

## **Antwort**

### **der Bundesregierung**

**auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Sandra Weeser, Michael Theurer, Reinhard Houben, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der FDP  
– Drucksache 19/2241 –**

### **Rohstoffe für die Energiewende**

#### Vorbemerkung der Fragesteller

Die Energiewende verändert die deutsche Energieversorgung grundlegend. Diese Veränderungen betreffen sowohl die Technologien als auch deren spezifischen Bedarf an Rohstoffen. Nach dem Willen der Bundesregierung sollen Kohleverstromung und Kernkraft langfristig von erneuerbaren Energien ersetzt werden. Im Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD wurde das Ziel ausgegeben, den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung bis zum Jahre 2030 auf bis zu 65 Prozent auszubauen. Insbesondere in den Bereichen Onshore-Windenergie, Offshore-Windenergie und Photovoltaik soll in den nächsten Jahren über Sonderausschreibungen ein verstärkter Zubau erfolgen. Hinzu kommt der dafür benötigte Ausbau an Netzen und Speichern.

Sowohl für den Ausbau als auch für die Entwicklung neuer Energietechnologien und ihrer Infrastruktur werden große Mengen an Rohstoffen benötigt. Diese Rohstoffe, die in der Regel in Deutschland nicht vorkommen und daher importiert werden müssen, sind neben ihrem Einsatz bei der Energiegewinnung beispielsweise auch Voraussetzung für die Elektromobilität und weitere Zukunftstechnologien. Die Energiewende kann nur gelingen, wenn die Beschaffung der dafür notwendigen Rohstoffe dauerhaft gesichert ist. Dieser Aspekt muss bei der Festlegung der Ausbaupfade hinreichend berücksichtigt werden. Eine aktuelle Misereor-Studie zeigt den wachsenden Bedarf an Rohstoffen für die Energiewende auf und macht deutlich: Die umweltpolitischen Ziele der Energiewende dürfen nicht durch Umweltschäden bei der Rohstoffgewinnung konterkariert werden. Potentielle negative Auswirkungen auf die Umwelt müssen in gleicher Weise Beachtung finden wie die Umweltauswirkungen aller anderen Wirtschaftsaktivitäten.

1. Welche Rohstoffnachfrage ziehen die im Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2017 – und im Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD festgelegten Ausbaupfade der erneuerbaren Energien aus Sicht der Bundesregierung nach sich?

Im EEG 2017 sind Ausbaupfade für die folgenden erneuerbaren Energien (EE) vorgesehen: Windenergieanlagen an Land und auf See, Solaranlagen sowie Biomasseanlagen.

Der jährliche Bruttozubau für Wind an Land soll 2 800 Megawatt (MW) (2017 bis 2019) bzw. 2 900 MW (ab 2020) betragen, für Solaranlagen 2 500 MW jährlich und für Biomasseanlagen jährlich 150 MW (2017 bis 2019) bzw. 200 MW (2020 bis 2022). Für Wind auf See soll 2020 eine installierte Leistung von 6 500 MW und 2030 von 15 000 MW erreicht werden.

Mit diesen Ausbaupfaden sollten ursprünglich laut EEG 2017 folgende Anteile des aus EE erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch erreicht werden: 40 bis 45 Prozent im Jahr 2025, 55 bis 60 Prozent im Jahr 2035 und mindestens 80 Prozent im Jahr 2050. Ausweislich des Koalitionsvertrags wird demgegenüber angestrebt, unter der Voraussetzung eines effizienten, netzsynchronen und zunehmend marktorientierten Ausbaus den Anteil der EE am Bruttostromverbrauch weiter zu steigern. Für die Festlegung der neuen Ausschreibungs- und Ausbaumengen wird insbesondere maßgeblich sein, wie viel erneuerbarer Strom in den kommenden Jahren in die Stromnetze integriert werden kann, wie ein Konzept zur besseren Synchronisierung von EE und Netzkapazitäten ausgestaltet wird und wie sich die Energieeffizienz entwickelt.

Für die Rohstoffnachfrage relevant sind neben dem Ausbau der EE auch der Netzausbaubedarf im Übertragungs- und Verteilernetz sowie die Installation von stationären Batteriespeichern.

Die Problematik der Veränderung der Rohstoffnachfrage aufgrund des Einsatzes neuer Technologien, insbesondere der Technologien für die Energiewende, ist der Bundesregierung bekannt. Bereits 2009 gab das damalige Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie deshalb die Studie „Rohstoffe für Zukunftstechnologien“ in Auftrag, um den möglichen Rohstoffbedarf abzuschätzen. Im Jahr 2016 erfolgte im Auftrag der Deutschen Rohstoffagentur (DERA) eine Überarbeitung dieser Studie. In der aktualisierten Studie „Rohstoffe für Zukunftstechnologien 2016“ wurden 42 Technologien betrachtet, darunter auch solche, die den für die Energiewende benötigten Technologien zuzurechnen sind, wie Windkraftanlagen, Dünnschicht-Photovoltaik oder Lithium-Ionen Elektrizitätsspeicher. Basierend auf den Analysen dieser Technologien wurden Szenarien für deren Rohstoffbedarf im Jahr 2035 erarbeitet. Dabei ergaben sich 16 Rohstoffe mit hoher Relevanz, für die die technologiegetriebene Nachfragesteigerung im Verhältnis zur weltweiten Primärproduktion im Jahre 2013 als Ergebnis der Studie dargestellt wurde. Bei acht Metallen (Lithium, Dysprosium/Terbium, Rhenium, Germanium, Kobalt, Scandium, Tantal sowie Neodym/Praseodym) könnte nach den Ergebnissen der Studie der weltweite Bedarf im Jahr 2035 alleine für die betrachteten Technologien größer sein als die weltweite Primärproduktion im Jahr 2013.

Diese Zahlen stellen jedoch keine prognostizierten Werte dar, sondern veranschaulichen die auf dem damaligen Erkenntnisstand basierenden Entwicklungsmöglichkeiten. Genaue Angaben über die zukünftige Rohstoffnachfrage sind sehr spekulativ, vor allem da verschiedene, zum Teil miteinander konkurrierende, Technologien zum Einsatz kommen, die wiederum einen unterschiedlichen Rohstoffbedarf besitzen und deren zukünftige Marktanteile nicht vorhergesagt werden können.

2. Bei welchen der für die Energiewende benötigten Rohstoffe kann aus Sicht der Bundesregierung der Bedarf ganz oder teilweise durch Recycling gedeckt werden?

Eine Studie des Umweltbundesamtes zeigt, dass die Energiewende wesentlich zur Reduktion des Primärrohstoffbedarfs der deutschen Volkswirtschaft beitragen wird, da im großen Umfang nicht recycelbare Rohstoffe (fossile Brennstoffe) eingespart werden.

Allerdings ist die Energiewende auch mit steigenden Rohstoffbedarfen verbunden. Dies betrifft sowohl Baurohstoffe (Sand, Kies, Steine und Erden) als auch zahlreiche Metalle und Industriemineralien. Bezüglich des Recyclings von Sand, Kies und anderen Baurohstoffen wird auf die Antwort der Bundesregierung zu den Fragen 23, 24 sowie 33 der Kleinen Anfrage der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN auf Bundestagsdrucksache 19/2678 verwiesen. Das Recycling der benötigten Metalle kann einen wichtigen Beitrag zur Deckung dieses Rohstoffbedarfs leisten. Dabei sind zwei Recyclingraten von Bedeutung:

- 1) Die „End of Life-Recyclingrate (EOL-RR)“ beschreibt, welcher Anteil eines Rohstoffs aus Produkten nach ihrem Gebrauch dem Wirtschaftskreislauf wieder zur Verfügung gestellt wird. Sie ist damit ein Indikator dafür, welcher Anteil eines Rohstoffs aus Abfällen recycelt wird.
- 2) Der „Recycled Content (RC)“ gibt an, welcher Anteil der Metallproduktion und -verarbeitung aus Sekundärrohstoffen stammt. Sekundärrohstoffe sind sowohl Abfälle und Schrotte aus Altprodukten (post-consumer Material) als auch Produktionsschrotte („Neuschrotte“) der Unternehmen.

