



Deutschland – Rohstoffsituation 2021

Impressum

- Herausgeber: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Stilleweg 2
30655 Hannover
- Autorenkreis: Britta Bookhagen, Corinna Eicke, Harald Elsner, Sören Henning, Marius Kern, Carolin Kresse, Kerstin Kuhn, Michael Liesegang, Rüdiger Lutz, Paul Mähltitz, Kirsten Moldenhauer, Martin Pein, Michael Schauer, Sandro Schmidt, Martin Schmitz, Henrike Sievers, Michael Szurlies
unter Mitarbeit von:
Andreas Bahr, Sabine Göbel, Antje Kreuz, Elke Westphale
- Kontakt: Sören Henning
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Stilleweg 2
30655 Hannover
mineralische-rohstoffe@bgr.de
- Layout: Jolante Duba
- Grafik: Uwe Benitz
- Stand: Dezember 2022
- ISBN: 978-3-948532-71-0 (Druckversion)
978-3-948532-72-7 (PDF)
- Titelbilder: BGR
- Zitierhinweis: BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2022):
Deutschland – Rohstoffsituation 2021. – 162 S.; Hannover.

Deutschland – Rohstoffsituation 2021



Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	5
2 Rohstoffsituation Deutschland	6
2.1 Inlandsproduktion	6
2.2 Außenhandel	11
2.3 Recycling	18
2.4 Rohstoffsicherung	22
2.5 Energierohstoffe	24
2.5.1 Primärenergieverbrauch	24
2.5.2 Erdöl	26
2.5.3 Erdgas	28
2.5.4 Kohle	30
2.6 Kernenergie	33
2.7 Metalle	34
2.7.1 Eisen und Stahl	34
2.7.2 Stahlveredler und Ferrolegierungen	37
2.7.3 Basismetalle: Aluminium, Kupfer, Blei, Zink, Zinn	42
2.7.4 Edel- und Sondermetalle	51
2.8 Industriemineralien	56
2.9 Steine und Erden	59
3 Aktuelle Situation auf den Rohstoffmärkten	63
3.1 Entwicklung der Weltwirtschaft	63
3.2 Entwicklung der Rohstoffpreise	64
3.3 Nachfrage- und Angebotstrends	66
3.4 Ausblick	71
Literaturverzeichnis	73
Einheiten	85
Umrechnungsfaktoren	85
Tabellenanhang	87

1 Einleitung

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) legt seit 1980 in jährlicher Folge den Rohstoffsituationsbericht für Deutschland vor. Diese traditionelle Publikation wird im Fachbereich „Geologie der mineralischen Rohstoffe“ in Zusammenarbeit mit den Fachbereichen „Deutsche Rohstoffagentur“ und „Geologie der Energierohstoffe, Polargeologie“ erarbeitet. Neben der Druckausgabe steht der Bericht kostenlos zum Download auf der Internetseite der BGR (www.bgr.bund.de) zur Verfügung.

Der vorliegende Bericht ist eine Gesamtdarstellung der Situation der nicht erneuerbaren Rohstoffe für Deutschland und richtet sich insbesondere an die deutsche Wirtschaft und die Politik. Damit bietet er vielfältige Informationsgrundlagen als Beitrag zur Sicherung der Rohstoffversorgung Deutschlands.

Der Bericht enthält Zahlen und Fakten zur heimischen Rohstoffproduktion, zum deutschen Außenhandel, zur Entwicklung der Rohstoffpreise und zum Rohstoffverbrauch im Hinblick auf die Versorgungssituation Deutschlands mit mineralischen Rohstoffen und Energierohstoffen. Mit Blick auf die Rohstoffversorgung wird auch die Entwicklung auf den internationalen Rohstoffmärkten dargestellt und bewertet.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) hat in Zusammenarbeit mit den Bergbehörden der Bundesländer seit dem Jahr 1949 den jährlichen Bericht „Der Bergbau in der Bundesrepublik Deutschland“ herausgegeben. Diese Dokumentation wurde mit dem Bericht für 2017 (mit Datenstand 2016) eingestellt. Zukünftig werden die Rohstoffförderdaten für Deutschland seitens der Bergbehörden für den Rohstoffsituationsbericht zur Verfügung gestellt. In diesem Zusammenhang erfolgte im Jahr 2019 eine Neugestaltung des hier vorliegenden Berichtes.

Neben den Meldungen der Bergbehörden nutzt die BGR für die Ermittlung der Produktionsdaten auch weitere Quellen, vor allem die Rohstoffberichte der Staatlichen Geologischen Dienste, die Erhebungen der Rohstoffverbände und des Bundesamts für Statistik sowie Firmeninformationen.

2 Rohstoffsituation Deutschland

2.1 Inlandsproduktion

Deutschland ist eines der führenden Industrieländer der Erde und daher auch Großverbraucher mineralischer Rohstoffe. Ein Großteil der jährlich in Deutschland benötigten Rohstoffe, insbesondere die Steine- und Erden-Rohstoffe, werden aus heimischen Lagerstätten gewonnen. Die meisten Rohstoffe stammen aus übertägigen Tagebauen, Gruben und Steinbrüchen, doch stehen verteilt über ganz Deutschland derzeit auch mehr als 30 Untertagebergwerke in Produktion. Damit ist die Eigenversorgung mit diesen Rohstoffen ganz oder zumindest anteilig sichergestellt. Hingegen ist die Bedarfsdeckung bei Metallen, einzelnen Industriemineralen und den Energierohstoffen, mit Ausnahme der Braunkohle, sehr stark von Importen abhängig. Recycling kann bei einigen Metallen anteilig zur Versorgung beitragen. Hier sind besonders die Basismetalle Kupfer, Eisen/Stahl und Aluminium zu nennen sowie Zink und Blei. Bei den meisten anderen Metallen trägt das Recycling bisher kaum oder gar nicht zur Bedarfsdeckung bei.

Einen Überblick über die räumliche Verteilung der Vorkommen sowohl der mineralischen Rohstoffe als auch der Energierohstoffe in Deutschland gibt die Karte der Bodenschätze der Bundesrepublik Deutschland (Abb. 2.1).

Im Jahr 2021 wurden in Deutschland 126,3 Mio. t Braunkohle (+17,6 % gegenüber 2020), 1,81 Mio. t Erdöl (-4,7 % gegenüber 2020), 6,0 Mrd. m³ Erdgas, Erdölgas und Grubengas (-0,1 % gegenüber 2020) sowie ca. 620 Mio. t mineralische Rohstoffe (-1,3 % gegenüber 2020) zuzüglich ca. 5,4 Mio. m³ Torf (+2,9 % gegenüber 2020) produziert (Abb. 2.2). Diese Produktionsmenge hatte einen Wert von insgesamt ca. 13,5 Mrd. € (+17,1 % gegenüber 2020) (Abb. 2.3).

Mengen- und wertmäßig waren Sande und Kiese mit einer Rohförderung von ca. 309 Mio. t, von denen ca. 277 Mio. t verwertbar waren bzw. einem Wert von 2,82 Mrd. € im Berichtsjahr die wichtigsten mineralischen Rohstoffe, auf die weit über ein Drittel der heimischen Rohstoffproduktion entfielen. Zusammen mit den an zweiter Stelle folgenden gebrochenen Natursteinen (219 Mio. t)

machten sie rund 80 % der Menge der gewonnenen Rohstoffe aus. Platz drei wurde von der Braunkohle (126,3 Mio. t) eingenommen, die bei deutlich gestiegener Produktion weiterhin der wichtigste heimische fossile Energieträger ist. Bezogen auf den Wert waren hinter Sand und Kies, Kali- und Kalisalzprodukte, Braunkohle, gebrochene Natursteine und Erdgas die bedeutendsten heimischen Rohstoffe. Hierbei sind nicht nur die Werte der Energierohstoffe, sondern auch der Kali- und Kalisalzprodukte sowie von Sand und Kies deutlich gestiegen.

Auch im Weltmaßstab gesehen behauptete sich Deutschland nach wie vor als wichtiges Bergbauland. Im Jahr 2021 war das Land für Braunkohle nach China der zweitgrößte und für Rohkaolin, Steinsalz (inklusive Siedesalz und Sole) sowie Kalisalz, dem Ausgangsprodukt für lebenswichtige Düngemittel, der viertgrößte Produzent. Für diese Rohstoffe ist Deutschland Europas größter Produzent.

Die Gewinnung von mineralischen Rohstoffen in Deutschland erfolgt nach der einschlägigen Rahmengesetzgebung des Bundes sowie auf der Grundlage von Landesgesetzen. Den Vorschriften des Bundesberggesetzes (BBergG) unterliegen die Aufsuchung und Gewinnung aller bergfreien Bodenschätze. Dazu gehören z. B. Erdöl, Erdgas, Kohle, die Metallerze, alle leicht wasserlöslichen Salze, Graphit, Flussspat, Baryt, Schwefel sowie alle Bodenschätze im Bereich des Festlandssockels und der Küstengewässer (also Sand und Kies in der deutschen Ost- und Nordsee). Außerdem fallen bestimmte grundeigene Bodenschätze, wie z. B. Bentonit, Feldspat, Kaolin, Quarz (-sand und -kies) und Quarzit, Speckstein und Talk, feuerfeste Tone, Basalt (außer Säulenbasalt), Dachschiefer, Trass sowie alle untertägig gewonnenen grundeigenen Bodenschätze unter die Regelungen des Bundesberggesetzes. Dazu gibt es regionale, historisch bedingte Besonderheiten, so fällt nur in Oberfranken auch Granit unter das Bundesberggesetz. Zuständige Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden nach Bundesberggesetz sind in den einzelnen Bundesländern die Bergbehörden.

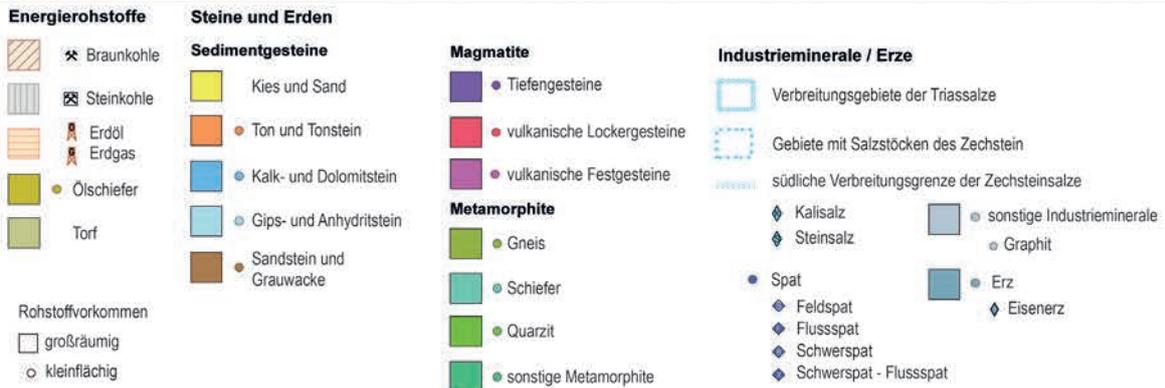
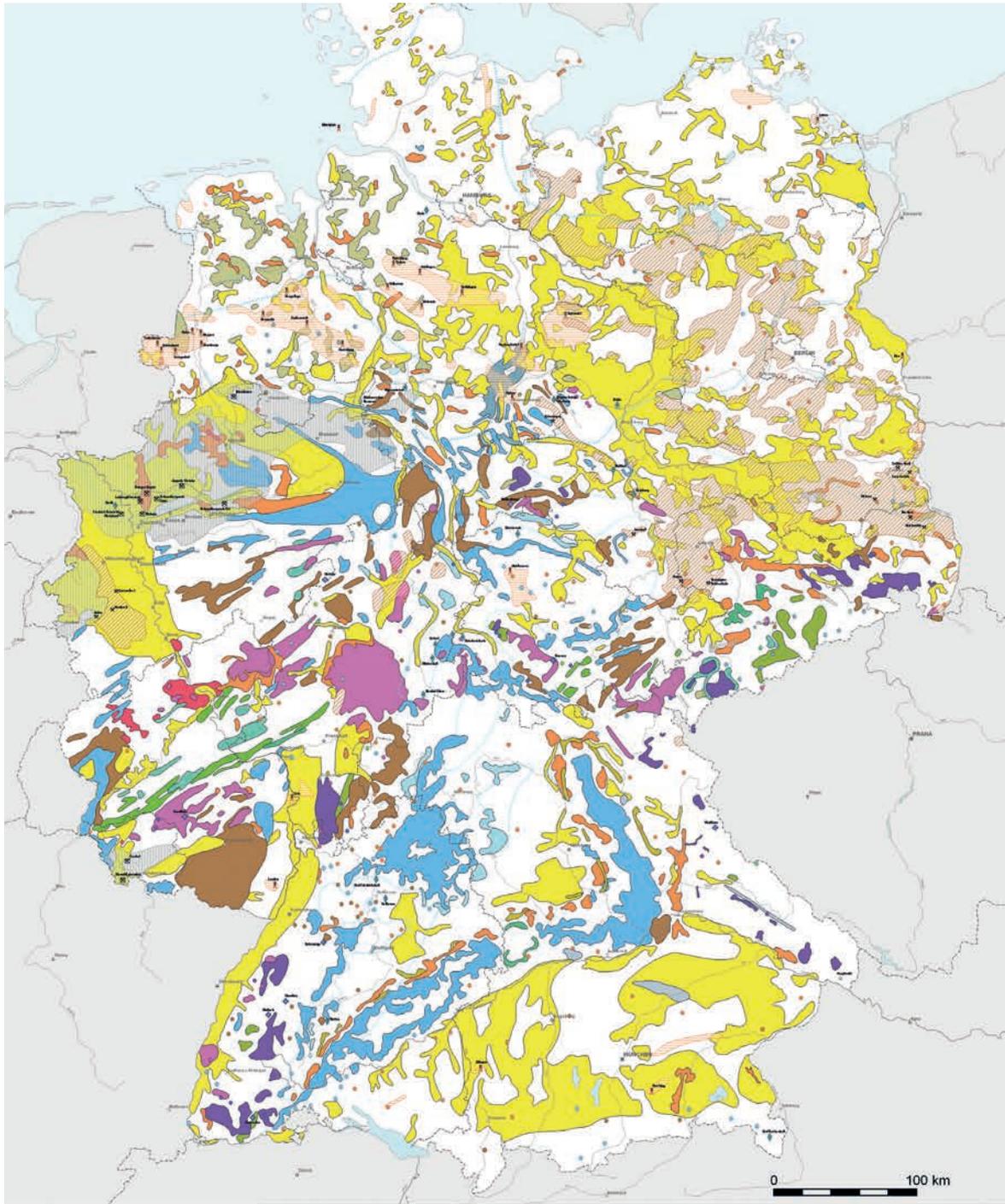


Abb. 2.1: Karte der Bodenschätze der Bundesrepublik Deutschland 1:1000000 (verändert nach DILL & RÖHLING 2007).

Die Gewinnung von Rohstoffen, die nicht dem Bundesberggesetz unterliegen, ist nach anderen Rechtsgebieten, z. B. Abgrabungsgesetz (in Nordrhein-Westfalen und Bayern), Bimsabbaugesetz (in Rheinland-Pfalz), Baugesetzbuch (BauGB), Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und entsprechende Landeswassergesetze (LWG), Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und entsprechende Landesnaturschutzgesetze (LNatSchG), Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und entsprechende Landesbodenschutzgesetze (LBodSchG) geregelt. Dies betrifft u. a. Anhydrit- und Gipsstein, Bims, Kalkstein, Säulenbasalt und andere Natursteine, Kies und Sand sowie Torf.

Aufgrund der genannten rechtlichen Grundlagen zur Rohstoffgewinnung gibt es in Deutschland auch keine einheitliche Quelle für Daten zur Rohstoffproduktion. Eine generelle Berichtspflicht besteht nur für die unter Bergrecht zugelassenen Betriebe. Diese melden die von den Bergbehörden abgefragten Daten. Die Bergbehörden wiederum aggregieren die Einzeldaten bundeslandweit für eine Weitermeldung an das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, das bis zum Jahr 2017 (mit Datenstand 2016) jährlich die Dokumentation „Der Bergbau in der Bundesrepublik Deutschland“ herausgab. Diese Dokumentation wurde eingestellt, die bergbehördlichen Daten dienen aber weiterhin der Erstellung des vorliegenden Berichts.

Eine weitere bundesweite Zusammenstellung der Rohstoffproduktion erfolgt durch das Statistische Bundesamt aufgrund von Meldungen an die Landesstatistikbehörden. Diese erfassen bei der Produktionserhebung im Allgemeinen nur Betriebe mit mindestens 20 Beschäftigten. Für die Bereiche der Gewinnung von Naturwerksteinen und Natursteinen, Kalk- und Gipsstein, Kreide und Schiefer, der Gewinnung von Kies, Sand, Ton und Kaolin sowie der Herstellung von Transportbeton liegt die Grenze aber bei zehn Beschäftigten. Nach Angaben des Bundesverbandes Baustoffe – Steine und Erden e. V. (2008) produzieren aber 53 % der Betriebe in der Kies- und Sandindustrie mit weniger als zehn Beschäftigten, im Bereich der gebrochenen Natursteine sind es ca. 43 % der Betriebe. In der Naturwerksteinindustrie arbeiten 30 % der Betriebe mit weniger als 20 Mitarbeitenden und im Bereich der keramischen Rohstoffe 35 % der

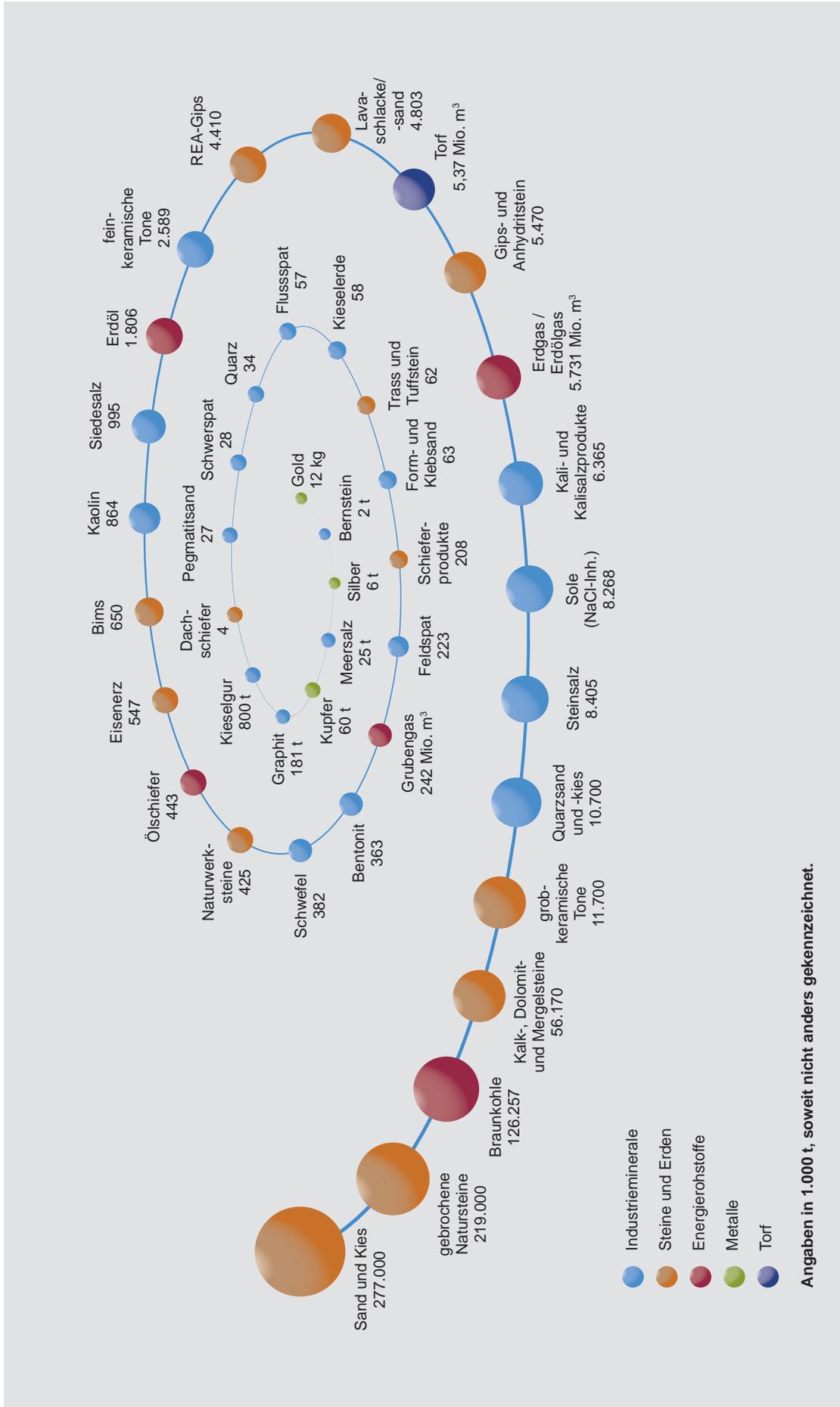
Betriebe. Aber auch diese kleineren Betriebe fördern aufgrund ihrer großen Anzahl und der hohen Mechanisierungsgrade erhebliche Mengen und tragen so zu einer teilweise deutlichen Erhöhung der statistisch erfassten Produktionsmenge bei. Eine weitere Schwierigkeit ergibt sich aus der Tatsache, dass Produktgruppen häufig in Melde-nummern zusammengefasst werden, die mit den Angaben anderer Quellen nicht kompatibel sind. Somit ist die Vergleichbarkeit des Datenmaterials deutlich erschwert. Zum Ende des Jahres 2018 hat das Statistische Bundesamt seine Publikation „Produktion des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden – Fachserie 4 Reihe 3.1“ eingestellt. Die erfassten Daten sind nun in der DESTATIS-Datenbank GENESIS¹ online abrufbar.

Seit Ende des Jahres 2015 erhebt die BGR im Rahmen verschiedener Publikationen, insbesondere ihrer neuen Broschürenreihe „Mineralische Rohstoffe in Deutschland“, aktuelle Daten zur Gewinnung und Nutzung sowie der wirtschaftlichen Bedeutung der heimischen mineralischen Rohstoffe. Hierbei hat sich gezeigt, dass die zuvor von der BGR sowie den anderen vorgenannten Behörden publizierten Daten bei einzelnen Rohstoffen bzw. Rohstoffgruppen teils stark voneinander abweichen. In den kommenden Jahren soll die Datenqualität weiter verbessert werden, was aber im Hinblick auf die Vergleichbarkeit mit älteren Daten zu Einschränkungen führen kann.

Auch die Verbände der rohstoffgewinnenden Industrie sammeln und publizieren Produktionsdaten. Da die Unternehmen jedoch nicht vollständig in Verbänden organisiert sind oder in Einzelfällen entsprechende Daten nicht weitergeben, wird dort die Gesamtproduktion letztendlich hochgerechnet bzw. geschätzt.

Im vorliegenden Bericht werden, soweit wie möglich, direkt bei den Unternehmen abgefragte Produktionsmengen verwendet. Nur dort wo dies u. a. aufgrund der großen Menge an produzierenden Unternehmen nicht möglich war, wurde auf die o. g. DESTATIS-Datenbank GENESIS, auf die von den Bergbehörden an das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gemeldete Daten sowie auf die Geschäftsberichte der Verbände der rohstoffgewinnenden Industrie zurückgegriffen.

¹ <https://www-genesis.destatis.de>



Angaben in 1.000 t, soweit nicht anders gekennzeichnet.

Abb. 2.2: Rohstoffproduktion in Deutschland im Jahr 2021.

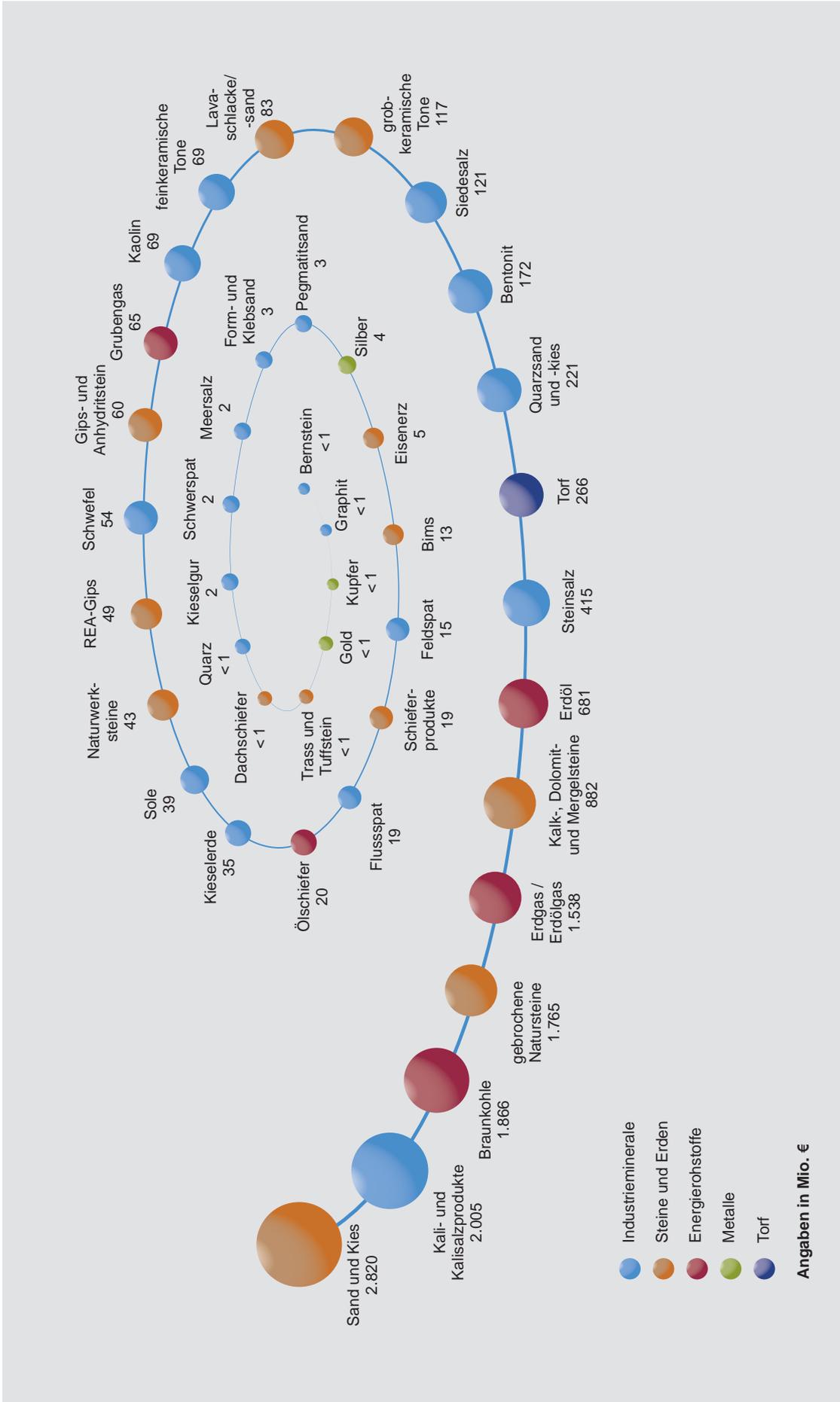


Abb. 2.3: Wert der in Deutschland produzierten Rohstoffe im Jahr 2021.

2.2 Außenhandel

Import

Deutschland hat im Jahr 2021 Waren im Wert von rund 1.203,2 Mrd. € eingeführt, 17,3 % mehr als im Vorjahr (DESTATIS 2022a). Davon entfielen 211,2 Mrd. € bzw. 17,6 % auf Energierohstoffe, Metalle und Nichtmetalle (Erze, Konzentrate, Zwischenprodukte und nachgelagerte Produkte entlang der Wertschöpfungskette einschließlich Halbzeug, ohne Waren)². Das ist im Vergleich zum Vorjahr ein sehr deutliches Plus von 51,1 %, welches neben der Erholung der deutschen Wirtschaft und des damit verbundenen Bedarfs an Energierohstoffen (vgl. Kapitel 2.5.1) vor allem aus den gestiegenen Rohstoffpreisen der Energierohstoffe und Metalle (vgl. Kapitel 3.2) resultiert. Nach dem pandemiebedingten Rückgang der Importausgaben im Vorjahr, stiegen diese im Jahr 2021 auf einen neuen Höchstwert an (Abb. 2.4). Insbesondere die Kosten für Energie und Metalle (Rohstoffe und nachgelagerte Produkte) stiegen im Vergleich zum Vorjahr um 38,8 bzw. 32,2 Mrd. €, was einer Zunahme um 59,4 bzw. 45,2 % entspricht (Tab. 2.1). Auch die Ausgaben für Nichtmetallrohstoffe lagen 12,0 % (+0,3 Mrd. €) über denen des Jahres 2020.

Im Gegensatz zu den Vorjahren hatten die Energierohstoffe (inkl. petrochemische Produkte) mit 49,3 %, dicht gefolgt von den Metallen (Rohstoffe für die Eisen- und Stahlindustrie, NE-Metallroh-

stoffe und Edelmetalle) mit 49,0 %, wieder den größten Anteil am Gesamteinfuhrwert des Jahres 2021 (Tab. 2.1, Abb. 2.5). Die Nichtmetalle machten dagegen, ähnlich wie in den Vorjahren, lediglich 1,7 % der Importausgaben aus.

Bei den Energierohstoffen machten Erdöl (32,6 %) und Erdgas (37,5 %) mehr als zwei Drittel der Ausgaben aus. Neben 21,0 % für petrochemische Produkte (u. a. Öle, Schmierstoffe, Treibstoffe) entfielen 5,0 % der Kosten dieser Gruppe auf Kohle und 3,9 % auf sonstige Energierohstoffe. In der Gruppe der Metallrohstoffe lagen die Ausgaben für die primären und sekundären Vorstoffe (Erze und Konzentrate bzw. Schrotte, Schlacken, Aschen und andere Rückstände) bei zusammen rund 27,6 %. Auf Zwischenprodukte (Oxide, Hydroxide, Primärraffinade, Sekundärraffinade, Legierungen) entfielen rund 33,5 %. Den Rest machten Produkte der höheren Wertschöpfungsstufen aus. Bei den Nichtmetallen entfiel der Hauptanteil der Importausgaben auf Industriemineralien (53,1 %), gefolgt von Steine- und Erden-Rohstoffen (36,0 %), den Edel- und Schmucksteinen (8,1 %) sowie Torf (2,8 %).

Verglichen mit dem Vorjahr hat Deutschland 2021 mit 398,8 Mio. t insgesamt 3,3 % mehr Rohstoffe importiert (Tab. 2.2). Insbesondere die Importe von Metallen nahmen auch mengenmäßig gegenüber dem Vorjahr deutlich (14,6 %) zu. Aber auch die Energierohstoffe (0,4 %) und Nichtmetalle (1,7 %) verzeichneten einen Anstieg. Nach dem deutlichen COVID-19 bedingten Rückgang im Vorjahr

Tab. 2.1: Deutsche Rohstoffeinfuhr- und -ausfuhr nach Wert.

	2019	2020	2021	2019	2020	2021	Änderungen 2020/2021
	Mrd. €			%			%
Import							
Energie	95,9	65,3	104,1	55,1	46,7	49,3	59,4
Metalle	74,4	71,3	103,5	42,8	51,0	49,0	45,2
Nichtmetalle	3,6	3,2	3,5	2,1	2,3	1,7	12,0
Summe	173,9	139,7	211,2				51,1
Export							
Energie	27,5	20,4	30,1	30,4	25,0	27,8	48,1
Metalle	60,0	58,3	75,3	66,4	71,7	69,4	29,2
Nichtmetalle	2,9	2,6	3,1	3,2	3,2	2,8	16,7
Summe	90,4	81,3	108,5				33,5

² Ab dem Berichtsjahr 2016 werden weitere Produkte höherer Wertschöpfungsstufen in die Bewertung einbezogen. Ein Vergleich mit den Zahlen früherer Berichte ist daher nicht möglich.

Tab. 2.2: Deutsche Rohstoffeinfuhr- und -ausfuhren nach Menge.

	2019	2020	2021	2019	2020	2021	Änderungen 2020/2021
	Mio. t			%			%
Import							
Energie	305,2	282,7	283,9	72,1	73,2	71,2	0,4
Metalle	86,0	75,4	86,4	20,3	19,5	21,7	14,6
Nichtmetalle	31,9	27,9	28,4	7,5	7,2	7,1	1,7
Summe	423,1	386,1	398,8				3,3
Export							
Energie	83,1	75,1	70,8	47,9	47,7	43,9	-5,8
Metalle	43,9	40,6	45,0	25,3	25,8	27,9	10,7
Nichtmetalle	46,5	41,7	45,5	26,8	26,5	28,2	9,0
Summe	173,5	157,5	161,3				2,4

näherten sich die Rohstoffimporte 2021 wieder der Marke von 400 Mio. t an (Abb. 2.6).

Im Jahr 2021 machten Energierohstoffe (inkl. petrochemische Produkte) mit 71,2 % weiterhin den mit Abstand größten Teil der Importmengen aus (Tab. 2.2, Abb. 2.7), gefolgt von den Metallrohstoffen (21,7 %) und den Nichtmetallen (7,1 %). Erdgas und Erdöl machten 39,8 % bzw. 27,7 % der Importmengen von Energierohstoffen aus. Weitere 13,7 % entfielen auf petrochemische Produkte, 14,5 % waren Kohlespezifikationen (Kesselkohle, Kokskohle, Koks) und 4,3 % entfielen auf sonstige Energierohstoffe (Kernenergierohstoffe, Bitumen, Asphalt). Mengenmäßig umfassten die primären und sekundären Vorstoffe der Metallrohstoffe rund 61,4 % der Importe. Die Anteile für Zwischenprodukte lagen bei 8,6 %, den Rest machten Produkte der höheren Wertschöpfungsstufen aus. Mit 61,8 % machten die Steine- und Erden-Rohstoffe (Sande, Kiese, Splitt, gebrochene Natursteine, Gesteinsmehle) vor den Industriemineralen (34,5 %) und Torf (3,7 %) den größten Teil der Importmengen der Nichtmetalle aus. Edel- und Schmucksteine waren mengenmäßig ohne Bedeutung.

Deutschland importiert seine Rohstoffe aus vielen Teilen der Welt (Abb. 2.8, 2.9). Die Importe erfolgen sowohl direkt aus rohstoffproduzierenden Ländern in Form von Erzen und Konzentraten oder Zwischen- und Vorprodukten wie Ferrolegierungen, Oxide und Hydroxide, als auch aus Ländern mit einer weiterverarbeitenden Industrie (Hütten, Raffinerien), die aber selbst nur zum Teil über eine

entsprechende inländische Rohstoffförderung verfügen.

Mengenmäßig stammte etwa ein Drittel (33,1 %) der Rohstoffimporte des Jahres 2021 aus Europa, gefolgt von den GUS-Staaten (inkl. Ukraine und Georgien) mit 17,1 % (Abb. 2.8). Insgesamt 28,6 % der Einfuhren erfolgten aus Ländern, die aus Gründen des Datenschutzes nicht genannt werden dürfen („vertrauliche Länder“). Im Wesentlichen handelte es sich hierbei um Erdgasimporte, die laut früheren Berichten dieser Reihe zu 35 – 40 % aus der Russischen Föderation und zu jeweils 30 – 35 % aus den Niederlanden und Norwegen stammten (s. auch Abb. 2.18). Der Anteil europäischer Lieferländer läge damit bei etwa 50 %, die GUS-Staaten (inkl. Ukraine und Georgien) kämen auf Werte zwischen 25 und 30 %. Es folgten Nordamerika (7,5 %), Afrika (7,4 %), Südamerika (2,9 %), Australien/Ozeanien (1,4 %), der Nahe Osten (1,2 %), Asien (0,7 %) und Zentralamerika/Karibik (0,1 %). Während Nichtmetalle mit rund 92 % überwiegend aus dem europäischen Raum importiert wurden, stammten lediglich etwa 50 % der metallischen Rohstoffe aus Europa. Für den Import von Erzen, Konzentraten und Raffinademetalen waren Lieferungen aus Afrika (17,6 %), Nordamerika (11,7 %), Südamerika (10,0 %) und den GUS-Staaten (inkl. Ukraine und Georgien) (8,0 %) von größerer Bedeutung (Abb. 2.9).

Die nach Wert wichtigsten Einfuhrländer des Jahres 2021 waren die Niederlande (23,2 Mrd. €), die Russische Föderation (20,3 Mrd. €), Belgien (11,1 Mrd. €) und die USA (10,6 Mrd. €).

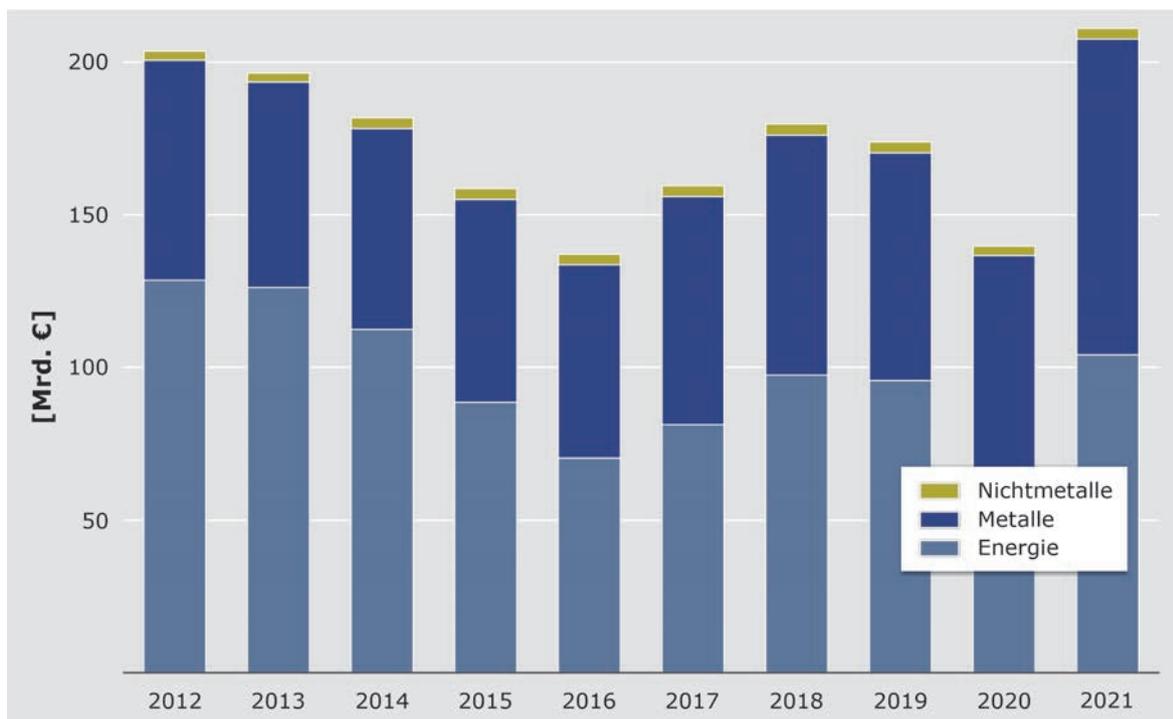


Abb. 2.4: Wert der deutschen Rohstoffeinfuhren seit 2012.

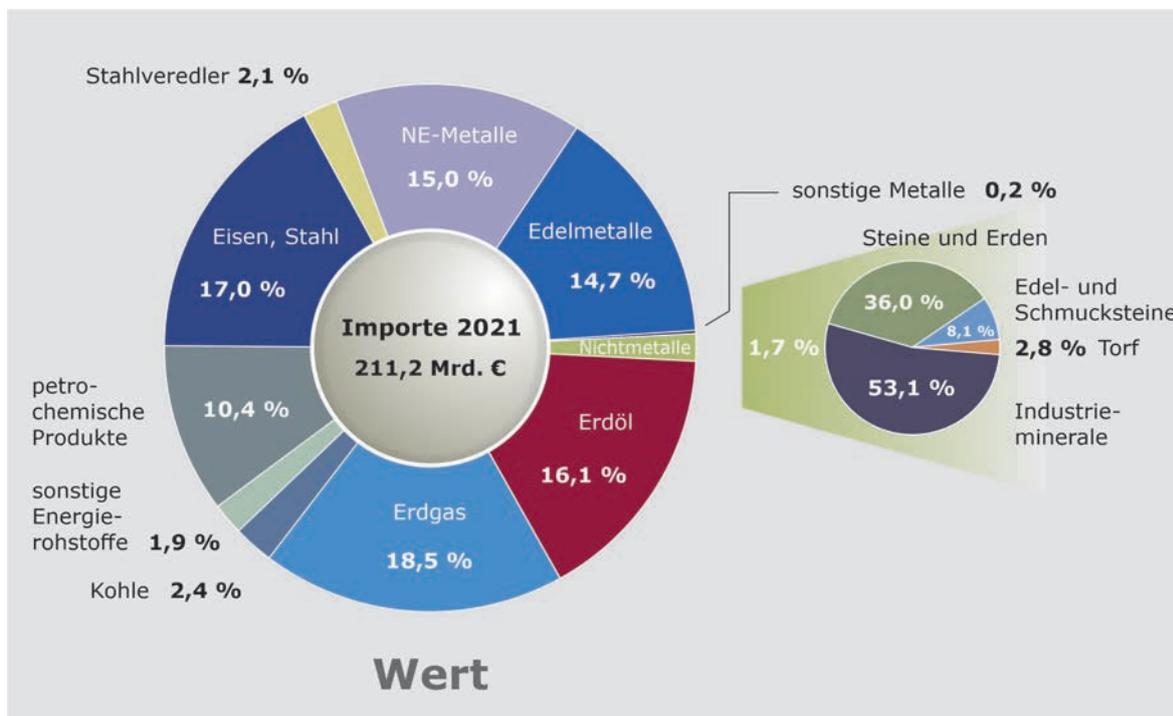


Abb. 2.5: Deutsche Rohstoffeinfuhren 2021 nach Wert.

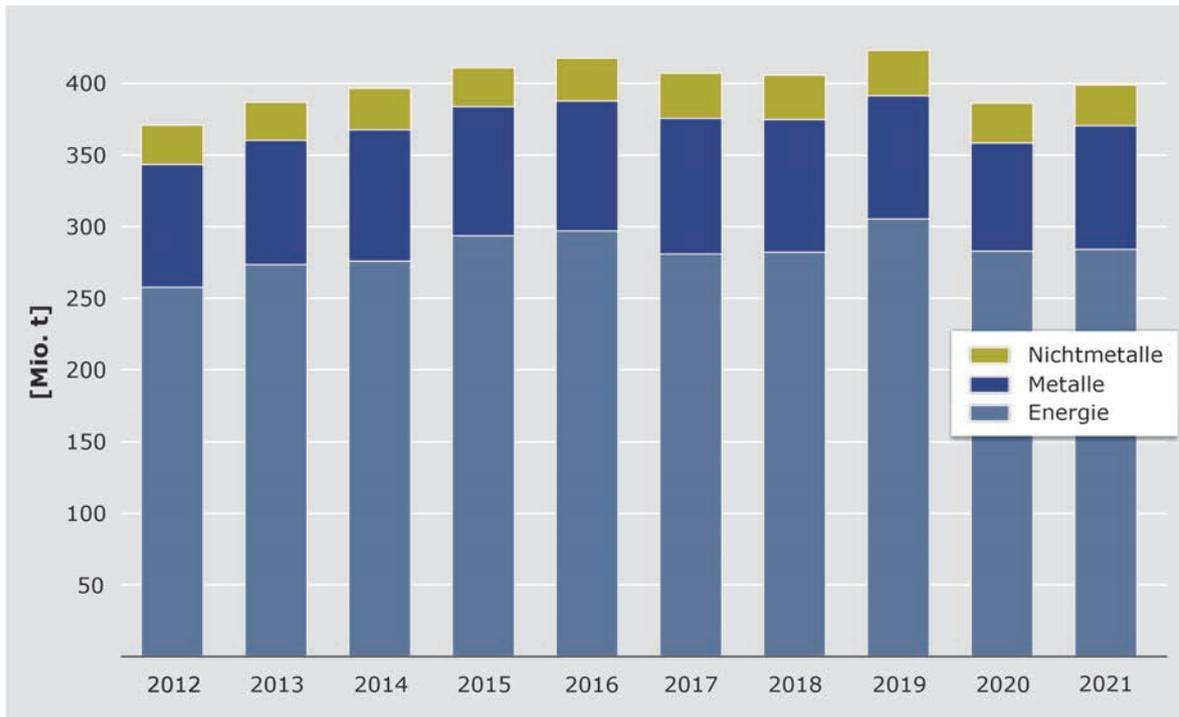


Abb. 2.6: Menge der deutschen Rohstoffeinfuhren seit 2012.

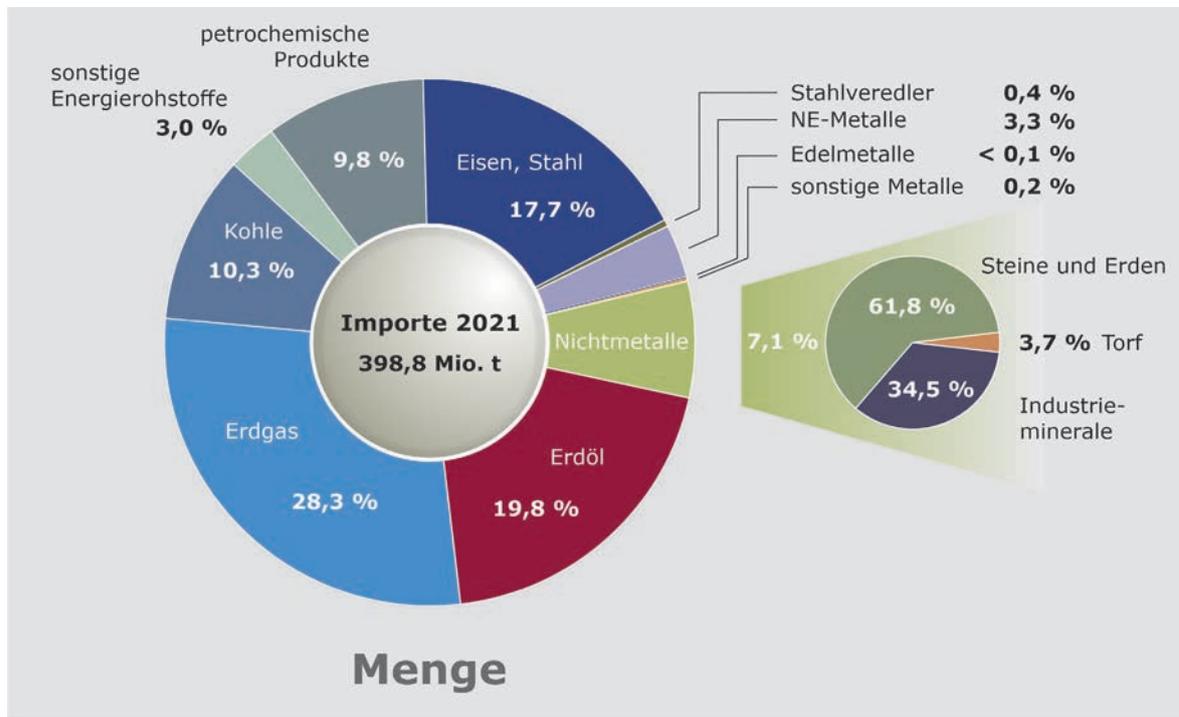


Abb. 2.7: Deutsche Rohstoffeinfuhren 2021 nach Menge.

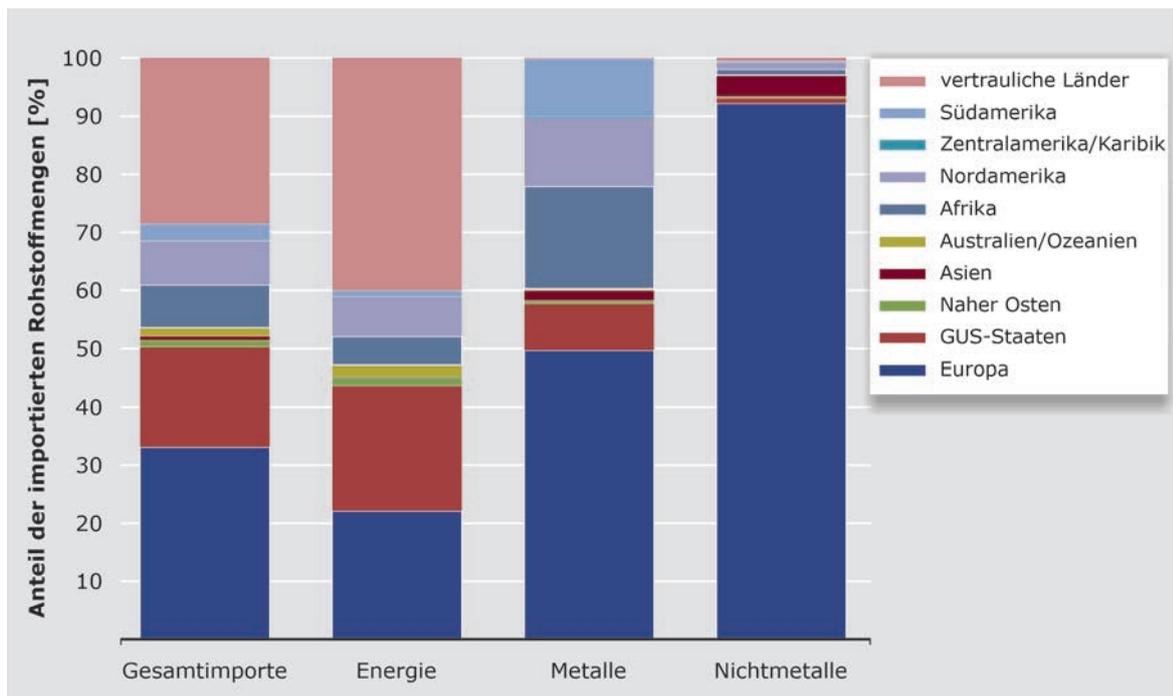


Abb. 2.8: Herkunft der deutschen Rohstoffeinfuhren 2021 nach Menge, GUS-Staaten inkl. Ukraine und Georgien.

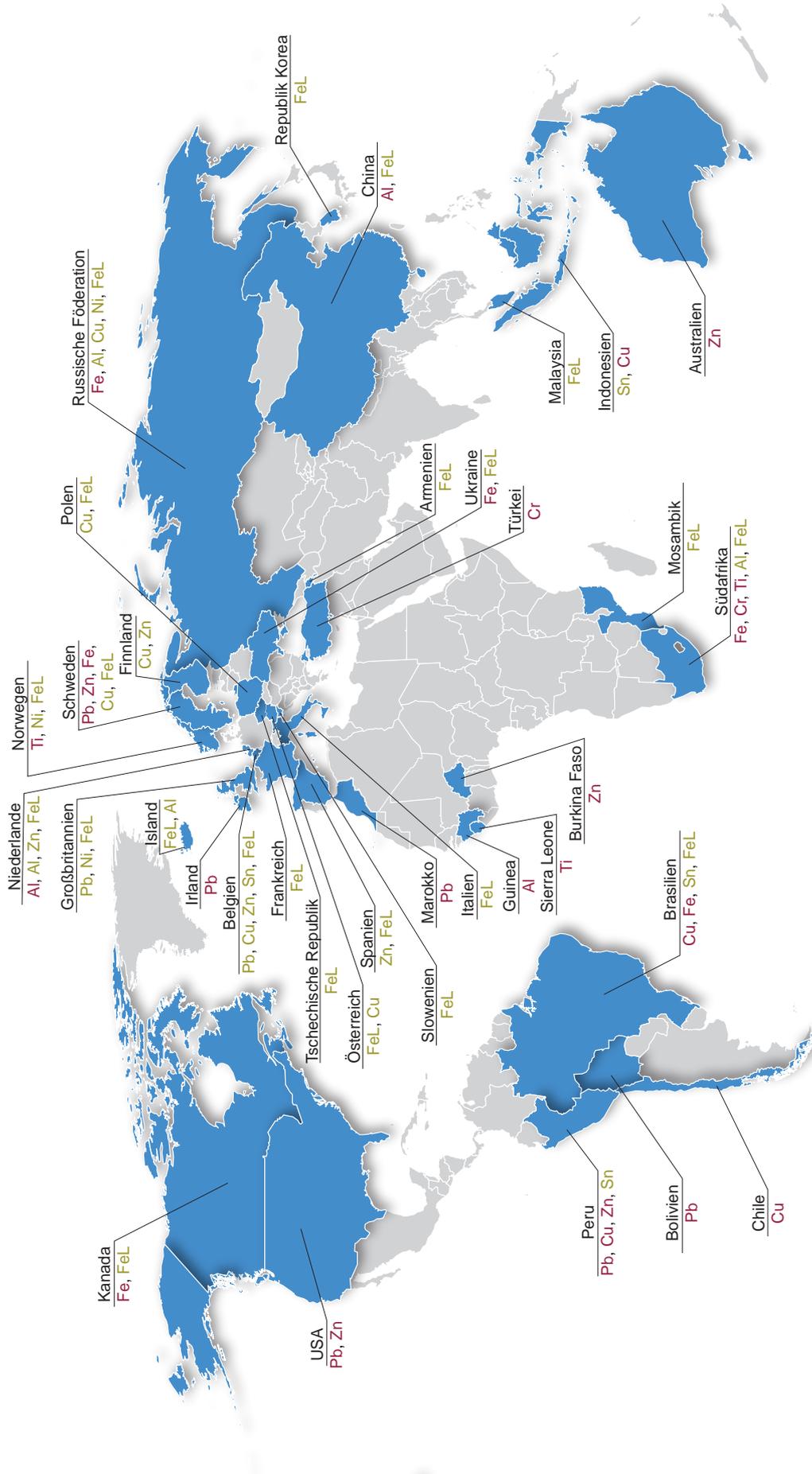


Abb. 2.9: Bedeutende Ursprungsländer für deutsche Importe wichtiger Industriemetalle (Erze und Konzentrate, Raffinademetalle) sowie diverser Metalllegierungen. In Blau: Lieferländer mit Importanteilen > 10 % des jeweiligen Vorprodukts (Erz und Konzentrat), Raffinademetalls bzw. der verschiedenen Ferrolegierungen; in Rot: Erze und Konzentrate; in Grün: Raffinademetalle und Ferrolegierungen; Al = Aluminium, Cr = Chrom, Fe = Eisen, Cu = Kupfer, Pb = Blei, Ni = Nickel, Ti = Titan, Zn = Zinn, Sn = Zinn, FeL = diverse Ferrolegierungen.

