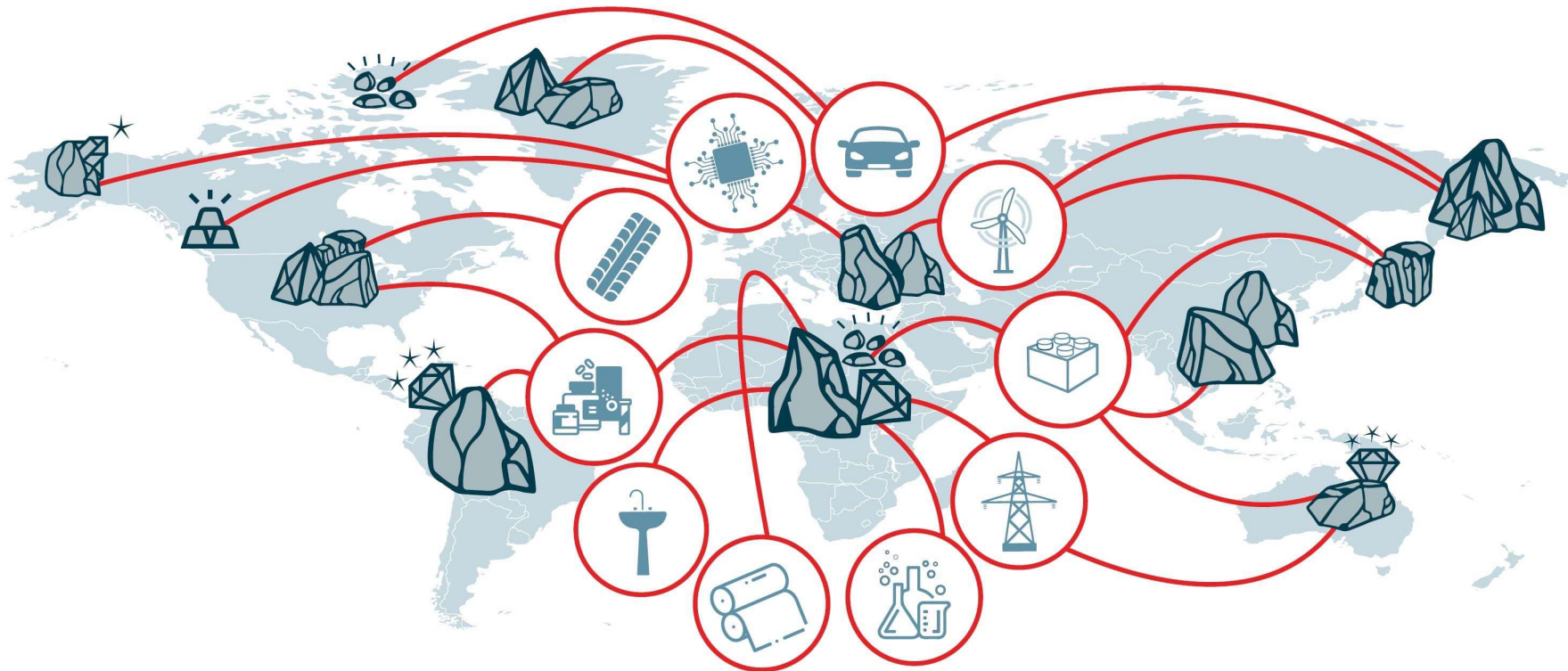


# Zukunftsperspektiven Transformation

Raffinade-Produktion kritischer Rohstoffe in Deutschland



# Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkungen	3	(14) Phosphor / Phosphorit (Phosphate rock)	19
2. Zusammenfassung	4	(15) Siliciummetall	20
3. Wirtschaftsstrategische Rohstoffe	5	(16) Tantal	21
(1) Baryt (Schwerspat)	6	(17) Titanmetall	22
(2) Bauxit (Aluminium)	7	(18) Vanadium	23
(3) Borate	8	(19) Wolfram	24
(4) Flussspat (Fluorit)	9	3. Anhang	25
(5) Germanium	10	4. Abkürzungen und Glossar	45
(6) Hafnium	11	5. Literaturhinweise	48
(7) Helium	12	6. Impressum	50
(8) Kokskohle	13		
(9) Kupfer	14		
(10) Lithium	15		
(11) Metalle der Platingruppe (PGM)	16		
(12) Naturgraphit	17		
(13) Nickel (Batteriequalität)	18		

# Vorbemerkungen zu den Raffinade-Steckbriefen

## ROHSTOFFAUSWAHL, VERWENDETE DATEN UND DARSTELLUNGEN

- Den Raffinade-Steckbriefen liegt die Liste der Europäischen Union (EU) kritischer Rohstoffe in fünfter Fassung (06/2023) zugrunde.
- Betrachtet werden kritische Rohstoffe, die in Deutschland gefördert bzw. zu Raffinat oder Halbzeug verarbeitet werden.
- Es wurden die zum Redaktionsschluss aktuellsten frei verfügbaren Daten verwendet.
- Die Liste der deutschen Verarbeiter stellt eine beispielhafte, nicht zwangsläufig vollständige Auswahl aller aktiven Unternehmen dar.
- Die Handels- und Produktionsdaten stellen teilweise die Summe der **Preise** (Produktions-/Handelswerte) unterschiedlicher Warengruppen dar. Dies ist gegenüber einer Aufsummierung der produzierten bzw. gehandelten **Mengen** möglich, da im Preis die ggf. unterschiedlichen Rohstoffkonzentrationen verschiedener Warengruppen berücksichtigt sind.
- Die genannten Handelspartner stellen nicht zwingend die ursprünglichen bzw. endgültigen Förder- oder Abnahmeländer dar. Verkettete Handelswege werden im Rahmen dieser Studie nicht aufgelöst.

## BEGRIFFSABGRENZUNG

- **Input-Faktor:** Eingangsprodukt der Aufbereitung: natürlich vorkommende Rohstoffe sowie Abfälle und Schrott bei Recycling.
- **Raffinat:** Grundstoff in Reinform, ggf. Legierungen, Oxide u. ä.
- **Halbzeug:** Geometrisch aufbereiteter Grundstoff (Vormaterial zur weiteren Verarbeitung), beispielsweise Stangen, Profile oder Rohre.
- **Raffinade-Produktion:** Aufbereitung von Input-Faktoren zu Raffinat und Halbzeug, nicht jedoch zu Endprodukten.

## INDIZES UND ANGESETZTE GRENZWERTE

- **Länderrisiko:** Indikator der Weltbank für die Qualität der Regierungsführung eines Staates, unter anderem mit Einbezug der politischen Stabilität und Rechtsstaatlichkeit. Werte **über +0,5** wurden als positiv, **zwischen +0,5 und -0,5** als moderat und **unter -0,5** als kritisch eingeordnet.

## RAFFINADE IN DEUTSCHLAND: BESTANDTEIL EINER RESILIENTEN ROHSTOFFSTRATEGIE

- Die Versorgung mit wirtschaftsstrategischen Rohstoffen ist für die deutsche Industrie von zentraler Bedeutung: Diese Materialien sind für zahlreiche Schlüssel- und Zukunftstechnologien unverzichtbar.
- Globale Verfügbarkeiten, geopolitische Spannungen sowie soziale und wirtschaftliche Faktoren entlang der gesamten Lieferkette bergen ein hohes Konfliktpotenzial und können aufgrund der hohen Importabhängigkeit die Wettbewerbs- und Innovationsfähigkeit der deutschen Industrie empfindlich beeinträchtigen.
- **Raffination** und **Recycling** sind wesentliche Teile der Wertschöpfung. Die Rohstoffverarbeitung im Inland **reduziert** nicht nur die **Abhängigkeit** vom Ausland. Sie verhindert auch den **Export wertvoller Ressourcen** in Form von Schrotten und ist aufgrund hoher **sozio-ökonomischer Standards** gegenüber vielen Drittstaaten zu bevorzugen.
- **19** der **33** von der EU als kritisch definierten Rohstoffe (bzw. Rohstoffgruppen) werden in Deutschland **aufbereitet** und teilweise auch **gefördert**.
- Mit Blick auf den Import von Inputfaktoren und den Export der verarbeiteten Rohstoffe sind zwei Erkenntnisse besonders hervorzuheben:
  - Es gibt nur geringe Abhängigkeiten von einzelnen Handelspartnern. Insbesondere **EU-Länder** sind wichtige **Abnehmer-** und **Lieferländer**. Das Länderrisiko der **direkten** Handelspartner ist häufig gering.
- Für einige Rohstoffe sind die **USA** ein wichtiges Abnehmerland, was vor dem Hintergrund der dortigen Bestrebungen, Wertschöpfungsketten zunehmend ins Inland zu verlagern, zukünftig Auswirkungen auf die deutschen Exporte haben könnte.
- Der Aufbau weiterer Verarbeitungskapazitäten kann in den Bereichen sinnvoll sein, in denen eine wettbewerbsfähige Verarbeitung bereits heute stattfindet oder aufgrund von Standortvorteilen perspektivisch erreichbar ist. Neben einer Stärkung der heimischen Industrie könnte so die Abhängigkeit Deutschlands und der EU von außereuropäischen Ländern weiter reduziert werden.
- Diese Arbeit ergänzt die in der Studie [„Zukunftsperspektiven Transformation - Rohstofflage in den IGBC-Branchen“](#) eingeführten Rohstoffsteckbriefe um
  - Hintergrundinformationen zu Gewinnung und Verarbeitung,
  - externe Abhängigkeiten Deutschlands bei Input-Faktoren,
  - Abnehmerländer der weiterverarbeiteten Rohstoffe,
  - Produktionswerte in Deutschland sowie
  - deutsche Verarbeiter und Produzenten.

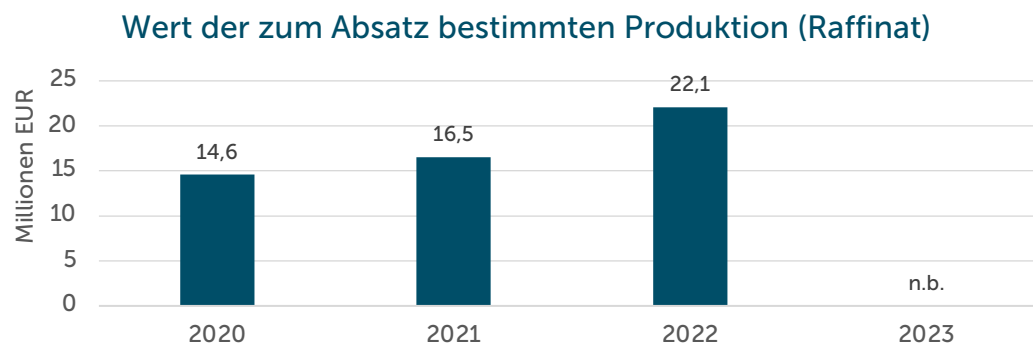
# Wirtschaftsstrategische Rohstoffe

Raffinade-Produktion

## GEWINNUNG UND VERARBEITUNG

- Baryt wird durch Tagebau oder unterirdischen Abbau gewonnen.
- Das Erz wird zerkleinert und gemahlen, um Bariumsulfat von den Begleitmineralien zu trennen. Durch Flotation wird Baryt von anderen Mineralien getrennt und weiter gereinigt.
- Das konzentrierte Baryt wird anschließend je nach Anwendungszweck in verschiedene Körnungen zerkleinert.

## PRODUKTIONSWERT (DEUTSCHLAND)



## AUßENHANDEL UND FÖRDERUNG

- Für die Ausfuhr von Baryt liegen keine öffentlich verfügbaren Daten des Statistischen Bundesamtes vor. Deutschland ist **Nettoimporteur** von **natürlichem** Baryt (2022: 82.171 t Import, 69.629 t Export).
- Laut DERA befindet sich Deutschland mit ca. 12.125 t (9,7%) nach China (88,9%) auf Platz zwei der weltweit größten **Nettoexporteure** von **künstlichem** Bariumsulfat (HS 2833 27).
- Gemäß EU-Kommission hatte Deutschland im Zeitraum 2016-2020 einen Anteil von 0,4% an der weltweiten **Förderung** und deckte damit 7% des EU-Bedarfs. 31,5% des weltweit geförderten (Roh-) Baryts stammte aus China, weitere 25,1% aus Indien.

