

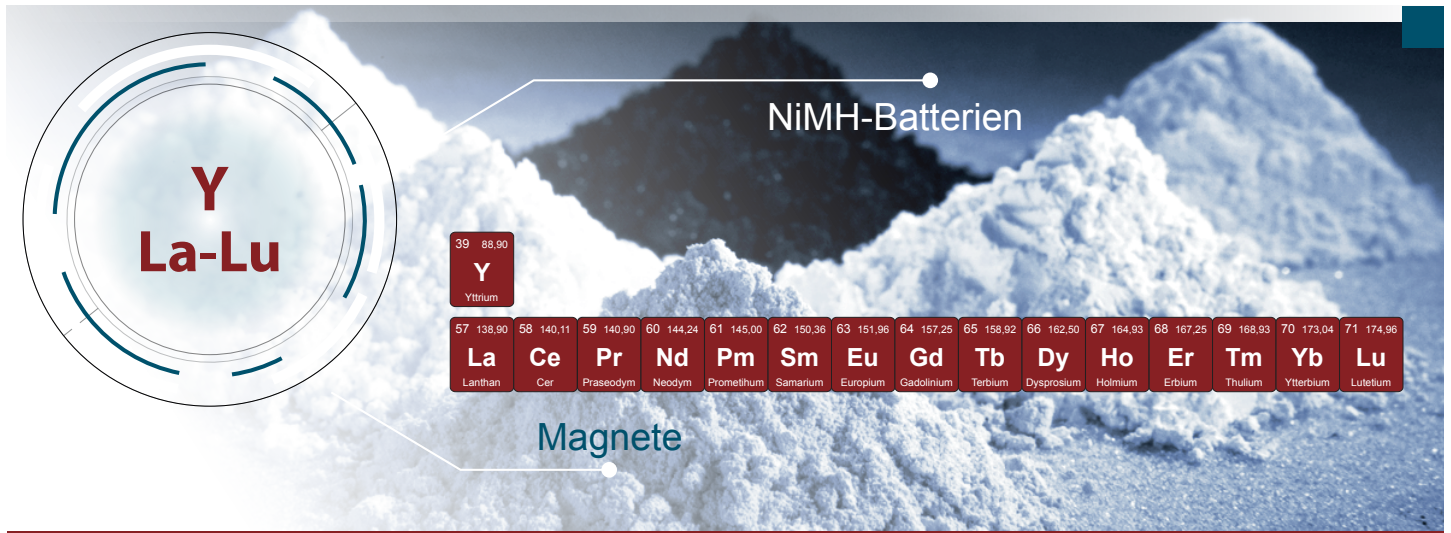
Rohstoff Seltene Erden

material

Unter dem Begriff Seltene Erden (SE) werden Lanthan und die im Periodensystem auf das Lanthan folgenden Elemente Cer, Praseodym, Neodym, Promethium, Samarium, Europium, Gadolinium, Terbium, Dysprosium, Holmium, Erbium, Thulium, Ytterbium, Lutetium einschließlich des chemisch ähnlichen Elements Yttrium zusammengefasst. Gelegentlich wird auch Scandium zu den Seltenen Erden gezählt.

Lanthan, Cer, Praseodym und Neodym gehören zu den leichten Seltenen Erden (Cer-Gruppe) und kommen in den meisten Lagerstätten deutlich häufiger vor als die anderen.

