



Deutsche  
Rohstoffagentur

# Rohstoffe für die Energiewende

**11. Solarbranchentag – Solar Cluster BW e.V.**

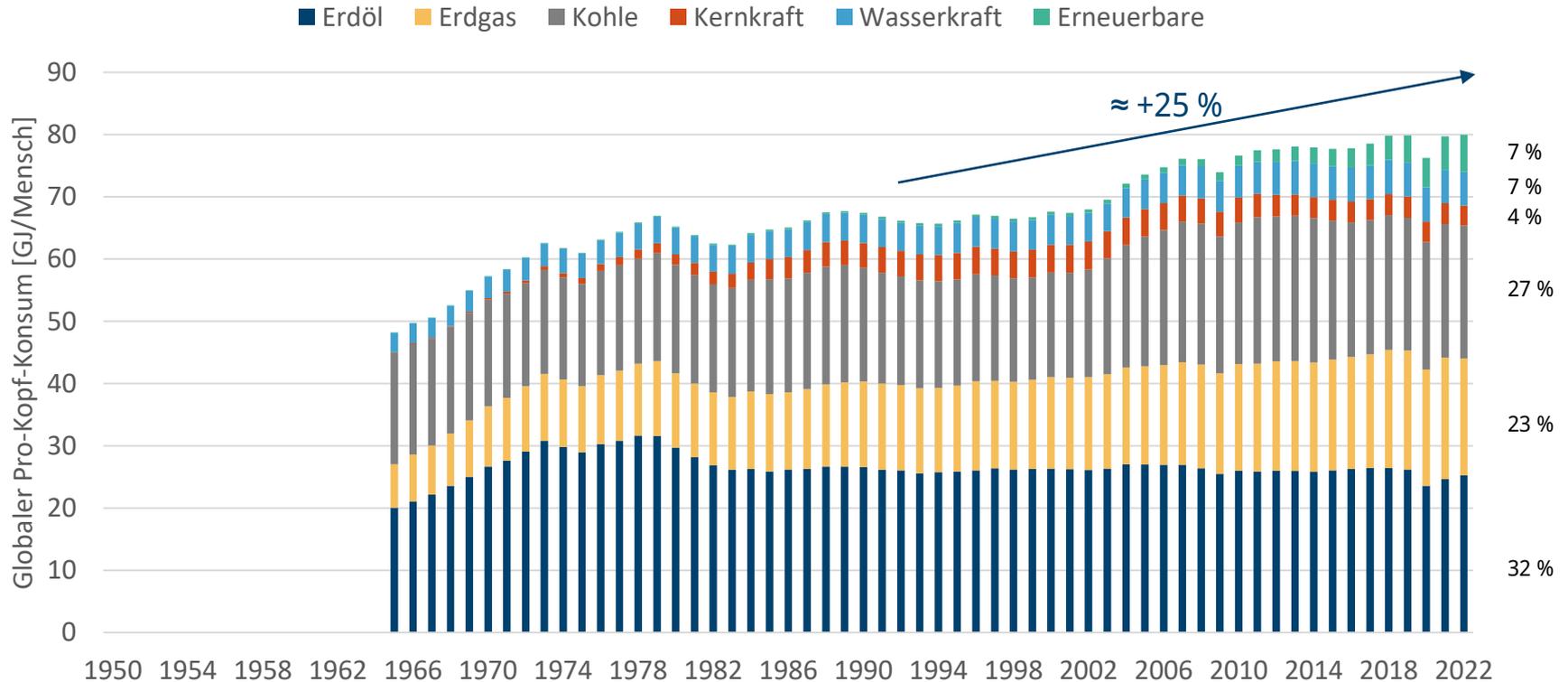
Johannes Perger

17.10.2024

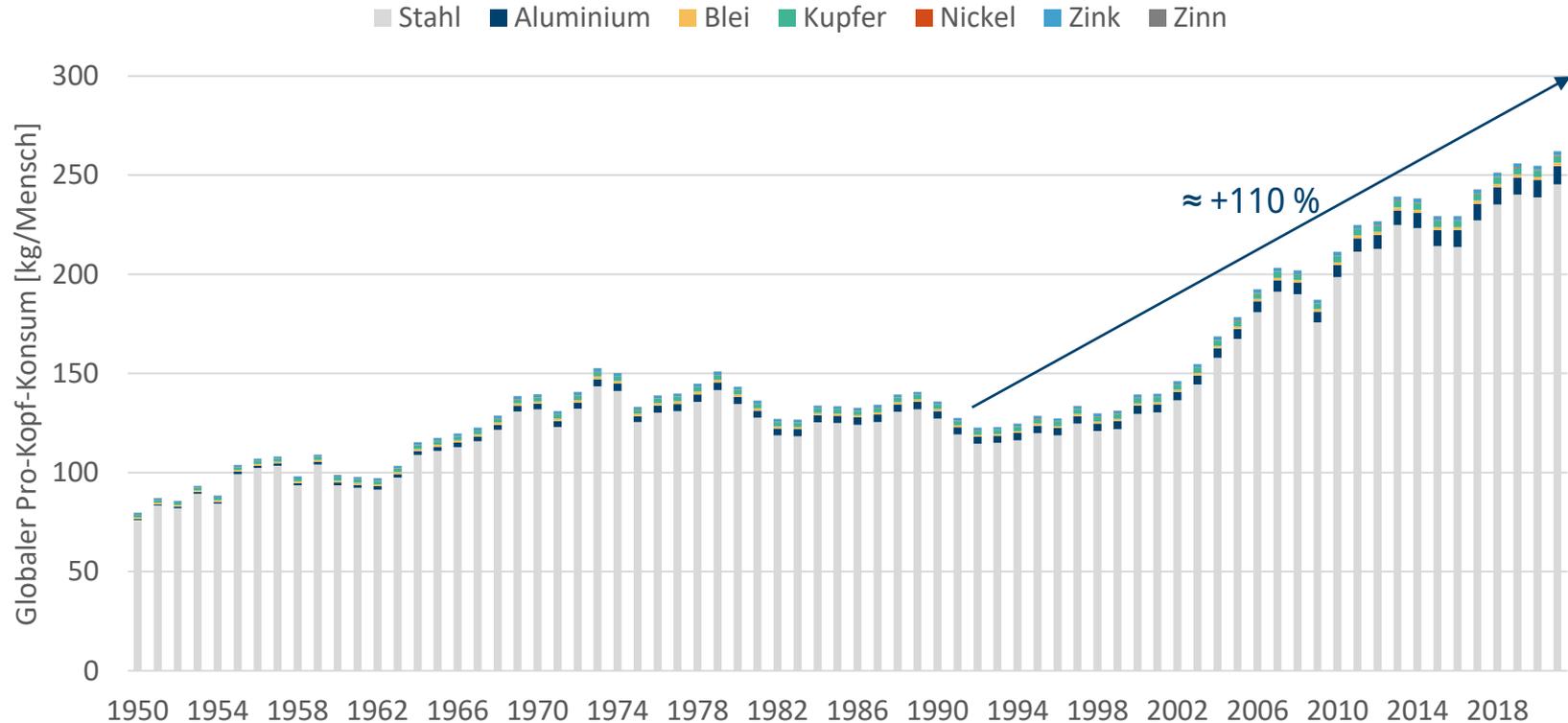
[www.dera.bund.de](http://www.dera.bund.de)  
[www.bgr.bund.de](http://www.bgr.bund.de)