## VERARBEITER IN DEUTSCHLAND

### Förderung:

- **Grube Clara**, Schwarzwald (Barytförderung seit 1850).  
Betreiber: Sachtleben Minerals GmbH & Co. KG.
- **Grube Niederschlag**, Erzgebirge (Förderung seit 2013).  
Betreiber: Erzgebirgische Fluss- und Schwerspatwerke GmbH.  
Die Grube fördert nur Kleinstmengen Baryt, die Produktion von Barytkonzentrat findet daher nicht kontinuierlich statt.

### Aufbereitung:

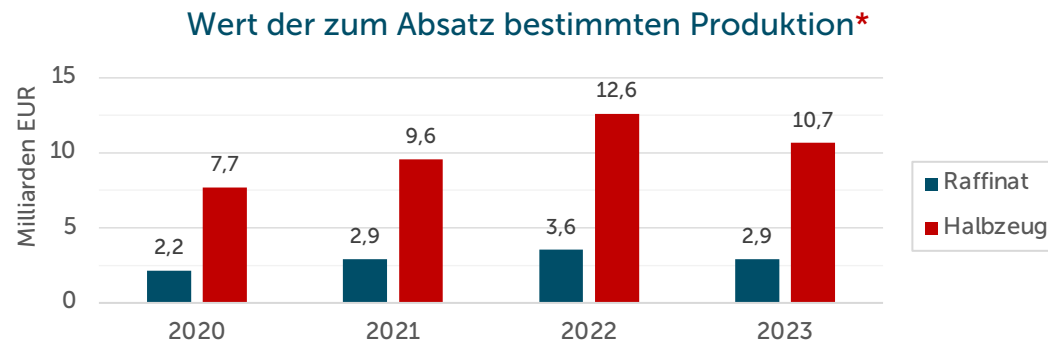
- Deutsche Baryt-Industrie Dr. Rudolf Alberti GmbH & Co. KG  
(Sachtleben Minerals GmbH & Co. KG)

# Bauxit (Aluminium)

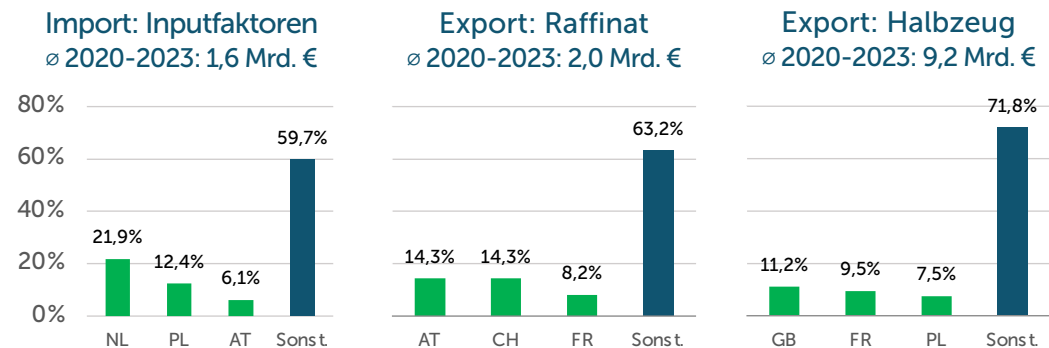
## GEWINNUNG UND VERARBEITUNG

- Aluminium wird nahezu ausschließlich aus dem aluminiumhaltigen Erz Bauxit gewonnen oder als Sekundäraluminium recycelt.
- Aus Bauxit wird mittels des Bayer-Verfahrens zunächst Aluminiumoxid (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) abgetrennt. Dieses kann direkt verwendet oder unter hohem Energieeinsatz in metallische Formen überführt werden.
- Aluminiummetall und -legierungen können für verschiedene Einsatzzwecke etwa mittels Strangpressen, Walzen oder Gießen weiterverarbeitet und mit geringem Energieaufwand unbegrenzt recycelt werden.

## PRODUKTIONSWERT (DEUTSCHLAND)



## AUßENHANDEL (WERT, 2020-2023)



## VERARBEITER IN DEUTSCHLAND

### Primär- und Sekundäraluminium in metallischen Formen:

- Trimet Aluminium SE
- Novelis, Inc.
- Hydro Aluminium Deutschland GmbH (Norsk Hydro ASA)
- Aluminium Norf GmbH („Alunorf“)
- Speira GmbH

### Aluminiumoxid (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) und -hydroxid (Al(OH)<sub>3</sub>):

- Aluminium Oxid Stade (AOS) GmbH



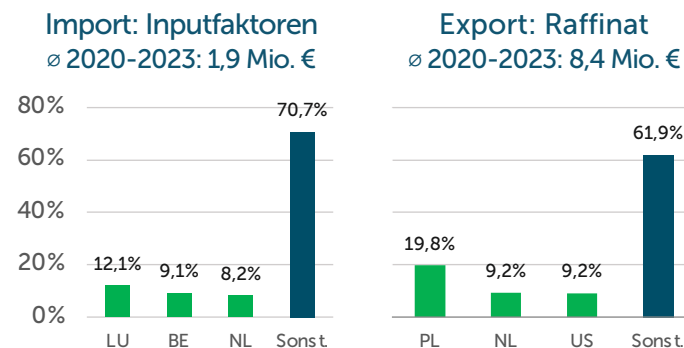
## GEWINNUNG UND VERARBEITUNG

- Borate werden in Tagebauen abgebaut, hauptsächlich in Wüstenregionen wie der Türkei und Kalifornien.
- Das zerkleinerte, von Begleitmineralien getrennte Erz wird mit Wasser und Chemikalien gemischt, um Borate herauszulösen (Laugung). Die Lösung wird anschließend verdampft, um Boratkristalle zu gewinnen (Kristallisation).
- Die Boratkristalle werden weiter gereinigt und getrocknet, um hochreine Boratprodukte (Pulver, Kristalle, Lösungen) zu erzeugen.

## PRODUKTIONSWERT (DEUTSCHLAND)

- Für die Produktion von Boraten liegen keine öffentlich verfügbaren Daten des Statistischen Bundesamtes vor.
- Gemäß EU-Kommission stammten im Zeitraum 2016-2020 1,7% der weltweit verarbeiteten Borate aus Deutschland. Damit deckte Deutschland 25% des EU-Bedarfs.
- 44,8% der weltweit in diesem Zeitraum verarbeiteten Borate stammten aus der Türkei, 23,4% aus den Vereinigten Staaten und weitere 10,0% aus Chile.

## AUßENHANDEL (WERT, 2020-2023)



Export: Halbzeug  
Für Halbzeug liegen keine Handelscodes vor.

## VERARBEITER IN DEUTSCHLAND

- Brenntag GmbH
- Evonik Industries AG

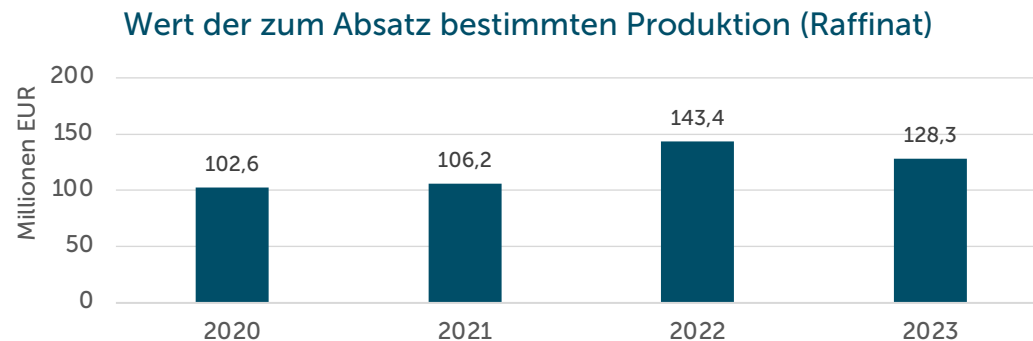


# Flussspat

## GEWINNUNG UND VERARBEITUNG

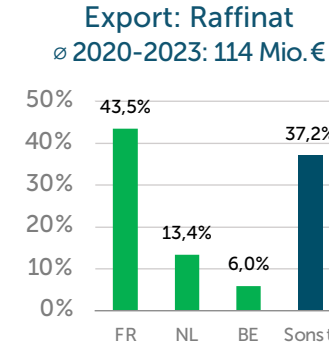
- Flussspat wird durch Tagebau oder unterirdischen Bergbau gewonnen.
- Das zerkleinerte und gemahlene Erz wird durch Flotation aufbereitet, um Flussspat zu konzentrieren.
- Das konzentrierte Flussspat wird getrocknet und zu verschiedenen Körnungen weiterverarbeitet.

## PRODUKTIONSWERT (DEUTSCHLAND)



## AUßENHANDEL (WERT, 2020-2023)

Import: Inputfaktoren  
Für Inputfaktoren liegen keine Handelscodes vor.



Export: Halbzeug  
Für Halbzeug liegen keine Handelscodes vor.

## VERARBEITER IN DEUTSCHLAND

### Förderung:

- Grube Clara, Schwarzwald (seit 1978)
- Grube Niederschlag, Erzgebirge (seit 2013)
- Grube Phönix, Thüringer Wald (geplant)
- Grube Käfersteige, Pforzheim (geplant)

### Verarbeitung:

- Sachtleben Minerals GmbH & Co. KG
- Honeywell Speciality Chemicals Seelze GmbH
- LANXESS; Fluorchemie-Gruppe; Solvay Fluor GmbH u.a.

Quellen: Destatis (2024): Statistiken 42131-0004 und 51000-0005/-0010/-0013/-0016; Unternehmensangaben.

Hinweise: Farbgebung der Balken entsprechend des gewichteten Länderrisikos: grün (unkritisch), gelb (mäßig), rot (kritisch). Zugrundeliegende Handels- und Gütercodes sind im Anhang detailliert erläutert. Außenhandel (Raffinat): HS 2529 21, 2529 22; 2811 11. Produktion (Raffinat): 2013 24 730.

## GEWINNUNG UND VERARBEITUNG

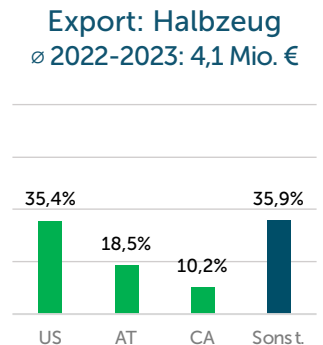
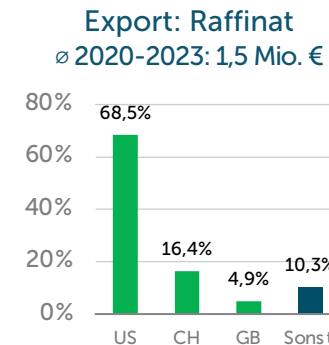
- Germanium wird hauptsächlich als Nebenprodukt aus Zink- und Kupfererzen gewonnen.
- Die Erze werden zerkleinert und durch Flotation angereichert.
- Angereichertes Erz wird mit Säuren behandelt, um Germanium herauszulösen (Laugung).
- Germanium wird durch Lösungsmittel-Extraktion weiter gereinigt.
- Das so gewonnene Rohgermanium wird durch Destillation oder Zonenschmelzen zu hochreinem Germanium (Raffinat) veredelt.

## PRODUKTIONSWERT (DEUTSCHLAND)

- Der Gütercode für Produktionsstatistiken (2445 30 550) umfasst eine Reihe weiterer Rohstoffe und ist somit zu ungenau, um eine trennscharfe Darstellung der Produktionswerte für Germanium zu ermöglichen.
- Laut EU-Kommission stammten 2,7% der Weltproduktion von verarbeitetem Germanium im Zeitraum 2016-2020 aus Deutschland. Damit deckte Deutschland rund 19% des EU-Bedarfs.
- 83,1% des weltweit in diesem Zeitraum verarbeiteten Germaniums stammten aus China, 5,0% aus Russland und weitere 4,5% aus Belgien.

