

Seltene Erden: Umkämpfte Rohstoffe der Zukunft

Teil A: Menschenrechtsverletzungen und Umweltauswirkungen im Rennen um die „grünen“ Hoffnungsträger

Für eine detaillierte Fallstudie zu einem Minenprojekt lesen Sie Teil B: „Widerstand gegen den Abbau Seltener Erden in Madagaskar“



„Die Nachfrage nach seltenen Erden, die in Permanentmagneten, etwa für Elektrofahrzeuge, digitale Technologien oder Windgeneratoren zum Einsatz kommen, könnte sich bis 2050 verzehnfachen. [...] [Die] Europäische Rohstoffallianz [wird] die Widerstandsfähigkeit der EU in der Wertschöpfungskette der seltenen Erden [...] stärken, da dies für die [...] EU (u.a. erneuerbare Energien, Verteidigung und Raumfahrt) von entscheidender Bedeutung ist.“

Mitteilung der EU-Kommission 2020 zu „kritischen“ Rohstoffen¹

„Der Abbau strategischer Mineralien wie Seltener Erden hat wiederum schwerwiegende soziale und ökologische Folgen [...]. Die viel zitierten positiven Beiträge von Bergbauprojekten für den Umstieg von fossiler auf „grüne“ Energie, indem sie strategische Rohstoffe für die Energiewende liefern, entpuppen sich angesichts der enormen damit verbundenen Kosten, die zum Großteil auf Frauen und die Natur ausgelagert werden, als Illusion.“

Zo Randriamaro (CRAAD-OI), Soziologin und Autorin der Fallstudie zu Madagaskar²

Eine Publikation von

SÜDWIND

Seltene Erden begegnen uns alltäglich: im Elektroauto an der Straßenecke, im Windrad am Horizont, in der Festplatte des Laptops, beim Musikhören mit den AirPods. Zahlreiche Branchen – von der Elektronikindustrie, über Medizin, Verkehr, und Energie, bis hin zu Militärtechnik – treiben den Bedarf nach Seltenen Erden in den letzten Jahren in die Höhe. Größere Bekanntheit erlangten sie in den Diskussionen über Auswege aus der Klimakrise: In ihrer Anwendung in leistungsstarken Dauermagneten, welche effiziente E-Autos und Wind-

kraftanlagen erst ermöglichen, sind Seltene Erden zentrale Inhaltsstoffe, um Alternativen zur Verbrennung von Öl, Kohle und Gas aufzubauen. So wichtig dieser Umstieg auf erneuerbare Energien und alternative Antriebsformen ist – nicht vergessen werden darf dabei, dass auch sogenannte „klimaneutrale“ Technologien Rohstoffe benötigen. Und diese müssen erst einmal aus der Erde geholt, aufbereitet und über weite Strecken transportiert werden. So z. B. von einer Mine in Madagaskar, über eine Weiterverarbeitungsanlage in China bis in

das VW-Werk in Deutschland. Dieses Informationsblatt betrachtet Verwendung, Vorkommen und Abbau der Seltenen Erden. Es möchte damit einen Rahmen bieten, um die Fallstudie zu einem Bergbauprojekt im Norden Madagaskars (-> Teil B) in die breitere Debatte um „kritische“ Rohstoffe einzuordnen. Gemeinsam möchten beide Teile zum Nachdenken einladen, wie unsere Lebens- und Produktionsweise mit Menschen und Ökosystemen weltweit zusammenhängt, und wie ein sozial und ökologisch gerechteres Wirtschaften aussehen kann.