Bundesanstalt für  
Geowissenschaften  
und Rohstoffe

# Globaler Pro-Kopf-Konsum von Primärenergie



# Globaler Pro-Kopf-Konsum von Metallen



# Treiber von Metallkonsum



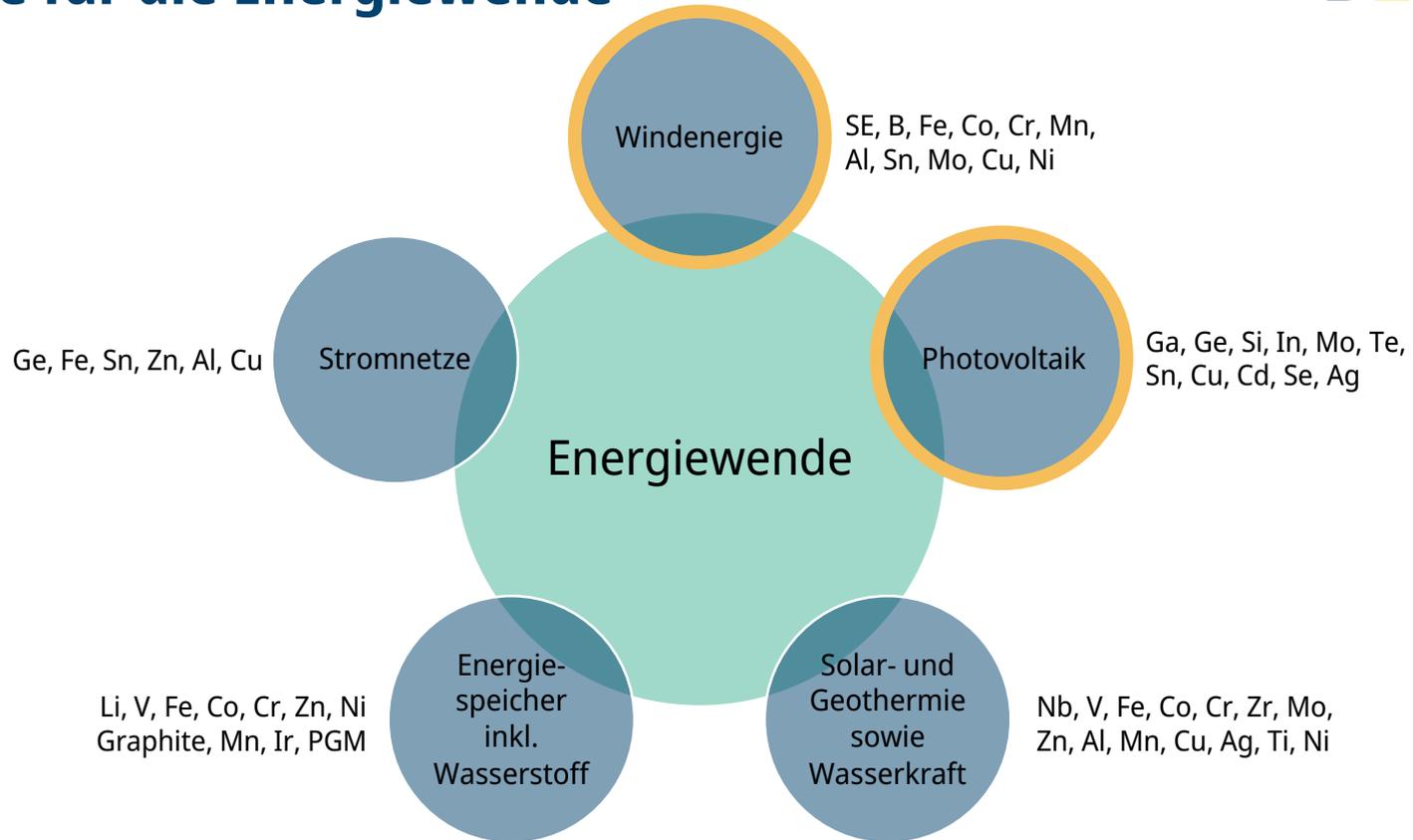
Individueller  
Konsum



Allgemeine  
Infrastruktur