## AUßENHANDEL (WERT, 2020-2023 / 2022-2023)

Import: Inputfaktoren  
Für Inputfaktoren  
liegen keine  
detaillierten  
Handelscodes vor.



## VERARBEITER IN DEUTSCHLAND

### Verarbeitung:

- Hellman Materials IV IR Optics GmbH
- Thermo Fisher (Kandel) GmbH (Alfa Aesar)

### Recycling:

- Buss & Buss Spezialmetalle GmbH
- GRAMET GmbH & Co. KG

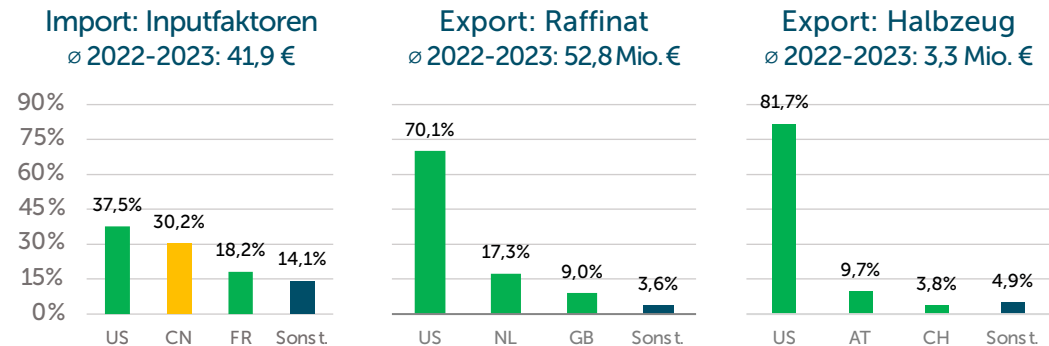
## GEWINNUNG UND VERARBEITUNG

- Hafnium wird hauptsächlich als Nebenprodukt bei der Gewinnung von Zirkonium aus Zirkonsand gewonnen. Es wird durch Flüssig-Flüssig-Extraktion von Zirkonium abgetrennt, da beide chemisch sehr ähnlich sind.
- Das entstehende Hafniumtetrachlorid ( $\text{HfCl}_4$ ) wird durch Reduktion mit Magnesium oder Natrium zu metallischem Hafnium reduziert.
- Das Rohmetall wird durch Zonen- oder Vakuumschmelzen aufbereitet und anschließend zu Barren, Stäben, Platten oder Drähten gegossen.

## PRODUKTIONSWERT (DEUTSCHLAND)

- Der Gütercode für Produktionsstatistiken (2445 30 550) umfasst eine Reihe weiterer Rohstoffe und ist somit zu ungenau, um eine trennscharfe Darstellung der Produktionswerte für Hafnium zu ermöglichen.
- Laut EU-Kommission wurde in Deutschland im Zeitraum 2019-2021 Hafnium nur in Rohform und Pulver verarbeitet.
- 2021 umfasste gemäß EU-Kommission die Produktion in Deutschland rund 60,3t Hafnium. 2019 waren es noch 100,4t.

## AUßENHANDEL (WERT, 2022-2023)



## VERARBEITER IN DEUTSCHLAND

### Verarbeitung:

- Born Materials GmbH
- EWG – E. Wagener GmbH
- SCMG Europe GmbH
- Thermo Fisher (Kandel) GmbH (Alfa Aesar)
- WHS Sondermetalle GmbH & Co. KG

### Recycling:

- Buss & Buss Spezialmetalle GmbH
- GRAMET GmbH & Co. KG

## GEWINNUNG UND VERARBEITUNG

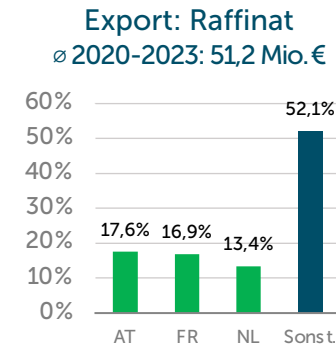
- Helium wird hauptsächlich als Nebenprodukt aus Erdgasfeldern gewonnen.
- Durch Abkühlung werden andere Bestandteile des Rohgases verflüssigt, wodurch Helium als Gas verbleibt und abgetrennt wird.
- Mittels darauffolgender Druckwechsel-Adsorption kann ein Reinheitsgrad von bis zu 99,999 % erreicht werden.
- Das aufbereitete Heliumgas wird für den Weitertransport durch weitere Kühlung verflüssigt und in speziellen Dewar-Gefäßen oder Druckzylindern aufbewahrt.

## PRODUKTIONSWERT (DEUTSCHLAND)

- Der Gütercode für Produktionsstatistiken (2011 11 300) umfasst weitere Edelgase und ist somit zu ungenau, um eine trennscharfe Darstellung der Produktionswerte für Helium zu ermöglichen.
- Darüber hinaus liegen für diesen Gütercode keine öffentlich verfügbaren Daten des Statistischen Bundesamtes vor.
- In Deutschland wird Helium in geringen Mengen (ca. 12.000 m<sup>3</sup> p.a. seit 2014) in der Luftzerlegungsanlage Leuna produziert.
- Zum Vergleich: Die Produktion in Polen umfasste im selben Zeitraum durchschnittlich 2,1 Mio. m<sup>3</sup> p.a., was rund 5 % des EU-Bedarfs 2016-2020 entsprach.

## AUßENHANDEL (WERT, 2020-2023)

Import: Inputfaktoren  
Für Inputfaktoren  
liegen keine  
Handelscodes vor.



Export: Halbzeug  
Für Halbzeug liegen  
keine Handelscodes  
vor.

## VERARBEITER IN DEUTSCHLAND

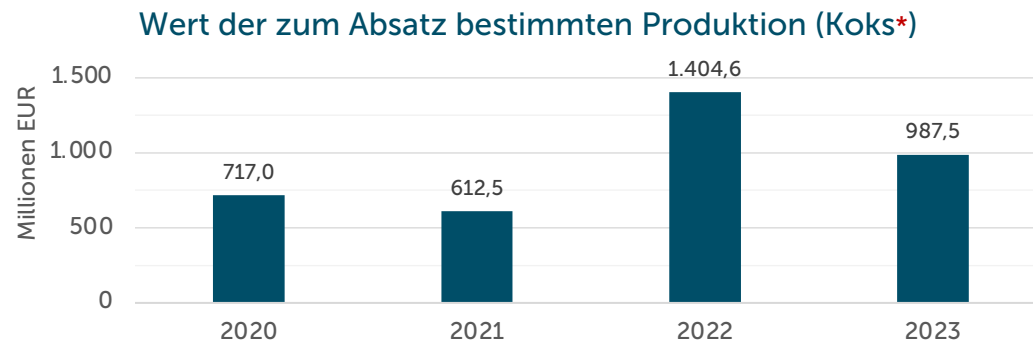
- Linde Group
- Messer Group
- Air Liquide S.A.

# Kokskohle

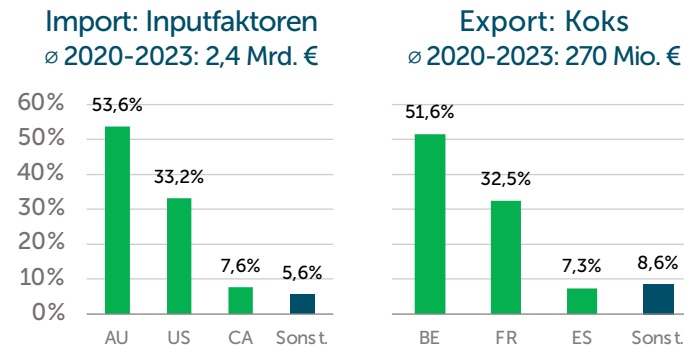
## GEWINNUNG UND VERARBEITUNG

- Kokskohle wird im Bergbau aus Kohleflözen gewonnen.
- Die Kohle wird in Kokereien erhitzt, um flüchtige Bestandteile zu entfernen und festen Koks zu erzeugen (Verkokung).
- Der heiße Koks wird mit Wasser oder Inertgasen gekühlt, nach Größe klassiert und für verschiedene Anwendungen in gewünschter Größe oder in Ballen verpackt.

## PRODUKTIONSWERT (DEUTSCHLAND)



## AUßENHANDEL (WERT, 2020-2023)



Export: Halbzeug  
 Für Halbzeug liegen keine Handelscodes vor.

## VERARBEITER IN DEUTSCHLAND

### Stahlwerke:

- thyssenkrupp AG
- ArcelorMittal S.A.
- Salzgitter AG u.a.

### Sonstige Verarbeiter:

- Graphite Materials GmbH
- SGL Carbon SE
- CP-Graphitprodukte GmbH
- GTD Graphit Technologie u.a.

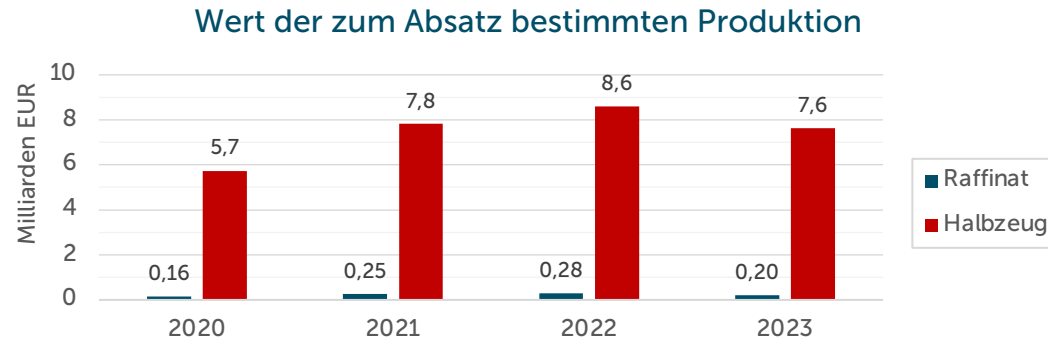
Quellen: Destatis (2024): Statistiken 42131-0004 und 51000-0005/-0010/-0013/-0016; Unternehmensangaben.

Hinweise: Braunkohlenkoks wird heute überwiegend zur Filtration oder als Brennstoff zur Strom- und Wärmeversorgung verwendet; Kokskohle im Rahmen dieser Studie bezeichnet daher Steinkohlenkoks, soweit eine Unterscheidung möglich war. Farbgebung der Balken entsprechend des gewichteten Länderrisikos: grün (unkritisch), gelb (mäßig), rot (kritisch). Zugrundeliegende Handels- und Gütercodes sind im Anhang detailliert erläutert. Außenhandel (Importe): HS 2701 12 10; Außenhandel (Raffinat): HS 2704 00 10. Produktion (Raffinat): 1910 10 000 (\*inkl. Braunkohlenkoks).

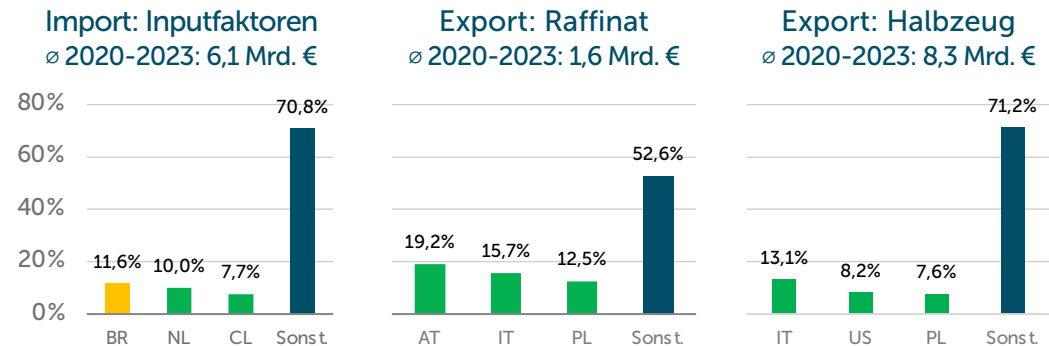
## GEWINNUNG UND VERARBEITUNG

- Kupfer wird aus Kupfererz durch Tagebau oder Untertagebau gewonnen. Das Erz wird zerkleinert und gemahlen, um Kupferminerale freizusetzen.
- Mithilfe chemischer Reagenzien werden die enthaltenen Kupferminerale von anderen Gesteinen getrennt (Flotation).
- Das Konzentrat wird durch Rösten entschwefelt und anschließend geschmolzen, um Kupferanoden zu erzeugen.
- Kathodenkupfer wird durch elektrolytische Raffination aus Kupferanoden gewonnen und anschließend zu Halbzeug weiterverarbeitet.

