

# Kritische mineralische Rohstoffe 2014

Ergebnisse der „ad hoc“-Arbeitsgruppe der  
Raw Materials Supply Group (RMSG)

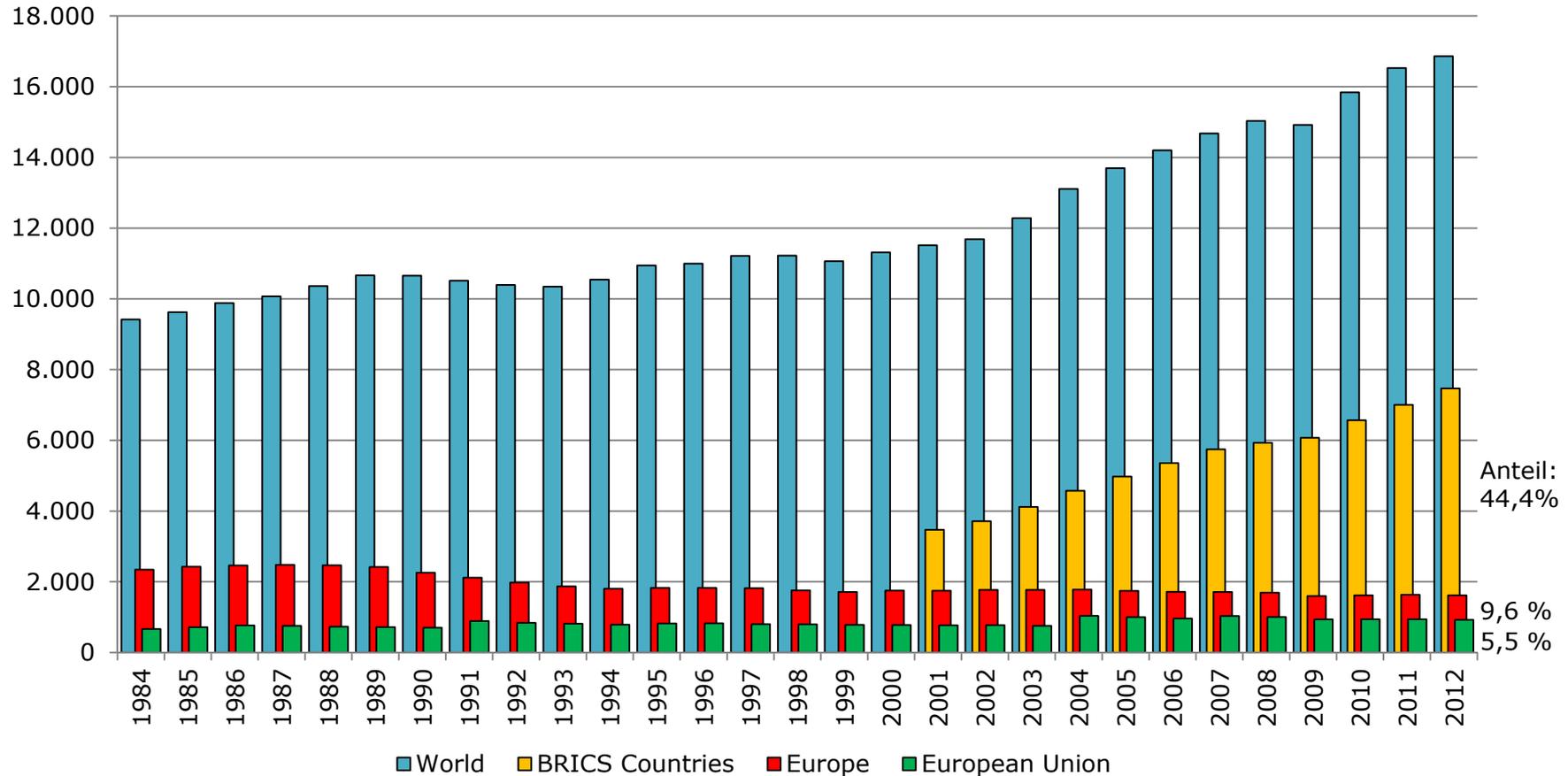
DI Christian Reichl

BM für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft

Montanbehörde

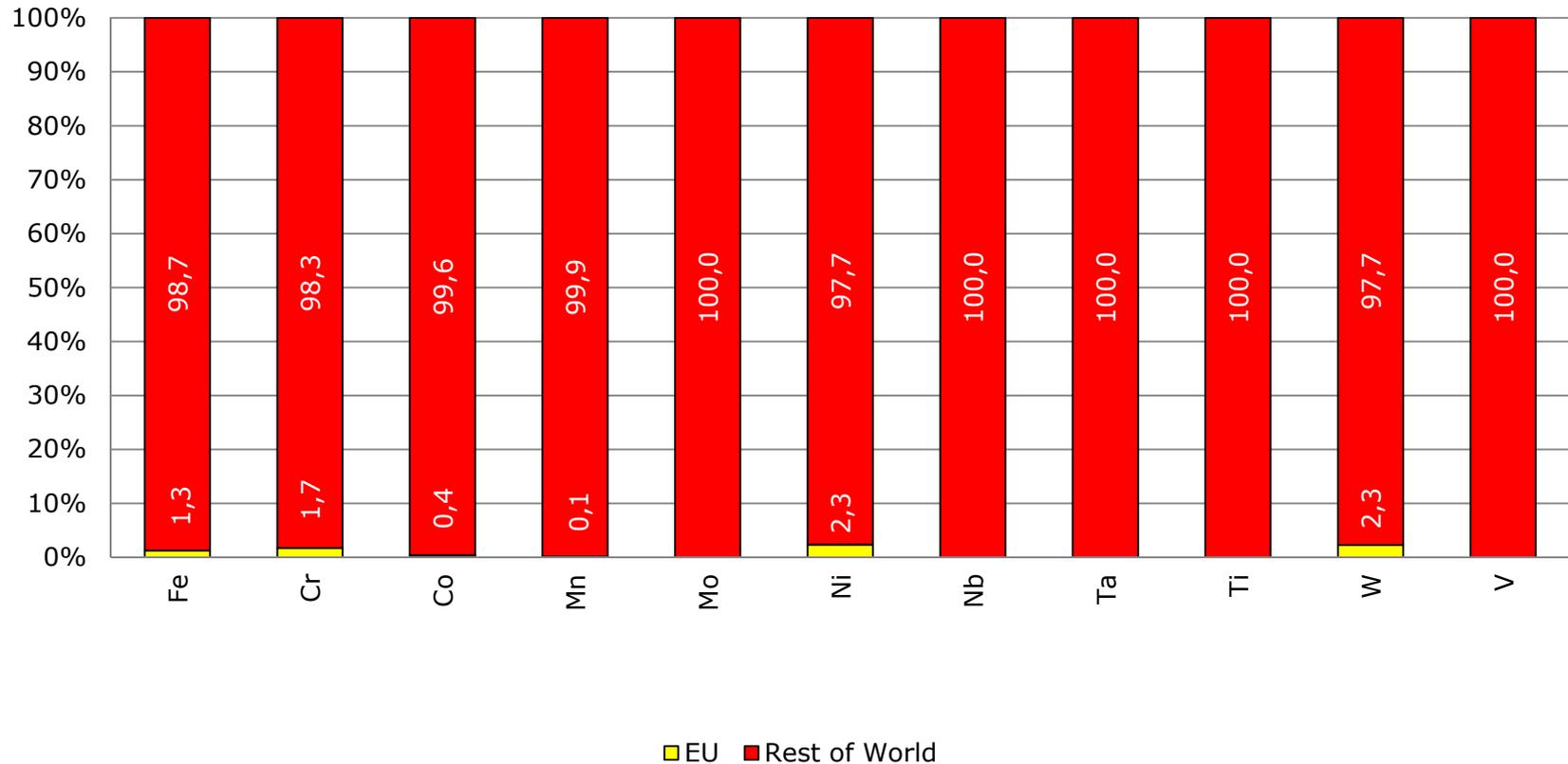
# Weltbergbauproduktion

www.bmwfw.gv.at



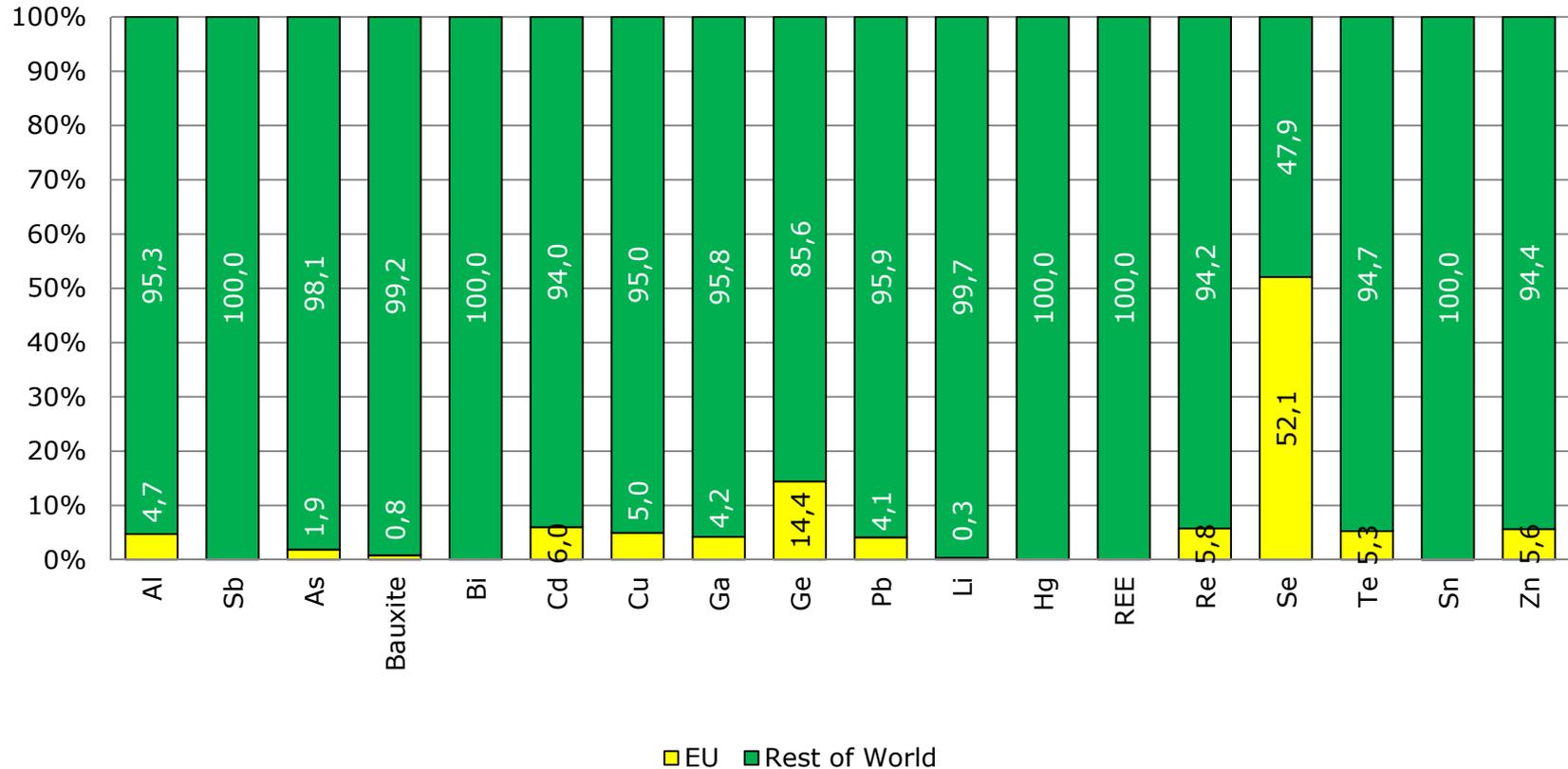