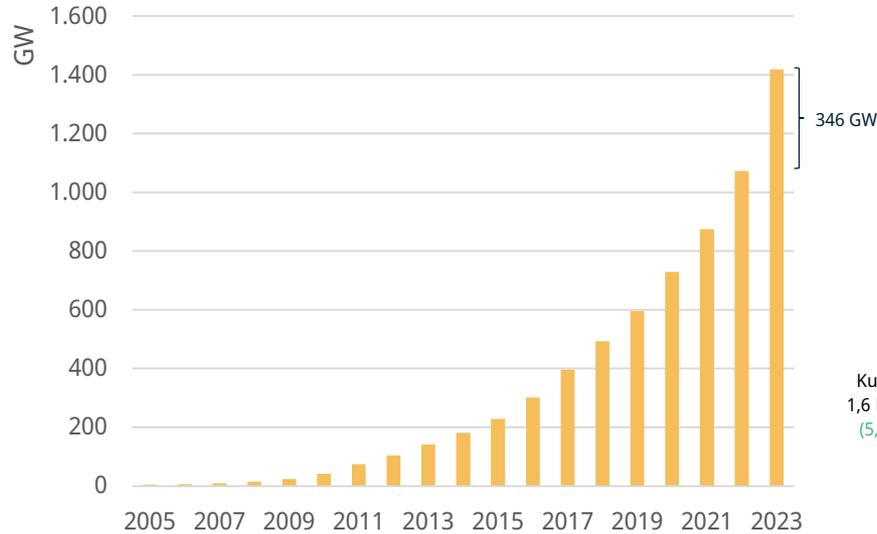


# Metalle für die Energiewende

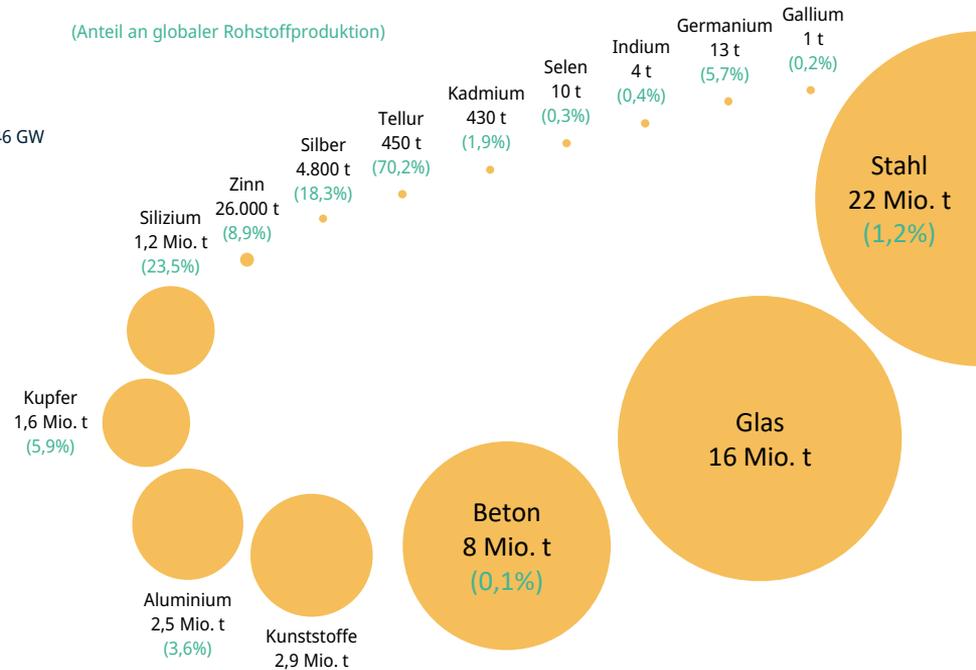




## Global installierte Kapazität von Photovoltaikanlagen

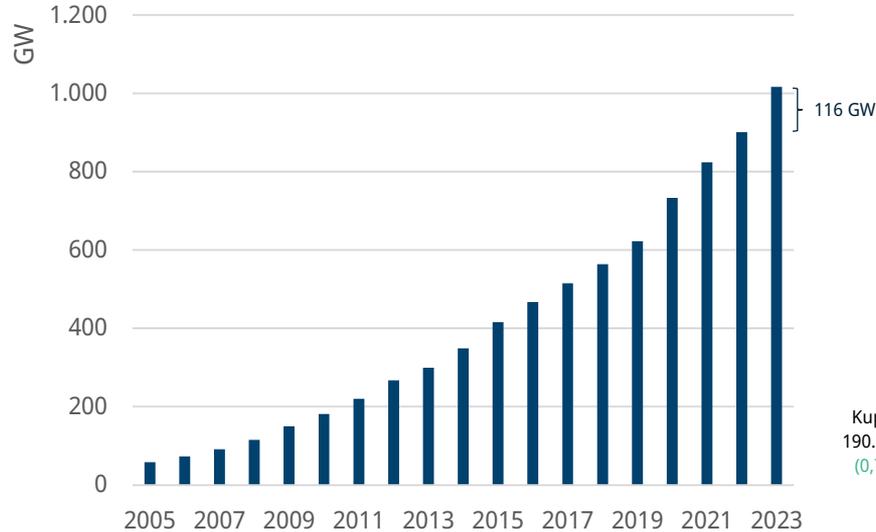


## Geschätzter Rohstoffbedarf des Nettozubaus 