

SUVs gefährden die Transformation

Weniger Autos, mehr globale Gerechtigkeit

Warum wir die Mobilitäts- und Rohstoffwende
zusammendenken müssen



Warum eine absolute Reduktion des Primärrohstoffverbrauchs notwendig ist und wie sie gelingen kann

Brot
für die Welt

MISEREOR
WIRTSCHAFTSWEISE

PowerShift

PowerShift

Kontakt:

Michael.Reckordt@power-shift.de

Twitter: [@MichaelReckordt](https://twitter.com/MichaelReckordt)

Comeback der Rohstoffpolitik

„Wir werden an **strategischen Projekten entlang der gesamten Lieferkette** arbeiten – von der Gewinnung bis zur Veredelung, von der Verarbeitung bis hin zum Recycling. [...] **Daher verkünde ich heute ein europäisches Gesetz zu kritischen Rohstoffen.**“



(Ursula von der Leyen, Rede zur Lage der EU, September 2022)

Bildquelle: © European Union, 2022

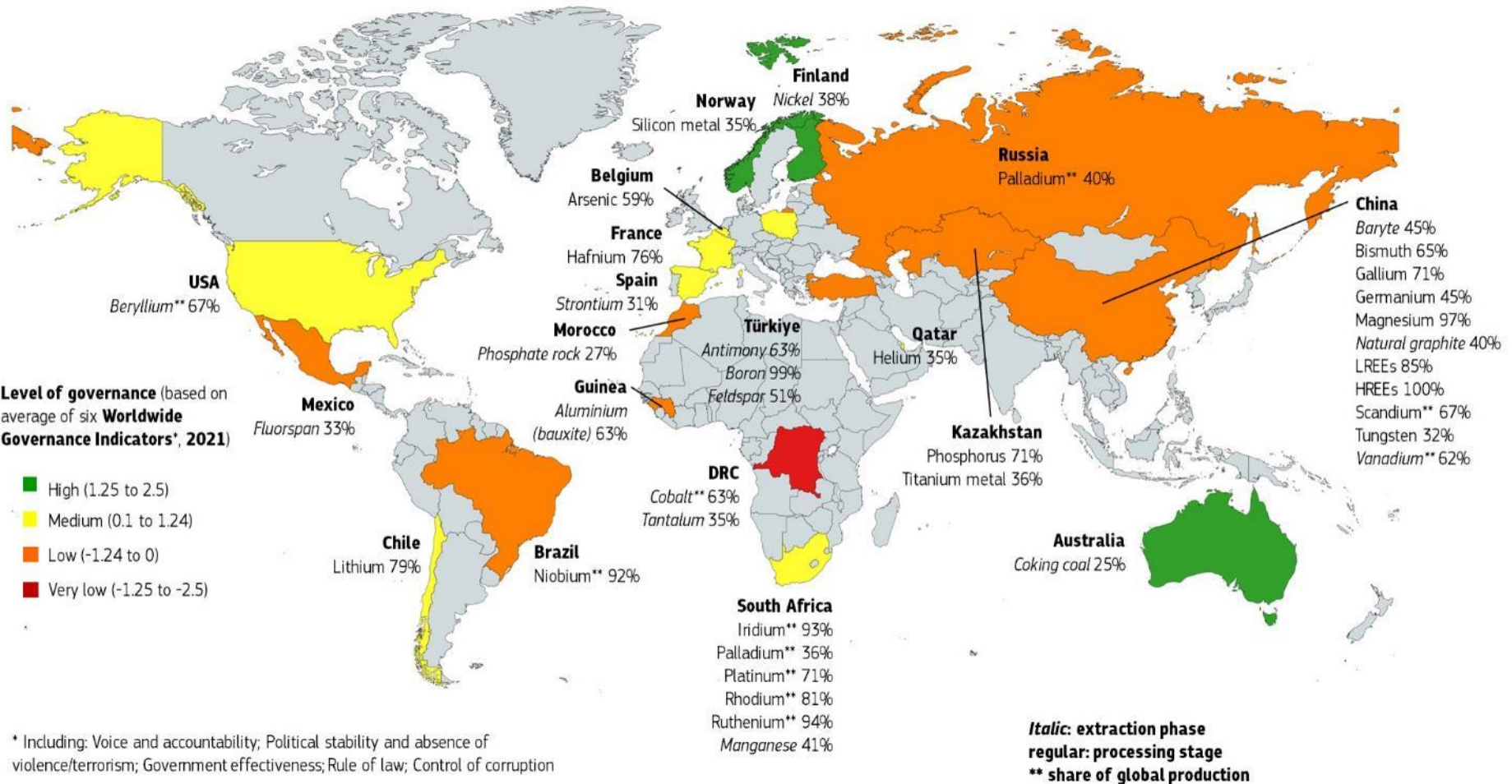
Rohstoff- und Sicherheitspolitik

Metall Importe aus Russland 2020

Metall	Wert	Gesamtimporte	Importe aus Russland	Anteil Russland
Palladium	608 Mio€	49.486 kg	8.907 kg	18%
Kupfer	595 Mio€	592.011 t	112.482 t	19%
Eisenerz	274 Mio€	10.574.887 t	2.432.224 t	23%
Nickel	270 Mio€	50.019 t	22.008 t	44%
Aluminium	202 Mio€	554.427 t	121.974 t	22%