17 Elemente

Seltene Erden, genauer gesagt „Metalle der Seltenen Erden“, sind 17 chemische Elemente, die in der 3. Nebengruppe (21, 39) des Periodensystems und der Gruppe der Lanthanoide (57–71) zu finden sind:

Scandium, Yttrium, Lanthan, Cer, Praseodym, Neodym, Promethium, Samarium, Europium, Gadolinium, Terbium, Dysprosium, Holmium, Erbium, Thulium, Ytterbium, Lutetium

3. Nebengruppe



Lanthanoide



17 Metalle der Seltenen Erden im Periodensystem



Alle Lanthanoide (außer dem radioaktiven Promethium), © Tomihandorf, CC BY-SA 3.0

Weder „selten“ noch „Erden“

Der gebräuchliche Name „Seltene Erden“ ist gleich in zweifacher Hinsicht irreführend. Der Begriff „Erden“ ist ein alter chemischer Name für Sauerstoff-Verbindungen (Oxide). Die Seltenerdmetalle kommen in der Erdkruste nie in reiner Form vor, sondern immer in chemischen Verbindungen, oft auch als Oxide – daher der Name Erden, selbst wenn

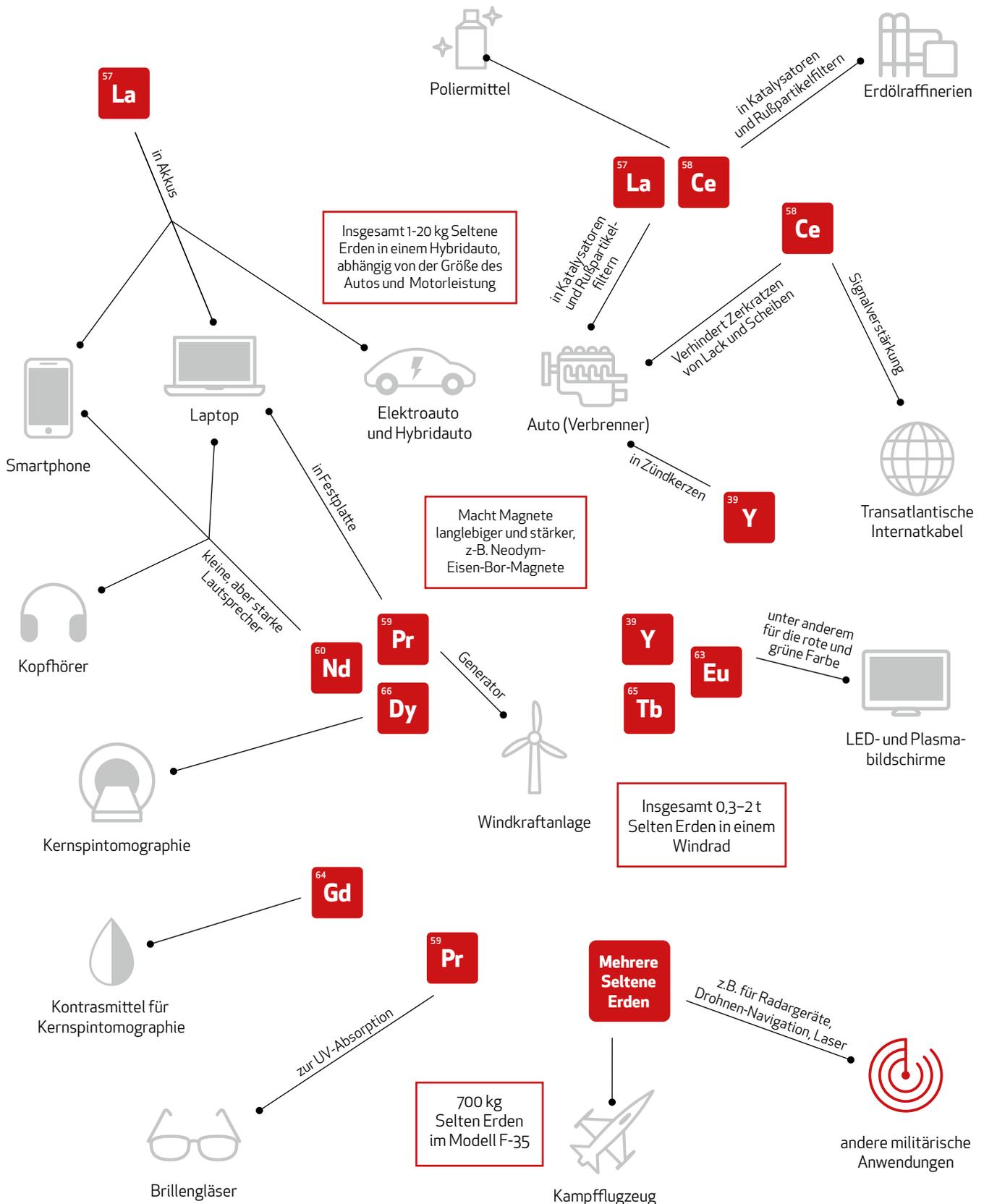
die reinen Metalle gemeint sind. Ebenfalls auf die Zeit ihrer Entdeckung im 18. Jahrhundert geht die Bezeichnung „selten“ zurück: sie waren damals neu und somit wurde schlicht angenommen, sie seien selten.³

