

PERIODENSYSTEM DER KRITISCHEN ELEMENTE

MOVUM AUSGABE 3/2016 "RESSOURCEN UND MACHT", WWW.MOVUM.INFO

Konzeption: KAI NIEBERT, DANIEL HISS
Umsetzung: KALISCHDESIGN.DE

Rohstoffe sind die Grundlage unseres Wohlstands. Doch schon heute ist ein Kampf um seltene und wertvolle Elemente entbrannt. Besonders für Zukunftstechnologien wie die erneuerbaren Energien und die High-Tech-Industrie werden seltene Elemente immer knapper. Wir geben eine Übersicht, wofür wir welche Elemente brauchen und welche Konflikte und Machtfragen schon heute mit ihrer Produktion verbunden sind.

Quellenangabe: Die Quellen für diese Infografik sind auf den jeweiligen Feldern in der PDF-Version (www.movum.info) verlinkt.

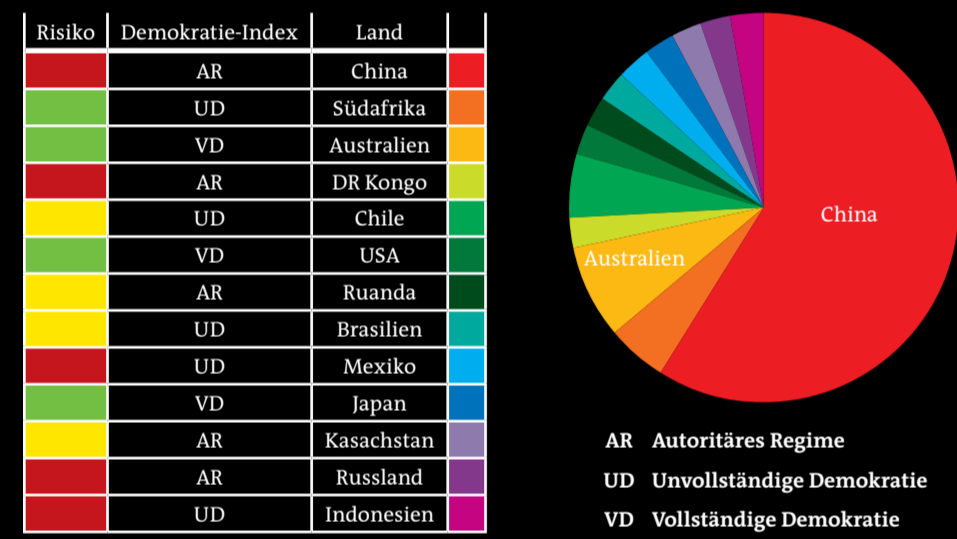
LEGENDE FÜR DIE ELEMENTEN-SYMBOLIK

- Menschlicher Körper: Die zehn häufigsten Elemente gemessen am Gewicht.
- Erdoberfläche: Die acht häufigsten Elemente gemessen am Gewicht.
- Magnetisch: Bei Raumtemperatur magnetische Elemente.
- Edelmetalle: Besonders korrosionsbeständige Metalle.
- Radioaktiv: Alle Isotope dieser Elemente sind radioaktiv.
- Nur kleine Mengen in der Natur vorhanden: Alle Isotope dieser Elemente sind radioaktiv.
- In der Natur nicht vorhanden: Alle Isotope dieser Elemente sind radioaktiv.

INFOS IM PERIODENSYSTEM

Symbol, Ordnungszahl, Vorkommen, Nutzung des Elements durch Mensch und Natur

WO WERDEN DIE RESSOURCEN PRODUZIERT?



Auswertung von 39 Elementen, die von (wachsender) wirtschaftlicher Bedeutung sind, nach den Hauptförderländern. Die Grafik zeigt, wie häufig ein Land Weltmarktführer in der Produktion eines Elements oder einer Elementengruppe ist, und gibt eine Einordnung des jeweiligen Herkunftslands anhand des Demokratie-Index (The Economist) und des Länderrisikos nach politischer Stabilität und der Abwesenheit von Gewalt/Terrorismus (Weltbank).