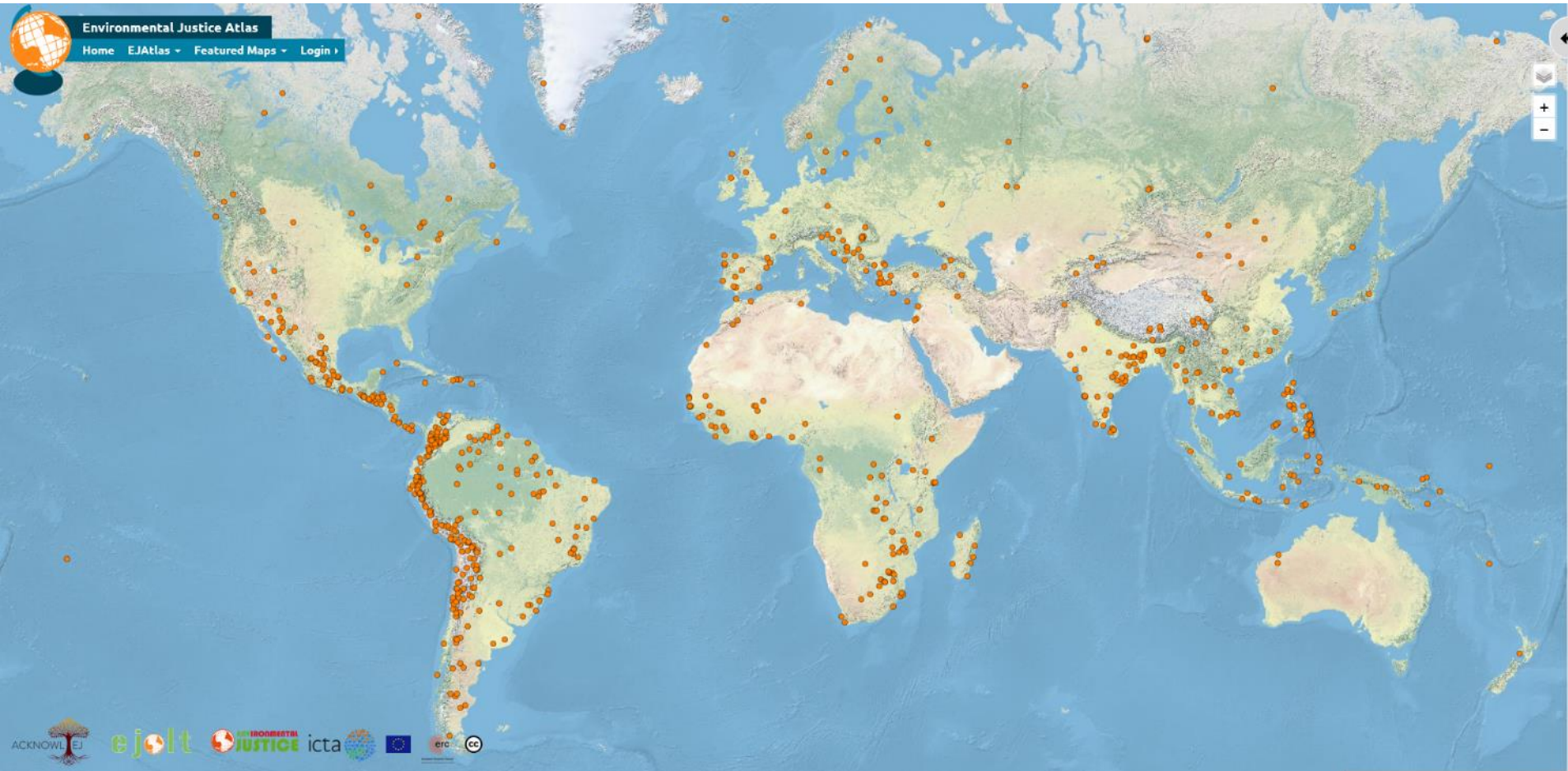
Quelle: eigene Darstellung nach: BGR [Rohstoffsituation 2022](#), DERA [Chart des Monats](#), DERA [Rohstofftrends Q1/22](#)

Rohstoff- und Sicherheitspolitik



* Including: Voice and accountability; Political stability and absence of violence/terrorism; Government effectiveness; Rule of law; Control of corruption