So selten sind sie aber gar nicht. In der Erdkruste sind die Seltenerd-

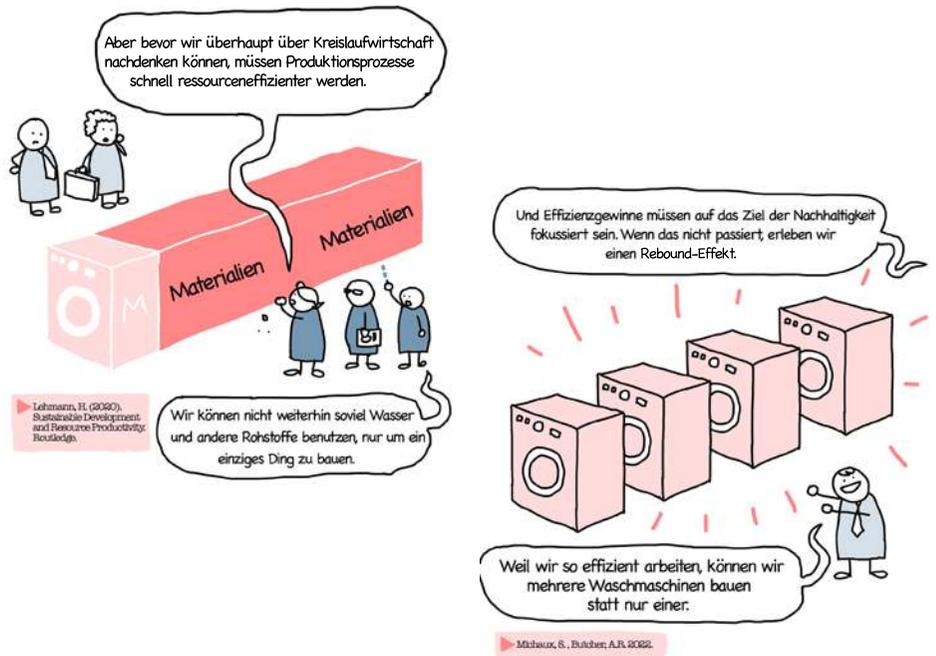
metalle ähnlich häufig wie Kupfer anzutreffen. Nur das instabile, radioaktive Promethium ist wirklich selten. Selbst von Thulium, das seltenste der stabilen Seltenen Erden, gibt es auf der Erde größere Vorkommen als von Gold oder Platin.⁴