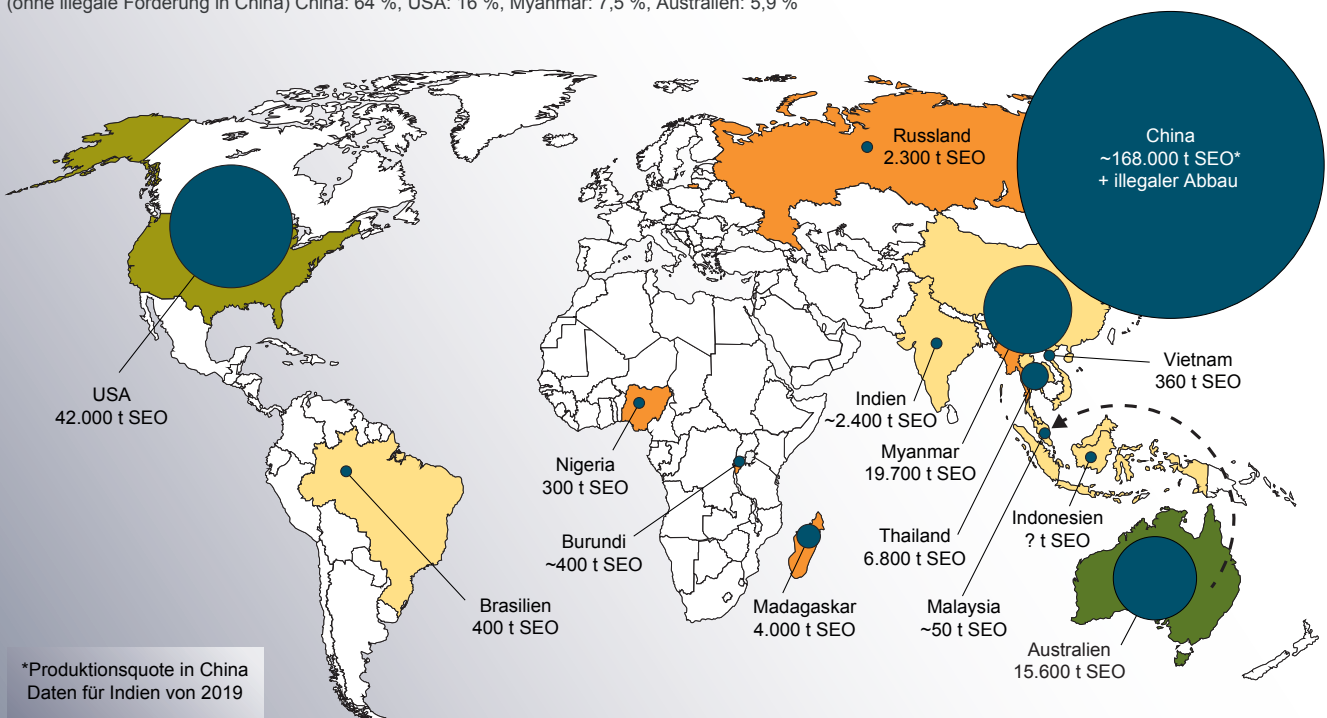
Seltene Erden werden heute fast ausschließlich nach element- und hochreiner Aufbereitung in zahlreichen Hochtechnologiebereichen und Energiespartechnologien eingesetzt.