Insgesamt weisen die meisten Industriemetalle wie Aluminium und Kupfer, aber auch Stahlveredler wie Kobalt und Nickel oder die Platingruppenmetalle Platin und Palladium relativ hohe EOL-RR (über 50 Prozent) auf. Das Recycling von diesen Metallen ist grundsätzlich ohne Qualitätsverluste möglich und die entsprechenden Recyclingmärkte haben sich gut funktionierend ausgebildet. Bei den so genannten Hochtechnologiemetallen ist dies anders. So ist die Gewinnung der Rohstoffe Gallium, Indium, Lithium oder der Seltenen Erden Elementen aus Altprodukten bislang kaum entwickelt (EOL-RR < 1 Prozent). Hierbei stellen sich die entsprechenden Recyclingverfahren ungleich anspruchsvoller dar. Dies ist insbesondere der Fall, wenn diese Metalle aus komplexen Produkten oder Bauteilen zurückgewonnen werden sollen.

Der Anteil metallischer Sekundärrohstoffe an der Metallproduktion und -verarbeitung (RC) liegt bei den meisten Rohstoffen bei Werten von 10 bis 25 Prozent bzw. 25 bis 50 Prozent. Bei den meisten Rohstoffen stammt das Sekundärmaterial zudem überwiegend aus Produktionsschrotten (Neuschrotten), wie beispielsweise bei Gallium, Germanium und Indium. Das Sekundärmaterial stammt bei diesen Rohstoffen somit nicht aus dem Recycling von Altprodukten.

Nach Einschätzung des Umweltbundesamts ist der Bedarf an Metallen für die Energiewende derzeit nicht alleine durch das Metallrecycling zu decken. Ein gezielteres „Urban Mining“ kann jedoch dazu beitragen, die Verfügbarkeit von Recyclingmetallen zukünftig zu steigern.

In folgender Tabelle 1 sind zur Übersicht die geschätzten globalen EOL-RR sowie RC der für die Energiewende benötigten wichtigsten metallischen Rohstoffe dargestellt:

Tabelle 1: Geschätzte globale End of Life-Recyclingrate und Recycled Content (nach UNEP 2011 und weiteren Datenquellen für Einzeldaten) der für die Energiewende benötigten wichtigsten metallischen Rohstoffe

|  | <b>End of Life-Recycling Rate (EOL-RR)</b> | <b>Recycled Content (RC)</b> |
|--|--|------------------------------|
| Aluminium  | 60-70 %                                    | ca. 35 %                     |
| Cadmium  | 10-25 %                                    | 10-25 %                      |
| Gallium  | <1 %                                       | 10-25 %                      |
| Germanium  | <1 %                                       | 25-50 %                      |
| Indium   | <1 %                                       | 25-50 %                      |
| Kobalt   | ca. 40 – >50 %                             | 25-50 %                      |
| Kupfer   | ca. 50 – 60 %                              | 10-25 %                      |
| Lithium  | <1 %                                       | <1 %                         |
| Nickel   | ca. 60 %                                   | 25-50 %                      |
| Palladium  | 60-70 %                                    | 25-50 %                      |
| Platin   | 60-70 %                                    | 25-50 %                      |
| Selen  | <1 %                                       | 1-10 %                       |
| Leichte Seltene Erden Elemente<br>(u. a. Lanthan, Cer, Praseodym,<br>Neodym, Europium) | ca. 1 %                                    | 1-10 %                       |
| Schwere Seltene Erden Elemente<br>(u. a. Yttrium, Terbium,<br>Dysprosium)              | ca. 1 %                                    | ca. 1 %                      |
| Tellur   | <1 %                                       | Keine Daten<br>verfügbar     |
| Vanadium   | <1 %                                       | ca. 12-15 %                  |
| Quelle: BGR (nach UNEP 2011)   |  |                              |

3. Inwiefern werden durch die Bundesregierung Entsorgung und mögliches Recycling von Erneuerbare-Energien-Anlagen sowie der zugehörigen Infrastruktur sichergestellt?

Grundsätzlich sind für den Rückbau und die Entsorgung ausgedienter Windenergieanlagen (WEA) deren Letztbesitzer unter Beachtung der einschlägigen rechtlichen Rahmenbedingungen verantwortlich.

WEA bestehen im Wesentlichen aus Beton und Stahl (Fundament, Turm und Gondel) sowie aus glasfaserverstärktem und in zunehmendem Maße aus carbonfaserverstärktem Kunststoff (Rotorblätter). Für Beton und Stahl gibt es sowohl bewährte Verwertungstechnologien als auch sichere Absatzmärkte für die Sekundärrohstoffe. Die Verwertung oder Entsorgung von faserverstärktem Kunststoff stellt die Entsorgungsindustrie hingegen vor Herausforderungen. Die mechanische Aufbereitung und anschließende energetische Verwertung glasfaserverstärkter Kunststoffabfälle (GFK) in der Zementindustrie wird bereits, wenngleich in geringem Umfang, praktiziert. Die Verwertung carbonfaserverstärkter Kunststoffe (CFK) gestaltet sich anspruchsvoller. Carbonfasern stellen an sich einen

hochwertigen Sekundärrohstoff dar. Die komplexe, feste Struktur carbonfaser-verstärkter Kunststoffe erschwert allerdings deren Auftrennung in einzelne Komponenten und somit das Recycling der Fasern. Auch aus Sicht des Umwelt- und Gesundheitsschutzes kommen klassische Abfallbehandlungsverfahren wie die mechanische Zerkleinerung oder die thermische Behandlung für die Rotorblätter aus CFK nur bedingt in Frage, da dabei kleinste lungengängige Fasern freigesetzt werden. Alternative Verfahren wie beispielsweise die Pyrolyse haben bislang nur für Kleinteile die technische Einsatzreife erlangt.

Dem Forschungs- und Entwicklungsbedarf bei der Verwertung von faserverstärkten Kunststoffen trägt das Bundesumweltministerium im Rahmen des Umweltforschungsplans Rechnung. Es wurden zwei Forschungsvorhaben zum Recycling von Rotorblättern aus WEA sowie zur energetischen Nutzung von CFK in Angriff genommen. Entsprechende Forschungsaktivitäten der Recyclingwirtschaft werden u. a. von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gefördert.

Ausgediente Rotorblätter sind im Übrigen keine gefährlichen Abfälle, entsprechend müssen diese auch nicht wie Sonderabfälle entsorgt werden.