Verwendung

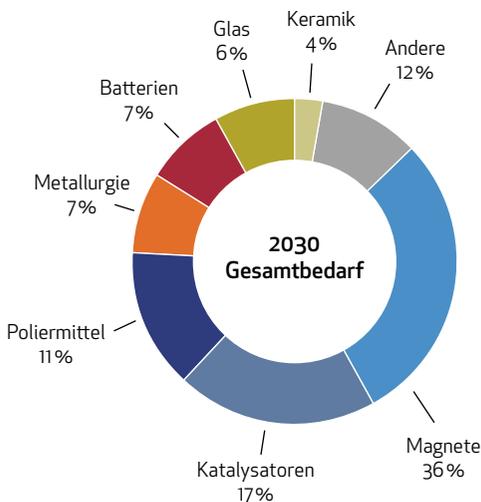
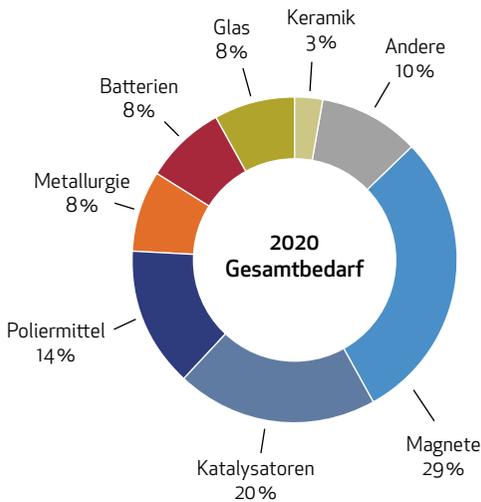
Durch ihre besonderen magnetischen, elektrischen und optischen Eigenschaften wurden die Seltenen Erden zu zentralen Bestandteilen zahlreicher Technologien.



Seltene Erden finden in unterschiedlichen Bereichen Verwendung: von der Unterhaltungselektronik, erneuerbaren Energien und Verkehr, über Medizin, Kommunikation und Navigation, bis hin zu militärischen Anwendungen. Ihre Eigenschaften tragen dazu bei, dass leistungsstarke, kleine Geräte erst möglich werden (z. B. Tablets statt Computer). Außerdem können sie zur Energieeffizienz von Geräten beitragen – eine Ersparnis, welche aber wiederum durch den Bau von größeren oder schlicht mehr Produkten in einer wachstumsgetriebenen Wirtschaft schnell wieder in einen Mehrverbrauch mündet (Rebound-Effekt).



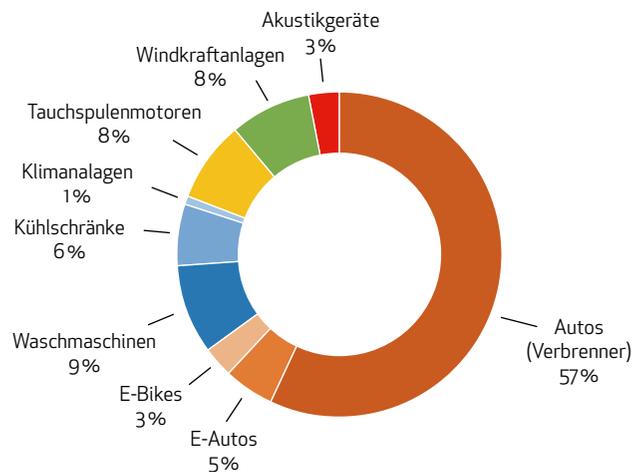
https://janegoodall.at/wp-content/uploads/2023/03/Comic_Kreislaufwirtschaft.pdf (S. 20)



Verwendung Seltener Erden nach Anwendungsbereichen, 2020 und Prognose 2030⁶

Zwar ist es richtig, dass 2020 ein Drittel aller Seltenen Erden in Magneten (und damit z. B. in Windrädern oder E-Autos) zum Einsatz kam.⁷ Doch der Blick auf die Vielzahl der Anwendungen zeigt auch, dass es nicht allein der Ausbau erneuerbarer Energien (z. B. Windräder) ist, die den Bedarf an Seltenen Erden derart hoch hält, sondern auch andere Sektoren um diese Rohstoffe konkurrieren und Bedarf anmelden – mit mehr (z. B. Medizin) oder weniger großem (z. B. Militär) gesellschaftlichen Nutzen.