Produktion

Bergwerksförderung 2021: ca. 262.000 t SEO

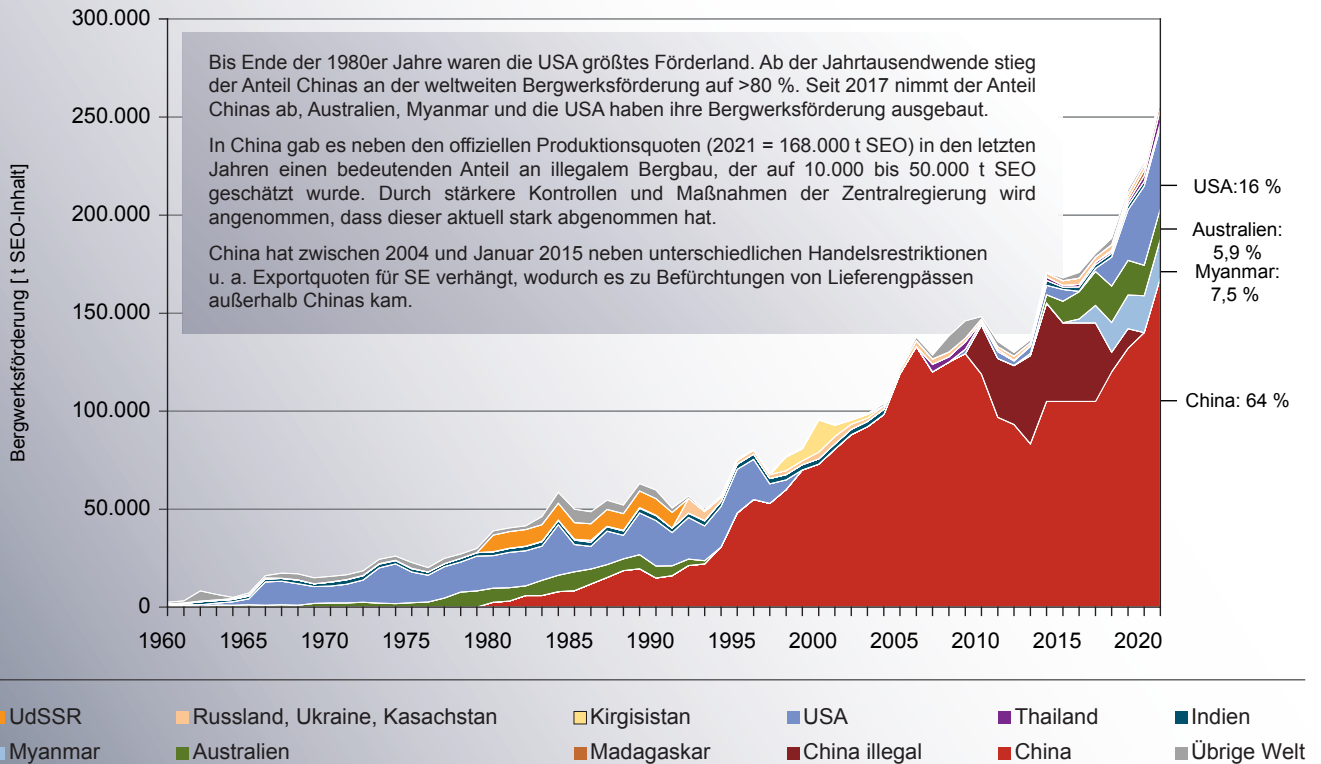
(ohne illegale Förderung in China) China: 64 %, USA: 16 %, Myanmar: 7,5 %, Australien: 5,9 %



*Produktionsquote in China
Daten für Indien von 2019

Länderrisiko 2021 ■ sehr niedrig (+1,5 bis +2,5) ■ niedrig (+0,5 bis +1,5) ■ mäßig (-0,5 bis +0,5) ■ hoch (-1,5 bis -0,5) ■ sehr hoch (-2,5 bis -1,5)

