

LANDTAG  
NORDRHEIN-WESTFALEN  
16. WAHLPERIODE

**STELLUNGNAHME  
16/1051**

A23

**Fragenkatalog zur:**

**„Rohstoffsituation –  
Schwerpunkte Rohstoffeffizienz und Rohstoffsubstitution“**

der

Enquete-Kommission II zur Zukunft der chemischen Industrie in  
Nordrhein-Westfalen

<b>Datum:</b>	<b>10.09.2013</b>
<b>Anfrage von:</b>	Die Präsidentin des Landtags Nordrhein Westfalen z.Hd. Sascha Symalla
<b>Anfragedatum:</b>	30.07.2013
<b>Bearbeitung:</b>	Dr. Peter Buchholz

## Antworten auf den Fragenkatalog der Enquetekommission II

### Vorbemerkung

Alle Antworten beziehen sich ausnahmslos auf anorganische mineralische Rohstoffe – es sei denn, andere Rohstoffe oder Rohstoffgruppen sind ausdrücklich erwähnt.

### Ist-Situation:

1. Mengen (Rohstoffmengen, Rohstoffverfügbarkeit, statische Reichweiten und Preisentwicklungen, derzeitige Rohstoffstrategien):
  - a. Aktuelle Situation und derzeitige Rohstoffstrategien

Mehrere Faktoren sind für die Entwicklung der weltweiten Rohstoffsituation im letzten Jahrzehnt verantwortlich.

- Das rasante Wirtschaftswachstum der Schwellenländer, allen voran Chinas, bewirkte einen deutlich anwachsenden Rohstoffkonsum. Wenn dieses Wachstum in den letzten ein bis zwei Jahren auch nachgelassen hat, in dessen Folge die Rohstoffpreise etwas sanken, generiert China auch weiterhin eine hohe Nachfrage nach mineralischen Rohstoffen.
- Das Rohstoffthema wurde in den 90er Jahren bis Anfang des 21. Jahrhunderts zudem aufgrund der entspannten Weltrohstoffmärkte unterschätzt, so dass global zu wenig in Exploration, Bergbau, Hüttenprozesse, Recycling, technische Infrastruktur etc. investiert wurde. Neue Angebotskapazitäten aus dem Bergbausektor können dem Markt nur langsam bereitgestellt werden. Die Erkundung neuer Vorräte und die Einrichtung eines Bergwerks dauern in der Regel fünf bis zehn Jahre (die sog. Lead Time). Die weltweite Vorratsmenge eines Rohstoffs ist daher kein statischer Wert, sondern unterliegt einem dynamischen Prozess. Durch Explorationsaktivitäten der Bergbauindustrie werden auch heute noch genügend neue Vorkommen entdeckt, um die Nachfrage nach spezifischen Rohstoffen auch mittel- bis langfristig decken zu können. Die geologische Verfügbarkeit mineralischer Rohstoffe ist somit langfristig als unkritisch einzustufen. Einschränkend wirken jedoch Wettbewerbsverzerrungen, z.B. chinesische Exportquoten, die den freien Zugang zu Rohstoffen behindern, sowie hohe Länder- bzw. Firmenkonzentrationen bei der Produktion verschiedener wichtiger Rohstoffe. Darüber hinaus sind einige dieser Länder politisch instabil und

somit für eine kontinuierliche Rohstoffversorgung als riskant einzuschätzen. Dies führt zu erhöhten Preis- und Lieferrisiken für diese Rohstoffe.

- Technologische Veränderungen, wie der Ausbau der erneuerbaren Energien, der Elektromobilität oder der modernen Kommunikationstechnologien, erfordern oftmals völlig neue Rohstoffkomponenten. Hohe Preisvolatilitäten treten bei diesen „neuen“ Rohstoffkomponenten insbesondere dann auf, wenn eine rasch steigende Nachfrage einer vergleichsweise geringen Angebotselastizität gegenübersteht (vgl. Frage 4).

