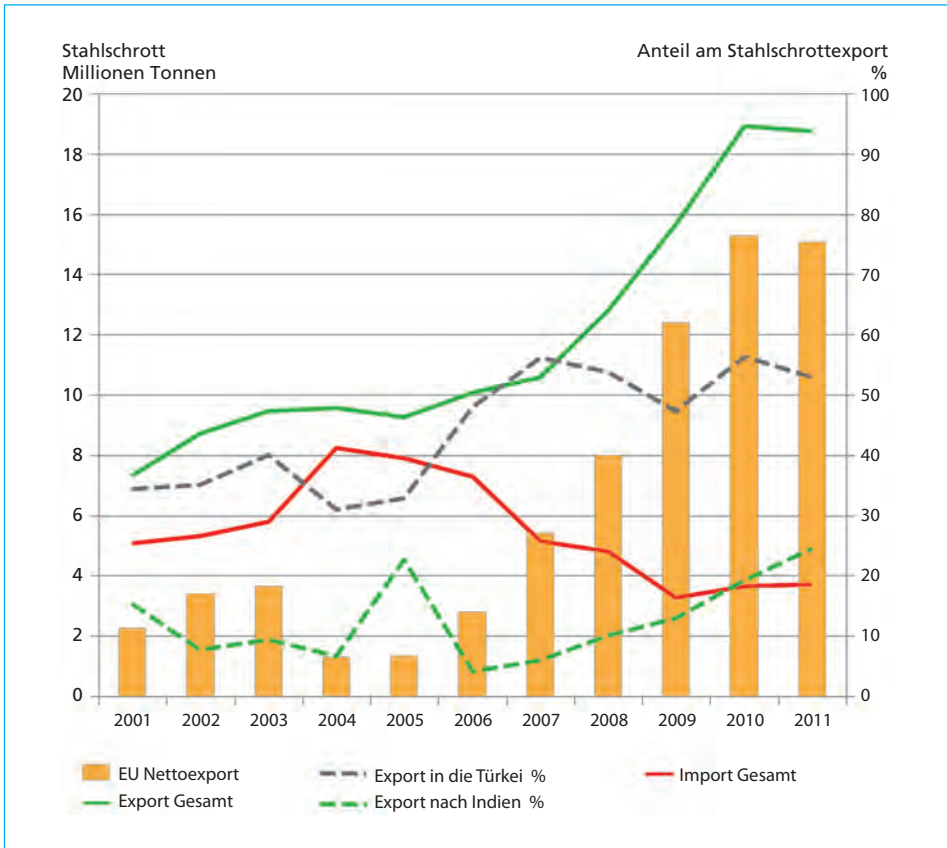


Bild 6: EU Stahlschrottimport, -export, Stahlschrottnettoexport sowie Anteil des Stahlschrott-exports in die Türkei und nach Indien am Gesamtstahlschrottexport (%)

Datenquelle: WV Stahl

ist die EU mit etwa 47 % der Gesamtstahlschrottimporte, gefolgt von den USA mit etwa 27 %. Wurden im Jahr 2000 noch etwa 14 Millionen Tonnen Stahl in der Türkei produziert so liegt die Produktion inzwischen bei etwa 34 Millionen Tonnen. Die Kapazitäten sind jedoch mit etwa 47 Millionen Tonnen weit größer. Einer der Gründe für die teilweise fehlende Auslastung ist der Mangel an Stahlschrott [9].

Deutschland ist seit vielen Jahren Nettoexporteur von Stahl- und Aluminiumschrott, jedoch Nettoimporteur von Kupferschrott und als sechstgrößter Kupferproduzent der Welt auf diese Importe angewiesen. Seit 1999 hat der Nettoimport deutlich abgenommen, da China seit dieser Zeit zunehmend deutschen Kupferschrott kauft. Der Anteil Chinas als Zielland des deutschen Kupferschrottexports liegt inzwischen bei etwa 40 % (Bild 7).

Während Massenmetalle schon zum großen Teil recycelt werden, ist die Verwertung von seltenen und edlen Hochtechnologiemetallen aus Abfällen und Schrott bisher

noch nicht sehr weit vorangeschritten. Die Recyclingquoten dieser Metalle liegen meist unter 1 % [10]. Hier gibt es noch zahlreiche Potenziale zu heben, allerdings ist aufgrund der geringen Mengen und der feinen Verteilung dieser Stoffe in Produkten davon auszugehen, dass diese Stoffe unter ökonomischen Gesichtspunkten nur aus einzelnen Abfallströmen heraus werden gewonnen werden können, beispielsweise aus spezifischen Elektro(nik)geräten. Insgesamt ist damit zu rechnen, dass aufgrund des steigenden Bedarfs an Elektro(nik)geräten in den Schwellenländern die weltweite Menge des Elektro(nik)schrotts in den nächsten Jahren deutlich zunehmen wird. Aber auch in Deutschland bestehen noch Potenziale. So werden Elektro(nik)-Altgeräte zum Teil über den Hausmüll oder anderweitig entsorgt bzw. illegal (als gebrauchsfähige Güter) ausgeführt [4].