## PRODUKTIONSWERT (DEUTSCHLAND)



## AUßENHANDEL (WERT, 2020-2023)



## VERARBEITER IN DEUTSCHLAND

- Aurubis AG
- KME Mansfeld GmbH
- Diehl Metall
- Metallpresswerk Hohenlimburg GmbH u.a.

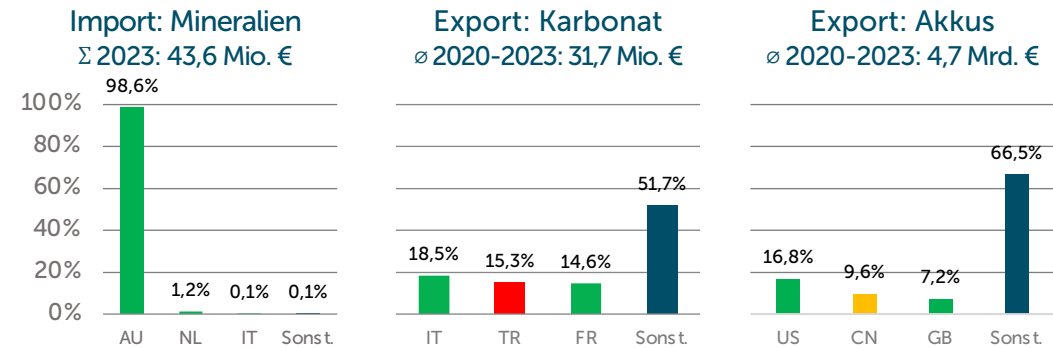
## GEWINNUNG UND VERARBEITUNG\*

- Lithium kommt aufgrund seiner starken Reaktionsfähigkeit nur gebunden in Mineralien (Festgesteinsvorkommen) und in Solen vor.
- In Deutschland wurden im Oberrheingraben jüngst signifikante Lithium-Konzentrationen (Solevorkommen) nachgewiesen.
- Die Extraktion von Lithium aus Tiefenwasser kann im Optimalfall mit Geothermie kombiniert werden. Dabei wird Lithium mittels Adsorptionsmitteln oder Membranen („Direct Lithium Extraction“, DLE) in einer Aufbereitungsanlage gewonnen, was die Umweltbelastung und den Flächenverbrauch gegenüber anderen Methoden minimiert.

## PRODUKTIONSWERT (DEUTSCHLAND)

- Die Gütercodes für Produktionsstatistiken (2012 19 500, 2013 43 900 und 2720 23 000) umfassen jeweils weitere Oxide und Hydroxide, Karbonate respektive Akkutypen und sind somit zu ungenau, um eine trennscharfe Darstellung der Produktionswerte für Lithium zu ermöglichen.
- Stand Mai 2024 sind Batterie-Zellfertigungskapazitäten von rund 354 GWh in Deutschland angekündigt (Bockery/Heimes 2024).

## AUßENHANDEL (WERT, 2023 / 2020-2023)



## VERARBEITER IN DEUTSCHLAND

**Produktion:** AMG Lithium GmbH, Vulcan Energy Ressourcen GmbH, RockTech Lithium, Inc.

**Verarbeitung:** Albemarle Corporation, BASF SE, Schott AG, VARTA AG u.a.

**Recycling:** Accurec Recycling GmbH, AkkuSer, Duesenfeld, Nickelhütte Aue, LithoRec-Konsortium, Umicore u.v.a.m.

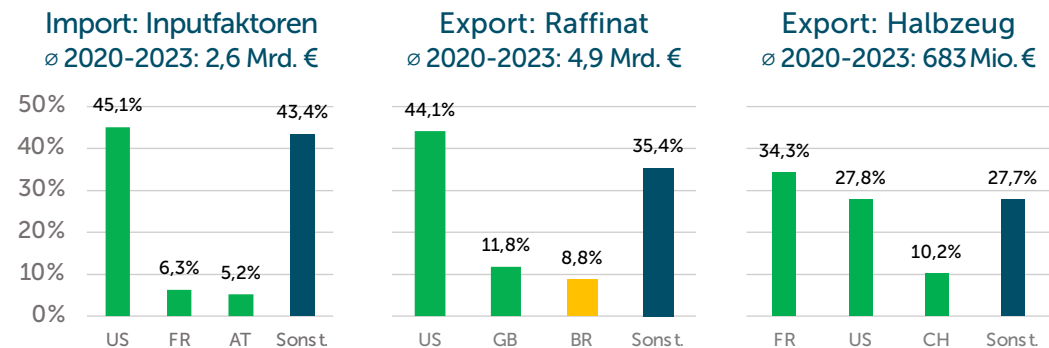


# Metalle der Platingruppe (PGM)

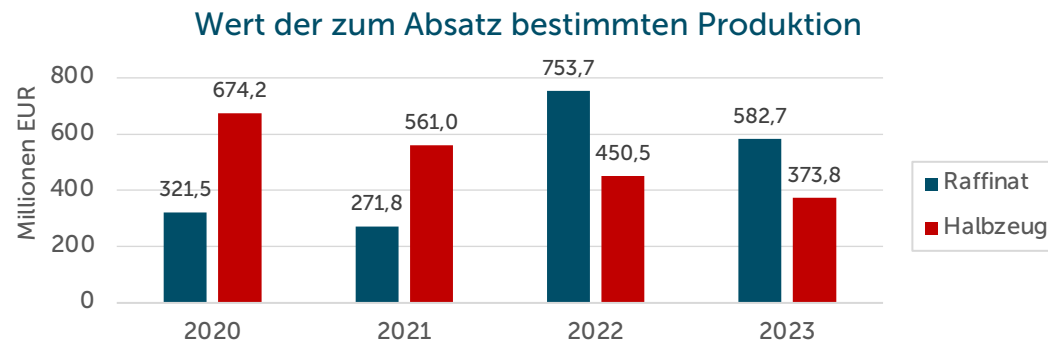
## GEWINNUNG UND VERARBEITUNG

- Platinmetalle werden aus sulfidischen Erzen oder als Nebenprodukt in Nickel- und Kupferbergwerken gewonnen. Das Erz wird zerkleinert und mittels Flotation zu Konzentrat angereichert.
- Das Konzentrat wird geschmolzen und chemisch behandelt, um Platingruppenmetalle zu extrahieren (Laugung).
- Durch verschiedene chemische Prozesse (u.a. Lösungsmittel-extraktion) und elektrolytische Verfahren werden die einzelnen Metalle wie Platin, Palladium und Rhodium getrennt und gereinigt.

## AUßENHANDEL (WERT, 2020-2023)



## PRODUKTIONSWERT (DEUTSCHLAND)



## VERARBEITER IN DEUTSCHLAND

- Heraeus Precious Metals Germany GmbH & Co. KG
- Umicore AG & Co. KG
- Schott AG
- BASF AG
- Zahlreiche Unternehmen der Recyclingwirtschaft (Katalysatoren)

Quellen: Destatis (2024): Statistiken 42131-0004 und 51000-0005/-0010/-0013/-0016; Unternehmensangaben.

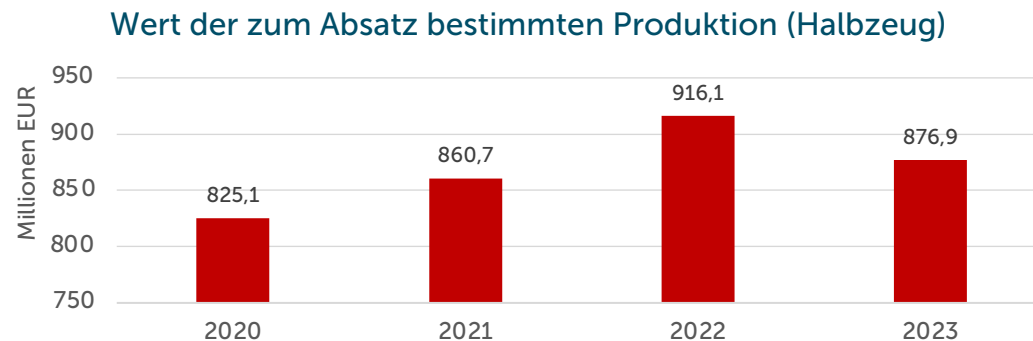
Hinweise: Farbgebung der Balken entsprechend des gewichteten Länderrisikos: grün (unkritisch), gelb (mäßig), rot (kritisch). Zugrundeliegende Handels- und Gütercodes sind im Anhang detailliert erläutert. Außenhandel (Importe): HS 7112 92; Außenhandel (Raffinat): HS 7110 11, -21, -31, -41; Außenhandel (Halbzeug): HS 7110 19 10, 7110 19 80, 7110 29, -39, -49. Produktion (Raffinat): 2441 30 300; Produktion (Halbzeug): 2441 30 500.

# Naturgraphit

## GEWINNUNG UND VERARBEITUNG

- Naturgraphit wird durch Tagebau oder Untertagebau gewonnen. Das gewonnene Erz wird zerkleinert und gemahlen.
- Durch Flotation werden Graphitflocken von den übrigen Mineralien getrennt und der Kohlenstoffgehalt auf bis zu 98 % erhöht.
- Das Konzentrat kann je nach Anforderung durch chemische (z.B. Säurebehandlung) oder thermische Verfahren gereinigt werden, um weitere Verunreinigungen zu entfernen.
- Das so gereinigte Graphit kann je nach Endanwendung weiter gemahlen und in Formen gepresst oder extrudiert werden.

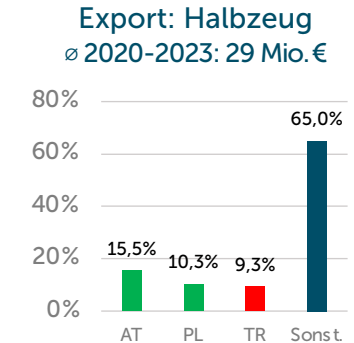
## PRODUKTIONSWERT (DEUTSCHLAND)



## AUßENHANDEL (WERT, 2020-2023)

Import: Inputfaktoren  
Für Inputfaktoren liegen keine Handelscodes vor.

Export: Raffinat  
Für Raffinat liegen keine Handelscodes vor.



## VERARBEITER IN DEUTSCHLAND

- AMG Advanced Metallurgical Group B.V. (Graphit Kropfmühl GmbH)
- SGL Carbon SE

Quellen: Destatis (2024): Statistiken 42131-0004 und 51000-0005/-0010/-0013/-0016; Unternehmensangaben.

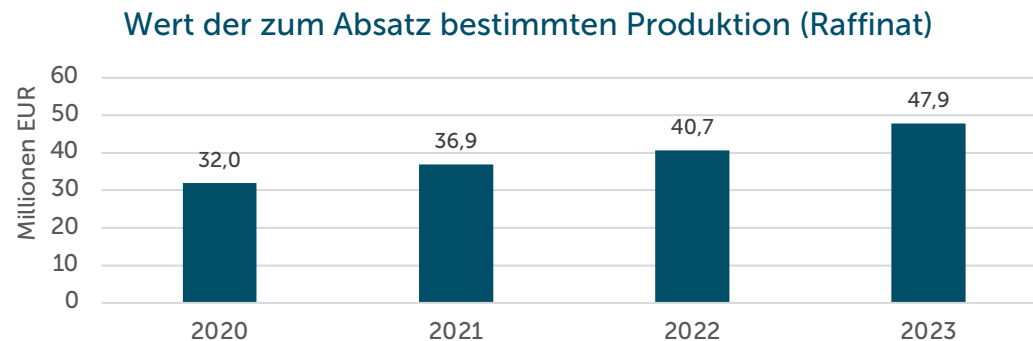
Hinweise: Farbgebung der Balken entsprechend des gewichteten Länderrisikos: grün (unkritisch), gelb (mäßig), rot (kritisch). Zugrundeliegende Handels- und Gütercodes sind im Anhang detailliert erläutert. Außenhandel (Halbzeug): HS 2504 10, 2504 90. Produktion (Halbzeug): 2399 14 000, 2399 19 700.