PV-Module sind Elektro- und Elektronikgeräte und unterliegen damit den Regelungen des Elektro- und Elektronikgerätegesetzes (ElektroG). Das ElektroG legt dabei fest, wie die ausgedienten Elektrogeräte in Deutschland zu sammeln und zu entsorgen sind. Für PV-Module aus privaten Haushalten bedeutet dies, dass diese kostenlos bei öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgern oder unter bestimmten Umständen bei Vertreibern und Herstellern abgegeben werden können. Die Rücknahmepflicht der Vertreiber ist dabei insofern beschränkt, dass eine kostenlose Rücknahme von PV-Modulen nur bei Kauf von neuen PV-Modulen möglich ist. Eine Rückgabe beim Hersteller erfordert, dass dieser ein eigenes Rücknahmesystem eingerichtet hat. Ein solches System wird bspw. durch PVCycle ([www.pvcycle.de](http://www.pvcycle.de)) oder First Solar ([www.belectric.com/fileadmin/Stufe\\_1/DE/de/pdf/Brochure\\_CollectionRecyclingProgram\\_DE.pdf](http://www.belectric.com/fileadmin/Stufe_1/DE/de/pdf/Brochure_CollectionRecyclingProgram_DE.pdf)) betrieben. Für alte PV-Module aus dem gewerblichen Bereich ist hingegen der Hersteller grundsätzlich zur Rücknahme verpflichtet. Dies gilt jedoch nicht für PV-Module, die vor dem 24. Oktober 2015 in Verkehr gebracht wurden. Hier ist der Besitzer selbst für die Entsorgung verantwortlich.

Grundsätzlich darf die Entsorgung der PV-Module nur durch zertifizierte Erstbehandlungsanlagen erfolgen, die bestimmte Anforderungen einzuhalten haben. Die Behandlung unterscheidet sich in der Praxis nach der Art des PV-Moduls (Silizium-basierte Module vs. Dünnschichtmodule). Das gegenwärtige mechanische Recycling Silizium-basierter PV-Module richtet sich vor allem an das Recycling der Metall- und Glasfraktion. Für die Verwertung der Kunststoff-, der Metall- und der Glasfraktion werden die bekannten Recyclingwege genutzt. Die Behandlung von Dünnschichtmodulen besteht aus einer Kombination von chemischen und/oder mechanischen Prozessen. Die Glasscheiben der Module bleiben dabei komplett und können hochwertig recycelt werden. Die Halbleitermaterialien werden ebenfalls zurückgewonnen. In der Praxis hat sich mithin bereits eine umweltverträgliche Behandlung von Alt-PV-Modulen etabliert.

4. Welche Schritte will die Bundesregierung unternehmen, um die reibungslose Funktion internationaler Rohstoffmärkte zu gewährleisten?

Die Bundesregierung unterstützt die Bestrebungen der Europäischen Kommission, im Zuge der EU-Handelspolitik (WTO sowie plurilaterale, regionale und bilaterale Handelsinitiativen) die Öffnung und Funktion von Rohstoffmärkten zu fördern. Zudem setzt sich die Bundesregierung im Rahmen der Rohstoffpartnerschaften auch für einen offenen Zugang zu den Rohstoffmärkten der Partnerländer ein.

Mit dem Rohstoffmonitoring der Deutschen Rohstoffagentur (DERA), als Maßnahme der Bundesregierung, wird ebenfalls ein wichtiger Beitrag zur Transparenz der Rohstoffmärkte geleistet. Die deutschen Unternehmen werden damit u. a. frühzeitig bezüglich potentieller Preis- und Lieferrisiken sowie kritischer Entwicklungen auf den Rohstoffmärkten sensibilisiert. Zudem unterstützt und berät die DERA die Unternehmen bei der Entwicklung der passenden Ausweichstrategie.

5. Welche Länder planen nach Kenntnis der Bundesregierung ebenfalls einen Umbau des Energie- und Verkehrssektors auf neue Technologien, und bei welchen Rohstoffen droht es nach Kenntnis der Bundesregierung dadurch zu Engpässen auf dem internationalen Rohstoffmarkt zu kommen?

Die Bundesrepublik Deutschland ist sowohl auf multilateraler als auch auf bilateraler Ebene eng in die internationale Energiekooperation eingebunden. Ein zentrales Instrument der Energiekooperation der Bundesregierung sind bilaterale Energiepartnerschaften, die derzeit mit den Ländern Algerien, Australien, Brasilien, China, Indien, Marokko, Mexiko, Nigeria, Südafrika, Tunesien, Türkei und den VAE bestehen. Die im Rahmen dieser Kooperationsbeziehungen gewonnenen Erkenntnisse zeigen, dass Planungen für die verstärkte Nutzung Erneuerbarer Energiequellen in den genannten Partnerstaaten und darüber hinaus in vielen Ländern weltweit mit unterschiedlicher Intensität vorangetrieben werden. Bestätigung findet diese Analyse in den Arbeiten internationaler Gremien, so ist laut Globalem Statusbericht erneuerbare Energien 2017 des Renewable Energy Policy Network (REN21) die Umstellung des Energiesektors auf Erneuerbare Energien weltweit in den meisten Staaten in unterschiedlich ambitionierter Weise Teil der Energiepolitik auf nationaler oder auf regionaler Ebene. Im Verkehrssektor schreitet die Umstellung auf Biokraftstoffe weiter voran, insbesondere in den Staaten der EU, Nord- und Südamerikas, Subsahara-Afrikas sowie in Indien, China und Australien ist dies Teil der nationalen Energiepolitik. Die Internationale Energie Agentur (IEA) geht in ihrem jüngsten Bericht (WEO2017) davon aus, dass der Anteil Erneuerbarer Energien bei der Stromerzeugung weltweit auf 40 Prozent im Jahr 2040 ansteigen und damit Kohle als primäre Energiequelle abgelöst haben wird. Von den wichtigsten Partnerländern der deutschen Energiekooperation nehmen dieser Quelle zufolge China, gefolgt von den USA, den Staaten der EU sowie Indien die Spitzenpositionen bei der Nutzung Erneuerbarer Energien ein.

Zu der Frage der Engpässe auf den Rohstoffmärkten wird auf die Antwort zu Frage 7 verwiesen.

6. Aus welchen Ländern werden die Technologie- und Sondermetalle Kupfer, Kobalt, Lithium, Platin, Palladium, Rhodium, Ruthenium, Iridium, Osmium, Indium, Tellur, Gallium, Germanium, Yttrium, Neodym, Dysprosium, Praseodym, Terbium, Europium, Cerium und Lanthan vorrangig importiert (bitte aufschlüsseln)?

Nach Kenntnis der Bundesregierung wurden 2016 Kupfererze und -konzentrate vor allem aus Brasilien, Peru, Chile und Argentinien importiert. Weitere Kupferimporte fanden in Form von Schrotten (aus den Niederlanden), Kupfer-Raffinade (aus der Russischen Föderation, Chile und Polen) und weiteren Kupferprodukten statt (siehe Tabelle 2).

Die im Anhang befindliche Tabellen geben eine detaillierte Übersicht über die Herkunft der Metallimporte der angefragten Rohstoffe Kupfer, Kobalt, Lithium, Platin, Palladium, Rhodium (Ruthenium, Iridium, Osmium nur als eine Warengruppe ausgewiesen), Indium, Tellur, Gallium, Germanium und Seltene Erden (verschiedene Warengruppen mit Yttrium, Neodym, Dysprosium, Praseodym, Terbium, Europium, Cerium, Lanthan).

7. Ist aus Sicht der Bundesregierung der diskriminierungsfreie Zugang zu Kupfer, Kobalt, Lithium, Platin, Palladium, Rhodium, Ruthenium, Iridium, Osmium, Indium, Tellur, Gallium, Germanium, Yttrium, Neodym, Dysprosium, Praseodym, Terbium, Europium, Cerium und Lanthan in den Herkunftsländern gesichert (bitte aufschlüsseln)?