Weltbergbauproduktion 1984 – 2012: Welt, BRICS-Staaten, Europa, Europäische Union  
 (ohne Baurohstoffe, in Mio metr. t)

## Eisen und Stahlveredler



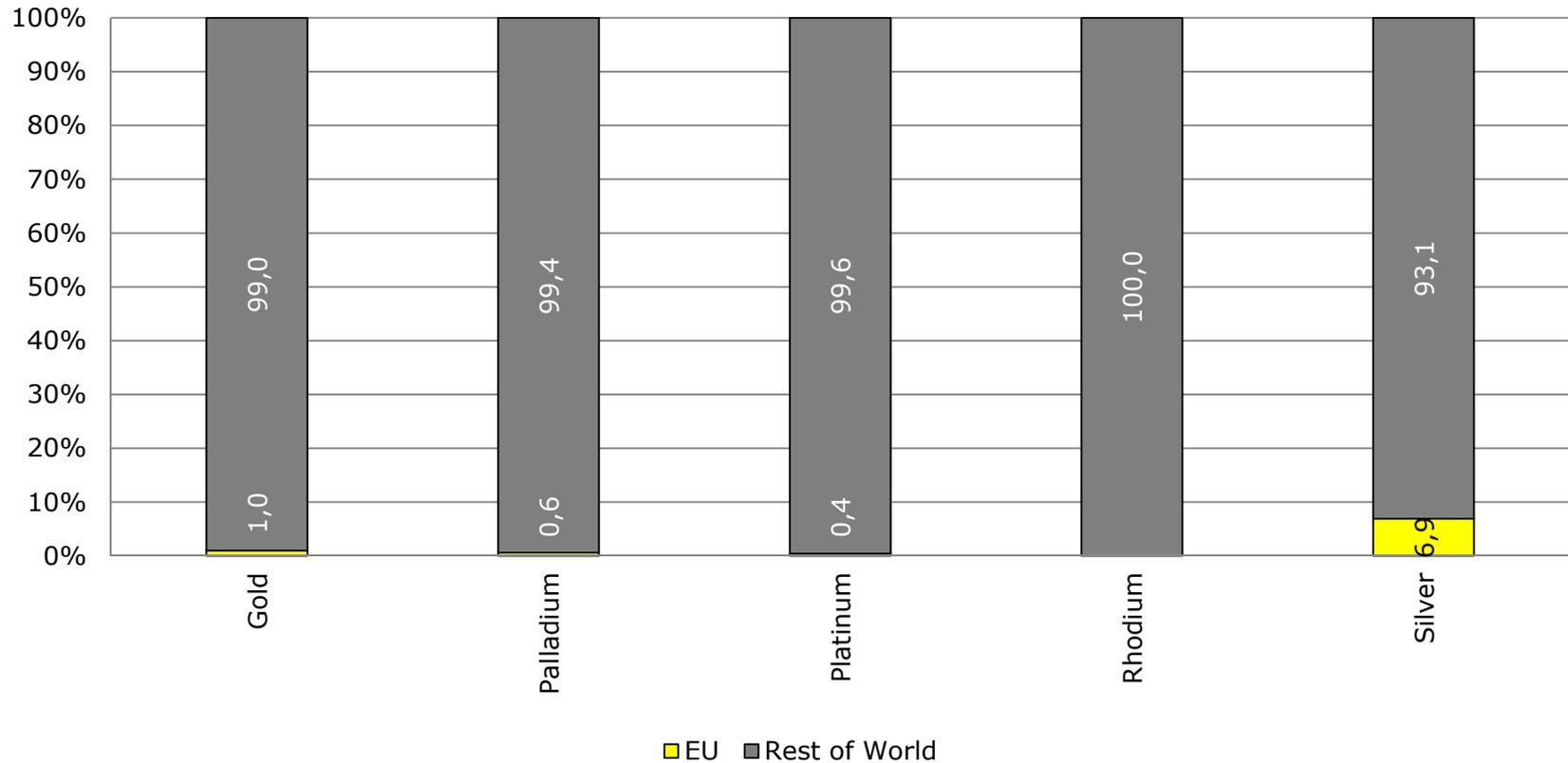
Eisen und Stahlveredler, Anteil der EU-Eigenproduktion in % (Datenbasis 2012, WMD 2014)

## Nichteisenmetalle



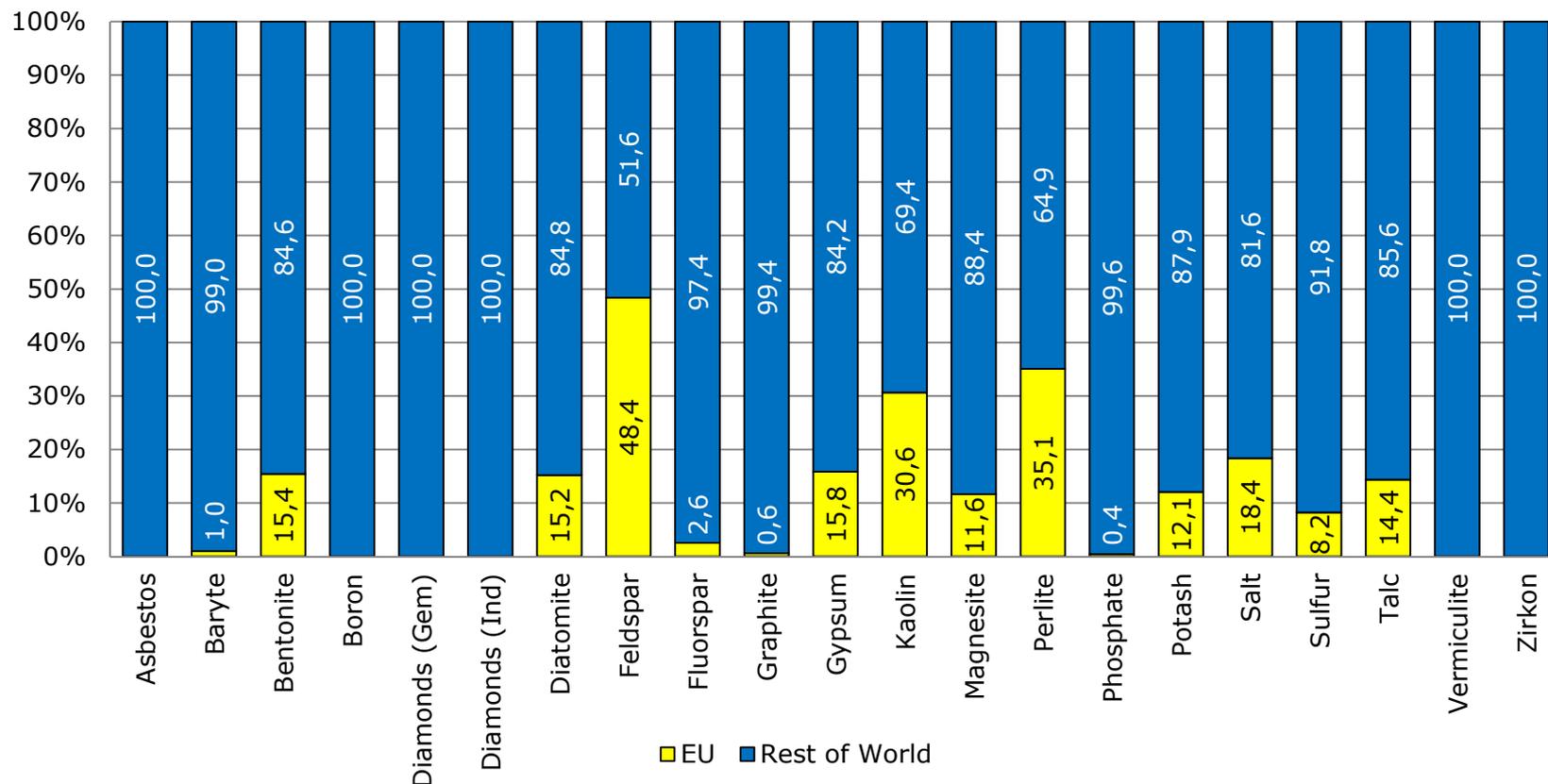
Nichteisenmetalle, Anteil der EU-Eigenproduktion in % (Datenbasis 2012, WMD 2014)