So wanderten 2019 z. B. noch 57 % des Neodyms in Autos mit Verbrennungsmotor, nur 5 % in E-Autos, 8 % in Windkraftanlagen und 3 % in E-Bikes.⁸ Eine Erzählung, welche die Verkehrs- und Energiewende als alleinigen Nachfrage-Treiber nach Seltenen Erden darstellt – wie sie auch von der Bergbau-Industrie gern bedient wird als Argument für den weltweiten Ausbau von Minen – läuft Gefahr, Einsparungspotentiale in anderen Bereichen aus dem Blick zu verlieren.

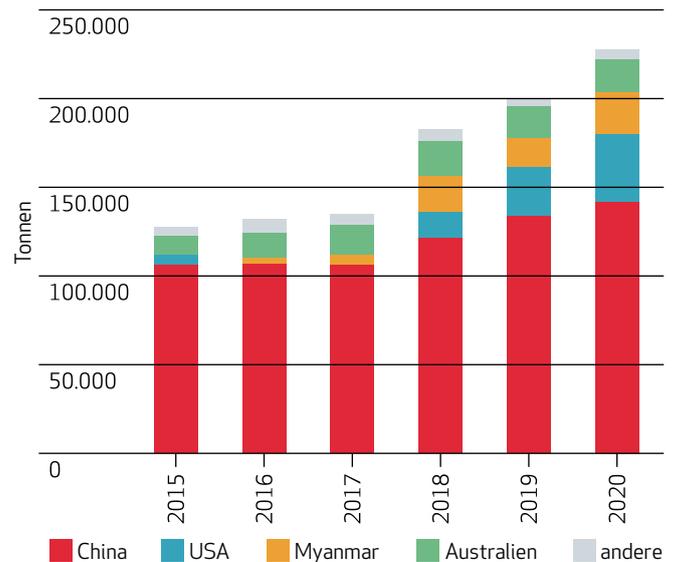


Verwendung von Neodym weltweit im Jahr 2019: Auch in vielen fossilen Technologien stecken Seltene Erden, nicht nur in sogenannten grünen Technologien.⁹

Vorkommen und Abbau

Seltene Erden sind als Spuren fast in jedem Boden vorhanden, aber selten in einer ausreichend hohen Konzentration, ab der ein bergbaulicher Abbau in Erwägung gezogen wird.¹⁰ Die „United States Geological Survey“ listet dennoch 800 bekannte Lagerstätten Seltener Erden auf, die zudem weltweit verteilt sind.¹¹ Obwohl Lagerstätten also an verschiedenen Orten entdeckt wurden, konzentrieren sich aktive Minen zur Gewinnung Seltener Erden dennoch auf wenige Länder.

Weltweit wurden 2020 214.000 t Seltenerd-Oxide gefördert, 57 % dieser Menge kam dabei aus chinesischen Bergwerken. Hinsichtlich der raffinierten Endprodukte liegt China 2020 bei 85 % Weltmarktanteil, da chinesische Anlagen auch importierte Erze weiterverarbeiten.¹² Bis 2010 waren es sogar 97%.¹³ Da China damals seine Beinahe-Monopolstellung für starke Preissteigerungen zu nutzen wusste, stiegen auch wieder andere Länder in die Förderung ein. Zum einen ließen die höheren Preise eine Förderung wieder wirtschaftlich rentabel erscheinen, zum anderen fürchtete die Industrie Versorgungsengpässe und machte dementsprechend Druck.