Als Beitrag zu einer sicheren Rohstoffversorgung wurde die DERA vom BMWi beauftragt, ein Monitoring kritischer Rohstoffe durchzuführen und regelmäßig über die Verfügbarkeit dieser Rohstoffe zu berichten. Seit 2012 veröffentlicht die DERA alle zwei Jahre die sogenannte „DERA-Rohstoffliste“, die aktuelle Liste ist im Jahr 2017 mit den Daten aus dem Jahr 2016 veröffentlicht. Die nachfolgenden Informationen beziehen sich auf diese DERA Rohstoffliste.

Die globale Bergwerksförderung von Kupfer ist gering konzentriert (Herfindahl-Hirschman-Index (HHI) für Kupfer beträgt 1 141; Angebotskonzentration berechnet nach U.S. Department of Justice, 2010). Das gewichtete Länderrisiko liegt mit 0,32 im mittleren Bereich (Länderrisiko berechnet nach Weltbank, 2016). Der Markt für Kupferkonzentrat ist somit breit diversifiziert und hat aufgrund des geringen Länderrisikos ein niedriges potenzielles Preis- und Lieferisiko. Der Zugang zum primären Kupfermarkt ist weitgehend diskriminierungsfrei. Der Kupferrefinademarkt zeigt hingegen eine höhere Angebotskonzentration mit einem HHI von 1 506 (mittel konzentriert). China hat in den vergangenen zehn Jahren die Raffinadeproduktion von Kupfer deutlich ausgebaut und mittlerweile einen Marktanteil von 35 Prozent erreicht. Der Raffinademarkt zeigt somit ein mittleres potenzielles Preis- und Lieferisiko, der Markt gilt aber weiterhin als diskriminierungsfrei (siehe Tabelle 2).

Eine Vielzahl von Ländern nutzt handelspolitische Maßnahmen, um die eigene Wirtschaft zu schützen und Wettbewerbsvorteile zu erzielen. Handelsbeschränkungen auf den internationalen Rohstoffmärkten in Kombination mit einer hohen Angebotskonzentration, können zu potentiellen Preis- und Lieferisiken bei Rohstoffen und deren Zwischenprodukten führen. Ein Beispiel sind die Rohstoffe aus der Gruppe der Seltenen Erden.

Bei den Seltenen Erden ist die Angebotskonzentration sehr stark ausgeprägt. China ist mit Abstand das bedeutendste Land, sowohl bei der Bergwerksförderung als auch bei der Raffinadeproduktion der Seltenen Erden (siehe Tabelle 2). In der Vergangenheit hat China kontinuierlich die Exportquote für Seltene Erden

reduziert, was 2010 zu einer künstlichen Verknappung auf den Rohstoffmärkten führte. Der Markt für Seltene Erden hatte in Vergangenheit ein hohes potenzielles Preis- und Lieferrisiko. Nach Kenntnissen der DERA bestehen diese Risiken weiterhin.

Ein weiteres Beispiel ist der Kobaltmarkt, bei dem das Risiko für einen nicht diskriminierungsfreien Marktzugang hoch ist. Ein Großteil der Kobaltförderung stammt aus der DR Kongo (57 Prozent Anteil an der globalen Bergwerksförderung). Der Markt ist entsprechend stark konzentriert (HHI: 3 400) und das gewichtete Länderrisiko (-0,8) ist hoch. Der Bezug von Rohstoffen aus Konflikt- und Hochrisikogebieten kann u. a. aufgrund einer schwer vorhersehbaren Landespolitik schwierig und nicht diskriminierungsfrei sein, was im Falle der DR Kongo bei Kobalt zu potenziellen Preis- und Lieferrisiken führt.



Tabelle 2: Herfindahl-Hirschman-Index (HHI)<sup>1</sup>, gewichtetes Länderisiko (GLR)<sup>2</sup> und Anteil der drei größten Förder- und Raffinadeproduktionsländer für das Jahr 2016, falls nicht anders angegeben. Für Ruthenium, Iridium, Osmium und Tellur liegen keine Daten bzw. nur unvollständige Daten vor.

| Rohstoff   |                            | HHI   | GLR   | Anteil der größten Produktionsländer                |
|--|----------------------------|-------|-------|---|
| Kupfer   | Bergwerksförderung         | 1.141 | 0,32  | Chile (27 %), Peru (12 %), China (9 %)              |
|  | Raffinadeproduktion        | 1.506 | 0,20  | China (35%), Chile (11 %), Japan (6 %)              |
| Kobalt   | Bergwerksförderung         | 3.400 | -0,80 | DR Kongo (57 %), China (8 %), Kanada (5 %)          |
|  | Raffinadeproduktion        | 2.444 | 0,32  | China (46 %), Finnland (13 %), Kanada (6 %)         |
| Lithium (2015)   | Bergwerksförderung         | 3.033 | 0,95  | Australien (40 %), Chile (36 %), Argentinien (11 %) |
| Platin   | Bergwerksförderung         | 5.407 | 0,06  | Südafrika (72 %), Russland (12 %), Simbabwe (8 %)   |
| Palladium (2015)   | Bergwerksförderung         | 3.143 | 0,00  | Südafrika (40 %), Russland (37 %), Kanada (11 %)    |
| Rhodium (2014)   | Bergwerksförderung         | 5.887 | -0,02 | Südafrika (75 %), Russland (15 %), Simbabwe (6 %)   |
| Indium (2015)  | Produktion                 | 3.392 | 0,23  | China (53 %), Südkorea (21 %), Japan (8 %)          |
| Gallium  | Produktionskapazität       | 7.030 | -0,28 | China (84 %), Deutschland (4 %), Kasachstan (4 %)   |
| Germanium (2015)   | Produktion                 | 5.439 | 0,17  | China (71 %), Finnland (15 %), Kanada (14 %)        |
| Seltene Erden (Yttrium, Neodym, Dysprosium, Praseodym, Terbium, Europium, Cerium, Lanthan) | Bergwerksförderung         | 7.396 | -0,19 | China (85 %), Australien (11 %), Indien (1 %)       |
|  | Raffinadeproduktion (2015) | 7.977 | -0,39 | China (89 %), Malaysia (9 %), Russland (2 %)        |
| Quelle: „DERA-Rohstoffliste 2016“, 2017  |                            |       |       |   |

<sup>1</sup> Ein Markt mit HHI-Werten unter 1 500 gilt als niedrig, zwischen 1 500 und 2 500 als mäßig und über 2 500 als hoch konzentriert.

<sup>2</sup> Bei GLR-Werten (Gewichtetes Länderisiko auf Basis der Länderisikobewertung der Weltbank) über 0,5 liegt ein geringes, zwischen +0,5 und -0,5 ein mäßiges und unter -0,5 ein hohes Länderisiko vor.

8. Welche Maßnahmen will die Bundesregierung ergreifen, um die Versorgung mit Kupfer, Kobalt, Lithium, Platin, Palladium, Rhodium, Ruthenium, Iridium, Osmium, Indium, Tellur, Gallium, Germanium, Yttrium, Neodym, Dysprosium, Praseodym, Terbium, Europium, Cerium und Lanthan zukünftig zu sichern (bitte aufschlüsseln)?