## Edelmetalle



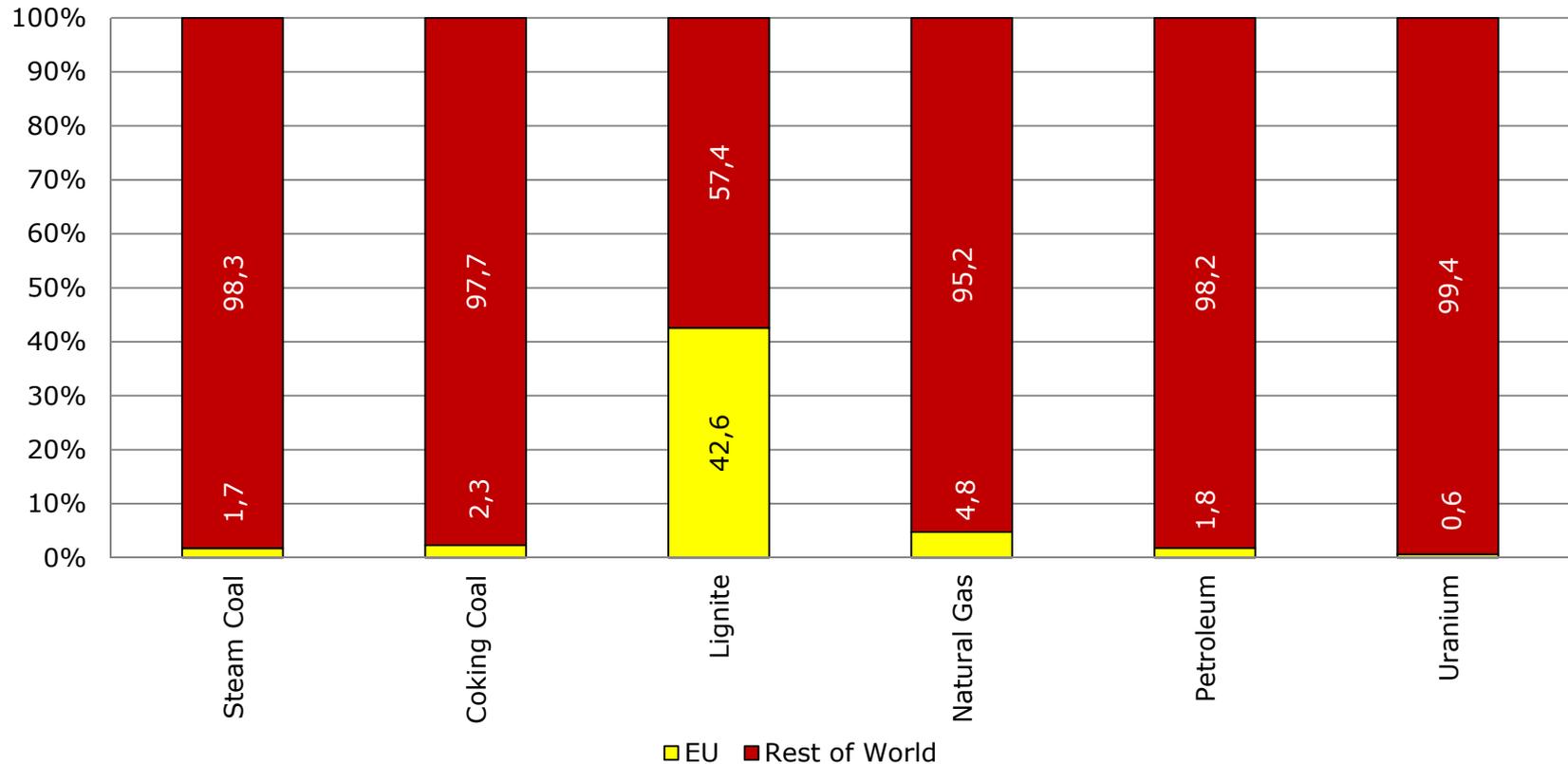
Edelmetalle, Anteil der EU-Eigenproduktion in % (Datenbasis 2012, WMD 2014)

## Industrieminerale



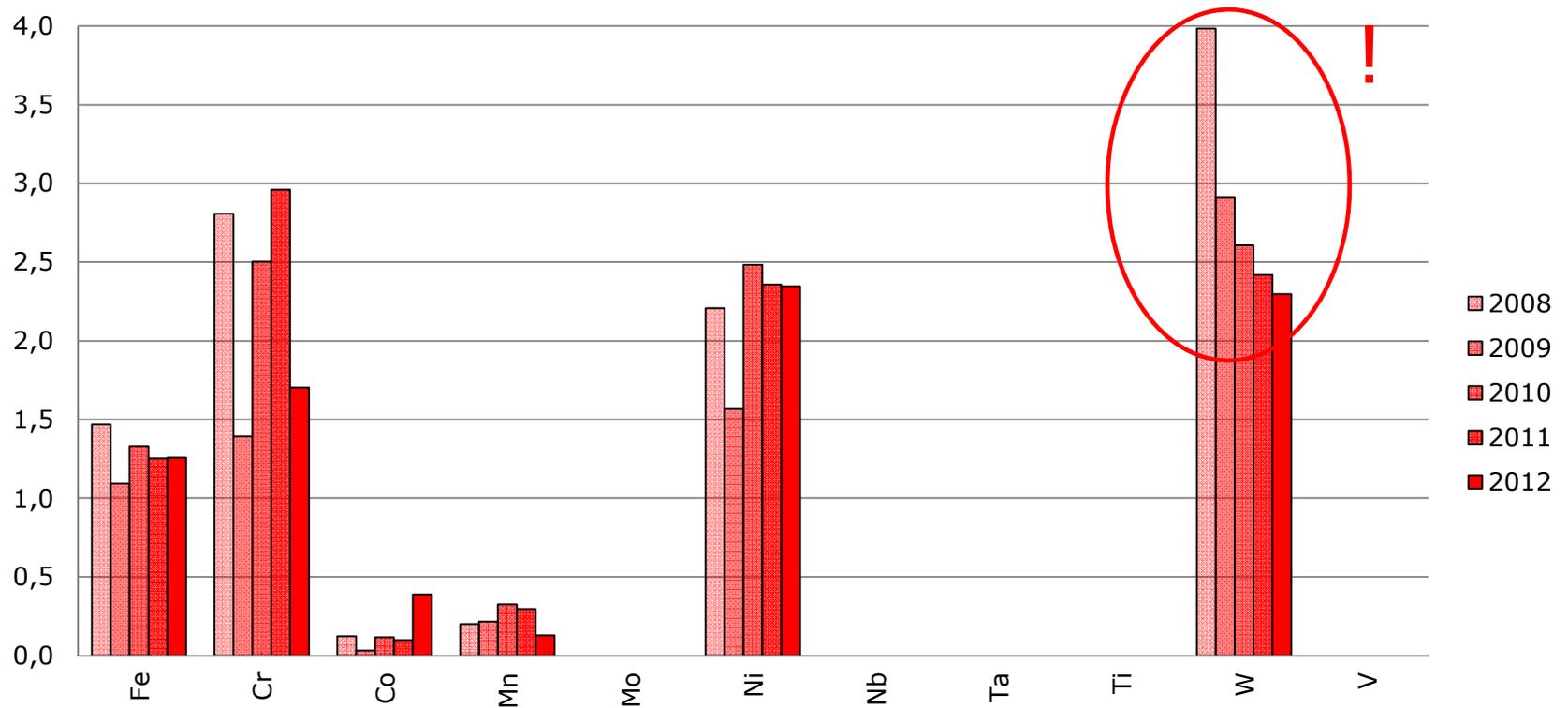
Industrieminerale, Anteil der EU-Eigenproduktion in % (Datenbasis 2012, WMD 2014)