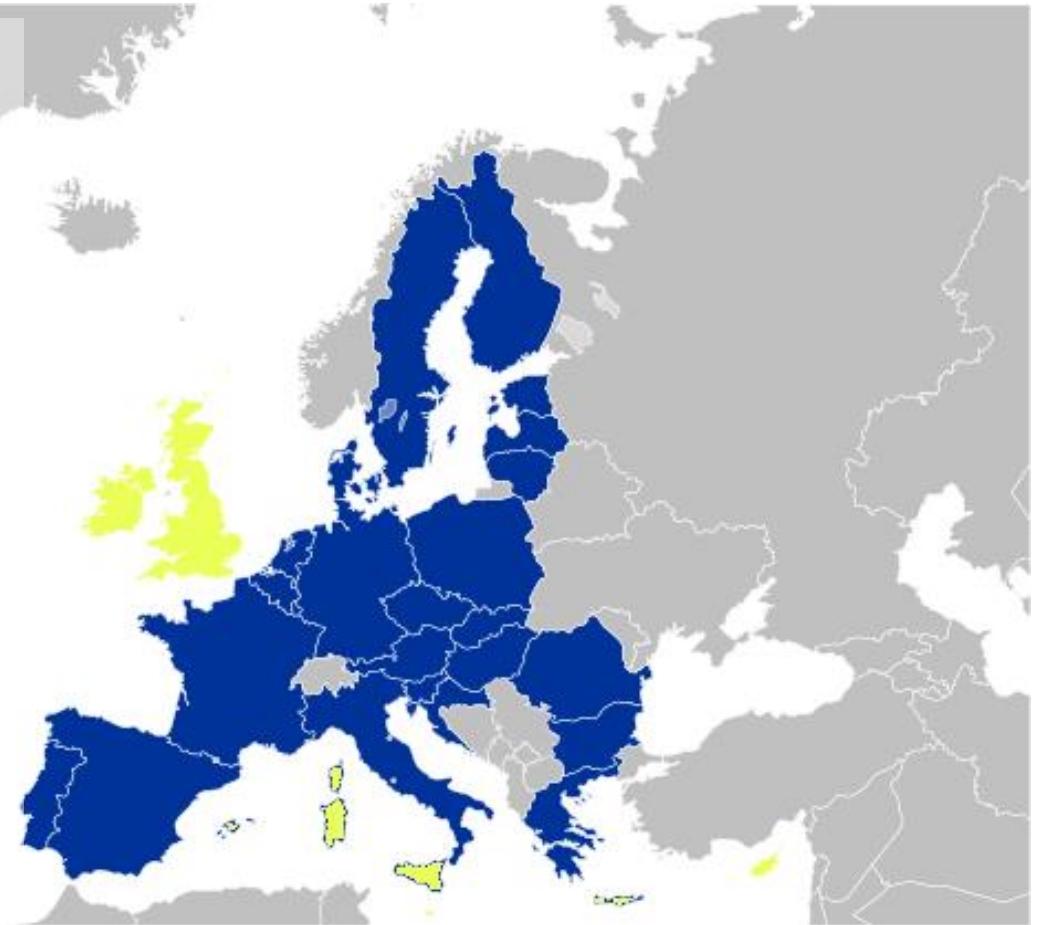
Konflikte im Bergbau



EU und ihr Rohstoffverbrauch

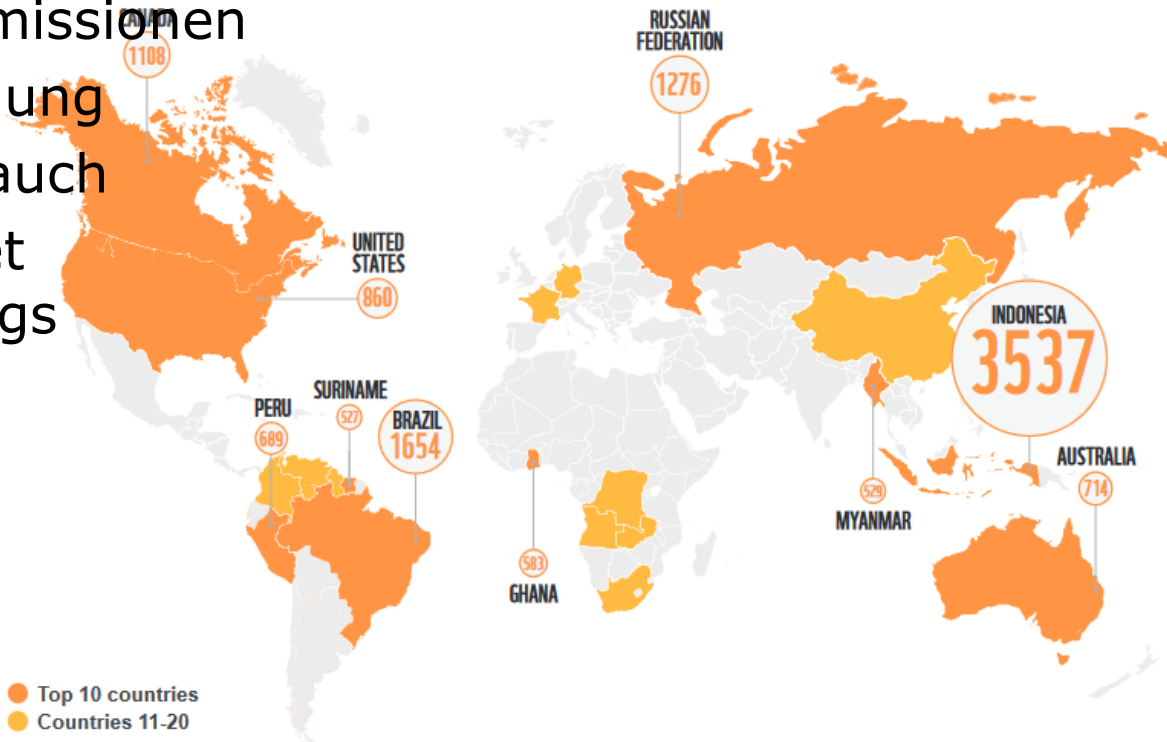
Globale
Ungerechtigkeit:

In EU leben weniger
als 6% der globalen
Bevölkerung.
Gleichzeitig werden in
der EU zwischen 25
und 30% der globalen
(metallischen)
Rohstoffe genutzt.



Metallproduktion & Klimakrise

- Bergbau und Weiterverarbeitung von Primärrohstoffen (Eisen/Stahl, Bauxit/Aluminium, Kupfer, Nickel): 10-14% der globalen CO₂-Emissionen
- Ca. 7% der Entwaldung
- Hoher Wasserverbrauch
- Klimakrise gefährdet Sicherheit der Tailings



Quellen: <https://power-shift.de/heisses-eisen-fuer-kaltes-klima/> und <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Wald/WWF-Studie-Extracted-Forests.pdf>

Figure 2: Direct MRD in top 20 countries from 2001 to 2020 (in km²)

Ohne Rohstoffwende kein Klimaschutz

Environmental Science & Technology

pubs.acs.org/est

Article

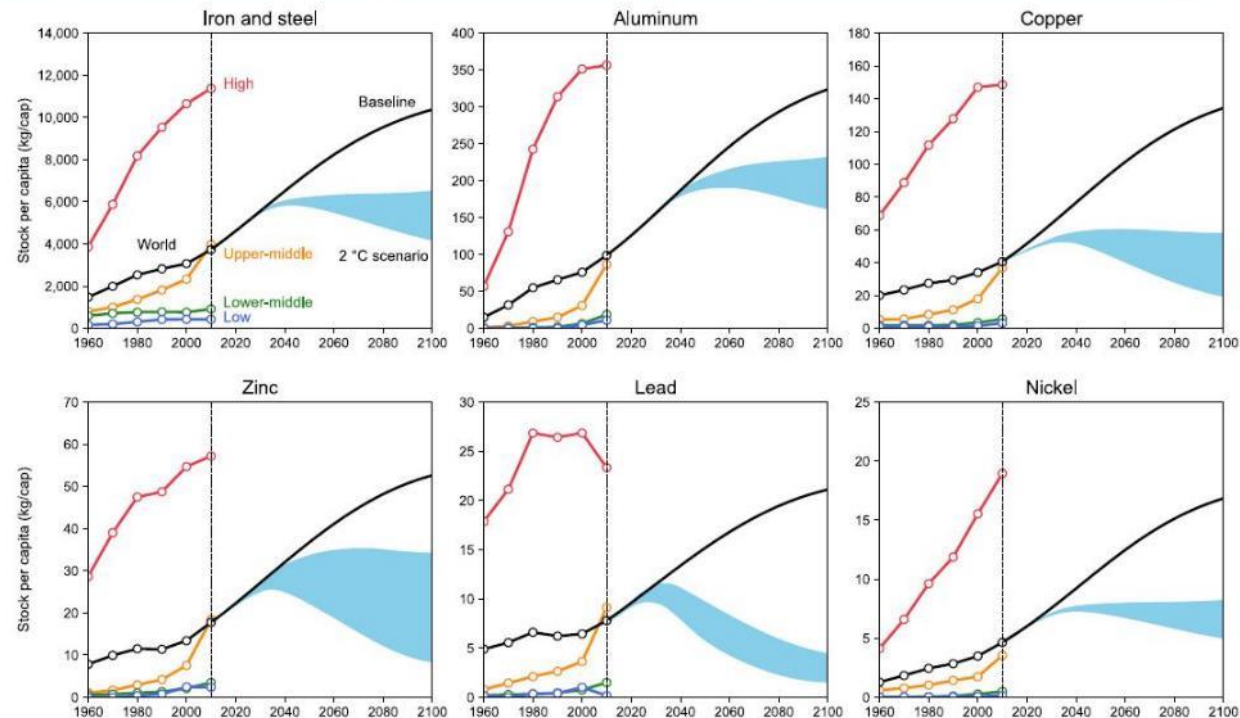


Figure 1. Per capita in-use stock for six major metals, 1960–2100. The ranges in the 2 °C scenario are due to differences in assumptions regarding the end-of-life recycling rate and product lifetime. The upper limit of the range (CE scenario) assumes that the end-of-life recycling rate and product lifetime increase to the theoretical maximum by 2100 according to the saturation curve. The lower limit of the range (BAU scenario) represents the assumption that all model parameters are constant throughout the scenario period.