Die Bundesregierung ist sich mit den Unternehmen einig, dass die Rohstoffsicherung grundsätzlich die Aufgabe der Unternehmen bleibt. In der Rohstoffstrategie der Bundesregierung legt die Bundesregierung dar, wie sie die Bemühungen der Unternehmen bei der Rohstoffsicherung effizient am Leitgedanken der nachhaltigen Entwicklung orientierend flankieren will. Die flankierenden Maßnahmen betreffen vor allem die Unterstützung der Wirtschaft durch die rohstoffpolitische Förderinstrumente wie Garantien für Ungebundene Finanzkredite (UFK-Garantien) und Exportgarantien, durch Forschungsförderung sowie durch die kohärente gestaltende Rohstoffaußenpolitik unter Berücksichtigung außen-, wirtschafts- und entwicklungspolitischer Ziele.

Zudem wurden strukturelle Maßnahmen aufgegriffen, wie die Gründung der Deutschen Rohstoffagentur (DERA) in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), des Helmholtz-Instituts Freiberg für Ressourcentechnologie (HIF) sowie der Kompetenzzentren für Bergbau und Rohstoffe in sechs rohstoffreichen Ländern.

9. Welche Auswirkungen auf die Umwelt sind der Bundesregierung bei der Förderung von Kupfer, Kobalt, Lithium, Platin, Palladium, Rhodium, Ruthenium, Iridium, Osmium, Indium, Tellur, Gallium, Germanium, Yttrium, Neodym, Dysprosium, Praseodym, Terbium, Europium, Cerium und Lanthan in den Herkunftsländern bekannt (bitte aufschlüsseln)?

Die Förderung von Rohstoffen im Bergbau ist prinzipiell mit den folgenden Umweltfolgen verbunden: Flächeninanspruchnahme und damit verbundene Folgen für die Biodiversität; Wasserentnahme und ihre Auswirkungen auf die Umwelt und angrenzende Ökosysteme (besonders relevant in ariden Gebieten); Schadstoffemissionen aus dem Bergbau und aus der Aufbereitung über Abwasser und Abfälle (Bergbaurückstände, z. B. Schlammteiche) sowie Emissionen von Staub, Treibhausgasen und Luftschadstoffen.

Die konkreten Auswirkungen vor Ort sind abhängig von der Lokalität des Projektes, den Eigenschaften der Lagerstätte, den für Abbau und Aufbereitung gewählten Verfahren, der Güte der nachfolgenden Rekultivierung sowie dem generellen Unternehmensmanagement, insbesondere dem Umweltmanagement des Betriebes. Sie sind daher jeweils im Einzelnen zu bewerten.

Einige besonders relevante Aspekte der angefragten Rohstoffe werden im Folgenden genannt.

Bei Kupfer ist aufgrund der in der Regel niedrigen Kupfergehalte der Lagerstätten der hohe Energie- und Wasserbedarf bei der Aufbereitung des Kupfererzes besonders relevant, letzterer v. a. in den ariden Gebieten Lateinamerikas. Aufgrund der geochemischen Zusammensetzung vieler Kupfererze stellt die Bildung von sauren, (schwer-)metallhaltigen Wässern in Abraumhalden, Schlammteichen und Tagebauen ein Risiko für die Qualität von umgebenden Grund- und Oberflächengewässern und damit verbundener Ökosysteme dar. Die durch Abbau und Infrastruktur verursachte Flächeninanspruchnahme spielt besonders in Regionen mit hoher biologischer Vielfalt (z. B. Brasilien, Indonesien) eine Rolle. In ariden Gebieten ist zudem eine hohe, durch den Bergbau entstandene Staubentwicklung als problematisch einzustufen.

Kobalt wird zu rund 60 Prozent im Zuge der Kupferproduktion und zu rund 37 Prozent als Beiprodukt der Nickelproduktion gewonnen. Insofern sind hier die Umweltwirkungen aus der Produktion dieser Rohstoffe relevant, insbesondere die Auswirkungen der Bildung von sauren Wässern. 57 Prozent der aktuellen Kobaltförderung stammt aus der DR Kongo, davon rund ein Fünftel aus artisanaler Produktion. Problematisch aus Umweltsicht sind dabei insbesondere die Flächeninanspruchnahme sowie fehlende Maßnahmen zur Rekultivierung.

Elemente der Platingruppe (Platin, Palladium, Rhodium, Ruthenium) sind häufig an schwefelhaltige Lagerstätten gebunden. Damit ergibt sich ein Potenzial zur Bildung saurer Grubenwässer, das in diesen Lagerstätten durch die Nebengesteine jedoch verringert werden kann. Durch das gleichzeitige Vorkommen von Antimon und Arsen in den entsprechenden Lagerstätten besteht eine erhöhte Gefahr für Umweltbelastung durch diese Stoffe, so dass dem Reststoffmanagement eine entscheidende Bedeutung zukommt. Durch die hohe Bedeutung der Republik Südafrika bei der Gewinnung sowie einer vorherrschenden Wasserknappheit in der Region, ist der hohe Wasserverbrauch bei der Förderung dieser Elemente von hoher Relevanz für die Umwelt. Durch eine dominierende und intensive Untertageförderung sind dort zudem Landabsenkungen nach Abbauende ebenfalls zu berücksichtigen.

Iridium und Osmium sind assoziiert mit Platinvorkommen und die oben genannten möglichen Umweltauswirkungen gelten somit auch für diese Rohstoffe.

Indium wird v. a. aus sulfidischen Erzen als Beiprodukt der Zink-, Kupfer- oder Bleigewinnung gewonnen. Aus Umweltsicht ist hier daher insbesondere die Frage der sauren Grubenwässer von Bedeutung.

Gallium wird als Nebenprodukt bei der Bergbaugewinnung von Zink und Bauxit (Aluminium) gewonnen. Zink ist häufig mit anderen Metallen wie Blei und Kupfer assoziiert und liegt meist in sulfidischer Form vor. Zusammen mit anderen Schwermetallen wie z. B. Cadmium können diese durch Bildung saurer Wässer in umgebende Böden und Gewässer gelangen. Aufgrund der geologischen Bildung wird Bauxit häufig in großflächigen Tagebauen in tropischen Gebieten mit hoher Biodiversität gefördert. Die dadurch entstehende hohe Flächeninanspruchnahme beeinträchtigt die Biodiversität. Die stark alkalischen Rückstände der Aufbereitung stellen ein Risiko für die Qualität von umgebenden Grund- und Oberflächengewässern und damit verbundenen Ökosystemen dar. Zudem ist die Produktion von Aluminiumoxid als Vorstufe zur Erzeugung von reinem Aluminium energieintensiv.

Tellur ist ein Nebenprodukt, das bei der elektrolytischen Raffinade von Kupfer und Nickel zur Erzeugung von Reinformen anfällt.

Neben den Chemikalien die zur Aufbereitung eingesetzt werden, ist bei den Seltenen Erden (Yttrium, Neodym, Dysprosium, Praseodym, Terbium, Europium, Cerium, Lanthan) speziell deren Assoziierung mit den radioaktiven Substanzen Thorium und Uran eine potentielle Umweltgefahr.

Das Umweltbundesamt lässt in mehreren laufenden Forschungsprojekten eine Methode entwickeln, anwenden und verifizieren, die die Bewertung der Kritikalität von mehr als 50 Rohstoffen und Rohstoffgruppen (wie schwere und leichte Seltene Erden) um die Dimension „Umwelt“ erweitern soll (siehe [www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/oekologische-rohstoffverfuegbarkeit](http://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/oekologische-rohstoffverfuegbarkeit)). Die Methode zielt darauf ab zu ermitteln, welche Umweltwirkungen typischerweise mit der Gewinnung eines Rohstoffs in Abhängigkeit der rohstofftypischen Geologie, der

globalen Verteilung der Bergbaustandorte und der rohstofftypischen Gewinnungsmethoden (u. a. Tagebau, Untertagebau) einhergehen und welche Faktoren ggf. noch zu deren Verstärkung beitragen. Die aufgeführten Rohstoffe sind vollständig enthalten.