## Energierohstoffe



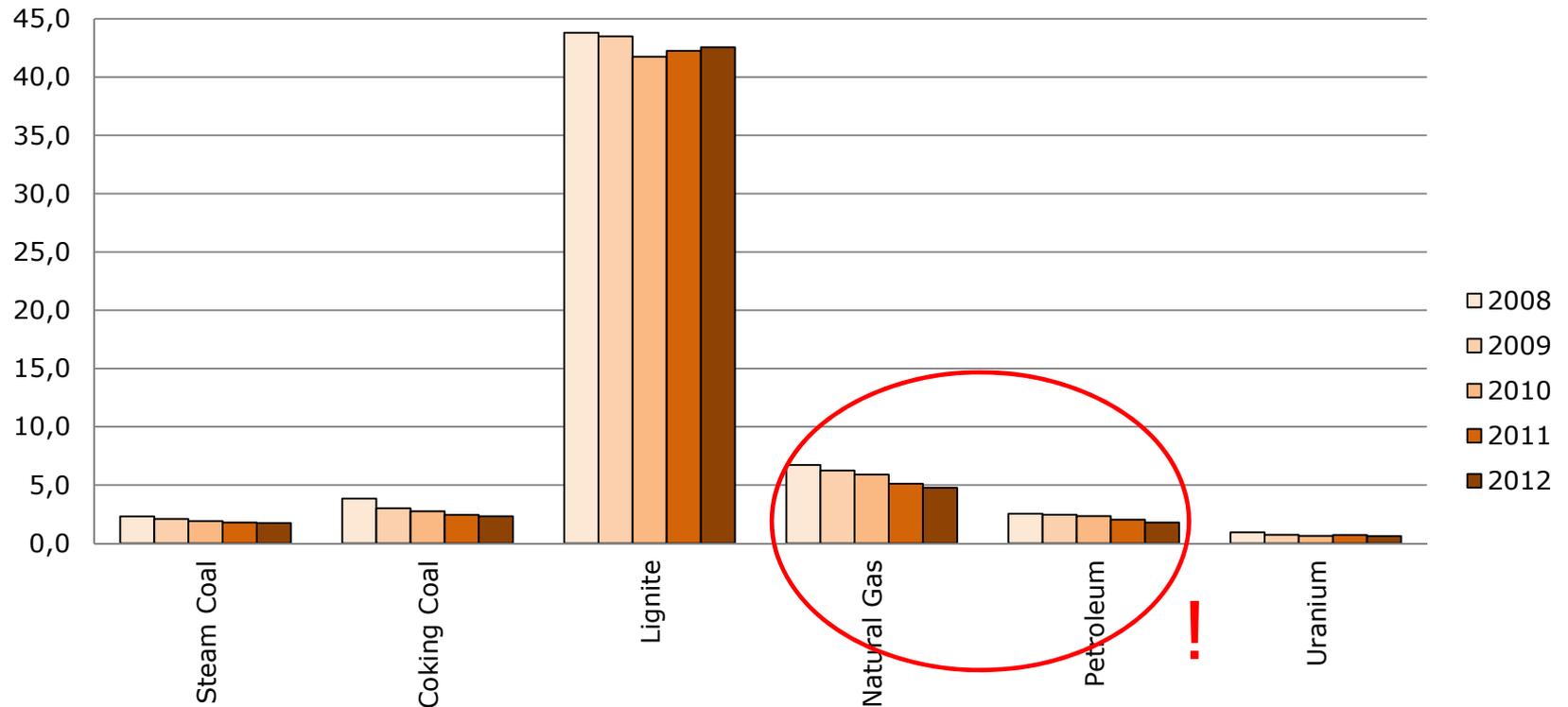
Energierohstoffe, Anteil der EU-Eigenproduktion in % (Datenbasis 2012, WMD 2014)

## Eisen und Stahlveredler- Anteil der EU [%]



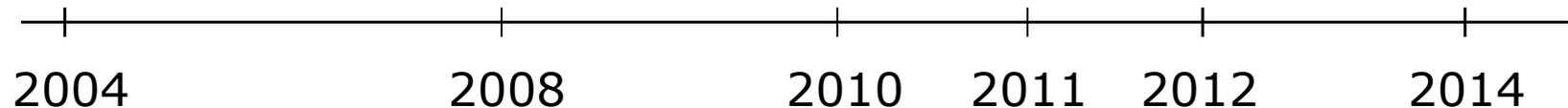
Eisen und Stahlveredler, Anteil der EU-Eigenproduktion in % (Datenbasis 2008 - 2012, WMD 2014)

## Energierohstoffe- Anteil der EU [%]



Energierohstoffe, Anteil der EU-Eigenproduktion in % (Datenbasis 2008 - 2012, WMD 2014)

## Die Europäische Kommission setzt sich seit 2004 verstärkt mit Rohstoffen auseinander:



- ab 2004 „Leobner Studie“
- Rohstoffinitiative 2008: Sicherung der Versorgung Europas mit den für Wachstum und Beschäftigung notwendigen Gütern (KOM (2008))
- Bericht kritische Rohstoffe 2010
- Mitteilung: Grundstoffmärkte und Rohstoffe: Herausforderungen und Lösungsansätze (KOM(2011))
- Gründung der Europäischen Innovationspartnerschaft EIP Rohstoffe 2012
- Bericht kritische Rohstoffe 2014

2010 wurde von der GD Unternehmen und Industrie der EK eine „ad hoc“-Arbeitsgruppe für kritische Rohstoffe eingerichtet:

- Mitglieder: Vertreter der Mitgliedsstaaten u.a. Behörden, Universitäten, Geologische Dienste, Interessensvertretungen, Unternehmen und NGOs
- Erarbeitung einer einheitlichen Bewertungsmethodik
- Beauftragung: Fraunhofer-Institut

2013 gleiche Vorgehensweise bei der Prüfung der Kritikalität

- Beauftragung: mehrere Consulting Firmen:

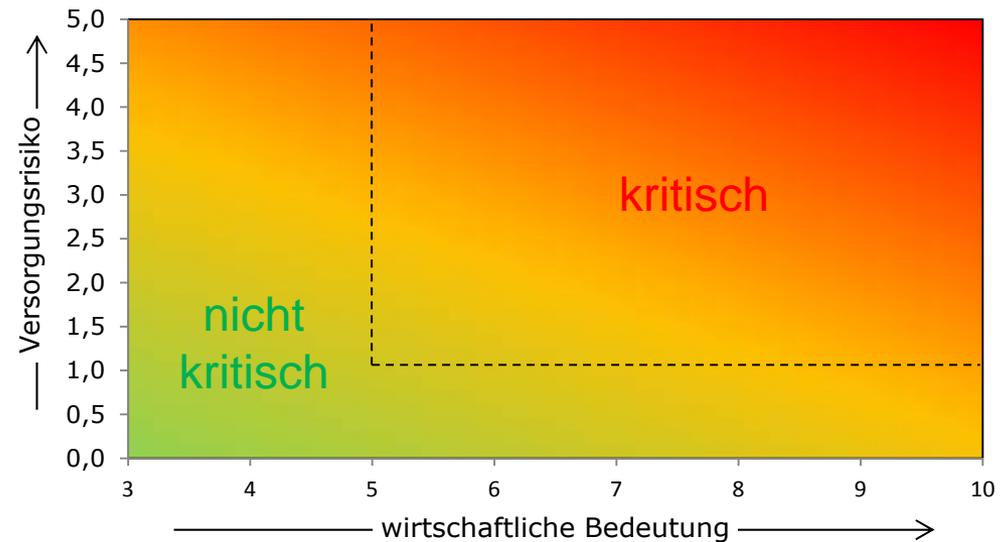


## Kriterien zur Identifizierung der Kritikalität von Rohstoffen:

➤ **wirtschaftliche Bedeutung**

➤ **Versorgungsrisiko**

Darstellung als  
xy-Diagramm,  
Quadranten



➤ **Environmental Performance Index**

Umweltrisiko Index: z. B. Schließung von Betrieben durch unzureichende Umsetzung von Umweltschutzmaßnahmen

$$EI_i = 1/GDP \sum A_{is} Q_s$$

- $EI_i$       Wirtschaftliche Bedeutung eines Rohstoffes
- $A_{is}$       Anteil des **Materialverbrauches**  $i$  in einem  
„**End-User Sector**“ („Mega-Sector“)
- $Q_s$       **Wirtschaftliche Bedeutung** eines jeden  
**Sektors**  $s$ , der Rohstoffe benötigt,  
gemessen an seinem Wert

Die Wirtschaftliche Bedeutung wird als Quotient der gewichteten Summen der einzelnen Megasektoren (ausgedrückt als Mehrwert) und dem Europäischen BIP errechnet (EUROSTAT Daten).

$$SR_i = \sigma_i (1 - \rho_i) HHI_{WGI}$$

$SR_i$  Versorgungsrisiko

$\sigma_i$  **Substituierbarkeit**  $\sigma_i = \sum A_{is} \sigma_{is}$  (Faktor 0...1)

$\rho_i$  **Recyclingrate** (Faktor 0...1;  
Quotient aus Altstoffe/EU-Verbrauch)

$HHI_{WGI}$  WGI-gew. **Herfindahl-Hirschmann Index**

Das Versorgungsrisiko steigt bei instabilen Ländern, die einen hohen Anteil an der Weltproduktion haben, bei geringer Substituierbarkeit und bei einer geringen Recyclingrate des jeweiligen Rohstoffes.

Der Herfindahl-Hirschmann Index ist eine anerkannte Maßzahl zur Beurteilung von Marktkonzentrationen. Er errechnet sich aus der Summe der Quadrate der Anteile von Unternehmen am Weltmarkt. Der HHI kann Werte zwischen 1 und 10.000 annehmen.