# Nickel (Batteriequalität)

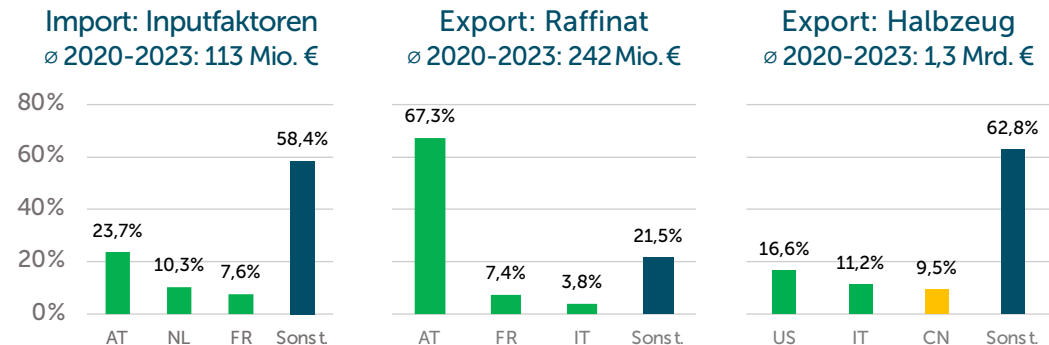
## GEWINNUNG UND VERARBEITUNG

- Nickel wird meist aus Laterit- oder Sulfid-Erzen gewonnen.
- Das Erz wird zerkleinert und durch Flotation oder Hochdrucksäureauflösung konzentriert.
- Das Konzentrat wird chemisch behandelt, um Nickel aus den Erzen zu lösen (Laugung). Durch Hydro- oder Pyrometallurgie wird Nickel weiter gereinigt.
- Hochreines Nickel wird anschließend durch elektrolytische Raffination gewonnen.

## PRODUKTIONSWERT (DEUTSCHLAND)



## AUßENHANDEL (WERT, 2020-2023)



## VERARBEITER IN DEUTSCHLAND

- Deutsche Nickel GmbH
- Pure Battery Technologies (Königswarter und Ebell Chemische Fabrik GmbH)

Quellen: Destatis (2024): Statistiken 42131-0004 und 51000-0005/-0010/-0013/-0016; Unternehmensangaben.

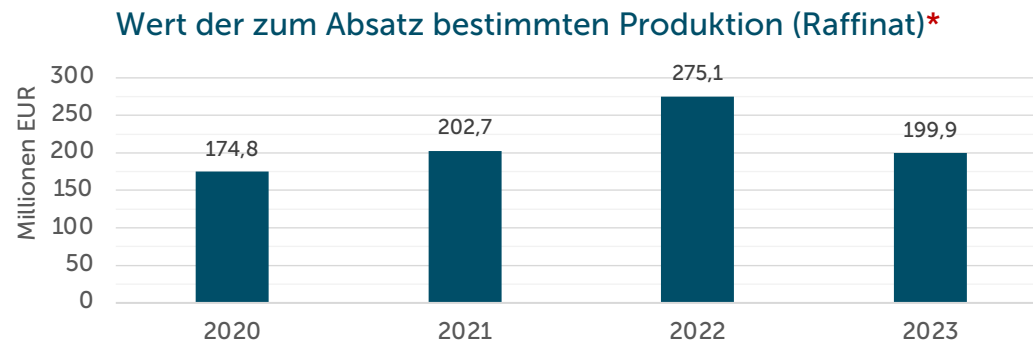
Hinweise: Farbgebung der Balken entsprechend des gewichteten Länderrisikos: grün (unkritisch), gelb (mäßig), rot (kritisch). Zugrundeliegende Handels- und Gütercodes sind im Anhang detailliert erläutert. Außenhandel (Importe): HS 2604, 7501 10, 7503; Außenhandel (Raffinat): HS 7502; Außenhandel (Halbzeug): HS 7202 60, 7504 bis einschließlich 7508. Produktion (Raffinat): 2445 11 000.

# Phosphor / Phosphorit (Phosphate rock)

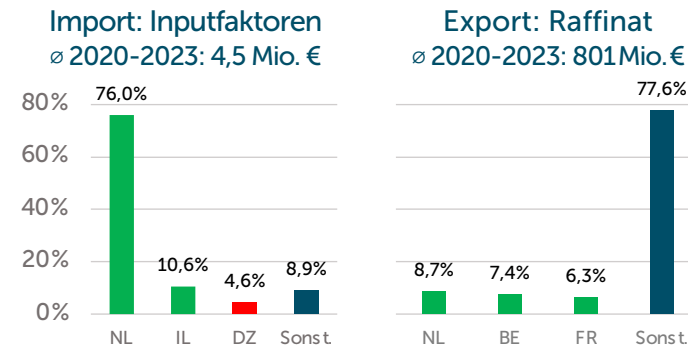
## GEWINNUNG UND VERARBEITUNG

- Phosphorit wird im Tagebau gewonnen. Das Gestein wird zerkleinert und chemisch behandelt, um Phosphat von anderen Mineralien zu trennen.
- Das Phosphat wird mit Schwefelsäure zu Phosphorsäure gelöst (Laugung). Die Lösung wird anschließend gefiltert und Verunreinigungen entfernt.
- Phosphorsäure kann zu elementarem Phosphor (Pulver, Stäbe) oder vielfältige Phosphatverbindungen (Dünger, industrielle Anwendungen) weiterverarbeitet werden.

## PRODUKTIONSWERT (DEUTSCHLAND)



## AUßENHANDEL (WERT, 2020-2023)



Export: Halbzeug  
Für Halbzeug liegen keine Handelscodes vor.

## VERARBEITER IN DEUTSCHLAND

### Rohphosphat:

- ICL Fertilizers Deutschland GmbH
- Compo GmbH & Co. KG

### Phosphorsäure, Phosphorchemikalien:

- BASF SE
- Chemische Fabrik Budenheim KG
- Israel Chemicals Ltd., ICL
- LANXESS Deutschland GmbH
- u. v. a. m.

Quellen: Destatis (2024): Statistiken 42131-0004 und 51000-0005/-0010/-0013/-0016; Unternehmensangaben.

Hinweise: Farbgebung der Balken entsprechend des gewichteten Länderrisikos: grün (unkritisch), gelb (mäßig), rot (kritisch). Zugrundeliegende Handels- und Gütercodes sind im Anhang detailliert erläutert. Außenhandel (Importe): HS 2510; Außenhandel (Raffinat): HS 2804 70 10, 2804 70 90, 2809 20, 2835, 3013, 3105. Produktion (Raffinat) 2015 71 und 2015 72 (\* ab 2023).

# Siliciummetall

## GEWINNUNG UND VERARBEITUNG

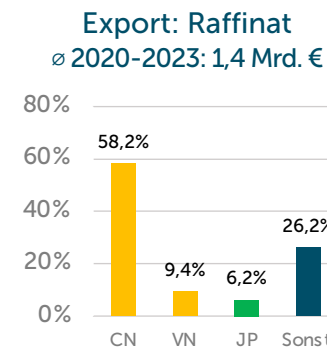
- Silicium wird durch Abbau von Quarzit oder hochreinem Quarzkies gewonnen.
- Das Rohmaterial wird in einem Lichtbogenofen mit Koks und anderen Reduktionsmitteln bei hoher Temperatur reduziert, um Rohsilicium zu erzeugen. Anschließend werden Verunreinigungen mittels Destillation oder chemischer Verfahren entfernt.
- Hochreines Silicium wird durch Zonenschmelzen weiter veredelt, um für elektronische Anwendungen geeignet zu sein.

## PRODUKTIONSWERT (DEUTSCHLAND)

- Für die Produktion von Siliciummetall liegen keine öffentlich verfügbaren Daten des Statistischen Bundesamtes vor.
- Laut EU-Kommission produzierte Deutschland im Zeitraum 2018-2021 durchschnittlich 29.804 t Siliciummetall pro Jahr.
- Im Zeitraum 2016-2020 stammten 1,0 % des weltweit verarbeiteten Siliciummetalls aus Deutschland.
- 75,7% des weltweit in diesem Zeitraum verarbeiteten Siliciummetalls stammten aus China, 7,2% aus Brasilien und weitere 6,3% aus Norwegen.

## AUßENHANDEL (WERT, 2020-2023)

**Import: Inputfaktoren**  
Für Inputfaktoren liegen keine Handelscodes vor.



**Export: Halbzeug**  
Für Halbzeug liegen keine Handelscodes vor.

## VERARBEITER IN DEUTSCHLAND

### Produzenten:

- RW silicium GmbH

### Verarbeiter:

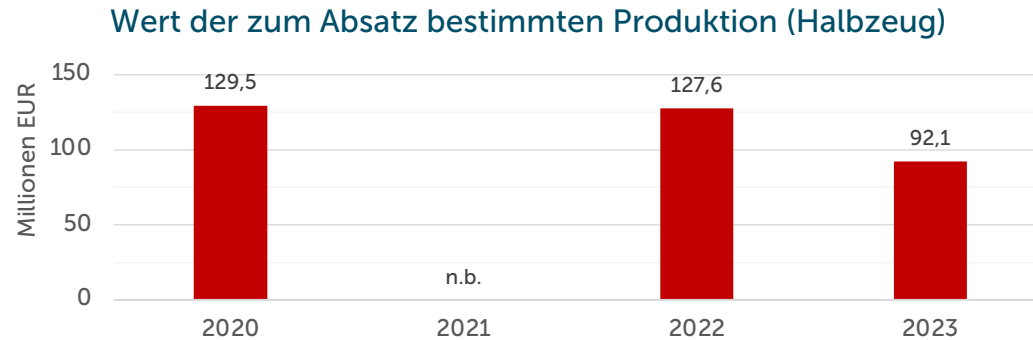
- Wacker Chemie AG
- Siltronic AG (Siliciumwafer)
- Meyer Burger Technology AG
- Silicon Products Bitterfeld GmbH & Co. KG
- Schmid Silicon Technology GmbH u.a.

# Tantal

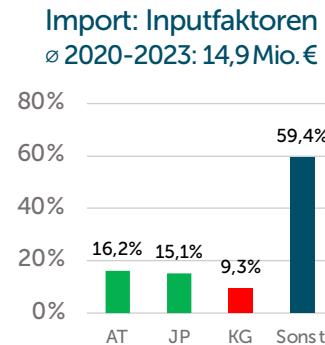
## GEWINNUNG UND VERARBEITUNG

- Tantal wird hauptsächlich aus Coltan-Erzen gewonnen, die Tantal und Niob enthalten. Tantal und Niob werden durch Flüssig-Flüssig-Extraktion getrennt, wobei Flusssäure und organische Lösungsmittel verwendet werden.
- Das entstandene Tantalpentoxid ( $Ta_2O_5$ ) wird mit Natrium oder Kalium reduziert, um metallisches Tantal zu gewinnen.
- Das rohe Tantal wird durch elektrolytische oder chemische Verfahren gereinigt und anschließend bspw. zu Pulver, Stäben oder Folien verarbeitet.

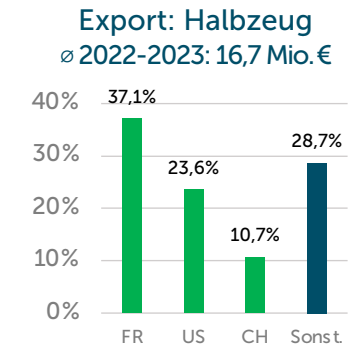
## PRODUKTIONSWERT (DEUTSCHLAND)



## AUßENHANDEL (WERT, 2020-2023 / 2022-2023)



Export: Raffinat  
Für Raffinat liegen keine Daten vor.