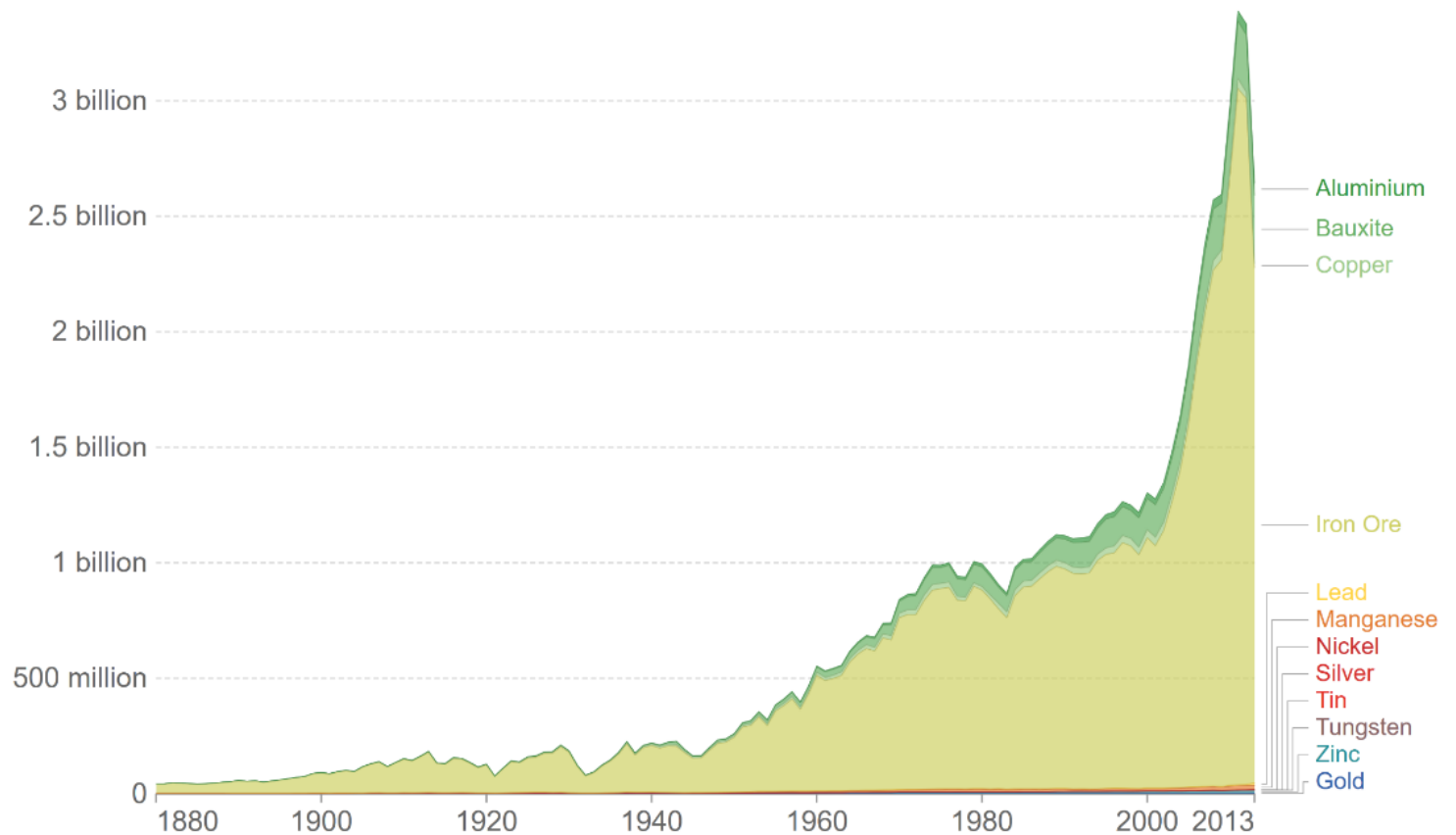
- Entkoppelung von Wirtschaftswachstum und Rohstoffverbrauch
- Stock von nur noch 7t/cap (High Income Countries heute: 12t/cap)
- Ausbau von Kreislaufwirtschaft
- Peak Mining in 2030

Metalproduktion

Metal production over the long term, World, 1880 to 2013

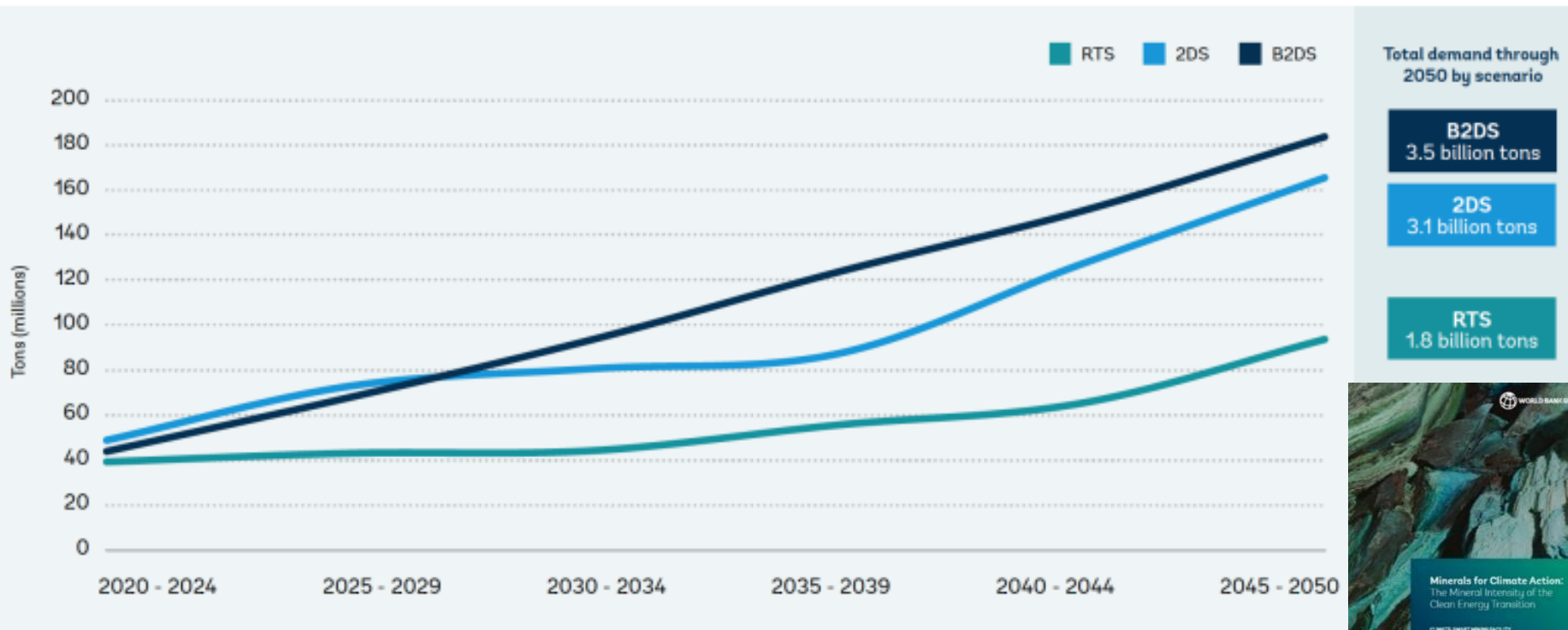
Annual production of metals and minerals by commodity type, measured in metric tons per year.