Beispiel: 1 Unternehmen mit 100% Marktanteil:

$$\text{HHI} = 100^2 = 10.000$$

5 Unternehmen mit je 20% Marktanteil:

$$\text{HHI} = 20^2 + 20^2 + 20^2 + 20^2 + 20^2 = 2.000$$

**HHI: < 1.000**

**niedrige Marktkonzentration**

**HHI: 1.000...2.000**

**mäßige Marktkonzentration**

**HHI: 2.000...10.000**

**hohe Marktkonzentration**

Seit 2008 wird der HHI in den Weltbergbaudaten (BMWF.W) als sog. modifizierter HHI verwendet. Der modifizierte HHI gibt die Länderkonzentration eines spezifischen Rohstoffes wieder.

$$HHI_{WGI} = \sum (S_{ic})^2 WGI_c$$

$HHI_{WGI}$  WGI-gewichteter modifizierter  
Herfindahl-Hirschmann Index

$S_{ic}$  **Anteil eines Landes an der Weltproduktion**

$WGI_c$  **World Governance Index** (Worldbank)  
pol. Stabilität, Korruption, Gewalt, ...  
Werte von -2,5 bis + 2,5

# Hohe Länderkonzentration

## Beispiel:

Rohstoff mit  
hohem HHI

- wenig  
Produzentenländer
- ungleichmäßige  
Verteilung

### Antimony

| Rank<br>2012 | Rank<br>2011 | Country      | Production<br>2012<br>metr. t | Share<br>in % | Share<br>cum. % | Share<br>HHI |
|--------------|--------------|--------------|-------------------------------|---------------|-----------------|--------------|
| 1            | ( 1)         | China        | 128 650                       | 79,04         | 79,04           | 6 247,14     |
| 2            | ( 5)         | Russia, Asia | 7 500                         | 4,61          | 83,65           | 21,23        |
| 3            | ( 2)         | Tajikistan   | 5 545                         | 3,41          | 87,05           | 11,61        |
| 4            | ( 3)         | Bolivia      | 5 081                         | 3,12          | 90,17           | 9,74         |
| 5            | (**)         | Myanmar      | 3 200                         | 1,97          | 92,14           | 3,87         |
| 6            | ( 4)         | South Africa | 3 066                         | 1,88          | 94,02           | 3,55         |
| 7            | ( 6)         | Turkey       | 3 000                         | 1,84          | 95,87           | 3,40         |
| 8            | ( 7)         | Australia    | 2 481                         | 1,52          | 97,39           | 2,32         |
| 9            | (**)         | Laos         | 1 042                         | 0,64          | 98,03           | 0,41         |
| 10           | ( 8)         | Kyrgystan    | 924                           | 0,57          | 98,60           | 0,32         |
| 11           | ( 9)         | Kazakhstan   | 750                           | 0,46          | 99,06           | 0,21         |
| 12           | (**)         | Morocco      | 590                           | 0,36          | 99,42           | 0,13         |
| 13           | (11)         | Thailand     | 500                           | 0,31          | 99,73           | 0,09         |
| 14           | (**)         | Vietnam      | 302                           | 0,19          | 99,92           | 0,03         |
| 15           | (12)         | Canada       | 63                            | 0,04          | 99,95           | 0,00         |
| 16           | (**)         | Guatemala    | 62                            | 0,04          | 99,99           | 0,00         |
| 17           | (14)         | Pakistan     | 12                            | 0,01          | 100,00          | 0,00         |
| Total        |              |              | 162 768                       | 100,00        |                 | HHI 6 304    |

Auszug aus Weltbergbaudaten 2014

# Niedrige Länderkonzentration

www.bmwfw.gv.at

## Beispiel:

Rohstoff mit  
geringem HHI

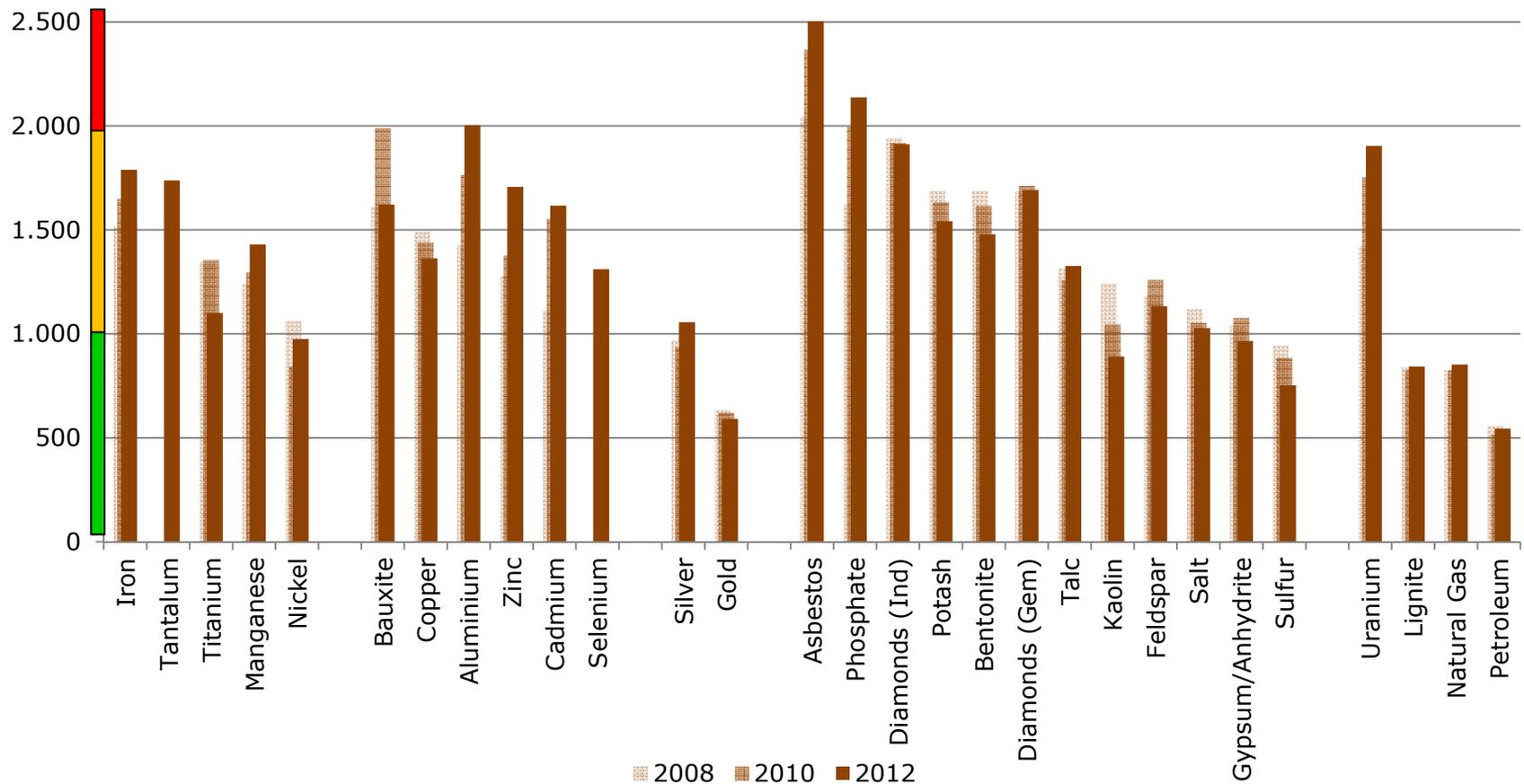
➤ viele  
Produzentenländer

➤ gleichmäßige  
Verteilung

| Gold         |              |                      |                          |               |                 |              |
|--------------|--------------|----------------------|--------------------------|---------------|-----------------|--------------|
| Rank<br>2012 | Rank<br>2011 | Country              | Production<br>2012<br>kg | Share<br>in % | Share<br>cum. % | Share<br>HHI |
| 1            | ( 1)         | China                | 403 060                  | 14,92         | 14,92           | 222,71       |
| 2            | ( 2)         | Australia            | 251 000                  | 9,29          | 24,22           | 86,37        |
| 3            | ( 3)         | United States        | 230 000                  | 8,52          | 32,73           | 72,52        |
| 4            | ( 5)         | Russia, Asia         | 169 799                  | 6,29          | 39,02           | 39,52        |
| 5            | ( 6)         | Peru                 | 161 521                  | 5,98          | 45,00           | 35,76        |
| 6            | ( 4)         | South Africa         | 154 178                  | 5,71          | 50,71           | 32,59        |
| 7            | ( 7)         | Canada               | 105 270                  | 3,90          | 54,61           | 15,19        |
| 8            | ( 9)         | Mexico               | 102 802                  | 3,81          | 58,41           | 14,49        |
| 9            | ( 8)         | Ghana                | 98 489                   | 3,65          | 62,06           | 13,30        |
| 10           | (10)         | Uzbekistan           | 90 000                   | 3,33          | 65,39           | 11,10        |
| 11           | (11)         | Indonesia            | 69 291                   | 2,57          | 67,96           | 6,58         |
| 12           | (12)         | Brazil               | 66 773                   | 2,47          | 70,43           | 6,11         |
| 13           | (15)         | Colombia             | 66 178                   | 2,45          | 72,88           | 6,00         |
| 14           | (14)         | Argentina            | 56 829                   | 2,10          | 74,98           | 4,43         |
| 15           | (13)         | Papua New Guinea     | 55 086                   | 2,04          | 77,02           | 4,16         |
| ♦ ♦ ♦        |              |                      |                          |               |                 |              |
| 91           | (89)         | Myanmar              | 100                      | 0,00          | 99,99           | 0,00         |
| 92           | (90)         | Central African Rep. | 55                       | 0,00          | 100,00          | 0,00         |
| 93           | (92)         | Congo, Rep.          | 35                       | 0,00          | 100,00          | 0,00         |
| 94           | (93)         | Benin                | 30                       | 0,00          | 100,00          | 0,00         |
| 95           | (91)         | Oman                 | 19                       | 0,00          | 100,00          | 0,00         |
| 96           | (70)         | Burundi              | 2                        | 0,00          | 100,00          | 0,00         |
| Total        |              |                      | 2 700 861                | 100,00        |                 | HHI 592      |