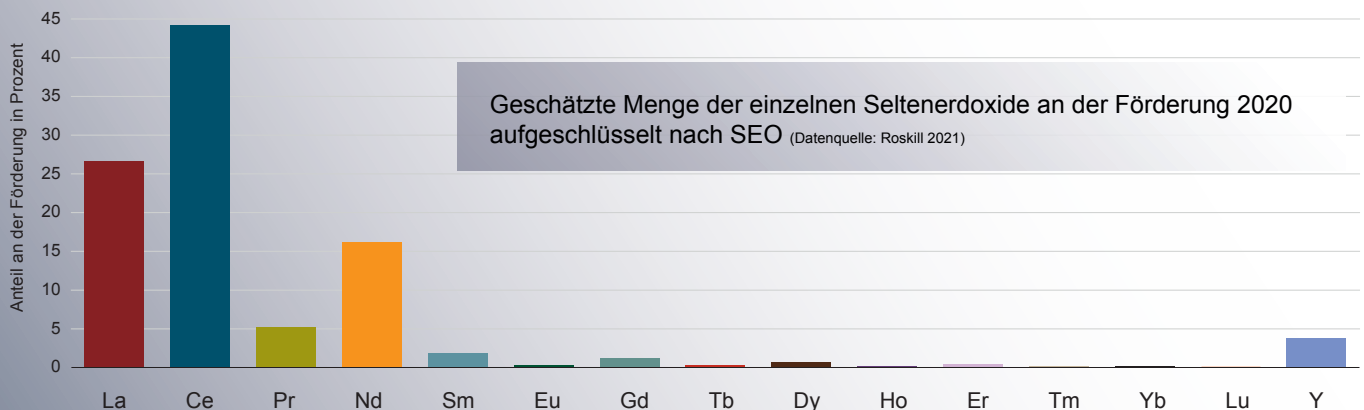
Bergwerksförderung seit 1960



Die Seltenen Erden können nur zusammen abgebaut werden. Die gewinnbare Menge einzelner Seltenerdoxide (SEO) hängt somit von der Lagerstättenzusammensetzung ab.

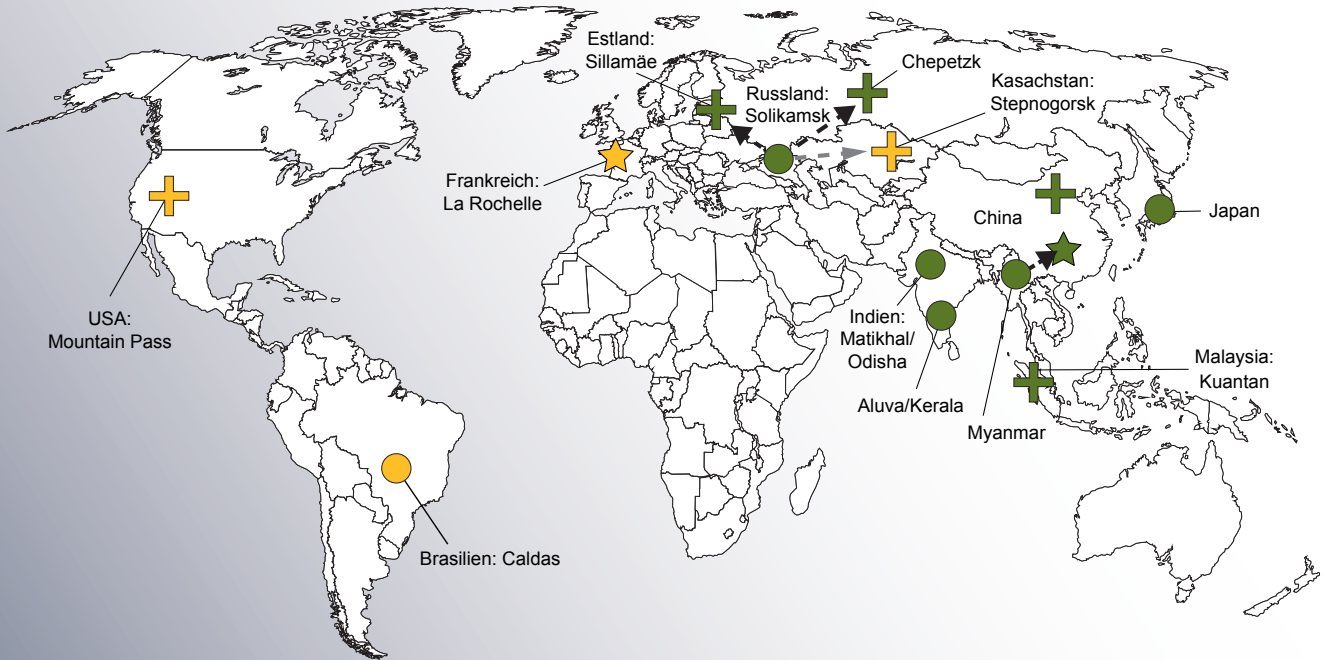
Die häufigeren, leichten Seltenen Erden Cer, Lanthan, Neodym und Praseodym kommen in den meisten Lagerstätten deutlich häufiger vor als die anderen, so z. B. auch in Bayan Obo, der bei weitem größten Lagerstätte Chinas.