Our World
in Data

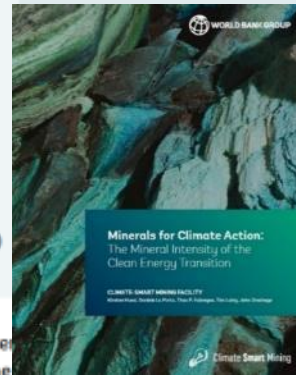


Prognosen für Metallverbrauch

Projected Annual Average Demand of Minerals up to 2050 Under the IEA Energy Technology Perspective Scenarios



Note: "Minerals" refers to the 17 minerals included in this analysis plus steel, but excluding concrete. Steel has been included because of the size of demand for the alloy from energy infrastructure. Annual demand is the mean demand for minerals across the time periods given. The higher mineral demand under the 2DS than the B2DS before 2030 can be explained by the higher storage capacity projected by the IEA to be needed in the 2DS compared with the B2DS. This is especially true of solar photovoltaic in the 2DS in these time periods. Subsequently, the plateau in mineral demand in the 2DS is caused by a relatively slower penetration of renewable generation, followed by a rapid increase in storage capacity from 2035 onward. 2DS = 2-degree scenario, B2DS = beyond 2-degree scenario, IEA = International Energy Agency, RTS = reference technology scenario.



Sektoranalysen: Mobilität

https://eurometaux.eu/media/jsfne00y/final-slides-ku-leuven-study-presentation-25-4.pdf



4 von 32

Automatischer Zoom

New clean energy demand will transform several global metals markets

Fact

All based on metals:
Batteries, Electric Cars, Solar Panels, Wind Turbines, Hydrogen

Question

How will global demand for metals shift?

% metal required in 2050 for clean energy technologies vs. 2020 overall use (SDS ambitious climate scenario).

Li	Lithium	2109%	Si	Silicon	62%
Dy	Dysprosium	433%	Tb	Terbium	62%
Co	Cobalt	403%	Cu	Copper	51%
Te	Tellurium	277%	Al	Aluminium	43%
Sc	Scandium	204%	Sn	Tin	28%
Ni	Nickel	168%	Ge	Germanium	24%
Pr	Praseodymium	110%	Mo	Molybdenum	22%
Ga	Gallium	77%	Pb	Lead	22%
Nd	Neodymium	66%	In	Indium	17%
Pt	Platinum	64%	Zn	Zinc	14%
Ir	Iridium	63%	Ag	Silver	10%

**Etwa 60%
Automobil-
sektor**



Quelle: <https://eurometaux.eu/media/jsfne00y/final-slides-ku-leuven-study-presentation-25-4.pdf>

Mehr Rohstoffe in VW-E-Auto-Batterien als für gesamten Ausbau der Windkraft

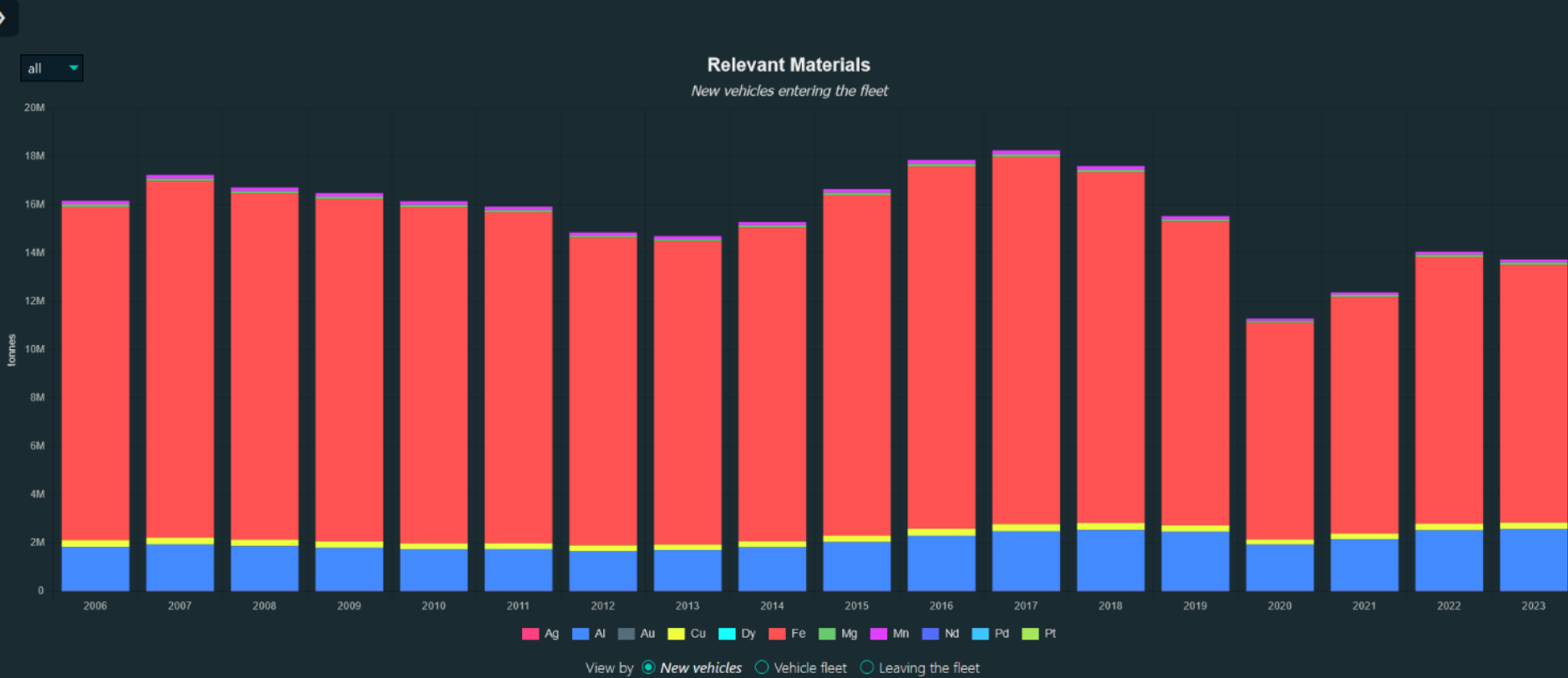
Rohstoffverbrauch (in Tonnen)	Antriebsbatterien von VW allein <u>im Jahr 2030*</u>	Gesamter Ausbau Windkraft in D`land <u>bis Jahr 2030**</u>
Aluminium	794.000	100.000
Kupfer	138.600	160.000
Nickel	258.300	31.000

*Berechnungsgrundlage: Gewichtsanteile der Rohstoffe in VW-Antriebsbatterien (Daten VW) multipliziert mit 9.000.000 produzierten Autos (2018 / 2019 Produktionsmenge von VW) multipliziert mit dem Ziel von VW 70% E-Mobilität zu erreichen.