2023 – 346 GW

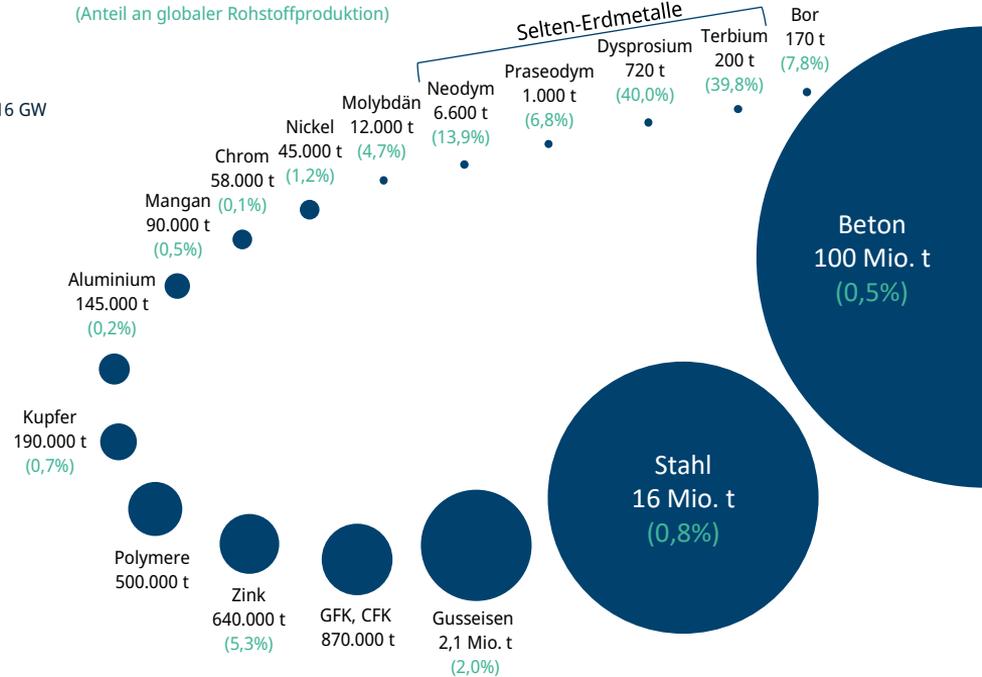




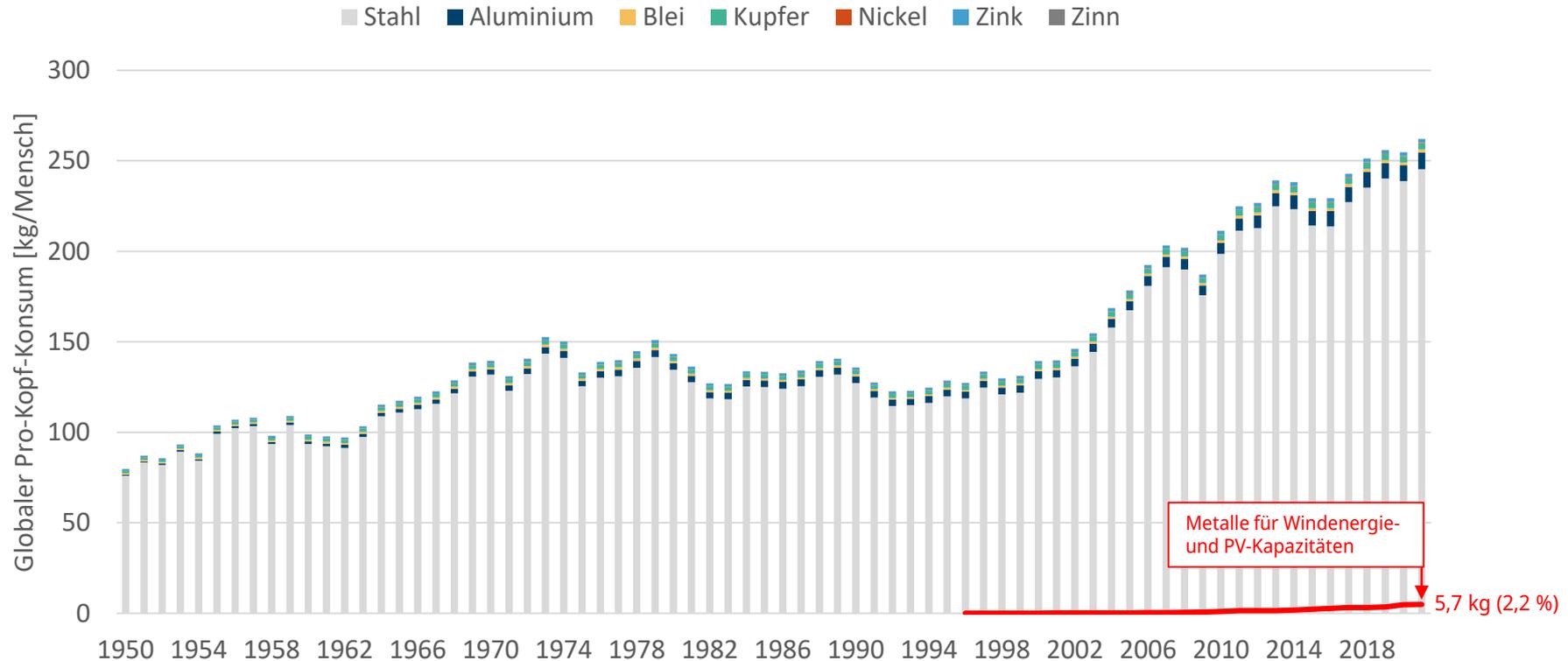
## Global installierte Kapazität von Windenergieanlagen



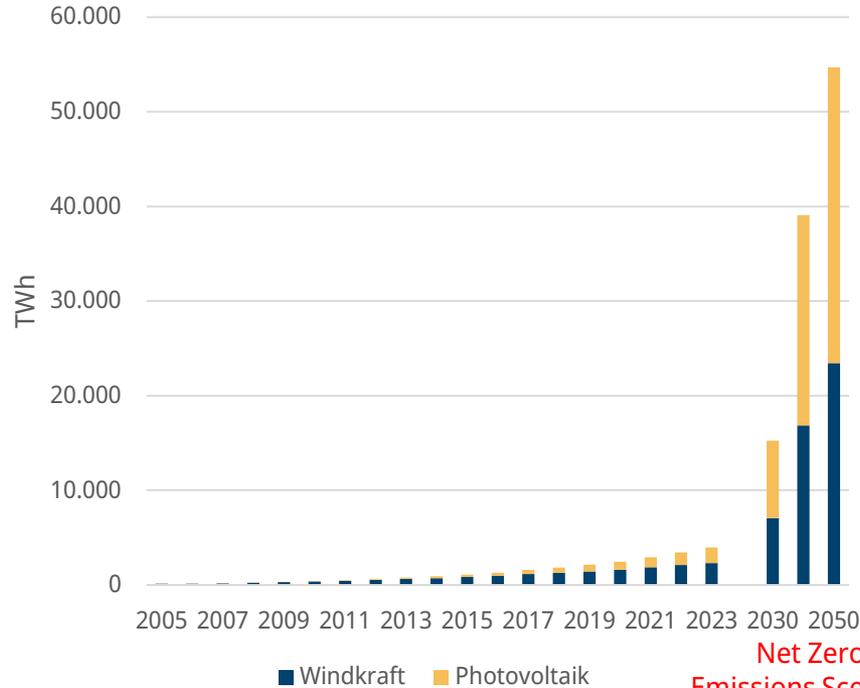
## Geschätzter Rohstoffbedarf des Nettozubaues 2023 - 116 GW