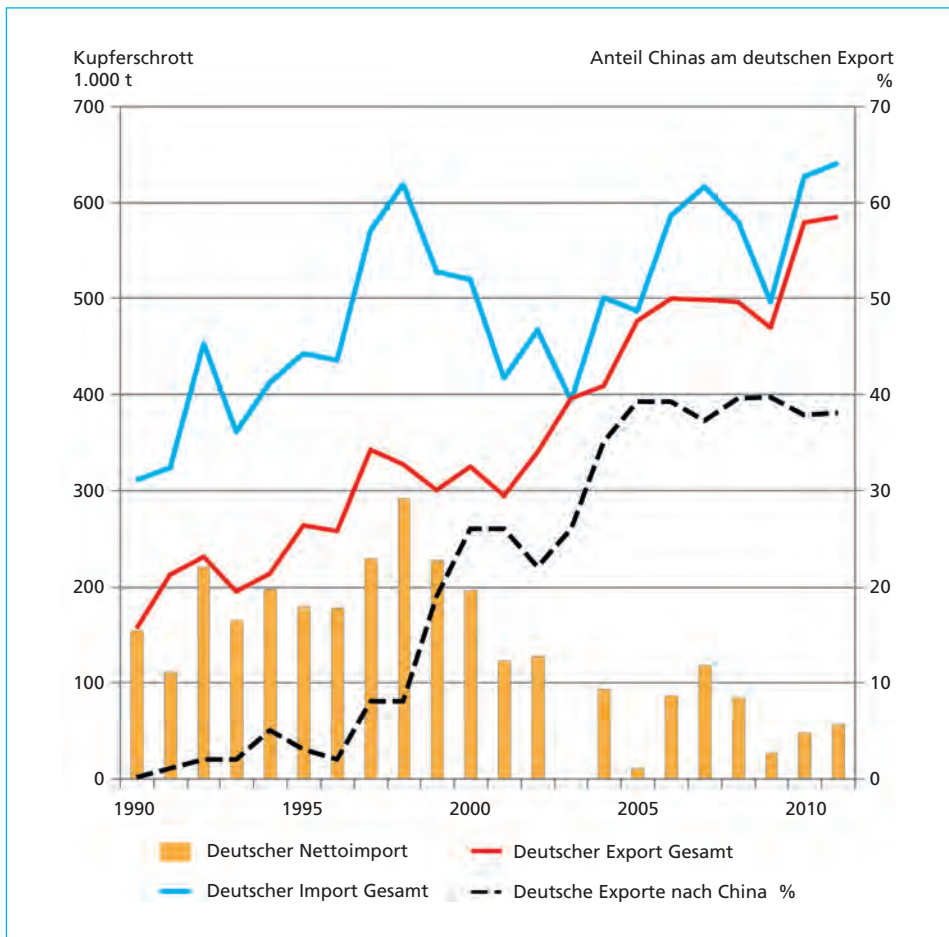


Bild 7: Deutscher Kupferschrottim- und -export, Nettoimport von Kupferschrott und Anteil Chinas am deutschen Kupferschrottexport (%)

Datenquelle: Statistisches Bundesamt

5. Zusammenfassung und Ausblick

Nach Jahren der Rekordpreise ist aufgrund der weltweiten wirtschaftlichen Entwicklung zurzeit eine leichte Entspannung auf den Rohstoffmärkten zu verzeichnen, allerdings auf hohem Preisniveau. Es ist jedoch abzusehen, dass die BRIC-Staaten und Schwellenländer wie die Türkei und Indonesien wirtschaftlich auch weiterhin deutlich wachsen werden. Daher sind auch mittelfristig hohe Preisvolatilitäten im Rohstoffsektor zu erwarten. Unsicherheiten bezüglich der Rohstoffversorgung, insbesondere in engen und kleinen Rohstoffmärkten werden zunächst bestehen bleiben und die Preise für spezifische mineralische Rohstoffe beeinflussen. Recycling kann die Verfügbarkeit einzelner Rohstoffe teils deutlich erhöhen und ist bereits unverzichtbarer Bestandteil der heimischen Wirtschaft. Vermutlich wird die Bedeutung der Sekundärrohstoffe für die weltweite Rohstoffversorgung weiter zunehmen, da auch Länder wie China zunehmend in den Recyclingsektor investieren. Aufgrund des Wachstums der Weltwirtschaft wird jedoch der Rohstoffverbrauch und -gebrauch weiter wachsen, weshalb der Bergbausektor auch zukünftig die Hauptlast der Rohstoffversorgung tragen müssen.