ZINN (Sn, 50):
Zinn ist ein Konfliktmineral, in vielen Abbauregionen finanziert der Zinn-Abbau bewaffnete Konflikte. Zinn wird in Kleinbergbau oder teils illegalem Kleinbergbau gewonnen. Gerade der illegale Kleinbergbau hat aufgrund mangelnder Umwelt- und Sozialstandards negative Folgen für Mensch und Natur.

SELTENE ERDEN:
Seltene Erden sind nicht zwangsläufig selten, die Produktion konzentriert sich derzeit allerdings zu 95 Prozent auf China. Sie sind Beiprodukt der Eisenerz-, Schwermetall- und Zinn- und Zinn-Verarbeitung. Der Produktionsprozess, bei dem radioaktive Substanzen freigesetzt werden, ist extrem wasserintensiv und umweltbelastend.

PLATIN (Pt, 78):
2012 wurden bei einem Streik in einer südafrikanischen Platinmine über 30 Bergarbeiter niedergeschossen. Weder die zuständige Bergbaufirma noch der Hauptkunde BASF haben Verantwortung für die Vorfälle übernommen. Die Hinterbliebenen warten bis heute auf einen Schadensausgleich.

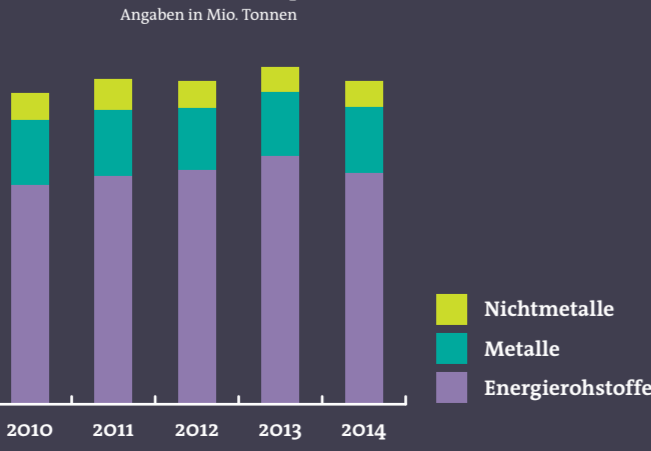
MINERALIEN SIND NICHT ERNEUERBAR:

Mineralien haben sich innerhalb von Milliarden Jahren gebildet. Sie sind somit in menschlichen Dimensionen nicht erneuerbar. Um dennoch zukunftsfähig zu wirtschaften, gibt es drei Grundsätze: Da ein 100-prozentiges Recycling physikalisch unmöglich ist, müssen wir lernen, weniger seltene Ressourcen zu verwenden und Alternativen zu nutzen.

WACHSENDE ROHSTOFFHUNGER, STEIGENDE ABHÄNGIGKEIT

Zwar sind Rohstoffverbrauch und Wirtschaftswachstum in Deutschland bereits relativ entkoppelt, der Ressourcenverbrauch ist aber nach wie vor extrem hoch und steigt sogar weiter. Der Ausbau CO₂-freier Energien verschiebt die Ressourcenlast kurzfristig von den fossilen Energierohstoffen hin zu Metallen und Mineralien. Das erhöht die Importabhängigkeit Deutschlands von wenigen, teils autoritären Staaten, die über die größten Vorkommen und Produktion der wichtigen Industrierohstoffe verfügen. Schon jetzt übersteigt der deutsche Rohstoffkonsum die Eigenentnahme an Rohstoffen um ein Vielfaches.