Schwere Seltene Erden (bspw. Dysprosium) stammen hauptsächlich aus Ionenaustauschtonen im Süden Chinas oder Myanmar.



SE-Raffinadeproduktion: Separations- und Verarbeitungsanlagen

Die Aufbereitung der Erze bzw. Trennung in die einzelnen SEO erfordert viel Knowhow und findet nur an wenigen Produktionsstätten, ebenfalls vor allem in China aber auch Malaysia, Estland und Russland statt.



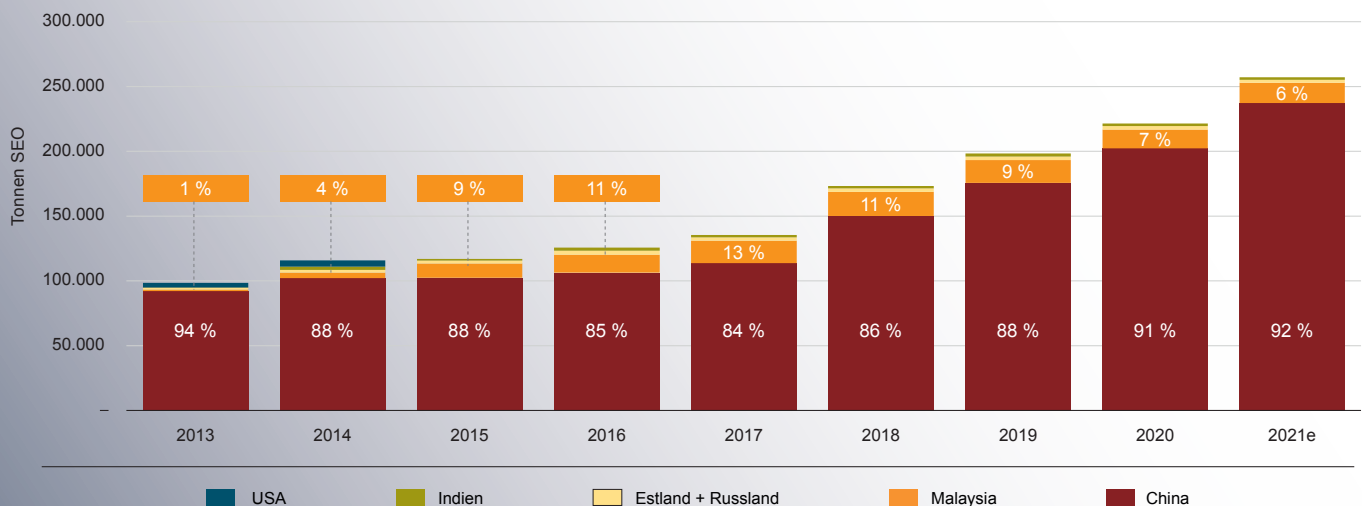
■ in Betrieb
 ■ geplant
 ★ Anlage für schwere SE
 ● Anlage für SE-Verbindungen/gemischte Oxide oder unbekannt
 + Anlage für Separation in Einzeloxide/Elemente

Verwendung

Für die Aufbereitung von SE-Konzentrat erfolgt meist zunächst eine Oxalat-Fällung, eine Calcination und anschließend die Separation der Oxide über die Solvent-Extraktion.