** Nach DERA: https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Downloads/DERA%202022_cdm_03_Energiewende_in_Deutschland.pdf;jsessionid=616D5DDE46A4D88D8BAB4F2C4465D8C2.2_cid321?__blob=publicationFile&v=5

11-18 Mio. t Metalle in EU/Jahr in neu zugelassenen Autos

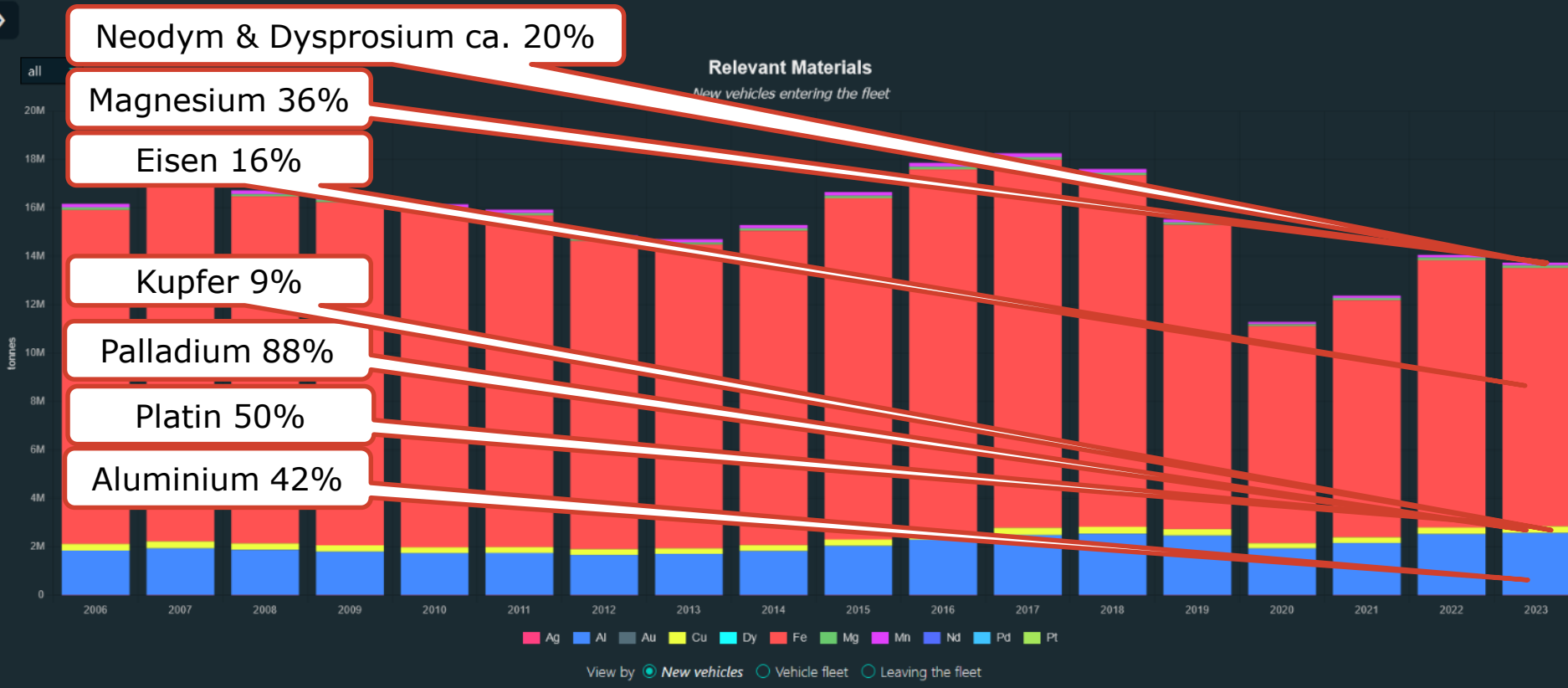
Raw Materials in Vehicles



This graph illustrates the total weight of selected raw materials in vehicles placed on market, in the vehicle fleet and becoming waste as registered ELV (labelled 'ELV') or non-registered ELV

11-18 Mio. t Metalle in EU/Jahr in neu zugelassenen Autos

Raw Materials in Vehicles

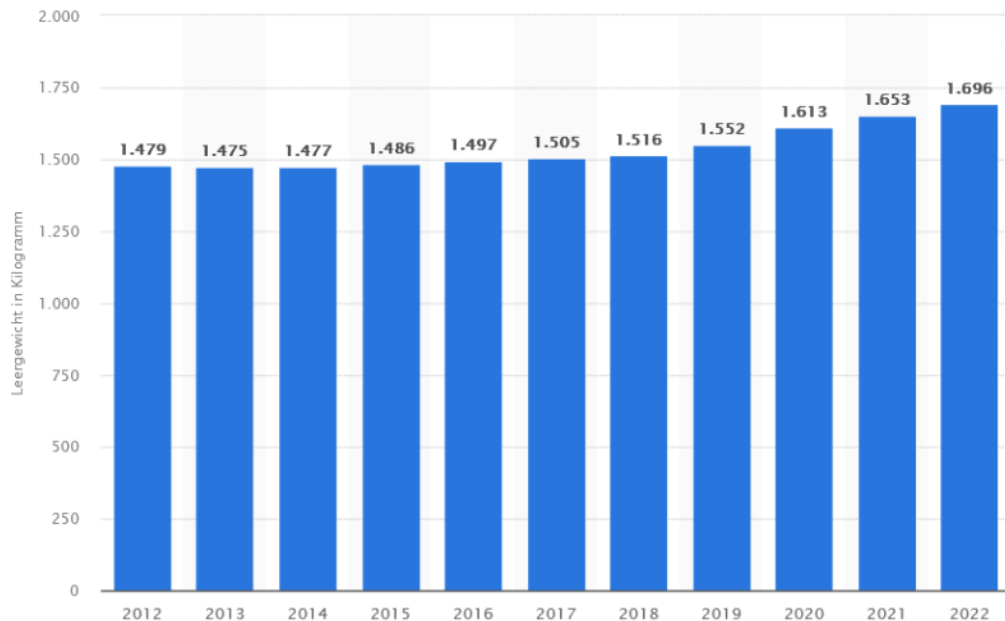


This graph illustrates the total weight of selected raw materials in vehicles placed on market, in the vehicle fleet and becoming waste as registered ELV (labelled 'ELV') or non-registered ELV

Größer! Breiter! Länger! Schwerer!