# Globaler Pro-Kopf-Konsum von Metallen



# Benötigter Nettozubau bis 2050 nach NZE der IEA



Net Zero  
Emissions Scenario  
(NZE) der IEA



	2023	2050 (NZE)
Leistung	2.325 TWh	23.442 TWh
Kapazität	1.017 GW	7.616 GW

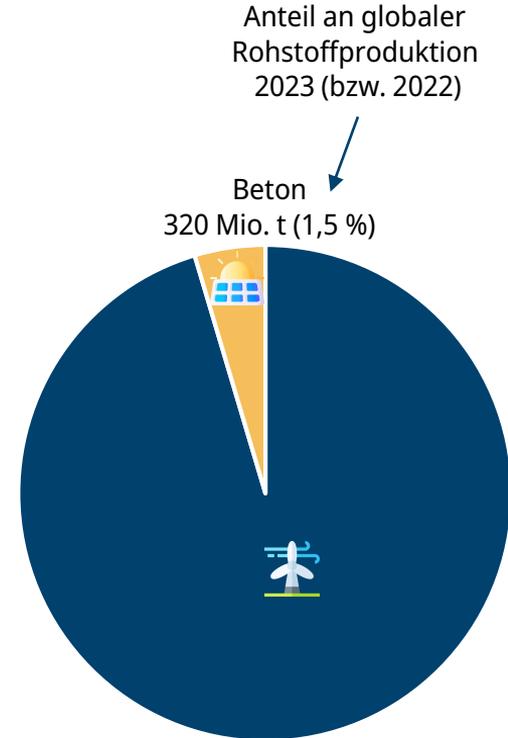
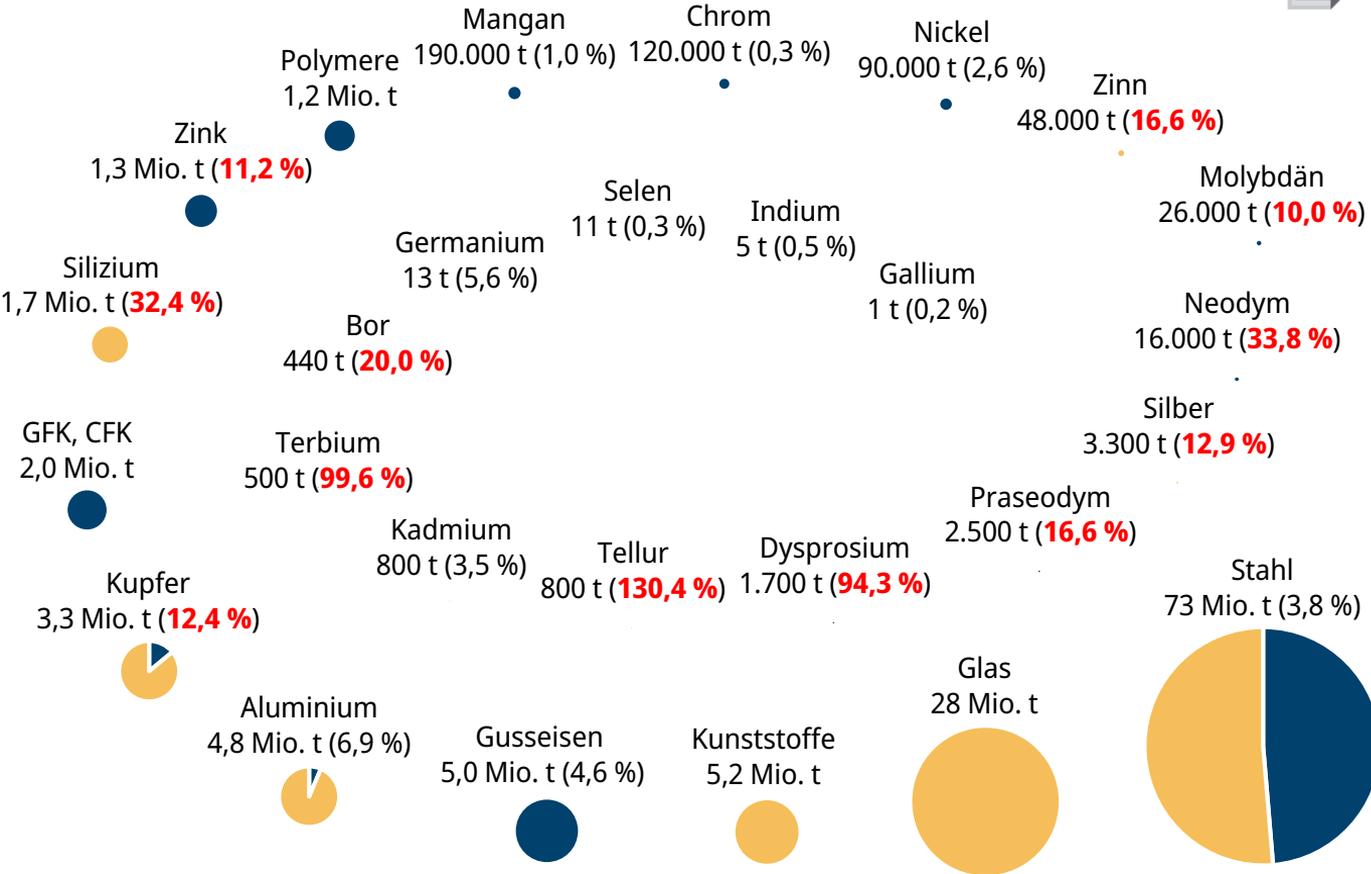
6.599 GW benötigter Nettozubau bis 2050  
(rund 244 GW pro Jahr; 2023: 116 GW)