# Länderkonzentrationen mäßig-gering HHI-Indizes < 2.000

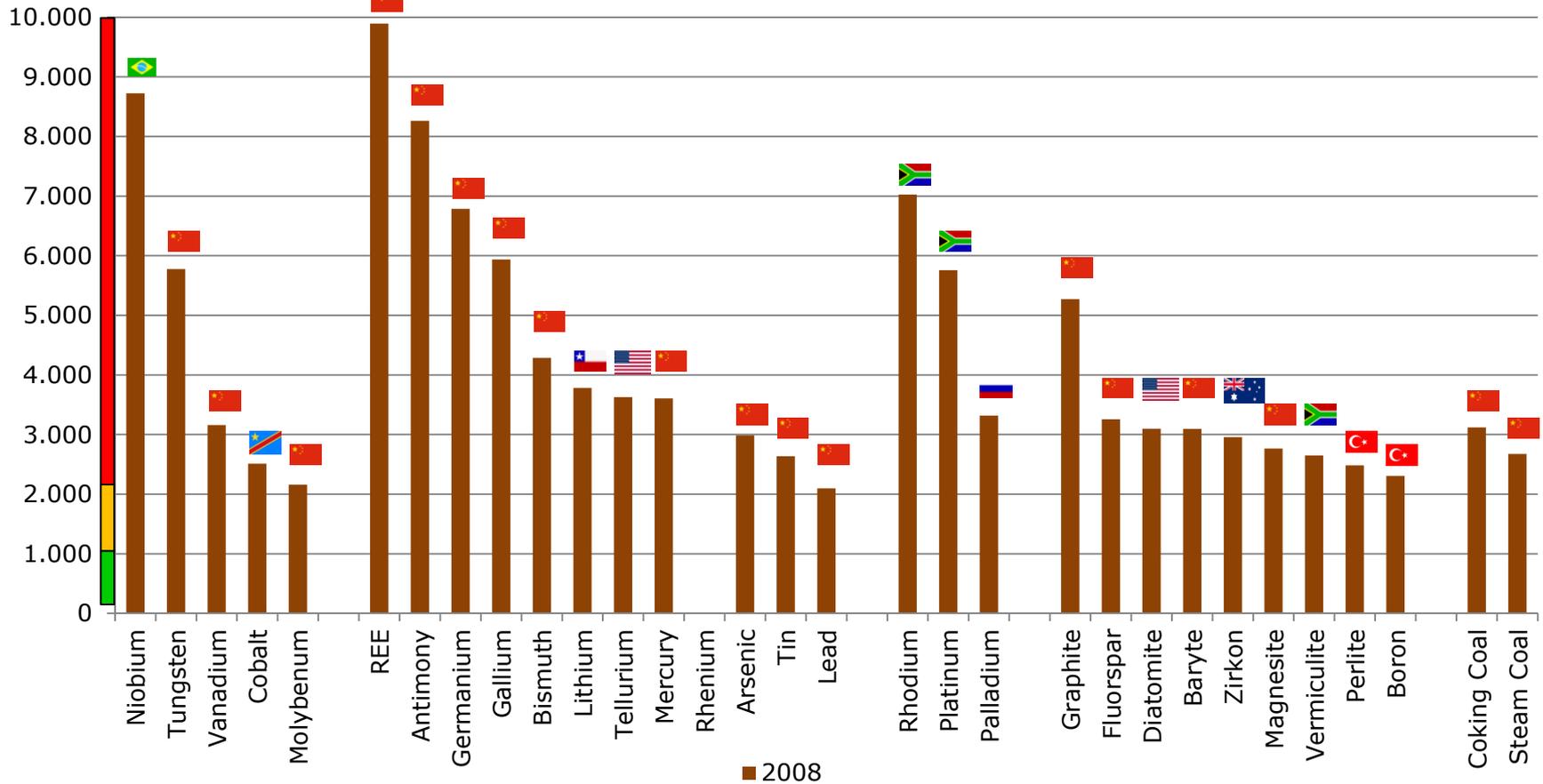
www.bmwfw.gv.at



Herfindahl-Hirschmann Indizes ausgewählter Rohstoffe, ■ ■ ■ HHI < 2.000  
(Länderkonzentration ■ gering ■ moderat ■ hoch)

# Länderkonzentrationen hoch HHI-Indizes > 2.000

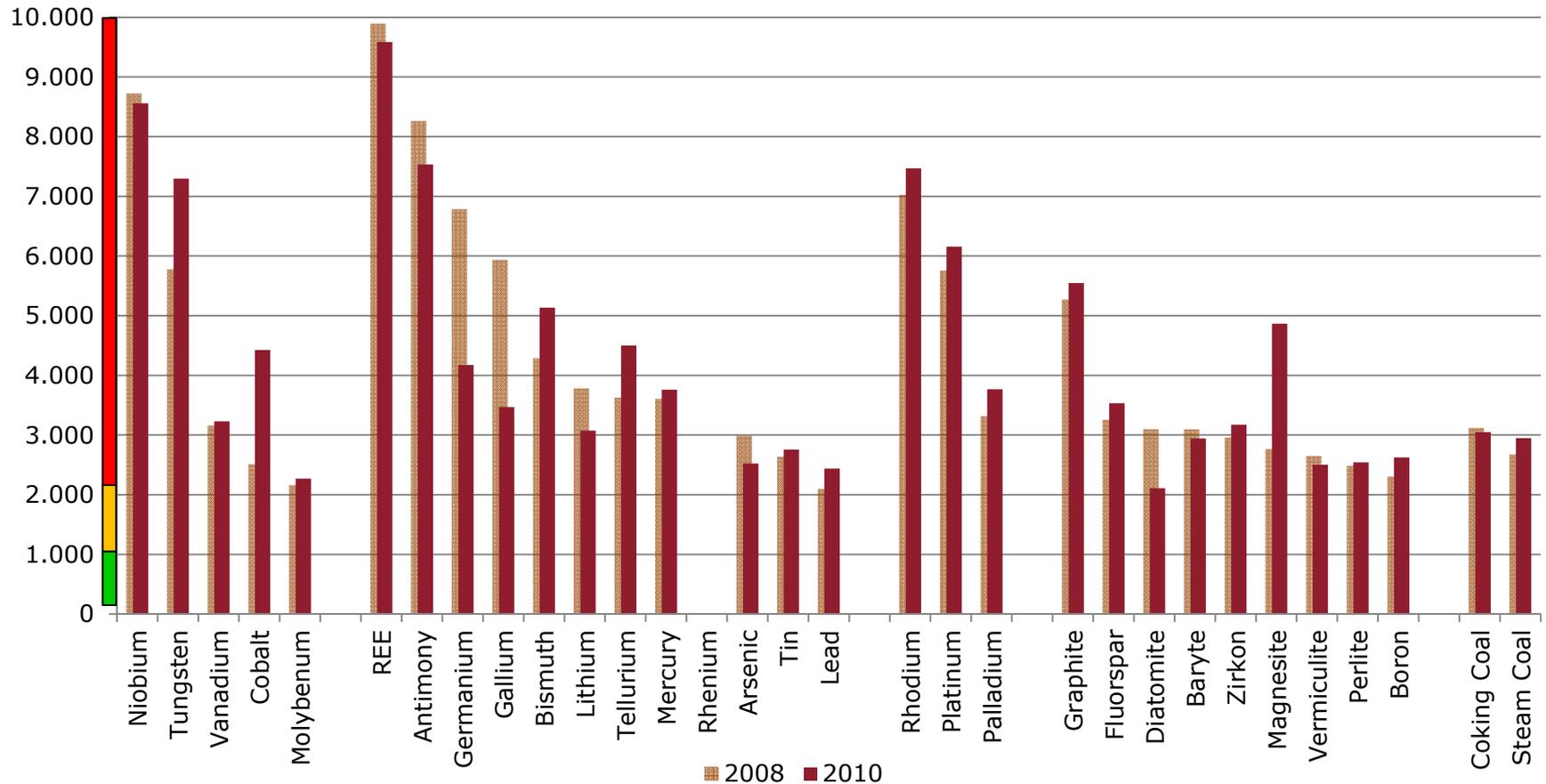
www.bmwfw.gv.at



Herfindahl-Hirschmann Indizes ausgewählter Rohstoffe, ■ HHI > 2.000  
(Länderkonzentration ■ gering ■ moderat ■ hoch)