Weltweiter Abbau von Seltenerd-Oxiden¹⁴

China

- Vorkommen: 44 Mio. t (ein Drittel der weltweiten Reserven)
- Produktion 2022: 210.000 t¹⁵ (siehe Fotos rechte Seite)

USA

- Vorkommen: 2,3 Mio. t
- Produktion 2022: 43.000 t¹⁸ (zweitgrößter Förderer nach China)
- In der Mountain-Pass-Mine in Kalifornien wurden seit 1965 Seltene Erden gefördert. Das Abwasser verdunstete einfach, übrig blieb belasteter Staub, der sich in der windigen Gegend verteilte. Wegen dieser Umweltbedenken wurde das Bergwerk zunächst geschlossen. 2018 nahm es die Produktion wieder auf. Ein annähernd geschlossener Wasserkreislauf soll den Wasserverbrauch und die Umweltbelastung vermindern.¹⁹ (siehe Titelbild)

Australien

- Produktion 2020: 18.000 t²⁰ (drittgrößter Produzent)
- größtes Bergwerk: Mount-Weld-Mine²¹

Spanien

Auch hier gibt es Vorkommen Seltener Erden, aber aufgrund ökologischer Bedenken hat die Bevölkerung den Abbau bisher verhindert.²²

Deutschland

In Storkwitz bei Sachsen sind Seltene-Erden-Vorkommen bekannt. Sie werden jedoch als zu gering für einen Abbau eingeschätzt.²³

Schweden

Für großes Medien-Echo sorgte die Entdeckung von geschätzt 1 Mio. t Seltenerd-Oxiden im Jänner 2023 bei Kiruna.²⁴ Die EU hofft dadurch unabhängiger von Importen aus China zu werden und überlegt gemeinsam mit dem Unternehmen LKAB bereits, wie die Zulassungsverfahren, die ansonsten 10–15 Jahre dauern, beschleunigt werden können. Fraglich ist, ob bei größerem Zeitdruck noch alle relevanten Meinungen ausreichend Gehör finden, wie beispielsweise diejenige der dort Rentierzucht betreibenden Samen.

Der Abbau Seltener Erden und ihre Weiterverarbeitung haben schwerwiegende Folgen für die Bergarbeiter:innen, die umliegenden Gemeinden und Ökosysteme. Je nach Region und getroffenen Vorkehrungen sind manche Auswirkungen mehr oder weniger stark ausgeprägt, lassen sich aber nicht ganz vermeiden.

- Fundorte Seltener Erden sind oft gleichzeitig Lagerstätten der radioaktiven Elemente Uran und Thorium. Spuren davon landen auf Abraumhalden. Über Staub und Sickerwasser wird die radioaktive Belastung weiter getragen. Eine Studie unter Beteiligung der Montan- Uni Leoben berichtet beispielsweise rund um die Bayan-Obo-Mine (siehe Bild rechts) über vermehrtes Auftreten von Lungenkrebs.

- Auch die gefährlichen Stoffe Arsen und Fluorite werden in Minen mit Seltenen Erden mitgefördert und gelangen in pulverisierter Form in die Umgebung. Skelettfluorose ist eine Erkrankung, die sich in spröden Knochen oder Zähnen äußert und bei Menschen und Weidetieren in Bergbauregionen gehäuft auftritt, so z. B. rund um Baotou.

- Bei der Weiterverarbeitung entstehen schwefelhaltige Abgase und schwermetallhaltige Rückstände.

- Der gesamte Prozess, vom Abbau bis zum Raffinieren, benötigt enorme Mengen Wasser und produziert viele Treibhausgase.²⁵

Wo auf der Welt Seltene Erden abgebaut werden, liegt nicht allein am Vorhanden- oder Nicht-Vorhandensein der Rohstoffe (da diese gar nicht so „selten“ sind), sondern hängt auch mit globalen Machtverhältnissen zusammen. Dass über Jahrzehnte fast alle Seltenen Erden aus China kamen, hat auch damit zu tun, dass laxe Umweltauflagen und mangelnde Arbeitsrechte einen Abbau dort ermöglicht haben. Belieferte Unternehmen und westliche Abnehmerländer waren mit diesem Zustand im Reinen, solange günstige Preise und Versorgungssicherheit herrschten.