Export

Deutschland hat im Jahr 2021 mineralische Rohstoffe³ und Energierohstoffe im Wert von 108,5 Mrd. € exportiert, was einer Zunahme um 33,5 % gegenüber dem Vorjahr entspricht (Tab. 2.1). Von den Exporteinnahmen entfielen 69,4 % auf metallische Rohstoffe, 27,8 % auf Energierohstoffe und 2,8 % auf Nichtmetalle.

Von den 161,3 Mio. t der deutschen Rohstoffexportmengen entfielen 43,9 % auf die Energierohstoffe, im Wesentlichen auf Erdgas und petrochemische Produkte (Tab. 2.2). Weitere 28,2 % umfassten Nichtmetalle, davon waren 76,7 % Steine und Erden und 19,5 % Industrieminerale. Metallische Rohstoffe machten die übrigen 27,9 % der exportierten Rohstoffmengen aus. Rund 56,6 % der Metallexporte waren Produkte der höheren Wertschöpfungsstufen. Des Weiteren wurden große Mengen aufbereitete Abfälle und Schrotte exportiert, die insgesamt gut 33,7 % der Metallexporte ausmachten.

Handelsbilanz

Der Wert der importierten Rohstoffe und nachgeordneten Produkte übersteigt den Wert der Exporte deutlich, die Handelsbilanz ist insgesamt negativ. Deutlich negativ ist die Bilanz in der Gruppe der Energierohstoffe, lediglich bei den Produkten höherer Wertschöpfungsstufen (Öle, Schmier- und Brennstoffe) und durch die Re-Exporte von Erdgas fallen nennenswerte Exporte ins Gewicht (Abb. 2.10). Bei den Metallen ist die Handelsbilanz vergleichsweise ausgeglichener. Hier stehen Einfuhren von Rohstoffen der unteren Wertschöpfungsstufen (vor allem Erze und Konzentrate) Ausfuhren von höherstufigen Produkten, aber auch Abfällen und Schrotten gegenüber. Lediglich in der Gruppe der Nichtmetalle ist die Handelsbilanz für das Jahr 2021 bei den Steine und Erden sowie bei Torf leicht positiv.

Detaillierte Angaben über die deutschen Im- und Exportmengen an mineralischen Rohstoffen und Energierohstoffen sowie die jeweils wichtigsten Liefer- bzw. Empfängerländer finden sich in den Tabellen 3 – 20, 24, 29 und 34 im Anhang.

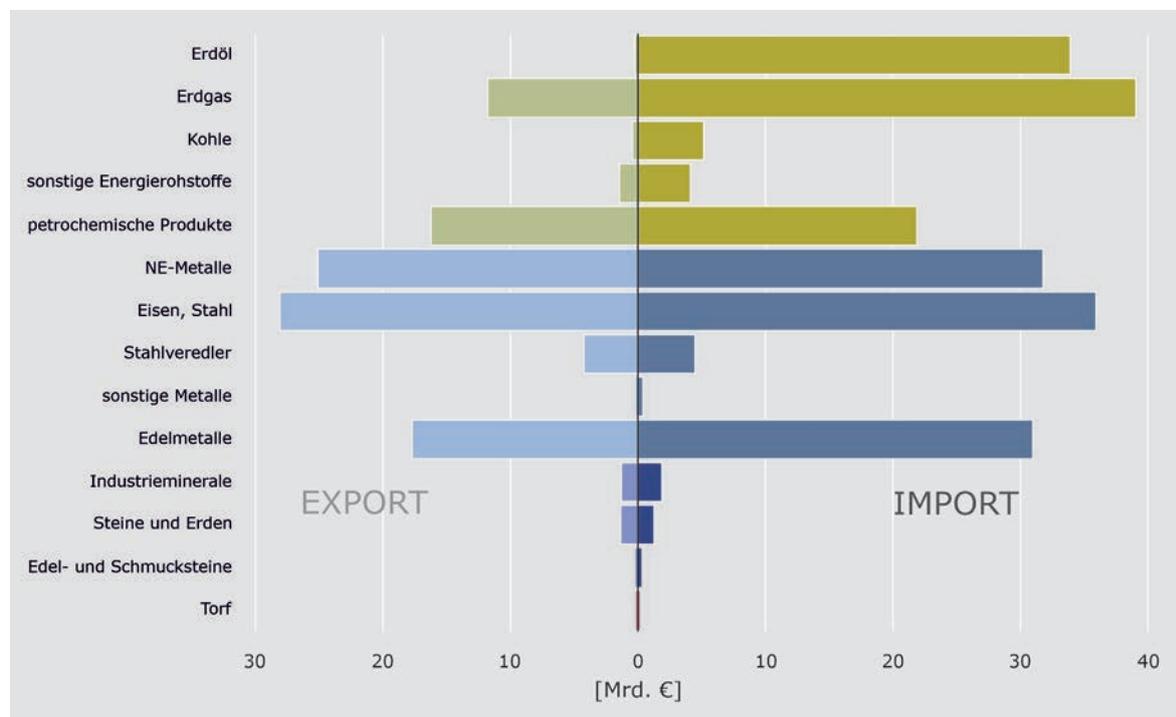


Abb. 2.10: Außenhandelsbilanz 2021 nach Wert.

³ Ohne Daten zum Export von Kalisalzen und -dünger. Die Daten werden seit 2008 aus Datenschutzgründen nicht mehr veröffentlicht.

2.3 Recycling

Der Begriff Recycling ist im Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) definiert und beschreibt Verwertungsverfahren, durch die Abfälle und Rückstände zu Produkten und Materialien entweder für den ursprünglichen Zweck oder für andere Zwecke aufbereitet werden. Im engeren Sinn bedeutet Recycling die Rückführung eines Abfallstoffs in einen Produktionsprozess.

Recycling leistet einen bedeutenden Beitrag zum Umwelt- und Ressourcenschutz. Die Verwendung von Recyclingrohstoffen bietet gegenüber der Nutzung primärer mineralischer Rohstoffe folgende Vorteile:

- Verringerung des Einsatzes primärer Rohstoffe
- Verminderung der Importabhängigkeit von primären Rohstoffen (bei inländischem Recycling)
- Schonung von natürlichen Ressourcen und Umweltauswirkungen des primären Abbaus
- In den meisten Fällen eine Verringerung des Energiebedarfs und damit eine Senkung der Treibhausgasemissionen im Vergleich zur Primärproduktion
- Verringerung der zu deponierenden Reststoffmengen

Bei einigen Prozessen ist der Einsatz von Recyclingrohstoffen in der Produktion begrenzt, z. B. in der Hochofenroute von Stahl, was aber durch den hohen Recyclingrohstoffeinsatz auf der Elektrofen-Route ausgeglichen wird. Bis auf wenige Ausnahmen sind metallische Recycling- und Primärrohstoffe jedoch qualitativ gleichwertig. Allerdings sind Recyclingrohstoffe nicht in ausreichender Menge verfügbar, um den derzeitigen Bedarf zu decken. Die heute theoretisch zur Verfügung stehende Menge eines Recyclingrohstoffs ist u. a. abhängig von der durchschnittlichen Lebensdauer der Produkte, in denen der Rohstoff gebunden ist. Die Lebensdauer der Produkte bestimmt die Zeitspanne des Rücklaufs. Die tatsächlich zur Verfügung stehende Menge eines Recyclingrohstoffs hängt von weiteren Faktoren wie der Sammelquote, Verlusten im Prozess und der Recyclingfähigkeit der Produkte ab. Teilweise ist die Recyclierbarkeit auch aufgrund der Schadstoffbelastung eines Produktes eingeschränkt.

Recyclingrohstoffe werden wie Primärrohstoffe weltweit gehandelt. Die Entwicklung beider Märk-

te ist für metallische Rohstoffe eng miteinander verknüpft. So steigt in der Regel das Angebot an Recyclingrohstoffen in Phasen hoher Preise von Primärrohstoffen an, während sich in Phasen mit niedrigen Preisen das Schrotangebot verringert. Die Preise der Recyclingrohstoffe von Metallen wie z. B. Kupfer- und Stahlschrotte orientieren sich an den Rohstoffpreisen der primären Metalle abzüglich der jeweiligen Qualitätsabschläge. Durch wettbewerbsverzerrende aber auch regulatorische Maßnahmen ist, ähnlich wie bei den primären Rohstoffen, der freie Handel zudem teilweise eingeschränkt. Der Trend hin zu mehr Handelsbeschränkungen hat sich in den letzten Jahren noch verstärkt.

Das Jahr 2021 war auch im Recyclingrohstoff-Bereich geprägt durch die Folgen der COVID-19-Pandemie, was beispielsweise durch die Störung globaler Lieferketten deutlich wurde und was sich 2022 durch den russischen Angriffskrieg noch verstärkte. Obwohl es Anfang 2021 global gute Konjunkturaussichten gab und die Produktion zunächst anstieg, verringerte sich bereits im Herbst 2021 teilweise das Angebot an, aber auch die Nachfrage nach, Produktionsschrotten (Neuschrotten) durch die sich andeutende Energiekrise, was einzelne Legierungen, die erhöhte Anteile an Produktionsschrotten aufweisen, teils stark verteuerte.

Zudem führte der steigende Rohstoffbedarf durch die wieder stark ansteigende Konjunkturentwicklung im Jahr 2021 zu deutlich höheren Rohstoffpreisen für Primärrohstoffe. Dies wirkte sich auch auf den Recyclingrohstoffsektor aus. Während der Preis für Reinaluminiumdrahtschrott (Achse) in Deutschland Anfang 2021 beispielsweise noch bei ca. 150 € pro 100 kg lag, stieg er im Laufe des Jahres auf einen Höchststand von ca. 240 € pro 100 kg im Oktober 2021. Zum Jahresende fiel der Preis wieder auf etwa 220 € pro 100 kg. Ähnlich entwickelte sich der Preis von Kupferdrahtschrottgranulat I (Kasus), der von ca. 600 € pro 100 kg im Januar 2022 stetig auf ca. 800 € pro 100 kg im Dezember 2022 zulegte (WVM versch. Jg.).

Das seit Januar 2021 geltende chinesische Importverbot für feste Abfälle wirkte sich auf die Recyclingrohstoffmärkte aus, da andere Abnehmer für niedrigqualitative Schrotte gefunden werden mussten. Die chinesische Entscheidung hat aber auch positive Effekte. So vereinfachte sich jetzt der

Transport innerhalb Chinas, da die Abfälle nun als „Raw Materials“ gelten.

Insgesamt lässt sich aber auch in China beobachten, was weltweit gilt. Der Einsatz von Recyclingrohstoffen spart in den meisten Fällen Energie und minimiert den CO₂-Ausstoß. Unter dieser Prämisse weitet auch China die Recycling- und Kreislaufwirtschaft immer mehr aus. Allerdings hat die Notwendigkeit Energie zu sparen auch schon zur Schließung einzelner Werke bzw. zu Produktionsreduzierungen geführt.

Recycling von Metallrohstoffen

Metallische Rohstoffe können bis auf wenige Speziallegierungen beliebig oft recycelt werden und wieder dieselbe reine Qualität wie die primären Ausgangsstoffe erreichen. Sie werden in der Regel daher nicht ver- sondern gebraucht. Ein großer Teil steht am Ende der Lebensdauer der Produkte, in denen sie gebunden sind, durch Recycling wieder zur Verfügung.

In der deutschen Raffinade- und Rohstahlproduktion stammten im Jahr 2021 (vorläufige Zahlen), ähnlich wie in den letzten Jahren, etwa 45 % des Rohstahls aus sekundären Vorstoffen, der Anteil sekundärer Vorstoffe an der Kupferproduktion hat sich u. a. aufgrund von Sanierungsmaßnahmen im Bereich von Recyclinghütten im Jahr 2021 vorübergehend auf ca. 38 % verringert. Der Anteil an sekundären Vorstoffen für Aluminium hat sich auf ca. 53 % leicht erhöht (Abb. 2.11).

Die Anteile sind seit einigen Jahren aber vergleichsweise konstant, da nur bestimmte Mengen an Recyclingmaterial in den Unternehmen eingesetzt werden können. Die Einsatzmengen sind durch die Anlagentechnologien und deren Kapazitäten begrenzt und schwanken konjunkturbedingt.

Global ist der Anteil der Produktion von Metallen aus Recyclingmaterial meist weit geringer als in Deutschland. Die deutsche Importabhängigkeit für Metallerze und -konzentrate (Primärrohstoffe) liegt bei fast 100 %, da in Deutschland kein primärer Abbau von Metallen mehr stattfindet. Durch das heimische Recycling von Metallrohstoffen und

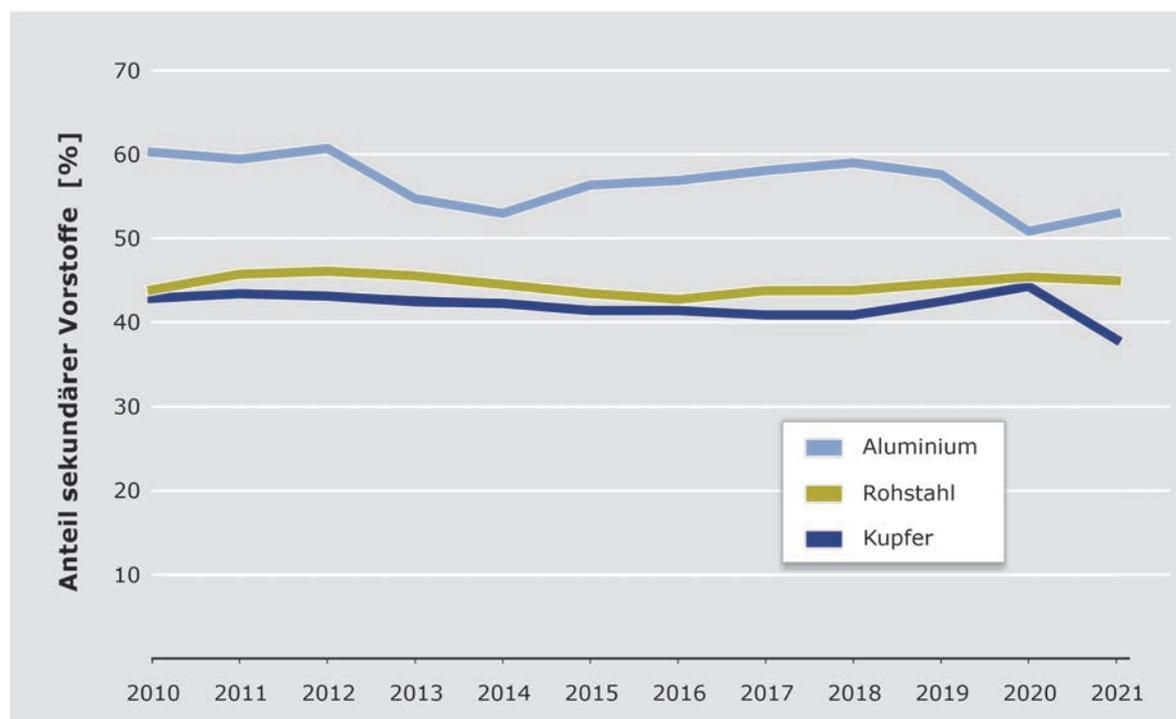


Abb. 2.11: Anteil sekundärer Vorstoffe an der deutschen Aluminium-, Kupfer- und Rohstahlproduktion (vorläufige Zahlen für 2021, berechnet auf Grundlage von Daten folgender Verbände und Institutionen: AD, ICSG, BDSV, BVSE, WVM, WBMS).

den Zukauf von Schrotten und Abfällen (überwiegend aus EU-Staaten), wird die Abhängigkeit von Primärrohstoffimporten daher deutlich reduziert.

Recycling von Nichtmetallrohstoffen

Im Gegensatz zu den Metallrohstoffen ist eine echte Kreislaurrückführung bei den Nichtmetallrohstoffen in den meisten Fällen nicht möglich, weil sich viele dieser nichtmetallischen Rohstoffe im Zuge des Herstellungsprozesses eines Produkts unwiederbringlich verändern. Die Rohstoffe gehen dauerhaft neue chemische Verbindungen ein und bilden neue Minerale und Mineralgemenge, die ganz andere Eigenschaften als der Ursprungsrohstoff aufweisen. Das schränkt ihre Recyclingfähigkeit ein, bzw. macht Recycling gar unmöglich. So wird z. B. Ton zu Ziegeln gebrannt, aus denen jedoch niemals wieder Ton hergestellt werden kann. Weitere Beispiele sind Kalksteine, die zu Zement oder Branntkalk verarbeitet worden sind,

oder Kaolin und Feldspat, die zur Herstellung von Keramik verwendet wurden. Die meisten nichtmetallischen Rohstoffe sind im strengen Sinn daher nicht recycelbar. Häufig lassen sich jedoch die aus ihnen hergestellten Produkte als Substitute für primäre Rohstoffe wieder in den Wirtschaftskreislauf einbringen (Recyclingrohstoffe). Prominente Beispiele hierfür sind Glas und Baumaterialien.

Nach Angaben von SCHÜLER (2018) wurden in Deutschland im Jahr 2016 alleine 85,5 % der Glasverpackungen stofflich wiederverwertet. Steine und Erden wiederum werden überwiegend in der Bauindustrie, in verarbeiteter oder nicht verarbeiteter Form, als Zuschlagstoffe bei der Herstellung von Baustoffen oder im Erd- und Straßenbau verwendet. Insgesamt wurden 2018 (letzte Erhebung, KREISLAUFWIRTSCHAFT BAU 2021) 218,8 Mio. t mineralische Bauabfälle erfasst, wovon 196,3 Mio. t recycelt oder verwertet wurden (Abb. 2.12).

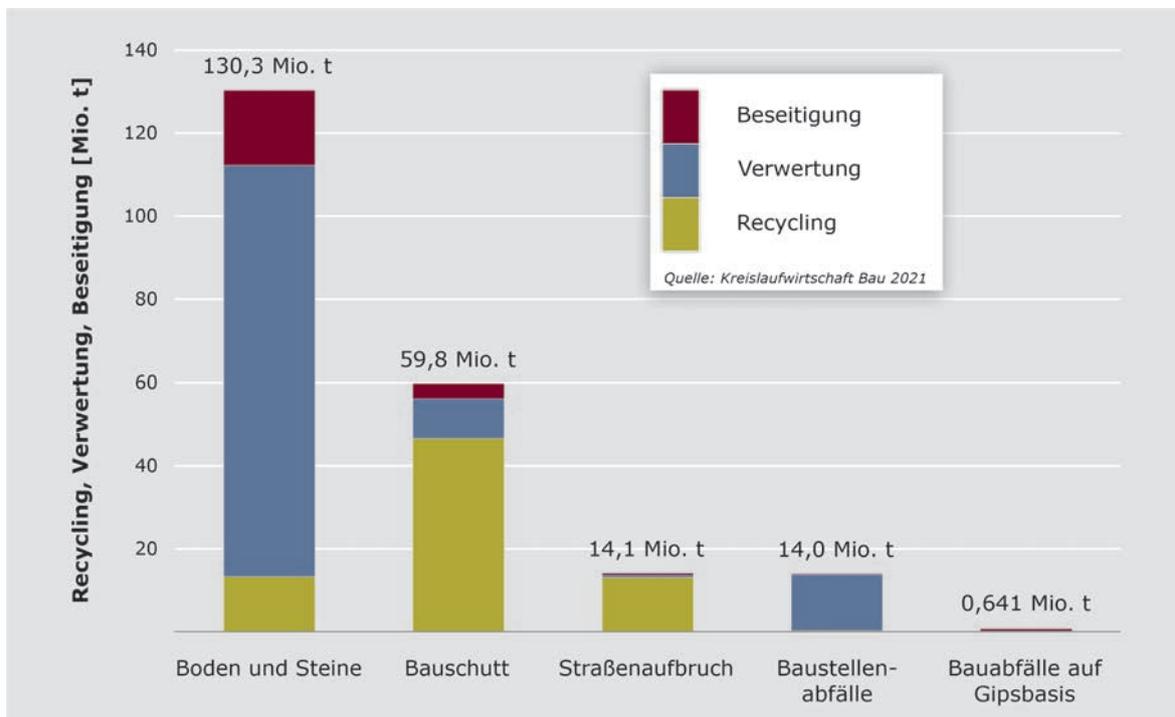


Abb. 2.12: Anteil Beseitigung (u. a. Deponierung), Verwertung und Recycling von nichtmetallischen mineralischen Bauabfällen im Jahr 2018 (nach KREISLAUFWIRTSCHAFT BAU 2021).

Recycling-Atlas Metalle Deutschland

Die DERA in der BGR führt im Auftrag der Bundesregierung ein Rohstoffmonitoring zu Angebot, Nachfrage und Preisentwicklung von mineralischen Rohstoffen durch. Dieses Monitoring wird derzeit um die Recyclingrohstoffe erweitert. Um eine bessere Einschätzung von Recyclingrohstoffen als Beitrag für eine potenzielle Versorgung mit metallischen Rohstoffen in Deutschland zu ermöglichen, ist ein detaillierter Einblick über den Status Quo der Recyclingwirtschaft für metallische Rohstoffe nötig.

Die Daten der Metallerzeugung und -verarbeitung, bestehender Recycling-Anlagen, deren Kapazitäten, bearbeitete Metalle und der jeweils verwendeten Technologien in Deutschland sind bisher nicht gesammelt verfügbar. Ziel ist es, diese Daten über die deutsche Recyclingwirtschaft bereitzustellen und so aufzubereiten, dass sie für die Öffentlichkeit einfach zugänglich sind, regelmäßig dem aktuellen Stand angepasst werden können und somit eine gewisse Fortschreibung der Datenlage möglich ist. Basis ist dabei die durch die TU Clausthal durchgeführte Auftragsstudie „Status Quo des Recyclings bei der Metallerzeugung und -verarbeitung in Deutschland“, die im Weiteren durch die DERA vertieft wurde. Dabei sind verfügbare Grundlagen zu stoffstrom-, prozess-/verfahrens- und anlagen-/standortbezogenen Informationen geprüft und erhoben worden.

Der Betrachtungsrahmen umfasst das Recycling von Metallen und deren Einsatz in der Metallerzeugung und -verarbeitung in Deutschland. Dabei wird die Verarbeitung nur insoweit betrachtet, soweit sekundäre Vormaterialien zum Einsatz kommen. Die Studie enthält, jeweils nach Metallen sortiert, einerseits die Informationen zu Stoffströmen in Factsheets aufbereitet sowie eine interaktive Kartendarstellung auf dem Geoportal der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, über die diverse Standortdaten der verarbeitenden Industrie abgerufen werden können.

Der Recycling-Atlas wird Anfang 2023 veröffentlicht.

13
Al

Aluminium

DERA Deutsche Rohstoffagentur
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

METALLEINORDNUNG
Leichtmetall, Nichtisenmetall

EIGENSCHAFTEN
weiches, zahes Metall

SCHMELZTEMPERATUR:
660°C, DICHTÉ 2,7 G/CM³

Produktion

ART DER ERZEUGUNG
Primär: Aluminiumherstellung aus Al₂O₃ durch Schmelzflusselektrolyse.
Recycling/Umschmelzen in Einkammer- und Drehtrommelöfen mit Raffination unter Salzschlacken. Produkte: Walzbarren, Bolzen, Rundbarren, Masseln, Flüssigaluminium (GDA 2015)

MENGE ERZEUGUNG
529.056 t Primäraluminium (2020)
548.455 t Recyclingaluminium (2020)
(GDA 2021) / (WBMIS 2021)

MENGE VERARBEITUNG
2,4 Mio. t (2020) Aluminiumhalbzeug
653.000 t (2020) Guss aus Metallen, Leg.
322.000 t (2020) Weiterverarbeitung
(WVM 2021)

UNTERNEHMEN MIT ROHSTOFFEINSATZ
Aluminium Norf GmbH, Neuss
TRIMET Aluminium SE, Essen
Novelis Deutschland GmbH, Nächsterted

Anwendung

ANWENDUNG
Einsatzgebiet (2019) %-Anteil

Verkehr (Fahrzeuge)	47%
Bau	14%
Verpackung	12%
Elektrotechnik	7%
Maschinenbau	7%
Eisen und Stahl	5%
Haushaltswaren, Barbedarf	4%
Sonstige	4%

(AD 2022)

HALBZEUGE
Walzwerke: Bleche, Folien, Platten, Bänder
Gießereien: Gussstücke
Presswerke: Stangen, Rohre, Profile, Drähte
Schmieden: Schmiedeteile
Pulverhersteller: Metallpulver, Metallgries

Import/Export

MENGE IMPORT/EXPORT
Abfälle und Schrotte

Menge Import (2020)	939.239 t
Menge Export (2020)	1.084.496 t

(Destatis 2021)

Aschen & Rückstände, Al haltig

Menge Import (2020)	179.730 t
Menge Export (2020)	8.496 t

(Destatis 2022)

Recyclingraten

ANTEIL RECYCLINGROHSTOFFE IN DER HERSTELLUNG

51% (2020) (WVM 2021)

EOL-RECYCLINGRATE

69% (EU 2020) (EuRIC 2020)

PRODUKTBEZOGENE RECYCLINGRATE

90% Automobil, Baubereich
80% Verpackungs-bereich (2017) (BDE 2020)
90% Transport, Bauwesen (EU 2018) (EuRIC 2020)

NACH UNEP

RC: 25-50% (Welt 2011)

EoLRR: > 50% (Welt 2011)

OSR: 25-50% (Welt 2011)

(UNEP 2011)

NACH RMIS
EoLRR (recycling input rate)
20% (EU 2019)
(RMIS 2020)

2.4 Rohstoffsicherung

Die Rohstoffsicherung im engeren Sinne beschreibt die Verankerung von potenziellen Rohstoffgewinnungsgebieten im Rahmen der Raumplanung. Darüber hinaus unterstützt die Politik die Rohstoffversorgung, die grundsätzlich Aufgabe der Wirtschaft ist, durch eine Vielzahl von flankierenden Maßnahmen. Dazu gehören Maßnahmen der Informationsbereitstellung, der Außenwirtschaftspolitik, der Forschungsförderung und der Förderung von Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft.

Die Rohstoffsicherung in Deutschland ist Aufgabe der Staatlichen Geologischen Dienste der Bundesländer⁴. Um der Raumplanung entsprechende Entscheidungshilfen zur Verfügung zu stellen, erarbeiten die Geologischen Dienste fast aller deutschen Bundesländer Rohstoffsicherungskarten. Die Erstellung dieser großmaßstäblichen Rohstoffsicherungskarten befindet sich länderspezifisch in unterschiedlichem Bearbeitungszustand.

Seit 1987 veröffentlicht die BGR in Zusammenarbeit mit den Geologischen Diensten die „Karte der oberflächennahen Rohstoffe der Bundesrepublik Deutschland 1 : 200 000 (KOR 200)“⁵. Dieses Kartenwerk umfasst insgesamt 59 Kartenblätter in 54 Veröffentlichungen. Bisher sind 46 Veröffentlichungen erschienen, acht befinden sich in verschiedenen Stadien der Bearbeitung. Hauptziel der KOR 200 ist die Darstellung der heimischen Rohstoffpotenziale in deutschlandweit vergleichbarer Weise. Aufgrund von Vorgaben zur Vereinheitlichung der Kartenwerke erfolgte im Jahr 2017 eine Anpassung des Maßstabs auf 1 : 250.000. Informationen zur Verfügbarkeit der KOR200/KOR250 sind im Produktcenter der BGR (<https://produktcenter.bgr.de>) zu finden.

Die Rohstoffvorkommen sind aus geologischen Gründen standortgebunden und damit regional ungleich über die deutsche Landesfläche verteilt. Der Zugang zu Rohstoffvorkommen oder die Erweiterung von Gewinnungsstellen ist allerdings oft durch konkurrierende Flächennutzungen erschwert, so dass wertvolle heimische Rohstoffvorkommen oft raumordnerisch überplant sind. Der entsprechenden geologischen Kenntnis und dem frühzeitigen planerischen Schutz von Lager-

stätten kommt daher im Rahmen der Rohstoffsicherung eine große Bedeutung zu.

Die Notwendigkeit zur Rohstoffsicherung wurde in Deutschland in der Raumplanung mit der Neufassung des Bundesraumordnungsgesetzes 1998 als bundesweit gültige Vorgabe fest verankert. Im Bundesraumordnungsgesetz (ROG) heißt es: „Für die vorsorgende Sicherung sowie die geordnete Aufsuchung und Gewinnung von standortgebundenen Rohstoffen sind die räumlichen Voraussetzungen zu schaffen“. Nach §7, Abs. 2, Nr. 2b ROG sollen für einen mindestens mittelfristigen Zeitraum Raumordnungspläne insbesondere Festlegungen zu „Nutzungen im Freiraum, wie Standorte für die versorgende Sicherung sowie die geordnete Aufsuchung und Gewinnung von standortgebundenen Rohstoffen [...]“ enthalten. Das Gesetz zur Neufassung des Raumordnungsgesetzes und zur Änderung anderer Vorschriften (GeROG) wurde am 30. Dezember 2008 im Bundesgesetzblatt (BGBl. I Nr. 65, S. 2.986) verkündet.

Jeder Rohstoffabbau ist mit einem Eingriff in die Natur verbunden. Mineralische Rohstoffe werden in Deutschland unter strengen Auflagen und unter Einhaltung hoher Umwelt- und Sozialstandards gewonnen. Insgesamt wird der für die mittel- und langfristige Rohstoffsicherung erforderliche Flächenbedarf auf nur wenig über 1 % der Fläche der Bundesrepublik Deutschland geschätzt. Zum letzten Stichtag, dem 31.12.2020, wurden nach Angaben des Statistischen Bundesamtes ca. 1.486 km², d. h. ca. 0,416 % der Landfläche der Bundesrepublik Deutschland als Abbau- (Bergbaubetrieb, Tagebau, Grube, Steinbruch) genutzt. Das Flächenäquivalent für die im Jahr 2021 genutzte Rohstoffmenge betrug rund 30 km² (Tab. 2.3). Bezogen auf die Gesamtfläche Deutschlands (357.582 km²) ergibt sich daraus ein Flächenbedarf von ca. 0,008 % der Landesfläche für 2021. Diese Flächen werden aber im Gegensatz zum Siedlungs- und Verkehrswegebau nicht auf Dauer in Anspruch genommen, sondern nach Abbaue und gesetzlich vorgeschriebener Rekultivierung oder Renaturierung für eine Vielzahl von Folgenutzungen wieder zur Verfügung stehen. Aus diesem Grund wächst die vom Statistischen Bundesamt jährlich berechnete Abbau- landfläche in der Bundesrepublik Deutschland auch nicht weiter an, sondern ist sogar seit Jahr-

⁴ <https://www.infogeo.de>

⁵ https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Produkte/Schriften/KOR_200.html

zehnten rückläufig. So wurden im Jahr 1992 noch 1.878 km², im Jahr 2000 1.796 km² und im Jahr 2010 1.623 km² Abbauland ermittelt. In den 29 Jahren seit 1992 hat sich die Abbaulandfläche in der Bundesrepublik Deutschland um 392 km² verkleinert, d. h. sie hat um rund 21 % abgenommen.

Die Bundesregierung unterstützt die Rohstoffversorgung aktuell mit diversen Strategien und Maßnahmen. Grundlage ist die im Februar 2020 vorgelegte neue Rohstoffstrategie. Diese Fortschreibung der erstmalig 2010 vorgelegten Strategie trägt ins-

besondere den veränderten Rahmenbedingungen auf den internationalen Rohstoffmärkten, dem Ausbau von Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft sowie dem Erfordernis eines verantwortungsvollen Rohstoffbezugs Rechnung. Auch die heimische Rohstoffsicherung wird gestärkt. Die Europäische Kommission⁶ sowie andere europäische Länder wie z. B. Schweden⁷, Finnland und Österreich⁸ haben ebenfalls Strategien vorgelegt, um die Rohstoffversorgung auch zukünftig unter den sich ändernden Weltmärkten zu gewährleisten.

Tab. 2.3: Flächenäquivalente für die im Jahr 2021 genutzte Rohstoffmenge.

		Menge	„Dichte“	Ø Abbau- mächtigkeit	Flächenäquivalent	
		t	t/m ³	m	m ²	km ²
Baurohstoffe und Industriemineralien	Bausand, Baukies etc.	277.000.000	1,8	15	10.259.259	10,26
	gebrochene Natursteine	219.000.000	2,6	25	3.369.231	3,37
	Kalk- und Dolomitsteine	55.170.000	2,6	25	848.769	0,85
	grobkeramische Tone	11.700.000	2,2	5	1.063.636	1,06
	Quarzsande und -kiese	10.700.000	1,8	15	396.296	0,40
	Gips- und Anhydritstein	5.470.000	2,0	10	273.500	0,27
	Rohkaolin	5.291.000	2,2	30	80.167	0,08
	feinkeramische Tone	2.589.000	2,2	20	58.841	0,06
	Lavaschlacke und -sand	4.803.000	1,7	20	141.265	0,14
	Bims, Tuff und Trass	712.000	1,0	5	142.400	0,14
	Naturwerksteine	425.000	2,6	5	32.692	0,03
	Bentonit	363.000	2,6	15	9.308	0,01
	Feldspat und Pegmatitsand	250.000	1,8	30	4.630	0,00
	Schiefer	210.000	2,7	20	3.889	0,00
	Kieselerde	58.000	2,6	20	1.115	0,00
	Form- und Klebsand	63.000	1,9	10	3.316	0,00
	Kieselgur	1.000	2,3	5	87	0,00
	Zwischensumme:	593.805.000	–	–		16,69
Energierohstoffe	Braunkohle, Rheinland	62.584.000	1,3	35	1.375.473	1,38
	Braunkohle, Lausitz	46.815.000	1,3	11	3.273.776	3,27
	Braunkohle, Mitteldeutschland	16.858.000	1,3	11	1.178.881	1,18
	Ölschiefer	443.000	2,3	10	19.261	0,02
	Torf (m ³)	5.367.000	0,5	1,5	7.156.000	7,16
	Zwischensumme:	127.437.740	–	–		13,00
Gesamt:						29,69

⁶ https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/policy-strategy_en

⁷ <https://www.government.se/reports/2013/06/swedens-minerals-strategy-for-sustainable-use-of-swedens-mineral-resources-that-creates-growth-throughout-the-country>

⁸ https://www.bmf.gv.at/dam/jcr:040326d3-929a-4d45-be32-e5a2210ca767/Masterplan%20Rohstoffe_barrierefrei.pdf

2.5 Energierohstoffe

2.5.1 Primärenergieverbrauch

Der Primärenergieverbrauch (PEV) nahm im Jahr 2021 um 3,1 % gegenüber dem Vorjahr zu und betrug 12.265 PJ (Abb. 2.13). Die Entwicklung des Primärenergieverbrauchs, dessen Höhe und Zusammensetzung, wird von zahlreichen Faktoren beeinflusst. Dazu gehören energiepolitische und ordnungsrechtliche Rahmenbedingungen, makroökonomische und sektorale Faktoren, der Strukturwandel, demografische Faktoren, die Energiepreise und der Witterungsverlauf (AGEB 2022).

Im Jahr 2021 war es im Durchschnitt kälter als 2020, wodurch mehr Energie für das Heizen privater und gewerblicher Räume aufgewendet wurde. Zieht man diesen kurzfristigen Temperatur- und Witterungseinfluss ab, so hat sich der Primärenergieverbrauch um 2,4 % gesteigert. Die Weltwirtschaft, als auch das Bruttoinlandsprodukt, wuchsen im Jahr 2021. Es kam zu einer Zunahme der Ausfuhren, die gesamtwirtschaftliche Produktion und die Konsumausgaben des Staates steigerten sich. Der wichtigste Energieträger bleibt Mineralöl (32,3 %), gefolgt von Erdgas (26,8 %), erneuerbaren Energien (15,9 %), Kohle (9,2 % Braun- und 8,5 % Steinkohle) und Kernenergie (6,1 %) (Abb. 2.13). Im Energiemix weiteten Erdgas, Braunkohle, Steinkohle und die Kernenergie ihre Anteile aus. Die Primärenergiegewinnung aus erneuerbaren Energien nahm aufgrund des verringerten Windangebotes um 0,2 % ab. Die Stilllegung der Kernkraftwerke Grohnde, Gundremmingen C und Brokdorf erfolgte Ende Dezember 2021 (AGEB 2022).

Der Anteil der fossilen Energieträger am PEV lag im Jahr 2021 bei rund 77 % und zusammen mit der Kernenergie bei 83 % (AGEB 2022). Deutschland gehört als hochentwickelte Industrienation zu den größten Energieverbrauchern der Welt und musste nach vorläufigen Zahlen rund 76 % seines Energiebedarfs aus importierten Energierohstoffen decken. Aus der inländischen Förderung stammten im Jahr 2021 rund 2 % des Erdöls und 5 % des Erdgases (Abb. 2.14) mit weiter rückläufiger Tendenz bei Erdöl und geringer Erhöhung bei Erdgas (0,5 %) (LBEG 2022). Der Rückgang der Erdölförderung ist im Wesentlichen auf die zunehmende Erschöpfung der Lagerstätten

und fehlende signifikante Neufunde zurückzuführen (LBEG 2022). Die Steinkohle wird zu 100 % importiert. Unter allen fossilen Energieträgern ist Weichbraunkohle der einzige nicht-erneuerbare Energierohstoff über den Deutschland in großen, wirtschaftlich gewinnbaren Mengen verfügt; hier ist Deutschland Selbstversorger. Die Braunkohlenförderung steigerte sich 2021 um rund 18 % und nahm damit, im Gegensatz zum Vorjahr, signifikant zu. Als bedeutsamste heimische Energie haben sich die erneuerbaren Energien (rund 55 %) etabliert, gefolgt von der Braunkohle mit gut 32 %. Beide liegen mit weitem Abstand vor Erdgas und Erdöl (AGEB 2022). Der 10-Jahresvergleich zeigt für die Energieträger Mineralöl, Steinkohle, Braunkohle und Kernenergie eine Abnahme der Primärenergieemenge. Während der Erdgasverbrauch im 10-Jahresvergleich leicht gestiegen ist, gab es einen deutlichen Anstieg bei den erneuerbaren Energien. Die durch Geothermie erzeugte Primärenergieemenge hat sich in den letzten zehn Jahren etwa vervierfacht, allerdings auf sehr niedrigem Niveau (Abb. 2.14). Der Anteil der heimischen Primärenergiegewinnung am gesamten deutschen PEV ist leicht, auf rund 29 %, gestiegen (AGEB 2022).

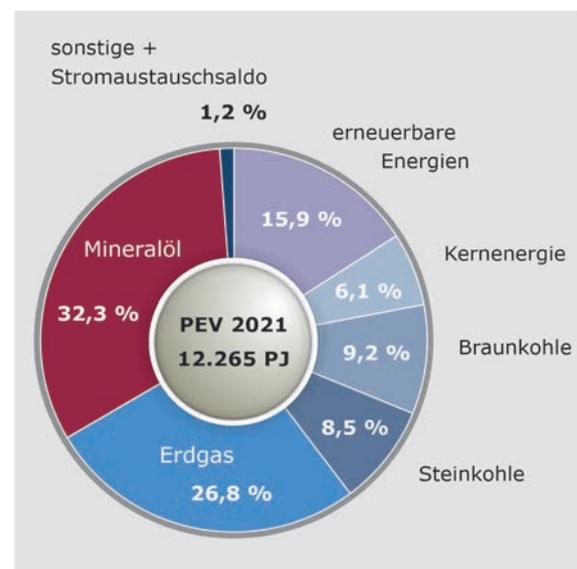


Abb. 2.13: Anteil der einzelnen Energieträger am deutschen Primärenergieverbrauch im Jahr 2021 (AGEB 2022).

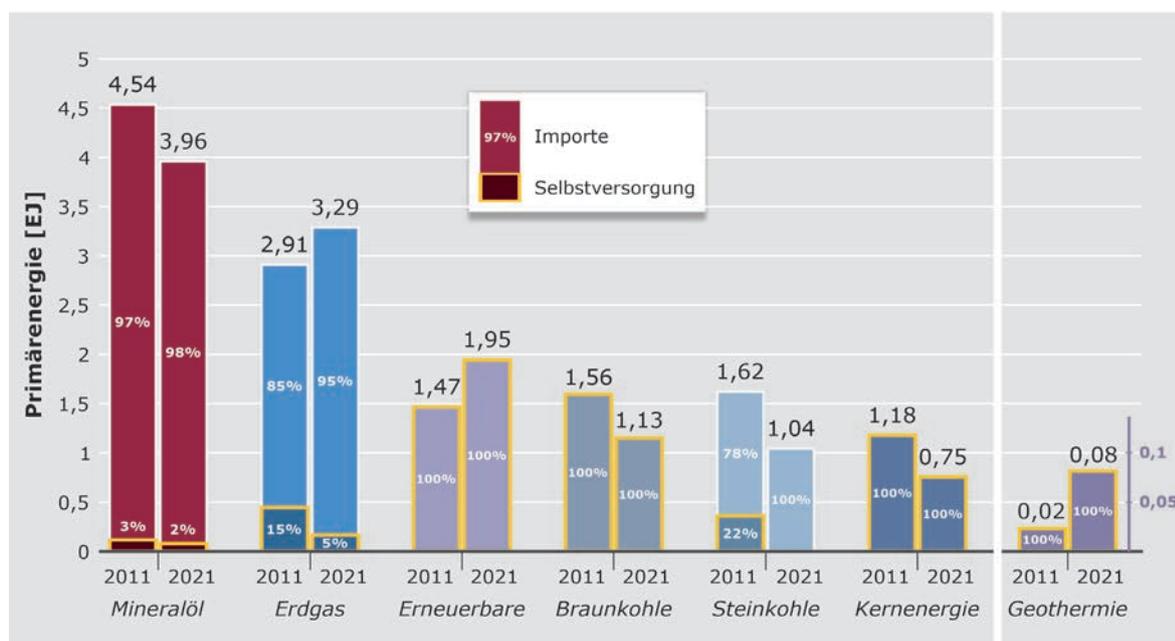


Abb. 2.14: Importabhängigkeit und Selbstversorgungsgrad Deutschlands bei einzelnen Primärenergierohstoffen in den Jahren 2011 und 2021 (AGEB 2022).

2.5.2 Erdöl

Die inländische Erdölförderung war, wie in den letzten Jahren rückläufig und lag 2021 bei rund 1,8 Mio. t (LBEG 2022). Auch die Erdölimporte gingen gegenüber dem Vorjahr geringfügig zurück. Dennoch bleibt Erdöl mit einem Anteil von rund 32 % am Primärenergieverbrauch weiterhin der mit Abstand wichtigste Energieträger Deutschlands (AGEB 2022).

Erdölprodukte werden überwiegend im Verkehrssektor verwendet. In den letzten Jahren entfiel über 90 % des Endenergieverbrauches im Verkehrssektor auf Mineralölprodukte (AGEB 2022).

Die sicheren Erdölreserven Deutschlands belaufen sich auf knapp 16 Mio. t (Tab. 2.4). Der größte Teil der Erdölreserven lagert im Norddeutschen Becken, vor allem in den Bundesländern Schleswig-Holstein und Niedersachsen. Ende 2021 standen 44 Erdölfelder in Produktion. Rund 90 % der Gesamtförderung wurde aus den zehn förderstärksten Feldern Deutschlands erbracht, wobei das größte deutsche Erdölfeld Mittelplate/Dieksand mit knapp 1,1 Mio. t rund 59 % der Gesamtförderung abdeckte. Tertiäre Fördermaßnahmen hatten einen Anteil von rund 10 % an der Gesamtproduktion (LBEG 2022).

Bedingt durch die im Vergleich zum Vorjahr höheren Erdöl- und Erdgaspreise sowie einzelne höhere Förderabgabensätze stiegen die Förderabgaben der Erdöl- und Erdgasproduzenten deutlich auf rund 144 Mio. € (+218 %). Davon entfielen rund 75 Mio. € auf die Erdölproduktion (BVEG 2022). Die inländische Bohraktivität sank 2021 mit lediglich drei aktiven Bohrungen auf eine neues Allzeittief (LBEG 2022). Im Jahr 2021 waren in der deutschen Erdöl- und Erdgasindustrie 7.669 Beschäftigte tätig (BVEG 2022).

Das mit Abstand größte Erdölförderunternehmen nach operativer inländischer Förderleistung war die Wintershall Dea AG, mit einem Anteil von etwa zwei Dritteln an der Gesamtförderung (Abb. 2.15) (BVEG 2022).

Auch die Erdölförderung deutscher Unternehmen im Ausland wurde 2021 durch die Wintershall DEA AG dominiert. Das Unternehmen ist in Nordeuropa, der Russischen Föderation, Nordafrika und Lateinamerika aktiv.

Als einer der größten Mineralölverbraucher weltweit ist Deutschland fast vollständig auf den Import von Erdöl angewiesen. Die Erdölimporte sanken im Jahr 2021 gegenüber dem Vorjahr um rund 1,6 % auf rund 81 Mio. t. (Abb. 2.16) (BAFA 2021, 2022a). Die Importe stammten zwar aus 30 Lieferländern, für die deutsche Rohölversorgung waren aber insbesondere die Russische Föderation, die USA, Kasachstan, Norwegen und Großbritannien relevant (BAFA 2022b). Die Länder deckten bereits etwa 75 % der deutschen Rohölimporte ab.

Aufgrund der Importabhängigkeit wurde bereits im Jahr 1966 eine Pflichtbevorratung eingeführt, die seit dem Jahr 1978 durch das Erdölbevorratungsgesetz gesetzlich verankert ist (ERDÖLBEVORRATUNGSVERBAND 2008). Die gesetzlich vorgeschriebene Höhe der Bevorratung in Deutschland entspricht mindestens den täglichen Durchschnittseinfuhren für 90 Tage, bezogen auf die letzten vor dem Bezugszeitraum liegenden drei Kalenderjahre. Vorgehalten werden Rohöl sowie Mineralölprodukte. Diese lagern u. a. in Kavernen, Tank- und Vorratslagern von Raffinerien (BMJV 2019). Zum Stichtag 31. März 2021 wurden Vorräte an Erdöl und Erdölerzeugnissen in Höhe von 23,3 Mio. t Rohöläquivalent gehalten (ERDÖLBEVORRATUNGSVERBAND 2021). Obgleich in allen Bundesländern, mit Ausnahme des Saarlands, Vorräte lagern, konzentrieren sich die Bestände auf den nordwestdeutschen Raum, aufgrund der dortigen Möglichkeit der Kavernenspeicherung. Bedeutende Kavernenspeicher befinden sich beispielsweise in Wilhelmshafen-Rüstlingen, Heide, Etzel, Bremen-Lesum und Sottorf.

Tab. 2.4: Kennziffern des deutschen Erdölsektors im Jahr 2021 sowie Veränderungen zum Vorjahr (LBEG 2022, BAFA 2022a, BAFA 2022c).

	Förderung	1,8 Mio. t	-4,7 %
	sichere Reserven	15,9 Mio. t	-10,8 %
	Verbrauch	92 Mio. t	-1,8 %
	Rohölimporte	81,4 Mio. t	-1,6 %

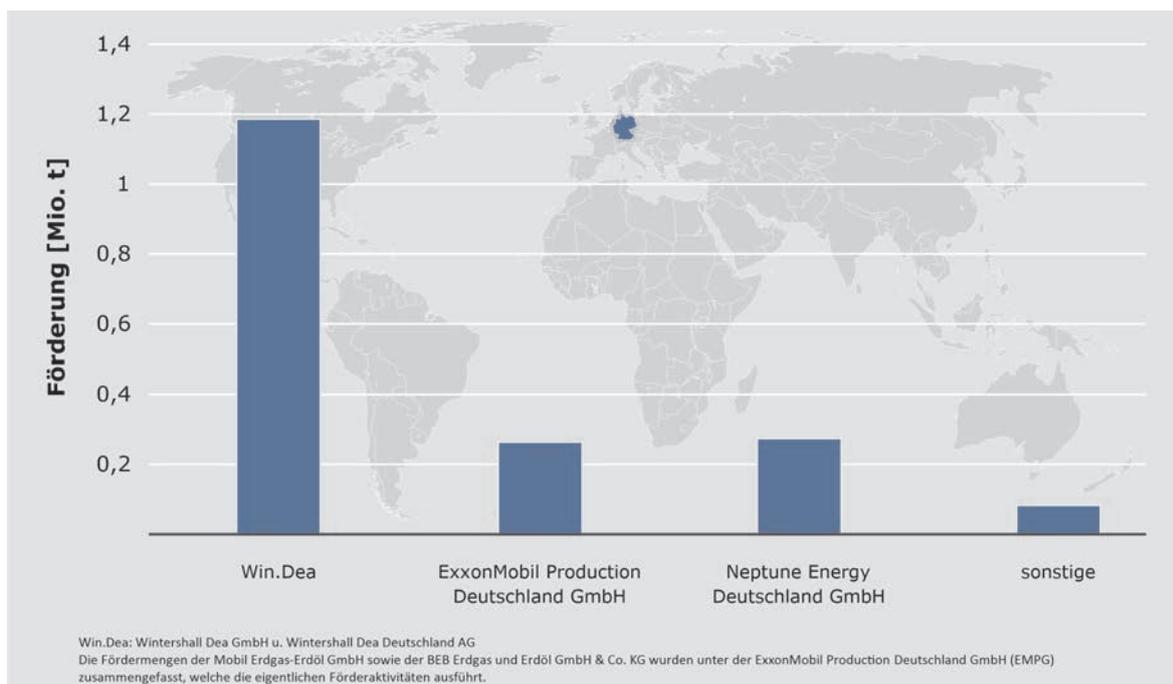


Abb. 2.15: Die wichtigsten deutschen Erdölförderunternehmen und deren Förderung im Inland im Jahr 2021 (BVEG 2022).

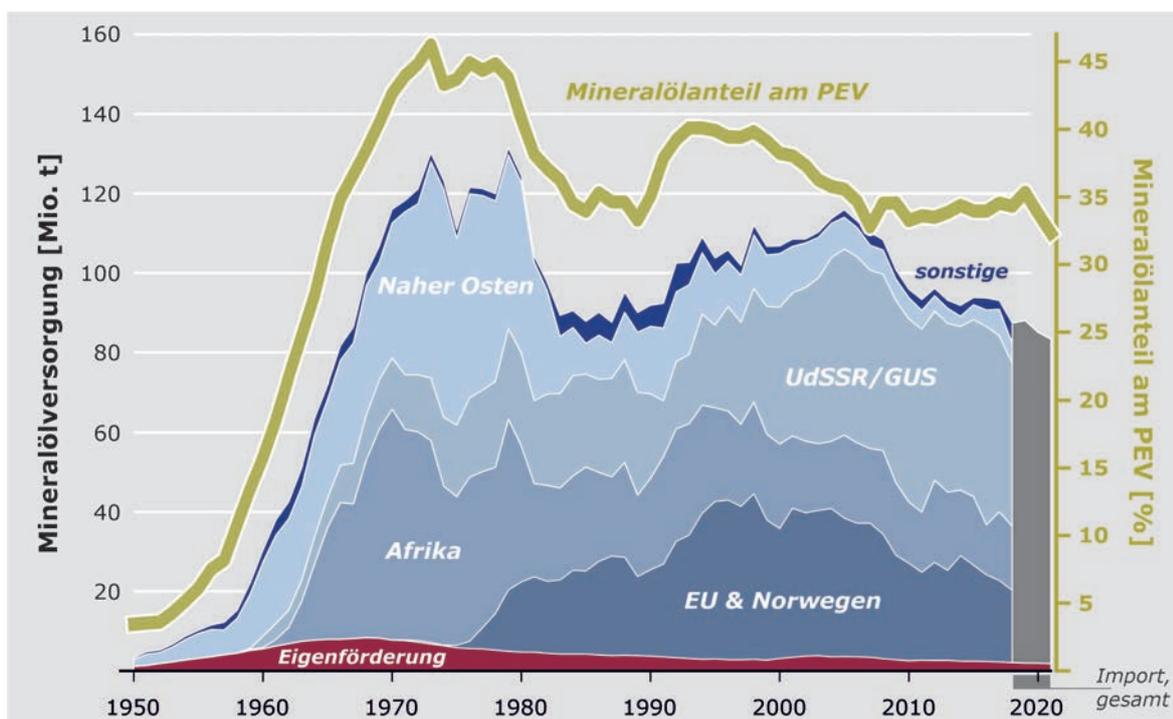


Abb. 2.16: Mineralölversorgung Deutschlands von 1950 bis 2021.