## VERARBEITER IN DEUTSCHLAND

- Tantech GmbH
- Cronimet Holding GmbH
- Mersen Deutschland
- Gesellschaft für Elektrometallurgie mbH
- TANIOWIS GmbH (bis 2020 H.C. Starck GmbH)
- Plansee SE

Quellen: Destatis (2024): Statistiken 42131-0004 und 51000-0005/-0010/-0013/-0016; Unternehmensangaben.

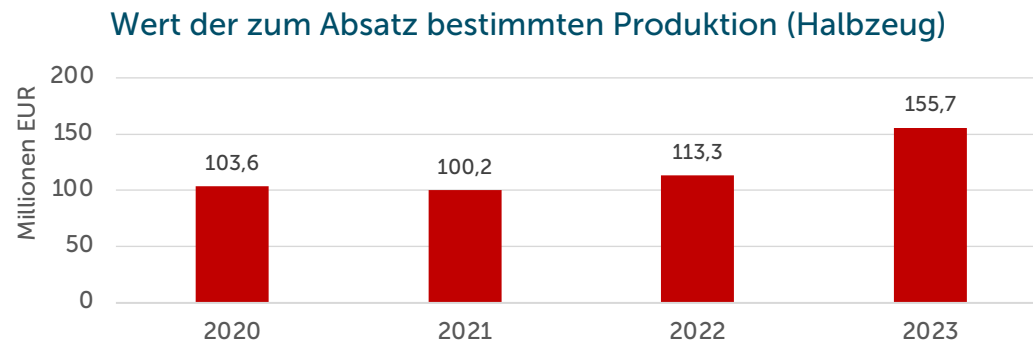
Hinweise: Farbgebung der Balken entsprechend des gewichteten Länderrisikos: grün (unkritisch), gelb (mäßig), rot (kritisch). Zugrundeliegende Handels- und Gütercodes sind im Anhang detailliert erläutert. Außenhandel (Importe): HS 8103 30; Außenhandel (Raffinat): HS 8103 20; Außenhandel (Halbzeug): HS 8103 91, 8103 99 10, 8103 99 90. Produktion: 2445 30 230.

# Titanmetall

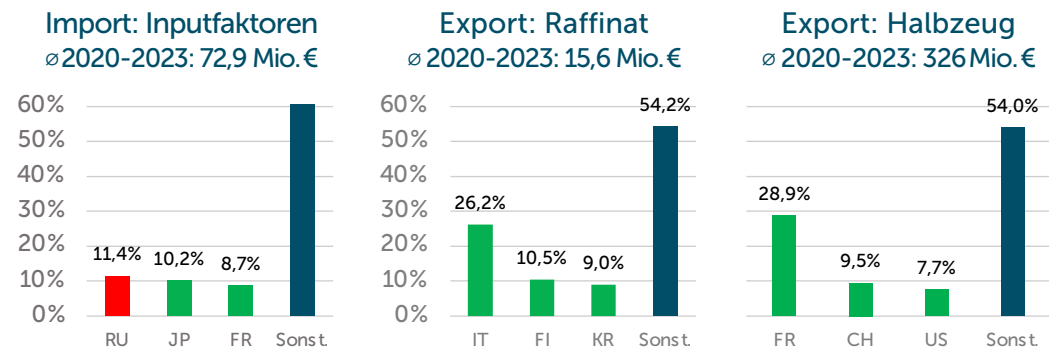
## GEWINNUNG UND VERARBEITUNG

- Titan kommt meist nur als Oxidverbindung etwa in den Mineralen Ilmenit oder Rutil vor, die im Tagebau aus Schwermineralsand- oder Festgesteinslagerstätten gewonnen werden.
- Die Herstellung von metallischem Titan aus Titaneisenerzen ist sehr energieaufwendig. Titanoxid wird mit Chlor und Koks zu Titan-tetrachlorid umgesetzt und anschließend im Kroll-Verfahren mit Magnesium zu Titanschwamm reduziert.
- Titanschwamm wird mittels Vakuumdestillation von Magnesium gereinigt, anschließend gebrochen, gemahlen und erneut gepresst und zu Halbzeug weiterverarbeitet.

## PRODUKTIONSWERT (DEUTSCHLAND)



## AUßENHANDEL (WERT, 2020-2023)



## VERARBEITER IN DEUTSCHLAND

- Nickelhütte Aue GmbH
- GfE – Metalle und Materialien GmbH
- MAGONTEC GmbH
- Siegfried Jacob Metallwerke GmbH & Co. KG
- VDM Metals GmbH
- TANIOBIS GmbH (bis 2020 H.C. Starck GmbH)
- TITAL GmbH
- OTTO FUCHS KG u.a.

Quellen: Destatis (2024): Statistiken 42131-0004 und 51000-0005/-0010/-0013/-0016; Unternehmensangaben.

Hinweise: Farbgebung der Balken entsprechend des gewichteten Länderrisikos: grün (unkritisch), gelb (mäßig), rot (kritisch). Zugrundeliegende Handels- und Gütercodes sind im Anhang detailliert erläutert. Außenhandel (Importe): HS 8108 20, 8108 30; Außenhandel (Raffinat): HS 7202 91; Außenhandel (Halbzeug): HS 8108 90. Produktion: 2445 30 430.



## GEWINNUNG UND VERARBEITUNG

- Vanadium wird aus vanadiumhaltigen Titan-Magnetit-Erzen oder als Nebenprodukt der Eisenerzverhüttung gewonnen.
- Aus den Erzen oder Schlacken wird in einem mehrstufigen Prozess (1. oxidierendes Rösten, 2. Auslaugen, 3. Säurebehandlung und 4. Reduktion, elektrochemische Verfahren oder Van-Arkel-de-Boer-Verfahren) metallisches Vanadium gewonnen.
- Das gereinigte metallische Vanadium (Raffinat) wird anschließend beispielsweise zu Barren, Platten oder Pulver verarbeitet.

## PRODUKTIONSWERT (DEUTSCHLAND)

- Der Gütercode für Produktionsstatistiken (2445 30 550) umfasst eine Reihe weiterer Rohstoffe und ist somit zu ungenau, um eine trennscharfe Darstellung der Produktionswerte für Vanadium zu ermöglichen.
- Gemäß EU-Kommission wird in Deutschland Vanadiumoxid, jedoch kein metallisches Vanadium produziert.

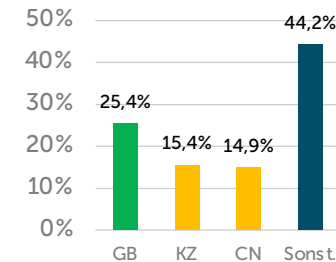
## AUßENHANDEL (WERT, 2020-2023)

Import: Inputfaktoren

Für Inputfaktoren liegen keine detaillierten Handelscodes vor.

Export: Raffinat

Ø 2020-2023: 23,6 Mio. €



Export: Halbzeug

Für Halbzeug liegen keine detaillierten Handelscodes vor.

## VERARBEITER IN DEUTSCHLAND

**Verarbeitung:**

- ECKART TLS GmbH
- ELG GmbH
- Evochem Advanced Materials GmbH
- GMH-Gruppe (Georgsmarienhütte Holding GmbH)
- Gesellschaft für Elektrometallurgie mbH u.a.

**Recycling:**

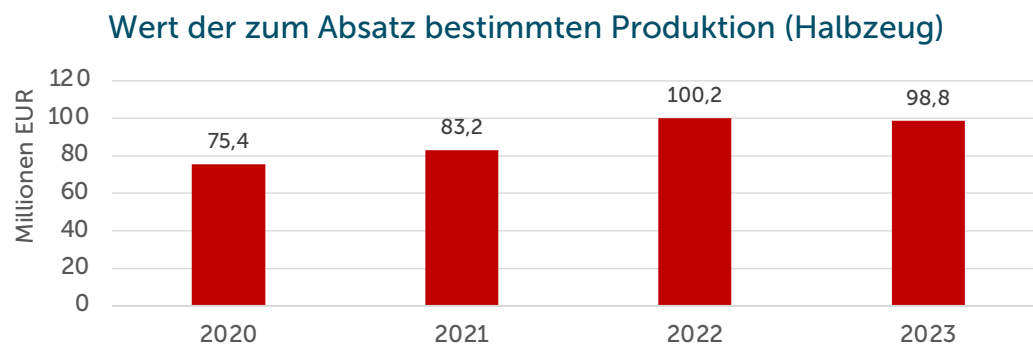
- Aura Technologies / AMG Vanadium
- Nickelhütte Aue GmbH

# Wolfram

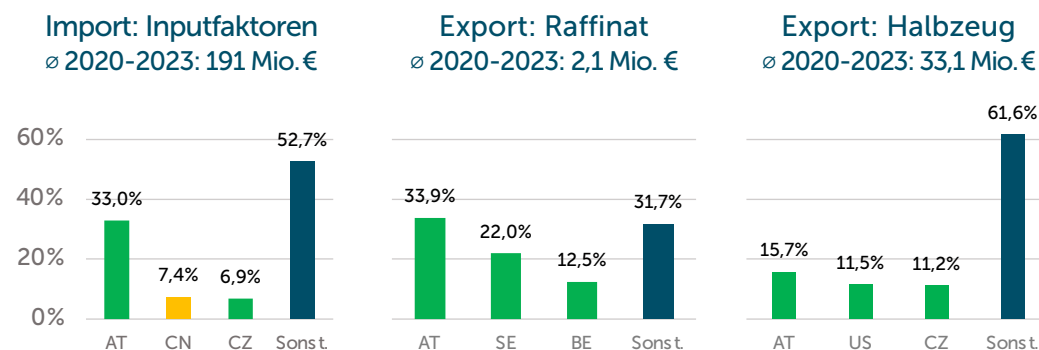
## GEWINNUNG UND VERARBEITUNG

- Wolfram wird hauptsächlich aus den Erzen Scheelit und Wolframit gewonnen, die durch Tagebau oder Untertagebau abgebaut werden. Das Erz wird zerkleinert und zu Konzentrat angereichert.
- Das Konzentrat wird chemisch in Ammonium-Parawolframat umgewandelt, zu Wolframoxid (WO<sub>3</sub>) verarbeitet und anschließend unter Wasserstoffatmosphäre zu metallischem Wolfram reduziert.
- Das gewonnene Wolfram wird zu Pulver verdichtet und gesintert oder in Elektroöfen zu Barren geschmolzen.

## PRODUKTIONSWERT (DEUTSCHLAND)



## AUßENHANDEL (WERT, 2020-2023)



## VERARBEITER IN DEUTSCHLAND

- Wolfram Industrie GmbH
- Louis Renner GmbH
- Siegfried Jacob Metallwerke GmbH & Co KG
- Wieland Duro GmbH
- Gühring KG
- Negele Hartmetall-Technik GmbH
- Saar Hartmetall und Werkzeuge GmbH
- TANIOBIS GmbH (bis 2020 H.C. Starck GmbH) u.a.

Quellen: Destatis (2024): Statistiken 42131-0004 und 51000-0005/-0010/-0013/-0016; Unternehmensangaben.

Hinweise: Farbgebung der Balken entsprechend des gewichteten Länderrisikos: grün (unkritisch), gelb (mäßig), rot (kritisch). Zugrundeliegende Handels- und Gütercodes sind im Anhang detailliert erläutert. Außenhandel (Importe): HS 2611, 2849 90 30, 8101 97; Außenhandel (Raffinat): HS 7202 80; Außenhandel (Halbzeug): HS 8101 96, 8101 99. Produktion: 2445 30 130.