Die Bayan-Obo-Mine in der Provinz Innere Mongolei: als Nebenprodukt von Eisenerz werden dort 69.400 t Seltenerd-Oxide pro Jahr gefördert (32% der Weltproduktion).¹⁶



In der chinesischen Stadt Baotou erfolgt die Weiterverarbeitung von Erzen. Die dabei entstehenden Abwässer bilden einen Schlacken-See, der zu den giftigsten Orten der Welt zählt.¹⁷

„Die Förderung, aber insbesondere die Weiterverarbeitung [ist] extrem energieintensiv [...] und sie geht einher mit großen Umweltbelastungen oftmals, und deshalb war es auch [...] von Seiten der Politik gar nicht so unerwünscht in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten, dass diese Prozesse nicht mehr hier in Europa stattfinden.“ – Matthias Wachter, Bundesverband der Deutschen Industrie²⁶

„Not in my backyard“ bringt diese Schiefelage in unserem Wirtschaftssystem auf den Punkt: gerne ein Leben mit allen Annehmlichkeiten, welche Seltene Erden bringen; aber die Minen sollen ruhig in weiter Ferne liegen. Die chinesische Regierung versucht nun aber zunehmend, zumindest die Ab-

baustätten mit den schlimmsten Umweltauswirkungen zu regulieren oder auch die „dirty industries“ insgesamt auszulagern. Das befeuert im Globalen Norden die Debatte um „kritische Rohstoffe“.

Die Liste der EU wächst: führte sie 2011 noch 14 „kritische Rohstoffe“, sind es 2020 schon 30²⁷. Eine steigende Nachfrage allein (der Gesamtbedarf an Seltenerd-Oxiden wird laut Prognosen von 131.500 t im Jahr 2020 auf 188.300 t im Jahr 2030²⁸ steigen) genügt noch nicht, um einen Rohstoff als „kritisch“ einzustufen. Weitere Kriterien sind dessen Unerstetzlichkeit in Zukunftstechnologien, bei gleichzeitiger Unsicherheit in der dauerhaften

Quellen

ARD alpha (2023): Kommen Seltenerdmetalle bald auch aus Schweden? <https://www.ardalpha.de/wissen/umwelt/nachhaltigkeit/seltene-erden-seltenerdmetalle-energie-wende-metalle-smartphones-china-schweden-100.html>

Balaram, Vysetti (2019): Rare earth elements. A review of applications, occurrence, exploration, analysis, recycling, and environmental impact. In: Geoscience Frontiers (10/4). https://www.researchgate.net/publication/333659312_Rare_earth_elements_A_review_of_applications_occurrence_exploration_analysis_recycling_and_environmental_impact

BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) (2021): Seltene Erden. Informationen zur Nachhaltigkeit. https://www.deutscherohstoffagentur.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Informationen_Nachhaltigkeit/seltene_erden.pdf?_blob=publicationFile&v=4

BMK (2020): Ressourcennutzung in Österreich 2020. https://www.bmk.gv.at/themen/klima_umwelt/nachhaltigkeit/ressourceneffizienz/publikationen/bericht2020.html

BMLRT (Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus) (Hg.) (2022): World Mining Data 2022. <https://www.world-mining-data.info/wmd/downloads/PDF/WMD2022.pdf>

CRAAD-OI (2022): Ecofeminist Impact Assessment of the Rare Earths Exploitation Project in Ampasindava, Madagascar. Draft Version by Zo Randriamaro, November 2022.

Europäische Kommission (2023): Proposal for a Regulation. European Critical Raw Materials Act. https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/european-critical-raw-materials-act_en

Europäische Kommission (2020a): Widerstandsfähigkeit der EU bei kritischen Rohstoffen. Einen Pfad hin zu größerer Sicherheit und Nachhaltigkeit abstecken. <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-10435-2020-INIT/de/pdf>

Europäische Kommission (2020b): Study on the EU's list of Critical Raw Materials – Final Report. <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/42883/attachments/1/translations/en/renditions/native>

Haas, Willi (2023): Vortrag am 27.01.2023 im Rahmen der Veranstaltung der AG Rohstoffe „Wie viel Stoff braucht unser Wohlstand?“; mit freundlicher Genehmigung zur Verfügung gestellt