2.5.3 Erdgas

Erdgas ist mit einem Anteil von rund 27 % der zweitwichtigste Primärenergieträger Deutschlands (AGEB 2022). Die Förderung von Erdgas im großen Maßstab begann in Deutschland in den 1960er Jahren, ausgelöst durch die Erschließung der Buntsandstein- und Zechsteinlagerstätten in Niedersachsen. Im Jahr 2021 nahm die Erdgasförderung geringfügig gegenüber dem Vorjahr zu (LBEG 2022). Auch der Verbrauch an Erdgas ist gegenüber dem Vorjahr gestiegen. Dies ist auf die konjunkturelle Erholung der Wirtschaft nach der COVID-19-Pandemie sowie auf ein niedrigeres durchschnittliches Temperaturniveau gegenüber dem Vorjahr und dem damit gestiegenen Erdgasbedarf zur Wärmegewinnung zurückzuführen (LBEG 2022). Im Berichtsjahr lagen die Erdgasimporte 0,7 % über denen des Vorjahrs (Tab. 2.5, Tab. 28 im Anhang). Etwa die Hälfte des importierten Erdgases wurde in europäische Nachbarstaaten re-exportiert. (DESTATIS 2022b).

Nach geologischen Formationen gestaffelt, befanden sich rund 73 % der deutschen Erdgasreserven in den Lagerstätten des Perm. Davon sind 42 % in Sandsteinen des Rotliegend und 31 % in Karbonatgesteinen des Zechstein akkumuliert (LBEG 2022). Niedersachsen verfügt mit einem Anteil von knapp 99 % an den gesamten sicheren Erdgasreserven über die größten Erdgasvorkommen der Bundesrepublik. Gleichfalls erbringt dieses Bundesland mit einem Anteil von rund 94 % auch den größten Anteil an der Förderung. Im Berichtsjahr standen 69 Erdgasfelder in Betrieb (LBEG 2022). Rund 68 % der gesamten Erdgasproduktion Deutschlands wurde aus den zehn förderstärksten Erdgasfeldern erbracht. Die wichtigsten inländischen Fördergesellschaften und deren Förderung im Jahr 2021 sind in Abb. 2.17 dargestellt. Die Erdgasförderung deutscher Unternehmen im Ausland wird im Wesentlichen durch die Wintershall DEA AG erbracht. Das Unternehmen war im Berichtsjahr in Nordeuropa, der Russischen Föderation, Nordafrika und Lateinamerika aktiv. Die in Deutschland nicht wirtschaftlich gewinnbaren Erdgasmengen (Ressourcen) werden auf 1,36 Bill. m³ geschätzt (BGR 2022). Diese setzen sich zusammen aus 0,02 Bill. m³ konventionellem Erdgas, 0,45 Bill. m³ Kohleflözgas, 0,09 Bill. m³ Erdgas aus Tight-Gas-Vorkommen (BGR 2022) und Erdgas aus Schiefergasvorkommen, das in der Größenordnung von 0,32 bis 2,03 Bill. m³ liegt

(im Mittel bei 0,8 Bill. m³), bezogen auf eine Tiefe von 1.000 – 5.000 m (BGR 2016).

Das Gesamtaufkommen (Importe, Eigenförderung und Speichersaldo) lag 2021 bei rund 5.407 PJ (Abb. 2.18). Aus den Erdgasspeichern wurden im Jahr 2021 216 PJ Erdgas entnommen (BAFA 2022d). Zum Ende des Jahres 2021 waren die Erdgasspeicher zu rund 54 % gefüllt (GIE 2022).

Tab. 2.5: Kennziffern des deutschen Erdgassektors im Jahr 2021 sowie Veränderungen zum Vorjahr (LBEG 2022, BAFA 2022d).

	Förderung	5,7 Mrd. m ³	+0,8 %
	sichere Reserven	20 Mrd. m ³	-10 %
	Verbrauch	95,7 Mrd. m ³	-5,4 %
	Erdgasimporte	158,6 Mrd. m ³	-0,7 %

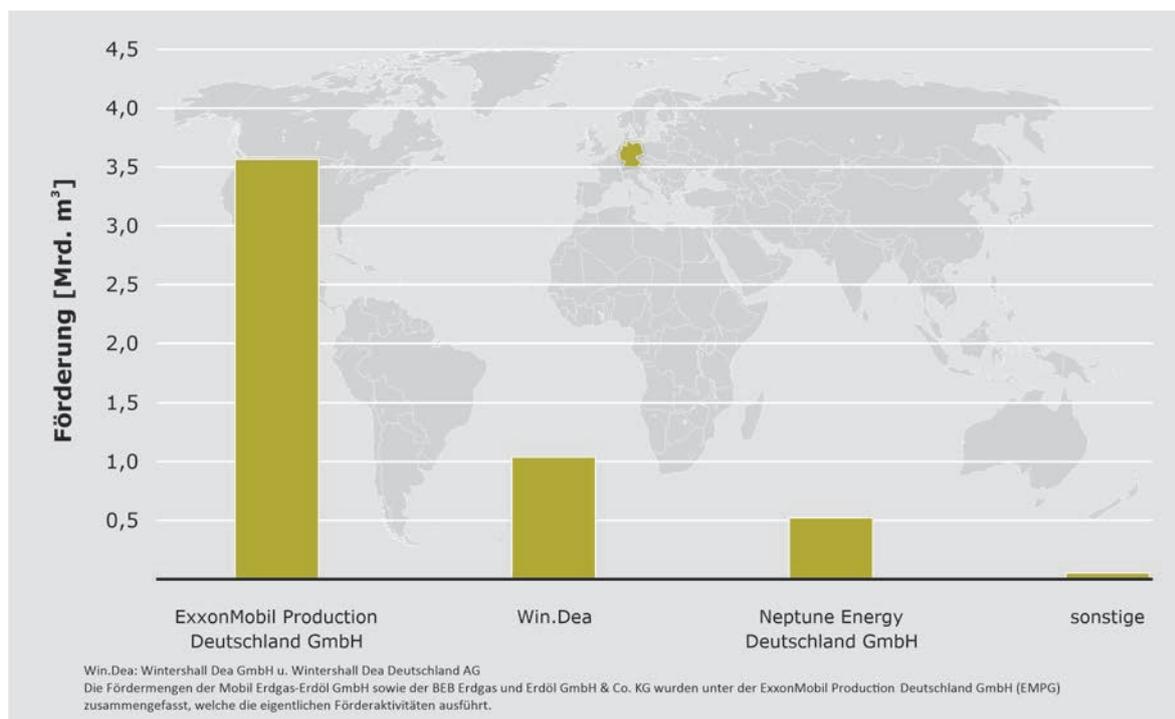


Abb. 2.17: Die wichtigsten deutschen Erdgasförderunternehmen und deren Förderung im Inland im Jahr 2021 (BVEG 2022).

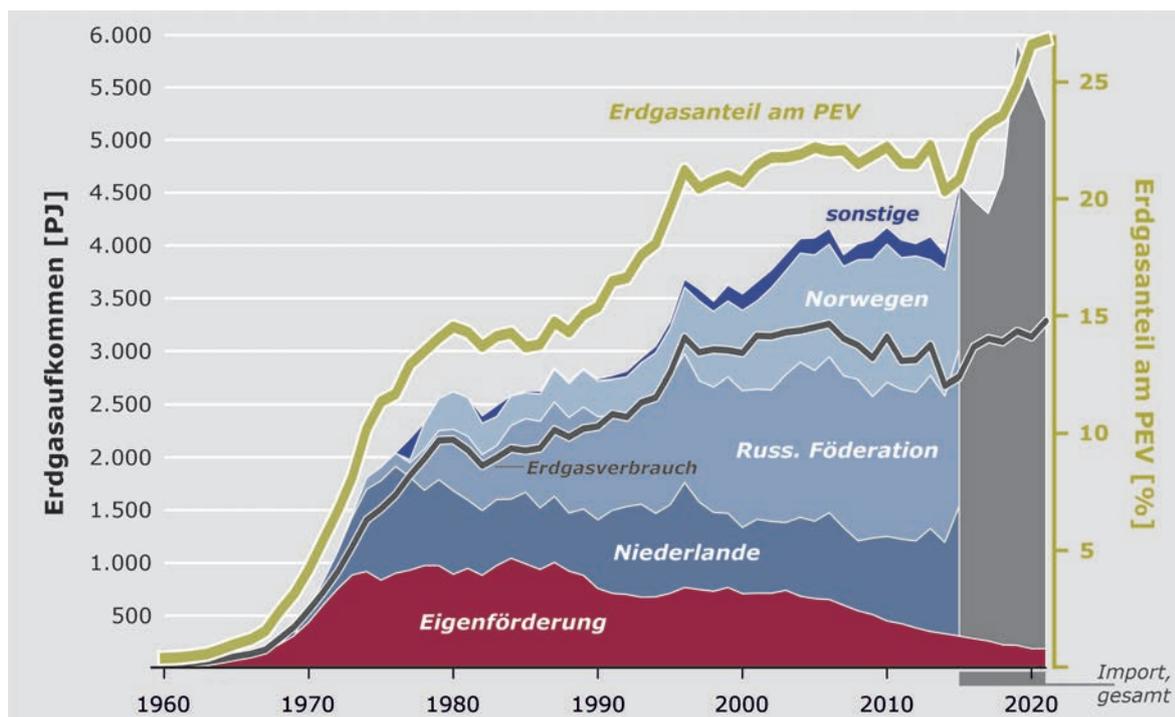


Abb. 2.18: Erdgasversorgung Deutschlands von 1960 bis 2021.

2.5.4 Kohle

Im Jahr 2021 war Kohle (Stein- und Braunkohle) mit einem Anteil von 17,7 % nach Erdöl und Erdgas der dritt wichtigste Energieträger Deutschlands (AGEB 2022). Gemäß dem Gesetz zur Reduzierung und zur Beendigung der Kohleverstromung und zur Änderung weiterer Gesetze (Kohleausstiegsgesetz), wird Kohle maximal noch bis 2038 einen Beitrag zur deutschen Energieversorgung leisten. Im Koalitionsvertrag (KOALITIONSVERTRAG 2021) ist ein beschleunigter Ausstieg aus der Kohleverstromung, idealerweise bis 2030 vorgesehen. Während die heimische Steinkohlenförderung Ende 2018 eingestellt wurde, stellt die Braunkohle mit Blick auf die Vorräte und Förderung den mit Abstand bedeutendsten heimischen fossilen Energieträger dar. Sowohl die Förderung (Abb. 20, 21) als auch der Verbrauch von Braun- und Steinkohle erhöhten sich im Berichtsjahr (Tab. 2.6).

Neben der hauptsächlichen Verwendung von Kohle zur Stromerzeugung existieren mit dem Wärmemarkt, der Kohlevergasung und -verflüssigung

sowie der Verkokung noch weitere Einsatzgebiete für Kohle. Insbesondere die Verwendung von Koks, erzeugt aus Kokskohlen, ist für die Roheisenerzeugung in der Stahlindustrie derzeit noch nicht umfänglich substituierbar.

Steinkohle

Ende 2018 stellten die letzten zwei deutschen Steinkohlenbergwerke die Förderung ein (BGR 2019). Aufgrund der Beendigung des deutschen Steinkohlenbergbaus muss Deutschland von nun an seinen Bedarf an Steinkohle komplett über Importe decken. Gegenüber dem Jahr 2020 fiel der Verbrauch an Steinkohle in Deutschland im Berichtsjahr nach vorläufigen Angaben signifikant höher aus. Er erhöhte sich um 16,4 % auf rund 35,6 Mio. t SKE. Damit stieg der Anteil von Steinkohle am Primärenergieverbrauch auf 8,5 % nach 7,5 % im Vorjahr (AGEB 2022).

Die Importe von Steinkohle und Steinkohlenprodukten erhöhten sich auf 41,1 Mio. t und damit um fast ein Drittel gegenüber 2020 (Abb. 2.21). Im Jahr 2021 war die Russische Föderation mit rund 20,5 Mio. t (49,9 %) erneut der größte Lieferant, gefolgt von den USA (17,2 %) und Australien (13,4 %). Die Einfuhren aus dem einzig verbliebenen bedeutsamen EU-27-Kohleexportland Polen stiegen leicht auf 1,6 Mio. t. Davon entfielen rund 1,3 Mio. t auf Koks (VDKI 2022).

Braunkohle

Braunkohle wird in Deutschland in drei Revieren gefördert (Abb. 19). Im Rheinischen Revier in den alten Bundesländern hat sich die Förderung um mehr als ein Fünftel auf 62,6 Mio. t erhöht. In den Revieren der neuen Bundesländer (Mitteldeutschland und Lausitz) stieg die Förderung ebenfalls signifikant um 13,7 % auf 63,7 Mio. t. Bundesweit lag die Summe im Jahr 2021 bei 126,3 Mio. t (SdK 2022, Abb. 2.20).

Über erschlossene und konkret geplante Tagebaue sind in Deutschland rund 1,75 Mrd. t an Braunkohlenvorräten zugänglich. Weitere Reserven belaufen sich auf rund 33,9 Mrd. t. Die Ressourcen umfassen 36,5 Mrd. t. Günstige geologische Bedingungen der Braunkohlelagerstätten ermöglichen den Einsatz einer leistungsfähigen Tagebautechnik, so dass große Mengen an

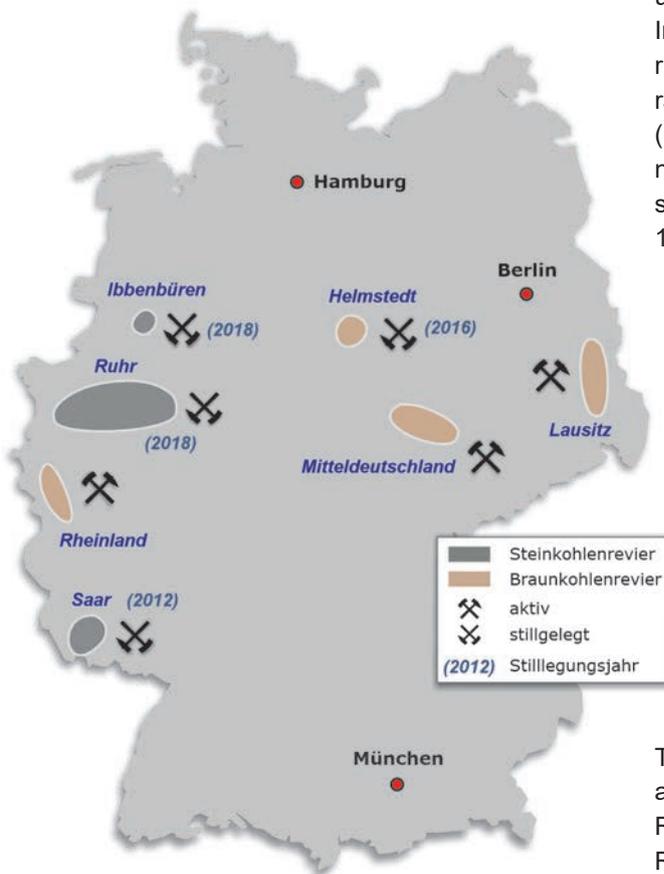


Abb. 2.19: Aktive und stillgelegte Braun- und Steinkohlenreviere Deutschlands im Jahr 2021.

Tab. 2.6: Kennziffern des deutschen Braun- und Steinkohlensektors im Jahr 2021 sowie Veränderungen zum Vorjahr (AGEB 2022, DEBRIV 2022, VDKI 2022, SdK 2022).

		Braunkohle		Steinkohle	
	Förderung	126,26 Mio. t	+17,6 %	–	–
	Importe (inkl. Produkte ¹)	0,04 Mio. t	-12,7 %	41,06 Mio. t	+31,0 %
	Exporte (inkl. Produkte ¹)	1,23 Mio. t	+15,1 %	–	–
	Verbrauch	38,5 Mio. t SKE	+17,7 %	35,6 Mio. t SKE	+16,4 %
	Reserven (Ende 2021)	35.600 Mio. t	-0,3 %	–	–

¹Staub, Briketts, Koks

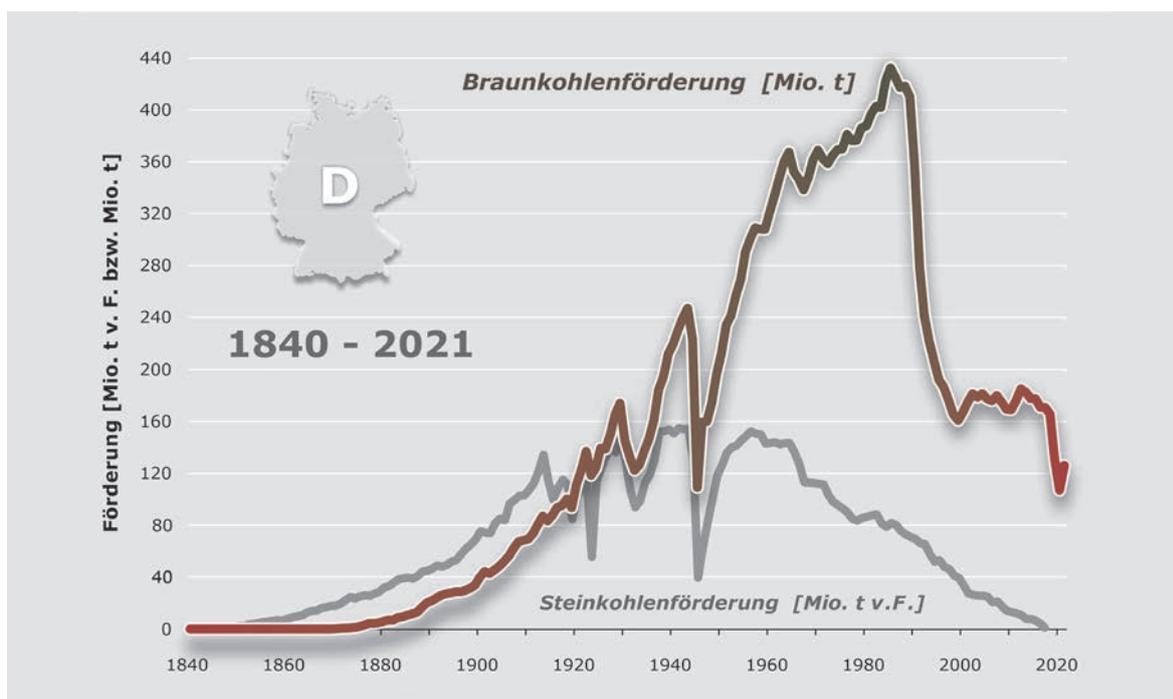


Abb. 2.20: Entwicklung der deutschen Kohlenförderung von 1840 bis 2021 (nach SdK 2022).

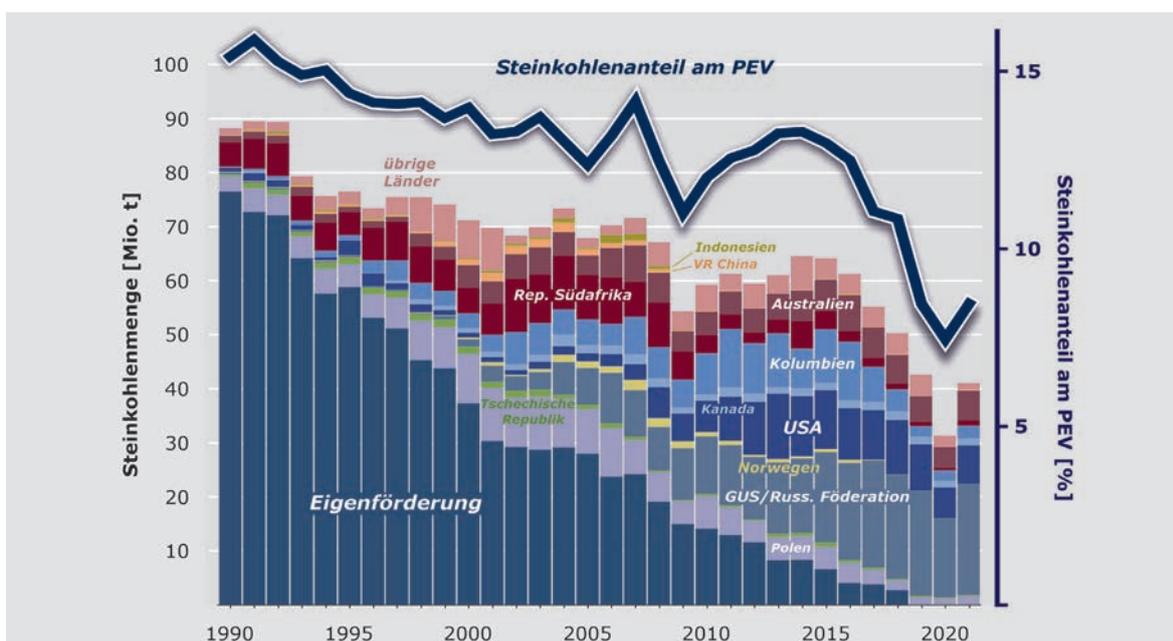


Abb. 2.21: Steinkohlenaufkommen Deutschlands von 1990 bis 2021 (AGEB 2022, SdK 2022, VDKI 2022).

Braunkohle zu konkurrenzfähigen Marktpreisen in nahegelegene Kraftwerke zur Stromerzeugung abgesetzt werden können.

Im Rheinischen Revier betreibt die RWE Power AG drei Tagebaue – Garzweiler, Hambach und Inden. Mit Braunkohle aus dem Tagebau Garzweiler werden die Kraftwerke Frimmersdorf, Neurath und Niederaußem beliefert, wobei das Kraftwerk Frimmersdorf zum 1. Oktober 2017, die Blöcke E und F des Kraftwerks Niederaußem zum 1. Oktober 2018 und der Block C des Kraftwerks Neurath zum 1. Oktober 2019 in die Sicherheitsbereitschaft überführt wurden. Damit werden die Kraftwerke und Blöcke nicht mehr am Markt eingesetzt und ein Anfahren ist nur auf Anforderung des Übertragungsnetzbetreibers, der für die Systemstabilität der Übertragungs- und Stromnetze zuständig ist, gestattet. Der Tagebau Hambach liefert an die Kraftwerke Niederaußem, Goldenberg und an die Gas- und Elektrizitätswerke Köln. Das Kraftwerk Weisweiler wird vom Tagebau Inden versorgt.

Die Förderung im Lausitzer Revier erfolgt durch die Lausitz Energie Bergbau AG aus den vier Tagebauen Jänschwalde, Welzow-Süd, Nochten und Reichwalde. Die Kraftwerke Jänschwalde (Block F seit 1. Oktober 2018 und Block E seit 1. Oktober 2019 in Sicherheitsbereitschaft), Boxberg, Lippendorf/Block R sowie Schwarze Pumpe werden durch die Lausitz Energie Kraftwerke AG betrieben. Beide Unternehmen – ehemals Vattenfall Europe Mining AG und Vattenfall Europe Generation AG & Co. KG – stellen sich seit dem Herbst 2016 unter dem gemeinsamen Markennamen LEAG dar und gehören zum tschechischen Energiekonzern Energetický a Průmyslový Holding (EPH) und seinen Finanzpartner PPF Investments.

Im Revier Mitteldeutschland sind die zwei Tagebaue Profen und Vereinigtes Schleenhain der Mitteldeutschen Braunkohlengesellschaft mbH (MIBRAG), die seit 2012 vollständig zu tschechischen EP Holding gehört, sowie der Tagebau Amsdorf der Romonta GmbH in Betrieb. Der größte Teil der Braunkohle aus den zwei erstgenannten Tagebauen wird in den Kraftwerken Schkopau und Lippendorf verstromt. Hingegen dient die Braunkohlenförderung aus dem Tagebau Amsdorf der Produktion von Rohmotanwachs.

Die gesamte Verwendung von Braunkohle erhöhte sich einhergehend mit der stark gestiegenen Förderung im Berichtsjahr um 17,7 % auf 126,4 Mio. t. Ihr Anteil am Primärenergieverbrauch wuchs damit von 8,1 % im Vorjahr auf 9,2 % im Berichtsjahr. Rund 88 % der deutschen Braunkohlenförderung wurden in Kraftwerken der allgemeinen Versorgung zur Stromerzeugung eingesetzt. Der Anteil der Braunkohlekraftwerke an der Bruttostromerzeugung belief sich 2021 auf 18,8 % und war damit nach den erneuerbaren Energien der zweitwichtigste Energieträger im deutschen Strommix. Im Berichtszeitraum verringerte sich die Anzahl der Beschäftigten geringfügig. Bundesweit waren 13.683 Personen und damit 8 % weniger als im Vorjahr im Braunkohlenbergbau beschäftigt (AGEB 2022, DYLLONG et al. 2022).

2.6 Kernenergie

Ein zentraler Punkt der Energiewende ist der Ausstieg aus der Kernenergie. Mit der 13. Änderung des Atomgesetzes am 6. August 2011 beschloss die deutsche Regierung das Ende der Nutzung der Kernenergie zur kommerziellen Stromgewinnung. Das Gesetz sieht vor, spätestens im Jahr 2022 das letzte Kernkraftwerk in Deutschland abzuschalten. Der Ausstieg erfolgt stufenweise mit genauen Abschaltenden. Zum Jahresende 2021 wurden plangemäß die Kernkraftwerke Grohnde, Gundremmingen C und Brokdorf (zusammen rund 4 GW) vom Netz genommen. Aktuell sind von den ehemals 37 Kernkraftwerken mit kommerziellen Leistungsbetrieb noch drei Kernkraftwerke in Betrieb, die jeweils zum Jahresende 2022 abgeschaltet werden sollten. Allerdings sollen noch bis Mitte April 2023 die Kernkraftwerke Emsland, Isar 2 und Neckarwestheim 2 im Streckbetrieb am Netz bleiben, um bei Bedarf im Winter 2022/23 einen zusätzlichen Beitrag zum Stromnetz in Süddeutschland leisten zu können. Bis zur Abschaltung von acht Kernkraftwerken im Jahr 2011 waren 17 Kernkraftwerke mit einer Bruttoleistung von 21.517 MWe installiert. Derzeit sind nur noch drei Kernkraftwerke mit 4.291 MW (brutto) am Netz. Der Beitrag der Kernenergie zum Primärenergieverbrauch (Tab. 21 im Anhang) erhöhte sich leicht auf 753 PJ (2020: 702 PJ). Sie hatte damit einen Anteil am Primärenergieverbrauch von 6,1 % (2020: 6,0 %). In der öffentlichen Stromversorgung lag die Kernenergie mit einem Anteil von 11,9 % an vierter Stelle hinter den erneuerbaren Energien (40,9 %), Braunkohle (18,6 %) und Erdgas (15,3 %); (Steinkohle (9,3 %)).

Insgesamt wurden in Deutschland 582,2 TWh Strom produziert. Damit lag die Stromerzeugung etwas höher als im Vorjahr (plus 2,7 %; 2020: 566,7 TWh). Der Anteil der Kernenergie an der Bruttostromerzeugung erhöhte sich dementsprechend auch auf 69,0 TWh (2020: 64,4 TWh).

Der jährliche Bedarf an Natururan berechnete sich 2021 auf rund 1 kt U. Er wurde durch Importe und aus Lagerbeständen gedeckt. Die für die Brennstoffherstellung benötigten Natururanmengen wurden wiederum fast ausschließlich über langfristige Verträge von Produzenten in Kanada und den Niederlanden bezogen.

In Deutschland wurde nach der Schließung der Sowjetisch-Deutschen Aktiengesellschaft (SDAG) WISMUT im Jahr 1990 kein Bergbau zur Produktion von Natururan mehr betrieben. Im Rahmen der Flutungswasserreinigung des Sanierungsbetriebes Königstein wurde 2020 letztmalig Natururan (rund 7 t) abgetrennt. Die Aufbereitungsanlage am Standort Königstein wurde den künftigen Erfordernissen angepasst und so umgebaut, dass seit März 2020 die technologische Prozessstufe der selektiven Uranabtrennung entfällt. Zukünftig wird die Wasseraufbereitung am Bergwerk Königstein weiterhin erforderlich sein, jedoch ohne besondere Abscheidung von Uran. Uran wird nur noch mit anderen Schwermetallen zusammen behandelt. Die Urangewinnung in Deutschland endete nach fast 75 Jahren endgültig 2020.

Das Ende der Kernsanierung ist an vielen Standorten erreicht oder steht unmittelbar bevor. Um die Sanierungsergebnisse dauerhaft zu gewährleisten, betreibt die Wismut GmbH regelmäßige Pflege-, Wartungs- und Instandhaltungsleistungen. Die umfangreichen Nachsorgearbeiten dienen dem Erhalt der sanierten Objekte. Besondere Aufmerksamkeit wird dem Umweltmonitoring gewidmet. Hauptaufgaben der Sanierung an den Sanierungsstandorten der Wismut GmbH sind und bleiben das Wassermanagement und die Behandlung kontaminierter Wässer aus der Flutung der Gruben und der Sanierung der industriellen Absetzanlagen.

Die Stilllegung und Sanierung der ehemaligen Produktionsstätten der SDAG WISMUT befanden sich 2021 im 31. Jahr der Sanierungsarbeiten. Die Arbeiten werden im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz von der Wismut GmbH durchgeführt und von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe fachlich begleitet und begutachtet. Die Kernziele der Sanierung (Stilllegung der Bergwerke, Flutung der Gruben, Wasserreinigung, Demontage und Abbruch kontaminierter Anlagen und Gebäude, Sanierung von Halden und Schlammteichen, Umweltüberwachung) sind zu mehr als 90 % abgeschlossen. Von den für das Großprojekt zur Verfügung gestellten 7,1 Mrd. € waren Ende 2021 rund 97 % (6,9 Mrd. €) verausgabt.

2.7 Metalle

2.7.1 Eisen und Stahl

Eisen und Stahl

Eisenerz für die deutsche Roheisenerzeugung wird ausschließlich importiert, überwiegend aus Südafrika, Brasilien, Kanada, der Russischen Föderation, Schweden und der Ukraine (vgl. Tab. 4 im Anhang). Das hier in Deutschland gewonnene Material hat mit nur durchschnittlich 16 % einen relativ geringen Eisengehalt und wird daher lediglich als Zuschlagstoff in der Bauindustrie sowie im Straßen- und Gleisbau verwendet (s. Kapitel 2.9). Deutschland ist der größte Stahlerzeuger in der EU. Im Jahr 2021 konnte Deutschland die Rohstahlproduktion im Vergleich zum Jahr 2020 um knapp 13 % steigern und wieder auf das Produktionsniveau von über 40 Mio. t kommen. Sie blieb aber immer noch rund 8 % unter dem Niveau von 2017 (43,3 Mio. t). Mit 40,1 Mio. t stieg die Rohstahlerzeugung nach zwei Jahren mit geringerer Produktion (2019: 39,7 Mio. t; 2020: 35,7 Mio. t) wieder an (Abb. 2.22), die Verluste in diesen beiden Jahren konnten jedoch nicht ausgleichen werden. Mehr als die Hälfte des Stahlbedarfs (35 bzw. 26 %) hat in Deutschland die Bau- und Automobilindustrie (BDSV 2022, WV STAHL 2022a). Etwa 70 % des Rohstahls wird im Oxygenstahl-Verfahren erzeugt.

30 % wird über das Elektrostahl-Verfahren hergestellt (WV STAHL 2022a, 2022d). In Deutschland wurden im Jahr 2021 25,7 Mio. t Roheisen für die Stahlerzeugung verwendet. Die Produktion von Oxygenstahl lag bei rund 28 Mio. t. und die von Elektrostahl bei ca. 12 Mio. t. Im Berichtsjahr wurden rund 35 Mio. t warmgewalzte Stahlerzeugnisse hergestellt (WV STAHL 2022b).

Im Jahr 2021 waren die größten Rohstahlproduzenten in Deutschland (ARCELORMITTAL 2022a, DILLINGER 2021, SAARSTAHL 2022, SALZGITTER 2022 sowie pers. Mitteilungen):

• thyssenkrupp Steel Europe	11 Mio. t ⁹
• ArcelorMittal Deutschland	7,10 Mio. t
• Salzgitter AG	6,75 Mio. t
• Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH (HKM)	4,52 Mio. t
• Badische Stahlwerke (BSW)	2,10 Mio. t
• Saarstahl AG	2,64 Mio. t
• AG der Dillinger Hüttenwerke	2,28 Mio. t ¹⁰
• RIVA Stahl GmbH	2,10 Mio. t
• Georgsmarienhütte GmbH (GMH Gruppe)	1,20 Mio. t
• Lech-Stahlwerke GmbH	1,13 Mio. t
• Feralpi GmbH (ESF)	ca. 1 Mio. t
• Stahlwerk Thüringen GmbH	0,8 Mio. t
• Benteler	0,64 Mio. t

Die privatrechtliche Industriestiftung Montan-Stiftung-Saar ist Eigentümerin der SHS – Stahl-

⁹ Rohstahlerzeugung im Geschäftsjahr 2020/21, einschließlich der Zulieferungen von den Hüttenwerken Krupp Mannesmann

¹⁰ inklusive Dillinger France S.A.

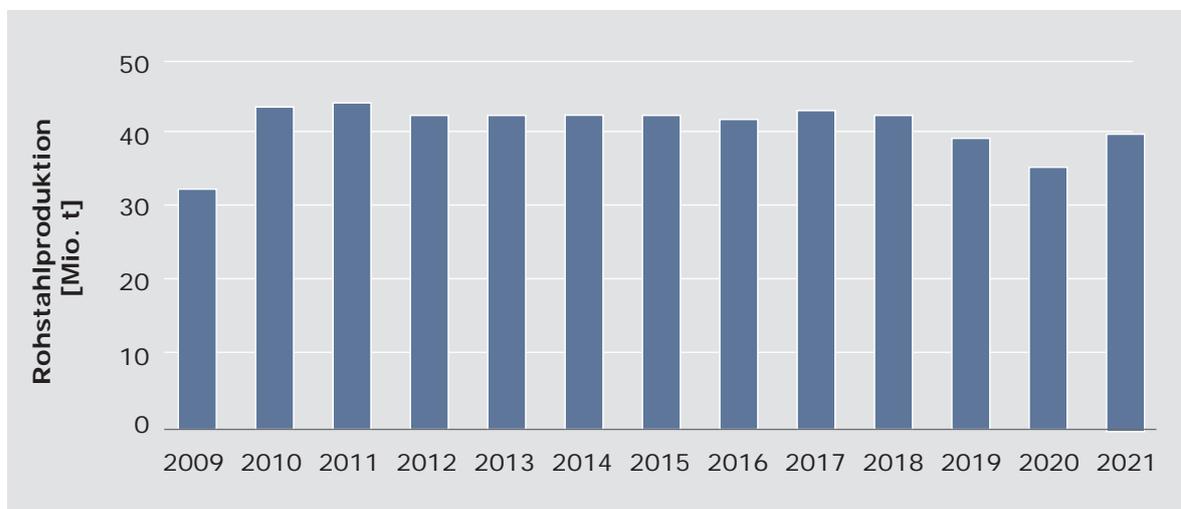


Abb. 2.22: Deutschland: Rohstahlproduktion 2009 bis 2021 (BDSV, WV STAHL, WORLDSTEEL).

Grüner Stahl

In Deutschland werden 70 % der Gesamtmenge des Stahls als „Primärstahl“ auf der Hochofenroute produziert. Aus aufbereiteten oxidischen Eisenerzen wird in Hochöfen in einem kontinuierlichen Reduktions- und Schmelzprozess flüssiges Roheisen hergestellt. Das Eisenerz wird dabei zusammen mit dem Reduktionsmittel (Koks^{*}) und weiteren Bestandteilen (Kalkstein, Dolomit, Schlackenbildner usw.) erhitzt. Durch Verbrennen des Kohlenstoffs aus dem Koks entstehen die für die Reaktion nötige Wärme und Kohlenstoffmonoxid, welches das Eisenerz reduziert, dabei entsteht Eisen und CO₂. Das Roheisen wird anschließend durch weitere Verfahren zu Rohstahl verarbeitet. Im globalen Vergleich wird der Werkstoff Stahl in Deutschland gegenwärtig unter den besten technischen Voraussetzungen produziert. Bei der Primärstahlerzeugung liegen die CO₂-Emissionen der kohlebasierten Hochofenroute heute bei ca. 2 t CO₂ pro Tonne Rohstahl (WV STAHL 2022d).

Die Umgestaltung der traditionellen, energieintensiven Stahlerzeugung zu einer zukunftsfähigen, klimaneutralen Produktion dieses Rohstoffs erfordert unter anderem die Nutzung alternativer, erneuerbarer Energiequellen, wie beispielsweise Wasserstoff. Im Hochofen ist bereits der Einsatz von Wasserstoff als Reduktionsmittel möglich. Die CO₂-Emissionen können technisch so bis zu maximal 20 % reduziert werden. Ein völliger Verzicht auf Kohle bzw. Koks ist hier allerdings nicht möglich, da dieser konventionelle Prozess auf die stützende Wirkung des Koks angewiesen ist. Die klimaneutrale Stahlindustrie setzt daher statt der klassischen Hochofenroute auf die wasserstoffbasierte Direktreduktion. Hierbei werden pelletförmige Eisenerze in einem Schachtofen von gasförmigem Wasserstoff umströmt und bei ausreichender Reaktionsenergie reduziert. Der Wasserstoff reagiert mit dem Sauerstoff aus den Eisenoxiden zu Wasserdampf. Da dieser Prozess in der sogenannten DRI^{**}-Anlage bei niedrigeren Temperaturen stattfindet als im Hochofen, wird kein flüssiges Roheisen erzeugt, sondern festes Eisen, sogenannter Eisenschwamm. Weiterverarbeitet wird dieser beispielsweise in einem Elektrolichtbogen- oder Schmelzofen (EAF^{***}), wo aus ihm Stahl erschmolzen wird (WV STAHL 2022d).

Die Stahlindustrie hat im Vergleich zu anderen Einsatzsektoren (Verkehrsmobilität oder Gebäudeheizungen) den größten Effekt auf den Ausstoß von CO₂ und ist für rund 30 % der CO₂-Emissionen der deutschen Industrie verantwortlich (im Jahr 2019: 52,6 von insgesamt 188 Mio. t CO₂-Äquivalent). Laut der Wirtschaftsvereinigung Stahl lassen sich in der Stahlindustrie pro Tonne eingesetztem klimaneutralen Wasserstoff bis zu 28 t CO₂ einsparen. Insbesondere in der Primärstahlerzeugung könnte durch den Einsatz dieses Energieträgers ein Großteil der CO₂-Emissionen gespart werden (WV STAHL 2022d).

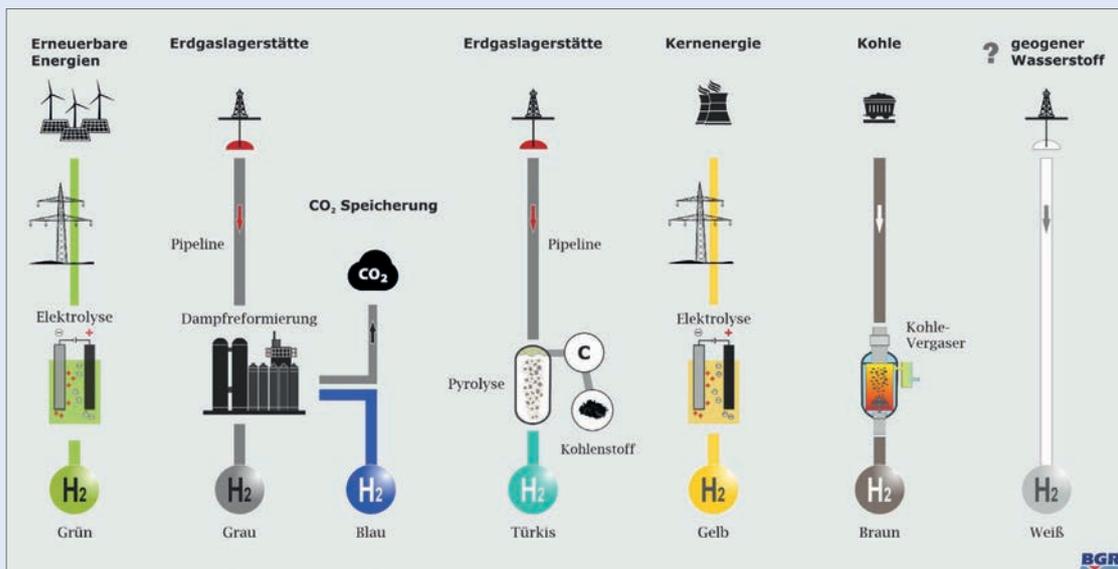
Wasserstoff kann auf verschiedenen Wegen gewonnen werden. Bei der Gewinnung von Wasserstoff mittels Elektrolyse wird Energie in Form von Strom benötigt. Wie dieser Strom erzeugt wurde, trägt maßgeblich dazu bei, wie viel CO₂ durch die Verwendung von Wasserstoff anstelle von anderen Energieträgern eingespart werden kann. Zur Beschreibung der Herstellungsart des Wasserstoffs werden oft Farben verwendet (z. B. FRANKE et al. 2020, SOLARIFY 2020, BMBF 2022, BMWK 2022, Lutz et al. 2022):

- Gegenwärtig erfolgt die Wasserstoffherstellung fast ausschließlich aus fossiler Primärenergie, überwiegend durch Erdgas-Reformierung. Weltweit werden 6 % des Erdgases (grauer) und 2 % der Kohle (brauner Braunkohlen-/schwarzer Steinkohlen-H₂) für die Wasserstoffproduktion verwendet. Hierbei entstehen jährlich rund 830 Mio. t CO₂, die in die Atmosphäre entweichen. Grauer Wasserstoff wird mittels Dampfreformierung aus Erdgas hergestellt. Das Erdgas wird dabei unter Hitze in Wasserstoff und CO₂ umgewandelt. Das CO₂ wird ungenutzt in die Atmosphäre abgegeben. Es entstehen rund 10 t CO₂ pro Tonne Wasserstoff, welche bei der Erzeugung von Blauem Wasserstoff größtenteils (zu über 90 %, BAUER et al. 2022) abgeschieden und im Untergrund gespeichert werden (engl. Carbon Capture and Storage, CCS). Diese Abscheidung und geologische Speicherung des Kohlendioxids, etwa in die ursprünglichen Erdgaslagerstätten, wird gegenwärtig untersucht und erprobt.

* Koks: Poröser, stark kohlenstoffhaltiger Brennstoff, der durch Wärmeeinwirkung unter Sauerstoffabschluss (Pyrolyse) aus Kohle erzeugt wurde

** DRI (direct reduced iron): Produkt, welches durch die Direktreduktion von Eisenerz gewonnen wird (auch Eisenschwamm).

*** EAF (electric arc furnace): Industrieofen, der zum Einschmelzen von Stahlschrott für die Neugewinnung von Stahlprodukten eingesetzt wird (auch Elektrolichtbogenofen) (ARCELORMITTAL 2022b). Der Anteil von Schrott kann hier bis zu 100 % betragen.



Farbbezeichnung für den erzeugten Wasserstoff in Abhängigkeit der Herstellungsart (FRANKE et al. 2020).

- Bei der Elektrolyse von Wasser mittels Strom, der durch den Einsatz erneuerbarer Energien erzeugt wurde (Power-to-Gas), entsteht Wasserstoff, der als grün bezeichnet wird. Die Erzeugung dieses Wasserstoffs gilt als CO₂-arm, denn bei seiner Herstellung selbst entstehen keine Treibhausgase, jedoch bei seinem Transport und der Herstellung der Elektrolyseure und Leitungen wird CO₂ freigesetzt.
- Gelber (manchmal auch roter, rosaner, violetter oder pinker) Wasserstoff wird mittels Wasser-Elektrolyse, die mit Strom aus Kernenergie betrieben wird, hergestellt.
- Als Weißer Wasserstoff wird natürlich vorkommender Wasserstoff sowie Wasserstoff, der in Chemieanlagen als Nebenprodukt anfällt, bezeichnet.
- Türkiser Wasserstoff ist Wasserstoff, der über die thermische Spaltung von Methan (Methanpyrolyse) hergestellt wird. Anstelle von CO₂ entsteht dabei fester Kohlenstoff. Voraussetzungen für die CO₂-Neutralität des Verfahrens sind die Wärmeversorgung des Hochtemperaturreaktors aus erneuerbaren Energiequellen, sowie die dauerhafte Bindung des Kohlenstoffs. Der energieintensive Prozess der thermischen Zersetzung von Methan (CH₄, dem Hauptbestandteil von Erdgas) ist gegenwärtig noch auf den Labormaßstab beschränkt. Dieses Verfahren befindet sich noch in der Entwicklung.

Solange klimaneutraler Wasserstoff allerdings noch nicht in ausreichender Menge zur Verfügung steht, kann anstelle von Wasserstoff auch Erdgas in der Direktreduktion eingesetzt werden. Der Hauptbestandteil des Erdgases ist das wasserstoffreiche Methan, dadurch lassen sich bereits bis zu zwei Drittel der CO₂-Emissionen einsparen (WV STAHL 2022d).

Weiterhin führt eine Kreislaufführung von Stahl zu erheblichen CO₂-Senkungen. Der Werkstoff Stahl ist ohne Qualitätsverlust zu 100 % wiederverwertbar, wodurch etwa ein Drittel des CO₂-Ausstoßes der Stahlindustrie vermieden werden kann. Dies entspricht ca. 117 kg an CO₂-Einsparung pro Einwohner und Jahr. Während auf der Hochofenroute lediglich bis zu 30 % Stahlschrott eingesetzt werden kann, kann der Anteil von Schrott im EAF bis zu 100 % betragen. In Deutschland werden durch das Recycling von Stahlschrott rund 30 % der Gesamtmenge als „Sekundärstahl“ auf der recyclingorientierten, schrottbasierten Elektrostrahlroute im EAF hergestellt. Bei dieser Methode wird wesentlich weniger CO₂ emittiert (WV STAHL 2022d).

Holding-Saar GmbH & Co. KGaA. Somit ist sie indirekt Eigentümerin der Saarstahl AG und Mehrheitsanteilsownerin der AG der Dillinger Hüttenwerke. Als drittgrößter Stahlhersteller Deutschlands produzieren die beiden großen saarländischen Stahlunternehmen, die Aktiengesellschaft der Dillinger Hüttenwerke (Dillinger) und die Saarstahl AG, zusammen rund 4 Mio. t versandfertigen Stahls (SAARSTAHL 2022).

Die GMH Gruppe erzeugt an vier ihrer über 20 Produktionsstandorte Stahl. An den anderen wird Eisen gegossen, Stahl weiterverarbeitet, geschmiedet oder es werden Kräne und Schienenfahrzeuge gebaut. Zum 31.12.2021 hatte die GMH Gruppe 5.801 Beschäftigte (ohne Auszubildende) (GMH, pers. Mitteilung).

Die zur italienischen Feralpi-Gruppe gehörende ESF Elbe-Stahlwerke Feralpi GmbH in Riesa produziert jährlich rund 1 Mio. t Baustahl (FERALPI 2022). Die Stahlwerk Thüringen GmbH produzierte im Jahr 2021 mit mehr als 700 Personen über 800.000 t Rohstahl, zu 100 % aus recyceltem Schrott. Das Unternehmen aus Unterwellenborn ist seit 2012 ein Teil des brasilianischen CSN-Konzerns (STAHLWERK THÜRINGEN 2022). Bei Benteler in Lingen lag die Produktionsmenge für 2021 bei 640.000 t Stahl (BENTELER, pers. Mitteilung).

Fast 2,5 Mio. Personen sind in der EU direkt, indirekt oder nachgelagert von der Stahlindustrie abhängig. Direkt in der Stahlindustrie angestellt waren im Jahr 2021 etwa 308.000 Personen. Im Vergleich zum letzten Jahr ist diese Zahl um 5,7 % gesunken. Verglichen mit anderen EU-Staaten beschäftigte Deutschland mit 81.500 Personen den höchsten Anteil. Im Vorjahr waren es noch 83.200 (-2 %) (EUROFER 2022).

Im Jahr 2021 wurden weltweit 1.951,2 Mio. t Rohstahl produziert. Deutschland liegt mit 40,1 Mio. t weltweit auf Rang 8 (WORLD STEEL 2022). Damit ist Deutschland auch der größte Rohstahlproduzent in der EU (EUROFER 2022).

Deutschlands Stahlverbrauch lag im Jahr 2021 bei 35,2 Mio. t. Im Vergleich zum Jahr 2020 (31,2 Mio. t) war das ein Anstieg um 12,8 % (WORLD STEEL 2022). In Deutschland hat die Bau- (35 %) und Automobilindustrie (26 %) den größten Stahlbedarf. Die Umsatzerlöse erreichten im Jahr 2021 nach dem schwachen COVID-

19-Jahr (2020: 31,6 Mrd. €) mit 41,4 Mrd. € in etwa wieder annähernd die Höhe des Vorkrisenniveaus (rund 50 Mrd. € 2008 und 2011). In Folge der Weltwirtschaftskrise 2009 waren die Umsatzerlöse (33,1 Mrd. €) ähnlich stark gesunken wie im Zuge der Pandemie (WV STAHL 2022c).

Beim Stahlrecycling wurden im vergangenen Jahr in Deutschland mehr als 18,1 Mio. t an Stahlschrotten eingesetzt, das sind fast 12 % mehr als im Jahr 2020 (16,2 Mio. t) (BDSV 2022). In Europa sind etwa 192.000 Menschen im Bereich Wiederverwendung beschäftigt, davon mehr als 60 % in der Aufarbeitung von stahlintensiven Produkten, wie Automobilen und Maschinen (WV STAHL 2022d).

2.7.2 Stahlveredler und Ferrolegierungen

Als Stahlveredler werden beispielsweise Titan, Chrom, Mangan, Molybdän, Nickel, Vanadium oder Wolfram eingesetzt. Ferrolegierungen sind Eisenlegierungen wie Ferrochrom, Ferromangan, Ferrosilicomangan, Ferrosilicochrom, Ferrosilizium, Ferromolybdän, Ferronickel, Ferrophosphor, Ferrotitan, Ferrovanadium oder Ferrowolfram. Deutschland baut derzeit keine Erze ab, aus denen Stahlveredler hergestellt werden. Der Bedarf an Ferrolegierungen für die Edelstahlindustrie wird nahezu vollständig durch Importe gedeckt (vgl. Tab. 5 im Anhang). In der Stahlveredlung sind wenige Firmen tätig, daher werden Daten über die Produktion der Ferrolegierungswerke und anderer Hütten vertraulich behandelt. In geringen Mengen werden Ferromangan sowie Spezialsorten von Ferrochrom und Ferrosilizium im Elektroofen gewonnen.

Edelstahl

In den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union wurden im Jahr 2021 rund 7,2 Mio. t Edelstahl (rostfreier und hitzebeständiger Rohstahl) produziert. Der größte europäische Edelstahlproduzent ist Italien mit 1,5 Mio. t, gefolgt von Spanien mit 0,9 Mio. t. In Deutschland wurden im Jahr 2021 ca. 429.000 t Edelstahl erzeugt (STATISTA 2022, ISSF 2022).

Weltweit wird der größte Teil des Edelstahls (37,5 %) zu Metallwaren und Gebrauchsgegenständen verarbeitet, 28,8 % kommen im Maschinenbau zum Einsatz, es folgt der Bausektor mit 12,3 %. Die Automobil- und deren Zulieferindustrie verarbeiten 8,5 %, in Elektro- und elektronischen Geräten werden 7,8 % eingesetzt. Der Rest entfällt auf das sonstige Transportwesen (ISSF 2022).

Die seit März 2020 zum spanischen Acerinox-Konzern gehörende VDM Metals Gruppe mit Sitz in Werdohl unterhält in Deutschland Produktionsstandorte in Altena, Siegen, Unna und Werdehohl. Die verheerende Starkregen- und Hochwassersituation Mitte Juli 2021 hat die beiden VDM Metals Standorte in Altena und Werdohl nur in geringem Ausmaß getroffen (VDM 2022). Zum 31.12.2021 waren bei der VDM Metals Group 1.756 Beschäftigte in Deutschland tätig. Die von VDM Metals hergestellten Legierungen enthalten eine Vielzahl unterschiedlicher Legierungselemente – neben Nickel, Kobalt, Zirkonium, Eisen und Kupfer als Hauptlegierungselemente – unter anderem auch Chrom, Molybdän, Titan, Aluminium, Wolfram, Niob und Mangan (VDM, pers. Mitteilung).

Die Flut im Juli 2021 in Nordrhein-Westfalen betraf die Produktionsstätte der Deutschen Edelstahlwerke GmbH (DEW) in Hagen. Die DEW ist die größte Geschäftseinheit der Swiss Steel Group im Segment Production. Im Jahr 2021 waren in Deutschland 4.241 Personen beschäftigt. (SWISS STEEL 2022).

Die CRONIMET Holding GmbH ist ein führender Rohstoffrecycler für Edel- und Spezialstahl. Neben Metallschrotten werden hier u. a. auch Metall- und Bohrschlämme recycelt. Das 1980 in Karlsruhe als CRONIMET Ferroleg. GmbH gegründete Unternehmen ist heute weltweit als CRONIMET-Gruppe mit 68 Unternehmen und Beteiligungen aktiv. Insgesamt sind dort 1.577 Personen beschäftigt. Sie erwirtschafteten im Jahr 2021 einen Jahresumsatz von rund 4 Mrd. US\$ (2020: 2,3 Mrd. US\$). Der konsolidierte Jahresabsatz an Edelstahl und Sondermetallen lag bei ca. 1,6 Mio. t (2020: 1,4 Mio. t). In Deutschland sind bei der Cronimet-Gruppe mehr als 480 Beschäftigte angestellt (CRONIMET 2022 sowie pers. Mitteilung).