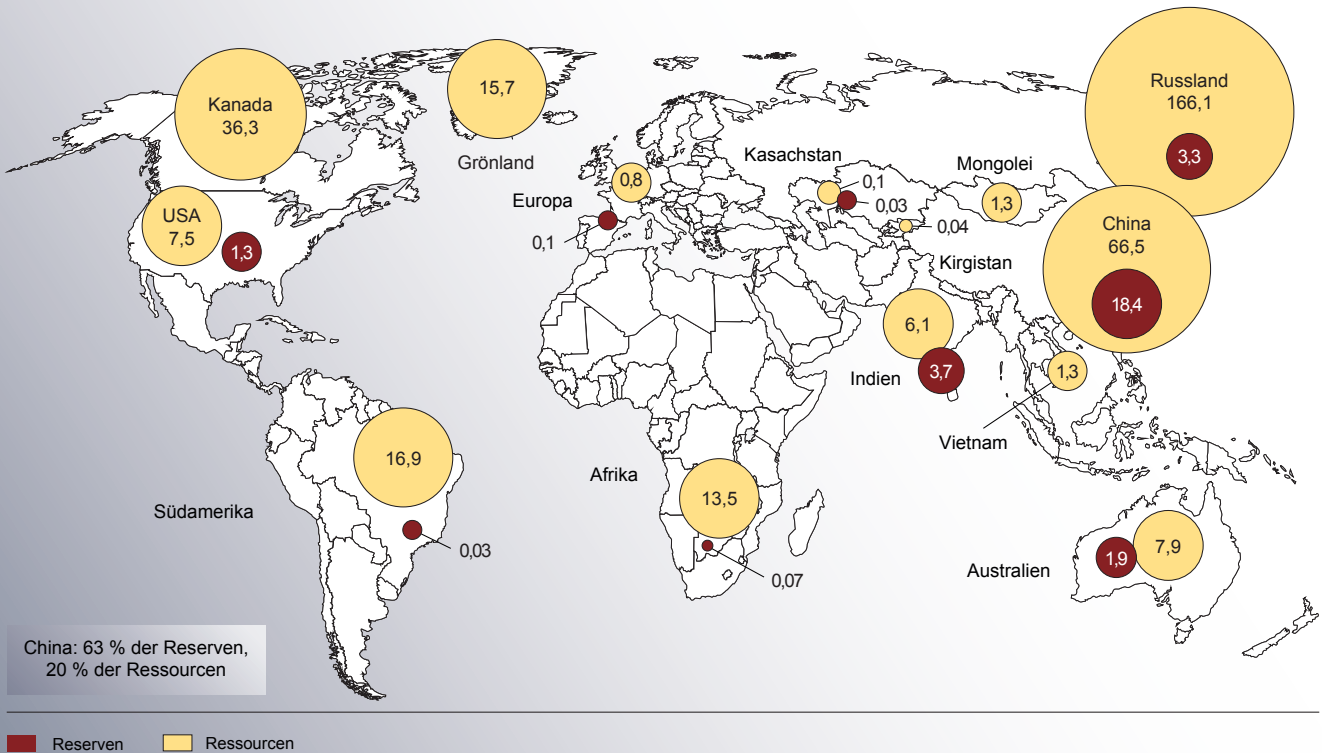
Die Oxide können zu Metallen und Legierungen weiterverarbeitet werden. Nicht in allen Anlagen werden alle Aufbereitungsschritte durchgeführt.

Geschätzte Raffinadeproduktion



Vorräte von SE im Jahr 2020 in Mio. t SEO

Seltene Erden sind nicht selten. Neodym beispielsweise ist häufiger als Blei.



Verwendung

Seltene Erden werden heute fast ausschließlich nach element- und hochreiner Aufbereitung in zahlreichen Hochtechnologiebereichen eingesetzt.

Hauptanwendungsbereich sind Permanentmagnete (NdFeB-Magnete), Metalllegierungen (NiMH-Batterien), Katalysatoren und Polituren. Wobei die einzelnen Seltenen Erden für ganz verschiedene Anwendungen genutzt werden.