	2023	2050 (NZE)
Leistung	1.642 TWh	31.237 TWh
Kapazität	1.419 GW	18.753 GW

17.334 GW benötigter Nettozubau bis 2050  
(rund 642 GW pro Jahr; 2023: 346 GW)

# Rohstoffbedarf pro Jahr für Ausbau bis 2050



# Rohstoffe mit hohem „Erneuerbaren“-Bedarfsanteil



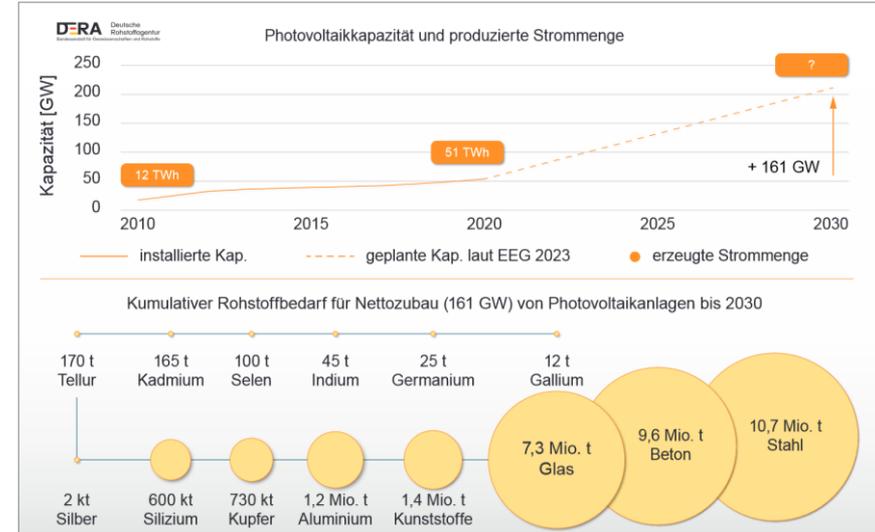
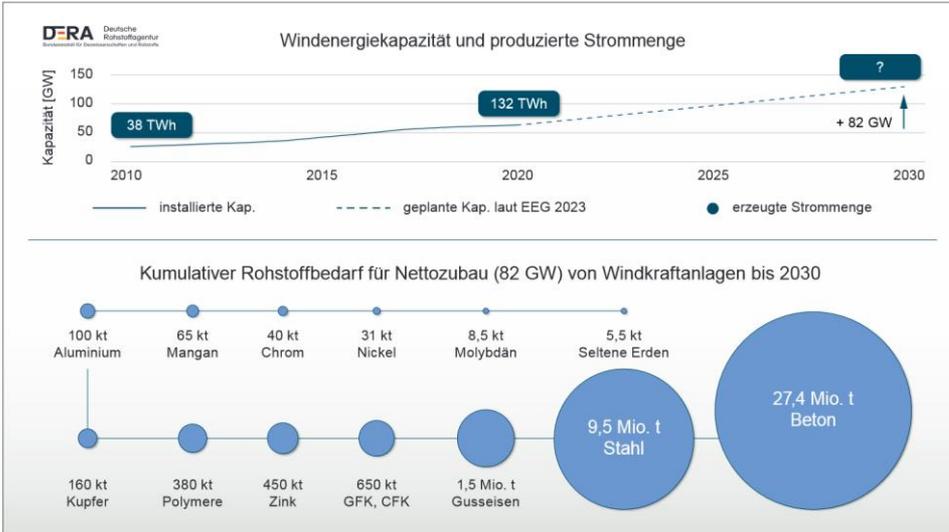
Bergbau



Raffinadeprod.

Silizium	c-Si-Zellen	-	China (79 %), Brasilien (5 %)
Silber	c-Si-Zellen	Mexiko (25 %), China (13 %)	-
Tellur	CaTe-Zellen	-	China (67 %), Japan (12 %)
Zinn	Alle PV-Zellen	China (23 %), Myanmar (19 %)	China (49 %), Indonesien (18 %)
Zink	Alle Windkraftanlagen	China (33 %), Peru (12 %)	China (46 %), Südkorea (7 %)
Molybdän	Alle Windkraftanlagen	China (42 %), Chile (18 %)	China (82 %), Chile (8 %)
Bor	Permanent. Wind.	Türkei (n.a.), Chile (n.a.)	-
Neodym (S.E.)	Permanent. Wind.	China (62 %), USA (18 %)	China (91 %), Malaysia (7 %)
Praseodym (S.E.)	Permanent. Wind.	China (62 %), USA (18 %)	China (91 %), Malaysia (7 %)
Dysprosium (S.E.)	Permanent. Wind.	China (62 %), USA (18 %)	China (100 %)
Terbium (S.E.)	Permanent. Wind.	China (62 %), USA (18 %)	China (100 %)
Kupfer	Alle Technologien	Chile (23 %), Peru (12 %)	China (44 %), Chile (7 %)