Die ELG Haniel GmbH, 1962 als Eisenlegierungen Handelsgesellschaft mbH in Duisburg gegründet, bereitet Chrom-Nickel legierte Schrotte zu sekun-

dären Rohstoffen für die Edelstahlindustrie auf und recycelt Hochleistungswerkstoffe wie Superlegierungen und Titan, überwiegend für die Luftfahrtindustrie. Weltweit arbeiten bei ELG 1.270 Mitarbeitende in 51 Standorten in 20 Ländern. Jährlich werden etwa 1,3 Mio. t Rohstoffe recycelt.

Die ELG-Gruppe der Franz Haniel & Cie GmbH wurde vom luxemburgischen Stahlproduzenten Aperam S.A. gekauft und zum 31. Dezember 2021 unter dem neu geschaffenen Segment "Recycling" in die Aperam-Gruppe konsolidiert (ELG 2022).

Die BGH Edelstahlwerke GmbH fertigt Edelstähle und Nickellegierungen und besitzt Standorte in Freital, Siegen, Lippendorf, Lugau und Nettetal-Leuth (BGH 2022).

Die Unternehmen BWS Philipp Boecker + Wender Stahl GmbH & Co. KG fusionierten 1993 und stellen unlegierte nichtrostende Edelstähle sowie Sonderwerkstoffe wie Nickelbasis- und Titanlegierungen (BWS 2022).

Böllinghaus Steel, 1889 als Remscheider Walz- und Hammerwerk Böllinghaus & Co. KG gegründet, stellt warmgewalzte und kaltgezogene Edelstahlprofile bereits in der fünften Generation her. Aktuell beschäftigt das Unternehmen über 250 Mitarbeitende in Deutschland, Portugal, den USA und Italien (BÖLLINGHAUS STEEL 2022).

Titan

Das Leichtmetall Titan ist in der Erdkruste nicht selten. Die häufigsten Titanminerale sind Oxide, wie Rutil, Ilmenit oder Leukoxen. Natürlicher Rutil besteht zu fast 100 % aus TiO_2 . Er wird vor allem zur Herstellung von Weißpigmenten verwendet (Marktanteil: fast zwei Drittel). Leukoxen ist ein Verwitterungsprodukt und beinhaltet 68 – 92 % TiO_2 (ELSNER 2021). Titan wird in vielen verschiedenen Anwendungen gebraucht. Sehr häufig wird es zu Titandioxid verarbeitet und dann als weißes Farbpigment (Titanweiß) in Kunststoffen, Farben und einer Vielzahl von Alltagsprodukten eingesetzt. Zu Titanmetall wird es seltener raffiniert, in Form von Ferrotitan findet es am häufigsten Verwendung als Stahlveredler. Als Leichtbauwerkstoff und wegen seiner hohen Festigkeit dient es in der Luft- und Raumfahrtindustrie aber auch für Konstruktionsteile in Maschinen, Fahrzeugen und

Schiffen. Es wird auch in der Medizintechnik, im Elektronikbereich und in Akkumulatoren verwendet (DERA 2019a).

Deutsche Verbraucher von Titanmineralen decken ihren Bedarf über Händler ab. Die diesbezüglich bedeutendsten deutschen Händler sind: Cofermin Rohstoffe GmbH & Co. KG, Possehl Erzkontor GmbH & Co. KG sowie Mineralmühle Leun, Rau GmbH & Co. KG. Produzenten von Titandioxid in Deutschland sind: Venator Germany GmbH (Standorte in Duisburg und Krefeld-Uerdingen, ehemals Sachtleben Chemie GmbH) und Kronos Titan GmbH (Produktionsstätten in Nordenham und Leverkusen).

Einige weitere Unternehmen produzieren in Deutschland Schweißmittel (Stabelektroden, Fülldrahtelektroden und/oder Schweißpulver) aus Naturrutil für schweißtechnische Anwendungen. Zum Beispiel stellt die Schott AG in Mitterteich in der Oberpfalz mit Hilfe von Titandioxid pharmazeutische Gläser her (ELSNER 2021).

Titan wird nur recycelt, wenn es metallisch, z. B. in Form als Titanblech oder Legierungsmetall vorliegt. Ein Recycling aus der Oxidphase (Pigmente) ist nicht möglich.

Chrom

Chrom ist einer der wichtigsten Bestandteile von Edelstahl und anderer Legierungen. Weltweit wird 70 % des Chroms in der Herstellung von rostfreien Edelstählen eingesetzt. Weiterhin ist Chrom Bestandteil von komplexen Legierungen in der Luft- und Raumfahrt. Chromverbindungen können als Farbpigmente und Gerbmittel für Leder eingesetzt werden.

Die Elektrowerk Weisweiler GmbH (EEW) in Eschweiler-Weisweiler stellt Ferrochrom (niedriggekohlte Ferrochrom-Sonderqualitäten) her. Das Chromerz als Ausgangsmaterial bezieht sie aus firmeneigenen Bergwerken in der Türkei (AFARAK 2022, EEW 2022).

Mangan

Der Bedarf für die Stahlindustrie, als wichtigster Verarbeiter wird fast vollständig durch Importe

gedeckt. Ferromangan wird überwiegend aus Norwegen, Südafrika, Frankreich und Malaysia eingeführt. Ferrosilicomangan kommt darüber hinaus auch aus der Ukraine (vgl. Tab. 5 im Anhang).

Molybdän

Molybdän ist ein Stahlveredler für hochfeste Stahlsorten und Bestandteil metallischer Werkstoffe komplexer Zusammensetzung. Elektrische Leiter aus Molybdän werden in Flachbildschirmen, Dünnschichtsolarzellen und Halogenlampen eingesetzt.

Die Nickelhütte Aue GmbH in Aue-Bad Schlema in Sachsen ist ein Metallurgie- und Hüttenbetrieb, der seit 1635 besteht. Heute gewinnen über 400 Mitarbeitende – neben vielen weiteren Metallen – auch Molybdänkonzentrate vor allem aus Katalysatoren, aber auch aus Rückständen der Metallverarbeitung (NICKELHÜTTE AUE 2021). Die Nickelhütte Aue gehört zur Unternehmensgruppe Jacob Metal Group. Sie beschäftigt aktuell ca. 1.000 Personen in ganz Europa (JMG 2022).

Nickel

Aufgrund seiner spezifischen Eigenschaften kommt Nickel eine große Bedeutung bei der Umsetzung der Energie- und Verkehrswende zu. Nickel findet in zahlreichen Industriezweigen Verwendung und wird überwiegend zur Herstellung von Edelstahl und Nickellegierungen (z. B. Superlegierungen) eingesetzt. Vor allem für die Batterieherstellung wird ein deutlicher Anstieg der weltweiten Nickelnachfrage erwartet. Von großer Bedeutung ist der Einsatz von Nickel als Legierungselement, denn schon geringe Nickelzusätze erhöhen z. B. die Festigkeit, Zähigkeit und Korrosionsbeständigkeit von Stahl. Daher ist das wichtigste Anwendungsfeld von Nickel die Herstellung von nichtrostendem Stahl, das im Jahr 2021 etwa 73 % der weltweiten Nachfrage ausmachte, gefolgt vom Einsatz in Batterien (11 %) sowie der Herstellung von Nicht-eisen-Legierungen (6 %) (SZURLIES 2022).

Mit einem Gebrauch von rund 55.000 t Raffinadenickel (Weltanteil rund 2,0 % von 2,8 Mio. t Gesamtverbrauch) lag Deutschland im Jahr 2021 auf dem weltweit siebten Rang. In der EU war Deutschland größter Nickelverbraucher (INSG 2022).

Schwarzmasse (engl. „Black Mass“)

Lithium-Ionen-Batterien enthalten Metalle wie Lithium, Mangan, Kobalt, Nickel und Graphit. Am Ende ihrer Nutzungsdauer kann eine Batterie gesammelt, zerlegt und zerkleinert werden. Durch die mechanische Zerkleinerung entsteht die sogenannte pulverförmige „Schwarze Masse“ („Schwarzmasse“), welche die aktiven Batteriematerialien Lithium, Mangan, Kobalt, Nickel und Graphit enthält. Die Schwarzmasse kann dann mittels Hydrometallurgie aufbereitet werden, wodurch man Kobalt-, Nickel- und Mangansulfate sowie Lithiumcarbonat oder Lithiumphosphat gewinnt und für die Herstellung neuer Batterien verwendet. Graphit wird zurzeit noch nicht im industriellen Maßstab zurückgewonnen. Die mechanisch schon in der Vorbehandlung abgetrennten Fraktionen wie Aluminium und Kupfer aus Folien und Leitern, sowie Stahl aus Gehäuse, werden separat gesammelt und entsprechend recycelt. Die Gehalte an Wertstoffen wie Lithium, Kobalt, Nickel, Mangan oder Graphit sind sehr variabel, da sich die Zusammensetzung der Lithium-Ionen-Batterien je nach Hersteller signifikant unterscheidet (KRESSE et al. 2022).



Mechanische Aufbereitung von Lithium-Ionen-Batterien zur Herstellung pulverförmiger Schwarzmasse (mit frdl. Genehmigung der Fa. Duesenfeld GmbH).

In Deutschland werden – überwiegend aus Recyclingrohstoffen – nickelhaltige Zwischenprodukte sowie Nickelchemikalien hergestellt. Die Nickelhütte Aue GmbH produziert im Schmelzbetrieb vor allem aus Galvanikschlamm, Rückständen der Metallverarbeitung sowie Batterien und Katalysatoren verkaufsfähige Nickelkonzentrate und Nickelstein sowie Nickelchemikalien. Pro Jahr stellt die Nickelhütte Aue GmbH so verkaufsfähige Produkte mit einem Nickelinhalt von etwa 4.500 t her. Durch den Metallhandel kommen dazu noch ca. 1.200 t Nickelinhalt in Form von Edelstahlschrott (NICKELHÜTTE AUE 2021 sowie pers. Mitteilung).

Die GMB Deutsche Magnetwerke GmbH, seit 2016 ein Tochterunternehmen der Nickelhütte Aue GmbH, fertigt als einzige Gießerei Deutschlands in Bitterfeld-Wolfen AlNiCo-Permanent-Magnete sowie andere Magnetwerkstoffe (GMB 2022).

Bei der Aurubis AG wird, vor allem im Werk in Lünen, das Recyclingrohstoffe einsetzt, Rohnickelsulfat als Nebenprodukt der Kupferraffination gewonnen (AURUBIS 2022). Im Geschäftsjahr 2020/2021 produzierte die Aurubis AG 3.900 t Nickel (AURUBIS 2021a).

Im Jahr 2021 recycelte die ACCUREC-Recycling GmbH 22.000 t NiCd-Batterien, 700 t NiMH-Batterien sowie 4.300 t Li-Batterien. Ferner wurden 3.100 t gemischte Batterien gesammelt und sortiert (ACCUREC 2022).

Die Duesenfeld GmbH stellt in Wendeburg mittels Batterie-Recycling Ni-haltige Schwarzmasse (siehe Infobox) her (DUESENFELD 2022).

Die Pure Battery Technologies Germany AG produziert in Hagen diverse Nickelchemikalien (vor allem Nickelkarbonat) mit einer gegenwärtigen Jahreskapazität von 2.500 t Nickelinhalt (PBT 2022).

Die Deutsche Nickel GmbH aus Schwerte fertigt Nickeldraht und Nickelstangen aus Nickel, Nickel-, Nickelbasis-, Kupfer-Nickel- und Eisen-Nickel-Legierungen. Mit ca. 200 Mitarbeitenden weltweit erwirtschaftet sie rund 100 Mio. € Umsatz pro Jahr (DEUTSCHE NICKEL 2022).

In Deutschland fallen vor allem Edelstahlschrotte und nickelhaltige Legierungen an, die direkt wieder in der Herstellung von nichtrostendem Stahl und Legierungen eingesetzt werden. Deutschland war 2021 mit rund 1,1 Mio. t der weltweit mit Abstand

größte Nettoexporteur von Edelstahlschrotten (ZEN INNOVATIONS 2022). Deutsche Unternehmen, wie die CRONIMET Gruppe, die Oryx Stainless Gruppe sowie die ELG Haniel GmbH gehören in diesem Marktsegment zu den weltweit führenden Handelshäusern (SZURLIES 2021).

Vanadium

Vanadium wird überwiegend als Legierungsmetall in der Eisen- und Stahlindustrie eingesetzt. In der Stahlherstellung wird meist Ferrovanadium verwendet. Für harte, verschleißfeste Stahlsorten und metallische Werkstoffe komplexer Zusammensetzung wird Vanadium benötigt. In der Schwefelsäureproduktion dient Vanadiumoxid (Vanadium(V)-oxid, Vanadumpentoxid) als Katalysator. Die Nickelhütte Aue stellt aus NiV-haltigen Filterstäuben, Rückständen der Metallverarbeitung und Katalysatoren Vanadiumverbindungen, -konzentrate und Vanadiumchemikalien (wie Natriumvanadatlösungen) her (NICKELHÜTTE AUE 2021).

Wolfram

Wolfram wird vorwiegend für verschleißbeständige Metalle, Hartmetallwerkzeuge, Stahl- und Superlegierungen verwendet. Wolfram dient als Stahlveredler für harte und hitzebeständige Stahlsorten. Wolframkarbid ist extrem hart und druckbeständig. Es wird in Hochdruckzellen und für Schleif- und Schneidwerkzeuge eingesetzt. Aufgrund seines hohen Schmelzpunkts – es hat mit 3.422 °C den höchsten Schmelzpunkt aller Metalle – und seines hohen elektrischen Widerstands, wird Wolfram für Glühwendel (Glühdrähte) der klassischen Glühbirnen und Elektrodenmaterial in Elektronenröhren und Gasentladungslampen genutzt (DERA 2014a).

Die bedeutendste Wolframlagerstätte Deutschlands war Pechtelsgrün im Erzgebirge. Sie gilt seit 1968 als abgebaut. Quarzgänge mit Wolframit und scheelitführende Skarne treten in der Umgebung des Bergener (bei Tirpersdorf bzw. Zorbes) und Kirchberger Granits (bei Zschorlau) sowie als Zinn-Wolfram-Assoziation in Pöhla-Globenstein auf (LFULG 1997).

Das 2011 gegründete Unternehmen Saxony Minerals & Exploration AG (SME AG) mit Sitz in

Halsbrücke untersucht das Vorkommen in Pöhla-Globenstein. Ein Erkundungsschacht wurde im Jahr 2017 abgeteuft und erreichte 2019 die geplante Endteufe von 176,5 m. Es erfolgte der Abbau von mehreren Tonnen Roherz für die Pilotaufbereitungsanlage in Mittweida. Diese stellte daraus Wolfram- und Fluoritkonzentrat her. Das mittelständische Unternehmen beschäftigte Mitte 2021 26 Mitarbeitende. Diese Zahl wurde nun auf wenige, die für Unterhaltung der Betriebsanlagen und Abschluss des Planfeststellungsverfahrens notwendig sind, reduziert. Die für den Abbau am Standort erforderliche Rampe soll ab Ende 2022 gebaut werden, die eigentliche Förderung von Erz zwei Jahre später beginnen. Eine Machbarkeitsstudie bestätigte Abbau und Aufbereitung von Wolfram, Fluorit, Zinn und Zink für eine Dauer von mindestens 30 Jahren (SME 2022a, b).

Die H.C. Starck Tungsten GmbH beschäftigt weltweit rund 550 Personen. Der größte Standort und Firmensitz der H.C. Starck Tungsten GmbH liegt im Metallurgiepark Oker im niedersächsischen Goslar. Seit über 100 Jahren produziert die Firma Wolframchemikalien, -pulver, -metall, -carbid sowie Tantal- und Niobcarbid. Das Wolframgeschäft (Tungsten Powders) wurde im Jahr 2020 von Masan High-Tech Materials, einer Tochter der vietnamesischen Masan Gruppe mit Sitz in Hanoi, übernommen. Das Unternehmen kann reines Wolframmetall aus nahezu allen Wolframschrotten oder Produktionsrückständen zurückgewinnen. Durch das Recycling wird der CO₂-Ausstoß signifikant gesenkt. Im Berichtsjahr entwickelte H.C. Starck Tungsten Powders ein neues Verfahren zur Hochdruck-Umkehr-Osmose in der Produktion von Wolfram-Chemikalien, das gegenüber herkömmlichen Prozessen den Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß deutlich reduziert (HC STARCK 2022).

Das familiengeführte, mittelständische Unternehmen DURUM (DURUM Verschleißschutz GmbH, Hauptstandort in Willich) wurde 1984 in Mettmann bei Düsseldorf als Hersteller von Werkstoffen für den Verschleißschutz gegründet und stellt verschleißfeste Legierungen auf Basis von Wolframkarbid und Kobalt sowie Fülldrähte, Elektroden und Pulver her. Dazu werden im Jahr unter anderem ca. 100 t Wolfram, etwa 20 t Nickel und 2 – 3 t Kobalt eingesetzt (DURUM 2022 sowie pers. Mitteilung).

Die Nickelhütte Aue gewinnt Wolfram aus Katalysatoren, Rückständen aus der Oberflächentechnik und Metallverarbeitung sowie aus wolframhaltigen Lösungen der Hydrometallurgie zurück. So stellt sie Wolframkonzentrate und -legierungen für Metallhütten her (NICKELHÜTTE AUE 2021).

2.7.3 Basismetalle: Aluminium, Kupfer, Blei, Zink, Zinn

Aluminium, Kupfer, Blei, Zink und Zinn sowie deren Legierungen sind unverzichtbar für den Industriestandort Deutschland. Hauptabnehmer sind der Fahrzeugbau (Automobile, Schienenfahrzeuge sowie die Luft- und Raumfahrt), die Bau-, Elektrotechnik- und Elektronikindustrie sowie der Maschinen- und Anlagenbau. Weitere bedeutende Abnehmer von NE-Metallen sind die Verpackungs- und Stahlindustrie sowie die Chemieindustrie (WVM 2022a).

Im Jahr 2021 gab es in der deutschen Nichteisen-Metallindustrie 625 Unternehmen mit insgesamt 104.533 Beschäftigten, die zusammen 7 Mio. t Metalle produzierten und 66,3 Mrd. € umsetzten. Diese Unternehmen hatten einen Energieeinsatz von insgesamt 27,3 Mrd. kWh (2020) im vorherigen Jahr (WVM 2022b, pers. Mitteilung).

Aluminium

Aluminium zählt zu den Leichtmetallen, daher wird es dort eingesetzt, wo es auf ein geringes Gewicht ankommt, besonders im Flug- und Fahrzeugbau. Beispielsweise hat sich der Einsatz von Aluminium im Fahrzeugbau seit 1960 verdreifacht. Bedeutend sind zudem Anwendungen in Elektro- und Konsumgüterindustrie sowie im Maschinenbau. Als Verpackungsmaterial (Alufolie, Getränke- und Konservendosen, Getränkeverbundkarton) wird es häufig verwendet. Im Haushalt wird es in Kaffeekannen, Kochtöpfen, Küchengeräten, sowie als Campinggeschirr benutzt. Es kann anstelle von Kupfer verwendet werden, denn Aluminium ist – nach Silber, Kupfer und Gold – ein hervorragender elektrischer und thermischer Leiter. Im Schienenbau wird die stark exotherme Thermitreaktion zum Schweißen genutzt.

Das Erz Bauxit ist ein natürlicher Aluminiumrohstoff und besteht aus unterschiedlichen Aluminiumhydroxiden, Eisen- und Titanoxiden sowie Tonmineralen. Für die aufwendige Herstellung von metallischem Aluminium aus Bauxit wird eine große Menge Strom benötigt. Bei der Verwendung von recyceltem Aluminium reduziert sich die Menge der eingesetzten Energie um ein Vielfaches. Für die Erzeugung einer Tonne Primäraluminium sind rund 13,5 MWh Strom nötig. (DERA 2019b, NOVELIS 2022, WVM 2022a). Das Umschmelzen von Aluminiumschrotten benötigt nur 5 % der Energie, die für die Produktion von Primärmetall verwendet wird, gleichzeitig spart es 85 % CO₂. Das Recycling lässt sich ohne Qualitätsverlust wiederholen. TRIMET setzt jährlich beispielsweise schon mehr als 270.000 t wiederverwertetes Aluminium um. Rund 40 % des Produktionsvolumens macht Recycling-Aluminium aus. Einige TRIMET Legierungen bestehen zu 95 % aus Recyclat (TRIMET 2022).

Die Produktion von Rohaluminium lag im Jahr 2021 bei fast 1,1 Mio. t (Primär: 509.193 t; Sekundär: 564.481 t). Im vorherigen Jahr (2020) wurden ebenfalls rund 1,1 Mio. t Aluminium produziert (AD 2022a, pers. Mitteilung). Der Bedarf von Rohaluminium stieg von rund 2,6 Mio. t im Jahr 2020 auf mehr als 2,9 Mio. t im Jahr 2021 (AD 2022b, pers. Mitteilung). Beim Gebrauch von Raffinadaluminium lag Deutschland mit 2,1 Mio. t weltweit, wie im Vorjahr, auf dem dritten Rang hinter China und den USA (WBMS 2022). Das aluminiumhaltige Erz Bauxit wurde im Jahr 2021 überwiegend aus Guinea importiert (vergl. auch Tab. 3 im Anhang).

Im Jahr 2021 waren 38.000 Personen in der deutschen Aluminiumindustrie (ohne die Aluminiumgießereien) in 170 Unternehmen beschäftigt. Das Jahr 2021 brachte einen Umsatz von 18 Mrd. €, davon wurden über 8 Mrd. € auf ausländischen Märkten erwirtschaftet. In der Aluminiumweiterverarbeitung wurden im Berichtsjahr von über 11.000 Personen in ca. 50 Unternehmen 327.000 t hergestellt. Der Umsatz der Aluminiumweiterverarbeitung belief sich auf fast 3,3 Mrd. €, davon wurden 1,5 Mrd. € im Ausland erzielt (WVM 2022b).

Bei Zählung aller aluminiumverarbeitenden Betriebe, einschließlich der Gießereien für Aluminiumgussteile, werden im Jahr 2021 sogar 239 Betriebe mit 60.387 Personen und 21,7 Mrd. € Umsatz aufgeführt (AD 2022b, pers. Mitteilung).

Innerhalb Deutschlands ist Nordrhein-Westfalen der wichtigste Aluminium-Standort, denn hier arbeiten allein 35.000 Personen und es wird bundesweit der größte Umsatz erwirtschaftet. Im November 2021 unterzeichneten Speira, TRIMET Aluminium, Aluminium Deutschland, IG Metall, IG BCE und das Wirtschaftsministerium NRW eine gemeinsame Erklärung für ein Aluminiumbündnis, um die Transformation zu einer nachhaltigen Industrie erfolgreich voranzutreiben, die Kreislaufwirtschaft sowie die damit verbundene Rohstoffversorgung auszubauen und die geschlossene Wertschöpfungskette zu stärken (AD 2022a).

Im Industriegebiet Stade Bützfleth produziert seit 1973 die Oxidfabrik der Aluminium Oxid Stade GmbH (AOS). Die Umarbeitungsgesellschaft gehört der Dadco Alumina & Chemicals. Im Jahr 2021 wurden hier 2,485 Mio. t Bauxit in insgesamt 1,065 Mio. t Aluminiumhydroxid und Aluminiumoxid (jeweils als Al_2O_3 ausgedrückt) umgesetzt. Im Jahr 2020 waren es 2,435 Mio. t Bauxit und 1,050 Mio. t Aluminiumhydroxid und Aluminiumoxid (Al_2O_3) (AOS 2022 sowie pers. Mitteilung).

In Deutschland betreibt die TRIMET Aluminium SE drei der vier Aluminiumprimärhütten. Insgesamt beschäftigt sie rund 2.400 Personen und betreibt in Deutschland die Produktionsstandorte in Essen, Hamburg, Voerde, Gelsenkirchen und Harzgerode. Am Hauptsitz in Essen ist Primär- sowie Sekundärproduktion untergebracht. Hier produzieren 780 Mitarbeitende jährlich etwa 165.000 t Elektrolysealuminium, 285.000 t Gießereiprodukte und recyceln rund 100.000 t Aluminiumschrott im Jahr. Die anderen beiden Primärhütten stehen in Hamburg (380 Beschäftigte, im Jahr 135.000 t Elektrolysealuminium und 120.000 t gebrannte Anoden) und Voerde (TRIMET 2022). Die Aluminiumhütte in Voerde feierte im Berichtsjahr ihren 50. Geburtstag, 2014 wurde sie von der TRIMET Aluminium SE übernommen. 320 Mitarbeitende produzieren in der Schmelzhütte mit angeschlossener Anodenfabrik und Gießerei heute jährlich rund 95.000 t Elektrolysealuminium und 65.000 t Kohlenstoffanoden (TRIMET 2021). Ende des Jahres nahm die TRIMET Aluminium SE am Standort Hamburg eine neue Gießanlage in Betrieb. Die Aluminiumhütte kann nun jährlich rund 45.000 t des in der Elektrolyse erzeugten Aluminiums abgießen. Damit wurde die Kapazität fast verdoppelt (TRIMET 2021). Der Gelsenkirchener Recycling-Standort (92 Mitarbeitende) ist mit dem Schmelz- und Recy-

clingwerk und dem Forschungszentrum in Harzgerode (70 Beschäftigte) vernetzt (TRIMET 2022).

Als weltweit größtes Recyclingunternehmen für Aluminium und Hersteller von flachgewalzten Aluminiumprodukten (etwa für Getränkedosen) stellt Novelis Produkte in den Sparten Luft- und Raumfahrt, Fahrzeugbau, Spezialanwendungen sowie Getränkeverpackungen/Konservendosen her. Der Hauptsitz des Unternehmens Novelis befindet sich in Atlanta, im US-Bundesstaat Georgia. Novelis ist eine Tochtergesellschaft der Hindalco Industries Ltd., einem führenden Unternehmen für Aluminium und Kupfer. Novelis beschäftigt an 33 Produktionsstandorten in neun Ländern weltweit 12.690 Personen, davon 4.630 in Europa. Insgesamt wurde im Jahr 2021 61 % recyceltes Material eingesetzt. Novelis hat weltweit das erste und größte Kreislaufsystem für das Recycling von Aluminiumschrott aus dem Automobilherstellungsprozess geschaffen. Jedes Jahr recycelt das Unternehmen global mehr als 74 Mrd. Getränkedosen, welche nach rund 60 Tagen wieder in den Wirtschaftskreislauf eingespeist werden. Die Aluminium-Getränkedose ist global die am häufigsten recycelte Getränkeverpackung. Sie hat eine Recyclingquote von weltweit 69 %, 76 % in Europa und – dank des Pfandsystems – in Deutschland über 99 % (NOVELIS 2022, GVM 2021). Die Dose besteht ausschließlich aus bedrucktem Aluminium, dadurch kann sie gut sortiert und unendlich oft recycelt und im Kreislauf geführt werden. In Deutschland hat die Novelis Deutschland GmbH Standorte in Göttingen, Koblenz, Nachterstedt, Neuss, Ohle und Voerde. Das weltgrößte Aluminiumrecyclingwerk betreibt Novelis in Nachterstedt, Sachsen-Anhalt. Es stellt aus recyceltem Material jährlich bis zu 400.000 t Aluminium-Walzbarren her (NOVELIS 2022).

Die 1905 gegründete Firma Norsk Hydro ASA hat in 40 Ländern mehr als 140 Standorte und ca. 31.000 Beschäftigte weltweit. Davon arbeiteten im Jahr 2021 bei der Hydro Aluminium Deutschland GmbH an 14 Standorten (Bonn, Dormagen, Grevenbroich, Offenburg, Rackwitz und Uphusen) 1.460 Personen (Hydro 2022). Im März 2021 gab Norsk Hydro ASA (Hydro) bekannt, dass sein Walzgeschäft (Hydro Aluminium Rolled Products GmbH) an die KPS Capital Partners (KPS) verkauft wird. Seit Juni 2021 ist das Walzgeschäft von Hydro ein eigenständiges Unternehmen (Speira) unter Eigentümerschaft von KPS. Die Speira GmbH

produziert als ein weltweit führender Hersteller rund 1 Mio. t Aluminiumwalzprodukte pro Jahr und beschäftigt ca. 5.000 Mitarbeitende, vor allem in Deutschland und Norwegen. Speira betreibt sieben Produktionsstätten und ein Forschungs- und Entwicklungszentrum. Zum Unternehmen gehört das weltweit größte Aluminiumwalzwerk mit Gießerei (Alunorf – Aluminium Norf GmbH) in Neuss, in der Nähe von Düsseldorf, sowie in Grevenbroich der weltgrößte Aluminiumveredelungsbetrieb. Im Jahresdurchschnitt 2021 beschäftigte die Speira GmbH 3.125 Angestellte und verkaufte 754.000 t Aluminium-Walzprodukte (SPEIRA 2022, pers. Mitteilung).

Kupfer

Das relativ weiche Metall Kupfer ist aufgrund seiner hervorragenden elektrischen Leitfähigkeit und Wärmeleitfähigkeit sowie leichten Verarbeitbarkeit ein äußerst wichtiger Rohstoff. Vor allem als Stromleiter wird es in der Energie- und Mobilitätsbranche eingesetzt. Bereits in der frühen Menschheitsgeschichte waren Kupfer und Kupferlegierungen wie Bronze (Legierung aus Kupfer und Zinn) und Messing (Legierung aus Kupfer und Zink) sehr bedeutend. Glocken und Kunstgegenstände sind beispielsweise auch heute noch meist aus Bronze gefertigt. Aus Messing werden gegenwärtig Maschinenbauteile und Musikinstrumente hergestellt. Türgriffe, Haltestangen und Handläufe aus Messing erfahren durch die antiseptische Wirkung des Kupfers Beachtung in der Pandemie. In die Elektrotechnik- und Elektronikindustrie, einschließlich der Kabelindustrie sowie der Informationstechnologie und Telekommunikation gehen mehr als 50 % aller Produkte aus Kupfer und Kupferlegierungen, wie etwa in Smartphones, Laptops und der Netzinfrastruktur. Kupfer wird im Bauwesen als Dach-, Dachrinnen- und Fassadenmaterial verwendet, Kupferrohre werden für die Trinkwasserversorgung und für Heizungsinstallationen genutzt. Ferner ist das Metall in Solarkollektoren, Zügen, Schiffen, Flugzeugen und Offshore-Windkraftanlagen zu finden. In Form von Kupfersulfat wird Kupfer als Pflanzenschutzmittel eingesetzt. Große Bedeutung hat das Kupferrecycling. Dazu gehört auch die Zerlegung von alten Kabeln und Leitungen (NEUKIRCHEN UND RIES 2014, GDB 2022, WVM 2022b).

In Deutschland wurden im Jahr 2021 615.000 t Raffinadekupfer (383.800 t Primärkupfer und 231.200 t Sekundärkupfer) produziert. Deutschland gebrauchte im Berichtsjahr über 1 Mio. t Kupfer und war damit der größte europäische Verbraucher und der drittgrößte der Welt hinter China (14 Mio. t) und den USA (1,7 Mio. t) (ICSG 2022).

Die Kupfererze und -konzentrate für die deutsche Kupferproduktion wurden überwiegend aus Brasilien, Peru, Chile und Indonesien importiert (vergl. auch Tab. 3 im Anhang). Eine sehr geringe Menge an Kupfer-Silber-Konzentrat fällt in Deutschland in der Schwer- und Flussspatgrube Clara in Baden-Württemberg als Beiprodukt an.

Die deutsche Kupferindustrie beschäftigte im Jahr 2021 in etwa 60 Unternehmen über 15.000 Personen. Sie erzielten einen Umsatz von fast 20 Mrd. € (KUPFERINSTITUT 2022).

Europas größter Kupferproduzent ist die Aurubis AG. Sie ist im Kupferrecycling international führend. Der Konzern mit weltweit 7.135 Beschäftigten (davon sind 3.781 in Deutschland beschäftigt) hat einige Tochterfirmen sowie Joint Ventures und verarbeitet Metallkonzentrate, Altmetalle und metallhaltige Recyclingstoffe zu verschiedenen Metallen. Der Multimetall-Anbieter mit Konzernzentrale und Hauptverwaltung in Hamburg (mehr als 2.500 Mitarbeitende) stellt seit über 150 Jahren neben Kupferkathoden und Kupferprodukten auch andere Metalle, wie Gold, Silber, Blei, Wismut, Antimon, Tellur, Nickel, Platingruppenmetalle, Zinn, Zink, Selen und darüber hinaus auch Eisensilikatsand oder Schwefelsäure her. Für das Geschäftsjahr 2020/21 lag die Produktionsmenge von Kupfer konzernweit bei 1,1 Mio. t, für die Kathodenproduktion der deutschen Standorte bei ca. 533.000 t, die Kathodenproduktion am Standort Hamburg ist mit 384.000 t gleichhoch wie im Vorjahr ausgefallen (AURUBIS 2021a).

Seit 2018 wird Hamburgs östliche HafenCity mit Fernwärme von Aurubis durch die Abwärme seiner Primärhütte auf der Peute versorgt, eine solche Wärmeversorgung wird in den nächsten Jahren ausgebaut. Auch in der Kupfererzeugung kann Wasserstoff zukünftig im Anodenofen verwendet werden und anstelle von Erdgas oder anderen fossilen Reduktionsmitteln den Ausstoß von CO₂ reduzieren, denn über den gesamten Lebenszyklus der Kathode wird derzeit noch 1.690 kg CO₂ pro t Kup-

fer ausgestoßen. Die metallurgische Anwendung von Wasserstoff in den Aurubis-Prozessen wurde im Sommer 2021 erprobt. In Hamburg sitzen auch die konsolidierten Standorte E. R. N. Elektro-Recycling NORD GmbH sowie Peute Baustoff GmbH (AURUBIS 2021b).

Seit 2002 gehört der Standort Stolberg bei Aachen zum Aurubis-Konzern. Hier stellen rund 400 Angestellte Kupfer- und Kupferlegierungsprodukte her. Die Aurubis Stolberg GmbH & Co. KG ist Mitte Juli des Jahres 2021 vom schweren Sommerhochwasser betroffen gewesen. Die Produktion musste gestoppt werden und konnte erst am 1. November nach umfangreichen Aufräum- und Reparaturarbeiten schrittweise wiederaufgenommen werden (AURUBIS 2021b).

665 Mitarbeitende verarbeiten in Lünen bei Dortmund beim Aurubis-Konzern komplexe Recyclingmaterialien im Recyclingzentrum der Sekundärhütte. Die Kathodenproduktion an diesem Standort lag im Geschäftsjahr 2020/21 im Zuge der andauernden Sanierung der Elektrolyse mit 149.000 t deutlich unter Vorjahresniveau (173.000 t). Weitere Standorte sind die Deutsche Giessdraht GmbH mit 115 Arbeitenden in Emmerich sowie die RETORTE GmbH Selenium Chemicals & Metals in Röthenbach mit 41 Personen (AURUBIS 2021a).

Die Aurubis AG und die TSR Recycling GmbH & Co. KG haben in 2021 ihre Kabelzerlege-Aktivitäten in einer gemeinsamen Firma mit Namen CABLO GmbH zusammengelegt. Das neue Unternehmen besitzt nun zwei Produktionsstandorte in Fehrbellin/Brandenburg (ehem. CABLO Metall-Recycling & Handel GmbH) und Gelsenkirchen/Nordrhein-Westfalen (TSR). Zu diesem Zweck wurde am Standort Gelsenkirchen in eine neue Kabelzerlegeanlage investiert. Ziel ist die Gewinnung von hochwertigen Metall- und Kunststoffgranulaten. Ausgangsmaterial sind Aluminium- und Kupferkabelschrotte, die zum einen als Produktionsschrotte aus der Kabelindustrie und zum anderen als End-of-Life-Schrotte vom Metallhandel bezogen werden (TSR 2022).

Die Nordenhamer Zinkhütte GmbH (Glencore Nordenham) produziert neben Zink, Schwefelsäure, Blei-Silber-Konzentrat und Kadmium auch etwa 1.900 t Kupferkonzentrat im Jahr (NORDENHAMER ZINKHÜTTE 2022 sowie pers. Mitteilung).

Die KME SE wurde 1873 als Draht- und Stifffabrik Witte und Kämper in Osnabrück gegründet. Das von der KME Group S.p.A. geführte Unternehmen hat weltweit 3.959 Beschäftigte. In Deutschland ist KME Germany GmbH an mehreren Standorten vertreten. Im Jahr 2020 wurde die KME am Standort Osnabrück in zwei Gesellschaften gegliedert: die KME Germany GmbH (Kupferprodukte) und die KME Special Products GmbH (Sonderprodukte). Letztere änderte im Berichtsjahr ihre Geschäftsstruktur und heißt nun KME Special Products GmbH & Co. KG. Sie ist heute mit acht Produktionsstätten einer der weltweit größten Hersteller von Halbzeugen aus nachhaltigem Kupfer und Kupferlegierungen. KME hatte bereits in 2019 ihre Messingaktivitäten mit zwei Produktionsstandorten in Berlin und Menden an die Zhejiang Hailiang Co. Ltd. aus China verkauft. Diese firmieren jetzt unter dem Namen HME Copper Germany GmbH (KME 2022).

In Deutschland gibt es noch Kupfervorkommen im sogenannten Zentraleuropäischen Kupfergürtel. Neben Kupfer lässt sich untergeordnet auch Blei, Zink, Gold und Silber finden. In den 1960er Jahren war das Kupfervorkommen Spremberg-Graustein-Schleife im Grenzbereich von Sachsen und Brandenburg durch ca. 160 Bohrungen intensiv erkundet worden. Die KSL Kupferschiefer Lausitz GmbH (2007 als deutsche Tochter der Minera S. A. gegründet) hatte dort in den Jahren 2009/2010 weitere drei Bohrungen abgeteuft. Für das Jahr 2022/2023 ist eine neue Bohrkampagne geplant (KSL 2022 sowie pers. Mitteilung). Die Bewilligung zur Aufsuchung besteht bis Ende 2051 (SÄCHSISCHES OBERBERGAMT 2022).

Das zu Anglo American gehörende Unternehmen Kupfer Copper Germany GmbH (KCG) exploriert im Südwesten Thüringens im Projektgebiet Löwenstern auf tiefliegende Kupfervorkommen. Im Frühjahr 2021 wurden luftgestützte gravimetrische und magnetometrische Untersuchungen durchgeführt. Im Anschluss wurden diese Arbeiten durch vibroseismische Messungen ergänzt, um Zielgebiete im Bereich des permischen Kupferschiefers für eine weitere Exploration mittels Erkundungsbohrungen einzugrenzen (ANGLOAMERICAN 2022).

Blei

Blei ist sehr weich, hat einen niedrigen Schmelzpunkt und eine hohe Dichte. Es war bereits vor 7.000 Jahren bekannt und wurde beispielsweise im alten Rom für Wasserleitungen, als Trinkbecher und Essgeschirr verwendet. Später wurden Kirchendächer aus Blei gefertigt, Bleiglasfenster und Bleikristallglas populär. Blei wird heute überwiegend (zu über 80 %) für die Energiespeicherung (Bleiakkumulatoren in Autos, 9 – 14 kg Blei pro Auto; ferner in Gabelstaplern, hier dient es gleichzeitig als Gegengewicht, in Notstromaggregaten oder Golfmobilen) gebraucht, aber auch für die Herstellung von Munition, zur Abschirmung von Röntgenstrahlung und Schall, als Legierungsmetall oder als Ballast/Gegengewicht. Da Blei giftig ist, wird es heute nicht mehr in Wasserrohren, als Antiklopfmittel in Benzin und als Bleiverbindung in Bleiweiß (Mennige) oder Rostschutzmittel verwendet (GDB 2022, ILA 2022, ILZSG 2022).

Bleierze und -konzentrate wurden im Jahr 2021 überwiegend aus Schweden, den USA und Irland importiert (vergl. auch Tab. 3 im Anhang). Im Jahr 2021 wurden in Deutschland 310.000 t Raffinadeblei produziert und 342.000 t gebraucht. Deutschland ist weltweit das sechstgrößte Verbraucherland (ILZSG 2022). In Deutschland stammen heute bereits 69 % des Bleis aus sekundären Rohstoffen (VDMR 2022).

Altbatterien werden üblicherweise an Sammelstellen zurückgenommen und dem Recycling zugeführt. Blei hat daher eine sehr hohe EoL-Recyclingrate. Sie liegt in Deutschland, Europa und den USA bei über 95 % (ILA 2022, UMWELTWIRTSCHAFT 2019, VDM 2022).

Ecobat beschäftigt rund 3.500 Personen und ist mit einer durchschnittlichen Jahresproduktion von 840.000 t Blei weltweit führend in der Herstellung von Blei, Bleilegierungen und dem Recycling von Bleibatterien. Das Unternehmen hat global 65.000 Batteriesammelstellen, eine Primärschmelzanlage und zwölf Sekundärschmelzanlagen. Folgende vier Sparten firmieren seit 2021 unter dem Namen Ecobat: Ecobat Resources, Ecobat Logistics, Ecobat Battery und Ecobat Solutions. In Deutschland betreibt Ecobat Resources Germany in Stolberg (Nordrhein-Westfalen) eine der größten und modernsten Primärbleihütten der Welt. Die Bleihütte Binsfeldhammer der Berzelius Stolberg

GmbH (Ecobat Resources Stolberg GmbH) ist Deutschlands größte primäre Bleihütte. Die Hütte wurde 1848 gegründet und kann heute 155.000 t Blei und Bleilegierungen sowie 130.000 t Schwefelsäure produzieren. Aus Bleikonzentraten werden außerdem Edelmetalle (Silber, Gold und Platin) abgetrennt (ECOBAT 2022).

Ecobat Resources Germany koordiniert Sammlung, Lieferung, Verteilung und Behandlung von Batterien, Rohstoffen, Recyclingrohstoffen und Abfällen und betreibt zwei Sekundärbleihütten. Neben der Bleiproduktion und dem Bleirecycling werden auch Polypropylen-Verbundstoffe aus Sekundärmaterialien zurückgewonnen. In Braubach (Rheinland-Pfalz) betreibt die Berzelius Metall GmbH mit der BSB Recycling GmbH die Blei- und Silberhütte Braubach (Ecobat Resources Braubach), eine Sekundärbleihütte, in der alte Bleiakumulatoren recycelt werden. Die Muldenhütten Recycling und Umwelttechnik GmbH (Ecobat Resources Freiberg) am Standort Muldenhütten in Freiberg (Sachsen) ist die älteste noch aktive und drittgrößte Hütte Deutschlands. In dieser Anlage werden jährlich bis zu 75.000 t Batterieschrotte recycelt, um etwa 55.000 t Blei und Bleilegierungen (einschließlich Zinn- und Antimonvorlegierungen) herzustellen. Neben den Dienstleistungen in den Bereichen Sekundärblei, Polypropylen-Verbindungen, Entsorgung von Sondermüll und Recycling werden an diesem Standort auch 5.000 t Natriumsulfat pro Jahr hergestellt und an die Glas- und Waschmittelindustrie verkauft (ECOBAT 2022).

Der Hamburger Standort (primär) der Aurubis AG und deren Standort in Lünen (sekundär) zählt außerdem zu Deutschlands Bleihütten. Im Geschäftsjahr 2020/2021 produzierte die Aurubis AG 40.717 t Blei (AURUBIS 2021a).

Die Nordenhamer Zinkhütte GmbH produziert neben Zink, Schwefelsäure, Kupferkonzentrat und Kadmium auch jährlich etwa 22.000 t Blei-Silberkonzentrat als Schüttgut in Splittgröße (Nasstonne mit bis zu 40 % Feuchte) (pers. Mitteilung 2021). Ende August 2021 übernahm die Glencore-Gruppe die Bleihütte Friedrich-August-Hütte der insolventen Weser-Metall GmbH in Nordenham. Unter neuem Namen (Nordenham Metall GmbH) soll der Recycling-Standort Nordenham erhalten bleiben und auch die Mitarbeitenden übernommen werden. Nach fast 20 Jahren Trennung kooperieren

Blei- und Zinkhütte nun als „Glencore Nordenham“ (NORDENHAMER ZINKHÜTTE 2022, MU Nds 2021).

Die 1927 gegründeten Accumulatorenwerke HOPPECKE Carl Zoellner & Sohn GmbH (Accu Holding) ist einer der größten Hersteller von Industriebatterien mit Speichertechnologien mit den Rohstoffen Blei und Lithium in Europa. Das Familienunternehmen aus dem Sauerland beschäftigt weltweit über 2.000 Personen, in 22 Tochtergesellschaften an zwölf Produktionsstandorten und erwirtschaftete im Berichtsjahr einen Umsatz von 480 Mio. €. In Deutschland sind etwa 1.000 Mitarbeitende beschäftigt. Die HOPPECKE Gruppe gliedert sich in die Intilion GmbH (Zwickau, Paderborn) und die HOPPECKE Holding in Brilon (HOPPECKE 2022).

Die bekannteste Starter-Autobatteriemarke ist VARTA. Gegründet wurde VARTA 1887 als „Accumulatoren-Fabrik Tudorschen Systems Büsche & Müller OHG“ in Hagen (Nordrhein-Westfalen). Das Werk wurde durch die Fertigung von Bleiakkumulatoren bekannt (VARTA 2022). Die ursprüngliche VARTA AG wurde im Jahr 2002 in die VARTA AG und ihre operativen Tochtergesellschaften sowie in unabhängige Nachfolgeunternehmen aufgespalten. Der VARTA AG Konzern beschäftigt heute über 4.700 Mitarbeitende und hat fünf Produktions- und Fertigungsstätten in Europa und Asien.

Clarios (ehemals: Johnson Controls Hybrid and Recycling GmbH) ist unabhängiger Rechtsnachfolger der alten VARTA AG und Inhaber von VARTA-Markenrechten (Starter-Autobatterien und bestimmte Industriebatterien) (VARTA 2022). Im Jahr 1885 wurde die Johnson Electric Service Company in Milwaukee, Wisconsin gegründet (Johnson Controls). Im Jahr 2019 verkaufte Johnson Controls die Sparte Power Solutions an Brookfield Business Partners, damit wurde Clarios gegründet. Clarios entwirft verschiedene Batterietechnologien (Blei-Säure- und Lithium-Ionen-Batterien) für zahlreiche Fahrzeugarten. Sie sind der weltweit führende Anbieter auf dem Gebiet der Stromspeicherung; ihre Lösungen werden weltweit in jedem dritten Fahrzeug eingesetzt (CLARIOS 2022). Clarios ist weltweit der größte Produzent von Starter-Autobatterien und gleichzeitig auch einer der größten Fahrzeug-Starterbatterie-Recycler. Weltweit sind bei Clarios 16.000 Mitarbeitende in über 140 Ländern angestellt (CLARIOS 2022).

Die europäische Clarios-Firmenzentrale (Clarios Germany GmbH & Co KG) und die Forschungs- und Entwicklungsabteilung befindet sich in Hannover. Die Wiederaufbereitung von Blei findet in Krautscheid (Buchholz, Rheinland-Pfalz) bei der Clarios Recycling GmbH statt. Das Werk in Krautscheid hat mehr als 115 Jahre Recycling-Erfahrung, denn schon seit 1904 wird hier Blei verhüttet. Die Menge an jährlich recyceltem Blei entspricht etwa 4,5 Mio. Starter-Autobatterien.

Das Werk mit 130 Mitarbeitenden ist einer der größten Fahrzeug-Starterbatterie-Recycler der Welt. Der Clarios-Standort in Zwickau ist der weltweit größte Produktionsstandort für AGM-Batterien (Absorbent-Glass-Mat-Batterien), diese Technologie nutzen Fahrzeuge mit Start-Stopp-Systemen. Mehrere Millionen solcher Batterien werden hier pro Jahr produziert. Im 1884 gegründeten Werk sind nun ca. 400 Mitarbeitende tätig (CLARIOS 2022).

Im Mai 2020 hatte die französische Firma Recylex S. A. (europäischer Spezialist für das Recycling von Blei, Zink und Polypropylen) für die deutsche Recylex-Gruppe (Weser-Metall GmbH, die Harz-Metall GmbH, die Norzinco GmbH und die PPM Pure Metals GmbH) ein Insolvenzverfahren beantragen müssen (RECYLEX 2022). Die Harz-Metall GmbH (HMG) recycelte blei- und zinkhaltige Abfälle. Mit dem Verkauf wurde das Zink- und Blei-recyclinggeschäft getrennt. Das Hütten-Gelände der Harz-Metall GmbH im Goslarer Stadtteil Oker mit der bereits 1527 gegründeten Blei-Silber-Hütte sowie die Blei-Recycling-Sparte übernahm die Hildesheimer Bettels-Gruppe. Bettels übernimmt zudem die Bewirtschaftung der Monodeponie für Abfälle aus dem Zink-Recycling sowie den Betrieb der zentralen Abwasseraufbereitungsanlage (IHK 2020, IMAP 2020, EUWID 2020). Bettels gründete die Industriepark- und Verwertungszentrum Harz GmbH, kurz IVH, die im Industriegebiet Recyclingzentrum Harz zwischen Goslar und Bad Harzburg ansässig ist (HARLINGERODE 2022).

Zink

Zink hat einen niedrigen Schmelz- und Siedepunkt und kann in geschmolzener Form mit Druckluft aufgesprüht werden. An der Luft bildet sich an der Oberfläche eine Verbindung aus Zinkoxid und Zinkkarbonat, die vor Korrosion schützt. Der

größte Anteil (ca. 60 %) des Zinks wird für das Verzinken von Eisen- und Stahlteilen benutzt. Die korrosionshemmende Zinkschicht kann durch Galvanisieren elektrochemisch oder durch Eintauchen des Werkstücks in eine Zinkschmelze (Feuerverzinken) entstehen. Überdies wird Zink als Blech, Gussteil und Legierungselement verwendet. Auch in Legierungen (ca. 15 % des weltweiten Zinkverbrauchs) schützt Zink vor Korrosion und wird daher zum Beispiel in der Form einer Zink-Aluminium-Magnesium-Legierung von Fahrzeugteilen in der Automobilindustrie genutzt. Eine bekannte Legierung aus Kupfer und Zink ist Messing. Als Legierung von Zink mit etwas Titan wird Zinkblech oft in Dächern und als Regenrinne verbaut. Zink dient in vielen Batterien als Anode und in der Chemie als Reduktionsmittel. Zinkoxid wirkt keimtötend und wird daher als Zinksalbe bei der Wundbehandlung angewandt. Zink kann in Lacken, Textilfasern, Sonnencremes und Kunststoffen enthalten sein. Zinkoxid wird bei der Produktion von synthetischem Kautschuk und beim Vulkanisieren als Katalysator verwendet. Außerdem dient es als weißes Farbpigment (Zinkweiß). Zink findet sich außerdem in Kosmetik, Nahrungsergänzungs- oder Düngemitteln (NEUKIRCHEN UND RIES 2014, DERA 2015, GDB 2022, IZA 2022).

Zinkerze und -konzentrate wurden im Berichtsjahr überwiegend aus den USA, Australien, Schweden, Peru und Burkina Faso importiert (vergl. auch Tab. 3 im Anhang).

In Deutschland wurden im Jahr 2021 165.000 t Raffinadezink produziert (wovon mindestens 30.000 t aus recyceltem Zink stammten) und 383.000 t Zinkmetall gebraucht. Damit liegt Deutschland auf Platz sieben der größten Verbraucherländer hinter China (6,9 Mio. t) (ILZSG 2022). In Deutschland gibt es knapp 150 Verzinkereien mit rund 4.800 Erwerbstätigen (WVM 2022b).

Die einzige Zinkhütte Deutschlands befindet sich in Nordenham, das Werk besteht seit der Gründung der Stadt im Jahr 1908. Bei der Nordenhamer Zinkhütte GmbH des Schweizer Eigentümers Glencore sind derzeit etwa 400 Personen beschäftigt. Pro Jahr werden dort mehr als 164.700 t Zink und Zinklegierungen hergestellt. Nebenprodukte der Zinkproduktion sind Schwefelsäure, Blei-Silberkonzentrat, Kupferkonzentrat und Kadmium (NORDENHAMER ZINKHÜTTE 2022).

Im Geschäftsjahr 2020/2021 produzierte die Aurubis AG (inkl. der Metallo-Standorte) 8.809 t (Vorjahr 3.565 t) Zink, im Wesentlichen als Zinkoxid aus sekundären Reststoffen wie Messing (AURUBIS 2021a).

Die Metallwerk Dinslaken GmbH & Co. KG (MWD), 1949 in Dinslaken (Nordrhein-Westfalen) gegründet, stellte Zink und Zinklegierungen her. Die Zinkhütte hatte im Vorjahr aufgrund der COVID-19-Krise und der negativen Entwicklungen auf dem Vormaterial- und Absatzmarkt für das Vorprodukt Zinkschrott seine Produktion stilllegen müssen (MWD 2022).