Die Nachfrage nach SE wird zunehmen, aber nicht bei allen SE gleichermaßen. Hohe Wachstumsraten für die zukünftige Verwendung werden vor allem bei Magneten (für die vor allem Neodym, Dysprosium, Praseodym und Terbium verwendet werden), aber auch Batterien (Lanthan, Cer) erwartet. Hingegen ist der Einsatz in Leuchtmitteln (z. B. Europium) rückläufig.



Verwendung

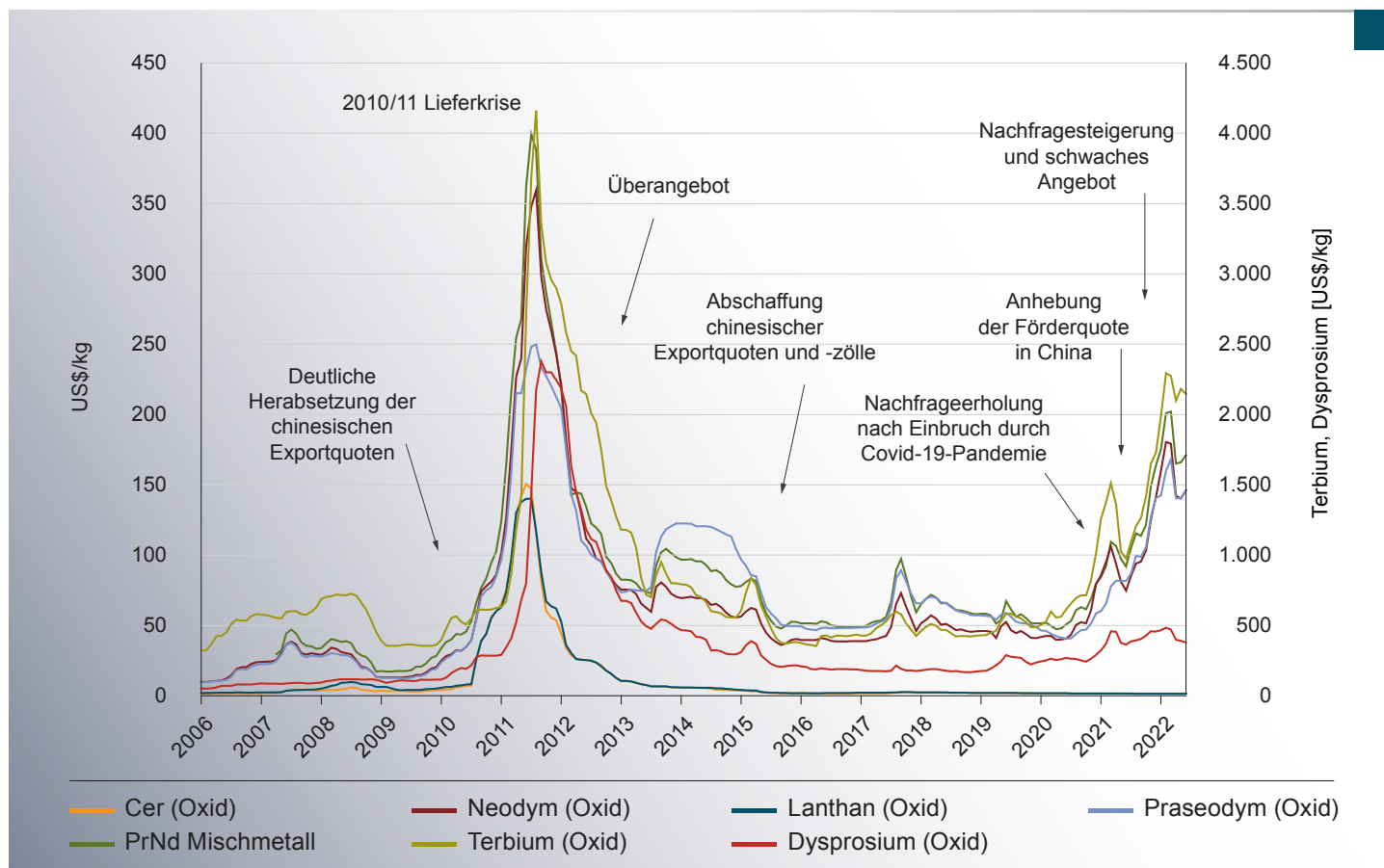
Leistungsstarke Magnete für den Antrieb von E-Motoren, z. B. in Elektro- und Hybrid-Fahrzeugen oder Windkraftanlagen (offshore) sind wichtige Nachfragetreiber.