Die Bewertungsergebnisse können von Interessierten wie Unternehmen, zivilgesellschaftlichen Gruppen oder Regierungsorganisationen in Industrieländern mit rohstoffintensiven Fertigungsindustrien wie Deutschland genutzt werden, um aus Umweltsicht prioritäre Rohstoffe und rohstoffspezifische Problemlagen zu identifizieren. Beispielsweise werden Unternehmen befähigt, im Rahmen eines nachhaltigen Lieferkettenmanagements entsprechende v an ihre Lieferanten zu stellen. Zum Beispiel: Welche Umweltstandards werden angewendet, um zu verhindern, dass sich die ermittelten Umweltgefährdungspotentiale zu realen Umweltbelastungen entwickeln?

Die Forschungsprojekte werden zur Überprüfung und Verifizierung durch einen Beirat mit Teilnehmenden aus Regierung, Wirtschaft, Wissenschaft und Zivilgesellschaft begleitet. Ergebnisse aus den Forschungsprojekten sind voraussichtlich in 2019 bzw. 2020 verfügbar.

10. Welche Maßnahmen will die Bundesregierung ergreifen, um den Umweltschutz bei der Förderung von Kupfer, Kobalt, Lithium, Platin, Palladium, Rhodium, Ruthenium, Iridium, Osmium, Indium, Tellur, Gallium, Germanium, Yttrium, Neodym, Dysprosium, Praseodym, Terbium, Europium, Cerium und Lanthan in den Herkunftsländern zu sichern (bitte aufschlüsseln)?

Die Bundesregierung setzt sich weltweit für einen möglichst umweltschonenden Abbau von mineralischen Rohstoffen ein. Das BMZ ist beispielsweise in vier regionalen und elf bilateralen Vorhaben sowie auf internationaler Ebene über ein Sektorprogramm im Rohstoffsektor aktiv und unterstützt dabei die Behörden in Entwicklungsländern beim Aufbau eines verantwortungsvollen Rohstoffsektors.

So berät z. B. die BGR in einem Regionalvorhaben in den Andenländern, einer zentralen Region für den globalen Kupferbergbau, nationale Behörden bei der Nutzung umweltfreundlicher Technologien im Bergbau. Das Vorhaben hat u. a. die Verringerung von Kontaminationen sowie eine Steigerung der Effizienz im Bereich des Wasser- und Energieverbrauchs zum Ziel. Bereits kontaminierte Altlasten sollen umweltgerecht saniert werden.

Ferner unterstützen zwei bilaterale Vorhaben der deutschen Entwicklungszusammenarbeit den Aufbau von Good Governance im Bergbausektor der DR Kongo, das für die Produktion von Kupfer und Kobalt relevant ist (60 Prozent des für die Batterien von Elektroautos notwendigen Kobalts stammen aktuell aus der DR Kongo). Im Bereich des Kleinbergbaus, in dem rund ein Fünftel des Kobalts in der DR Kongo gewonnen wird, berät die Bundesregierung die nationalen und lokalen Behörden bei der Einführung und Prüfung von Umwelt- und Sozialstandards.

In einem übergeordneten Ansatz entwickelt das vom BMZ beauftragte Sektorvorhaben „Rohstoffe und Entwicklung“ gemeinsam mit der Weltbank einen weltweiten Ansatz namens „Climate Smart Mining for a Low-Carbon Future“. Grundlage dieser Konzeptentwicklung ist die Analyse einer Weltbankstudie, die besagt, dass die globale Energie- und Verkehrswende die Nachfrage nach Primärrohstoffen dramatisch steigern wird. In der Folge werden auch Bergbauaktivitäten für bestimmte Rohstoffe stark zunehmen. Dafür müssen weltweit gemeinsame Umweltstandards gelten, damit die Energie- und Verkehrswende nicht neue Umwelt-

probleme in den Produzentenländern erzeugt. Mit dem Konzept zu Climate Smart Mining stellt sich die Entwicklungszusammenarbeit der Bundesregierung in diesem Bereich zukunftsfähig auf.

Das BMU nutzt u. a. auch die bilateralen Rohstoffpartnerschaften der Bundesregierung, um Umweltaspekte der Rohstoffgewinnung stärker zu thematisieren und das Bewusstsein dafür zu stärken. So hat sich das BMU zusammen mit dem BMWi maßgeblich an der Durchführung des 2. Deutsch-Peruanischen Rohstoffforums in Lima, Peru beteiligt und Umweltwirkungen des Bergbaus zum zentralen Thema gemacht. Darüber hinaus finanziert das BMU aus dem Beratungshilfeprogramm das Projekt „Stärkung der Umweltschutzanforderungen bei der Rekultivierung von vom Bergbau beanspruchten Flächen in der Mongolei“. Das Projekt verfolgt das Ziel, die Rekultivierung von vom Bergbau beanspruchten Flächen umweltgerecht zu gewährleisten und die Wasser- und Bodenbelastungen zu minimieren. Es schließt unter anderem die konzeptionelle Weiterentwicklung bestehender Regelungen sowie Empfehlungen für einen Sanierungsfond und für das Grundwassermonitoring ein. Darüber hinaus sollen auch politische Entscheidungsträger für die Sanierung verlassener Bergbaustandorte sensibilisiert werden.

Anhang zu Frage 6:

| <i>Import von Kupfer 2015 – 2016</i>         |           |           |                 |   |      |
|--|-----------|-----------|-----------------|---|------|
| NE-Metalle                                   | 2015      | 2016      | Veränderung (%) | Liefer-/Empfängerländer 2016 (Anteile > 10 %) |      |
| <b>Kupfer</b>                                |           |           |                 |   |      |
| <b>Erze und Konzentrate [t]</b>              |           |           |                 |   |      |
| Import                                       | 1.165.767 | 1.058.199 | -9,2            | Brasilien                                     | 22,9 |
|  |           |           |                 | Peru  | 22,5 |
|  |           |           |                 | Chile   | 22,3 |
|  |           |           |                 | Argentinien                                   | 10,5 |
| <b>Aschen und Rückstände, Cu-haltig [t]</b>  |           |           |                 |   |      |
| Import                                       | 68.372    | 76.372    | 11,7            | Belgien                                       | 28,8 |
|  |           |           |                 | USA   | 19,2 |
|  |           |           |                 | Portugal                                      | 14,9 |
| <b>Abfälle und Schrotte [t]</b>              |           |           |                 |   |      |
| Import                                       | 603.777   | 611.550   | 1,3             | Niederlande                                   | 15,3 |
| <b>Oxide, Hydroxide [t]</b>                  |           |           |                 |   |      |
| Import                                       | 1.257     | 1.280     | 1,8             | Australien                                    | 49,6 |
|  |           |           |                 | Belgien                                       | 20,9 |
|  |           |           |                 | Italien                                       | 10,6 |
| <b>Kupfermatte, Zementkupfer [t]</b>         |           |           |                 |   |      |
| Import                                       | 3.359     | 2.694     | -19,8           | Dominikanische Republik                       | 55,1 |
|  |           |           |                 | Mexiko  | 23,6 |
|  |           |           |                 | Polen   | 17,0 |
| <b>Kupfer (nicht raffiniert, Anoden) [t]</b> |           |           |                 |   |      |
| Import                                       | 59.005    | 52.004    | -11,9           | Bulgarien                                     | 32,3 |
|  |           |           |                 | Armenien                                      | 21,4 |
|  |           |           |                 | Namibia                                       | 18,3 |
|  |           |           |                 | Belgien                                       | 11,9 |
| <b>Raffinadekupfer (Kathoden) [t]</b>        |           |           |                 |   |      |
| Import                                       | 667.239   | 706.015   | 5,8             | Russische Föderation                          | 33,2 |
|  |           |           |                 | Chile   | 12,4 |
|  |           |           |                 | Polen   | 11,1 |
| <b>Raffinadekupfer (Rohformen) [t]</b>       |           |           |                 |   |      |
| Import                                       | 18.192    | 17.564    | -3,4            | Österreich                                    | 57,3 |
|  |           |           |                 | Belgien                                       | 20,1 |