# Länderkonzentrationen hoch HHI-Indizes > 2.000

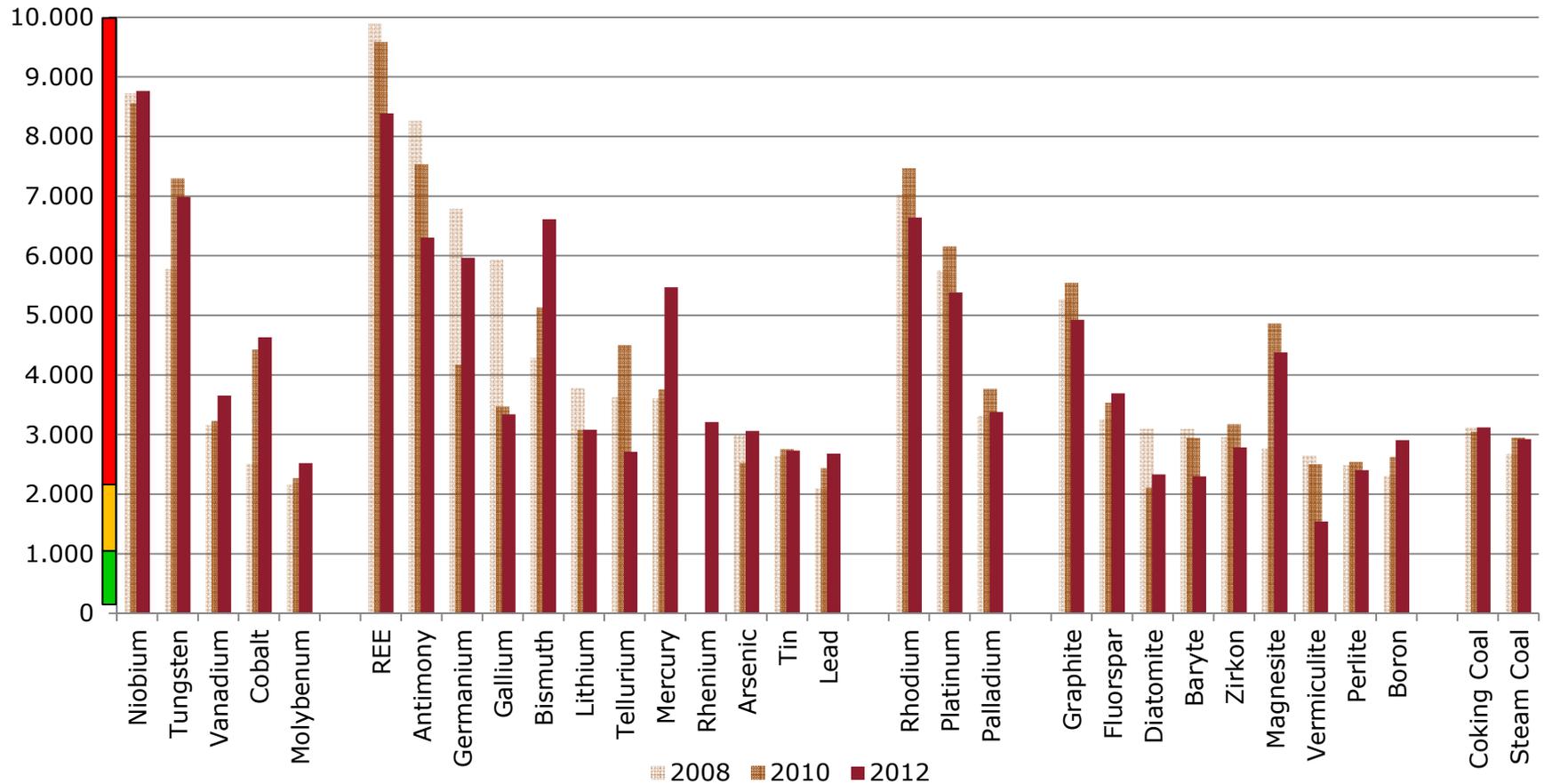
www.bmwfw.gv.at



Herfindahl-Hirschmann Indizes ausgewählter Rohstoffe, ■ HHI > 2.000  
(Länderkonzentration ■ gering ■ moderat ■ hoch)

# Länderkonzentrationen hoch HHI-Indizes > 2.000

www.bmwfw.gv.at



Herfindahl-Hirschmann Indizes ausgewählter Rohstoffe, ■ HHI > 2.000  
(Länderkonzentration ■ gering ■ moderat ■ hoch)

# Candidate Materials 2010

www.bmwf.w.gv.at

## Liste der „Candidate Materials 2010“ = 41

|           |                     |           |                    |                           |           |
|-----------|---------------------|-----------|--------------------|---------------------------|-----------|
| Aluminium | Antimony            | Barytes   | Bauxite            | Bentonite                 | Beryllium |
| Borates   |                     | Chromium  | Clays (and Kaolin) | Cobalt                    | Copper    |
| Diatomite | Feldspar            | Fluorspar | Gallium            | Germanium                 |           |
| Gypsum    |                     | Indium    | Iron ore           | Limestone<br>(high grade) | Lithium   |
| Magnesite | Magnesium           | Manganese | Molybdenum         | Natural Graphite          |           |
| Nickel    | Niobium             | Perlite   |                    | Platinum Group<br>Metals  |           |
|           | Rare Earth Elements |           | Rhenium            |                           |           |
|           | Silica Sand         |           | Silver             | Talc                      | Tantalum  |
| Tellurium |                     | Titanium  | Tungsten           | Vanadium                  | Zinc      |

# Critical Materials 2010

www.bmwf.wg.at



Bundesministerium für  
Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft

## Liste der „Critical Materials 2010“ = 14

|           |                                |                  |                    |                                  |                  |
|-----------|--------------------------------|------------------|--------------------|----------------------------------|------------------|
| Aluminium | <b>Antimony</b>                | Barytes          | Bauxite            | Bentonite                        | <b>Beryllium</b> |
| Borates   |                                | Chromium         | Clays (and Kaolin) | <b>Cobalt</b>                    | Copper           |
| Diatomite | Feldspar                       | <b>Fluorspar</b> | <b>Gallium</b>     | <b>Germanium</b>                 |                  |
| Gypsum    |                                | <b>Indium</b>    | Iron ore           | Limestone<br>(high grade)        | Lithium          |
| Magnesite | <b>Magnesium</b>               | Manganese        | Molybdenum         | <b>Natural<br/>Graphite</b>      |                  |
| Nickel    | <b>Niobium</b>                 | Perlite          |                    | <b>Platinum Group<br/>Metals</b> |                  |
|           | <b>Rare Earth<br/>Elements</b> |                  | Rhenium            |                                  |                  |
|           | Silica Sand                    |                  | Silver             | Talc                             | <b>Tantalum</b>  |
| Tellurium |                                | Titanium         | <b>Tungsten</b>    | Vanadium                         | Zinc             |

# Candidate Materials 2014

www.bmwf.gv.at

## Liste der „Candidate Materials 2014“ = 54

|                      |                             |                             |                    |                             |                            |
|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------|
| Aluminium            | Antimony                    | Barytes                     | Bauxite            | Bentonite                   | Beryllium                  |
| Borates              | Coking Coal                 | Chromium                    | Clays (and Kaolin) | Cobalt                      | Copper                     |
| Diatomite            | Feldspar                    | Fluorspar                   | Gallium            | Germanium                   | Gold                       |
| Gypsum               | Hafnium                     | Indium                      | Iron ore           | Limestone (high grade)      | Lithium                    |
| Magnesite            | Magnesium                   | Manganese                   | Molybdenum         | Natural Graphite            | Natural Rubber (Kautschuk) |
| Nickel               | Niobium                     | Perlite                     | Phosphate Rock     | Platinum Group Metals       | Potash                     |
| Pulpwood (Faserholz) | Rare Earth Elements - Heavy | Rare Earth Elements - Light | Rhenium            | Sawn Softwood (Schnittholz) | Scandium                   |
| Selenium             | Silica Sand                 | Silicon Metal               | Silver             | Talc                        | Tantalum                   |
| Tellurium            | Tin                         | Titanium                    | Tungsten           | Vanadium                    | Zinc                       |