Recycling sichert inzwischen zudem bei zahlreichen Massenmetallen (Kupfer, Blei, Zink, Aluminium, Rohstahl) einen bedeutenden Anteil der weltweiten Versorgung. 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. Während Massenmetalle zum großen Teil recycelt werden (häufig >50 % End Of Life-Recyclingrate), ist die Verwertung von seltenen und edlen Hochtechnologiemetallen aus Reststoffen und Schrott bisher noch nicht sehr weit vorangeschritten oder ökonomisch realisierbar. Die Recyclingquoten dieser Metalle liegen meist unter 1 % (United Nations Environment Programme 2011). Hier gibt es noch zahlreiche Potenziale zu heben, allerdings ist aufgrund der geringen Mengen und der dispersen Verteilung dieser Stoffe in Produkten davon auszugehen, dass sie unter ökonomischen, ökologischen und energietechnischen Gesichtspunkten nur aus spezifischen Abfallströmen heraus gewonnen werden können.

Die **derzeitigen Rohstoffstrategien** der Industrienationen lassen sich auf Grundlage der wirtschaftlichen Entwicklung einzelner Länder im Wesentlichen in drei Gruppen einteilen:

Klassische Industrienationen, wie beispielsweise Deutschland, die USA, Großbritannien, Frankreich oder Japan, setzen zunehmend auf die Sicherung der heimischen Rohstoffbasis (insbes. kritischer Rohstoffe), beispielsweise durch effizientere Nutzung der Rohstoffe in Produktionsprozessen, Beratung der Unternehmen bzw. Förderung entsprechender Technologien (FuE). Des Weiteren sind der freie Rohstoffhandel und ein diskriminierungsfreier Zugang zu Rohstoffen wesentliche strategische Faktoren für diese Nationen, die zumeist auf Importe von spezifischen Metallen, u.a. für Hochtechnologien, angewiesen sind. Die Aufhebung von Handelsrestriktionen ist somit ein wesentliches Ziel dieser Gruppe. Japan und die USA setzen zudem auf die Lagerhaltung spezifischer Rohstoffe. Die Nutzung der heimischen primären Rohstoffbasis rückt bei den Ländern dieser

Gruppe zunehmend in den Fokus – sie wird jedoch auch im Erfolgsfall mittel- bis langfristig (wahrscheinlich mit Ausnahme von Erdöl in den USA) nur einen geringen Teil der Nachfrage abdecken können.

Die klassischen Bergbaunationen, wie z.B. Australien, Kanada oder Russland, setzen auf Rohstoffe als Motor der Entwicklung, u.a. auch für bisher unterentwickelte Regionen. Ziel ist es, mittel- bis langfristig die primäre Rohstoffbasis durch weitere Erkundung zu sichern, eine höhere Wertschöpfung aus den Rohstoffvorkommen zu generieren und die Auswirkungen auf die Umwelt zu minimieren. Daher investieren diese Länder insbesondere in die Verbesserung der Bergbautechnologien, u.a. in eine umweltgerechtere Förderung und Aufbereitung.

Die aufstrebenden Volkswirtschaften, wie beispielsweise China oder Brasilien, setzen auf Rohstoffe als Grundlage einer Entwicklung zur Erhöhung der Wertschöpfung entlang der Wertschöpfungskette und für den Aufbau der Infrastruktur. Dies beinhaltet sowohl die Ausweitung des primären Rohstoffabbaus, u.a. zur Entwicklung bislang unterentwickelter Regionen, als auch die Konsolidierung des Rohstoffsektors wie in China. Zum Schutz der heimischen Rohstoffbasis wurden in China zudem zahlreiche Handelsrestriktionen eingeführt. Gerade in China sind jedoch zunehmend auch Sekundärrohstoffe im Fokus des Interesses. Die Förderung von Forschung und Entwicklung auf diesen Feldern ist in China von besonderer Bedeutung, da ein Ziel darin besteht, Anschluss an den weltweiten Stand der Technik zu erlangen.

b. Zukünftige Situation (Verlängerung der Reichweiten durch innovative Förder- und Weiterverarbeitungstechniken; neue Rohstoffquellen/sekundäre Förderung; neue Rohstoffe/-techniken)

Innovative Techniken werden auch weiterhin dazu führen, dass Rohstofflagerstätten neu entdeckt und Rohstoffe effizienter und preiswerter abgebaut, bzw. effektiver genutzt werden können. Die Entwicklung von neuen Explorationsmethoden, insbesondere von geophysikalischen Methoden, wird zukünftig ermöglichen, den tieferen Untergrund geologisch besser und detaillierter zu erkunden. Eine Erhöhung des Mechanisierungsgrades in den Lagerstätten, beispielsweise über fahrerlose Schwerlast-LKWs, könnte die Kosten senken, wodurch möglicherweise größere Teile einer Lagerstätte genutzt und die Lagerstätten effizienter gewonnen werden könnten.