Die Kernkompetenz der Grillo-Werke AG liegt in der Zinkmetallurgie und Schwefelchemie. Grillo wurde 1842 gegründet, hat eine Beschäftigtenzahl von rund 1.400 und verbuchte im Geschäftsjahr 2020/2021 einen Umsatz von 709 Mio. €. Produktionsstandorte liegen in Deutschland, Belgien und Frankreich und der Hauptsitz befindet sich in Duisburg (Nordrhein-Westfalen). Das Unternehmen gliedert sich in vier Geschäftsbereiche: Chemie, Metall, RHEINZINK und Zinkoxid. Die Grillo Zinkoxid GmbH in Goslar stellt mit über 100-jähriger Erfahrung Zinkoxide für Arzneimittel, pharmazeutische Produkte, für UV-Filter in Kosmetika sowie hochreine Zinkoxide für den Einsatz in technischen Anwendungen wie z. B. Batterien, Katalysatoren, Farben oder Elektronik her. Am selben Standort befindet sich auch die Zinkweiss Forschungsgesellschaft mbH. Am Standort Frankfurt steht eine Schwefelsäureanlage und in der Produktionsstätte Duisburg wird Zinksulfat hergestellt (Geschäftsbereich Chemie). Der Geschäftsbereich Metall der Grillo-Werke AG produziert Fertigprodukte und Halbzeuge aus Zink und dessen Legierungen (GRILLO 2022).

Das Unternehmen RHEINZINK GmbH & Co. KG ist Teil des Grillo-Konzerns und wurde 1966 von dem Unternehmen Grillo, der Stolberger Zink AG sowie den Vereinigten Deutschen Metallwerken gegründet. Heute erwirtschaften weltweit über 670 Mitarbeitende in über 39 Ländern mit 14 Tochtergesellschaften, fünf Vertriebsniederlassungen und zehn Handelsvertretern einen Umsatz von rund 350 Mio. €. Der Firmensitz des Titanzink-Herstellers befindet sich in Datteln (Nordrhein-Westfalen) (RHEINZINK 2022).

Im Jahr 1876 wurde die „Duisburger Kupferhütte“ gegründet und gewann, als seinerzeit erstes Recyclingunternehmen, verschiedene Rohstoffe wie Kupfer, Zink, Blei, Kadmium und Roheisen aus den Reststoffen der Schwefelsäureerzeugung. Die DK Recycling und Roheisen GmbH (DK) ist heute einer der weltweit größten Recycler von eisenhaltigen Reststoffen der Stahlindustrie und einer der führenden Produzenten von Gießereirohisen in Europa. In Europa fallen etwa 2 Mio. t Reststoffe der Eisen- und Stahlindustrie an, davon recycelt die DK aktuell rund 580.000 t pro Jahr.

Zusätzlich zu Roheisen gewinnt die Firma weitere Begleitstoffe und Nebenprodukte, wie Zinkkonzentrat, Hochofenschlacke oder Gichtgas. Die DK verwendet bewusst zinkhaltige Reststoffe mit Zinkgehalten bis zu 10 %, die viele andere Hochöfen nicht verarbeiten können. Aus der Abluft des Hochofens (Gichtgas) wird ein hochreines und feinkörniges Konzentrat mit einem Zinkgehalt von 65 – 68 % erzeugt (DK 2022). Im Jahr 2021 wurden durch die DK ca. 16.000 t Zinkkonzentrat produziert. Die Hargreaves raw material services GmbH (HRMS), 2006 in Duisburg gegründet, Händler von industriellen Rohstoffen (feste Brennstoffe, Industriemineralien, Roheisen sowie Ferrolegierungen und Metalle) und Tochter des weltweit agierenden Unternehmens Hargreaves Services Plc., übernahm die DK Recycling und Roheisen GmbH im November 2019 (HRMS 2022 sowie pers. Mitteilung).

Aus der Zink-Recycling-Sparte der ehemaligen Recylex-Tochter Harz-Metall GmbH ging die Harz Oxid GmbH hervor. Sie wurde im Oktober 2020 von dem belgisch-mexikanischen Konsortium Jean Goldschmidt International S.A. (JGI) Hydro-metal mit Sitz in Brüssel/Belgien und Zinc Nacional S.A. (ZN) mit Sitz in Monterrey/Mexiko gegründet. Das Unternehmen recycelt zinkhaltige Reststoffe (Stahlwerkstäube) und produziert Wälzoxid nach dem Wälzverfahren. Dieses dient, anstelle von primären Zinkerzen, als Sekundärrohstoff und Ausgangsstoff für Zinkmetallhersteller für die Gewinnung von metallischem Zink (IMAP 2020, HARZOXID 2022). Die andere Recylex-Tochter ist die Norzinco GmbH, ein führender europäischer Hersteller von Zinkoxid und Zinkstaub, ebenfalls mit Sitz in Goslar. Im Oktober 2020 wurde sie von der österreichischen IMR Gruppe übernommen. Das Unternehmen gewinnt unter neuem Namen bei sehr hohen Temperaturen nach dem New-

Jersey-Feinzink-Destillationsverfahren hochreines Zinkoxid und Zinkstaub aus Recyclingrohstoffen wie Zinkschrott, zinkhaltigen Schlacken und Umschmelzzink. Die Harzer Zinkoxide GmbH (HZO) stellten im Jahr 2021 mit 57 Mitarbeitenden 9.500 t ZnO her (EUWID 2020, MARKETSTEEL 2020, HZO 2022 und pers. Mitteilung).

Zink wird in der EU mit EoL-Recyclingraten von über 60 % aus u. a. Titanzinkblechen und Stahlwerksstäuben zurückgewonnen (GDB 2021, WVM 2022a). In Deutschland wurden daraus im Jahr 2021 30.000 t Zink gewonnen (ILZSG 2022). Zink, das bei der Produktion von Düngemitteln, Nahrungsergänzungsmitteln, Farben oder zur Vulkanisierung von Reifen verwendet wurde, kann nicht mehr recycelt werden.

Zinn

Zinn ist ein silbrig-weißes Metall mit einem sehr niedrigen Schmelzpunkt (231,9 °C). In der Natur kommt Zinn hauptsächlich als Zinnoxid vor. Das Mineral Kassiterit (SnO_2) ist das wichtigste Zinnerz. Metallisches Zinn wird weltweit am häufigsten zur Herstellung von Lötzinn verarbeitet, gefolgt von der Herstellung von verzinneten, lebensmittel-echten Konserven (Weißblech). Weiterhin wird es bei der Erzeugung von Chemikalien, als Lagermetall, in Form von Kupferzinlegierungen wie Bronze, als Zinnfiguren und Zinngeschirr, in der Zahnmedizin und -pflege oder auch in der Floatglasproduktion sowie in Batterien und als Treibstoffzusatz gebraucht. Aufgrund der optisch-elektrischen Eigenschaften von Indium-Zinn-Oxid (ITO) wird es als Nanofilmbeschichtung bei der Herstellung von Solarzellen verwendet (DERA 2014b, DERA 2020, ITA 2022). Weißblech ist ein 0,1 bis 0,5 mm dünner Verpackungsstahl, dessen Oberfläche aus Korrosionsschutzgründen mit Zinn oder Chrom beschichtet ist. Zur Anwendung kommt es als Dose für Lebensmittel, Tiernahrung und Getränke, als Verschlüsse von Konservengläsern oder Kronkorken, als Sprühbehälter für Aerosole oder in Form von Verpackungen für chemisch-technische Produkte. Solche Verpackungen werden in Deutschland über den gelben Sack oder die gelbe Tonne entsorgt und dem Recycling wieder zugeführt. Dies führt dazu, dass Weißblech mit 91 % hierzulande eine sehr hohe Recyclingrate erreicht (THYSSENKRUPP STEEL 2022a, THYSSENKRUPP RASSELSTEIN 2022).

Im Berichtsjahr wurde Raffinadezinn aus Belgien, Indonesien, Brasilien und Peru importiert (vergl. auch Tab. 3 im Anhang).

Der deutsche Verbrauch von Raffinadezinn lag im Jahr 2021 bei 16.052 t (gegenüber 14.898 t im Jahr 2020). Das entspricht einem Weltanteil von 4,3 % und Rang vier unter den Verbraucherländern. In der EU war Deutschland damit auch 2021 wieder der größte Verbraucher von Zinn (WBMS 2022).

In Deutschland wird derzeit kein Zinn abgebaut, es gibt jedoch Vorkommen im Erzgebirge, wo es eine lange Tradition im Zinnbergbau gibt. Noch immer werden hier große Vorkommen vermutet, beispielsweise zwischen Tellerhäuser und Pöhla. Die dort auftretenden zinnführenden Skarne weisen durchschnittliche Sn-Gehalte von 0,5 – 0,6 % auf. Neben Kassiterit (SnO_2) tritt hier auch das Mineral Scheelit (CaWO_3) auf. Weitere zinnführende Skarne treten in Breitenbrunn, Geyer und Antonsthal auf (LFULG 1997). Seit August 2020 hat die Saxore Bergbau GmbH aus Freiberg in Sachsen in der Nähe von Rittersgrün eine bestehende Bewilligung zur Gewinnung bergfreier Bodenschätze. Hier explorieren sie auf Zinn, Zink und Indium. Das Vorhaben befindet sich aktuell im Genehmigungsverfahren. Nach derzeitigen Planungen soll ab 2023 mit der Errichtung eines Bergwerkes begonnen werden (SAXORE 2022). Ebenso exploriert in der Nähe die Saxony Minerals & Exploration AG (SME), die seit 2012 in Pöhla-Globenstein eine bestehende Bewilligung besitzt (SÄCHSISCHES OBERBERGAMT 2022, siehe Unterkapitel Wolfram).

Im Erzgebirge gibt es weitere Vorkommen, bei denen Kassiterit mit Quarz auftritt (Altenberg, Sadisdorf, Schenkenshöhe, Hegelshöhe und Sachsenhöhe). Einige der zinnführenden Lagerstätten sind ehemals bergmännisch abgebaut worden, darunter Geyer, Mühlleithen, Gottesberg, Ehrenfriedersdorf und Zinnwald. Ihre Sn-Gehalte lagen zwischen 0,20 und 0,26 % (LFULG 1997). Das Zinnvorkommen Gottesberg – eine regional wichtige Greisenlagerstätte mit weltweiter Bekanntheit und Bedeutung – liegt im gleichnamigen Ortsteil von Tannenbergesthal in der Gemeinde Muldenhammer im sächsischen Vogtlandkreis. Bereits im 16. Jahrhundert wurde hier Bergbau betrieben. Seit Dezember 2021 erkundet nun Saxore Bergbau GmbH das Zinnvorkommen (Projekt Gottesberg) mittels 16 Erkundungsbohrungen (SAXORE 2022). Eine bestehende Erlaubnis hat

das Unternehmen außerdem seit September 2021 im Gebiet Auersberg. Hier sollen im Sommer 2022 fünf Probebohrungen abgeteuft werden (SAXORE 2022).

Eine bestehende Bewilligung hatte das sächsische Oberbergamt im August 2021 auch der Sachsen-erz Bergbau GmbH für ihr Projekt Bergsegen erteilt, zur Aufsuchung von Silber, Blei, Flussspat, Schwerspat, Indium, Molybdän, Gold, Kobalt, Kupfer, Mangan, Nickel, Wismut, Wolfram, Zink und Zinn (SÄCHSISCHES OBERBERGAMT 2022).

Die Geschichte des Traditionsunternehmens Feinhütte Halsbrücke GmbH in Halsbrücke bei Freiberg (Sachsen) beginnt im Jahr 1612 mit der Schmelzhütte „Hütte auf dem Halsbrücker Spat“. Die etwa 90 Beschäftigten des familiengeführten Unternehmens produzieren heute bei einer Jahresproduktion von 16.000 t Legierungen aus Zinn, Blei und Antimon und arbeiten Recyclingprodukte aus der Buntmetallurgie auf. Die Produktlinie GreenTin+ besteht zu 100 % aus Recyclingmaterial (FEINHÜTTE 2022).

Im Geschäftsjahr 2020/2021 produzierte die Aurubis AG 10.043 t Zinn, im Vergleich dazu waren es im Vorjahr nur 4.213 t, da seit 2021 die Metallo-Standorte Beerse und Berango mit berücksichtigt wurden. Dabei werden nun die Mischzinnprodukte vom Standort in Lünen in Beerse in Raffinadezinn und -blei getrennt (AURUBIS 2021a).

Einer der größten Zinn-Importeure Deutschlands ist der Weißblechhersteller thyssenkrupp Rasselstein GmbH. Sie ist ein Tochterunternehmen der thyssenkrupp Steel Europe AG und der einzige deutsche Hersteller von Verpackungsstahl. An ihrem weltweit größten Produktionsstandort für Verpackungsstahl in Andernach (Rheinland-Pfalz) werden jährlich rund 1,5 Mio. t verzinnter oder spezialverchromter Verpackungsstahl hergestellt. Mehr als 90 % dieses Materials werden im Verpackungsbereich eingesetzt, beispielsweise zur Verpackung von Nahrungsmitteln, Getränken oder chemisch-technischen Erzeugnissen wie Aerosolen oder Lacken. Etwa 400 Kunden in 80 Ländern beliefert das Unternehmen mit einer Gesamtbelegschaft von rund 2.400 Personen als einer der größten Verpackungsstahlhersteller Europas. In Summe hat das Unternehmen im Berichtsjahr über 4.500 t Reinzinn, überwiegend aus Südamerika bezogen (THYSSENKRUPP STEEL 2022b).

2.7.4 Edel- und Sondermetalle

In Deutschland werden derzeit nur geringe Mengen an Silber und Gold gewonnen. Der Verbrauch wird über die Beiproduktion im Rahmen der Kupfer-, Blei- und Tonerdeherstellung, dem Alt- und Neuschrottaufkommen sowie den Nettoimporten gedeckt (vergl. dazu Tab. 6 im Anhang).

Edelmetalle

Als Edelmetalle gelten korrosionsbeständige Metalle, die bekanntesten sind Gold und Silber. Aber auch Platinmetalle zählen dazu. Sie werden häufig zu Schmuck oder Kunstgegenständen verarbeitet. Deutschland importiert seine Edelmetalle aus verschiedenen Ländern (vergl. dazu Tab. 6 im Anhang).

Bei der Aurubis AG fielen im Geschäftsjahr 2020/2021 51 t Gold, 949 t Silber, 8.722 kg Platingruppenmetalle und 977 t Nebenmetalle an (AURUBIS 2021a).

Ferner fallen bei der Bleiherstellung Edelmetalle als Beiprodukt an. Ecobat eröffnete im Jahr 2014 in Stolberg eine Silberanlage, die jährlich bis zu 1.000 t Silber abtrennen kann. Diese Anlage hat die zweithöchste Produktionskapazität für Silber in Europa. Hier wird Doré-Silber produziert, das Gold und Platin enthält und auch als Guldtsilber bekannt ist. Die Ecobat Resources Stolberg GmbH produzierte 2021 durch die Abtrennung von Edelmetallen aus Bleikonzentraten etwa 700 t Doré-Silber bzw. Guldtsilber. Pro Jahr produziert Ecobat mit dem Bleikonzentrat-Trennverfahren zudem rund 3.600 kg Gold, 2.000 t Kupfer sowie Platin und Wismut (ECOBAT 2022).

Die Nickelhütte Aue GmbH gewinnt seit 2001 auch Edelmetalle, beispielsweise Palladium und Antimon, aus Abfallstoffen wie z. B. Schlämmen, Filterrückständen, Aschen, Stäuben, Ionenaustauscherharzen und verbrauchten Katalysatoren zurück (NICKELHÜTTE AUE 2021).

Im Jahr 1891 gründeten Pforzheimer Schmuck- und Uhrenfabrikanten die Allgemeine Gold- und Silberscheideanstalt AG (Agosi AG). Inzwischen arbeitet das weltweit tätige Unternehmen nicht nur Edelmetalle auf, sondern gehört auch zu den führenden Kreislaufanbietern für Edelmetalle

und Edelmetallservices in Europa. Agosi arbeitet Schmuck- und Industriescheidgut auf und gewinnt aus den edelmetallhaltigen Materialien Gold, Silber, Platin und Palladium zurück. Im Jahr 2003 erwarb die belgische Umicore-Gruppe bei der Übernahme der Precious Metals Group (PMG) den Großteil des Unternehmens. Im Berichtsjahr verschmolz Agosi komplett mit der Umicore International AG. In Pforzheim sind 390 Personen beschäftigt (AGOSI 2022, UMICORE 2022). Umicore hat weltweit 11.050 Beschäftigte und ist ein zirkuläres Materialtechnologieunternehmen mit 46 Produktionsstandorten und 15 Forschungs- und Entwicklungsstandorten, dessen Geschichte bis ins Jahr 1805 zurückreicht. In Deutschland sind für Umicore 1.700 Beschäftigte tätig. An Umicores größtem deutschen Standort in Hanau (Umicore AG & Co. KG) sind rund 900 Mitarbeitende beschäftigt und erforschen, produzieren und vertreiben edelmetallhaltige Produkte, darunter Autoabgaskatalysatoren, Technologien zur Herstellung hochreinen Displayglases, Edelmetallchemie, silberhaltige Lote und Kontaktwerkstoffe sowie Edelmetallbarren. Außerdem betreibt Umicore hier eine Demontageanlage für Altbatterien von Hybrid- und Elektrofahrzeugen. In Schwäbisch-Gmünd (Umicore Galvanotechnik) entwickeln, produzieren und vertreiben 200 Mitarbeitende Edelmetall- und Nichtedelmetall-Elektrolyte, Edelmetallpräparate und dimensionsstabile Anoden für die Galvanotechnik und weitere Anwendungsfelder. Ferner gibt es eine Hochtemperaturelektrolyse-Anlage für die Beschichtung von Refraktärmetallen (wie Titan, Wolfram und Niob) mit Platin. Im Jahr 2013 eröffnete die Umicore AG & Co. KG in Bad Säckingen ein Werk zur Katalysatorproduktion. Der Standort Essen (Todini Deutschland GmbH) gehört zum Geschäftsbereich Cobalt & Specialty Materials und ist auf den Vertrieb von Metallen, Salzen und Oxiden nichteisenhaltiger Metalle spezialisiert. Im Fokus liegt der Handel von Nichteisenmetallen, darunter vor allem Kupfer, Nickel, Zink und Kobalt (UMICORE 2022).

Die SAXONIA Holding GmbH übernahm im Jahr 2018 von Umicore den Geschäftsbereich Technical Materials mit rund 300 Beschäftigten in Europa (Standorte in Hanau/Deutschland (Umicore Technical Materials AG & Co. KG) sowie Vicenza/Italien (Italbras S.p.A.)). Im Jahr 2020 wurde die DODUCO Gruppe (Pforzheim, Sinsheim, Madrid und Tianjin) übernommen und gleichzeitig wurde der Sitz der Holding nach Dresden verlagert. Das

Unternehmen befasst sich mit Edelmetallraffination, Edelmetallchemikalien, Halberzeugnissen, Platinausrüstungen und Kontaktteilen (SAXONIA 2022, UMICORE 2022).

Die Heraeus Holding GmbH mit Sitz in Hanau ist ein weltweit tätiges Unternehmen mit mehr als 100 Standorten in 40 Ländern. Die Wurzeln des Familienunternehmens gehen bis in das Jahr 1660 zurück. Im Geschäftsjahr 2021 beschäftigte Heraeus rund 16.200 Mitarbeitende und erzielte einen Gesamtumsatz von 29,5 Mrd. €. Es zählt zu den Top 10 Familienunternehmen in Deutschland; hier beschäftigt der Technologiekonzern mehr als 5.300 Personen. Das Unternehmen ist in den Bereichen Umwelt, Elektronik, Gesundheit und industrielle Anwendungen aktiv und arbeitet mit Edel- und Sondermetallen, Polymeren oder Quarzglas. Im Berichtsjahr übernahm Heraeus zwei US-Firmen für Medizinglas und Wundversorgung und ein koreanisches Halbleiterindustrie-Unternehmen für Quarzglashalbezeuge (HERAEUS 2022).

Gold

Gold ist ein weiches Metall mit guter elektrischer Leitfähigkeit. Es wird daher in der Elektroindustrie bei elektrischen Kontakten in Leiterplatten eingesetzt. Das frühere Münzmetall ist auch heute noch in Krisenzeiten als „sichere Geldanlage“ und Spekulationsobjekt beliebt. Der größte Teil des Goldes wird in der Schmuckindustrie eingesetzt, gefolgt von dem Investment. Gold wird daneben auch für Industrieanwendungen und in der Zahnmedizin benötigt (DERA 2019b).

Kieswerke am Rhein und an der Elbe können als Nebenprodukt des Kiessandabbaus kleine Mengen an Gold in Form von Goldflitter gewinnen. Importiert wird Gold vor allem in Rohform aus der Schweiz und Großbritannien (vergl. dazu Tab. 6 im Anhang).

Silber

Silber hat die höchste elektrische Leitfähigkeit der Metalle, daher werden Silber und Silberlegierungen für spezielle Anwendungen in Elektronik und Optik genutzt. Durch seine antiseptische Wirkung findet Silber Verwendung in der Medizin (Beschichtungen, Cremes, Wundauflagen), bei Textilien und

Wasserfiltern. Neben Schmuck, Tafelsilber, Musikinstrumenten und Münzen wird Silber darüber hinaus auch in Katalysatoren verbaut.

Im Jahr 2021 wurden in Deutschland rund 1.411 t in Form von Barren für Kapitalanlagezwecke für den Bereich Investment erworben, 803 t gingen in den industriellen Bereich, gefolgt von 580 t für Elektrik und Elektronik. Etwa 120 t Silber wurden bei der Herstellung von Münzen und Medaillen eingesetzt. In Schmuckwaren wurden 112 t Silber verwendet. Für Legierungen und Lötmitteln wurden 65 t Silber gebraucht (THE SILVER INSTITUTE 2022).

Silbererze und -konzentrate führt Deutschland überwiegend aus Südamerika ein, während Rohformen aus Großbritannien und der Schweiz kommen und Pulver aus den USA und Rumänien (vergl. dazu Tab. 6 im Anhang). Eine sehr geringe Menge an Kupfer-Silber-Konzentrat fällt in der Schwer- und Flussspatgrube Clara in Baden-Württemberg als Beiprodukt an, ansonsten wird in Deutschland derzeit kein Silber mehr abgebaut. Allerdings gibt es heute wieder Explorationstätigkeiten in den früheren Bergbaugebieten des Erzgebirges. Im Gebiet Freiberg, Brand und Halsbrücke lagern schätzungswise noch 320 t Silber im Gestein. Das Silber befindet sich überwiegend im Mineral Galenit, beim letzten bergmännischen Abbau lag sein Silbergehalt bei 0,15 % (LFULG 1997). Im August 2017 erteilte das Sächsische Oberbergamt dem kanadischen Unternehmen Globex Mining Enterprises (Globex) die bergrechtliche Erlaubnis zur Aufsuchung bergfreier Bodenschätze gemäß § 7 Bundesberggesetz (BBergG) für das 164 km² große Aufsuchungsfeld „Bräunsdorf“. Dieses Lizenzgebiet liegt nordwestlich der „Silberstadt“ Freiberg, zwischen Bräunsdorf und Scharfenberg. Der Erkundungsfokus liegt auf Silber und den begleitenden Metallen Zink und Blei. Ende September 2019 vereinbarte die Firma Excellon Resources Inc., ein Silber-, Blei- und Zinkproduzent aus Toronto, mit Globex die 100%ige Übernahme des Projekts „Silver City“.

Mittlerweile wurde die Projektleitung an das eigene Tochterunternehmen Saxony Silver Corp. (SSC) übertragen. Im März 2022 übernahm das deutsche Tochterunternehmen Saxony Silver Exploration GmbH (SSE) mit Sitz in Freiberg die technische Ausführung des Projekts. Seit den ersten 16 Bohrungen im Jahr 2020 (Gesamtlänge ca. 3.700 m), wurden im Berichtsjahr 2021 weite-

re 27 Bohrungen (insgesamt 9.600 m) abgeteuft. Im Frühjahr 2021 wurden bei Frauenstein, Oederan und Mohorn drei weitere Aufsuchungsgebiete mit einer Gesamtfläche von 177 km² bewilligt. Bis Ende 2025 sind weitere Bohrungen geplant. Wissenschaftlich unterstützt wird das Erkundungsvorhaben vom Helmholtz-Institut für Ressourcentechnologie (HIF) in Freiberg und der Technischen Universität Bergakademie Freiberg (EXCELLON 2022, KÜHN 2022 und pers. Mitteilung).

Sondermetalle

Sondermetalle, auch als Technologiemetalle bezeichnet, werden in der Regel als Beiprodukt eines Hauptelements gewonnen und sind für die Entwicklung von Zukunftstechnologien unverzichtbar. Beispielsweise handelt es sich um Metalle wie Antimon, Beryllium, Gallium, Germanium, Indium, Kadmium, Lithium, Seltene Erden, Tellur oder Selen. Da diese Spezialmetalle nicht in großer Zahl gebauert werden, werden nur geringe Mengen importiert (vergl. dazu Tab. 7 im Anhang).

Die Märkte für Sondermetalle sind eher klein. Das Unternehmen Buss & Buss Spezialmetalle GmbH in Sagard auf Rügen (Mecklenburg-Vorpommern) übernimmt die Rückgewinnung und den Handel von Tantal, Rhenium, Hafnium, Niob, Indium, Germanium, Gallium und Zirkonium aus Metallschrotten, Abfällen, Schlacken und sonstigen Rückständen (Buss 2022).

Die RETORTE GmbH Selenium Chemicals & Metals ist seit 1974 eine 100%ige Tochtergesellschaft der Aurubis AG. In Röthenbach a. d. Pegnitz (Bayern) verarbeitet das Unternehmen mit 41 Mitarbeitenden seit mehr als 70 Jahren das bei der Kupferraffination als Beiprodukt anfallende Selen. Es gehört zu den weltweit führenden Spezialisten für Reinstselen und Selenchemikalien. Selen kommt im Besonderen bei der Herstellung von Spezialglas sowie von Dünnschichtsolarzellen und medizinischen Geräten zum Einsatz. Als Selenoxid wird es für metallurgische Zwecke bei der Stahl-, Mangan- und Bleiproduktion eingesetzt. Wichtige Abnehmer von Selenverbindungen sind die Pharmaindustrie sowie Nahrungs- und Futtermittelhersteller (AURUBIS 2022).

Durch den Kauf der Arsensparte der insolventen PPM Pure Metals GmbH durch die Lafayette Mit-

telstand Capital entstand am 01.08.2020 die PPM Reinstmetalle Osterwieck GmbH. Jährlich stellen sie weniger als 100 t Reinstmetalle, insbesondere hochreines Arsen und andere Sondermetalle her (PPM 2022).

Über 60 Jahre Erfahrung in der Herstellung von Werkstoffen, Pulvern und Legierungen auf Basis der Refraktärmetalle Tantal (Ta) und Niob (Nb) hat die H.C. Starck Tantalum & Niobium. Seit 2018 gehört das Unternehmen mit seinen mehr als 660 Mitarbeitenden zur japanischen JX Nippon Mining & Metals. Im Jahr 2020 wurde der Hauptsitz von München nach Goslar (Metallurgiepark Oker) verlegt und der neuen Name TANIÖBIS GmbH verkündet. In Deutschland (Goslar, Laufenburg TANIÖBIS Smelting GmbH & Co. KG), Japan (Tokio, Mito), Thailand (Map Ta Phut) und den USA (Needham, MA) befinden sich Niederlassungen und Produktionsstätten (TANIÖBIS 2022).

Neben Zink, Schwefelsäure, Blei-Silber-Konzentrat und Kupferkonzentrat produziert die Nordener Zinkhütte auch geringe Mengen Kadmium (NORDENHAMER ZINKHÜTTE 2022).

Die im Jahr 1998 gegründete Freiburger Silicium- und Targetbearbeitung GmbH (FST) in Halsbrücke, Ortsteil Tuttendorf (Sachsen) verarbeitet hochreine Siliziumabfälle und Produktionsrückläufe (Wacker, Siltronic) zur Herstellung von Sputtertargets und Siliziumformteilen. Außerdem bearbeitet sie sprödharte Werkstoffe wie Keramik und Gläser, beispielsweise aus Germanium (FST 2022).

Lithium

Reines Lithiummetall ist an der Luft sehr reaktiv und wird daher als Lithiumsalz verarbeitet (Lithiumkarbonat, Lithiumhydroxid oder Lithiumchlorid) (DERA 2017). Deutschland importiert sein Lithium überwiegend aus Chile und den USA (vergl. dazu Tab. 7 im Anhang).

Es gibt für Lithium einige Explorationsprojekte in Deutschland. Das Geothermalwasser hat im Norddeutschen Becken Lithiumgehalte von 150 bis 600 mg/l (KoLB 2022). Das niedersächsische Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) hat Ende 2020 der Firma Stadtwerke Munster-Bispingen GmbH die Erlaubnis zur gewerblichen Aufsuchung von Lithium erteilt. Das Erlaubnisfeld

„Hollmoor“ bei Munster (Niedersachsen) erstreckt sich über knapp 42 km² (LBEG 2020).

Auch im Oberrheingraben hat das Tiefenwasser Lithiumgehalte von 160 bis 210 mg/l (KOLB 2022). In der Region gibt es mehrere bestehende Geothermiekraftwerke. Das Thermalwasser wurde bislang jedoch nach der Wärmeextraktion in einem geschlossenen Kreislauf wieder in den Untergrund zurückgeführt. Seit 2010 betreiben die Energie Baden-Württemberg AG (EnBW) gemeinsam mit den Stadtwerken Bruchsal die Geothermieanlage Bruchsal, um die thermische Energie des Tiefenwassers zu nutzen. Allein diese Geothermieanlage könnte jährlich eine solche Menge Lithium fördern, wie sie zur Produktion von 20.000 Autobatterien nötig wäre (HYDROSION 2022).

Die Vulcan Energie Ressourcen GmbH aus Karlsruhe möchte ab dem Jahr 2025 mit dem Zero Carbon Lithium® Projekt Lithium-Hydroxid CO₂-frei aus dem Tiefenwasser des Oberrheingrabens gewinnen, indem sie geothermische Energie zur Förderung nutzt. Das Unternehmen besitzt dafür drei Lizenzgebiete mit Explorationsgenehmigungen. Das Lithium soll mit Aluminiumhydroxid aus der Lösung geholt werden. Seit April 2021 läuft in Insheim eine Pilotanlage zur Lithiumförderung. Das Geothermiekraftwerk Insheim hat Vulcan zum Jahresbeginn 2022 von der Pfalzwerke AG übernommen. Seitdem wird es von der zur Vulcan-Gruppe gehörenden „Natürlich Insheim GmbH“ geführt. Die endgültige Machbarkeitsstudie soll 2023 abgeschlossen werden. Vulcan hat bereits feste Abnahmeverträge mit namhaften Automobilherstellern geschlossen (KOLB 2022, VULCAN ENERGIE 2022).

Zu einer der größten Lithiumlagerstätten Europas zählt die grenzüberschreitende Li-Sn-W-Lagerstätte im Festgestein in Zinnwald/Cínovec in Sachsen/Nordböhmen. Bis ins 20. Jahrhundert war hier Zinn und Wolfram abgebaut worden. Der Erzmetallgehalt des Greisenkörpers beträgt im Durchschnitt 3.519 ppm Li (DITTRICH et al. 2020). Zukünftig will hier die Deutsche Lithium GmbH auf der deutschen Seite aus der Lithiumglimmer-Greisen-Lagerstätte in Altenberg-Zinnwald (Sachsen) Lithiumverbindungen für den Einsatz in Lithium-Ionen-Batterien herstellen (DEUTSCHE LITHIUM 2022).

Die Deutsche Lithium GmbH hat ihren Sitz in Freiberg und ein Projektbüro in Zinnwald. Sie ist ein Tochterunternehmen der englischen Zinnwald

Lithium Plc. (DEUTSCHE LITHIUM 2022). Seit 2017 hat das Unternehmen für Zinnwald eine bestehende Bewilligung, künftig Lithium-Glimmer-Greisenkörper abzubauen, die bis 2047 gültig ist, sowie die Erlaubnis zur Aufsuchung für das Feld Falkenhain. Im Jahr 2019 erlangten sie auch die Erlaubnis für das Feld Altenberg und im Berichtsjahr für Sadisdorf (SÄCHSISCHES OBERBERGAMT 2022, DEUTSCHE LITHIUM 2022). Das Zinnwald-Lithium-Projekt weist nach der kanadischen Lagerstättenklassifikation (NI 43-101) am geologischen 3D-Modell einen Lithiumvorrat von ca. 125.000 t Lithiummetall aus, dies entspricht ca. 650.000 t Li₂CO₃. Das zukünftige Bergwerk soll unter dem jetzigen Besucherbergwerk entstehen und über eine Schrägrampe aufgefahren werden. Dabei soll sich das Rampenmundloch am künftigen Aufbereitungsstandort befinden. Hier soll das Erz aufbereitet, also durch Brecher und Mühlen so fein zerkleinert werden, dass sich der magnetische Zinnwaldit vom nichtmagnetischen tauben Gestein mittels Magnetscheidung abtrennen lässt. Aus dem so erhaltenen Zinnwalditkonzentrat soll nach Calcinerung (Rösten) und anschließender Laugung und Fällung hochreines Lithiumhydroxid-Monohydrat (LHM) hergestellt werden. Dabei sind Kaliumsulfat (SOP) und gefälltes Calciumcarbonat (PCC) Nebenprodukte (DEUTSCHE LITHIUM 2022). Mehr als 20 Erkundungsbohrungen mit bis zu 400 m Tiefe je Bohrung hat die Deutsche Lithium GmbH bereits abgeteuft. Seit Juli 2022 wird eine weitere Bohrkampagne mit rund 50 Bohrungen bis zu einer Teufe von 150 bis 500 m durchgeführt. Die Ergebnisse sollen die Bergwerksplanung optimieren und den Gehalt an Lithium bestätigen (DEUTSCHE LITHIUM 2022, SZ 2022).

Das Erlaubnisfeld „Falkenhain“ liegt 5 km nördlich der Stadt Altenberg im Osterzgebirge. Hier befinden sich die seit dem Mittelalter bekannten und genutzten Erzvorkommen der Schenkenshöhe und Hegelshöhe. Die Deutsche Lithium GmbH geht davon aus, dass sich hier noch 30.800 t Lithium, 42.780 t Zinn und 6.126 t Wolfram im Untergrund befinden (DEUTSCHE LITHIUM 2022).

Die INTILION GmbH bündelt seit April 2019 an den Standorten Paderborn und Zwickau das Lithium-Geschäft der Hoppecke Unternehmensgruppe und entwickelt Lithium-Ionen-Energiespeicherlösungen. Dazu gehören sowohl Systeme für den stationären Batteriespeicherbereich, wie Speichersysteme für die Zwischenspeicherung von regene-

rativen Energien als auch für industrielle Traktionsanwendungen, wie Antriebsenergiespeicher für Flurförderzeuge wie Gabelstapler sowie Hochvolt-systeme für den Antrieb von Zügen. Seit Oktober 2021 kooperiert der Speicherhersteller INTILION mit dem Photovoltaikanbieter GOLDBECK SOLAR und bietet Solarstrom-Speicher-Pakete an (HOPPECKE 2022, INTILION 2022).

Im Berichtsjahr übernahm Ecobat Solutions Germany die Promesa GmbH & Co. KG in Hettstedt (Sachsen-Anhalt). So erweiterte Ecobat seine Lithiumbatterie-Recyclingdienste um Zerkleinerungs- und Sortierkapazitäten. Ecobat ist der einzige europäische Anbieter für das Sammeln, Entladung und Diagnose, Demontage und Zerkleinerung/Sortieren zur Gewinnung von Schwarzmasse und verfügt über drei Lithium-Anlagen (ECOBAT 2022).

VARTA ist der international führende Hersteller von Mikrobatterien und einer der wichtigsten internationalen Hersteller von Gerätebatterien. Der Konzern erwirtschaftete im Jahr 2021 einen Umsatz von 902,9 Mio. €. Die VARTA AG produziert als Muttergesellschaft Mikrobatterien, Haushaltsbatterien und Energiespeichersysteme in den Geschäftssegmenten „Lithium-Ion Solutions & Microbatteries“ und „Household Batteries“. Die VARTA AG Deutschland hat ca. 3.200 Mitarbeitende und ihren Hauptsitz im schwäbischen Ellwangen (Baden-Württemberg). Hier waren im Berichtsjahr 1.605 Personen angestellt. Der Standort Nördlingen (Bayern) hatte 1.019 Beschäftigte und am Standort Dischingen (Baden-Württemberg) produzierten 578 Mitarbeitende im Jahr 2021 ca. 1.750 Mrd. Alkalibatterien (VARTA 2022).

Das VARTA-Segment „Lithium-Ion Solutions & Microbatteries“ fokussiert sich auf das Mikrobatterien-, Lithium-Ionen-CoinPower-, Lithium-Ionen-Rundzellen (Lithium-Ion Large Cells) sowie auf das Lithium-Ionen-Batteriepack-Geschäft. Beispielsweise stellen sie wiederaufladbare Lithium-Ionen-Zellen für Hörgeräte her. Am Standort Nördlingen produziert VARTA vor allem kleine Lithium-Ionen-Zellen, CoinPower genannt, die etwa in Headsets zum Einsatz kommen. Ende Juni eröffnete VARTA in Nördlingen eine neue Lithium-Ionen-Zellenfabrik mit 15.000 m² Produktionsfläche. Damit besitzt dieser Standort nun eine Produktionsfläche von insgesamt 60.000 m² (VARTA 2022).

VARTA und Allgäu Batterie werden zukünftig für anwendungsspezifisch konfigurierbare Lithium-Ionen-Batteriepacks zusammenarbeiten. Das Familienunternehmen aus Bayern übernimmt die Systemintegration der VARTA Application Specific Batteries (ASB), die von Hardware, Software und Ladegeräten über Systemkommunikation und mechanischer Passform bis zum Batterie-Design reicht. Diese passgenauen Batterielösungen werden in kleineren und mittleren Fahrzeugen wie fahrerlosen Transportsystemen oder Gabelstaplern angewendet. Die Lithium-Ionen-Batterien sind modular und erweiterbar und können so auf Anwendungen wie beispielsweise in der Logistik oder Landwirtschaft angepasst werden. Zusammen mit Continental entwickelte VARTA im Berichtsjahr ein austauschbares 48-Volt-Akku-Pack für elektrisch angetriebene Zweiräder ab 10 kW Antriebsleistung (VARTA 2022).

Zukünftig möchte Aurubis sein Metallportfolio um Kobalt und Lithium erweitern, indem sie sogenannte Schwarzmasse (engl. Black Mass) recyceln. Bereits heute kann Aurubis einige der Materialien eines Elektroauto-Akkus verarbeiten. Das F&E-Team Hamburg hat einen hydrometallurgischen Prozess zum Recycling der Schwarzmasse (darin enthalten sind Metalle wie Nickel, Kobalt, Mangan und Lithium), der sehr hohe Recyclingquoten für diese Metalle ermöglicht, entwickelt und zum Patent angemeldet. Zur weiteren Prozessvalidierung baut Aurubis am Standort Hamburg im Geschäftsjahr 2021/22 eine Pilotanlage auf und plant Versuche im technischen Maßstab (AURUBIS 2021b).

Die Albemarle Corporation mit Hauptsitz in den USA und ca. 5.400 Mitarbeitenden ist ein weltweit tätiges Spezialchemieunternehmen (Lithium, Lithiumverbindungen, Lithium-Rohstoffe und Metallverbindungen, Brom sowie Katalysatoren). Die Albemarle Germany GmbH hat ihren Firmensitz in Frankfurt am Main (Hessen) und einen weiteren Standort in Langelsheim (Niedersachsen) mit 550 Mitarbeitenden (ALBEMARLE 2022).

2.8 Industrieminerale

Kalisalz

Auf dem Sektor Kali- und Magnesiumprodukte werden in Deutschland von der international tätigen K+S Gruppe mit Hauptsitz in Kassel derzeit noch in fünf Bergwerken Kali- und Magnesiumrohsalze gewonnen. Hierbei handelt es sich um die Bergwerke Zielitz (Sachsen-Anhalt), Neuhofer-Ellers (Hessen) sowie Werra (bestehend aus den drei Einzelbergwerken Hattorf und Wintershall in Osthessen sowie Unterbreizbach in Südthüringen). Die in Kali- und Magnesiumsalzen enthaltenen lebensnotwendigen Elemente Kalium und Magnesium werden zu hochwertigen Mineraldüngern verarbeitet. Die K+S Gruppe produziert daneben eine breite Palette von Kali- und Magnesiumprodukten für industrielle Anwendungen und gehört damit zu den leistungsstärksten Anbietern weltweit.

Die K+S Minerals and Agriculture GmbH (ein Zusammenschluss der ehemaligen K+S-Tochterunternehmen K+S Kali GmbH und esco – european salt company GmbH & Co. KG) ist der führende Produzent auf dem Kalisektor in der EU, der viertgrößte Kaliproduzent der Welt und in Europa einer der Marktführer. Neben der K+S Minerals and Agriculture GmbH gewinnt in Deutschland auch die DEUSA International GmbH am Standort Kehmstedt (Thüringen) Kali- und Magnesiumsalze, allerdings durch Solung. Das Unternehmen verarbeitet die geförderte Sole im nahen Chemiepark Bleicherode und produziert daraus Kaliumchlorid, Magnesiumchlorid, Natriumchlorid, Salzpaste sowie verschiedene Solen.

Von den beiden Unternehmen K+S Minerals and Agriculture GmbH und DEUSA International GmbH wurden im Jahr 2021 35.271.139 t Rohkalisalz mit einem umgerechneten K_2O -Inhalt von 3.357.258 t (-0,6 % gegenüber 2020) bzw. 1.885.061 m³ Rohkalisole mit einem umgerechneten K_2O -Inhalt von 65.851 t (-1,4 % gegenüber 2020) gefördert. Die verwertbare Förderung in Form von Kaliprodukten betrug im Jahr 2021 zusammen 5.089.967 t mit einem umgerechneten K_2O -Inhalt von 2.793.326 t (-2,8 % gegenüber 2020). Zusätzlich wurden 1.275.474 t (+23,0 % gegenüber 2020) sonstige Produkte auf Kalium-, Magnesium- oder Rohsalzbasis hergestellt. Damit war die Kaliförderung in

Deutschland in fast allen Bereichen – vermutlich aufgrund der geringen Wasserführung der Werra, von der die Kaliförderung im bedeutenden Werra-Revier maßgeblich abhängig ist – trotz auf dem Weltmarkt stark gestiegener Kalipreise leicht abnehmend (Tab. 37 im Anhang)

Steinsalz, Sole, Siedesalz und Meersalz

Steinsalz wird als Industrie- und Gewerbesalz, Speisesalz und Auftausalz verwendet. Im Jahr 2021 konnte die deutsche Salzindustrie ihre Stellung als größter Salzproduzent in der Europäischen Union erneut weiter ausbauen. Die Jahresproduktion an verwertbarem Steinsalz in Deutschland aus den sieben aktiven Steinsalzbergwerken stieg im Gegensatz zum Vorjahr deutlich auf 8,41 Mio. t (+59,3 % gegenüber 2020) an, womit ein langjähriger Rekordwert erreicht wurde. Auch die Förderung an Industriesole aus insgesamt zehn Gewinnungstellen erreichte mit 34,07 Mio. m³ und einem Inhalt von 8,27 Mio. t NaCl (+3,8 % gegenüber 2020) einen neuen Höchstwert. Zusätzlich wurden in sieben Salinen und in mehreren kleineren unkonventionellen Produktionsanlagen 995.203 t Siedesalz (fast konstant gegenüber 2020 und den Vorjahren) aus 565.000 t Steinsalz und 1,84 Mio. m³ Sole produziert (Tab. 37 im Anhang).

Auf Sylt werden jährlich rund 25 t Meersalz aus gereinigtem Nordseewasser gewonnen. In Kiel und anderen Ostseeorten wird Meersalz aus gereinigtem Ostseewasser produziert. Abnehmer dieses Meersalzes ist fast ausschließlich die örtliche Tourismusindustrie.

Die K+S Minerals and Agriculture GmbH (s. o.) ist Europas größter Salzanbieter. Sie verfügt in Deutschland über drei Steinsalzbergwerke an den Standorten Bernburg (Sachsen-Anhalt), Borth (Nordrhein-Westfalen) und Grasleben (Niedersachsen). Die beiden Erstgenannten verfügen zusätzlich noch über eine Saline. Zusätzlich fördert K+S aus dem Solfeld Gnetsch bei Bernburg (Sachsen-Anhalt) als Betreiber auch für verschiedene andere Unternehmen Sole. Das Unternehmen ist der führende Anbieter von Stein- und Siedesalz in Europa.

Die Südwestdeutsche Salzwerke AG gewinnt Steinsalz in ihrem Bergwerk Heilbronn und fördert Sole in Bad Reichenhall sowie in ihrem Solungs-

bergwerk Berchtesgaden (Abbau seit 1517). Siedesalz wird in den Salinen Bad Reichenhall und Bad Friedrichshall, nördlich Heilbronn, produziert.

Die Wacker Chemie AG betreibt ein Steinsalzbergwerk in Stetten (Baden-Württemberg) und die GSES – Glückauf Sondershausen Entwicklungs- und Sicherungsgesellschaft mbH ein weiteres Steinsalzbergwerk in Sondershausen (Thüringen). Zusätzlich meldete erstmals auch die Deusa International GmbH (NDH Entsorgungsbetreiber-gesellschaft mbH) eine geringe Steinsalzförderung im Feld Bleicherode-Sollstedt

Industriesole in teils sehr großem Umfang für die angeschlossene chemische Industrie (Produktion von Chlor, Natronlauge und Soda) wird durch Dow Chemical an den Standorten Stade bei Hamburg und Teutschenthal (Sachsen-Anhalt), durch die Solvay GmbH in Bad Wimpfen bei Heilbronn, die Salzgewinnungsgesellschaft Westfalen mbH & Co. KG (SGW) bei Epe im westlichen Münsterland sowie durch die CIECH Soda Deutschland GmbH & Co. KG in Neustaßfurt (Sachsen-Anhalt) gefördert. Weiterhin gewinnen die niedersächsischen Firmen Natursole Sülbeck Ulrich Birkelbach e. K. in Sülbeck bei Einbeck (Niedersachsen) sowie die Saline Luisenhall GmbH (inkl. Saline) in Göttingen Industriesole bzw. produzieren auch Siedesalz.

Quarz, Quarzsande und -kiese

Quarz dient in Deutschland zur Produktion hochwertiger Gesteinskörnungen, aber auch als Rohstoff zur Herstellung von Spezialgläsern sowie von Roh- und Ferrosilizium. Quarzsande werden u. a. in der Baustoffproduktion, der Wasseraufbereitung, zur Glasherstellung, in der Kunststoffproduktion (glasfaserverstärkte Kunststoffe u. a. für Rotorblätter von Windkraftanlagen), als Gießereisande sowie in der chemischen Industrie verwendet. Im Gegensatz zu den Quarzsanden eignen sich Quarzkiese zur Herstellung von Rohsilizium (als Grundlage für Solarzellensilizium, Halbleitersilizium oder Silikone). Die Rohsiliziumproduktion in Deutschland wurde allerdings im Herbst 2022 aufgrund zu hoher Energiepreise eingestellt. Quarzkiese werden auch in der Wasseraufbereitung und in der Baustoffindustrie verwendet. Quarzmehle sind zudem hochwertige Füllstoffe.

Nach Recherchen der BGR gibt es in Deutschland derzeit zwei Quarz-, fünf Quarzkies- bzw. 26 Quarzsand(stein)produzenten mit zusammen zwei, sechs bzw. 43 Gewinnungsstellen. Die deutsche Produktion von Quarzsanden und -kiesen betrug laut MIRO (2022) im Jahr 2021 ca. 10,7 Mio. t (+9,2 % gegenüber 2020). Etwas über 0,9 Mio. t Quarzsand wurden 2021 exportiert, davon rund 32 % in die Beneluxstaaten sowie knapp 13 % nach Frankreich (Tab. 14 im Anhang). Rund 34.000 t der bundesdeutschen Quarzproduktion wurde für die Herstellung von Roh- bzw. Ferrosilizium genutzt.

Im Jahr 2021 (vorläufige Zahlen BV GLAS 2022) produzierte die deutsche Glasindustrie 7,8 Mio. t Glas und Mineralfasern. Allein an Getränkeflaschen und Gläsern für Nahrungsmittel wurden im Jahr 2021 3,83 Mio. t produziert (BV GLAS 2022). Im Durchschnitt werden ca. 60 % Altglas für die Produktion einer Glasflasche verwendet (BV GLAS 2019). Die Recyclingquote ist in der Glasindustrie somit bei Behälterglas sehr hoch, bei Flachglas noch deutlich geringer. Seit 1970 wurden in Deutschland durch den Einsatz von Altglas weit über 40 Mio. t Quarzsand und mehrere Mio. t Karbonate, Feldspat und Soda eingespart.

Kaolin

Die in Deutschland produzierten Kaoline werden größtenteils in der keramischen Industrie, untergeordnet und seit 2019 stark rückläufig auch in der Papierindustrie als Füllstoff und zur Beschichtung von Papier verwendet. Neben diesen Bereichen wird Kaolin in zahlreichen weiteren Anwendungsgebieten eingesetzt, so z. B. als Bindemittel und als Füllstoff in der chemischen, kosmetischen und pharmazeutischen Industrie. Spitzenreiter unter den Bundesländern in der Kaolinproduktion sind Sachsen sowie Bayern mit seinen Vorkommen in der Oberpfalz. Weitere kleine Kaolintagebaue liegen in Hessen, Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt. Insgesamt wurden in Deutschland im Jahr 2021 nach Meldungen an die Bergbehörden rund 5,3 Mio. t kaolinhaltiges Rohmaterial gefördert. Nach teils komplexer Aufbereitung blieben ca. 864.000 t (+11,5 % gegenüber 2020) verkaufsfähige Kaolinprodukte zurück, die sich zu ca. 40 % auf Rohkaolin und 60 % auf Schlämkaolin verteilen.

Feldspatrohstoffe

Der in Deutschland gewonnene Feldspat wird zu knapp zwei Dritteln in der Keramikindustrie verwendet, ein weiterer bedeutender Abnehmer mit rund 30 % ist die Glasindustrie. Zudem wird Feldspat u. a. als Füllstoff eingesetzt. In Deutschland gibt es nur vier Gewinnungsbetriebe von Feldspat, wovon sich der größte Produzent die Amberger Kaolinwerke Eduard Kick GmbH & Co. KG in Nordbayern und der zweitgrößte, die Saarfeldspatwerke H. Huppert GmbH & Co. KG im nördlichen Saarland befindet. Die bundesdeutsche Gesamtproduktion an Feldspat im Jahr 2021 lag bei 223.007 t (+0,7 % gegenüber 2020).

Pegmatitsand ist ein Verwitterungsprodukt buntsandsteinzeitlicher Arkosen und setzt sich aus einem natürlichen Gemisch von hauptsächlich Quarz, Kalifeldspat und Kaolin zusammen. Der meist sehr niedrige Gehalt an Eisen- und Titanmineralen macht Pegmatitsand zu einem hervorragenden weiß brennenden Basisrohstoff für keramische Massen zur Herstellung von Porzellan, Sanitärkeramik und Fliesen. Pegmatitsand wird nur in Bayern abgebaut, wobei im Jahr 2021 fünf Betriebe eine verwertbare Förderung von 26.697 t Pegmatitsand bzw. Pegmatit (ein Quarz-Feldspat-Gemisch) meldeten (+10,0 % gegenüber 2019). Dazu produzierten in Deutschland vier Betriebe feldspathaltige Quarzsande, die in der Glasindustrie Verwendung finden.

Bentonit

Bentonit ist ein Spezialton und äußerst vielseitig einsetzbar. Die Verwendung ist u. a. davon abhängig, ob der Bentonit sauer, alkalisch, organisch oder nicht aktiviert ist. Bentonit findet Verwendung u. a. als Binder in der Gießereiindustrie, als Spülungszusatz in der Bohrindustrie, als Dichtemittel in der Bauindustrie, bei der Sanierung von Altlasten und als Katzenstreu. Zusätzlich wird Bentonit auch bei der Papierherstellung, der Reinigung und Entfärbung von Mineral- und Speiseölen, Margarine, Wein, Bier und Fruchtsäften (Bleicherde) sowie als Katalysator und Füllstoff in der chemischen Industrie eingesetzt. Die wichtigsten Abbaubetriebe für Bentonit in Deutschland liegen im Raum Moosburg in Südbayern. Dortiges alleiniges Abbaunternehmen mit mehreren Gewinnungsstellen ist die Clariant Produkte (Deutschland) GmbH.

Nach einer Recherche der BGR gibt es noch fünf weitere Produzenten von Bentonit in Deutschland mit Abbaustellen in Hessen und Rheinland-Pfalz. Im Jahr 2021 betrug die gemeldete verwertbare bundesdeutsche Gesamtförderung von Bentonit rund 363.000 t (+9,2 % gegenüber 2020). Daneben werden in Mecklenburg-Vorpommern in zwei Gewinnungsstellen auch noch bentonitische Tone gefördert.

Andere Industriemineralien

Deutschland produziert neben den vorgenannten Industriemineralen noch eine Anzahl weiterer mineralischer Rohstoffe, so z. B. feinkeramische Tone, Schwefel, Kieselerde oder Fluss- und Schwerspat. Zugehörige Produktionsmengen können der Tabelle 37 im Anhang entnommen werden.

Feinkeramische oder auch kaolinitische Tone sind die wichtigsten Ausgangsrohstoffe der keramischen Industrie, finden zum Teil aber auch als Spezialtone in der Feuerfestindustrie, Bau- und Bohrindustrie, Baustoffindustrie und für weitere Spezialanwendungen (z. B. Bleistifttone, Glashafentone) Verwendung. Ein Großteil der Gewinnungsstellen liegt im Westerwald, gefolgt von Nordrhein-Westfalen und Nordbayern.