| <i>Import von Kupfer 2015 – 2016</i>         |         |        |                 |   |      |
|--|---------|--------|-----------------|---|------|
| NE-Metalle                                   | 2015    | 2016   | Veränderung (%) | Liefer-/Empfängerländer 2016 (Anteile > 10 %) |      |
| <b>Legierungen (Messing, Rohformen) [t]</b>  |         |        |                 |   |      |
| Import                                       | 8.318   | 8.631  | 3,8             | Frankreich                                    | 35,8 |
|  |         |        |                 | Spanien                                       | 20,3 |
|  |         |        |                 | Italien                                       | 17,7 |
| <b>Legierungen (Bronze, Rohformen) [t]</b>   |         |        |                 |   |      |
| Import                                       | 9.107   | 10.479 | 15,1            | Italien                                       | 18,3 |
|  |         |        |                 | Kasachstan                                    | 16,5 |
|  |         |        |                 | Großbritannien                                | 16,2 |
|  |         |        |                 | Polen   | 12,8 |
| <b>Legierungen (sonstige, Rohformen) [t]</b> |         |        |                 |   |      |
| Import                                       | 9.006   | 5.887  | –34,6           | Großbritannien                                | 43,2 |
|  |         |        |                 | Kasachstan                                    | 16,3 |
| <b>Vorlegierungen [t]</b>                    |         |        |                 |   |      |
| Import                                       | 9.412   | 8.847  | –6,0            | Belgien                                       | 60,3 |
|  |         |        |                 | Niederlande                                   | 21,6 |
| <b>Pulver, Flitter [t]</b>                   |         |        |                 |   |      |
| Import                                       | 8.273   | 8.314  | 0,5             | Russische Föderation                          | 62,5 |
|  |         |        |                 | Italien                                       | 26,2 |
| <b>Stangen, Profile [t]</b>                  |         |        |                 |   |      |
| Import                                       | 71.151  | 71.608 | 0,6             | Italien                                       | 23,6 |
|  |         |        |                 | Niederlande                                   | 19,9 |
|  |         |        |                 | Polen   | 13,0 |
| <b>Draht ( nicht legiert) [t]</b>            |         |        |                 |   |      |
| Import                                       | 100.255 | 90.753 | –9,5            | Polen   | 37,8 |
|  |         |        |                 | Schweden                                      | 31,8 |
| <b>Draht (legiert) [t]</b>                   |         |        |                 |   |      |
| Import                                       | 5.483   | 8.057  | 46,9            | China   | 34,9 |
|  |         |        |                 | Frankreich                                    | 22,3 |
| <b>Bleche, Bänder (nicht legiert) [t]</b>    |         |        |                 |   |      |
| Import                                       | 14.853  | 14.995 | 1,0             | Finnland                                      | 32,8 |
|  |         |        |                 | Bulgarien                                     | 22,3 |
| <b>Bleche, Bänder (legiert) [t]</b>          |         |        |                 |   |      |
| Import                                       | 21.263  | 21.261 | 0,0             | Italien                                       | 40,7 |
|  |         |        |                 | Großbritannien                                | 15,5 |

| <i>Import von Kupfer 2015 – 2016</i>      |       |       |                 |   |      |
|---|-------|-------|-----------------|---|------|
| NE-Metalle                                | 2015  | 2016  | Veränderung (%) | Liefer-/Empfängerländer 2016 (Anteile > 10 %) |      |
| <b>Folien (legiert) [t]</b>               |       |       |                 |   |      |
| Import                                    | 5.330 | 5.469 | 2,6             | Taiwan  | 31,1 |
|   |       |       |                 | China   | 17,8 |
|   |       |       |                 | Österreich                                    | 15,6 |
|   |       |       |                 | USA   | 12,3 |
| <b>Folien (nicht legiert) [t]</b>         |       |       |                 |   |      |
| Import                                    | 2.557 | 2.893 | 13,2            | Luxemburg                                     | 49,2 |
|   |       |       |                 | Niederlande                                   | 16,2 |
|   |       |       |                 | USA   | 11,7 |
| Quelle: DESTATIS (verschiedene Jahrgänge) |       |       |                 |   |      |

| <i>Import von Stahlveredlern 2015 – 2016</i>                |       |       |                 |                |   |
|---|-------|-------|-----------------|----------------|---|
| Stahlveredler   | 2015  | 2016  | Veränderung (%) |                | Liefer-/Empfängerländer 2016 (Anteile > 10 %) |
| <b>Kobalt</b>   |       |       |                 |                |   |
| <b>Erze und Konzentrate [t]</b>                             |       |       |                 |                |   |
| Import  | 38    | <1    | -               | -              | -   |
| <b>Abfälle und Schrotte [t]</b>                             |       |       |                 |                |   |
| Import  | 691   | 430   | -37,8           | Schweiz        | 17,4  |
|   |       |       |                 | Polen          | 14,3  |
|   |       |       |                 | Litauen        | 11,9  |
|   |       |       |                 | Großbritannien | 11,1  |
| <b>Oxide, Hydroxide [t]</b>                                 |       |       |                 |                |   |
|   | 1.006 | 1.427 | 41,9            | Finnland       | 88,5  |
| <b>Rohformen, Pulver, Zwischenprodukte (Matte etc.) [t]</b> |       |       |                 |                |   |
| Import  | 2.832 | 2.592 | -8,5            | Belgien        | 19,7  |
|   |       |       |                 | USA            | 16,0  |
|   |       |       |                 | Finnland       | 11,1  |
|   |       |       |                 | Kanada         | 10,9  |
|   |       |       |                 | Madagaskar     | 10,3  |
| Quelle: DESTATIS (verschiedene Jahrgänge)                   |       |       |                 |                |   |