Beispielsweise werden für wartungsarme permanentmagnetisch erregte Direct-Drive-Windkraftanlagen für den Offshore-Bereich hohe Massen an NdFeB-Magneten eingesetzt.

Durch den technischen Fortschritt ergeben sich dabei ständig neue Einsatzbereiche für SE, während andere an Bedeutung verlieren.

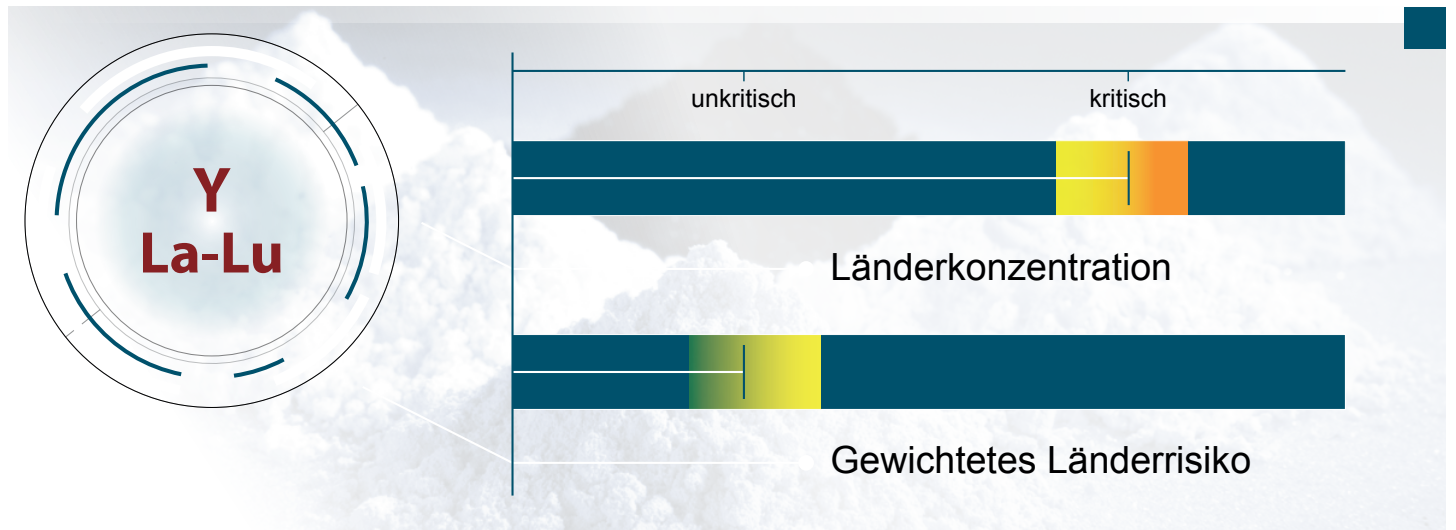


Preisentwicklung



China dominiert mit über 60 % die Bergwerksförderung und mit etwa 90 % die Raffinadeproduktion.

Durch diese enorme Länderkonzentration auf China können Handelsbeschränkungen, wie Exportzölle und Ausfuhrbeschränkungen, für Seltene Erden zu ernsthaften Lieferengpässen führen.



Notizen

Kontakt

Deutsche Rohstoffagentur (DERA) in der
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)

Wilhelmstraße 25 – 30
13593 Berlin

Tel.: +49 30 36993 226

E-Mail: dera@bgr.de

Web: www.deutsche-rohstoffagentur.de