# Critical Materials 2014

www.bmwf.wg.at

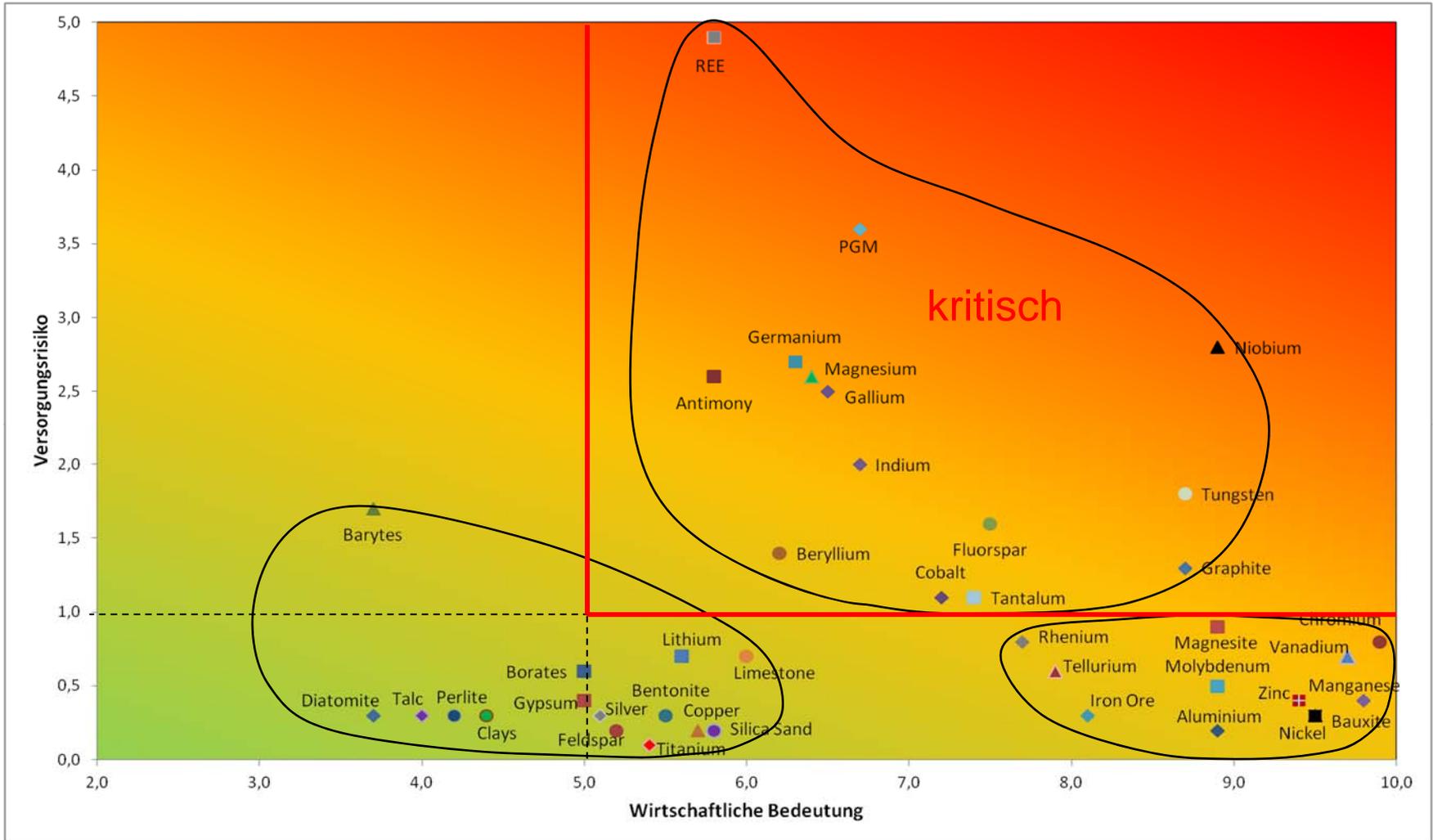


Bundesministerium für  
Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft

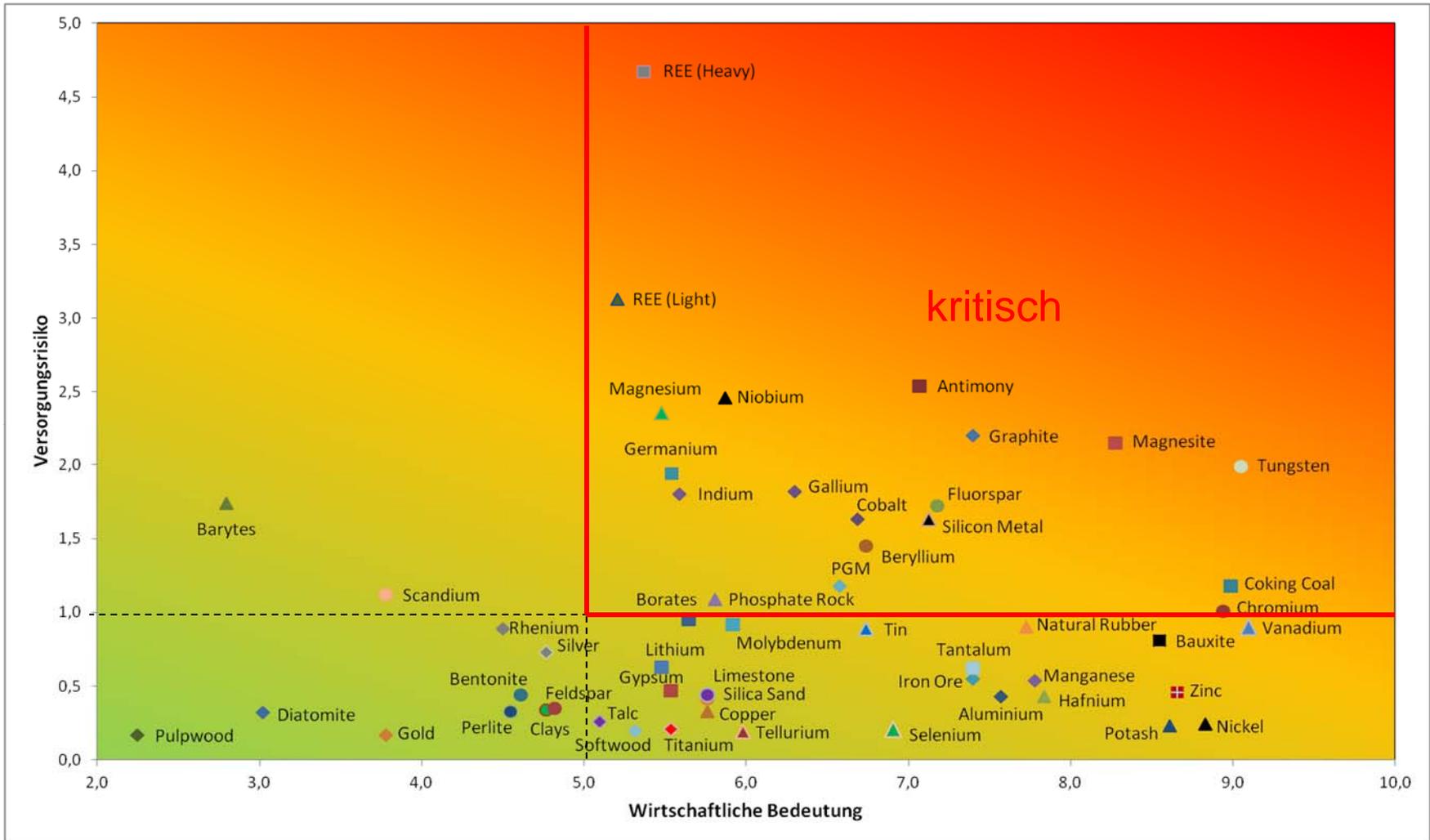
## Liste der „Critical Materials 2014“ = 20

|                  |                                    |                                    |                       |                              |                  |
|------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------------|------------------|
| Aluminium        | <b>Antimony</b>                    | Barytes                            | Bauxite               | Bentonite                    | <b>Beryllium</b> |
| <b>Borates</b>   | <b>Coking Coal</b>                 | <b>Chromium</b>                    | Clays (and Kaolin)    | <b>Cobalt</b>                | Copper           |
| Diatomite        | Feldspar                           | <b>Fluorspar</b>                   | <b>Gallium</b>        | <b>Germanium</b>             | Gold             |
| Gypsum           | Hafnium                            | <b>Indium</b>                      | Iron ore              | Limestone (high grade)       | <b>(Lithium)</b> |
| <b>Magnesite</b> | <b>Magnesium</b>                   | Manganese                          | Molybdenum            | <b>Natural Graphite</b>      | Natural Rubber   |
| Nickel           | <b>Niobium</b>                     | Perlite                            | <b>Phosphate Rock</b> | <b>Platinum Group Metals</b> | Potash           |
| Pulpwood         | <b>Rare Earth Elements - Heavy</b> | <b>Rare Earth Elements - Light</b> | Rhenium               | Sawn Softwood                | Scandium         |
| Selenium         | Silica Sand                        | <b>Silicon Metal</b>               | Silver                | Talc                         | Tantalum         |
| Tellurium        | Tin                                | Titanium                           | <b>Tungsten</b>       | Vanadium                     | Zinc             |

# Kritische Rohstoffe 2010



# Kritische Rohstoffe 2014



|                                   | 2010                                      | 2014  |
|-----------------------------------|---|---|
| Anzahl der untersuchten Rohstoffe | 41  | 54  |
|                                   | Nicht-energetische mineralische Rohstoffe | Nicht-energetische mineralische Rohstoffe + biotische Rohstoffe |
| Kritische Rohstoffe               | 14  | 20  |

- ➔ Aufteilung REE in „schwere“ und „leichte“ REE und Scandium
- ➔ Aufteilung Silica in „Quarzsand“ und „Si-Metall“
- ➔ erstmalige Bewertung von Kokskohle, Gold, Hafnium, Phosphat, Kali, Selen und Zinn
- ➔ erstmalige Bewertung von Faserholz, Schnittholz, Naturkautschuk

## Analog 2010 empfiehlt die Arbeitsgruppe eine Reihe von Maßnahmen:

- Beseitigung von **Handelsverzerrungen und –hemmnissen** durch Diplomatie und Handelsabkommen
- Intensivierung der **Suche und Erschließung** von Vorkommen im EU-Inland (z. B.: Sb Italien, PGM Finnland, W Portugal/UK, ...)
- Nutzung des Wertstoffinhaltes aus **alten Bergbauhalden**
- Erleichterung des **Zugangs** zu Vorkommen in EU-Mitgliedsstaaten
- Verstärkte **Rückgewinnung** aus Alt- und Abfallstoffen
- Entwicklung von Produkten mit gleichen Materialeigenschaften bei geringerem Rohstoffeinsatz (**Ressourceneffizienz**)
- ...

Zur Umsetzung dieser Maßnahmen sollen vor allem die bestehenden Möglichkeiten der **EU Forschungs- und Förderprogramme** ausgenutzt, gegebenenfalls erweitert werden.

# Glück Auf und danke für Ihre Aufmerksamkeit

<http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/critical/>

<http://www.bmwf.w.gv.at/EnergieUndBergbau/WeltBergbauDaten/>

DI Christian Reichl

BM für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft

Montanbehörde