Schwefel fällt als Nebenprodukt u. a. in der Erdgasaufbereitungsanlage Großenkneten in Niedersachsen an. Diese wird von der ExxonMobil Production Deutschland GmbH im Auftrag der Mobil Erdgas-Erdöl GmbH (ein 100%iges Tochterunternehmen der ExxonMobil) und der BEB Erdgas und Erdöl GmbH zur Reinigung von Sauer gasen betrieben. Daneben werden in fast allen deutschen Mineralö Raffinerien, in drei Kokereien und bei der Solvay Infra Bad Hönningen GmbH aus importierten Vorrohstoffen ebenfalls teils bedeutende Mengen an Schwefel produziert.

Das einzige Vorkommen für Kieselerde befindet sich in Bayern im Raum Neuburg an der Donau. Dortiges Abbaunternehmen ist die Firma Hoffmann Mineral GmbH.

Im Jahr 2021 wurde nach mehrjähriger Unterbrechung durch die Röder Kieselgur Klieken GmbH in Klieken/Sachsen-Anhalt wieder Rohkieselerde gefördert.

Flussspat und Schwerspat wurden im Berichtszeitraum durch die Sachtleben Bergbau GmbH & Co. KG in der Grube Clara im Schwarzwald sowie durch die Erzgebirgische Fluss- und Schwerspatwerke GmbH in der Grube Niederschlag bei Oberwiesenthal im Erzgebirge gewonnen.

Seit 2016 werden aus dem gefluteten ehemaligen Tagebau Goitzsche im Bitterfelder Braunkohlerevier in Sachsen-Anhalt jährlich wieder geringe Mengen Bernstein gewonnen. Die Gewinnung dieses Schmucksteins erfolgt im Nassabbau durch die Goitzsche Bernstein GmbH.

2.9 Steine und Erden

Der heimische Bedarf an Steine und Erden wird weit überwiegend aus eigener Produktion gedeckt (Tab. 37, 39, 40 im Anhang).

Kiese, Sande und gebrochene Natursteine

Kiese, Sande und gebrochene Natursteine werden weit vorwiegend in der Bauindustrie verwendet. Hier dienen sie u. a. als Zuschläge für Beton, Mörtel, Estrich, Asphalt, Kalksandstein oder Porenbeton. Zudem werden sie als Tragschicht- oder Frostschutzmaterial sowie als Füllsande, Drainagekiese, Splitte und Schotter im Straßen-, Tief- und Wegebau sowie im Garten- und Landschaftsbau verwendet. Die Produktionsmenge dieser Massenrohstoffe ist somit direkt vom inländischen Bauvolumen abhängig und unterliegt demnach konjunkturellen Schwankungen.

In den letzten Jahrzehnten hat die BGR in ihren Berichten zur Rohstoffsituation und weiteren Publikationen stets die Angaben des Bundesverbandes Mineralische Rohstoffe e. V. (MIRO) zum Bedarf an Gesteinskörnungen (Sand/Kies, gebrochene Natursteine, Quarzsand) in Deutschland reproduziert. Eine Neuberechnung der bundesdeutschen Produktion von Sand und Kies im Rahmen einer Untersuchung der deutschen Gewinnungssituation dieser Baurohstoffe ergab jedoch, dass in den letzten Jahren stets deutlich mehr Sand und Kies gefördert (Rohförderung) und verwertet wurden, als bisher angenommen. So lagen die Neuberechneten Fördermengen im Jahr 2018 bei 321 Mio. t (Roh) wovon 287 Mio. t verwertbar waren, im Jahr

2019 bei 315 Mio. t (Roh) (283 Mio. t verwertbar), im Jahr 2020 bei 323 Mio. t (Roh) (290 Mio. t verwertbar) und im Jahr 2021 bei 309 Mio. t (Roh) (277 Mio. t verwertbar). Die nicht-verwertbare Differenzmenge besteht aus abschlämmbaren Bestandteilen (Schluff, Ton) sowie vor allem Feinsand und wird vollständig zur Renaturierung und Rekultivierung genutzt.

Die Produktionsmenge von gebrochenen Natursteinen ist nach ersten überschlägigen Neuberechnungen vermutlich unter den bisher berechneten Mengen. Der MIRO geht für das Jahr 2021 von einer Nachfrage nach 219 Mio. t gebrochenen Natursteinen aus. Vermutlich lag die Rohförderung jedoch nur bei 192 Mio. t und die verwertbare Förderung noch einmal rund 25 % darunter. Hiervon waren zudem ca. 27 Mio. t gebrochene Kalksteine, die als gebrannte oder ungebrannte Produkte in der Kalkindustrie, nicht jedoch in der Bauindustrie Verwendung fanden. Bis zum Vorliegen genauerer Daten wird die BGR jedoch weiterhin die Bedarfsmengen des MIRO für gebrochene Natursteine verwenden.

Verglichen mit der Gesamtproduktion von Gesteinskörnungen (Kies, Sand und gebrochener Naturstein) in Deutschland, die im Jahr 2021 bei ca. 487 Mio. t lag (s. o.), sind sowohl die Importe mit ca. 9,7 Mio. t als auch die Exporte mit 21,3 Mio. t eher gering. Dies ist darauf zurückzuführen, dass sich ein Transport dieser Massenrohstoffe über weite Strecken in der Regel wirtschaftlich nicht lohnt. Aufgrund der Schwierigkeit, neue Abbauflächen zu erwerben und diese zeitnah genehmigt zu bekommen, vergrößern sich die Transportweiten der Massenrohstoffe jedoch derzeit.

Kalk-, Dolomit- und Mergelsteine

Karbonatgesteine wie Kalk-, Dolomit- und Mergelstein, zu denen auch Kreide gehört, werden in zahlreichen Industriezweigen eingesetzt. Ein hoher Anteil wird zur Produktion von Zement oder in Form von gebrochenen Natursteinen (siehe Kapitel Kiese, Sande und gebrochene Natursteine) im Baugewerbe und der Baustoffindustrie eingesetzt. Darüber hinaus finden sie in ungebrannter oder gebrannter Form u. a. Verwendung in der Produktion von Eisen, Stahl, Glas und Papier, Mörteln und Putzen, in der land- und forstwirtschaftlichen Düngung, zur Wasseraufbereitung,

als Tierfutter, als Füllstoff in Kunststoffen, Klebstoffen, Farben, Lacken oder keramischen Massen, in der chemischen Industrie sowie zur Herstellung von Nahrungs- und Genussmitteln. Die als Naturwerksteine, z. B. für Fassaden oder Bodenbeläge, verwendeten Karbonatgesteine werden in diesem Kapitel nicht berücksichtigt. In Deutschland wurden im Jahr 2021 ca. 56,2 Mio. t Kalk-, Dolomit- und Mergelsteine inklusive Kreide gefördert, die nicht als gebrochene Natursteine Verwendung fanden (+1,7 % gegenüber 2020). Hinzu kommen für das Jahr 2021 schätzungsweise 103 Mio. t Karbonatgesteine in Form von gebrochenen Natursteinen. Diese Menge beruht auf Schätzungen des MIRO, wonach der Anteil der gebrochenen Karbonatgesteine an der Gesamtmenge der gebrochenen Natursteine bei 47 % liegt. Die in Deutschland geförderten Karbonatgesteine stammen aus über 200 Steinbrüchen.

Rund 40,3 Mio. t der gewonnenen Kalk- und Mergelsteine wurden laut dem Verein Deutscher Zementwerke e. V. (VDZ) im Jahr 2021 in den 54 deutschen Zementwerken zur Produktion von 35,0 Mio. t Zement (-1,4 % gegenüber 2020) eingesetzt (VDZ 2022). Dafür wurden 25,2 Mio. t Klinker produziert (VDZ 2022). Der Inlandsabsatz der deutschen Zementindustrie betrug im Jahr 2021 rund 28,1 Mio. t (-3,3 % gegenüber 2020; VDZ 2022) und ging zu 54 % in die Transportbetonindustrie und zu 23 % zu Herstellern für Betonbauteile. Weitere 7 % werden als Sackzement verkauft (VDZ 2022). Die Zementexporte im Jahr 2021 beliefen sich auf 6,7 Mio. t (+10,1 % gegenüber 2020) und die Zementimporte auf rund 1,1 Mio. t (-1,9 % gegenüber 2020). Bei der Zementherstellung lag Deutschland im Jahr 2020 an 16. Stelle der Weltproduktion. Allerdings ist die deutsche HeidelbergCement AG mit ihren Beteiligungen der weltweit zweitgrößte Zementproduzent.

Von der deutschen Kalkindustrie wurden laut Angaben des Bundesverbandes der Deutschen Kalkindustrie e. V. (BV Kalk) im Jahr 2021 rund 17,7 Mio. t (+2,3 % gegenüber 2020) ungebrannte Karbonatgesteinsprodukte (z. B. Gesteinskörnungen und Steinmehle) verkauft, wovon rund 8,5 Mio. t in Anwendungen außerhalb des Baugewerbes und der Baustoffindustrie gingen (Tabelle 40 im Anhang). Weiterhin wurden von der Kalkindustrie 5,9 Mio. t gebrannte Kalkprodukte verkauft (+5,4 % gegenüber 2020) und der Einbruch im Kalkmarkt im Jahr 2020 zu einem großen Teil

ausgeglichen (BV KALK 2022). Die von den Mitgliedern des BV Kalk produzierten ungebrannten Produkte machten schätzungsweise 15 % und die gebrannten Produkte nahezu 100 % des Gesamtmarktes aus (BV KALK 2022). Während der Absatz ungebrannter Produkte im Jahr 2021 bei Mitgliedern des BV Kalk im Baugewerbe sank (-4,9 %), stieg der Absatz im Bereich der Eisen- und Stahlindustrie sowie im Umweltschutzbereich deutlich an (+21,5 % bzw. +25,9 %, BV KALK 2022). Ein Zuwachs des Absatzes für 2021 ist auch bei den gebrannten Produkten beim Hauptabnehmer, der Eisen- und Stahlindustrie (+8,1 %) und bei den Umweltschutzanwendungen (hier Luftreinhaltung in Kohlekraftwerken +16,3 %) zu verzeichnen sowie darüber hinaus im Baugewerbe (hier Straßen- und Wegebau +13,4 %, BV KALK 2022). Im Jahr 2021 lag der Düngekalkabsatz mit 2.678.120 t (CaO-Äquivalent) 6 % unter dem Wert von 2020, entsprach aber immer noch dem Durchschnitt der letzten zehn Jahre (BV KALK 2022). Dies ist auf die Verunsicherung von Landwirten durch mögliche neue EU-Rahmenbedingungen, schwierige Wetterbedingungen zur Hauptkalkungszeit und steigende Getreide- und Düngemittelpreise seit Herbst 2021 zurückzuführen (BV KALK 2022).

Gips- und Anhydritsteine

Gips- und Anhydritsteine werden überwiegend zu Baugips, Spezialgips, Gipsmischungen, Gipskartonplatten sowie bei der Zementherstellung verarbeitet. Die Gipsindustrie ist somit in besonderem Maße von der Bauindustrie abhängig. Nach Schätzungen des Bundesverbandes der Gipsindustrie (BV Gips) wurden im Jahr 2021 aus etwa 70 Gewinnungsstellen rund 5,47 Mio. t Naturgips und -anhydrit für den Einsatz in der heimischen Gips- und Zementindustrie gewonnen. Zusätzlich wurden im Jahr 2021 rund 0,85 Mio. t Gips- und Anhydritsteine vorwiegend in die europäischen Nachbarländer exportiert (Tab. 9 im Anhang). Dazu wurden in Braun- und Steinkohlekraftwerken im Jahr 2021 laut VGBe energy (vorläufige Werte) zusammen schätzungsweise 4,41 Mio. t REA-Gips produziert (+13,1 % gegenüber 2020). Weiterhin fallen neben REA-Gips in verschiedenen industriellen Prozessen andere synthetische Calciumsulfate, wie z. B. Fluoroanhydrit aber auch Phosphorgips oder Titan-gips an.

Im Jahr 2020 wurden rund 196.000 t RC-Gips verwendet. Davon stammten rund 133.000 t RC-Gips aus internem Produktionsausschuss und rund 63.000 t aus externen Quellen, wie dem Rückbau. Dies entspricht einer Recycling-Quote von knapp 10 %, bezogen auf 641.000 t (2018) anfallende Bauabfälle auf Gipsbasis. Grund für die geringe Recycling-Quote ist, dass die anfallenden Bauabfälle auf Gipsbasis nicht komplett recycelbar sind. Es handelt sich hierbei sowohl um recycelbare Gipsplattenabfälle als auch um ziegel- und betonhaltige Bauabfälle mit geringen Gipsputzhaftungen und andere nicht recycelbare Bauabfälle mit geringen Gipsanteilen. Zudem werden oft auch andere Abfälle wie Porenbeton fälschlicherweise diesem Abfallschlüssel zugeordnet (BV GIPS 2022).

Aktuell wird der jährliche inländische Gipsbedarf (ca. 10 Mio. t) vollständig aus heimischen Rohstoffen gedeckt. Durch das im Juli 2020 beschlossene Kohleausstiegsgesetz (KVBG), mit dem Ziel der Beendigung der Kohleverstromung in Deutschland, wird ein stetiger Rückgang an REA-Gips bis zum Jahr 2038 erwartet. Dieser Wegfall wird aufgrund der nur begrenzt verfügbaren Mengen geeigneter Abfälle auch durch konstante Erhöhung des Anteils an Recycling-Gips (RC-Gips) nicht zu kompensieren sein. Der aufgrund von umfassenden Investitionen im Wohnungsbau und der Infrastrukturausweitung prognostizierte steigende Gipsbedarf (10,3 Mio. t im Jahr 2035) ist daher laut dem Bundesverband Baustoffe – Steine und Erden e. V. und dem Bundesverband der Gipsindustrie zukünftig nur durch eine Erhöhung der Abbauflächen für Naturgipsgewinnung zu decken. Die aktuellen Pläne der Bundesregierung deuten auf einen Ausstieg aus der Kohleverstromung bereits für das Jahr 2030 hin, wodurch die Problematik des REA-Gips-Wegfalls für die heimische Gipsindustrie noch einmal deutlich verstärkt wird.

Nach Verbandsangaben wurden in Deutschland im Jahr 2019 rund 59 % des Gips- und Anhydritsteins für die Herstellung von Gipszeugnissen für den Bau und etwa 28 % für die Zementherstellung verwendet. Weitere 13 % gingen in den Export. Vom erzeugten REA-Gips gingen im selben Jahr etwa 72 % in Gipszeugnisse für den Bau, etwa 21 % in den Export und rund 4 % in die Zementherstellung. Die weiteren Anteile wurden in anderen Bereichen, beispielsweise als Füllmaterial im Landschaftsbau, eingesetzt (BBS 2022).

Andere Steine und Erden

Zu den weiteren in Deutschland gewonnenen Steine und Erden zählen grobkeramische Tone (für die Produktion von Klinkern, Dachsteinen sowie Vor- und Hintermauersteinen), Naturwerksteine (als Fassaden-, Wand- und Fußbodenplatten, Fensterbänke, Treppenstufen und Grabsteine), Dachschiefer (für Dach- und Wandverkleidungen) und sonstige Schieferprodukte (Schiefermehle und -splitte) sowie vulkanische Lockergesteine verschiedenster Art (Lavasand, Lavaschlacke, Trass, Tuff, Bims), wobei letztere vor allem der Produktion von Leichtbaustoffen (z. B. Leichtbetonsteinen) dienen. Produktionszahlen dieser weiteren Steine und Erden sind der Tabelle 37 im Anhang zu entnehmen.

Seit 1883 gewinnt im Wesergebirge die Barbara Erzbergbau GmbH in Porta Westfalica (Nordrhein-Westfalen) Eisenerz in Form eines eisen-schüssigen Korallenooliths. Im vergangenen Jahr (2021) wurden insgesamt 488.443 t Eisenerz aus zwei Tiefbaugruben (Grube Wohlverwahrt-Nammen 233.403 t und Grube Bergmannsglück 872 t) sowie einem Tagebau (Wülpkers Egge 254.168 t) gefördert. Das abgebaute Eisenerz wird als Rohstoff für den Garten- und Landschaftsbau und die Beton- und Zementindustrie sowie für den Bau von Infrastruktur verwendet (BARBARA 2022 sowie pers. Mitteilung). Im Westen von Sachsen-Anhalt wurde eine geringe Menge an Eisenerz durch den Rückbau einer Feinerzhalde gewonnen. Das Erz wird als Zuschlagstoff u. a. in der Ziegelindustrie und bei der Zementherstellung verwendet.

Bauabfälle

Den überwiegenden Anteil an den ungefährlichen mineralischen Bau- und Abbruchabfällen von insgesamt 218,8 Mio. t im Jahr 2018 (KREISLAUFWIRTSCHAFT BAU 2021) machten Boden und Steine aus (59,6 %) gefolgt von Bauschutt (27,3 %), Straßenaufbruch (6,4 %) und Baustellenabfällen (6,4 %). Der Rest entfiel auf Bauabfälle auf Gipsbasis (0,3 %) (vergl. Abb. 2.12).

73,3 Mio. t der Gesamtmenge wurden 2018 recycelt, das entspricht etwa einem Drittel. Die Unterschiede zwischen den Fraktionen sind jedoch sehr groß. Während 93,2 % des Straßenaufbruchs und 77,9 % des Bauschutts recycelt wurden, liegen die Werte für Boden und Steine (10,2 %), Bau-

stellenabfälle (1,8 %) und Bauabfälle auf Gipsbasis (4,7 %) deutlich darunter. Rechnet man jedoch die verwerteten Anteile (z. B. Verfüllung) hinzu, so wurden 2018 196,3 Mio. t recycelt oder verwertet, das entspricht ca. 89,7 % der Gesamtmenge. Im Durchschnitt werden rund 50 % der Recyclingbaustoffe im Straßenbau, 23 % im Erdbau, 22 % in der Asphalt- und Betonherstellung und 5 % im Deponiebau eingesetzt (alle Daten KREISLAUFWIRTSCHAFT BAU 2021).

3 Aktuelle Situation auf den Rohstoffmärkten

3.1 Entwicklung der Weltwirtschaft

Bedingt durch die COVID-19-Pandemie ist die Weltwirtschaft im Jahr 2020 um 3,3 % geschrumpft (THE WORLD BANK 2022). Nach einem historischen Einbruch im zweiten Quartal 2020 setzte dann im zweiten Halbjahr 2020 eine erneute deutliche Belebung der Weltwirtschaft ein. Das Berichtsjahr war mit einem Wachstum von 5,7 % durch eine sehr deutlich anziehende Weltwirtschaft gekennzeichnet. Es handelt sich damit um das stärkste Wachstum im Anschluss an eine Rezession der letzten 80 Jahre. Nach zwei Jahren pandemiebedingter Einflüsse auf den globalen Handel, befindet sich die Weltkonjunktur derzeit vor allem bedingt durch den russischen Angriffskrieg in der Ukraine, im Abschwung. Auch die strikte Null-COVID-Strategie der chinesischen Regierung wirkt sich negativ auf das wirtschaftliche Geschehen aus. Für das Folgejahr wird daher eine nur moderate Expansion von 2,9 % erwartet (THE WORLD BANK 2022).

Im Euroraum ist die Wirtschaft im Jahr 2020 sehr deutlich um 6,4 % geschrumpft. Im Berichtsjahr erfolgte dann ein kräftiger Zuwachs von 5,4 % und für das Jahr 2022 wird ein moderates Wachstum von 2,5 % prognostiziert. Die deutsche Wirtschaft ist im Jahr 2021 um 2,6 % gewachsen. Im Jahr 2022 führte die im Zuge des Kriegs in der Ukraine und der westlichen Sanktionen gegen Russland entstandene Energiekrise zu einer Revision der zunächst höheren Wachstumserwartungen im Jahr 2022 auf nun lediglich 1,4 % (PROJEKTGRUPPE GEMEINSCHAFTSDIAGNOSE 2022). Für das Folgejahr wird nun davon ausgegangen, dass die deutsche Wirtschaft um 0,4 % schrumpft.

Nachdem die Wirtschaft in Japan in den Jahren 2019 und 2020 um 0,2 % bzw. um 4,7 % geschrumpft ist, hat das BIP im Berichtsjahr um 1,7 % moderat zugelegt. Auch für das Jahr 2022 wird ein moderates Wachstum von 1,7 % erwartet. Nach einem Rückgang von 3,4 % im Vorjahr ist die Wirtschaftsleistung der USA im Jahr 2021 um 5,7 % deutlich gewachsen. Im Folgejahr wird eine moderate Expansion des BIP um 2,5 % prognostiziert. Die Wirtschaft der Russischen Föderation ist

im Jahr 2021 um 4,7 % gewachsen. Für das Jahr 2022 wird ein signifikanter Rückgang des BIP von 8,9 % erwartet.

Die durch die COVID-19-Pandemie verursachte Schrumpfung der Wirtschaft der Schwellenländer fiel im Jahr 2020 mit 1,6 % vergleichsweise niedrig aus. Für das Berichtsjahr wurde ein kräftiger Zuwachs von 6,6 % erreicht. Im Jahr 2022 wird ein BIP-Wachstum von 3,4 % prognostiziert.

In den Vorjahren war China der globale Wachstumsmotor. Bereits im Jahr 2019 kam es mit 6,0 % zu einer Verlangsamung des Expansionstempos (THE WORLD BANK 2022). Im Jahr 2020 war das Land mit einem moderaten Zuwachs von 2,3 % aber die einzige große Volkswirtschaft, die ein Wachstum verzeichnete. Im Berichtsjahr erreichte die Wirtschaftsleistung eine kräftige Expansion von 8,1 %. Für das Folgejahr wird ein Wachstum von 4,3 % prognostiziert. Nach den zuletzt hohen Wachstumsraten der Vorjahre schrumpfte das BIP in Indien im Jahr 2020 mit 6,6 % sehr deutlich. Für das Folgejahr wird aber wieder ein deutlicher Zuwachs von 8,7 % erwartet.

Im Vorjahr ist die Wirtschaft in Lateinamerika und der Karibik um 6,4 % geschrumpft. Insbesondere die argentinische und die mexikanische Volkswirtschaft sind mit 9,9 % bzw. 8,2 % sehr deutlich geschrumpft. Damit erlebte die Wirtschaftsleistung in Argentinien nun im dritten Jahr in Folge einen Rückgang. Auch das BIP in Brasilien ist im Jahr 2020 um 3,9 % geschrumpft. Im Berichtsjahr ist die Wirtschaftsleistung in Lateinamerika und der Karibik mit 6,7 % wieder deutlich gewachsen. Für das Folgejahr wird ein moderates Wachstum von 2,5 % prognostiziert.

Nach leichten Zuwächsen in den Vorjahren ist die Wirtschaft des Mittleren Ostens und Nordafrikas im Jahr 2020 um 3,7 % geschrumpft. Im Berichtsjahr wurde ein BIP-Wachstum von 3,4 % erreicht. Für das Folgejahr wird ein Zuwachs von 5,3 % prognostiziert (THE WORLD BANK 2022).

Im Jahr 2021 ist das Welthandelsvolumen nach Angaben der Welthandelsorganisation (WTO 2022a) um 9,8 % sehr deutlich gewachsen.

Für das Jahr 2022 wird mit einer deutlichen Zunahme des globalen Handelsvolumens um 3,5 % gerechnet (WTO 2022b). Unsicherheiten bestehen vor allem hinsichtlich des weiteren Verlaufs des russischen Angriffskriegs in der Ukraine, der Inflation sowie der hohen Energiepreise.

3.2 Entwicklung der Rohstoffpreise

Seit Ende 2014 gaben die Rohstoffpreise mehrheitlich deutlich nach und erreichten im Jahreswechsel 2015/2016 einen zwischenzeitlichen Tiefstand (Abb. 3.1). Während sich die Preise der börsennotierten Industriemetalle im Jahr 2016 uneinheitlich entwickelten, legten sie in den Jahren 2017 und 2018 mehrheitlich sehr deutlich zu. Im Jahr 2019 sind die Preise für viele Rohstoffe aber wieder gefallen. Die COVID-19-Pandemie führte dann Anfang 2020 zu einem deutlichen Preisverfall. Seit Mitte 2020 sind die Preise im Jahresverlauf aber auf breiter Front wieder deutlich gestiegen. Dieser Trend setzte sich im Berichtsjahr und auch Anfang 2022 weiter fort.

Die Preise für die hier betrachteten Rohstoffe sind im Berichtsjahr bis auf nur wenige Ausnahmen sehr deutlich gestiegen. Die Jahresdurchschnittspreise aller wichtigen Industriemetalle haben, nach Abschlagen im Vorjahr, im Jahr 2021 zugelegt. So verteuerte sich Kupfer im Berichtsjahr im Jahresdurchschnitt um 51,0 % (Tab. 2 im Anhang). Der Preis für Zinn legte im gleichen Zeitraum sogar um 90,2 % zu. Auch die Jahresdurchschnittspreise von Zink (+32,7 %), Nickel (+34,2 %), Blei (+20,8 %) und Aluminium (+45,5 %) haben sich 2021 sehr deutlich verteuert. Der Jahresdurchschnittspreis für Eisenerz hat nun bereits im dritten Jahr in Folge (+47,8 %) deutlich zugelegt. Auch die Durchschnittspreise der Ferrolegierungen haben im Jahr 2021 mehrheitlich deutlich zugelegt, insbesondere die Notierungen von Ferrosilizium (+79,2 %), Ferromolybdän (+74,1 %), Ferrochrom (+55,3 %) und Ferromangan (+53,1 %).

Wie sich die Rohstoffpreise mittelfristig verhalten, insbesondere die Preise für die konjunkturabhängigen Industriemetalle, bleibt abzuwarten. Insbesondere China hat mit seiner enormen Rohstoffnachfrage seit Jahren einen wesentlichen Einfluss auf die Rohstoffmärkte.

Die Jahresdurchschnittspreise der Edelmetalle haben sich im Jahr 2021 verteuert. So notierte der

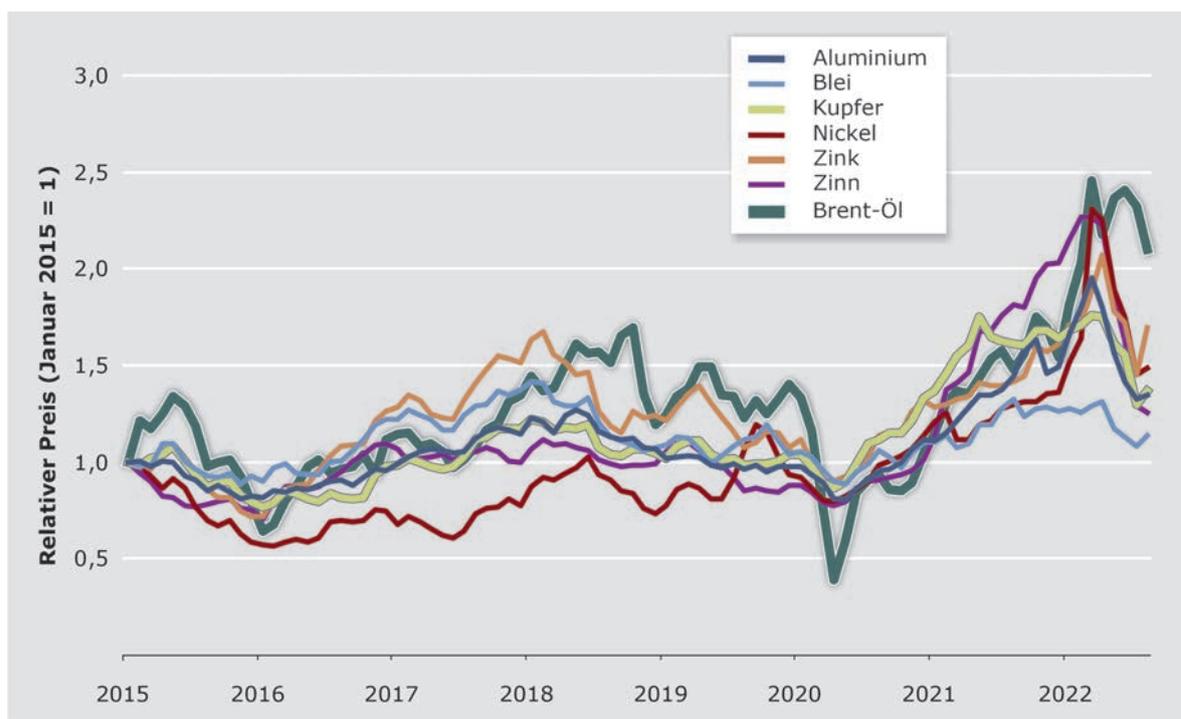


Abb. 3.1: Relative Preisentwicklung für wichtige Industriemetalle und Erdöl seit 2015.

Goldpreis mit 1.801,92 US\$/troz um 2,0 % über dem Vorjahreswert. Palladium (+9,1 %) verteuerte sich bereits im fünften Jahr in Folge deutlich. Auch Silber legte um 22,7 % auf einen Preis von 25,16 US\$/troz zu. Der Jahresdurchschnittspreis von Platin hat im Jahr 2021 gegenüber dem Vorjahreswert um 23,4 % zugelegt. Den deutlichsten Zuwachs mit 80,3 % verzeichnete Rhodium, das sich nun im fünften Jahr in Folge verteuert hat.

Während die Preisentwicklung der Industriemetalle und Stahlveredler stark konjunkturabhängig ist, unterliegen Hochtechnologiemetalle, die vor allem in Zukunftstechnologien Verwendung finden, zumeist technologie- und spekulationsbedingten, oft kurzfristigen Preispeaks, d. h. zeitlich begrenzten hohen Preisvolatilitäten. Nach der Preisrally bei den Seltenen Erden, mit Preishöchstständen im Jahr 2011 und außergewöhnlich hohen Preisvolatilitäten im Verlauf der letzten Jahre, hat sich die Situation zuletzt weiter entspannt. Während sich die Preise in den Jahren 2017 und 2018 uneinheitlich entwickelten, haben sich die Notierungen in den Jahren 2019 und 2020 z. T. sehr deutlich verbilligt. Im Berichtsjahr sind die Jahresdurchschnittspreise nun mehrheitlich deutlich gestiegen (Tab. 2 im Anhang). Lediglich Cerium (-19,7 %) und Lanthanum (-11,0 %) haben sich im Berichtsjahr verbilligt.

Bei den für die Elektromobilität wichtigen Rohstoffen haben sich die Preise von Kobalt (+63,2 %) und Lithiumkarbonat (+186,8 %) im Berichtsjahr sehr deutlich verteuert. Auch bei den Elektronikmetallen sind die Jahresdurchschnittspreise im Jahr 2021 gestiegen. So verzeichneten Gallium (+96,8 %), Germanium (+27,3 %) und Indium (+41,9 %) deutliche Preisaufschläge.

Die Notierungen der Industriemineralien haben sich im Berichtsjahr mehrheitlich verteuert. Hier verzeichneten vor allem Schwefel (+193,8 %) und Phosphat (+61,8 %) deutliche Preisaufschläge. Die Preise für metallurgischen Flussspat (-1,5 %) und Kalisalz (-3,5 %) haben sich im Jahr 2021 leicht verbilligt.

Nach einem außerordentlich turbulenten Pandemiejahr 2020 hat sich der Erdölmarkt im Jahr 2021 weitgehend stabilisiert. Trotz weiterhin bestehender wirtschaftlicher Unsicherheiten infolge neuer COVID-19-Varianten, nahm die Nachfrage aufgrund der Lockerung pandemiebedingter

Beschränkungen und der wachsenden Wirtschaft zu.

Die weltweite Erdölproduktion stieg langsamer als die Nachfrage. Dies führte im Jahresverlauf zu beinahe konstant steigenden Preisen. Der langsamere Anstieg der Produktion war hauptsächlich auf die Ende 2020 begonnenen OPEC+-Rohölförderkürzungen zurückzuführen. Die OPEC und andere Länder wie die Russische Föderation, die ihre Produktion mit der OPEC koordinieren (als OPEC+ bezeichnet), kündigten im Dezember 2020 an, dass sie die Produktionssteigerungen während des gesamten Jahres 2021 weiter begrenzen würden, um die Rohölpreise zu stützen. Im Jahresdurchschnitt betrug der Preis für die US-amerikanische Referenzsorte WTI 68,16 US\$/bbl (EIA 2022). Damit lag der Preis im Jahr 2021 rund 74 % höher als im Vorjahr (rund 39 US\$/bbl).

Die Grenzübergangspreise für nach Deutschland importiertes Erdöl reflektieren den Anstieg der Erdölpreise. Im Jahr 2021 mussten durchschnittlich 436,21 € je Tonne importiertes Erdöl gezahlt werden. Dies waren etwa 57 % bzw. 157,83 € je Tonne mehr als im Vorjahr (BAFA 2022b). Die Gesamtkosten der deutschen Rohölimporte beliefen sich rechnerisch auf rund 35,5 Mrd. €.

Nach vorläufigen Berechnungen des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA 2022e) ist der durchschnittliche Grenzübergangspreis für Erdgas 2021 im Vergleich zum Vorjahr um rund 207 % auf 7.067 €/TJ Erdgas gestiegen (Tab. 1 im Anhang). Der Wert der Erdgasimporte nach Deutschland betrug im Jahr 2021 rechnerisch 35,44 Mrd. €. Die Bedeutung des kurzfristigen Handels an den Spotmärkten und damit auch dessen Einfluss auf die Erdgasimportpreise nimmt etwa seit 2010 stetig zu.

Der jahresdurchschnittliche Preis für importierte Kraftwerkskohlen (VDKI 2022) belief sich im Jahr 2021 auf rund 119 €/t SKE und fiel damit fast doppelt so hoch (+88,9 % gegenüber 2020) wie im Vorjahr aus. Die Preise für Koks- und Koks veränderten sich dagegen weniger stark. Der jahresdurchschnittliche Preis für Koks erhöhte sich gegenüber dem Vorjahr um 2,3 % auf 128,33 €/t. Der jahresdurchschnittliche Preis für Koks belief sich auf 268,1 €/t (+28,6 % gegenüber 2020) (DESTATIS (versch. Jg. a), VDKI 2022).

Die nordwesteuropäischen jahresdurchschnittlichen Spotpreise für Kraftwerkskohlen erhöhten sich von 50,28 US\$/t im Jahr 2020 um rund 68 US\$/t (+135 %) auf 118,38 US\$/t im Jahr 2021. Nach vorläufigen Schätzungen erhöhten sich die Kohlenimporte der EU-27-Länder + Großbritannien im Jahr 2021 auf 110,6 Mio. t und fielen somit rund 16 % höher als im Vorjahr aus (EURACOAL 2022, VDKI 2022).

3.3 Nachfrage- und Angebots-trends

Nachfragetrends

Wie in den Vorjahren war China auch im Jahr 2021, nach dem Einbruch der Weltwirtschaft im Zuge der COVID-19-Krise im Jahr 2020, der wesentliche Weltwirtschaftsmotor und auch maßgeblicher Treiber der Rohstoffnachfrage.

Während Aluminiumraffinate im Jahr 2021 eine deutlich gestiegene Nachfrage erfuhr (+8 %), stagnierte die Nachfrage nach Kupferraffinate (+1 %). Auch der Bedarf an Nickelraffinate erreichte mit einem Plus von 16 % gegenüber dem Vorjahr wieder einen deutlichen Anstieg. Der starke Anstieg der Nachfrage nach Bleiraffinate (+22 %) wurde größtenteils durch China generiert. Auch Zinkraffinate wurde 2021 stärker nachgefragt (+6 %), während der Bedarf an raffiniertem Zinn leicht rückläufig war (-2 %).

Nach einem bereits starken Anstieg der Nachfrage nach Nickel für die Edelstahlproduktion in Indonesien in den vergangenen Jahren, stieg die dortige Nachfrage 2021 um 79 %, so dass das Land auch 2021 der weltweit zweitgrößte Verbraucher war (Abb. 3.2).

China stand im Jahr 2021, außer bei Erdöl (Platz 2 hinter den USA), weiterhin weltweit an erster Stelle der Verbraucherländer wichtiger Industrierohstoffe (Abb. 3.2). Während im Jahr 2001 die chinesische Nachfrage nach Aluminium, Blei, Kupfer und Nickel noch hinter der der USA rangierte, ist China bereits zehn Jahre später nicht nur bei diesen Industriemetallen mit deutlichem Abstand der bedeutendste Nachfrager, sondern auch bei den anderen Industriemetallen. Die USA rangieren

heute bei den wichtigen Industrierohstoffen mehrheitlich hinter China auf Rang 2. Im Jahr 2001 gehörte Deutschland bei allen wichtigen Industriemetallen noch zu den fünf größten Nachfrageländern. Deutschland zählt auch weiterhin zu den fünf größten Verbrauchern bei den Industriemetallen Aluminium, Kupfer und Zinn. Beim Verbrauch von Blei lag Deutschland im globalen Vergleich auf Rang 6 und bei Nickel und Zink jeweils auf Rang 7.

Seit Anfang des neuen Jahrtausends ist China zum Land mit dem größten Einfluss auf die Rohstoffmärkte aufgestiegen, während die klassischen Industriestaaten (vor allem die USA) stark an Einfluss verloren haben. Kein Land hatte jemals zuvor einen so starken Anstieg des Einflusses auf der Nachfrageseite zu verzeichnen wie China (Abb. 3.2). Insbesondere in der ersten Dekade des neuen Jahrtausends ist die Nachfrage des Landes sprunghaft gestiegen und führt dazu, dass China bei allen wichtigen Industrierohstoffen außer bei Erdöl zum führenden Verbraucher aufgestiegen ist.

Langfristig wird aufgrund der industriellen Entwicklung und des Aufbaus von Infrastrukturen in den Schwellenländern, insbesondere in China, eine dauerhaft hohe absolute Nachfrage bei den Energierohstoffen und mineralischen Rohstoffen sowie konjunkturbedingte Preisvolatilitäten bei den Industrierohstoffen erwartet. Die Rohstoffnachfrage aus China wird dabei aufgrund geringerer Wachstumsraten in Zukunft nicht mehr so stark zunehmen wie in den vergangenen Jahren.

Im Vergleich zu China ist der Einfluss der drei anderen BRIC-Staaten Brasilien, der Russischen Föderation und Indien auf die globale Rohstoffnachfrage weiterhin relativ gering. Dies wird voraussichtlich auch in den kommenden Jahren so bleiben. Zuletzt war die Nachfrage nach wichtigen Industrierohstoffen in Brasilien und in der Russischen Föderation mehrheitlich sogar rückläufig.

Diese Länder werden als wichtige Bergbauländer in den kommenden Jahren somit eher das Angebot als die Nachfrage nach mineralischen Rohstoffen beeinflussen. Zumindest für Indien ist festzustellen, dass es sich bei den Metallrohstoffen als Verbraucher unter den Top 10 etabliert hat und dass seine absolute Nachfrage nach Metallen mehrheitlich stetig zunimmt. So gehört Indien mittlerweile bei den Industriemetallen weltweit zu den zehn

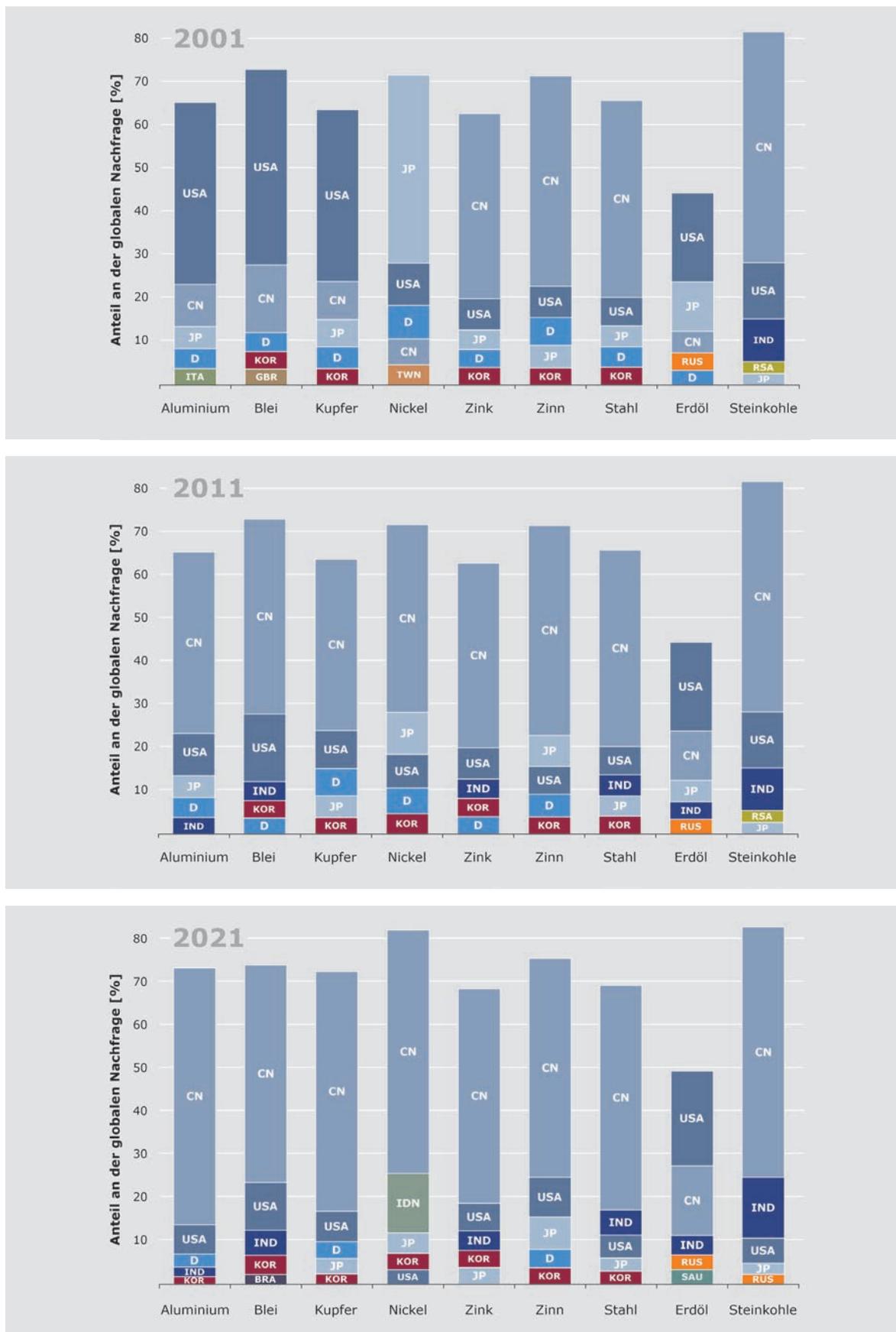


Abb. 3.2: Anteil der fünf größten Länder an der globalen Nachfrage wichtiger Industrierohstoffe in den Jahren 2001, 2011 und 2021 (CN = China, JP = Japan, KOR = Republik Korea, IND = Indien, IDN = Indonesien, RUS = Russische Föderation, SAU = Saudi-Arabien, D = Deutschland, RSA = Republik Südafrika, ITA = Italien, GBR = Großbritannien, TWN = Taiwan).

größten Verbrauchern, z. B. Rang 2 bei Stahlerzeugnissen und Steinkohle, Rang 3 bei Zink, Blei und Erdöl, Rang 4 bei Aluminium und Rang 6 bei Nickel. Wie sich Indien bezüglich der Rohstoffnachfrage mit der Auflage ambitionierter Infrastrukturprogramme entwickelt, bleibt abzuwarten. Weiterhin große Nachfrager nach Metallrohstoffen sind neben den bereits genannten Ländern, Japan und die Republik Korea.

Durch die Entwicklung einzelner Zukunftstechnologien – bei gleichzeitig geringer Angebotselastizität bei der Rohstoffgewinnung – kann es auch zukünftig zu Nachfrageschüben bei einzelnen mineralischen Rohstoffen und damit verbunden zu einer sprunghaften Änderung der Rohstoffpreise kommen. Dies ist besonders bei den als Beiprodukten gewonnenen Hochtechnologiemetallen der Fall. Derartige Sondersituationen werden aufgrund nicht vorhersehbarer Innovations sprünge in der Technologieentwicklung auch zukünftig auftreten.

Außerdem können Handels- und Wettbewerbsverzerrungen zu Rohstoffpreispeaks führen, wie z. B. in der Vergangenheit das indonesische Exportverbot für Nickelerze oder Exportbeschränkungen Chinas bei Seltenen Erden gezeigt haben.

Angebotstrends

Die weltweiten Explorationsaktivitäten lassen sich über die Entwicklung der globalen Explorationsausgaben abschätzen (Abb. 3.3). Die Explorationsausgaben für die Entwicklung neuer Rohstoffprojekte im Bereich der Nichteisenmetalle (ohne Aluminium, aber inklusive Uran) sowie der Edelmetalle, ausgewählter Industriemineralien (vor allem Kalisalz, Phosphate, Seltene Erden) und Edelsteine (Diamanten), erreichten nach einem Allzeithoch 2012 im Jahr 2016 einen Tiefpunkt. In den folgenden Jahren stiegen die Explorationsausgaben wieder bevor sie 2020 Pandemie-bedingt um etwa 10 % gegenüber 2019 sanken. Im Jahr 2021 konnten wieder deutlich steigende Explorationsausgaben verzeichnet werden, da Maßnahmen im Zusammenhang mit der COVID-19-Pandemie zurückgefahren wurden und eine deutliche wirtschaftliche Erholung einsetzte. Die Investitionen von 11,24 Mrd. US\$ lagen 35 % höher als im Vorjahr, erreichten aber nur gut die Hälfte der Ausgaben von 2012.

Der Hauptanteil der Investitionen in die Rohstoffexploration wurde von großen Bergbauunternehmen getätigt (rund 50 %). Der Anteil der sogenannten Junior-Explorationsunternehmen an den weltweiten Explorationsausgaben lag bei ca. 37 %.

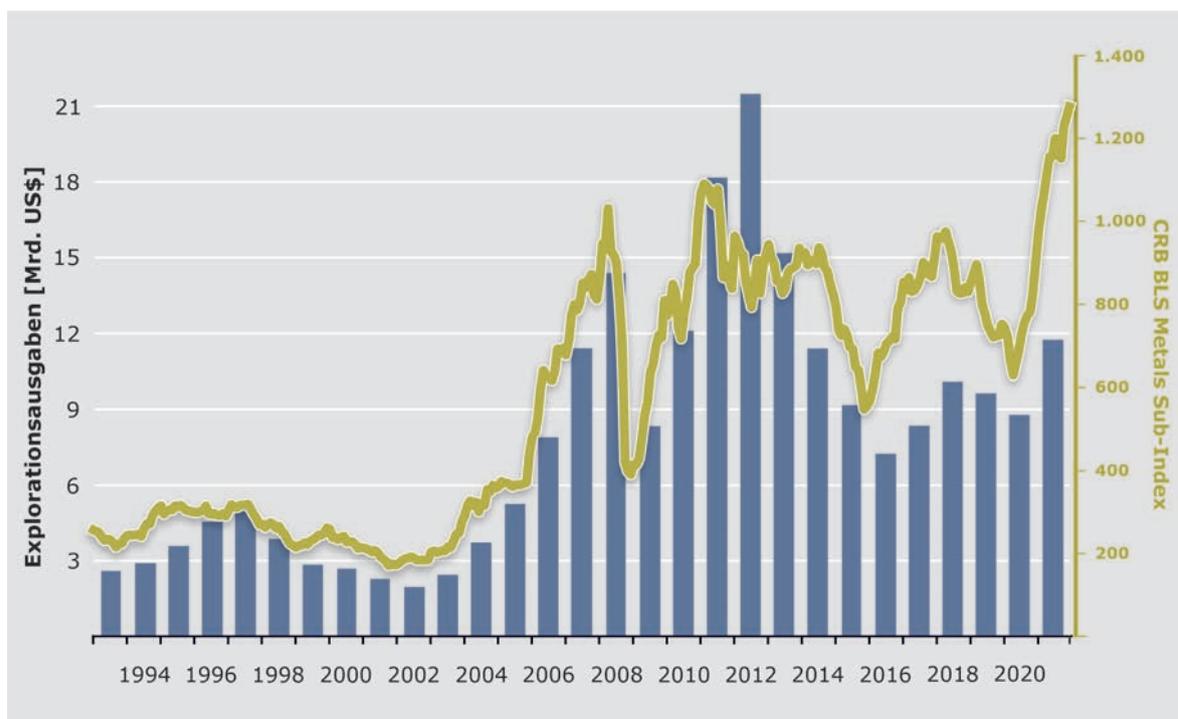


Abb. 3.3: Entwicklung der Explorationsausgaben für neue NE-Metall-Rohstoffprojekte und Verlauf des CRB BLS Metals-Sub-Indexes.

Für das Jahr 2022 werden weiter steigende Explorationsausgaben erwartet. Negative Auswirkungen auf die Budgets zur Erkundung neuer Lagerstätten könnte aber der russische Krieg gegen die Ukraine haben.

Im Jahr 2021 entfiel der überwiegende Teil der weltweiten Explorationsausgaben auf Gold (etwa 55 %); gefolgt von Kupfer (21 %), Silber (6 %), Blei und Zink (4 %) und Nickel (4 %). Gold und Silber profitierten stark von gestiegenen Explorationsbudgets (Gold +42 %, Kupfer +21 %). In die Erkundung von Nickellagerstätten flossen gegenüber 2020 um insgesamt 27 % höhere Ausgaben. Für Lithium und Kobalt stiegen die Investitionen um 25 bzw. 27 %.

Mit einem globalen Anteil von 24 % wurden die höchsten Explorationsausgaben auch im Jahr 2021 wieder in Lateinamerika getätigt. Dies bedeutete einen Anstieg der Investitionen gegenüber dem Vorjahr um 29 %. Im Berichtsjahr war Mexiko das Land, in das der größte Anteil der Explorationsausgaben in Südamerika floss (38 % des regionalen Budgets). Die weiteren Länder in die investiert wurde, waren neben Chile und Peru, Brasilien, Argentinien, Ecuador und Kolumbien. Auf diese sieben Länder entfielen 92 % der regionalen Ausgaben. Der Großteil der Ausgaben in der Region floss in die Aufsuchung und Erkundung von Gold- und Kupfervorkommen.

Nach Australien flossen 2021 17 % der globalen Explorationsausgaben (+3,9 % gegenüber 2020). Besonders die Budgets für die Gold- und Kupferexploration verzeichneten einen deutlichen Anstieg. Zusammen flossen etwa 80 % der Ausgaben in die Aufsuchung und Erkundung von Kupfer- und Goldvorkommen. Der Großteil der Ausgaben wurde in Westaustralien eingesetzt (ca. 70 % des regionalen Budgets).

Auch in Europa und Asien (insgesamt 17 % der globalen Explorationsausgaben) standen Gold und Basismetalle im Zentrum der Investitionen. Allerdings konnten auch die Explorationsbudgets für Nickel und Lithium überdurchschnittliche Zuwächse verzeichnen. Die meisten Investitionen in die Exploration in dieser Region flossen in die Russische Föderation (ca. 5 % der globalen Ausgaben) und nach China (ca. 4 % der globalen Ausgaben).

Die Explorationsausgaben in Kanada stiegen 2021 um 62 % auf über 2 Mrd. US\$. Damit erhielt das Land knapp 19 % des globalen Budgets. Ontario, Quebec und British Columbia waren die drei Provinzen, in die die meisten Investitionen in der Exploration flossen. Bevorzugte Ziele der Exploration waren Gold und Kupfer.

Auch die in den USA getätigten Explorationsausgaben stiegen 2021 um 37 % an. Damit flossen 11 % der globalen Ausgaben in die USA, hier vornehmlich in die Staaten Nevada und Arizona. Über 80 % dieser Investitionen wurden zur Erkundung von Gold- und Kupfervorkommen eingesetzt.

In Afrika wurde 2021 ein geringerer Anstieg der Explorationsausgaben als in anderen Regionen verzeichnet (Zuwachs gegenüber 2020: +12 %). Die Steigerung ist im Wesentlichen auf gestiegenen Investitionen in die Exploration auf Gold zurückzuführen. Die Budgets für Kupfer, Diamanten, Blei und Zink sowie Lithium waren im Berichtsjahr rückläufig. Hauptsächlich wurde in der Demokratischen Republik Kongo und der Côte d'Ivoire investiert. Auch die Investitionen in Mali und Burkina Faso stiegen. Der Schwerpunkt der Explorationsausgaben lag dort auf Gold.

Auch der der Region Pazifik/Südostasien wurden im Berichtsjahr hauptsächlich steigende Explorationsausgaben verzeichnet (+12 %), die allerdings hinter dem weltweiten Durchschnitt zurückblieben. Die Investitionen flossen mehrheitlich in die Erkundung von Kupfer-, Nickel- und Goldvorkommen in Indonesien und Papua-Neuguinea.

Nach Beendigung der COVID-19 bedingten Lockdowns und Restriktionen erholte sich der Bergbausektor 2021 weitgehend. Die wirtschaftliche Erholung und der damit einhergehende Nachfrageschub sowie steigende Rohstoffpreise führten zu deutlich gestiegenen Explorationsausgaben im Jahr 2021.