Die Verbesserung der Aufbereitung mit dem Ziel das Ausbringen zu verbessern und die Kosten zu senken können durch technologische Fortschritte erreicht werden. Zudem wird Laugungsbergbau zunehmend auf Erz mit niedrigen Gehalten angewendet, wodurch größere Lagerstättenbereiche oder refraktäre Erztypen genutzt werden können. Des Weiteren wird im Bereich des „Biomining“ verstärkt geforscht. Hier werden mit Hilfe von Bakterien Metalle aus dem Erz gelaugt. Durch die Kostensenkungen könnten auch hier Lagerstätten mit geringeren Gehalten, die früher als unwirtschaftlich eingeschätzt wurden, genutzt werden.

Die Wiederaufbereitung alter Bergbauhalden und von Aufbereitungsschlammteichen kann sich in einzelnen Fällen ebenfalls lohnen. Hier gibt es noch erheblichen Forschungsbedarf.

Recycling leistet heute einen wichtigen Beitrag zur weltweiten Rohstoffversorgung und verbessert die Rohstoffverfügbarkeit insbesondere in den Industrienationen. Der Bergbau wird jedoch, trotz der Zunahme der weltweiten Sekundärrohstoffmengen, aufgrund des Wirtschaftswachstums in den Schwellenländern auch weiterhin die Hauptlast der Rohstoffversorgung tragen müssen.

## 2. Standards

a. Welche international anerkannte Vereinbarungen, vertragliche Verpflichtungen oder rechtliche Regelungen, die ethische, soziale und ökologische Standards bei der Rohstoffgewinnung setzen, gibt es global?

Führende internationale Standards sind: Environmental Impact Assessment, Global Reporting Initiative, Global Compact, OECD Richtlinien für Multinationale Unternehmen, World Bank Operational Guidelines, OECD Konvention zur Bekämpfung der Korruption, ILO Kernarbeitsnormen, Voluntary Principles on Security and Human Rights, Extractive Industries Transparency Initiative, EU-Rechnungslegungsrichtlinie. Darüber hinaus hat die Bundesregierung in das Abschlussdokument des G8-Gipfels von Heiligendamm (2007) eine Initiative zur Zertifizierung von Handelsketten mineralischer Rohstoffe eingebracht.

b. Gewährleisten diese, dass die importierten Rohstoffe nicht zu einer Schädigung der Umwelt, der menschlichen Gesundheit und zu Instabilität zivilgesellschaftlicher Strukturen in den Ursprungsländern führen?

Die international tätigen Bergbauunternehmen haben sich Großteils zur Einhaltung der o.g. Standards freiwillig verpflichtet, ebenso hat z.B. die Mehrzahl der Produzentenländer die ILO-Kernarbeitsnormen ratifiziert. Verstöße können an die entsprechenden Organe berichtet werden, so z.B. im Falle der OECD an die nationalen Kontaktstellen. Die Überprüfung der Bergbaupraxis obliegt grundsätzlich jedoch den zuständigen nationalen Aufsichtsbehörden. Eine Zertifizierung von Rohstoffen, die die Einhaltung von Standards dokumentiert, gibt es bisher nur in sehr begrenztem Maße (z.B. fair-stone, fairtrade Gold, Kimberley Process, Responsible Jewellery Council, bettercoal). Bei Metallen ist jedoch nach der Verhüttung eine Differenzierung der Herkunft nicht mehr am Produkt feststellbar. Ansätze zur Einhaltung von Standards in der Rohstoffgewinnung sollten daher direkt beim Bergbau sowie dem ersten Teil der Lieferkette (Lagerstätte bis zur Schmelze) ansetzen.

Die in a) genannte Zertifizierung von mineralischen Rohstoffen wird im Auftrag des BMZ mit Unterstützung der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) bereits in der Region der großen Seen Ostafrikas in Kooperation mit der ICGLR in ersten Projekten umgesetzt. Die Zertifizierung soll u.a. auch dazu dienen, die Einnahmen der Konfliktparteien aus der Rohstoffgewinnung in der Region zu minimieren und damit Konflikte einzudämmen.