Durchschnittliches Leergewicht neu zugelassener Personenkraftwagen in Deutschland von 2012 bis 2022

(in Kilogramm)



[Details zur Statistik](#)

© Statista 2022

[Quellen anzeigen](#)

„Im Durchschnitt sind die in Europa gebauten Autos heute sieben Zentimeter höher, zehn Zentimeter breiter und 20 Zentimeter länger als im Jahr 2000. Das durchschnittliche Gewicht eines Autos hat bis 2022 sogar um 20 Prozent auf rund 1,5 Tonnen zugelegt.“
(Riffreporter)

Schlussfolgerungen für Rohstoffwende

1. Materialverbrauch adressieren – ähnlich zu CO2-Emissionen
2. (Sektorale) Reduktionsziele (z.B. Mobilität) – u.a. weniger, leichtere und kleinere Autos
3. Ausbau der Kreislaufwirtschaft (vgl. EU-Batterieverordnung); finanzielle Bevorzugung von Kreislaufprojekten z.B. im Critical Raw Materials Act
4. Öko-Design muss starke Vorgaben zur Kreislauffähigkeit von Produkten machen (ggf. Recyclingfähigkeitsquoten)
5. Einhaltung von Indigenen, Arbeits- und Menschenrechten sowie Umweltschutz beim Bergbau und Verarbeitung (Durchsetzung starker ESG-Kriterien)

WWF (2023): Modell Deutschland Circular Economy



ROHSTOFFABHÄNGIGKEITEN MIT UMFASSENDER CE REDUZIEREN

Das Modell Deutschland entspannt die Versorgungslage kritischer und strategischer Rohstoffe, die beispielsweise für die digitale und grüne Transformation benötigt werden. Zugleich baut es Abhängigkeiten von Rohstoffen mit hohem Umweltgefährdungspotenzial ab. Eine umfassende Circular Economy macht die Wirtschaft widerstandsfähiger gegen Versorgungsengpässe bei Rohstoffimporten.



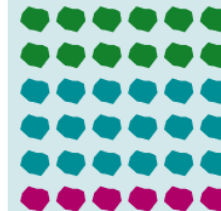
Bei **29 der 36** umwelt- oder versorgungskritischen Rohstoffe kann die gesamtdeutsche Versorgungslage **deutlich entspannt** werden.

Bei 9 der 36 Rohstoffe können über 50% des deutschen Bedarfs reduziert oder gedeckt werden. **5 der 9 Rohstoffe** haben ein hohes Umweltgefährdungspotenzial (Kobalt, Kupfer, Neodym, Praseodym und Palladium).



Vielseitiges Produktspektrum bei Haushaltsgeräten, Informations- und Kommunikationstechnologie

- Benötigt 30 Rohstoffe der 36 versorgungs- und umweltkritischen Rohstoffe.
- Das Modell Deutschland verbessert die Versorgungslage für 12 der 30.



Großes Potenzial im Fahrzeugsektor

- Der Wechsel zu E-Mobilität vervielfacht den Bedarf an Rohstoffen für die Batterie- und Magnetproduktion.
- Das Modell Deutschland entspannt die Versorgungslage Deutschlands bei 15 der 20 relevanten Rohstoffe.

<https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/Unternehmen/WWF-Modell-Deutschland-Circular-Economy-Broschuere.pdf>

WWF (2023): Modell Deutschland Circular Economy

VERSORGUNGSSICHERHEIT WICHTIGER ROHSTOFFE DURCH CIRCULAR ECONOMY

Die MDCE-Maßnahmen haben positive Effekte auf die Versorgungssicherheit Deutschlands. Sie führen zu Einsparungen im Bedarf bzw. zu einem erhöhten sekundären Angebot an kritischen und umweltgefährdenden Rohstoffen.

Rohstoff	Versorgungs- risiko	Wirtschaftliche Bedeutung	Umweltgefähr- dungspotenzial	Veränderungspotenzial durch MDCE
Palladium	2,5	5,0	H	+133 %*
Yttrium	2,4	3,1	M-H	+90 %
Dysprosim	2,4	3,1	M-H	+79 %
Neodym	5,0	3,6	H	+68 %
Terblum	2,4	3,1	M-H	+61 %
Kobalt	1,6	5,7	H	+61 %
Kupfer	0,2	4,7	H	+58 %
Praseodym	5,0	3,6	H	+55 %
Gallium	1,4	3,2	M-H	+55 %
Nickel	0,3	4,8	H	+48 %
Niob	3,1	4,8	M-H	+38 %
Beryllium	2,4	3,9	M-H	+38 %
Aluminium	0,5	6,5	M-H	+31 %
Indium	2,4	3,1	H	+26 %
Antimon	4,3	4,3	H	+20 %
Gold	0,2	2,0	H	+19 %
Phosphate	1,0	5,1	H	+17 %
Molybdän	0,9	5,2	H	+16 %
Zink	0,3	4,5	H	+13 %
Germanium	1,9	3,5	H	+13 %
Gadolinium	2,4	3,1	M-H	+12 %
Silber	0,5	3,8	H	+12 %
Vanadium	1,6	3,7	H	+11 %

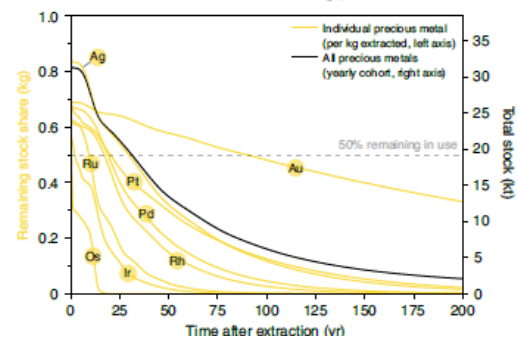
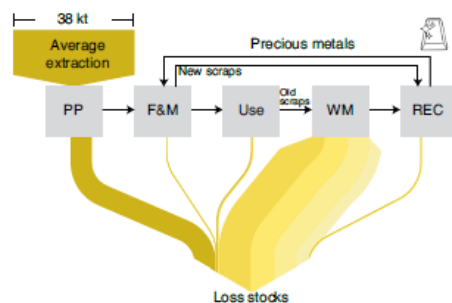
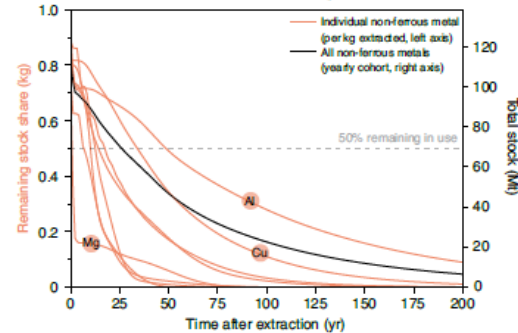
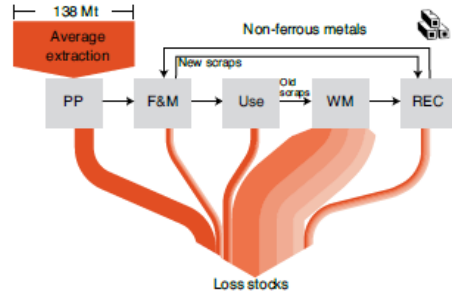
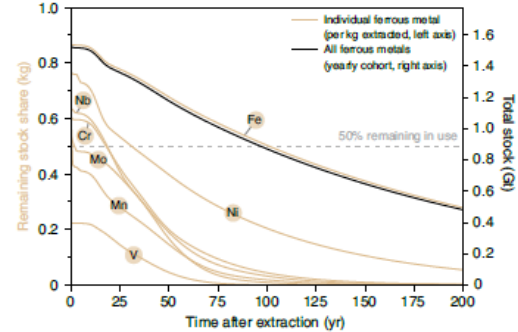
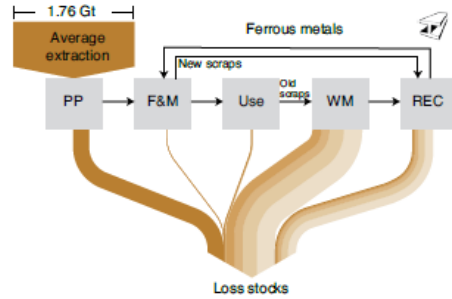
Weitere Informationen und Kontakt