# Anhang

Handels- und Gütercodes der dargestellten Rohstoffe

## HANDELSCODES FÜR AUßENHANDELSSTATISTIKEN

Handelscode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2511 10	Natürliches Bariumsulfat (Baryt) <i>Hinweis: Keine öffentlichen Daten verfügbar</i>	Raffinat	Export
2833 27	Bariumsulfate <i>Hinweis: Keine öffentlichen Daten verfügbar</i>	Raffinat	Export

## GÜTERCODES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN

Gütercode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
0891 19 000	Andere chemische Minerale	Rohstoff	-
2013 41 510	Künstliche Barium- oder Aluminiumsulfate	Raffinat	Produktion

## HANDELSCODES FÜR AUßENHANDELSSTATISTIKEN

Handelscode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2606	Aluminiumerze und ihre Konzentrate	Rohstoff	Import
7602	Abfälle und Schrott, aus Aluminium	Input-Faktor	Import
2818	Künstlicher Korund, auch chemisch nicht einheitlich; Aluminiumoxid (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ); Aluminiumhydroxid	Raffinat	Export
7601	Aluminium in Rohform (nicht legiert, Aluminiumlegierungen)	Raffinat	Export
7603 bis 7609	Pulver und Flitter; Stangen und Stäbe; Profile; Draht; Bleche und Bänder; Folien; Rohre, Rohrformstücke aus Aluminium	Halbzeug	Export

## GÜTERCODES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN

Gütercode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
0729 13 000	Aluminiumerze und ihre Konzentrate	Rohstoff	-
2013 25 700	Aluminiumhydroxid	Raffinat	Produktion
2399 15 000	Künstlicher Korund <i>Hinweis: Öffentliche Daten nur bis 2021 verfügbar</i>	Raffinat	Produktion
2442 11	Aluminium in Rohform, Aluminiumlegierungen	Raffinat	Produktion
2442 12	Aluminiumoxid (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , ohne künstlichen Korund)	Raffinat	Produktion
2442 22 bis 2442 26	Pulver und Flitter; Stangen und Stäbe; Profile; Draht; Bleche und Bänder; Folien; Rohre, Rohrformstücke aus Aluminium und Aluminiumlegierungen <i>Hinweis: Öffentliche Daten für 2442 23 (Draht) nur bis 2022 verfügbar</i>	Halbzeug	Produktion

## HANDELSCODES FÜR AUßENHANDELSSTATISTIKEN

Handelscode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2528	Natürliche Borate und ihre Konzentrate	Rohstoff	Import
2840	Borate und Peroxoborate	Raffinat	Export

## GÜTERCODES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN

Gütercode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
0891 19 000	Andere chemische Minerale	Rohstoff	-
2013 62 300	Borate und Peroxoborate <i>Hinweis: Keine öffentlichen Daten verfügbar</i>	Raffinat	Keine Daten

## HANDELSCODES FÜR AUßENHANDELSSTATISTIKEN

Handelscode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2529 21	Flussspat mit einem Gehalt an Calciumfluorid von 97 GHT oder weniger	Raffinat	Export
2529 22	Flussspat mit einem Gehalt an Calciumfluorid von mehr als 97 GHT	Raffinat	Export
2811 11	Fluorwasserstoff (Flusssäure)	Raffinat	Export

## GÜTERCODES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN

Gütercode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
0891 19 000	<i>Andere chemische Minerale</i>	<i>Rohstoff</i>	-
2013 24 730	Fluorwasserstoff (Flusssäure)	Raffinat	Produktion



## HANDELSCODES FÜR AUßENHANDELSSTATISTIKEN

Handelscode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
8112 92 21	<i>Abfälle und Schrott aus Niob, Indium, Gallium, Vanadium und Germanium</i>	<i>Input-Faktor</i>	<i>Zu ungenau</i>
8112 92 95	Germanium in Rohform; Pulver	Raffinat	Export
8112 99 40	Germanium in anderen Formen <i>Hinweis: Öffentliche Daten erst ab 2022 verfügbar</i>	Halbzeug	Export

## GÜTERCODES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN

Gütercode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2445 30 550	<i>Beryllium, Chrom, Germanium, Vanadium, Gallium, Hafnium, Indium, Niob, Rhenium, Thallium, Waren daraus, a.n.g.; Abfälle und Schrott von diesen Metallen (ohne Abfälle und Schrott von Chrom, Beryllium und Thallium)</i>	<i>Raffinat, Halbzeug</i>	<i>Zu ungenau</i>

## HANDELSCODES FÜR AUßENHANDELSSTATISTIKEN

Handelscode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
8112 31	Hafnium in Rohform; Abfälle und Schrott; Pulver <i>Hinweis: Öffentliche Daten erst ab 2022 verfügbar</i>	Input-Faktor, Raffinat	Import, Export
8112 39	Hafnium in anderen Formen <i>Hinweis: Öffentliche Daten erst ab 2022 verfügbar</i>	Halbzeug	Export

## GÜTERCODES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN

Gütercode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2445 30 550	<i>Beryllium, Chrom, Germanium, Vanadium, Gallium, Hafnium, Indium, Niob, Rhenium, Thallium, Waren daraus, a.n.g.; Abfälle und Schrott von diesen Metallen (ohne Abfälle und Schrott von Chrom, Beryllium und Thallium)</i>	<i>Raffinat, Halbzeug</i>	<i>Zu ungenau</i>

## HANDELSCODES FÜR AUßENHANDELSSTATISTIKEN

Handelscode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2804 29 10	Helium	Raffinat	Export

## GÜTERCODES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN

Gütercode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2011 11 300	Edelgase (ohne Argon) <i>Hinweis: Keine öffentlichen Daten verfügbar</i>	Raffinat	Zu ungenau

## HANDELSCODES FÜR AUßENHANDELSSTATISTIKEN

Handelscode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2701 12 10	Bitumenhaltige Kokskohle aus Steinkohle	Rohstoff	Import
2704 00 10	Koks und Schwelkoks, aus Steinkohle	Raffinat	Export

## GÜTERCODES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN

Gütercode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
0510 10 300	Kokskohle	Rohstoff	-
1910 10 000	Koks und Schwelkoks aus Steinkohle, Braunkohle oder Torf, auch agglomeriert; Retortenkohle	Raffinat	Produktion

## HANDELSCODES FÜR AUßENHANDELSSTATISTIKEN

Handelscode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2603	Kupfererze und ihre Konzentrate	Rohstoff	Import
7401	Kupfermatte; Zementkupfer (gefälltes Kupfer)	Rohstoff	Import
7402	Nicht raffiniertes Kupfer; Kupferanoden zum elektrolytischen Raffinieren	Rohstoff	Import
7404	Abfälle und Schrott, aus Kupfer	Input-Faktor	Import
7403, 7405	Raffiniertes Kupfer und Kupferlegierungen, in Rohform (Kathoden und -abschnitte, Drahtbarren, Knüppel u. a.)	Raffinat	Export
7406 bis 7412	Pulver und Flitter; Stangen und Stäbe; Profile; Draht; Bleche und Bänder; Folien; Rohre, Rohrformstücke aus Kupfer	Halbzeug	Export

## GÜTERCODES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN

Gütercode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
0729 11 000	Kupfererze und ihre Konzentrate	Rohstoff	-
2444 11, -12	Kupfermatte, Zementkupfer; Nicht raffiniertes Kupfer	Rohstoff	-
2444 13 300	Raffiniertes Kupfer in Rohform <i>Hinweis: Keine öffentlichen Daten verfügbar</i>	Raffinat	Produktion
2444 13 700	Kupferlegierungen in Rohform	Raffinat	Produktion
2444 21 bis 2444 26	Pulver und Flitter; Stangen und Stäbe; Profile; Draht; Bleche und Bänder; Folien; Rohre, Rohrformstücke aus Kupfer und Kupferlegierungen	Halbzeug	Produktion

## HANDELSCODES FÜR AUßENHANDELSSTATISTIKEN

Handelscode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2530 90 40 (ab 2023) 2530 90 00 (bis 2022)	Mineralien zur Gewinnung von Lithium <i>Hinweis: Ab 2023. Die bis 2022 verwendete Warengruppe 2530 90 (andere mineralische Stoffe) ist zu ungenau.</i>	Rohstoff	Import (ab 2023)
2530 90 11 (ab 2021) 2530 90 93 (bis 2020)	Sonstige Mineralkonzentrate zur Gewinnung von Lithium <i>Hinweis: Spezieller Warencode einzelner Länder, keine Daten für Deutschland verfügbar</i>	Rohstoff	Zu ungenau
2825 20	Lithiumoxid und -hydroxid <i>Hinweis: Keine öffentlichen Daten verfügbar</i>	Raffinat	Export
2836 91	Lithiumkarbonat	Raffinat	Export
2827 30 xx	Lithiumchlorid <i>Hinweis: Spezieller Warencode einzelner Länder, keine Daten für Deutschland verfügbar</i>	Raffinat	Export
8507 60	Lithium-Ionen-Akkus	Akkus („Halbzeug“)	Export

## GÜTERCODES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN

Gütercode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2012 19 500	Lithiumoxid und -hydroxid; Vanadiumoxide und -hydroxide; Nickeloxide und -hydroxide; Germaniumoxide und Zirconiumdioxide	Raffinat	Zu ungenau
2013 43 900	Lithiumkarbonat und andere Carbonate (z.B. Kalium-, Barium-, Strontium-, Ammoniumcarbonate u.a.)	Raffinat	Zu ungenau
2720 23 000	Nickel-Cadmium-, Nickel-Metallhydrid-, Lithium-Ionen-, Lithium- Polymer-, Nickel-Eisen- u.a. elektrische Akkumulatoren	Akkus („Halbzeug“)	Zu ungenau

# Metalle der Platingruppe (PGM)

## HANDELSCODES FÜR AUßENHANDELSSTATISTIKEN

Handelscode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2616 90	Andere Edelmetallerze und ihre Konzentrate	Rohstoff	Zu ungenau
7112 92	Abfälle und Schrott von Platin	Input-Faktor	Import
7110 11, -21, -31, -41	Platin, Palladium, Rhodium, Iridium, Osmium, Ruthenium in Rohform; Pulver	Raffinat	Export
7110 19 10	Stäbe, Drähte und Profile; Bleche und Bänder aus Platin	Halbzeug	Export
7110 19 80	Platin in anderen Formen	Halbzeug	Export
7110 29, -39, -49	Palladium, Rhodium, Iridium, Osmium und Ruthenium in anderen Formen	Halbzeug	Export

## GÜTERCODES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN

Gütercode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2441 30 300	Platin in Rohform oder als Pulver	Raffinat	Produktion
2441 30 500	Platin als Halbzeug	Halbzeug	Produktion

## HANDELSCODES FÜR AUßENHANDELSSTATISTIKEN

Handelscode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2504 10	Natürlicher Grafit in Pulverform oder in Flocken	Halbzeug	Export
2504 90	Natürlicher Grafit in anderen Formen	Halbzeug	Export

## GÜTERCODES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN

Gütercode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
0899 29 000	<i>Andere mineralische Stoffe</i>	<i>Rohstoff</i>	-
2399 14 000	Künstlicher Graphit; kolloider oder halbkolloider Graphit; Zubereitungen auf der Grundlage von Graphit o.a. Kohlenstoff in Form von Halbzeug	Halbzeug	Produktion
2399 19 700	Waren aus Grafit o.a. Kohlenstoff, nicht für elektrotechnische Zwecke	Halbzeug	Produktion



## HANDELSCODES FÜR AUßENHANDELSSTATISTIKEN

Handelscode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2604	Nickelerze und ihre Konzentrate	Rohstoff	Import
7501 10	Nickelmatte	Rohstoff	Import
7503	Abfälle und Schrott aus Nickel	Input-Faktor	Import
7502	Nickel in Rohform	Raffinat	Export
7202 60	Ferronickel	Halbzeug	Export
7504 bis 7508	Pulver und Flitter; Stangen und Stäbe; Profile; Bleche und Bänder; Folien; Rohre, Rohrformstücke u.a. aus Nickel	Halbzeug	Export

## GÜTERCODES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN

Gütercode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
0729 12 000	Nickelerze und ihre Konzentrate	Rohstoff	-
2445 12 000	Nickelmatte, Nickeloxidsinter u.a.	Rohstoff	-
2445 11 000	Nickel in Rohform	Raffinat	Produktion