Dieser Text ist eine von den Autoren leicht überarbeitete Version des in der Zeitschrift ReSource 4/2012 erschienenen Artikels: Leichte Entspannung – keine Entwarnung – Hohe Preisvolatilitäten auf den Märkten für mineralische Rohstoffe werden deutsche Unternehmen auch in Zukunft begleiten

6. Literatur

- [1] Dow Jones (Hrsg.): Chinas Quote für Seltene Erden sinkt 2013 wohl nicht. In: Dow Jones NE-Metalle Aktuell, Nr. 248, Freitag 21.12.2012
- [2] Weltbank (World Bank): Global Economic Prospects, Vol. 5 (June 2012). Washington, 2012, 155 Seiten
- [3] Stürmer, M.; von Hagen, J.: Der Einfluss des Wirtschaftswachstums aufstrebender Industrienationen auf die Märkte mineralischer Rohstoffe. DERA Rohstoffinformationen Nr. 11, Hannover, 2012, 109 Seiten
- [4] Deutsche Rohstoffagentur (Hrsg.): Deutschland – Rohstoffsituation 2011. DERA Rohstoffinformationen Nr. 13, Hannover, 2012
- [5] Buchholz, P.; Huy, D.; Sievers, H.: DERA-Rohstoffliste 2012 Angebotskonzentration bei Metallen und Industriemineralen – Potenzielle Preis- und Lieferrisiken. DERA Rohstoffinformationen Nr. 10, Hannover, 2012, 45 Seiten
- [6] Elsner, H.; Melcher, F.; Schwarz-Schampera, U.; Buchholz, P.: Elektronikmetalle – zukünftig steigender Bedarf bei unzureichender Versorgungslage? Commodity Top News Nr. 33, Hannover, 2010
- [7] Elsner, H.: Kritische Versorgungslage mit schweren Seltenen Erden – Entwicklung *Grüner Technologien* gefährdet? Commodity Top News Nr. 36, Hannover, 2011
- [8] Buchholz, P.; Schmitz, M.: Die Rohstoffmärkte und die Verfügbarkeit von Primär- und Sekundärrohstoffen unterliegen weiterhin starken zyklischen Schwankungen. In: ReSource, Heft 3, 2010, S. 25-29
- [9] Rüth, E.: Das Wachstum geht weiter. In: Recycling Magazin 23/2012, S. 32-33
- [10] United Nations Environment Programme (UNEP): Recycling Rates of Metals-a status report. Paris, 2011, 48 Seiten

UMWELTGERECHTES BATTERIE-RECYCLING.

WIR SCHLIESSEN DEN KREISLAUF.

ECOBAT

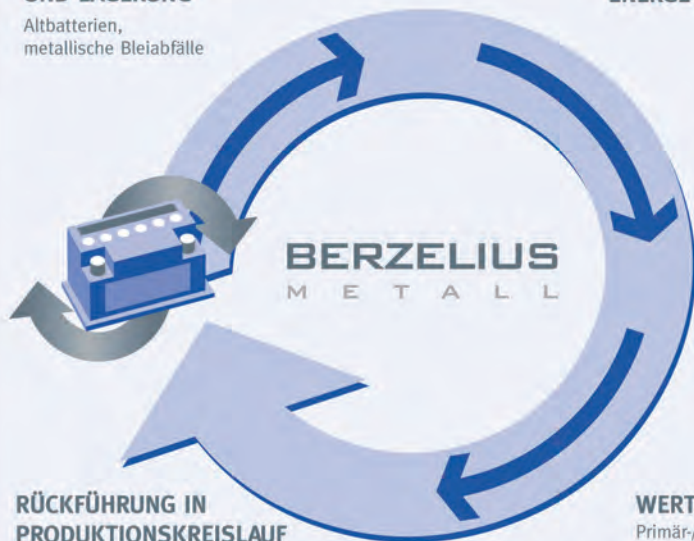


SAMMLUNG, TRANSPORT UND LAGERUNG

Altbatterien,
metallische Bleiabfälle



RECYCLING-PROZESS UND ENERGETISCHE VERWERTUNG



RÜCKFÜHRUNG IN PRODUKTIONS-KREISLAUF

Bleibatterieindustrie, Chemische Industrie,
Elektroindustrie, Automotive Industrie

WERTSTOFF-PRODUKTION

Primär-/Sekundärblei, Blei-Legierungen,
PP-Compounds, Schwefelsäure,
Natriumsulfat

BERZELIUS METALL GmbH

Emser Straße 11
56338 Braubach
Fon +49 2627 983-0
Fax +49 2627 983-251
E-Mail info@berzelius.de
www.berzelius.de

BERZELIUS M E T A L L

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Recycling und Rohstoffe – Band 6

Karl J. Thomé-Kozmiensky, Daniel Goldmann.

– Neuruppin: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, 2013

ISBN 978-3-935317-97-9

ISBN 978-3-935317-97-9 TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky

Copyright: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky

Alle Rechte vorbehalten

Verlag: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky • Neuruppin 2013

Redaktion und Lektorat: Professor Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Karl J. Thomé-Kozmiensky,

Dr.-Ing. Stephanie Thiel, M.Sc. Elisabeth Thomé-Kozmiensky

Erfassung und Layout: Ina Böhme, Petra Dittmann, Sandra Peters,

Martina Ringgenberg, Ginette Teske, Ulrike Engelmann, LL. M.

Druck: Mediengruppe Universal Grafische Betriebe München GmbH, München

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 dürfen.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien, z.B. DIN, VDI, VDE, VGB Bezug genommen oder aus ihnen zitiert worden sein, so kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.