

## Kritische Mineralien für die Energiewende Handlungsbedarf für die internationale Gemeinschaft

Für den Maschinen- und Anlagenbau sind funktionierende Wertschöpfungsketten sowie die Verfügbarkeit von Rohstoffen sehr wichtig. Insbesondere im Energieanlagenbau nimmt der Bedarf nach kritischen Mineralien durch den Technologiewandel im Rahmen der Energiewende erheblich zu.

Für Energiewendemetalle wie Kupfer, Nickel, Lithium, Kobalt und Seltene Erden gibt es – Stand heute – keine Ressourcen-Knappheit. Sehr wohl wird aber mit einem durch die Energiewende stark steigenden Bedarf gerechnet. Insbesondere in den Jahren bis 2030 ist zu erwarten, dass der rapide steigende Bedarf entlang des globalen klimazielenkonformen Erneuerbare Energien-Ausbaus durch die aktuelle globale Bergbauprojektpipeline nicht ausreichend gedeckt werden kann. **Die Internationale Energieagentur (IEA) identifiziert kritische Mineralien als Vulnerabilität der neuen Energiewelt.**

Um den Ausbau Erneuerbarer Energien und den Hochlauf von Wasserstofftechnologien in der erforderlichen Geschwindigkeit gewährleisten zu können, müssen zeitnah Lösungen für eine sichere Versorgung mit kritischen Mineralien gefunden und umgesetzt werden.

[ps.vdma.org](https://ps.vdma.org)

**VDMA**  
Power Systems

Lyoner Straße 18  
60528 Frankfurt am Main

**Kontakt**  
Haras Najib  
Telefon +49 69 6603-1825  
E-Mail [haras.najib@vdma.org](mailto:haras.najib@vdma.org)

Power Systems



## Kritische Mineralien für den Windenergieanlagenbau

[ps.vdma.org](https://ps.vdma.org)

DesignStudio  
Shutterstock



## Welche kritischen Mineralien sind für Windenergieanlagen wichtig?

Im Energieanlagenbau und beim Stromtransport spielt zunächst Kupfer immer eine wichtige Rolle. Vor allem Offshore-Windenergieanlagen mit langen Stromtransportwegen haben einen hohen Kupferbedarf. Weiterhin werden für die Permanentmagnete in bestimmten Turbinentypen von Windenergieanlagen die Seltenerdelemente Dysprosium, Neodymium und Praseodymium eingesetzt, die besonders kniffligen Herausforderungen unterliegen. Bei einer nachgeschalteten Elektrolyse zur Erzeugung grünen Wasserstoffs findet Nickel eine breite Anwendung.

### Herausforderungen

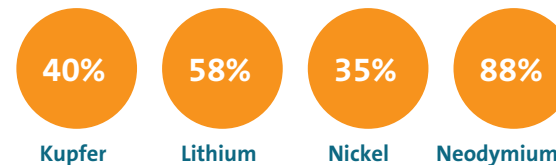
#### Die kniffligen Vier

Die Versorgung mit kritischen Mineralien für die Energiewende wird mindestens bis zum Jahr 2030 angespannt bleiben.

- 1 Umweltauswirkungen**  
Beim Abbau und der Verarbeitung kritischer Mineralien.
- 2 Soziale Komponente**  
Gesellschaftliche Akzeptanz und Menschenrechte
- 3 Geopolitik**  
Der Abbau und die Veredelung vieler kritischer Mineralien sind auf wenige Regionen und Länder fokussiert. Insbesondere bei Seltenerdelementen gibt es ein starkes chinesisches Monopol.
- 4 Marktanreize und Produktionsvorlauf**  
Der Markt reagiert verzögert auf eine erhöhte Nachfrage, die sich aus den globalen Energiewendep länen entwickelt. Hinzu kommen sehr lange Produktionsvorlaufzeiten bei den globalen Bergbauprojekten für den Abbau von kritischen Mineralien von im Schnitt 16 Jahren laut IEA.

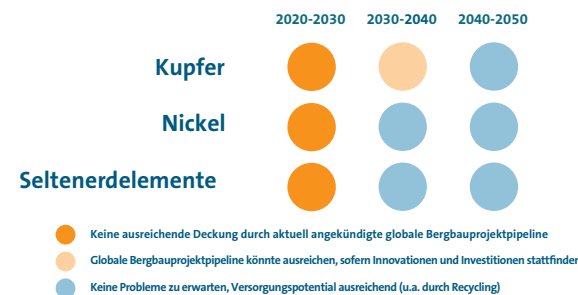
### Marktmacht China

Anteil Chinas an der weltweiten Verarbeitung



Quelle: IRENA (2022)

### 1,5° C Klimaziel: Kann die globale Nachfrage gedeckt werden ?



Quelle: Eurometaux (2022)

### Lösungen und Ausblick

#### Der Dreiklang

Die Herausforderungen lassen sich bis 2030 und in den Folgejahren durch drei Lösungsansätze entschärfen.

- 1 Ausbau der Produktion kritischer Mineralien**  
Es ist erforderlich, international abgestimmte politische Anstrengungen zu unternehmen, um Markt- und Investitionsanreize in die Produktion kritischer Mineralien für die Energiewende zu stärken und die stark steigende Nachfrage zu decken. Hersteller können sich durch den Abschluss langfristiger Verträge absichern.
- 2 Recycling**  
Ab Anfang der 2040er Jahre werden in Europa bedeutende Recyclinganteile aus ausrangierten Anlagen zurückgewonnen, sodass die Abhängigkeit von Produktionsländern bedeutend abnehmen wird. Außerdem gilt: Von Kupfer bis hin zu Seltenerdmetallen – in allen Bereichen lassen sich die Rückgewinnungsquoten erhöhen.
- 3 Substitution durch Innovation**  
Technologie-Innovationen, die durch Substitution zu einer deutlich reduzierten Abhängigkeit von kritischen Mineralien führen, können die Technologieführerschaft des europäischen Energieanlagenbaus stärken und zu einem „game changer“ auf den internationalen Märkten werden.