| <i>Import von Edelmetallen 2015 – 2016</i>                 |            |            |                 |   |      |
|--|------------|------------|-----------------|---|------|
| Edelmetalle  | 2015       | 2016       | Veränderung (%) | Liefer-/Empfängerländer 2016 (Anteile > 10 %) |      |
| <b>Platinmetalle</b>                                       |            |            |                 |   |      |
| <b>Platin (Abfälle und Schrotte) [t]</b>                   |            |            |                 |   |      |
| Import   | 6.530      | 8.487      | 30,0            | Frankreich                                    | 15,1 |
| <b>Platin (Rohformen, Pulver) [g]</b>                      |            |            |                 |   |      |
| Import   | 49.108.847 | 51.165.391 | 4,2             | Südafrika                                     | 40,5 |
|  |            |            |                 | Großbritannien                                | 25,0 |
| <b>Platin (Plattierungen) [t]</b>                          |            |            |                 |   |      |
| Import   | <1         | <1         | -               | -   | -    |
| <b>Platin (Stäbe, Drähte, Profile, Bänder, Bleche) [g]</b> |            |            |                 |   |      |
| Import   | 2.445.455  | 2.548.406  | 4,2             | Schweiz                                       | 21,0 |
|  |            |            |                 | Österreich                                    | 20,7 |
|  |            |            |                 | USA   | 20,3 |
|  |            |            |                 | Großbritannien                                | 12,2 |
| <b>Platin (sonst. Halbzeug) [g]</b>                        |            |            |                 |   |      |
| Import   | 1.750.590  | 1.846.200  | 5,5             | Schweiz                                       | 35,6 |
|  |            |            |                 | Großbritannien                                | 24,8 |
|  |            |            |                 | Mexiko  | 22,3 |
| <b>Palladium (Rohformen, Pulver) [g]</b>                   |            |            |                 |   |      |
| Import   | 37.876.459 | 43.221.518 | 14,1            | Russische Föderation                          | 25,1 |
|  |            |            |                 | Großbritannien                                | 21,3 |
|  |            |            |                 | Südafrika                                     | 11,5 |
|  |            |            |                 | Schweiz                                       | 11,2 |
| <b>Palladium (sonst. Halbzeug) [g]</b>                     |            |            |                 |   |      |
| Import   | 3.672.497  | 2.513.720  | -31,6           | Österreich                                    | 30,5 |
|  |            |            |                 | USA   | 30,5 |
|  |            |            |                 | Schweiz                                       | 26,0 |
| <b>Rhodium (Rohformen, Pulver) [g]</b>                     |            |            |                 |   |      |
| Import   | 4.398.466  | 4.977.538  | 13,2            | Südafrika                                     | 34,8 |
|  |            |            |                 | Großbritannien                                | 22,9 |
|  |            |            |                 | Belgien                                       | 17,9 |
|  |            |            |                 | USA   | 15,6 |
| <b>Rhodium (sonst. Halbzeug) [g]</b>                       |            |            |                 |   |      |
| Import   | 3.296      | 10.335     | 213,6           | Großbritannien                                | 89,8 |

| <i>Import von Edelmetallen 2015 – 2016</i>                |            |            |                 |   |      |
|---|------------|------------|-----------------|---|------|
| Edelmetalle   | 2015       | 2016       | Veränderung (%) | Liefer-/Empfängerländer 2016 (Anteile > 10 %) |      |
| <b>Iridium, Osmium, Ruthenium (Rohformen, Pulver) [g]</b> |            |            |                 |   |      |
| Import  | 6.655.220  | 6.213.780  | –6,6            | Großbritannien                                | 46,7 |
|   |            |            |                 | Südafrika                                     | 26,9 |
|   |            |            |                 | Belgien                                       | 11,4 |
| Nettoimport   | –8.278.277 | –6.310.083 | –23,8           |   |      |
| <b>Iridium, Osmium, Ruthenium (sonst. Halbzeug) [g]</b>   |            |            |                 |   |      |
| Import  | 165.482    | 318.517    | 92,5            | USA   | 33,4 |
|   |            |            |                 | Großbritannien                                | 16,8 |
|   |            |            |                 | Russische Föderation                          | 13,7 |
|   |            |            |                 | Schweiz                                       | 13,1 |
| Quelle: DESTATIS (verschiedene Jahrgänge)                 |            |            |                 |   |      |

| <i>Import von sonstigen Metallen 2015 – 2016</i> |       |       |                 |   |      |
|--|-------|-------|-----------------|---|------|
| Sonstige Metalle                                 | 2015  | 2016  | Veränderung (%) | Liefer-/Empfängerländer 2016 (Anteile > 10 %) |      |
| <b>Gallium</b>                                   |       |       |                 |   |      |
| <b>Rohformen, Pulver [t]</b>                     |       |       |                 |   |      |
| Import   | 41    | 36    | –11,8           | Großbritannien                                | 39,7 |
|  |       |       |                 | China   | 31,0 |
|  |       |       |                 | Slowakei                                      | 19,0 |
| <b>Germanium</b>                                 |       |       |                 |   |      |
| <b>Rohformen, Pulver [t]</b>                     |       |       |                 |   |      |
| Import   | 8     | 7     | –17,1           | Russische Föderation                          | 38,2 |
|  |       |       |                 | China   | 36,8 |
|  |       |       |                 | Belgien                                       | 13,2 |
| <b>Indium</b>                                    |       |       |                 |   |      |
| <b>Rohformen, Pulver [t]</b>                     |       |       |                 |   |      |
| Import   | 12    | 23    | 85,2            | Großbritannien                                | 32,3 |
|  |       |       |                 | Taiwan  | 28,3 |
|  |       |       |                 | China   | 18,1 |
|  |       |       |                 | USA   | 10,6 |
| <b>Lithium</b>                                   |       |       |                 |   |      |
| <b>Lithiumkarbonate [t]</b>                      |       |       |                 |   |      |
| Import   | 6.769 | 7.026 | 3,8             | Chile   | 79,2 |
|  |       |       |                 | USA   | 14,2 |

| <i>Import von sonstigen Metallen 2015 – 2016</i>                |       |       |                 |   |       |
|---|-------|-------|-----------------|---|-------|
| Sonstige Metalle  | 2015  | 2016  | Veränderung (%) | Liefer-/Empfängerländer 2016 (Anteile > 10 %) |       |
| <b>Seltene Erden</b>  |       |       |                 |   |       |
| <b>Mischungen, Legierungen [t]</b>                              |       |       |                 |   |       |
| Import  | 296   | 319   | 7,6             | China   | 89,9  |
| <b>Verbindungen (Metallgemische) [t]</b>                        |       |       |                 |   |       |
| Import  | 5.693 | 292   | -94,9           | China   | 45,9  |
|   |       |       |                 | Italien                                       | 32,3  |
|   |       |       |                 | Frankreich                                    | 13,8  |
| <b>Ce, La, Pr, Nd, Sm [t]</b>                                   |       |       |                 |   |       |
| Import  | -     | 6     | -               | China   | 100,0 |
| <b>Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y [t]</b>                |       |       |                 |   |       |
| Import  | -     | 3     | -               | China   | 100,0 |
| <b>Scandium (&gt; 95 % Sc) [t]</b>                              |       |       |                 |   |       |
| Import  | -     | <1    | -               | -   | -     |
| <b>SEE, Scandium, Yttrium (&lt; 95 % SEE, Sc, Y) [t]</b>        |       |       |                 |   |       |
| Import  | -     | 6     | -               | China   | 100,0 |
| <b>Verbindungen (Cer) [t]</b>                                   |       |       |                 |   |       |
| Import  | 2.783 | 3.335 | 19,8            | China   | 49,3  |
|   |       |       |                 | Estland                                       | 17,5  |
|   |       |       |                 | Frankreich                                    | 12,1  |
| <b>Verbindungen (La, Pr, Nd, Sm) [t]</b>                        |       |       |                 |   |       |
| Import  | -     | 5.516 | -               | Österreich                                    | 49,2  |
|   |       |       |                 | China   | 48,4  |
| <b>Verbindungen (Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y) [t]</b> |       |       |                 |   |       |
| Import  | -     | 167   | -               | China   | 78,0  |
| <b>Verbindungen (Scandium) [t]</b>                              |       |       |                 |   |       |
| Import  | -     | <1    | -               | -   | -     |
| <b>Tellur</b>   |       |       |                 |   |       |
| <b>Rohformen [t]</b>  |       |       |                 |   |       |
| Import  | 137   | 154   | 12,9            | Kanada  | 92,5  |
| Quelle: DESTATIS (verschiedene Jahrgänge)                       |       |       |                 |   |       |