# Ausbauziele in Deutschland (EEG 2023)



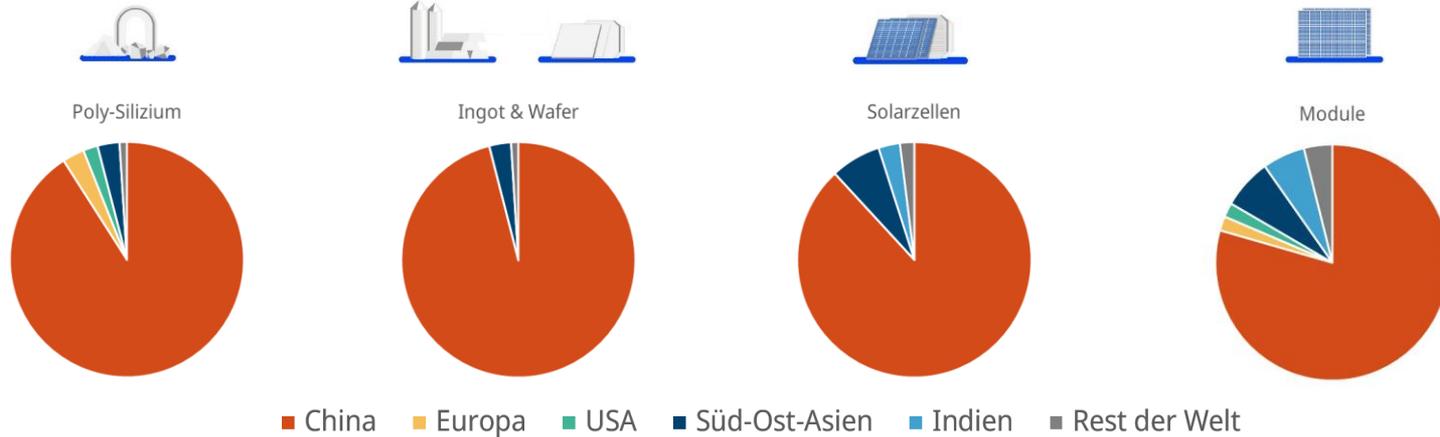
- ▶ 2023: 82 GW an PV (60 TWh) und 61 GW an Windenergie (140 TWh) installiert
- ▶ Ziele für 2024: +13 GW PV und +6 GW an Windenergie
- ▶ Für das deutsche Ausbauziel 2030 müsste China nur drei Monate produzieren

- Globaler Energiemix – Energiewende?
- Pro Kopf Metallbedarfe wachsen – Energiewende aktuell nur schwacher Treiber
- Netto-Null-Emissionsziel der IEA bis 2050 ambitioniert aber nicht unmöglich
- Allerdings: Manche Rohstoffmärkte stark auf „schwierige“ Länder konzentriert
- Kaum mehr Solarindustrie in Europa, Windindustrie auch mit Problemen
- Hohe Importabhängigkeit von Deutschland/EU bei vielen Rohstoffen, Komponenten und Anlagen

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

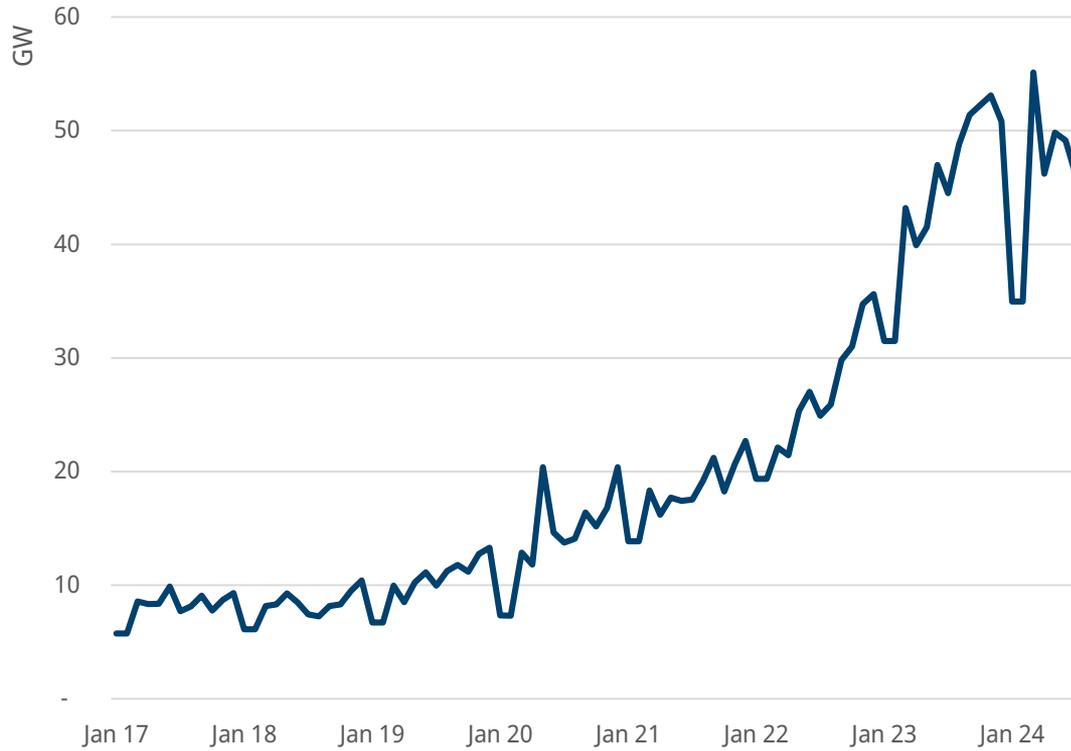


# Globale Produktion von PV-Anlagen 2023



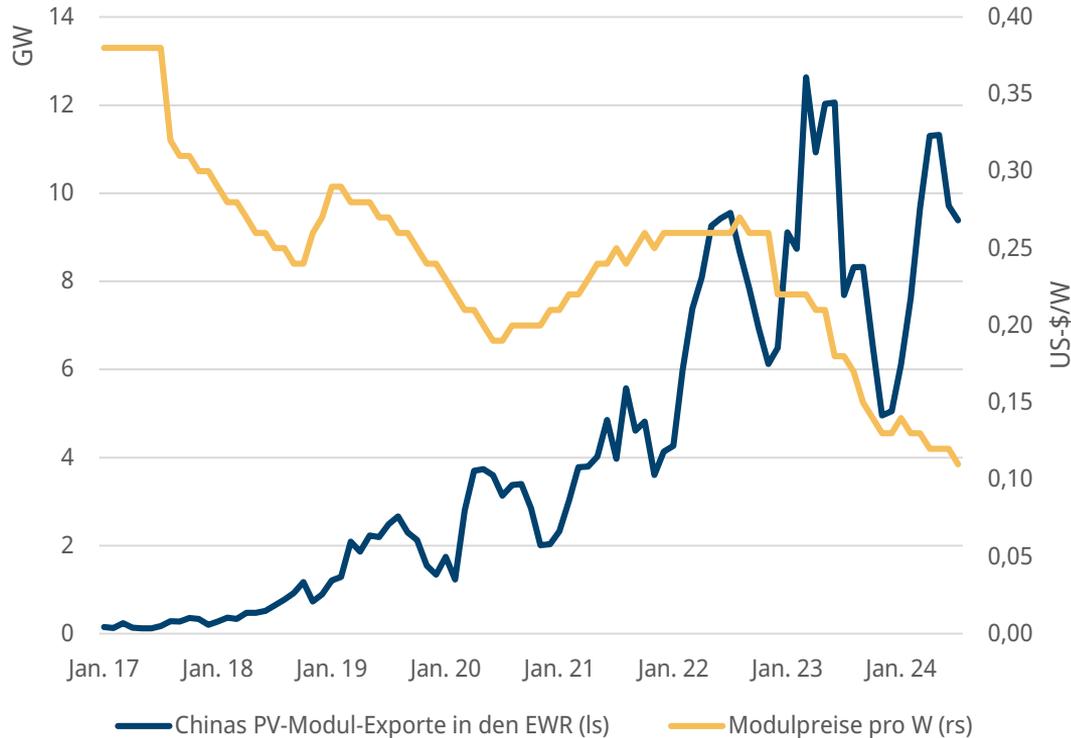
- China nutzt seine starke Rohstoffbasis bei der Wertschöpfung bis zum Modul aus
- Bedeutung Europas sehr gering
- Derzeitige globale Energiewende nur durch China möglich