Michael.Reckordt@power-shift.de
Twitter: @MichaelReckordt

Informationen zur Rohstoffpolitik:
<https://power-shift.de/>

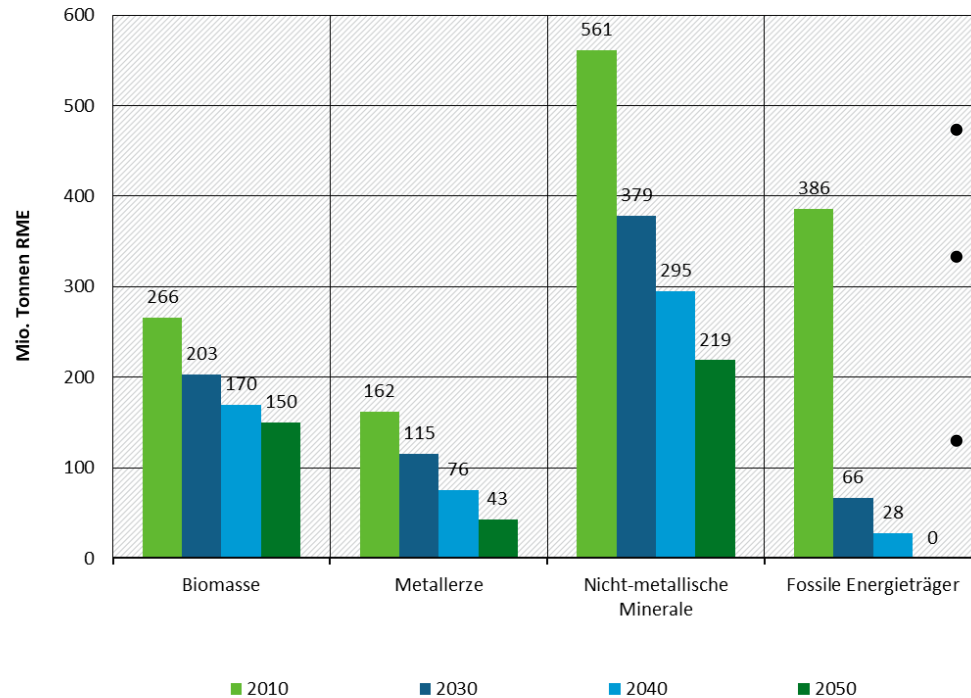


Rohstoffverschwendung



UBA-Rescue Studie

Abbildung Z- 3: Primärrohstoffkonsum (RMC) nach Rohstoffarten, 2010 bis 2050

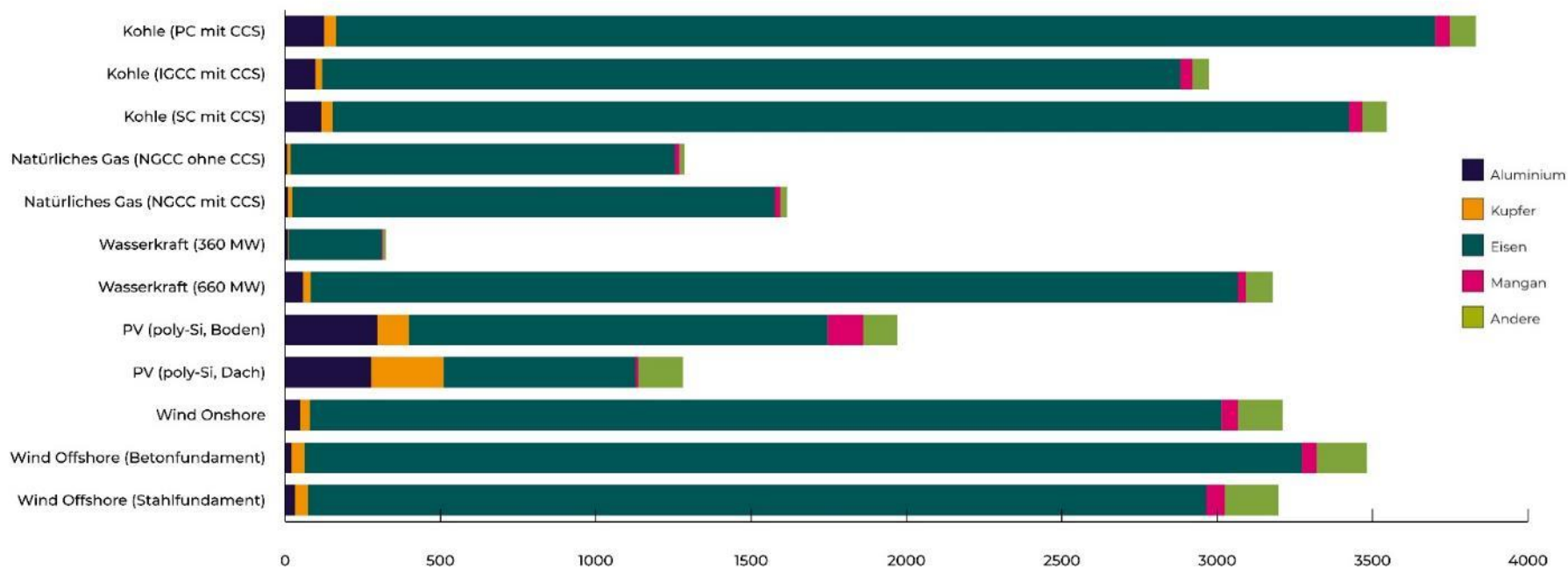


Quelle: eigene Darstellung Modellierungsergebnisse ifeu/IEE/SSG - URMOD

- Substitution fossiler Rohstoffe
- Substitution von Primärrohstoffen durch biotische, leichtere und/oder Sekundärrohstoffe
- Steigerung der Materialeffizienz in Industrien & Dienstleistungen
- Nutzung rohstoffsparender Technologien und Verlängerung der Produkt-Lebensdauer
- Nachfrage-Reduktion einer Vielzahl von Gütern und Dienstleistungen
 - Rückgang der Wohnraumnachfrage
 - Weniger (neu zu erschließende) Siedlungsfläche
 - Weniger private PKWs

Energieproduktion ist metallintensiv, nicht nur Erneuerbare

Abbildung 4 – Metallbedarf für ausgewählte Energietechnologien in g pro MWh



Eigene Darstellung;
Daten des Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST) im Auftrag von UNECE (2021):
Life Cycle Assessment of Electricity Generation Options, United Nations Economic Commission for Europe