Nachdem die verstärkte Nachfrage nach Batterien, insbesondere für den Sektor der Elektromobilität, in den vergangenen Jahren zu Steigerungen der Explorationsausgaben für Lithium und Kobalt geführt hatten, sanken diese 2020 deutlich. Im Berichtsjahr stiegen die Ausgaben für Lithium und Kobalt wieder (Lithium +25 %, Kobalt +27 %), blieben aber noch hinter der Steigerung bei anderen Rohstoffen zurück.

Im Vergleich zum Vorjahr nahmen die Fördermengen für Chromit, Blei, Zink, Zinn, Nickel, Kupfer und Kalisalz zum Teil deutlich zu. Bei den wichtigsten Industrierohstoffen blieb nur die Förderung von Bauxit leicht hinter dem Vorjahr zurück. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um einen Nachholeffekt nach einer pandemiebedingt verminderten industriellen Produktion im Vorjahr. Demnach reagierte der Bergbausektor mehrheitlich auf die im Berichtsjahr deutlich zunehmende Nachfrage und die hohen Rohstoffpreise. Ob die Rohstoffnachfrage als auch damit einhergehend die Rohstoffpreise mittel- bis langfristig weiter steigen werden, bleibt besonders vor dem Hintergrund der wirtschaftlichen Erholung nach der COVID-19-Krise, den anhaltenden Herausforderungen in den globalen Lieferketten und politischen Spannungen, abzuwarten. Generell wird ein zusätzliches Angebot aus neuen Standorten aber nur mit der üblichen „Lead Time“ (Zeitraum von der Exploration bis zur Rohstoffproduktion), die für Industriemetalle etwa 10 – 15 Jahre beträgt, den Markt erreichen. Projekte können sich durch die derzeitige Krise aber verzögern.

Als wichtigster Rohstofflieferant steht die internationale Bergbauindustrie auch weiterhin großen Herausforderungen gegenüber. Der teilweise limitierte Zugang zu neuen Explorationsgebieten in politisch instabilen oder schwer zugänglichen Regionen, durch die Berücksichtigung notwendiger Umweltauflagen und sozialer Aspekte bedingte lange Genehmigungsverfahren, als auch die oft fehlende Akzeptanz für die Rohstoffgewinnung in den Industrienationen, erschweren den Explorationsfortschritt vor allem für Rohstoffe, die für Hochtechnologieanwendungen benötigt werden.

Zunehmendes Recycling leistet einen deutlichen Beitrag zur Verbesserung des globalen Rohstoffangebots. Solange aber die Weltbevölkerung und die Weltwirtschaft langfristig wachsen, wird der Recyclingsektor das Angebot an Rohstoffen nur in begrenztem Maße ergänzen.

Situation der deutschen verarbeitenden Industrie

Der Industrie- und Hightech-Standort Deutschland ist auf eine sichere und nachhaltige Rohstoffversorgung angewiesen. Die Sicherung der Rohstoffversorgung ist primär Aufgabe der Wirtschaft,

während sich die politischen Aktivitäten darauf konzentrieren, faire und verlässliche Rahmenbedingungen für eine sichere Rohstoffversorgung zu ermöglichen.

Deutschland importierte im Jahr 2021 Rohstoffe im Wert von etwa 211,2 Mrd. € (Energierohstoffe, Nichtmetalle und Metallrohstoffe: Erze, Konzentrate, Zwischenprodukte, nachgelagerte Produkte entlang der Wertschöpfungskette einschließlich Halbzeug, ohne Waren). Dies entspricht einem deutlichen Plus von etwa 71,5 Mrd. € (+51,1 %) gegenüber dem Vorjahr. Der höhere Wert der Importe resultiert aus der Erholung der deutschen Wirtschaft und des damit verbundenen wieder leicht erhöhten Bedarfs an Energierohstoffen sowie vor allem den gestiegenen Preisen der Energierohstoffe (+59,4 %) und Metalle (+45,2 %). Aber auch bei den Nichtmetallrohstoffen stiegen die Importwerte im Vergleich zum Vorjahreszeitraum um 12,0 % an (siehe Kap. 2).

Nach Angaben der Wirtschaftsvereinigung Metalle (WVM 2022b) erzielte die deutsche Nicht-eisen(NE)-Metallindustrie im durch die COVID-19-Pandemie geprägten Jahr 2021 mit 104.533 Beschäftigten (-3,5 % gegenüber 2020) in 625 Unternehmen einen Umsatz von 66,3 Mrd. €, was einer signifikanten Zunahme von 24,5 % gegenüber dem Vorjahr entspricht. Das Inland war für die deutsche NE-Metallindustrie mit einem Umsatz von ca. 35,4 Mrd. € der mit Abstand wichtigste Absatzmarkt. Insgesamt 30,9 Mrd. € stammten aus dem Auslandsgeschäft, was einer Exportquote von 47 % entspricht. Im Jahr 2021 erwirtschaftete die deutsche NE-Metallwirtschaft im europäischen Binnenmarkt 87 % (Rohmetall und Halbzeug).

Wie in den Vorjahren war die Europäische Union im Berichtsjahr nach dem Inland der zweitwichtigste Absatzmarkt der deutschen NE-Metallindustrie. Einschließlich Deutschland wurden in der Europäischen Union 87 % des Umsatzes erzielt. In die EU-Länder erfolgten wie im Vorjahr 71 % der Exporte der Branche (WVM 2022b). Nahezu die Hälfte der Gesamtexporte des Jahres 2021 entfielen auf die sechs EU-Länder Österreich (11 %), Italien (10 %), Frankreich (8 %), Polen (7 %), Belgien (7 %) und die Tschechische Republik (6 %).

Nachdem Großbritannien im Jahr 2018 noch auf dem ersten Platz des Rankings der Exportländer der deutschen NE-Metallindustrie lag, rangierte

das Land im Berichtsjahr nur noch auf dem zehnten Rang. Der Export der Branche nach Großbritannien ging, vergleichbar der Entwicklung des Vorjahres, erneut deutlich zurück (-24 %). Außerhalb der Europäischen Union stellten neben Großbritannien vor allem die Schweiz (7 %) sowie die USA (4 %) und China (2 %) die größten Absatzmärkte für Rohmetall und Halbzeug der NE-Metallindustrie dar. Die deutsche NE-Metallindustrie hat verstärkt in China investiert, um dortige Abnehmer in dem Land zu beliefern. Deshalb ist das Land kein bedeutender Partner für deutsche Exporte an Produkten der NE-Metallindustrie (WVM 2022b).

Die Produktion der deutschen NE-Metallindustrie legte im Jahr 2021 um 6 % auf 7 Mio. t zu (WVM 2022b). Die Produktion von Rohaluminium aus Hütten- und Recyclingaluminium ist mit rund 1,1 Mio. t gegenüber dem Vorjahr nahezu unverändert. Während die Herstellung von Zink, Blei, Nickel und Zinn und sonstigen NE-Metallen um etwa 4 % zurückging, legte die Produktion von Kupfer und Kupferlegierungen um rund 8 % zu. Die Produktion der heimischen NE-Metallgießereiindustrie erzielte nach Angaben der WVM (2022b) mit insgesamt 806.000 t ein Plus von 5 % gegenüber dem Vorjahr.

3.4 Ausblick

Das Jahr 2021 war mit einem Wachstum der globalen Wirtschaftsleistung von 5,7 % durch eine deutlich expandierende Weltwirtschaft gekennzeichnet. Nach zwei Jahren pandemiebedingter Einflüsse auf den globalen Handel, befindet sich die Weltkonjunktur derzeit vor allem bedingt durch den russischen Angriffskrieg in der Ukraine, im Abschwung. Auch die Null-COVID-Strategie der chinesischen Regierung wirkt sich negativ auf das wirtschaftliche Geschehen aus. Für das Jahr 2022 wird daher eine nur moderate Expansion von 2,9 % erwartet.

Die COVID-19-Pandemie führte Anfang 2020 zu einem deutlichen Verfall der Rohstoffpreise. Seit Mitte 2020 sind die Preise im Jahresverlauf aber auf breiter Front wieder deutlich gestiegen. Dieser Trend setzte sich im Berichtsjahr und auch Anfang 2022 weiter fort. Die im Berichtsjahr mehrheitlich deutlich gestiegenen Rohstoffpreise sowie das Zurückfahren der Maßnahmen im Zusammenhang

mit der COVID-19-Pandemie und der Erholung der Weltwirtschaft führten zu einer signifikanten Zunahme der globalen Explorationsausgaben um 35 %. Für das Jahr 2022 wird ein weiterer Anstieg der Explorationsausgaben erwartet. Negative Auswirkungen auf die Budgets zur Erkundung neuer Lagerstätten könnten aber aus dem anhaltenden russischen Krieg in der Ukraine resultieren.

Auch die Fördermengen von Erzen wichtiger Industriemetalle wie Kupfer, Nickel, Blei und Zink stiegen im Berichtsjahr zum Teil deutlich. Für das kommende Jahr wird ein weiterer Anstieg der Bergwerksförderung prognostiziert.

Die Rücknahme von COVID-19-Maßnahmen und die sich wieder erholende Weltwirtschaft führten 2021 zu einer wieder steigenden Rohstoffnachfrage, erhöhten Produktionskapazitäten und steigenden Ausgaben für die Erkundung neuer Vorkommen. Andererseits legte die Pandemie auch die Vulnerabilitäten der globalen Lieferketten offen und führte so zu einer breiten Diskussion um die Versorgung der europäischen Wirtschaft mit essenziellen Rohstoffen und Vorprodukten.

Die Dekarbonisierung der europäischen Wirtschaft und Gesellschaft (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2019) erfordert einen steigenden Bedarf an Rohstoffen besonders im Hinblick auf die ambitionierten Ziele der Verkehrs- und Energiewende. Dieser Mehrbedarf wird trotz gesteigertem Recycling zu einem überwiegenden Teil mit Primärrohstoffen gedeckt werden müssen.

Vor diesem Hintergrund werden Rohstoffe wie Kupfer, Nickel, Kobalt, Seltene Erden, Lithium oder Graphit weiterhin in der Exploration und der Gewinnung sowie insbesondere auch auf der Nachfrageseite anhaltende Aufmerksamkeit erfahren. Auch die Bundesregierung setzt sich in ihrer Fortschreibung der Rohstoffstrategie für eine lokale Gewinnung solcher Rohstoffe ein. In Europa können mineralische Rohstoffe unter höchsten Umwelt- und Sozialstandards gewonnen und weiterverarbeitet werden. Die Bundesregierung beabsichtigt Initiativen der Europäischen Kommission zu unterstützen, die auf eine Wiederbelebung der primären Gewinnung von notwendigen metallischen Rohstoffen für die Verkehrs- und Energiewende in den EU-Mitgliedsstaaten abzielen.

Der veränderte Rohstoffbedarf für die Entwicklung von Zukunftstechnologien, insbesondere deren Bedarf an Hochtechnologiemetallen, der Einfluss von Spekulation auf den Rohstoffmärkten, die zuletzt zunehmenden Wettbewerbsverzerrungen im Handel und die teilweise hohe Konzentration der weltweiten Bergwerksförderung und Raffinadeproduktion auf nur wenige und z. T. instabile Länder bzw. wenige Bergbauunternehmen, stellen die von Importen abhängige deutsche Wirtschaft vor große Herausforderungen. Daher spielen das Recycling sowie die Gewinnung heimischer Rohstoffe eine sehr wichtige Rolle, um die Importabhängigkeit zu verringern und eine zuverlässige Versorgung der deutschen Wirtschaft zu gewährleisten.

Literaturverzeichnis

ACCUREC – ACCUREC-RECYCLING GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://accurec.de> [Stand: 17.11.2022].

AD – ALUMINIUM DEUTSCHLAND E. V. (2022a): Website. – URL: <http://www.aluinfo.de> [Stand: 28.10.2022].

AD – ALUMINIUM DEUTSCHLAND E. V. (2022b): Produktionsdaten der deutschen Aluminiumindustrie. – ALUMINIUM (Zeitschrift) 6/2022; Düsseldorf.

AFARAK – AFARAK GROUP (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://afarak.com> [Stand: 17.11.2022].

AGEB – ARBEITSGEMEINSCHAFT ENERGIEBILANZEN E. V. (2022): Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2021. – Jahresbericht. – URL: <https://ag-energiebilanzen.de> [Stand: 01.12.2022].

AGOSI – AGOSI AG (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.agosi.de> [Stand: 07.11.2022].

ALBEMARLE – ALBEMARLE GERMANY GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.albemar-le.de> [Stand: 15.11.2022].

ANGLOAMERICAN – ANGLOAMERICAN PLC (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.angloamerican.com> [Stand: 25.10.2022].

AOS – ALUMINIUM OXID STADE GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.aos-stade.de> [Stand: 22.09.2022].

ARCELORMITTAL – ARCELORMITTAL S. A. (2022): Annual report 2021. – URL: <https://corporate.arcelormittal.com/media/xm4blr5z/annual-report-combined-2021.pdf> [Stand: 12.08.2022].

ARCELORMITTAL – ARCELORMITTAL S. A. (2022b): Unternehmenswebsite ArcelorMittal Deutschland. – URL: <https://germany.arcelormittal.com> [Stand: 15.08.2022].

ASIAN METAL (2022): Prices. – kostenpflichtige Online-Datenbank; Peking.

AURUBIS – AURUBIS AG (2021a): Driving Sustainable Growth – Magazin 2020/21. – URL: https://www.aurubis.com/dam/jcr:8c572731-672b-451e-bc68-a527486f0422/Aurubis_Geschaeftsbericht_20_21.pdf [Stand: 24.08.2022].

AURUBIS – AURUBIS AG (2021b): Pressemitteilungen 2021. – URL: <https://www.aurubis.com/medien/pressemitteilungen/pressemitteilungen-2021> [Stand: 24.08.2022].

AURUBIS – AURUBIS AG (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.aurubis.com> [Stand: 24.08.2022].

BAFA – BUNDESAMT FÜR WIRTSCHAFT UND AUSFUHRKONTROLLE (2021): Entwicklung der Rohöleinfuhr (1991 – 2020); Eschborn.

BAFA – BUNDESAMT FÜR WIRTSCHAFT UND AUSFUHRKONTROLLE (2022a): Entwicklung der Rohöleinfuhr (1991 – 2021); Eschborn.

BAFA – BUNDESAMT FÜR WIRTSCHAFT UND AUSFUHRKONTROLLE (2022b): RohölINFO Dezember 2021 (Rohölimporte). – URL: https://www.bafa.de/SharedDocs/Kurzmeldungen/DE/Energie/Rohoel/2021_12_rohloelinfo.html [Stand: 14.07.2022].

BAFA – BUNDESAMT FÜR WIRTSCHAFT UND AUSFUHRKONTROLLE (2022c): Amtliche Mineralölzeiten Dezember 2021. – URL: https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/Mineraloel/moel_amtliche_daten_2021_12.html [Stand: 14.07.2022].

BAFA – BUNDESAMT FÜR WIRTSCHAFT UND AUSFUHRKONTROLLE (2022d): Entwicklung des deutschen Gasmarktes (monatliche Bilanz 1999 – 2022). – URL: https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/egas_entwicklung_1999.xlsm;jsessionid=887E720F32FBDAA04C050370D6BFA231.2_cid378?__blob=publicationFile&v=54 [Stand: 14.07.2022].

BAFA – BUNDESAMT FÜR WIRTSCHAFT UND AUSFUHRKONTROLLE (2022e): Monatliche Entwicklung des Grenzübergangspreises; Eschborn. – URL: https://www.bafa.de/SharedDocs/Downloads/DE/Energie/egas_entwicklung_1999.xlsx?__blob=publicationFile&v=58 [Stand: 11.08.2022].

BARBARA – BARBARA ERZBERGBAU GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.barbara-erzbergbau.de> [Stand: 01.12.2022].

BAUER, C., TREYER, K., ANTONINI, C., BERGERSON, J., GAZZANI, M., GENCER, E., GIBBINS, J., MAZZOTTI, M., MCCOY, S. T., MCKENNA, R., PIETZCKER, R., RAVIKUMAR, A. P., ROMANO, M. C., UECKERDT, F., VENITE, J. & VAN DER SPEK, M. (2022): On the climate impacts of blue hydrogen production. – Sustainable Energy & Fuels Issue 6, 66 – 75. – URL: <https://doi.org/10.1039/D1SE01508G> [Stand: 01.12.2022].

BBS – BUNDESVERBAND BAUSTOFFE – STEINE UND ERDEN E.V. (2022): Die Nachfrage nach Primär- und Sekundärrohstoffen der Steine-und-Erden-Industrie bis 2040 in Deutschland. – URL: https://www.baustoffindustrie.de/fileadmin/user_upload/bbs/Dateien/Downloadarchiv/Rohstoffe/2022-04-20_BBS_Rohstoffstudie_01_ONLINE.pdf [Stand: 01.12.2022].

BDSV – BUNDESVEREINIGUNG DEUTSCHER STAHLRECYCLING UND ENTSORGUNGSUNTERNEHMEN E.V. (2022): Deutsche Stahlrecycling Bilanz 1980 bis 2021. – URL: https://www.bdsv.org/fileadmin/user_upload/Deutsche_Stahlrecyclingbilanz_1980_2021.pdf [Stand: 01.12.2022].

BDSV – BUNDESVEREINIGUNG DEUTSCHER STAHLRECYCLING UND ENTSORGUNGSUNTERNEHMEN E.V. (versch. Jg.): Markt und Branchendaten. – URL: <https://www.bdsv.org/unsere-service/markt-preise> [Stand: 08.11.2022].

BGH – BGH EDELSTAHLWERKE GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.bgh.de> [Stand: 10.10.2022].

BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2016): Schieferöl und Schiefergas in Deutschland – Potenziale und Umweltaspekte. – URL: https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie/Downloads/Abschlussbericht_13MB_Schieferoelgaspotenzial_Deutschland_2016.pdf [Stand: 15.07.2022].

BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2019): Deutschland – Rohstoffsituation 2018. – URL: https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohsit-2018.pdf [Stand: 01.12.2022].

BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2022): BGR Energiestudie 2021 – Daten und Entwicklungen der deutschen und globalen Energieversorgung (24). – URL: https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Energie/Downloads/energiestudie_2021.pdf [Stand: 12.12.2022].

BGR – BUNDEANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (o. J.): Fachinformationssystem Rohstoffe. – Hannover; unveröffentlicht [Stand: 05.11.2022].

BMBF – BUNDEMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (2022): Wissenswertes zu Grünem Wasserstoff. – URL: <https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/kurzmeldungen/de/wissenswertes-zu-gruenem-wasserstoff.html> [Stand: 13.12.2022].

BMJV – BUNDEMINISTERIUM DER JUSTIZ UND FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ (2019): Gesetz über die Bevorratung mit Erdöl und Erdölzeugnissen (Erdölbevorrattungsgesetz - ErdölBevG). – URL: http://www.gesetze-im-internet.de/erd_lbev_g_2012/Erd%C3%B6lBevG.pdf [Stand: 14.07.2022].

BMWK – BUNDEMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND KLIMA (2022): Wasserstoff: Schlüsselement für die Energiewende. – URL: <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/wasserstoff.html> [Stand: 15.08.2022].

BÖLLINGHAUS STEEL – BÖLLINGHAUS STEEL GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://boelllinghaus-steel.com> [Stand: 12.10.2022].

BUSS – BUSS & BUSS SPEZIALMETALLE GMBH (2022): Unternehmenswebsite – URL: <https://www.buss-spezialmetalle.de> [Stand: 09.11.2022].

BV GIPS – BUNDESVERBAND DER GIPSINDUSTRIE E. V. (2022): Steckbrief UAK Gips i. R. d. Dialogplattform Recyclingrohstoffe; Berlin.

BV GLAS – BUNDESVERBAND GLASINDUSTRIE E. V. (2019): Behälterglas. – URL: <https://www.bvglas.de/ueber-glas/die-branchen/behaelterglas> [Stand: 08.11.2022].

BV GLAS – BUNDESVERBAND GLASINDUSTRIE E. V. (2022): Zahlen & Fakten. – Produktion von Glas. – URL: https://www.bvglas.de/media/Facts_and_figures_Jahresberichte/Produktion_von_Glas.pdf [Stand: 14.09.2022].

BV KALK – BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN KALKINDUSTRIE E. V. (2022): Geschäftsbericht 2021/2022. – URL: https://www.kalk.de/fileadmin/user_upload/K8_KV_Geschaeftsbericht_21_22_105x210_05-2022_Web_25_.pdf [Stand: 25.11.2022].

BVEG – BUNDESVERBAND ERDGAS, ERDÖL UND GEOENERGIE E. V. (2022): Daten und Fakten – Jahresbericht 2021. – URL: <https://www.bveg.de/wp-content/uploads/2022/03/BVEG-Jahresbericht-2021.pdf> [Stand: 14.07.2022].

BWS – BWS PHILIPP BOECKER + WENDER STAHL GMBH & Co. KG (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.b-w-s.de> [Stand: 10.10.2022].

CLARIOS – CLARIOS LLC (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.clarios.com> [Stand: 27.10.2022].

CRONIMET – CRONIMET HOLDING GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.cronimet.de> [Stand: 22.08.2022].

DEBRIV – DEUTSCHER BRAUNKOHLLEN-INDUSTRIE-VEREIN E.V. (2022): Braunkohle in Deutschland – Daten und Fakten 2021. – URL: https://braunkohle.de/wp-content/uploads/2021/04/DEBRIV_Statistikflyer-2021-final.pdf [Stand: 05.10.2022].

DERA – DEUTSCHE ROHSTOFFAGENTUR IN DER BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (Hrsg.) (2014a): Rohstoffrisikobewertung – Wolfram – DERA Rohstoffinformationen 19. – URL: https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/DERA_Rohstoffinformationen/rohstoffinformationen-19.pdf [Stand: 15.09.2021].

DERA – DEUTSCHE ROHSTOFFAGENTUR IN DER BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (Hrsg.) (2014b): Zinn – Angebot und Nachfrage bis 2020 – DERA Rohstoffinformationen 20. – URL: http://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/DERA_Rohstoffinformationen/rohstoffinformationen-20.pdf [Stand: 01.12.2022].

DERA – DEUTSCHE ROHSTOFFAGENTUR IN DER BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (Hrsg.) (2015): Rohstoffrisikobewertung – Zink. – DERA Rohstoffinformationen 25. – URL: https://www.bgr.bund.de/DERA/DE/Downloads/studie_zink_2015.pdf [Stand: 15.09.2021].

DERA – DEUTSCHE ROHSTOFFAGENTUR IN DER BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (Hrsg.) (2017): Rohstoffrisikobewertung – Lithium. – DERA Rohstoffinformationen 33. – URL: https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Downloads/Studie_lithium_2017.pdf [Stand: 15.09.2022].

DERA – DEUTSCHE ROHSTOFFAGENTUR IN DER BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (Hrsg.) (2019a): Titan. Chart des Monats, Oktober 2019. – URL: https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Downloads/DERA%202019_cdm_10_Titan.pdf [Stand: 09.11.2022].

DERA – DEUTSCHE ROHSTOFFAGENTUR IN DER BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (Hrsg.) (2019b): Rohstoff Aluminium. – URL: <https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Downloads/m-aluminium.pdf> [Stand: 09.11.2021].

DERA – DEUTSCHE ROHSTOFFAGENTUR IN DER BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (Hrsg.) (2019c): Rohstoff Gold. – URL: <https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DERA/DE/Downloads/m-gold.pdf?> [Stand: 19.11.2021].

DERA – DEUTSCHE ROHSTOFFAGENTUR IN DER BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (Hrsg.) (2020): Zinn – Informationen zur Nachhaltigkeit. – URL: https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Informationen_Nachhaltigkeit/zinn.pdf [Stand: 01.12.2022].

DESTATIS – STATISTISCHES BUNDESAMT (2022a): Außenhandel – Gesamtentwicklung des deutschen Außenhandels 1950 bis 2021. – URL: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Wirtschaft/Aussenhandel/Tabellen/gesamtentwicklung-aussenhandel.pdf> [Stand: 27.10.2022].

DESTATIS – STATISTISCHES BUNDESAMT (2022b): Gewinnung, Netzeinspeisung, Eigenverbrauch, Speicherstand von Gas: Deutschland, Monate (43321-0001). – URL: https://www-genesis.destatis.de/genesis/downloads/00/tables/43321-0001_00.csv [Stand: 14.07.2022].

DESTATIS – STATISTISCHES BUNDESAMT (versch. Jg. a): Erhebungsportal. – URL: <https://erhebungsportal.estatistik.de/Erhebungsportal> (Passwort-geschützter Zugang) [Stand: 10.11.2022].

DESTATIS – STATISTISCHES BUNDESAMT (versch. Jg. b): Genesis Online. Die Datenbank des Statistischen Bundesamtes. – URL: <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online> [Stand: 10.11.2021].

DEUTSCHE LITHIUM – DEUTSCHE LITHIUM GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: www.deuschelithium.de [Stand: 11.11.2022].

DEUTSCHE NICKEL – DEUTSCHE NICKEL GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.deutsche-nickel.de> [Stand: 12.10.2022].

DILL, H. G. & RÖHLING, S. (2007): Bodenschätze der Bundesrepublik Deutschland 1 : 1 000 000 (BSK 1000). – Karte mit Erläuterungen; Hannover.

DILLINGER – DILLINGER GRUPPE (2021): Daten und Fakten Dillinger 2021. – URL: <https://www.dillinger.de/d/downloads/download/17803> [Stand: 16.08.2022].

DITTRICH, T., HELBIG, M., KÜHN, K., BOCK, W.-D. & MÜLLER, A. (2020): The Zinnwald Lithium Project: Transferring legacy exploration data into new mineral resources. – *European Geologist*, 49: 1 – URL: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3938862> [Stand: 29.11.2021].

DK – DK RECYCLING UND ROHEISEN GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.dk-duis-burg.de> [Stand: 27.10.2022].

DUESENFELD – DUESENFELD GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: https://www.duesenfeld.com/index_de.html [Stand: 06.09.2022].

DURUM – DURUM VERSCHLEISS-SCHUTZ GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://durmat.com> [Stand: 07.11.2021].

DYLLONG, Y., MAASSEN, U. & SCHIFFER, H.-W. (2022): The German lignite industry in 2021 / Die deutsche Braunkohlenindustrie im Jahr 2021. – In: *World of Mining - surface & underground*, 74(2): 81 – 93; Clausthal-Zellerfeld. – URL: https://braunkohle.de/wp-content/uploads/2022/07/202203_Dyllong_Maassen_Schiffer_Die-deutsche-Braunkohlenindustrie-2021.pdf [Stand: 14.07.2022].

ECOBAT – ECO-BAT TECHNOLOGIES (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://ecobat.com> [Stand: 26.10.2022].

EEW – ELEKTROWERK WEISWEILER GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: www.elektrowerk.de [Stand: 17.11.2022].

EIA – U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION (2022): Cushing, OK WTI Spot Price FOB; Washington. – URL: https://www.eia.gov/dnav/pet/pet_pri_spt_s1_a.htm [Stand: 14.07.2022].

ELG – ELG HANIEL GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.elg.de> [Stand: 23.08.2022].

ELSNER, H. (2021): The HiTi feedstock market – rutile, leucoxene and others – DERA Rohstoffinformationen 47. – URL: https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/DERA_Rohstoffinformationen/rohstoffinformationen-47-en.pdf [Stand: 13.12.2022].

ERDÖLBEVORRATUNGSVERBAND (2008): Mineralölpflichtbevorratung in der Bundesrepublik Deutschland. – URL: <https://www.ebv-oil.org/cms/pdf/pflicht2008.pdf> [Stand: 14.07.2022].

ERDÖLBEVORRATUNGSVERBAND (2021): Geschäftsbericht 2020/2021. – URL: https://www.ebv-oil.org/cms/pdf/EBV-GB_2020_2021.pdf [Stand: 14.07.2022].

EURACOAL – EUROPEAN ASSOCIATION FOR COAL AND LIGNITE (2022): EURACOAL Market Report 2022 no. 1. – URL: https://public.euracoal.eu/download/Public-Archive/Library/Market-Reports/EURACOAL-Market-Report-2022-1_v03-rlw.pdf [Stand: 08.10.2022].

EUROFER – THE EUROPEAN STEEL ASSOCIATION (2022): European Steel in Figures 2022. – URL: <https://www.eurofer.eu/assets/publications/brochures-booklets-and-factsheets/european-steel-in-figures-2022/European-Steel-in-Figures-2022-v2.pdf> [Stand: 17.08.2022].

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2019): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Europäischen Rat, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Der europäische Grüne Deal, COM/2019/640 final. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN> [Stand: 10.11.2022].

EUWID – EUROPÄISCHER WIRTSCHAFTSDIENST GMBH (2020): Neue Eigentümer für insolvente Recylex-Töchter HMG und Norzinco. – URL: <https://www.euwid-recycling.de/news/wirtschaft/neue-eigentuemer-fuer-insolvente-recylex-toechter-hmg-und-norzinco> [Stand: 13.10.2022].

EXCELLON – EXCELLON RESOURCES INC. (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://excellonresources.com> [Stand: 05.10.2022].

FEINHÜTTE – FEINHÜTTE HALSBRÜCKE GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.feinhutte.de> [Stand: 03.11.2022].

FERALPI – FERALPI GROUP (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.feralpigroup.com> [Stand: 17.08.2022].

FRANKE, D., BLUMENBERG, M. & PEIN, M. (2020): Wasserstoffvorkommen im geologischen Untergrund. – Commodity TopNews 63. – URL: https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Commodity_Top_News/Energie/63_wasserstoffvorkommen_im_geologischen_untergrund.pdf [Stand: 01.12.2022].

FST – FREIBERGER SILICIUM- UND TARGETBEARBEITUNG GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.fst-freiberg.de> [Stand: 09.11.2022].

GDB – GESAMTVERBAND DER DEUTSCHEN BUNTMETALLINDUSTRIE E. V. (2021): Recycling – Zink im Kreislauf. – URL: https://www.gdb-online.org/wp-content/uploads/2021/06/GDB_Factsheet_Zink-Recycling.pdf [Stand: 05.12.2022].

GDB – GESAMTVERBAND DER DEUTSCHEN BUNTMETALLINDUSTRIE E. V. (2022): Website. – URL: <https://www.gdb-online.org> [Stand: 16.11.2022].

GIE – GAS INFRASTRUCTURE EUROPE (2022): Remit Storage Data. – URL: <https://agsi.gie.eu/graphs/DE> [Stand: 04.09.2022].

GMB – GMB DEUTSCHE MAGNETWERKE GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.gussmagnete.de> [Stand: 24.08.2022].

GRILLO – GRILLO-WERKE AG (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://grillo.de> [Stand: 27.10.2022].

GVM – GESELLSCHAFT FÜR VERPACKUNGSMARKTFORSCHUNG MBH (2021): Recycling von Getränkedosen – Endbericht. – URL: https://gvmonline.de/files/recycling/2021_04_27_Recyclingquoten_Getraenkedosen_Endbericht.pdf [Stand: 03.09.2021].

HARLINGERODE – HARLINGERODE PUR (2022): Website. – URL: <https://www.harlingerode-pur.de> [Stand: 02.11.2022].

HARZOXID – HARZ OXID GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.harzoxid.com> [Stand: 02.11.2022].

HC STARCK – H.C. STARCK TUNGSTEN GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.hcstarck.com> [Stand: 25.08.2022].

HERAEUS – HERAEUS HOLDING GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.heraeus.com> [Stand: 09.11.2022].

HOPPECKE – ACCUMULATORENWERKE HOPPECKE CARL ZOELLNER & SOHN GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.hoppecke.com> [Stand: 25.10.2022].

HRMS – HARGREAVES RAW MATERIAL SERVICES GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.hargreavesservices.eu> [Stand: 19.08.2022].

HYDRO – NORSK HYDRO ASA (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.hydro.com> [Stand: 30.08.2022].

HYDROSION – HYDROSION GMBH (2022): Projektwebsite UnLimited. – URL: <https://geothermal-lithium.org> [Stand: 10.11.2022].

HZO – HARZER ZINKOXIDE GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://hzo-europe.eu> [Stand: 03.11.2022].

ICSG – INTERNATIONAL COPPER STUDY GROUP (2022): Copper Bulletin October 2022. – Monthly Publication 29, 10 – 55 S.; Lissabon.

ICSG – INTERNATIONAL COPPER STUDY GROUP (versch. Jg.): Copper Bulletin; Lissabon.

IHK – INDUSTRIE- UND HANDELSKAMMER HANNOVER (2020): Bettels übernimmt Harz-Metall in Oker. – URL: <https://nw-ihk.de/2020/09/bettels-harz-metall> [Stand: 02.11.2022].

ILA – INTERNATIONAL LEAD ASSOCIATION (2022): Website. – URL: <https://ila-lead.org> [Stand: 16.11.2022].

ILZSG – INTERNATIONAL LEAD AND ZINC STUDY GROUP (2022): World Lead and Zinc Statistics. – Monthly Bulletin, October 2022. 62, 10; 44 S.; Lissabon.

IM – INDUSTRIAL MINERALS (2022): IM Price Database. – kostenpflichtige Online-Datenbank; London.

IMAP – IMAP M&A CONSULTANTS AG (2020): IMAP berät das Traditionsunternehmen Harz-Metall beim Verkauf der Zink- und Blei-Recycling-Sparten sowie des Industrieparks. – URL: <https://www.imap.de/de/article/2020/harz-metall> [Stand: 02.11.2022].

INSG – INTERNATIONAL NICKEL STUDY GROUP (2022): World Nickel Statistics, Monthly bulletin October 2022 – Monthly Publication, 31, 10. – 31 S.; Lissabon.

INTILION – INTILION GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://intilion.com> [Stand: 25.10.2022].

ISSF – INTERNATIONAL STAINLESS STEEL FORUM (2022): Stainless Steel in Figures. – URL: <https://www.worldstainless.org/statistics/stainless-steel-in-figures> [Stand: 22.08.2022].

ITA – INTERNATIONAL TIN ASSOCIATION LTD. (2022): Website. – URL: <https://www.internationaltin.org> [Stand: 16.11.2022].

IZA – INTERNATIONAL ZINC ASSOCIATION (2022): Website. – URL: <https://www.zinc.org> [Stand: 16.11.2022].

JMG – SIEGFRIED JACOB METALLWERKE GMBH & CO. KG (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://jacobmetal.group> [Stand: 12.10.2022].

KME – KME SE (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.kme.com> [Stand: 13.10.2022].

KOALITIONSVERTRAG (2021): Mehr Fortschritt wagen – Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Koalitionsvertrag 2021 – 2025 zwischen der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), BÜNDNIS 90 / DIE GRÜNEN und den Freien Demokraten (FDP). – URL: https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Koalitionsvertrag/Koalitionsvertrag_2021-2025.pdf [Stand 07.11.2022].

KOLB, J. – KARLSRUHER INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE (KIT) (2022): Lithium aus Geothermalwasser. Vortrag am 08.11.2022 bei der Onlineveranstaltung „Energie- und Rohstoffsicherheit“.

KREISLAUFWIRTSCHAFT BAU (2021): Mineralische Bauabfälle – Monitoring 2018. – URL: <https://kreislaufwirtschaft-bau.de/Download/Bericht-12.pdf> [Stand: 01.12.2022].

KRESSE, B., BASTIAN, D., BOOKHAGEN, B. & FRENZEL, M. (2022): Lithium-Ionen-Batterierecycling in Deutschland und Europa. – Commodity TopNews 67. – URL: https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Commodity_Top_News/Rohstoffwirtschaft/67_Lithium-Ionen-Batterierecycling.pdf [Stand: 01.12.2022].

KSL – KSL KUPFERSCHIEFER LAUSITZ GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.kslmining.com> [Stand: 07.11.2022].

KÜHN, K. – ERZGEBIRGISCHE ZINN-WOLFRAM GMBH / G.E.O.S. INGENIEURGESELLSCHAFT GMBH (2022): Theorie und Praxis von Erzexplorationen am aktuellen Beispiel „Silver City“. Vortrag auf der Freibergbau 2022 (05. – 06.10.2022) in Freiberg.

KUPFERINSTITUT – DEUTSCHES KUPFERINSTITUT BERUFSVERBAND E. V. (2022): Website. – URL: <https://kupfer.de> [Stand: 13.10.2022].

LBEG – LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE (2020): Antrag der Stadtwerke Munster-Bispingen: LBEG erteilt Erlaubnis zur Aufsuchung von Lithium.– URL: <https://www.lbeg.niedersachsen.de/aktuelles/pressemitteilungen/antrag-der-stadtwerke-munster-bispingen-lbeg-erteilt-erlaubnis-zur-aufsuchung-von-lithium-195805.html> [Stand: 28.10.2022].

LBEG – LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE (2022): Erdöl und Erdgas in der Bundesrepublik Deutschland 2021. – URL: https://www.lbeg.niedersachsen.de/download/184666/Erdoel_und_Erdgas_in_der_Bundesrepublik_Deutschland_2021.pdf [Stand: 13.07.2022].

LFULG – FREISTAAT SACHSEN, LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (1997): Bergbau in Sachsen. – Band 3; 144 S.; Freiberg.

LUTZ, R., FRANKE, D. & BAHR, A. (2022): Klimabilanzierung der Wasserstoffherstellung. – Commodity TopNews 69; 10 S. – URL: https://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Commodity_Top_News/Energie/69_klimabilanzierung_der_wasserstoffherstellung.pdf?__blob=publicationFile&v=3 [Stand: 01.12.2022].

MARKETSTEEL – MARKETSTEEL MEDIA GMBH (2020): Norzinco hat neuen Eigentümer. – URL: <https://www.marketsteel.de/news-details/insolvenzverfahren-gegen-norzinco-beendet.html> [Stand: 03.11.2022].

MIRO – BUNDESVERBAND MINERALISCHE ROHSTOFFE E.V. (2022): Bericht der Geschäftsführung 2021/2022. – URL: https://www.bv-miro.org/wp-content/uploads/Miro_2022_Web_PDF.pdf [Stand: 25.11.2022].

MU NDS – NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE UND KLIMASCHUTZ (2021): Von der Insolvenz der Weser-Metall zur Nordenham Metall GmbH: Glencore gründet neues Unternehmen. – Pressemitteilung. – URL: <https://www.umwelt.niedersachsen.de/startseite/aktuelles/pressemitteilungen/einigung-wesermetall-199761.html> [Stand: 01.12.2022].

MWD – METALLWERK DINSLAKEN GMBH & Co. KG (2022): Zinkhütte Metallwerk Dinslaken legt Produktion still. – Pressemitteilung. – URL: https://metallwerk-dinslaken.de/fileadmin/user_upload/Pressemitteilung.pdf [Stand: 16.09.2022].

NEUKIRCHEN, F. & RIES, G. (2014): Die Welt der Rohstoffe – Lagerstätten, Förderung und wirtschaftliche Aspekte. 355 S.; Berlin.

NICKELHÜTTE AUE – NICKELHÜTTE AUE GMBH (2021): Unternehmenswebsite. – URL: <https://nickelhuette-aue.de> [Stand: 06.07.2021].

NORDENHAMER ZINKHÜTTE – NORDENHAMER ZINKHÜTTE GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.nordenhamer-zinkhuette.de> [Stand: 25.10.2022].

NOVELIS – NOVELIS INC. (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://de.novelis.com> [Stand: 31.08.2021].

OPEC – ORGANIZATION OF THE PETROLEUM EXPORTING COUNTRIES (2022): OPEC Basket Price. – URL: https://www.opec.org/opec_web/en/data_graphs/40.htm?selectedTab=daily&selectedTab=daily [Stand: 05.12.2022].

PBT – PURE BATTERY TECHNOLOGIES GERMANY AG (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://pure-batterytech.com> [Stand: 06.09.2022].

PPM – PPM REINSTMETALLE OSTERWIECK GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.ppmrmo.de> [Stand: 26.08.2022].

PROJEKTGRUPPE GEMEINSCHAFTSDIAGNOSE (2022): Gemeinschaftsdiagnose Herbst 2022 – Energiekrise: Inflation, Rezession, Wohlstandsverlust. – URL: https://gemeinschaftsdiagnose.de/wp-content/uploads/2022/10/GD_2022-2.pdf [Stand: 01.11.2022].

RECYLEX – RECYLEX S.A. (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://recylex.eu> [Stand: 02.11.2022].

RHEINZINK – RHEINZINK GMBH & Co. KG (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.rheinzink.de> [Stand: 27.10.2022].

SAARSTAHL – SAARSTAHL AG (2022): Kennzahlen – Saarstahl-Konzern in Zahlen. – URL: <https://www.saarstahl.com/sag/de/konzern/sag/management/kennzahlen/index.shtml> [Stand: 16.08.2022].

SÄCHSISCHES OBERBERGAMT (2022): Erze und Spate. – URL: <https://www.oba.sachsen.de/erze-und-spate-4531.html> [Stand: 01.12.2022].

SALZGITTER – SALZGITTER AG (2022): Geschäftsbericht 2021. – URL: <https://www.salzgitter-ag.com/fileadmin/finanzberichte/2021/gb2021/de/downloads/szag-gb2021-gesamt.pdf> [Stand: 16.08.2022].

SAXONIA – SAXONIA HOLDING (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://saxonia-holding.de> [Stand: 09.11.2022].

SAXORE – SAXORE BERGBAU GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.saxorebergbau.com> [Stand: 11.10.2022].

SCHÜLER, K. (2018): Aufkommen und Verwertung von Verpackungsabfällen in Deutschland im Jahr 2016. – Umweltbundesamt, Texte 58/2018. – URL: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/2546/publikationen/aufkommen_und_verwertung_von_verpackungsabfaellen_in_deutschland_im_jahr_2016_final.pdf [Stand: 01.12.2022].

SDK – STATISTIK DER KOHLENWIRTSCHAFT E. V. (2022): Datenangebot Statistik der Kohlenwirtschaft. – URL: <https://kohlenstatistik.de/downloads> [Stand: 07.10.2022].

SME – SAXONY MINERALS & EXPLORATION AG (2022a): Bericht über die Prüfung des Jahresabschlusses zum 31. Dezember 2021 und des Lageberichtes für das Geschäftsjahr 2021 der Saxony Minerals & Exploration – SME AG, Halsbrücke. – URL: https://www.smeag.de/images/Downloads/2022/Prfbericht_2021_Final.pdf [Stand: 01.12.2022].

SME – SAXONY MINERALS & EXPLORATION AG (2022b): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.smeag.de> [Stand: 15.09.2022].

SOLARIFY – SOLARIFY GMBH (2020): Wasserstoff-Farbenlehre. – URL: <https://www.solarify.eu/2020/03/18/wasserstoff-farbenlehre> [Stand: 19.08.2022].

SPEIRA – SPEIRA GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.speira.com> [Stand: 30.08.2022].

STAHLWERK THÜRINGEN – STAHLWERK THÜRINGEN GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.stahlwerk-thueringen.de> [Stand: 16.08.2022].

STATISTA – STATISTA GMBH (2022): Edelstahlproduktion in der EU in den Jahren 2011 bis 2021. – URL: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/368035/umfrage/edelstahlproduktion-in-der-eu> [Stand: 22.08.2022].

SWISS STEEL – SWISS STEEL GROUP (2022): Annual Report 2021. – URL: https://www.swisssteel-group.com/fileadmin/files/swiss-steel-group/Geschaeftsbericht/2022/SSG_Annual_Report_2021.pdf [Stand: 22.08.2022].

SZ – SÄCHSISCHE ZEITUNG (2022): Wie die neue Lithium-Bohrkampagne in Zinnwald läuft. Artikel vom 05.08.2022.

SZURLIES, M. (2021): Rohstoffrisikobewertung – Nickel. – DERA Rohstoffinformationen 48. – URL: https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/DERA_Rohstoffinformationen/rohstoffinformationen-48.pdf [Stand: 13.12.2022].

SZURLIES, M. (2022): Der globale Nickelmetallmarkt – Zwischen Legierungselement und Batterierohstoff. – Commodity TopNews 68. – URL: https://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/Commodity_Top_News/Rohstoffwirtschaft/68_nickel.html?nn=4765688 [Stand: 01.12.2022].

TANI OBIS – TANI OBIS GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.taniobis.com> [Stand: 16.11.2022].

THE SILVER INSTITUTE – THE SILVER INSTITUTE/METALS Focus (2022): World Silver Survey 2022. – URL: <https://www.silverinstitute.org/wp-content/uploads/2022/04/World-Silver-Survey-2022.pdf> [Stand: 09.11.2022].

THE WORLD BANK (2022): Global Economic Prospects. – URL: <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/18ad-707266f7740bced755498ae0307a-0350012022/original/Global-Economic-Prospects-June-2022.pdf> [Stand: 01.11.2022].

THYSSENKRUPP RASSELSTEIN – THYSSENKRUPP RASSELSTEIN GMBH (2022): Weissblech-kommt-weiter. Website. – URL: <https://www.weissblech-kommt-weiter.de> [Stand: 16.11.2022].

THYSSENKRUPP STEEL – THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG (2022a): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.thyssenkrupp-steel.com> [Stand: 16.11.2022].

THYSSENKRUPP STEEL – THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG (2022b): Jahresbericht 2021 – Aktivitäten zur Umsetzung der Sorgfaltspflichten beim Import von Zinn nach Verordnung (EU) 2017/821. – URL: https://www.thyssenkrupp-steel.com/media/content_1/publikationen/packaging_steel_1/report_conflict_minerals_verordnung_2021.pdf [Stand: 21.11.2022].

TRIMET – TRIMET ALUMINIUM SE (2021): Pressemitteilungen 2021. – URL: <https://www.trimet.eu/de/presse/was-gibt-es-neues/archiv/2021> [Stand: 26.08.2022].

TRIMET – TRIMET ALUMINIUM SE (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.trimet.eu> [Stand: 26.08.2022].

TSR – TSR RECYCLING GMBH & Co. KG (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.tsr.eu> [Stand: 12.10.2022].

UMICORE – UMICORE AG & Co. KG (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.unicore.de> [Stand: 08.11.2022].

UMWELTWIRTSCHAFT (2019): Mehr als Zellteilung – Effektives Batterierecycling dank ausgefallener Logistik. Artikel vom 17.09.2019.

VARTA – VARTA AG (2022): VARTA AG. – URL: https://www.varta-ag.com/fileadmin/varta_ag/publications/company_presentation/VARTA_Corporate_Presentation_DE_220713.pdf [Stand: 26.10.2022].

VDKI – VEREIN DER KOHLENIMPORTEURE E.V. (2022): Jahresbericht 2022. Fakten und Trends 2021/22. – URL: https://www.kohlenimporteure.de/publikationen/jahresbericht-2021.html?file=files/user_upload/jahresberichte/Jahresbericht_2022.pdf [Stand: 10.10.2022].

VDM – VDM METALS HOLDING GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://www.vdm-metals.com> [Stand: 22.08.2022].

VDMR – VERBAND DEUTSCHER METALLHÄNDLER UND RECYCLER E. V. (2022): Website. – URL: <https://www.vdm.berlin> [Stand: 26.10.2022].

VDZ – VEREIN DEUTSCHER ZEMENTWERKE E.V. (Hrsg.) (2022): Zementindustrie im Überblick 2021/2022. – URL: <https://www.vdz-online.de/wissensportal/publikationen/zementindustrie-im-ueberblick-2021-2022> [Stand: 25.11.2022].

VDZ – VEREIN DEUTSCHER ZEMENTWERKE E.V. (versch. Jg.): Zahlen und Daten Zementindustrie in Deutschland. – Düsseldorf.

VULCAN ENERGIE – VULCAN ENERGIE RESSOURCEN GMBH (2022): Unternehmenswebsite. – URL: <https://v-er.eu> [Stand: 10.11.2022].

WBMS – WORLD BUREAU OF METAL STATISTICS (2022): World Metal Statistics Yearbook 2022. – 68 S.; Ware.

WORLD STEEL – WORLD STEEL ASSOCIATION (2022): World Steel in Figures 2022. – URL: <https://world-steel.org/steel-topics/statistics/world-steel-in-figures-2022> [Stand: 17.08.2022].

WTO – WORLD TRADE ORGANIZATION (2022a): Russia-Ukraine conflict puts fragile global trade recovery at risk. – URL: https://www.wto.org/english/news_e/pres22_e/pr902_e.pdf [Stand: 01.11.2022].

WTO – WORLD TRADE ORGANIZATION (2022b): Trade growth to slow sharply in 2023 as global economy faces strong headwinds. – URL: https://www.wto.org/english/news_e/pres22_e/pr909_e.pdf [Stand: 01.11.2022].

WV STAHL – WIRTSCHAFTSVEREINIGUNG STAHL (2022a): Rohstahlproduktion in Deutschland – Jahresbilanz 2021. – URL: <https://www.stahl-online.de/medieninformationen/rohstahlproduktion-in-deutschland-jahresbilanz-2021> [Stand: 17.08.2022].

WV STAHL – WIRTSCHAFTSVEREINIGUNG STAHL (Hrsg.) (2022b): Statistisches Jahrbuch der Stahlindustrie 2021/2022, 161 S.; Berlin.

WV STAHL – WIRTSCHAFTSVEREINIGUNG STAHL (2022c): Wasserstoff: Zentraler Baustein auf dem Weg in die klimaneutrale Stahlproduktion. – URL: <https://www.stahl-online.de/dossiers/wasserstoff-zentraler-baustein-auf-dem-weg-in-die-klimaneutrale-stahlproduktion> [Stand: 19.08.2022].

WV STAHL – WIRTSCHAFTSVEREINIGUNG STAHL (2022d): Stahl als Wegbereiter der Kreislaufwirtschaft. – URL: <https://www.stahl-online.de/meldungen/stahl-als-wegbereiter-der-kreislaufwirtschaft> [Stand: 19.08.2022].

WVM – WIRTSCHAFTSVEREINIGUNG METALLE E.V. (2022a): Website. – URL: <https://www.wvmetalle.de> [Stand: 17.11.2022].

WVM – WIRTSCHAFTSVEREINIGUNG METALLE E.V. (2022b): 21.22 Geschäftsbericht. Der Geschäftsbericht der Nichteisen-Metallindustrie. – URL: <https://www.wvmetalle-geschaeftsbericht.de/21-22/perspektivwechsel> [Stand: 08.11.2022].

WVM – WIRTSCHAFTSVEREINIGUNG METALLE E.V. (versch. Jg.): Metallstatistik. – URL: <https://www.wvmetalle.de/presse/publikationen> [Stand: 08.11.2022].

ZEN INNOVATIONS - ZEN INNOVATIONS AG (2022): Global Trade Tracker. – kostenpflichtige Datenbank. – URL: <https://www.globaltradetracker.com> [Stand: 01.11.2022].