# Phosphor / Phosphorit (Phosphate rock)

## HANDELSCODES FÜR AUßENHANDELSSTATISTIKEN

Handelscode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2510	Natürliche Calciumphosphate und Aluminiumcalciumphosphate sowie Phosphatkreiden	Rohstoff	Import
2804 70 10 und 2804 70 90	Roter Phosphor und anderer Phosphor <i>Hinweis: Öffentliche Daten erst ab 2021 verfügbar</i>	Raffinat	Export
2809 20	Diphosphorpentaoxid (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ), Phosphorsäure und Polyphosphorsäuren	Raffinat	Export
2835	Phosphinate, Phosphonate, Phosphate	Raffinat	Export
3013 und 3105	Mineralische oder chemische Phosphordünger	Raffinat	Export

## GÜTERCODES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN

Gütercode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2013 21 800	Phosphor, Arsen, Selen	Rohstoff	-
2015 71 000	Düngemittel, mineralisch oder chemisch, die drei düngenden Stoffe Stickstoff, Phosphor und Kalium enthaltend	Raffinat	Produktion
2015 72 000	Düngemittel (Diammoniumhydrogenorthosphat) <i>Hinweis: Öffentliche Daten erst ab 2023 verfügbar</i>	Raffinat	Produktion
2015 73 000	Düngemittel (Monoammoniumphosphat) <i>Hinweis: Keine öffentlichen Daten verfügbar</i>	Raffinat	Produktion
2015 74 000 und 2015 75 000	Düngemittel mit zwei Nährstoffen: Stickstoff und Phosphor bzw. Phosphor und Kalium <i>Hinweis: Keine öffentlichen Daten verfügbar</i>	Raffinat	Produktion

## HANDELSCODES FÜR AUßENHANDELSSTATISTIKEN

Handelscode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2804 61	Silicium mit einem Gehalt an Silicium von 99,99 GHT oder mehr	Raffinat	Export
2804 69	Silicium mit einem Gehalt an Silicium von weniger als 99,99 GHT	Raffinat	Export
2849 20	Siliciumcarbid, auch chemisch nicht einheitlich	Raffinat	Export
7202 21	Ferrosilicium mit einem Siliciumgehalt von mehr als 55 GHT <i>Hinweis: Keine öffentlichen Daten verfügbar</i>	Raffinat	Export
7202 29	Ferrosilicium mit einem Siliciumgehalt von 55 GHT oder weniger <i>Hinweis: Keine öffentlichen Daten verfügbar</i>	Raffinat	Export

## GÜTERCODES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN

Gütercode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2013 21 500	Silicium	Rohstoff	-
2410 12 300	Ferrosilicium <i>Hinweis: Keine öffentlichen Daten verfügbar</i>	Raffinat	Produktion
2410 53	Flachgewalzte Erzeugnisse aus Silicium-Elektrostahl, Breite $\geq$ 600mm <i>Hinweis: Keine öffentlichen Daten verfügbar</i>	Halbzeug	Produktion
2410 54	Flachgewalzte Erzeugnisse aus Silicium-Elektrostahl, Breite $<$ 600mm <i>Hinweis: Keine öffentlichen Daten verfügbar</i>	Halbzeug	Produktion

## HANDELSCODES FÜR AUßENHANDELSSTATISTIKEN

Handelscode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2615 90	Niob-, Tantal- und Vanadiumerze	Rohstoff	Zu ungenau
8103 30	Abfälle und Schrott aus Tantal	Input-Faktor	Import
8103 20	Tantal in Rohform, einschließlich nur gesinterte Stangen (Stäbe); Pulver <i>Hinweis: Keine öffentlichen Daten verfügbar</i>	Raffinat	Export
8103 91, 8103 99 10 sowie 8103 99 90	Schmelztiegel aus Tantal; Stangen und Stäbe; andere Waren aus Tantal <i>Hinweis: Öffentliche Daten erst ab 2022 verfügbar</i>	Halbzeug	Export

## GÜTERCODES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN

Gütercode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
0729 19 000	Andere NE-Metallerze und ihre Konzentrate	Rohstoff	-
2445 30 230	Tantal und Waren daraus <i>Hinweis: Öffentliche Daten für 2021 nicht verfügbar</i>	Halbzeug	Produktion

## HANDELSCODES FÜR AUßENHANDELSSTATISTIKEN

Handelscode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2614	<i>Titanerze und ihre Konzentrate (überwiegend zur Produktion von Titandioxid und nicht Titanmetall)</i>	Rohstoff	-
8108 20	Titan in Rohform; Pulver	Input-Faktor	Import
8108 30	Abfälle und Schrott aus Titan	Input-Faktor	Import
7202 91	Ferrotitan, Ferrosilicotitan	Raffinat	Export
8108 90	Stangen und Stäbe; Profile; Draht; Bleche und Bänder; Folien; Rohre u.a. aus Titan	Halbzeug	Export

## GÜTERCODES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN

Gütercode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
0729 19 000	<i>Andere NE-Metallerze und ihre Konzentrate</i>	Rohstoff	-
2410 12 900	<i>Andere Ferrolegierungen</i>	Raffinat	Zu ungenau
2445 30 430	Titan und Waren daraus	Halbzeug	Produktion

## HANDELSCODES FÜR AUßENHANDELSSTATISTIKEN

Handelscode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2615 90	Niobium-, Tantal- oder Vanadiumerze und deren Konzentrate	Rohstoff	Zu ungenau
8112 92 21	Abfälle und Schrott aus Germanium, Vanadium, Gallium, Indium, Niob (Columbium)	Input-Faktor	Zu ungenau
7202 92	Ferrovandium	Raffinat	Export
8112 92 91	Vanadium in Rohform; Pulver	Raffinat	Export
8112 99 70	Waren aus Gallium, Indium und Vanadium in sonstigen Formen	Halbzeug	Zu ungenau

## GÜTERCODES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN

Gütercode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
0729 19 000	Andere NE-Metallerze und ihre Konzentrate	Rohstoff	-
2445 30 550	Beryllium, Chrom, Germanium, Vanadium, Gallium, Hafnium, Indium, Niob, Rhenium, Thallium, u.a.: Waren daraus; Abfälle und Schrott von diesen Metallen (ohne Abfälle und Schrott von Chrom, Beryllium und Thallium)	Input-Faktor, Raffinat, Halbzeug	Zu ungenau

## HANDELSCODES FÜR AUßENHANDELSSTATISTIKEN

Handelscode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
2611	Wolframerze und ihre Konzentrate	Rohstoff	Import
2849 90 30	Wolframcarbid	Rohstoff	Import
8101 97	Abfälle und Schrott aus Wolfram	Input-Faktor	Import
7202 80	Ferrowolfram	Raffinat	Export
8101 10 und 8101 94	Pulver aus Wolfram; Wolfram in Rohform, einschließlich nur gesinterte Stangen (Stäbe) <i>Hinweis: Keine öffentlichen Daten verfügbar</i>	Raffinat	Export
8101 96 und 8101 99	Stangen (Stäbe); Profile; Bleche, Bänder, Folien und andere Formen	Halbzeug	Export

## GÜTERCODES FÜR PRODUKTIONSSTATISTIKEN

Gütercode(s)	Bezeichnung	Einordnung	Darstellung
0729 19 000	Andere NE-Metallerze und ihre Konzentrate	Rohstoff	-
2445 30 130	Wolfram; Pulver aus Wolfram; Stangen (Stäbe), Profile, Bleche, Bänder, Folien und Draht	Raffinat, Halbzeug	Produktion

# Abkürzungen und Glossar

Zukunftsperspektiven Transformation

Raffinade-Produktion kritischer Rohstoffe in Deutschland



## ABKÜRZUNGEN

- BGR Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
- DERA Deutsche Rohstoffagentur (Fachbereich der BGR)
- GLR Gewichtetes Länderisiko (siehe auch Glossar)
- HS Harmonisiertes System (Internationale Warenklassifikation, „Handelscodes“)
- PGM Platin Group Metals (Metalle der Platingruppe)

## VERWENDETE LÄNDERCODES (ISO-3166-1 ALPHA-2)

- AU Australien
- AT Österreich
- BE Belgien
- BR Brasilien
- CA Kanada
- CL Chile
- CH Schweiz
- CN Volksrepublik China
- CZ Tschechien
- DZ Algerien
- ES Spanien
- FI Finnland
- FR Frankreich
- GB Großbritannien
- IL Israel
- IT Italien
- JP Japan
- KG Kirgisistan
- KZ Kasachstan
- LU Luxemburg
- NL Niederlande
- NO Norwegen
- PL Polen
- SL Sierra Leone
- TR Türkei
- US Vereinigte Staaten
- VN Vietnam
- ZA Südafrika

## LÄNDERRISIKO (LR)

- Die Weltbank bewertet jährlich in einem Set von sechs Indikatoren (Worldwide Governance Indicators, WGI) die Regierungsführung von mehr als 200 Staaten. Bewertet werden
  - ▷ (1) Mitspracherecht und Rechenschaftspflicht,
  - ▷ (2) politische Stabilität und Abwesenheit von Gewalt,
  - ▷ (3) Leistungsfähigkeit der Regierung,
  - ▷ (4) Regulierungsqualität,
  - ▷ (5) Rechtsstaatlichkeit,
  - ▷ (6) Korruptionsbekämpfung.
- Durch die (ungewichtete) Aggregation der Einzelindikatoren ergibt sich das Länderrisiko (LR), das Werte annimmt zwischen
  - ▷ +2,5 (theoretisch beste Regierungsführung) und
  - ▷ -2,5 (theoretisch schlechteste Regierungsführung).
- Weiterführende Informationen im Internet unter <http://info.worldbank.org/governance/wgi/> [Stand 05.09.2022].

## RAFFINADE-PRODUKTION

- Summe aus primärer und sekundärer Raffinade-Produktion.
- Primäre Raffinade: Produktion von Raffinade-Metall aus Erzen und Konzentraten der Bergwerksförderung.
- Sekundäre Raffinade: Produktion von Raffinade-Metall aus recycelten Materialien (Abfälle, Schrott, Aschen und Rückstände).

# Literaturhinweise

Zukunftsperspektiven Transformation

Raffinade-Produktion kritischer Rohstoffe in Deutschland

# Literaturhinweise

---

Bockery, G.; Heimes, H. (2024): [Batterieproduktion in Europa \(05/2024\)](#).

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR): [Rohstoffwirtschaftliche Steckbriefe](#).

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) (2023a): [Bericht zur Rohstoffsituation in Deutschland 2022](#).

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) (2023b): [Helium – von einer Knappheit zur nächsten](#).

Deutsche Rohstoffagentur (DERA) (2023a): [DERA-Rohstoffliste 2023](#).

Deutsche Rohstoffagentur (DERA) (2023b): [DERA-Rohstoffinformationen: Rohstoffrisikobewertung – Lithium](#).

Europäische Kommission (2023a): [Critical raw materials](#).

Europäische Kommission (2023b): [Vorschlag für eine Verordnung \[...\] zur Schaffung eines Rahmens zur Gewährleistung einer sicheren und nachhaltigen Versorgung mit kritischen Rohstoffen \[...\]](#).

Europäische Kommission (2023c): [Study on the critical raw materials for the EU 2023](#).

Europäische Kommission (2024): [Raw Materials Information System](#).

Kaufmann, D., Kraay, A., Mastruzzi, M. (2010): [The Worldwide Governance Indicators: A Summary of Methodology, Data and Analytical Issues, World Bank Policy Research, Working Paper No. 5430](#).

Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE (2023): [Zukunftsperspektiven Transformation – Rohstoffsituation in den Branchen der IG BCE. Berlin](#).

U.S. Geological Survey (USGS) (2024): [Mineral Commodity Summaries 2024](#).

## Zukunftsperspektiven Transformation – Raffinade-Produktion kritischer Rohstoffe in Deutschland

### Erstellt im Auftrag von

Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE

- Inselstraße 6, 10179 Berlin
- Königsworther Platz 6, 30167 Hannover
- Telefon: +49 30 2787 1325

### Durchführung

excellence in change GmbH & Co. KG

Autoren: Dr. Steffen Manzer, Stephan Kraft

### Projektleitung

Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE

Dr. Regina Weber

### Titelbild

pandamedien GmbH & Co. KG

### Veröffentlichung

September 2024

### Bitte zitieren als

Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE (2024):  
Zukunftsperspektiven Transformation – Raffinade-Produktion  
kritischer Rohstoffe in Deutschland. Berlin.