Klinger, Julie Michelle (2022): Vortrag am Institute for Policy Studies. https://www.youtube.com/watch?v=Qjn_ypzRtA

Klinger, Julie Michelle (2017): Rare Earth Frontiers. From Terrestrial Subsoils to Lunar Landscapes. <http://www.jstor.org/stable/10.7591/j.ctt1w0dd6d>

LKAB (2023): Europe's largest deposit of rare earth metals is located in the Kiruna area. <https://lkab.com/en/press/europes-largest-deposit-of-rare-earth-metals-is-located-in-the-kiruna-area/>

ORF (2023): Das Rennen um „saubere“ seltene Erden. <https://orf.at/stories/3301120/>

ORF (2015): Auf der dunklen Seite des Fortschritts. <https://orf.at/v2/stories/2272650/2272651/>

Röhrlich, Dagmar (2022): Der globale Kampf um Rohstoffe der Zukunft. <https://www.deutschlandfunk.de/silizium-kobalt-lithium-rohstoffe-seltene-erden-100.html>

Rüttinger, Lukas et al. (2014): Fallstudie zu den Umwelt- und Sozialauswirkungen der Gewinnung Seltener Erden in Bayan Obo, China. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/dokumente/umssoress_fallstudie_seltene_erden_china_bayan_obo.pdf

Tagesschau (2023a): Spaniens ungeliebte Bodenschätze. <https://www.tagesschau.de/ausland/europa/seltene-erden-spanien-101.html>

Tagesschau (2023b): Unter Kiruna soll die Zukunft liegen. <https://www.tagesschau.de/ausland/schweden-seltene-erden-103.html>

U.S. Geological Survey (2023): Rare Earths. <https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2023/mcs2023-rare-earths.pdf>

Medieninhaber: Südwind, Laudongasse 40, 1080 Wien, www.suedwind.at, März 2023

Verantwortlich für den Inhalt:

Andreas Müller, René Schuster

Fotos: Titelfoto: Mountain Pass Rare Earth Mine & Processing Facility in San Bernardino County, California (Wikipedia Commons, CC BY-SA 4.0)

Layout: Schaffnerhans GraphicDesign GmbH

Förderhinweis: Diese Publikation ist Teil des Projekts „#Rohstoffwende“ der ARBEITSGEMEINSCHAFT ROHSTOFFE (www.ag-rohstoffe.at). Diese ist ein Bündnis österreichischer NGOs, welches sich für eine ökologisch nachhaltige, demokratische, gerechte, entwicklungspolitisch kohärente und menschenrechtskonforme Rohstoffpolitik einsetzt. Die ARBEITSGEMEINSCHAFT ROHSTOFFE wird von Dreikönigsaktion der Katholischen Jungschar, Global 2000, Jane Goodall Institut – Austria, RepaNet, Netzwerk Soziale Verantwortung (NeSoVe), Südwind und weltumspannend arbeiten gebildet.

Diese Publikation wurde mit finanzieller Unterstützung der Österreichischen Entwicklungszusammenarbeit erstellt. Für den Inhalt sind die Herausgeber:innen allein verantwortlich.

SÜDWIND



ag-rohstoffe.at

Gefördert durch die

**Österreichische
Entwicklungs-
zusammenarbeit**

**Dreikönigsaktion
Hilfswerk der Katholischen Jungschar**



CC BY-SA 4.0

Impressum

Südwind setzt sich als entwicklungspolitische Nichtregierungsorganisation seit über 40 Jahren für eine nachhaltige globale Entwicklung, Menschenrechte und faire Arbeitsbedingungen weltweit ein. Durch schulische und außerschulische Bildungsarbeit, öffentlichkeitswirksame Aktionen, Kampagnen- und Informationsarbeit sowie die Herausgabe des Südwind-Magazins thematisiert Südwind in Österreich globale Zusammenhänge und engagiert sich für eine gerechtere Welt.