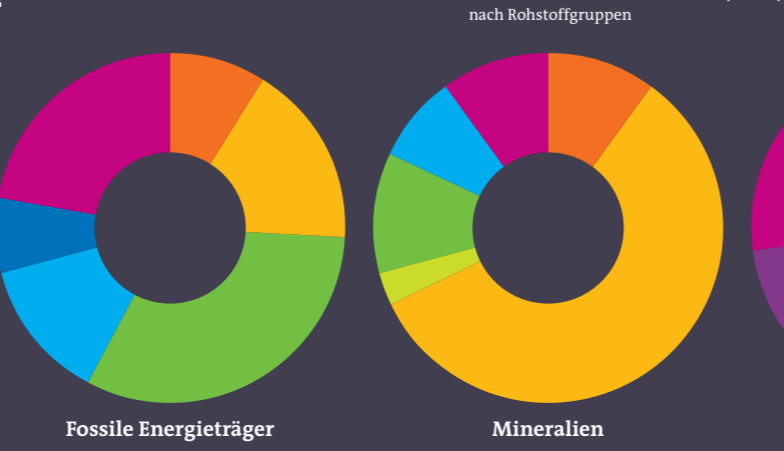
DEUTSCHE ROHSTOFFIMPORTE VON 2010 BIS 2014



GEFÄHRLICHE ROHSTOFFMONOPOLE

Die Vorkommen und der Abbau wichtiger Industrierohstoffe konzentrieren sich häufig auf nur wenige Abbau- und Produktionsländer. Entsprechend konzentriert sich auch die deutsche Importabhängigkeit auf wenige Staaten oder Regionen. Besonders kritisch ist diese Abhängigkeit beispielsweise bei Seltenerdmetallen, hier stammen 95 % der weltweiten Produktion aus China.

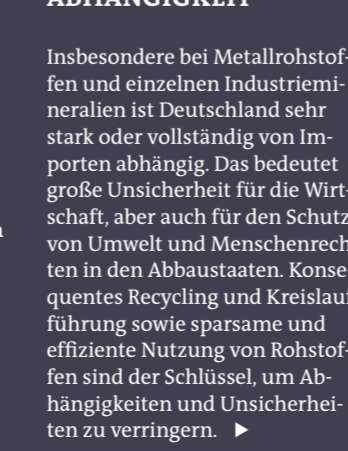
GEOGRAFISCHER URSPRUNG DER DEUTSCHEN ROHSTOFFIMPORTE (2011)



RAUS AUS DER ABHÄNGIGKEIT

Insbesondere bei Metallrohstoffen und einzelnen Industriemineralien ist Deutschland sehr stark oder vollständig von Importen abhängig. Das bedeutet große Unsicherheit für die Wirtschaft, aber auch für den Schutz von Umwelt und Menschenrechten in den Abbaustaaten. Konsequentes Recycling und Kreislaufwirtschaft sowie sparsame und effiziente Nutzung von Rohstoffen sind der Schlüssel, um Abhängigkeiten und Unsicherheiten zu verringern.

ANTEIL DER IMPORTE AM ROHSTOFFKONSUM



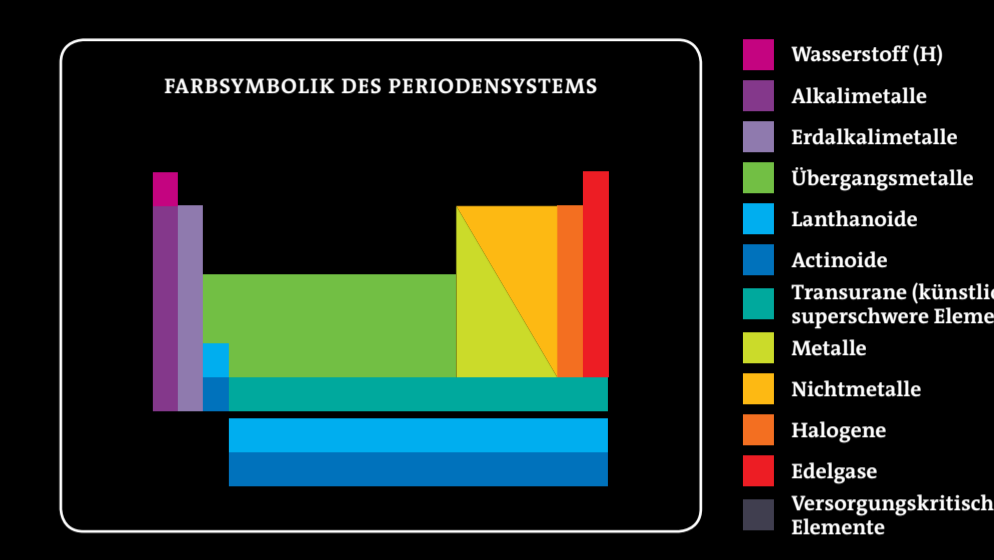
ENDE DES ERDÖLZEITALTERS?!