# Chinesische Produktion von PV-Zellen



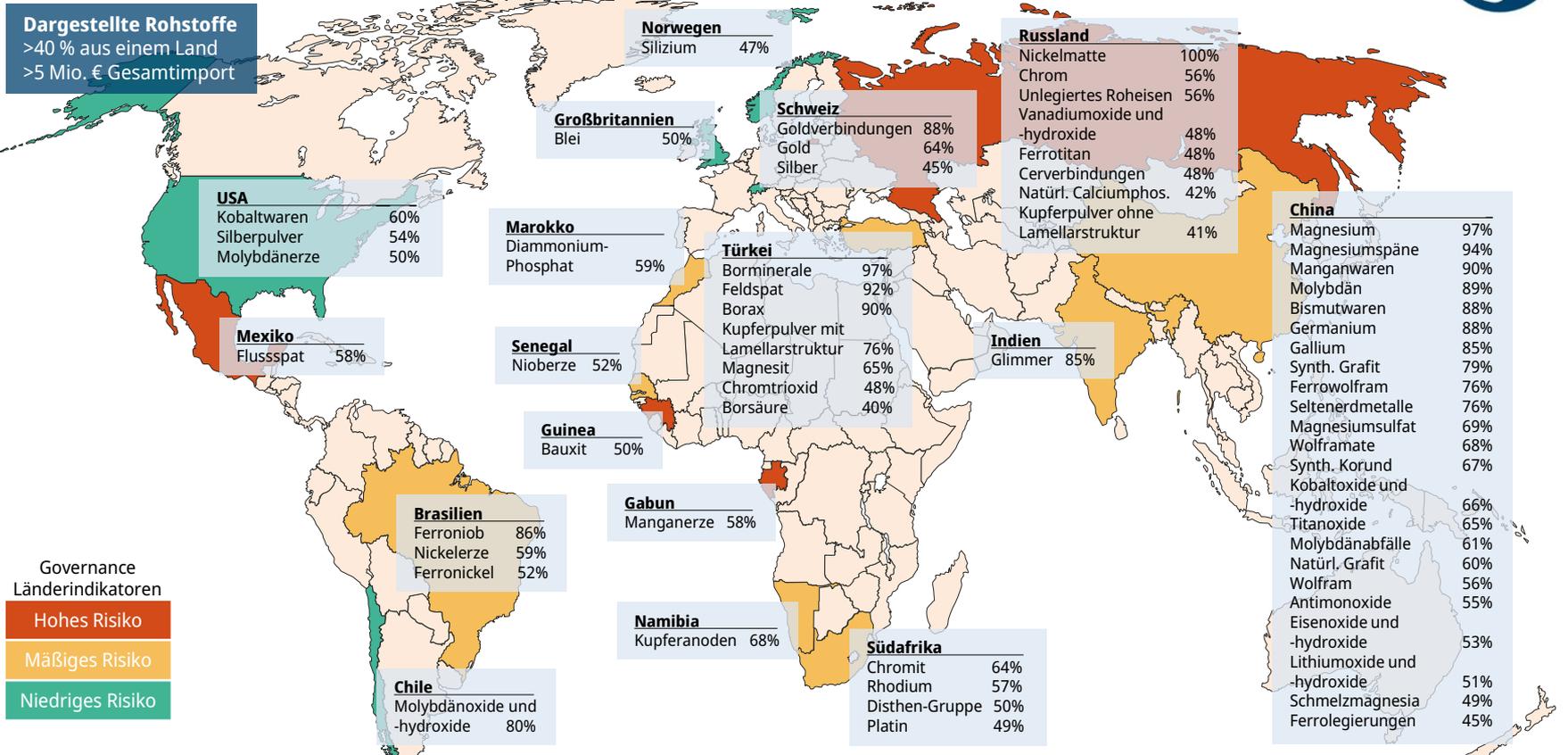
- China produziert rund 50 GW an PV-Zellen pro Monat
- Ruinöser Wettbewerb auch für chinesische Unternehmen
- Volle Lager und Dumpingpreise sind die Folge
- China hat letztes Jahr so viel an PV-Kapazitäten neu installiert, wie Deutschland bis 2030 insgesamt installiert haben will

# Chinesische PV-Modul-Exporte nach Europa



- China exportierte zuletzt rund 10 GW an PV-Modulen pro Monat nach Europa
- Europa war das wichtigste Ziel der Exporte (42 %), gefolgt von Asien (29 %) und Südamerika (14 %)
- Die EU importierte zuletzt PV-Module zu 98 % aus China, PV-Zellen zu 91 %
- Chinesische Anbieter haben Produktionskosten von knapp 0,20 US-\$/W

# Zulieferländer der EU von kritischen Rohstoffen



Governance  
Länderindikatoren

**Hohes Risiko**

Mäßiges Risiko

Niedriges Risiko

Quellen: DERA 2023, Global Trade Tracker 2024, Weltbank 2022