### **Kreisläufe:**

3. Welche Rahmenbedingungen müssten geschaffen werden, um Kreislaufwirtschaft in Konkurrenz zu Verbrennung und Deponierung zu begünstigen?

Nicht Teil des Themenspektrums der Deutschen Rohstoffagentur in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

4. Wie beeinflusst ein schneller Technologiewechsel die Recyclingraten von Wirtschaftsgütern?

Aufgrund der immer kürzeren Innovationszyklen der technischen Entwicklung ist davon auszugehen, dass auch in Zukunft gerade in kleinen Rohstoffmärkten, wie beispielsweise denen der Hochtechnologiemetalle, weiterhin hohe Rohstoffpreis- und -lieferrisiken auftreten werden. Dem raschen Anstieg der Nachfrage nach einem Rohstoff für innovative Technologien steht dann häufig ein vergleichsweise geringes primäres Rohstoffangebot gegenüber. Dies führt in der Folge zu starken Preisausschlägen. Bei sehr hohen Preisen jedoch steigern die Bergbaufirmen ihre Explorationsausgaben und die produzierende Industrie beginnt vermehrt diese Rohstoffe zu substituieren, effizienter einzusetzen bzw. zu

recyclen. In der Folge verringert sich der Anstieg der Nachfrage und das Angebot erhöht sich, wodurch sich meist der Preis eines solchen Rohstoffs wieder deutlich verringert (Beispiele: Tantal, Seltene Erden Elemente). Der Preis für recycelte (sekundäre) Rohstoffe orientiert sich an den Preisen für international gehandelte Rohstoffe. Der Recyclingmarkt unterliegt damit den Gesetzen des Weltmarktes – sinkende Preise können das Recycling unwirtschaftlich machen.

5. Wie hoch schätzen Sie das Potential zur Gewinnung von Rohstoffen für die chemische Industrie durch „Urban Mining“ einschließlich der Aufarbeitung von alten Abraumhalden in Deutschland, Europa, global, ein?

Grundsätzlich wird „Urban Mining“ zurzeit im Hinblick auf den Anteil am globalen Bedarf der Rohstoffe eher einen untergeordneten Beitrag leisten können. In aufstrebenden Industrienationen könnte man jedoch schon den Rückbau und das Recycling der verbauten Rohstoffe und Produkte gezielt mit einplanen. Jenseits des „Urban Mining“ können insbesondere alte Bergbauhalden ein hohes Potential aufweisen. Die Gewinnung ist im Einzelfall (z. B. auch unter Einbeziehung von Nebenprodukten) wirtschaftlich und dieses wirtschaftliche Potential könnte auch für den Fall einer notwendigen Sanierung genutzt werden. Das Potential alter Bergbauhalden sollte weltweit daher noch weiter evaluiert werden.

Alte Mülldeponien sollten in Deutschland dann genutzt werden, wenn ein Rückbau erforderlich ist. Zurzeit ist ein Rückbau aufgrund des Rohstoffinhalts nicht wirtschaftlich. Die Mengen an Wertstoffen sind in der Regel zu gering.

**Optimierung:**

6. In welchem Sektor der chemischen Industrie gibt es besonderen Rohstoff- und Energie-Effizienzpotenziale?

Nicht Teil des Themenspektrums der Deutschen Rohstoffagentur in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

**Substitution:**

Die Themen der Fragen 7-10 - mit Fokus auf Agrarrohstoffen / stoffliche Verwendung von CO<sub>2</sub> / Auswirkungen von Substitution – sind nicht Teil des Themenspektrums der Deutschen Rohstoffagentur in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, daher hier nur eine Anmerkung allgemeiner Art.

Substitution ist am jeweiligen Produkt durch Einsatz entsprechender Technologien spezifisch umzusetzen. Nicht jeder Rohstoff kann in jeder Anwendung substituiert werden. Substitution muss zudem nicht zwangsläufig ressourceneffizient und umweltfreundlich sein, da auch für Substitute Rohstoffe benötigt werden. Substitution, oder insgesamt ressourceneffizientes Wirtschaften, ist ein Abwägungsprozess mit unterschiedlichen Zielen: Die Umwelt zu schonen, Kosten einzusparen, soziale Verantwortung wahrzunehmen oder die Rohstoffversorgung sicherzustellen. Für jeden Produktionsprozess müssen diese Ziele analysiert und einzeln abgewogen werden.