Das Hoch der Öl-Produktion in den USA, das durch den Fracking-Boom der 2000er Jahre ausgelöst wurde, war nur von kurzer Dauer. Die Ölförderung hat dort ihren Höhepunkt bereits 2016 erreicht. Auch unkonventionelle und gefährliche Fracking-Technik führt in eine energiepolitische Sackgasse.

BENÖTIGTE FLÜSSIGE BRENNSTOFFE IN DEN USA



PERIODEN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	WASSERSTOFF (H) Sonne und Sterne	ERDALKALIMETALLE (GRUPPE 2) Li LITHIUM, Be BERYLLIUM	ALKALIMETALLE (GRUPPE 1) Na Natrium, Mg Magnesium	ÜBERGANGSMETALLE (GRUPPE 3-10)	ÜBERGANGSMETALLE (GRUPPE 11-12)	ÜBERGANGSMETALLE (GRUPPE 13-18)	ÜBERGANGSMETALLE (GRUPPE 19-30)	ÜBERGANGSMETALLE (GRUPPE 31-36)	ÜBERGANGSMETALLE (GRUPPE 37-54)	ÜBERGANGSMETALLE (GRUPPE 55-86)	ÜBERGANGSMETALLE (GRUPPE 87-118)	ÜBERGANGSMETALLE (GRUPPE 119-118)
2												
3												
4												
5												
6												
7												



EINGESetzte ELEMENTE IN DER ENERGIEENTWICKLUNG

1700	1800	1900	2000
C	C	C	C
Ca	Ca	Ca	Ca
Fe	Fe	Fe	Fe
Cu	Cu	Cu	Cu
Mn	Mn	Mn	Mn
Pb	Pb	Pb	Pb
Sn	Sn	Sn	Sn
W	W	W	W
Al	Al	Al	Al
Co	Co	Co	Co
Cr	Cr	Cr	Cr
Mg	Mg	Mg	Mg
Mo	Mo	Mo	Mo
Ni	Ni	Ni	Ni
Pt	Pt	Pt	Pt
Si	Si	Si	Si
Th	Th	Th	Th
Ti	Ti	Ti	Ti
V	V	V	V
Ag	Ag	Ag	Ag
Cd	Cd	Cd	Cd
Ge	Ge	Ge	Ge
In	In	In	In
K	K	K	K
Li	Li	Li	Li
Nb	Nb	Nb	Nb
P	P	P	P
Rd	Rd	Rd	Rd
Rh	Rh	Rh	Rh
Ta	Ta	Ta	Ta
Te	Te	Te	Te
U	U	U	U
Ru	Ru	Ru	Ru

ALUMINIUM (Al, 13):
Grundlage für die Herstellung von Aluminium ist in erster Linie das Aluminiumerz Bauxit. 91,6 Prozent der deutschen Bauxit-Importe kamen 2014 aus Guinea, dem Land mit den weltweit größten Bauxit-Reserven. Die Bevölkerung profitiert allerdings nicht vom Rohstoffreichtum des Landes, da der Bergbau fast in der Hand ausländischer Investoren und Konzerne ist.

KUPFER (Cu, 29):
Kupfer ist die Basis nahezu aller elektronischen Geräte und ist aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Kupfer lässt sich sehr gut ohne Qualitätsverlust recyceln, allerdings ist die Recyclingquote für Kupfer in Deutschland rückläufig.

TANTAL (Ta, 73):
Tantal wird vor allem in Ruanda, Brasilien, DR Kongo, Äthiopien und Nigeria abgebaut. Tantal gilt als Konfliktmineral, da es im Zusammenhang mit der Finanzierung bewaffneter Konflikte im Osten der DR Kongo steht.