Einheiten

bbl, b	Barrel, U.S.
J, PJ, TJ	Joule
mtu	Metrische-Tonnen Einheit (metric ton unit)
Nm ³	Normkubikmeter
Pa	Pascal
SKE	Steinkohleeinheit
t v. F.	Tonne(n) verwertbarer Förderung
toe	Äquivalent in Tonnen Öl
troz	Feinunze
V _n	Gasvolumen bei Normalbedingungen (Temperatur = 0 °C, Druck = 101,325 kPa)
Wh	Wattstunden

Umrechnungsfaktoren

Braunkohle	1 t = 0,31 t SKE = 0,22 toe
Erdgas	1.000 Nm ³ = 1,297 t SKE = 0,9082 toe
Erdöl	1 t = 1,428 t SKE = 1 toe = 7,35 bbl
Barrel	1 bbl = 158,984 l = 42 gallons = 34,974 Imp. gallons
Steinkohleeinheit (SKE)	1 Mio t SKE = 29,308 PJ = 0,7 Mio. toe
Natururan	1 t U _{nat} = 14.000 bis 23.000 t SKE; je nach Ausnutzungsgrad veränderliche Werte
Petajoule (PJ)	1 PJ = 34.121,9 t SKE
metric ton unit (mtu)	1 mtu = 10 kg (1 % von 1 t)
troy ounce (troz)	1 troz = 31,103481 g
Kilo, Mega, Giga, Tera, Peta	10 ³ , 10 ⁶ , 10 ⁹ , 10 ¹² , 10 ¹⁵

Tabellenanhang



Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Deutschland: Grenzübergangspreise für die Einfuhr von Energierohstoffen 2020 – 2021.	91
Tabelle 2:	Durchschnittspreise für ausgewählte Rohstoffspezifikationen 2020 – 2021.	91
Tabelle 3:	Deutschland: Im- und Export ausgewählter Spezifikationen von NE-Metallen 2020 – 2021.	95
Tabelle 4:	Deutschland: Im- und Export ausgewählter Eisen- und Stahlspezifikationen 2020 – 2021.	104
Tabelle 5:	Deutschland: Im- und Export ausgewählter Spezifikationen von Stahlveredlern 2020 – 2021.	110
Tabelle 6:	Deutschland: Im- und Export ausgewählter Spezifikationen von Edelmetallen 2020 – 2021.	117
Tabelle 7:	Deutschland: Im- und Export ausgewählter Spezifikationen von sonstigen Metallen 2020 – 2021.	120
Tabelle 8:	Deutschland: Im- und Export ausgewählter Spezifikationen von Industriemineralen 2020 – 2021.	125
Tabelle 9:	Deutschland: Im- und Export ausgewählter Steine-und-Erden-Spezifikationen 2020 – 2021.	132
Tabelle 10:	Deutschland: Im- und Export ausgewählter Spezifikationen von Edel- und Schmucksteinen 2020 – 2021.	139
Tabelle 11:	Deutschland: Im- und Export von Torf 2020 – 2021.	141
Tabelle 12:	Deutschland: Import von Gesteinskörnungen (Kies, Sand und gebrochener Naturstein) 2018 – 2021.	141
Tabelle 13:	Deutschland: Export von Gesteinskörnungen (Kies, Sand und gebrochener Naturstein) 2018 – 2021.	142
Tabelle 14:	Deutschland: Im- und Export von Quarzsanden ausgewählter Länder 2018 – 2021.	143
Tabelle 15:	Deutschland: Im- und Export von natürlichen Sanden (ohne Quarzsande) ausgewählter Länder 2018 – 2021.	144
Tabelle 16:	Deutschland: Im- und Export von Kies, Feldsteinen, Feuerstein und Kiesel in Europa 2018 – 2021.	145
Tabelle 17:	Deutschland: Im- und Export von gebrochenem Kalk- und Dolomitstein in Europa 2018 – 2021.	146

Tabelle 18:	Deutschland: Im- und Export von anderen gebrochenen Natursteinen in Europa 2018 – 2021.	147
Tabelle 19:	Deutschland: Im- und Export von Körnungen, Splitt, Gesteinsmehl aus Marmor in Europa 2018 – 2021.	148
Tabelle 20:	Deutschland: Im- und Export von Körnungen, Splitt, Gesteinsmehl aus anderen Natursteinen 2018 – 2021.	149
Tabelle 21:	Deutschland: Primärenergieverbrauch 2020 – 2021.	150
Tabelle 22:	Deutschland: Erdölreserven 2021.	150
Tabelle 23:	Deutschland: Erdölförderung 2018 – 2021.	151
Tabelle 24:	Deutschland: Rohöllieferländer 2021.	151
Tabelle 25:	Deutschland: Rohgasreserven und -förderung 2021.	152
Tabelle 26:	Deutschland: Reingasreserven und -förderung 2021.	152
Tabelle 27:	Deutschland: Rohgasförderung 2018 – 2021.	153
Tabelle 28:	Deutschland: Erdgasversorgung 2020 – 2021.	153
Tabelle 29:	Deutschland: Import von Steinkohle und Steinkohlekoks 2017 – 2021 nach Lieferländern.	154
Tabelle 30:	Deutschland: Braunkohlereserven und -ressourcen nach Revieren.	154
Tabelle 31:	Deutschland: Ausgewählte Braunkohlequalitäten.	155
Tabelle 32:	Deutschland: Kohleproduktion der Braunkohlereviere 2017 – 2021.	155
Tabelle 33:	Deutschland: Absatz von Braunkohle aus inländischem Aufkommen 2017 – 2021.	155
Tabelle 34:	Deutschland: Im- und Export von Rohbraunkohle und Veredlungsprodukten 2017 – 2021.	156
Tabelle 35:	Deutschland: Rohstahlerzeugung und Schrotteinsatz für die Roheisen-, Rohstahl- und Gusserzeugung 2017 – 2021.	157
Tabelle 36:	Deutschland: NE-Metallproduktion und -einsatz 2017 – 2021.	158
Tabelle 37:	Deutschland: Gewinnung von Energierohstoffen und mineralischen Rohstoffen 2019 – 2021.	159
Tabelle 38:	Deutschland: Salzproduktion 2016 – 2021.	161
Tabelle 39:	Deutschland: Produktionsentwicklung ausgewählter Baustoffe 2019 – 2021.	161
Tabelle 40:	Deutschland: Absatz von höherwertigen Produkten der Kalkindustrie im gesamten Bundesgebiet 2018 – 2021.	162

Tabelle 1: Deutschland: Grenzübergangspreise für die Einfuhr von Energierohstoffen 2020 – 2021.
Germany: Average import prices of energy resources, 2020 – 2021.

Rohstoff	Einheit	2020	2021	Veränderung (%)
Rohöl	€/t	278,38	436,21	56,70
Erdgas	€/1.000 m ³	131,06	271,62	107,25
Kraftwerkskohle	€/t SKE	63,00	119,00	88,89
Kokskohle	€/t	125,51	128,33	2,25
Steinkohlenkoks	€/t	208,47	268,10	28,60

Die Daten für 2021 sind vorläufig.

Quellen: BAFA (2022a – c), umgerechnet von €/TJ in €/1.000 m³, VDKI (2022), DESTATIS (versch. Jg. a)

Tabelle 2: Durchschnittspreise für ausgewählte Rohstoffspezifikationen 2020 – 2021.
Average prices of major commodities, 2020 – 2021.

Rohstoff / Spezifikation	Einheit	Preis 2020	Preis 2021	Veränderung (%)
Aluminium: LME, high grade primary, cash, in LME warehouse	US\$/t	1.701,22	2.474,75	45,5
Aluminium: neuer Alu-Legierungsschrott (Angel)	€/100 kg	108,91	170,06	56,1
Aluminiumoxid: fused, white, 25 kg bags, cif Europe	€/t	655,63	807,92	23,2
Antimon: ingot, >= 99,65 %	US\$/t	5.213,47	9.333,29	79,0
Baryt: drilling grade, API unground lump, SG 4.20, FOB China	US\$/t	97,46	99,71	2,3
Blei: LME, min. 99,97 %, cash, in LME warehouse	US\$/t	1.823,67	2.203,83	20,8
Chrom: >= 99,2 %, 99A, coarse particle, fine particle	US\$/t	6.933,36	9.126,47	31,6
Chrom: Ferro-Chrome, 6 – 8 % C, basis 60 % Cr, max. 1,5 % Si, major European destinations	US\$/kg Cr	1,98	3,07	55,3
Eisenerz: MB Iron ore index (62 %), cfr main China port	US\$/t	108,57	160,46	47,8
Erdöl: Brent, fob	US\$/bl	42,10	70,63	67,8
Erdöl: West Texas Intermediate (WTI)	US\$/bl	39,52	67,90	71,8
Flussspat: acidspat, filtercake, wet, China, fob China	US\$/t	414,96	412,29	-0,6
Flussspat: metallurgical, Mexiko, fob Tampico	US\$/t	300,00	295,42	-1,5
Gallium: min. 99,99 % fob China	US\$/kg	169,61	333,83	96,8

Fortsetzung Tabelle 2

Rohstoff / Spezifikation	Einheit	Preis 2020	Preis 2021	Veränderung (%)
Germanium: Dioxide, 99,999 %	US\$/kg	616,12	784,57	27,3
Gold: 99,9 %, fine, London, morning, in warehouse	US\$/ troz	1.766,83	1.801,92	2,0
Indium: >= 99,99 %	US\$/kg	150,44	213,43	41,9
Kadmium: ingot, >= 99,99 %	US\$/t	2.183,75	2.654,88	21,6
Kalisalz: Potassium Chloride (muriate of potash), standard grade, Kanada, fob Vancouver	US\$/t	217,67	210,13	-3,5
Kobalt: LME, min. 99,8 %, cash, in LME warehouse	US\$/t	31.331,25	51.117,92	63,2
Kupfer: blanker Kupferdrahtschrott (Kabul)	€/100 kg	513,75	735,83	43,2
Kupfer: LME, grade A, cash, in LME warehouse	US\$/t	6.167,92	9.311,89	51,0
Lithium: Lithium-carbonate, min. 99,5 % Li ₂ CO ₃ , battery grade, spot price, ex works, domestic	RMB/t	42.731,75	122.535,42	186,8
Lithium: Lithiumkarbonat 99 % Li ₂ CO ₃ min, technical and industrial grades, contract price ddp Europe and US, \$/kg	US\$/kg	7,79	17,63	126,2
Magnesit: fused, 98 % MgO, lump, China, fob	US\$/t	638,46	759,90	19,0
Magnesium: >= 99,9 % (Shanxi)	US\$/t	1.987,11	4.030,73	102,8
Mangan: Electrolytic (EMM), >= 99,7 %, export (fob), domestic	US\$/t	1.580,25	3.928,75	148,6
Mangan: Ferromangan, 75 %, fob India	US\$/t	905,64	1.386,53	53,1
Molybdän: >= 99,95 %	US\$/kg	38,00	49,20	29,5
Molybdän: Ferromolybdän, 65 – 75 %, Europa	US\$/kg Mo	21,26	37,02	74,1
Nickel: LME, primary, min. 99,8 %, cash, in LME warehouse	US\$/t	13.772,00	18.475,83	34,2
Niob: Concentrate, min. 50 % Nb ₂ O ₅ , min. 5 % Ta ₂ O ₅ , cif China	US\$/kg	20,86	27,01	29,5
Niob: Ferro-niobium, Brazilian, 66 %, Europe	US\$/kg Nb	36,73	42,20	14,9
Palladium: 99,95 %, London, afternoon, in warehouse	US\$/ troz	2.200,08	2.399,55	9,1
Phosphat: phosphate rock, fob North Africa	US\$/t	76,05	123,07	61,8

Fortsetzung Tabelle 2

Rohstoff / Spezifikation	Einheit	Preis 2020	Preis 2021	Veränderung (%)
Platin: 99,95 %, London, morning, in warehouse	US\$/troz	885,17	1.091,96	23,4
Rhodium: 99,95 %	US\$/kg	418.024,84	753.785,86	80,3
Schwefel: dry, bulk, fob Vancouver	US\$/t	59,57	175,01	193,8
Selen: Powder, >= 99,9 %	US\$/kg	15,71	22,87	45,6
Seltene Erden: Cerium (oxide), min. 99 %, fob China	US\$/kg	1,67	1,49	-10,7
Seltene Erden: Dysprosium (metal), min. 99 %, fob China	US\$/kg	340,08	518,12	52,3
Seltene Erden: Erbium (oxide), min. 99 %, fob China	US\$/kg	22,54	35,60	57,9
Seltene Erden: Lanthanum (oxide), min. 99 %, fob China	US\$/kg	1,65	1,47	-11,0
Seltene Erden: Neodymium (metal), min. 99 %, fob China	US\$/kg	61,53	120,80	96,3
Silber: 99,5 %, Fine, London, spot, in warehouse	US\$/troz	20,51	25,16	22,7
Silizium: Ferrosilizium, 75 %, FOB Tianjin, China	US\$/t	1.106,27	1.982,35	79,2
Silizium: Metal (441#), Yunnan, Sichuan, Guizhou, Hunan etc., 10 – 100 mm, fob	US\$/t	1.755,67	3.577,00	103,7
Stahl: EU domestic hot rolled coil € per tonne ex-works Northern Europe	€/t	469,98	977,75	108,0
Tantal: Concentrate, 30 % Ta ₂ O ₅ , cif China	US\$/kg Ta ₂ O ₅	131,93	155,84	18,1
Tantal: Pentoxide, min. 99,5 %, fob China	US\$/kg	184,87	209,29	13,2
Tellur: Min. 99,99 %, Europe	US\$/kg	61,51	78,16	27,1
Titan: Ilmenite concentrate, 47 – 49 % TiO ₂ , cif China	US\$/t	225,29	299,27	32,8
Titan: Oxide, pigment, bulk volume, cif Northern Europe	€/t	2.934,17	3.458,33	17,9
Titan: Rutile concentrate, min. 95 % TiO ₂ , bagged, Australia, fob	US\$/t	1.320,83	1.435,10	8,7
Vanadium: Ferrovanadium, 70 – 80 %, cif Europa	US\$/kg V	25,03	34,27	36,9
Wolfram: APT, >= 88,5 % WO ₃	US\$/mtu	219,49	279,15	27,2
Wolfram: Ferrowolfram, 75 %, Europa	US\$/kg W	28,90	35,85	24,1

Fortsetzung Tabelle 2

Rohstoff / Spezifikation	Einheit	Preis 2020	Preis 2021	Veränderung (%)
Zink: LME, special high grade, min. 99,995 %, cash, in LME warehouse	US\$/t	2.263,92	3.003,92	32,7
Zinn: LME, min. 99,85 %, cash, in LME warehouse	US\$/t	17.132,75	32.587,08	90,2
Zirkon: standard grade, min. 65,5 % ZrO ₂ , cif China	US\$/t	1.372,71	1.516,15	10,4

Quellen: ASIAN METAL (2022), EIA (2022), IM (2022), OPEC (2022)

Tabelle 3: Deutschland: Im- und Export ausgewählter Spezifikationen von NE-Metallen 2020 – 2021.
Germany: Imports and exports of non-ferrous metals, 2020 – 2021.

NE-Metalle	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Aluminium					
Bauxit [t]					
Import	3.435.510	2.021.757	-41,2	Guinea	93,1
Export	25.324	34.069	34,5	Polen	32,0
				Tschechische Republik	13,5
				Slowakei	10,1
Nettoimport	3.410.186	1.987.688	-41,7		
Aluminiumhydroxid [t]					
Import	166.920	199.658	19,6	Irland	32,9
				Spanien	21,2
				Niederlande	20,5
Export	420.102	458.338	9,1	Niederlande	29,1
				Italien	10,9
Nettoimport	-253.182	-258.680	2,2		
Aluminiumoxid [t]					
Import	737.527	810.251	9,9	Niederlande	71,4
Export	521.010	489.901	-6,0	Italien	16,6
				Niederlande	15,0
				Polen	10,5
Nettoimport	216.517	320.349	48,0		
künstlicher Korund [t]					
Import	102.593	136.229	32,8	China	46,3
Export	39.778	49.774	25,1	Österreich	12,0
				Polen	10,0
Nettoimport	62.816	86.455	37,6		
Schlacken, Aschen und Rückstände, Al-haltig [t]					
Import	179.730	207.943	15,7	Polen	18,9
				Frankreich	13,4
				Italien	12,1
Export	8.496	15.050	77,1	Niederlande	51,9
				Frankreich	19,7
				Tschechische Republik	13,3
Nettoimport	171.235	192.893	12,6		
Abfälle und Schrotte [t]					
Import	939.230	1.025.921	9,2	Niederlande	23,2
				Polen	12,9
Export	1.084.496	1.232.056	13,6	Italien	17,0
				Österreich	14,1
				Niederlande	10,9
Nettoimport	-145.266	-206.135	41,9		

Fortsetzung Tabelle 3

NE-Metalle	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Rohaluminium, nicht legiert [t]					
Import	555.014	698.737	25,9	Russische Föderation	23,4
				Niederlande	22,6
				Südafrika	12,0
Export	22.916	12.019	-47,6	Slowenien	17,7
				Frankreich	13,4
Nettoimport	532.098	686.718	29,1		
Rohaluminium, legiert [t]					
Import	1.439.292	1.663.662	15,6	Niederlande	14,3
				Norwegen	13,2
				Großbritannien	10,5
Export	460.097	473.123	2,8	Österreich	23,4
				Schweiz	19,7
Nettoimport	979.195	1.190.539	21,6		
Pulver, Flitter [t]					
Import	28.858	34.852	20,8	Russische Föderation	37,8
				Österreich	31,4
				Frankreich	12,0
Export	13.197	15.766	19,5	Österreich	10,4
Nettoimport	15.660	19.086	21,9		
Blei					
Erz und Konzentrat [t]					
Import	199.725	200.522	0,4	Schweden	18,4
				USA	13,5
				Irland	12,5
Export	653	6.796	940,9	Belgien	81,1
				Niederlande	18,6
Nettoimport	199.072	193.726	-2,7		
Schlacken, Aschen und Rückstände, Schlämme, Pb-haltig [t]					
Import	100.192	94.881	-5,3	Frankreich	80,7
				Belgien	17,2
Export	5.907	5.622	-4,8	Belgien	96,9
Nettoimport	94.285	89.259	-5,3		
Abfälle und Schrotte [t]					
Import	15.387	19.645	27,7	Niederlande	34,5
				Schweiz	19,9
				Frankreich	11,2
				Tschechische Republik	10,1
Export	8.366	9.843	17,6	Niederlande	38,0
				Tschechische Republik	23,9
				Indien	17,7
Nettoimport	7.021	9.803	39,6		

Fortsetzung Tabelle 3

NE-Metalle	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Oxide [t]					
Import	2.769	1.762	-36,4	Italien	73,2
				Spanien	13,1
Export	5.390	7.054	30,9	Polen	48,9
				Frankreich	16,7
Nettoimport	-2.621	-5.292	101,9		
Raffinadeblei (Rohformen) [t]					
Import	113.072	129.641	14,7	Belgien	39,8
				Großbritannien	16,9
Export	96.555	140.920	45,9	Tschechische Republik	31,3
				USA	26,1
				Polen	10,6
Nettoimport	16.517	-11.279	-168,3		
Rohformen (nicht raffiniert, Sb-haltig) [t]					
Import	37.591	47.158	25,4	Frankreich	28,9
				Belgien	20,3
				Schweden	12,8
Export	8.452	14.282	69,0	Polen	56,5
				Tschechische Republik	40,9
Nettoimport	29.139	32.877	12,8		
Rohformen (nicht raffiniert, Ag-haltig, Werkblei) [t]					
Import	1.612	3.114	93,2	Indien	52,0
				Polen	35,8
				Belgien	10,4
Export	144	232	60,5	Polen	78,8
				Tschechische Republik	10,7
				Bulgarien	10,0
Nettoimport	1.467	2.882	96,4		
Rohformen (nicht raffiniert) [t]					
Import	25.561	37.423	46,4	Tschechische Republik	35,0
				Belgien	20,8
				Schweden	17,7
Export	22.216	21.048	-5,3	Tschechische Republik	39,0
				Österreich	30,6
				Belgien	18,7
				Polen	11,1
Nettoimport	3.345	16.375	389,6		
Pulver, Flitter [t]					
Import	83	105	27,1	Russische Föderation	57,2
				Frankreich	25,0
				USA	12,7
Export	45	86	90,9	Frankreich	67,4

Fortsetzung Tabelle 3

NE-Metalle	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Blei: Pulver, Flitter [t] (Fortsetzung)					
				USA	25,9
Nettoimport	37	19	-49,6		
Kupfer					
Erze und Konzentrate [t]					
Import	1.239.218	1.148.835	-7,3	Brasilien	22,5
				Peru	21,9
				Chile	19,2
				Indonesien	10,6
Export	39.106	44.450	13,7	Schweden	99,5
Nettoimport	1.200.112	1.104.385	-8,0		
Schlacken, Aschen und Rückstände, Cu-haltig [t]					
Import	46.749	45.022	-3,7	Russische Föderation	16,4
				Belgien	10,9
Export	18.828	21.769	15,6	Belgien	64,2
				Kanada	16,6
Nettoimport	27.921	23.253	-16,7		
Abfälle und Schrotte [t]					
Import	548.282	587.388	7,1	Niederlande	20,7
Export	412.853	462.568	12,0	Niederlande	10,9
				Belgien	10,9
				Polen	10,5
				Indien	10,1
Nettoimport	135.430	124.820	-7,8		
Oxide, Hydroxide [t]					
Import	1.008	1.333	32,3	Australien	62,0
				Italien	13,1
Export	5.188	5.172	-0,3	China	19,6
				Norwegen	12,4
Nettoimport	-4.180	-3.839	-8,2		
Kupfermatte, Zementkupfer [t]					
Import	681	829	21,6	Belgien	83,4
				Mexiko	13,2
Export	8.497	11.186	31,6	Belgien	66,5
				Kanada	18,5
				Schweden	10,9
Nettoimport	-7.816	-10.357	32,5		
Kupfer (nicht raffiniert, Anoden) [t]					
Import	57.242	28.894	-49,5	Bulgarien	61,1
				Chile	13,9
Export	10.380	17.589	69,5	Belgien	76,7
				Polen	22,8

Fortsetzung Tabelle 3

NE-Metalle	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Kupfer: Kupfer (nicht raffiniert, Anoden) [t] (Fortsetzung)					
Nettoimport	46.863	11.304	-75,9		
Raffinadekupfer (Kathoden) [t]					
Import	592.846	531.017	-10,4	Russische Föderation	22,9
				Belgien	16,2
				Polen	15,3
				Schweden	14,5
				Finnland	10,6
Export	153.074	137.949	-9,9	Italien	17,4
				Polen	13,6
				Frankreich	13,5
				Österreich	12,0
Nettoimport	439.773	393.068	-10,6		
Raffinadekupfer (Rohformen) [t]					
Import	13.885	13.646	-1,7	Österreich	62,4
				Belgien	15,8
Export	42.688	56.469	32,3	Österreich	38,4
				Polen	15,0
				Italien	13,7
				Taiwan	10,3
Nettoimport	-28.803	-42.823	48,7		
Legierungen (Messing, Rohformen) [t]					
Import	7.766	8.170	5,2	Frankreich	46,1
				Spanien	25,3
Export	2.420	3.850	59,1	Schweden	21,8
				China	12,3
				Portugal	10,5
				Österreich	10,0
Nettoimport	5.346	4.321	-19,2		
Legierungen (Bronze, Rohformen) [t]					
Import	9.529	7.488	-21,4	Polen	29,4
				Italien	19,6
				Spanien	17,1
				Portugal	11,0
Export	8.935	9.975	11,6	Polen	36,2
				Schweiz	19,0
				Italien	10,0
Nettoimport	594	-2.486	-518,7		
Legierungen (sonstige, Rohformen) [t]					
Import	1.734	3.356	93,6	Großbritannien	35,9
				Spanien	20,9
				Schweiz	18,0

Fortsetzung Tabelle 3

NE-Metalle	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Kupfer: Legierungen (sonstige, Rohformen) [t] Fortsetzung					
Export	6.845	6.573	-4,0	Österreich	24,6
				Schweden	12,0
				Niederlande	11,8
Nettoimport	-5.111	-3.216	-37,1		
Vorlegierungen [t]					
Import	6.753	8.026	18,9	Niederlande	91,2
Export	1.025	1.785	74,1	Österreich	43,7
				Frankreich	20,4
				Italien	13,8
Nettoimport	5.728	6.241	9,0		
Pulver, Flitter [t]					
Import	6.239	7.265	16,4	Russische Föderation	69,3
				Italien	17,1
Export	8.302	10.427	25,6	USA	13,7
				Italien	13,5
				Österreich	11,8
Nettoimport	-2.063	-3.162	53,3		
Magnesium					
Abfälle und Schrotte [t]					
Import	17.578	17.938	2,0	China	67,3
Export	6.890	7.677	11,4	Österreich	32,9
				Niederlande	16,9
Nettoimport	10.687	10.261	-4,0		
Rohformen (< 99,8 % Mg) [t]					
Import	15.257	14.962	-1,9	China	50,1
				Niederlande	25,6
				Österreich	16,1
Export	5.576	3.508	-37,1	USA	34,4
				Tschechische Republik	13,9
				Schweden	13,4
Nettoimport	9.682	11.455	18,3		
Rohformen (> = 99,8 % Mg) [t]					
Import	21.430	23.822	11,2	China	72,4
				Niederlande	15,4
Export	3.884	4.000	3,0	Belgien	18,1
				Ungarn	14,0
				Tschechische Republik	12,2
				Frankreich	11,8
Nettoimport	17.547	19.822	13,0		

Fortsetzung Tabelle 3

NE-Metalle	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Zink					
Erz und Konzentrat [t]					
Import	319.875	352.568	10,2	USA	23,4
				Australien	22,2
				Schweden	19,6
				Peru	12,3
				Burkina Faso	12,2
Nettoimport	319.875	352.568	10,2		
Schlacken, Aschen und Rückstände, Zn-haltig [t]					
Import	24.856	24.500	-1,4	Italien	36,3
				Schweiz	22,4
				Österreich	15,0
Export	141.486	161.859	14,4	Frankreich	35,7
				Belgien	32,9
				Niederlande	19,8
Nettoimport	-116.631	-137.358	17,8		
Abfälle und Schrotte [t]					
Import	8.996	7.612	-15,4	Niederlande	38,0
				Dänemark	13,9
				Österreich	11,5
Export	35.625	45.938	28,9	Italien	41,7
				Indien	15,6
				Niederlande	11,7
Nettoimport	-26.629	-38.325	43,9		
Hartzink (Galvanisationsmatte) [t]					
Import	6.227	3.012	-51,6	Schweiz	54,0
				Belgien	17,7
Export	6.465	12.502	93,4	Italien	48,6
				Indien	24,7
				Österreich	13,0
Nettoimport	-238	-9.490	3.894,1		
Hüttenzink (Rohformen) [t]					
Import	68.795	60.087	-12,7	Finnland	43,8
				Polen	34,4
Export	39.703	45.089	13,6	Italien	62,1
				Österreich	27,7
Nettoimport	29.092	14.998	-48,4		
Feinzink (Rohformen) [t]					
Import	190	324	70,8	Belgien	44,9
				Polen	26,2
				Spanien	26,0
Export	146	2.163	1.379,5	Italien	75,5

Fortsetzung Tabelle 3

NE-Metalle	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Zink: Feinzink (Rohformen) [t]					
				Österreich	21,8
Nettoimport	43	-1.839	-4.337,8		
Feinstzink (Rohformen) [t]					
Import	230.468	244.363	6,0	Spanien	34,1
				Finnland	27,8
				Belgien	13,5
Export	33.852	38.157	12,7	Polen	18,7
				Italien	11,5
				Slowakei	11,0
Nettoimport	196.617	206.206	4,9		
Legierungen (Rohformen) [t]					
Import	79.761	105.926	32,8	Belgien	26,2
				Niederlande	25,8
				Norwegen	17,1
				Luxemburg	16,8
Export	24.606	24.219	-1,6	Österreich	34,0
				Marokko	17,0
				Tschechische Republik	14,4
Nettoimport	55.156	81.707	48,1		
Pulver, Flitter, Staub [t]					
Import	7.331	7.012	-4,3	Belgien	62,5
				Österreich	19,5
				Iran	11,7
Export	19.985	18.604	-6,9	USA	40,6
				Polen	27,9
Nettoimport	-12.655	-11.592	-8,4		
Zinn					
Erz und Konzentrat [t]					
Import	13	< 1	-	-	-
Export	3	-	-	-	-
Nettoimport	10	< 1	-		
Schlacken, Aschen und Rückstände, Sn-haltig [t]					
Import	56	83	47,8	Österreich	39,1
				Schweiz	32,1
				Schweden	10,2
Export	1.485	1.396	-5,9	Polen	69,9
				Belgien	27,6
Nettoimport	-1.428	-1.313	-8,1		
Abfälle und Schrotte [t]					
Import	435	878	101,8	Niederlande	18,1
				Tschechische Republik	14,0

Fortsetzung Tabelle 3

NE-Metalle	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Zinn: Abfälle und Schrotte [t] (Fortsetzung)					
				Schweiz	12,7
				Rumänien	12,5
				Österreich	10,1
Export	881	984	11,6	Polen	51,0
				Belgien	39,9
Nettoimport	-446	-105	-76,4		
Raffinadezinn (Rohformen) [t]					
Import	16.067	17.320	7,8	Belgien	26,5
				Indonesien	16,5
				Brasilien	15,6
				Peru	11,3
Export	1.143	1.187	3,9	Belgien	21,5
				Polen	12,5
				Frankreich	11,9
Nettoimport	14.925	16.133	8,1		
Legierungen (Rohformen) [t]					
Import	210	271	29,5	Spanien	37,8
				Polen	15,9
Export	850	856	0,7	Italien	17,2
				Polen	10,5
Nettoimport	-641	-585	-8,7		

Die Daten für 2021 sind vorläufig, Revisionsstand: 28.06.2022.

Quelle: DESTATIS (versch. Jg. a)

Tabelle 4: Deutschland: Im- und Export ausgewählter Eisen- und Stahlspezifikationen 2020 – 2021.
Germany: Imports and exports of iron and steel, 2020 – 2021.

Eisen, Stahl	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Eisen					
Erze und Konzentrate (nicht agglomeriert) [t]					
Import	22.966.249	26.144.514	13,8	Südafrika	38,7
				Brasilien	26,1
				Kanada	19,3
Export	31.316	32.636	4,2	Schweiz	36,8
				Polen	33,6
				Belgien	15,1
Nettoimport	22.934.932	26.111.877	13,9		
Erze und Konzentrate (agglomeriert) [t]					
Import	10.574.887	13.357.254	26,3	Kanada	30,6
				Russische Föderation	26,4
				Schweden	18,8
				Ukraine	10,4
Export	853.132	1.440.220	68,8	Österreich	100,0
Nettoimport	9.721.755	11.917.035	22,6		
Erze und Konzentrate (Schwefelkiesabbrände) [t]					
Import	1.211	–	–	–	–
Export	17.989	3.062	–83,0	Schweiz	100,0
Nettoimport	–16.778	–3.062	–81,8		
Schlacken, Aschen und Rückstände, Fe-haltig [t]					
Import	283.405	369.692	30,4	Frankreich	27,6
				Schweiz	20,1
				Belgien	15,5
				Österreich	14,8
Export	1.041.942	1.103.499	5,9	Frankreich	57,6
				Niederlande	17,1
Nettoimport	–758.537	–733.807	–3,3		
Schlackensand [t]					
Import	836.454	651.229	–22,1	Österreich	76,7
				Niederlande	12,2
Export	1.396.146	2.159.291	54,7	Belgien	30,4
				Frankreich	23,1
				Luxemburg	14,7
				Niederlande	12,2
Nettoimport	–559.692	–1.508.062	169,4		
Abfälle und Schrotte [t]					
Import	3.975.279	5.019.667	26,3	Niederlande	19,0
				Tschechische Republik	19,0

Fortsetzung Tabelle 4

Eisen, Stahl	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Eisen: Abfälle und Schrotte [t] (Fortsetzung)				
				Polen 16,2
				Frankreich 10,2
Export	8.627.502	8.708.535	0,9	Niederlande 21,9
				Italien 18,7
				Belgien 13,0
				Luxemburg 12,0
Nettoimport	-4.652.224	-3.688.868	-20,7	
Roheisen, nicht legiert [t]				
Import	247.296	302.836	22,5	Brasilien 28,9
				Norwegen 15,2
				Russische Föderation 13,2
				Ukraine 12,5
Export	281.676	233.739	-17,0	Türkei 28,0
				Polen 13,5
				Italien 13,2
				Frankreich 12,5
Nettoimport	-34.381	69.097	-301,0	
Roheisen, legiert [t]				
Import	21	1.896	> 5.000	Österreich 62,7
				Russische Föderation 14,6
Export	379	387	2,2	Ungarn 59,6
				Jordanien 21,7
Nettoimport	-358	1.509	-521,1	
DRI-Eisenerzeugnisse [t]				
Import	639.795	839.715	31,2	Katar 16,9
				Russische Föderation 15,9
				Kanada 14,3
				Libyen 11,6
Export	349	1.251	258,2	Frankreich 79,3
Nettoimport	639.446	838.464	31,1	
Eisenschwamm [t]				
Import	7	8	11,4	Frankreich 76,9
Export	< 1	51	-	Südafrika 47,4
				Mexiko 24,3
				Frankreich 13,8
Nettoimport	7	-43	-729,4	
Körner [t]				
Import	29.422	26.251	-10,8	Frankreich 73,5
Export	45.207	70.247	55,4	Italien 27,0
				Frankreich 11,2

Fortsetzung Tabelle 4

Eisen, Stahl	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Eisen: Körner [t] (Fortsetzung)					
Nettoimport	-15.785	-43.996	178,7		
Pulver [t]					
Import	84.755	90.915	7,3	Schweden	35,3
				Rumänien	17,1
				Kanada	13,6
Export	33.009	32.933	-0,2	Italien	11,8
Nettoimport	51.746	57.982	12,1		
Ferrolegerungen (Ferrochrom) [t]					
Import	140.271	176.624	25,9	n. a.	54,5
				Niederlande	10,5
Export	16.006	19.121	19,5	USA	28,0
				Österreich	15,9
				Frankreich	10,4
Nettoimport	124.265	157.504	26,7		
Ferrolegerungen (Ferrosilicochrom) [t]					
Import	3.035	18.321	503,7	Polen	57,6
				China	23,0
				Mosambik	13,3
Export	2	5	200,0	Griechenland	83,3
				Kroatien	10,4
Nettoimport	3.033	18.317	503,8		
Ferrolegerungen (Ferrosilicomagnesium) [t]					
Import	1.959	3.117	59,1	China	37,9
				Spanien	31,8
				Slowenien	29,9
Export	1.138	1.449	27,3	Brasilien	47,1
				Mexiko	14,6
				Belgien	12,6
Nettoimport	821	1.668	103,3		
Ferrolegerungen (Ferromangan) [t]					
Import	148.170	195.808	32,2	Norwegen	19,0
				Südafrika	15,7
				Frankreich	14,2
				Malaysia	10,9
Export	18.002	28.238	56,9	Österreich	34,8
				Slowakei	18,6
				Polen	16,2
Nettoimport	130.168	167.570	28,7		
Ferrolegerungen (Ferrosilicomangan) [t]					
Import	204.766	249.255	21,7	Ukraine	25,1

Fortsetzung Tabelle 4

Eisen, Stahl	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Eisen: Ferrolegerungen (Ferrosilicomangan) [t] (Fortsetzung)				
				Frankreich 21,1
				Italien 13,6
				Norwegen 12,6
Export	14.714	18.071	22,8	Österreich 29,7
				Frankreich 19,7
				Polen 18,5
Nettoimport	190.052	231.185	21,6	
Ferrolegerungen (Ferromolybdän) [t]				
Import	9.592	11.661	21,6	Belgien 30,6
				Korea, Rep. 22,9
				Niederlande 15,2
				Armenien 14,5
Export	893	1.417	58,7	Italien 36,8
				Polen 12,9
				Frankreich 12,1
Nettoimport	8.700	10.244	17,8	
Ferrolegerungen (Ferronickel) [t]				
Import	11.352	12.377	9,0	Niederlande 76,1
				Schweden 14,1
Export	61	162	167,3	Polen 51,9
				Frankreich 45,5
Nettoimport	11.291	12.215	8,2	
Ferrolegerungen (Ferroniob) [t]				
Import	4.708	5.807	23,3	Brasilien 53,5
				Niederlande 25,3
				Kanada 18,4
Export	175	187	7,1	Schweden 20,3
				Irland 16,8
Nettoimport	4.533	5.620	24,0	
Ferrolegerungen (Ferrophosphor) [t]				
Import	3.994	5.676	42,1	Niederlande 68,2
				China 12,3
Export	400	1.349	237,4	Österreich 50,2
				Frankreich 14,1
				Schweiz 10,8
Nettoimport	3.594	4.327	20,4	
Ferrolegerungen (Ferrosilizium) [t]				
Import	190.980	221.362	15,9	Island 14,0
				Polen 11,1
				Frankreich 10,8

Fortsetzung Tabelle 4

Eisen, Stahl	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Eisen: Ferrolegierungen (Ferrosilizium) [t] (Fortsetzung)				
				Norwegen 10,4
Export	69.946	70.914	1,4	Österreich 24,3 Belgien 22,1 Frankreich 13,6
Nettoimport	121.033	150.448	24,3	
Ferrolegierungen (Ferrotitan) [t]				
Import	8.086	10.681	32,1	Russische Föderation 39,0 Ukraine 14,5 Großbritannien 12,6 Niederlande 11,5
Export	2.660	4.698	76,6	Italien 28,8
Nettoimport	5.426	5.983	10,3	
Ferrolegierungen (Ferrovanadium) [t]				
Import	3.612	4.652	28,8	Österreich 41,1 Südafrika 15,2 Tschechische Republik 12,7
Export	115	235	104,3	Österreich 29,5 Italien 24,1 Türkei 17,4
Nettoimport	3.497	4.417	26,3	
Ferrolegierungen (Ferrowolfram) [t]				
Import	709	693	-2,2	Russische Föderation 45,2 China 29,5 Niederlande 18,2
Export	38	53	40,2	Italien 18,4 Niederlande 13,3 Schweden 12,9 Belgien 12,2 Frankreich 11,8
Nettoimport	671	640	-4,6	
Ferrolegierungen (unspezifiziert) [t]				
Import	12.907	14.350	11,2	China 35,3 Frankreich 23,5 Slowenien 20,4
Export	2.201	2.451	11,4	Polen 13,8 Slowenien 13,4
Nettoimport	10.706	11.900	11,1	
Eisen, nicht legierter Stahl (Rohformen) [t]				
Import	12.473	16.624	33,3	Italien 69,2
Export	13.010	13.509	3,8	Polen 31,6

Fortsetzung Tabelle 4

Eisen, Stahl	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Eisen: Eisen, nicht legierter Stahl (Rohformen) [t] (Fortsetzung)				
				USA 17,1
				Frankreich 12,7
Nettoimport	-537	3.115	-680,1	
Eisen, nicht legierter Stahl (Halbzeug) [t]				
Import	213.416	865.812	305,7	Russische Föderation 54,4
Export	1.154.981	1.479.229	28,1	Frankreich 63,4 Polen 10,8
Nettoimport	-941.565	-613.418	-34,9	
nicht rostender Stahl (Rohformen) [t]				
Import	2.299	3.440	49,6	Schweiz 23,9 Tschechische Republik 19,5 Italien 17,6 Russische Föderation 16,4
Export	889	1.144	28,8	Österreich 61,9 Niederlande 20,1
Nettoimport	1.410	2.296	62,8	
nicht rostender Stahl (Halbzeug) [t]				
Import	18.600	23.206	24,8	Frankreich 31,0 Italien 18,0 Schweden 16,0 Großbritannien 12,1
Export	15.296	15.858	3,7	Polen 30,7 Schweiz 26,2 Frankreich 17,1
Nettoimport	3.304	7.348	122,4	
legierter Stahl (Halbzeug) [t]				
Import	230.794	266.250	15,4	Italien 36,3 Tschechische Republik 16,8 Frankreich 11,8
Export	361.044	227.347	-37,0	Frankreich 42,1 Spanien 11,8
Nettoimport	-130.250	38.903	-129,9	

Die Daten für 2021 sind vorläufig, Revisionsstand: 28.06.2022.

Quelle: DESTATIS (versch. Jg. a)

Tabelle 5: Deutschland: Im- und Export ausgewählter Spezifikationen von Stahlveredlern 2020 – 2021.
Germany: Imports and exports of steel alloying metals, 2020 – 2021.

Stahlveredler	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Chrom					
Erze und Konzentrate [t]					
Import	123.039	130.173	5,8	Südafrika	65,4
				Türkei	31,0
Export	30.534	30.750	0,7	Russische Föderation	29,6
				Österreich	18,2
				Polen	16,7
Nettoimport	92.505	99.423	7,5		
Abfälle und Schrotte [t]					
Import	3.232	6.885	113,1	Tschechische Republik	37,6
				Polen	28,4
				Slowakei	23,2
Export	1.799	1.307	-27,4	Belgien	47,0
				Niederlande	22,5
				Indien	15,3
Nettoimport	1.432	5.579	289,5		
Rohformen, Pulver [t]					
Import	5.226	6.305	20,6	Russische Föderation	61,1
				Frankreich	19,5
Export	1.166	1.979	69,7	USA	31,3
				Kanada	11,5
Nettoimport	4.060	4.326	6,6		
Rohformen, Pulver (Legierungen) [t]					
Import	23	66	182,1	Großbritannien	98,5
Export	1	< 1	-		-
Nettoimport	22	66	197,3		
Kobalt					
Erze und Konzentrate [t]					
Import	8	5	-35,1	Niederlande	100,0
Export	6	42	608,5	Finnland	98,6
Nettoimport	2	-37	-2.144,4		
Abfälle und Schrotte [t]					
Import	291	482	65,5	Russische Föderation	16,4
				Italien	12,6
				Großbritannien	10,3
Export	731	547	-25,1	Großbritannien	39,6
				Frankreich	22,0
				Spanien	18,0
Nettoimport	-440	-65	-85,1		

Fortsetzung Tabelle 5

Stahlveredler	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Oxide, Hydroxide [t]				
Import	1.136	1.228	8,1	Finnland 78,7 Belgien 14,1
Export	25	11	-57,1	Türkei 29,4 Schweiz 27,5
Nettoimport	1.111	1.217	9,6	
Rohformen, Pulver, Zwischenprodukte (Matte etc.) [t]				
Import	2.192	2.228	1,6	Kanada 20,0 Belgien 15,0 USA 11,1 Finnland 10,6
Export	378	573	51,7	Belgien 25,4 USA 14,5
Nettoimport	1.814	1.655	-8,8	
Mangan				
Erze und Konzentrate [t]				
Import	19.192	21.944	14,3	Niederlande 43,6 Brasilien 18,3 Marokko 13,7
Export	5.407	4.458	-17,5	Belgien 31,8 Frankreich 28,7 Polen 17,0 Niederlande 11,4
Nettoimport	13.785	17.486	26,8	
Abfälle und Schrotte [t]				
Import	189	426	125,8	Tschechische Republik 66,1 Lettland 16,0 Niederlande 10,9
Export	175	341	95,5	Indien 54,3 Schweiz 35,8
Nettoimport	14	85	495,1	
Oxide [t]				
Import	17.236	19.125	11,0	Griechenland 31,7 China 22,8 Spanien 20,3
Export	180	1.101	511,6	Italien 35,7 Spanien 19,0 Portugal 18,9
Nettoimport	17.056	18.024	5,7	
Rohformen, Pulver [t]				
Import	38.543	42.339	9,8	China 50,4 Niederlande 25,7

Fortsetzung Tabelle 5

Stahlveredler	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Mangan: Rohformen, Pulver [t] (Fortsetzung)					
Export	6.971	10.322	48,1	USA	14,6
				Niederlande	12,5
				Österreich	10,4
Nettoimport	31.571	32.017	1,4		
Molybdän					
Erze und Konzentrate (nicht geröstet) [t]					
Import	14	23	59,0	Italien	79,0
				China	11,8
Export	330	264	-19,9	Tschechische Republik	99,8
Nettoimport	-315	-241	-23,5		
Erze und Konzentrate (geröstet) [t]					
Import	2.805	3.684	31,3	Niederlande	57,3
				Belgien	25,2
Export	3.215	2.033	-36,8	Vietnam	56,0
				Russische Föderation	22,6
				Polen	15,5
Nettoimport	-410	1.651	-502,3		
Abfälle und Schrotte [t]					
Import	1.648	1.705	3,5	Österreich	45,9
				China	25,0
Export	243	492	102,4	USA	33,9
				Polen	18,3
				Großbritannien	16,5
				Österreich	13,3
Nettoimport	1.405	1.213	-13,7		
Molybdänoxide und -hydroxide [t]					
Import	1.581	1.677	6,1	Chile	85,7
Export	1.916	1.575	-17,8	Indien	81,8
				Russische Föderation	14,2
Nettoimport	-334	102	-130,6		
Rohformen, gesinterte Stäbe [t]					
Import	430	391	-9,2	Usbekistan	80,0
				China	12,0
Export	217	177	-18,5	Österreich	30,3
				Frankreich	28,7
				Estland	16,9
				Belgien	13,3
Nettoimport	213	213	-		
Pulver [t]					
Import	23	45	94,3	USA	82,5
				Österreich	11,5

Fortsetzung Tabelle 5

Stahlveredler	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Molybdän: Pulver [t] (Fortsetzung)					
Export	420	717	70,8	Österreich	34,4
				Japan	27,0
				USA	14,1
Nettoimport	-397	-673	69,5		
Nickel					
Erze und Konzentrate [t]					
Import	4.765	1.995	-58,1	Malaysia	27,4
				Korea, Rep.	24,8
				Singapur	15,6
Export	110	571	420,3	Philippinen	100,0
Nettoimport	4.655	1.423	-69,4		
Schlacken, Aschen und Rückstände, Ni-haltig [t]					
Import	5.316	4.701	-11,6	Niederlande	43,3
				Frankreich	13,4
Export	262	16	-94,1	Hongkong	100,0
Nettoimport	5.054	4.686	-7,3		
Abfälle und Schrotte [t]					
Import	10.312	12.037	16,7	Österreich	18,6
				Niederlande	13,1
Export	6.547	5.785	-11,6	Schweden	19,6
				Großbritannien	18,3
				Niederlande	12,4
				USA	10,9
Nettoimport	3.766	6.252	66,0		
Oxide, Hydroxide [t]					
Import	519	310	-40,3	Tschechische Republik	63,8
				Italien	19,1
Export	19	19	-	Österreich	43,2
				Schweiz	16,8
				Schweden	16,2
				USA	13,5
Nettoimport	500	291	-41,7		
Nickelmatte, Nickeloxidsinter [t]					
Import	< 1	7	-	Großbritannien	45,9
				USA	44,6
Export	20.028	16.269	-18,8	Kanada	81,2
Nettoimport	-20.028	-16.262	-18,8		
Nickelsulfate [t]					
Import	4.498	4.621	2,7	Belgien	50,8
				Polen	13,0
				Österreich	11,9

Fortsetzung Tabelle 5

Stahlveredler	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Nickel: Nickelsulfate [t] (Fortsetzung)					
Export	8.304	8.122	-2,2	Belgien	54,5
				Finnland	19,3
Nettoimport	-3.806	-3.501	-8,0		
Raffinadenickel (Rohformen) [t]					
Import	50.168	55.382	10,4	Russische Föderation	43,3
				Norwegen	12,0
Export	3.812	3.439	-9,8	Österreich	21,8
				Italien	17,1
				Niederlande	10,2
Nettoimport	46.356	51.942	12,1		
Legierungen (Rohformen) [t]					
Import	7.173	5.713	-20,4	Russische Föderation	35,1
				Slowenien	22,0
				USA	15,6
Export	13.603	11.505	-15,4	Österreich	77,5
				Frankreich	11,3
Nettoimport	-6.430	-5.792	-9,9		
Pulver, Flitter [t]					
Import	1.466	1.836	25,2	Großbritannien	30,1
				Kanada	27,9
				USA	20,8
Export	2.034	1.738	-14,6	China	14,9
Nettoimport	-569	98	-117,2		
Niob, Tantal, Rhenium					
Schlacken, Aschen und Rückstände (Tantal, Niob) [t]					
Import	6.364	3.068	-51,8	Malaysia	77,2
				Thailand	20,9
Export	16	2	-90,4	Kasachstan	100,0
Nettoimport	6.349	3.067	-51,7		
Abfälle und Schrotte (Tantal) [t]					
Import	90	107	18,5	Österreich	21,2
				Japan	19,6
				Russische Föderation	10,1
Nettoimport	90	107	18,5		
Rohformen, Pulver [t]					
Import	283	296	4,6	Brasilien	86,9
				Russische Föderation	10,2
Nettoimport	283	296	4,6		
Rohformen, gesinterte Stäbe [t]					
Import	45	81	79,0	USA	58,6
				Kasachstan	15,9

Fortsetzung Tabelle 5

Stahlveredler	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Niob, Tantal, Rhenium: Rohformen, gesinterte Stäbe [t] (Fortsetzung)				
				Thailand 12,9
Nettoimport	45	81	79,0	
Titan				
Erze und Konzentrate [t]				
Import	545.277	553.056	1,4	Norwegen 52,5 Südafrika 25,5 Sierra Leone 11,7
Export	6.926	25.360	266,2	Niederlande 47,5 Indien 26,1 Japan 19,3
Nettoimport	538.351	527.696	-2,0	
Schlacken, Aschen und Rückstände, Ti-haltig [t]				
Export	–	40	–	China 100,0
Nettoimport	–	-40	–	
Abfälle und Schrotte [t]				
Import	6.228	5.836	-6,3	Frankreich 18,1 USA 13,4 Schweiz 12,0 Italien 11,2
Export	8.053	8.076	0,3	USA 34,5 Spanien 10,3
Nettoimport	-1.825	-2.241	22,8	
Oxide [t]				
Import	20.239	33.149	63,8	Frankreich 31,7 Norwegen 18,4 China 13,7
Export	32.236	35.628	10,5	USA 10,9 Indien 10,7
Nettoimport	-11.997	-2.479	-79,3	
Rohformen, Pulver [t]				
Import	2.979	4.061	36,3	Ukraine 29,5 Russische Föderation 26,4 Belgien 13,2 Japan 11,2
Export	1.960	2.554	30,3	Frankreich 16,7 Italien 16,0 Finnland 14,7 Kanada 13,0
Nettoimport	1.018	1.507	48,0	
Vanadium				
Rohformen, Pulver [t]				
Import	8	5	-32,5	USA 64,8

Fortsetzung Tabelle 5

Stahlveredler	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Vanadium: Rohformen, Pulver [t] (Fortsetzung)				
				Russische Föderation 27,8
Export	345	370	7,2	China 41,1 Großbritannien 33,2 Kasachstan 11,6
Nettoimport	-337	-365	8,1	
Wolfram				
Erze und Konzentrate [t]				
Import	3	< 1	-	-
Export	129	609	372,2	Vietnam 92,4
Nettoimport	-126	-609	384,6	
Abfälle und Schrotte [t]				
Import	3.850	5.225	35,7	Italien 17,6 Österreich 12,4
Export	5.065	7.253	43,2	USA 35,5 Österreich 35,1 Finnland 10,5
Nettoimport	-1.215	-2.028	66,9	
Wolframate [t]				
Import	1.616	1.607	-0,6	n. a. 95,9
Nettoimport	1.616	1.607	-0,6	
Wolframcarbid [t]				
Import	2.500	3.106	24,2	Österreich 55,8 Luxemburg 10,4
Nettoimport	2.500	3.106	24,2	
Wolframoxide und -hydroxide [t]				
Import	520	263	-49,5	n. a. 91,3
Nettoimport	520	263	-49,5	
Pulver [t]				
Import	688	633	-8,0	Österreich 65,9 Tschechische Republik 13,9 Kanada 12,2
Nettoimport	688	633	-8,0	
Rohformen, gesinterte Stangen [t]				
Import	46	50	9,8	China 59,9 Ungarn 25,2
Nettoimport	46	50	9,8	

Die Daten für 2021 sind vorläufig, Revisionsstand: 28.06.2022.

Quelle: DESTATIS (versch. Jg. a)

Tabelle 6: Deutschland: Im- und Export ausgewählter Spezifikationen von Edelmetallen 2020 – 2021.
Germany: Imports and exports of precious metals, 2020 – 2021.

Edelmetalle	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Gold					
Abfälle und Schrotte [t]					
Import	3.697	2.843	-23,1	Ungarn	26,9
				Tschechische Republik	10,2
Export	2.868	1.657	-42,2	Schweden	63,4
				Polen	17,4
Nettoimport	829	1.186	43,1		
Rohformen (einschließlich platinert) [g]					
Import	116.058.877	143.825.615	23,9	Schweiz	51,0
				Großbritannien	20,6
				n. a.	11,2
Export	166.048.580	100.219.208	-39,6	n. a.	42,9
				Schweiz	35,4
Nettoimport	-49.989.703	43.606.407	-187,2		
Pulver [g]					
Import	47.170	111.025	135,4	Italien	33,7
				Japan	23,6
				Schweiz	19,2
				USA	18,8
Export	236.128	135.765	-42,5	USA	66,4
				Türkei	22,2
Nettoimport	-188.958	-24.740	-86,9		
Platinmetalle					
Platin (Abfälle und Schrotte) [t]					
Import	8.749	7.928	-9,4	Frankreich	21,3
Export	6.848	8.664	26,5	Belgien	34,1
				Großbritannien	30,1
				USA	24,2
Nettoimport	1.901	-736	-138,7		
Platin (Rohformen, Pulver) [g]					
Import	34.563.182	48.241.469	39,6	n. a.	48,6
				Südafrika	21,5
				Italien	14,4
Export	22.656.529	18.866.617	-16,7	USA	27,7
				Schweiz	11,5
Nettoimport	11.906.653	29.374.852	146,7		
Palladium (Rohformen, Pulver) [g]					
Import	49.485.841	66.345.562	34,1	n. a.	27,7
				Russische Föderation	20,6
				Italien	20,4

Fortsetzung Tabelle 6

Edelmetalle	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Platinmetalle: Palladium (Rohformen, Pulver) [g] (Fortsetzung)				
				Südafrika 10,0
Export	25.651.811	20.264.835	-21,0	USA 26,2 Brasilien 20,1 Belgien 11,1
Nettoimport	23.834.030	46.080.727	93,3	
Rhodium (Rohformen, Pulver) [g]				
Import	6.137.621	7.760.653	26,4	n. a. 33,2 Südafrika 29,7 Italien 14,3 Großbritannien 13,0
Export	6.789.476	6.592.077	-2,9	USA 54,6 Großbritannien 12,2
Nettoimport	-651.855	1.168.576	-279,3	
Iridium, Osmium, Ruthenium (Rohformen, Pulver) [g]				
Import	2.741.409	4.348.477	58,6	Südafrika 36,2 Großbritannien 24,8 USA 24,2 Russische Föderation 11,2
Export	9.596.130	9.477.817	-1,2	USA 41,2 Belgien 24,9 China 13,5 Japan 11,7
Nettoimport	-6.854.721	-5.129.340	-25,2	
Silber				
Erze und Konzentrate [t]				
Import	19.844	12.954	-34,7	Peru 38,9 Argentinien 32,1 Bolivien 14,9
Export	-	489	-	Belgien 100,0
Nettoimport	19.844	12.465	-37,2	
Rohformen (einschließlich vergoldet oder platinert) [g]				
Import	1.117.824.015	1.416.104.311	26,7	Großbritannien 29,3 n. a. 17,4 Schweiz 17,0 Schweden 10,7
Export	1.976.890.872	1.665.321.112	-15,8	Schweiz 26,2 n. a. 25,1
Nettoimport	-859.066.857	-249.216.801	-71,0	
Silber (Pulver, einschließlich vergoldet oder platinert) [g]				
Import	36.505.217	53.098.006	45,5	USA 52,9 Rumänien 25,0
Export	37.350.535	50.151.228	34,3	USA 36,2

Fortsetzung Tabelle 6

Edelmetalle	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Silber: Silber (Pulver, einschließlich vergoldet oder platinert) [g] (Fortsetzung)				
				Frankreich 17,3
				Rumänien 12,1
				Griechenland 10,7
Nettoimport	-845.318	2.946.778	-448,6	

Die Daten für 2021 sind vorläufig, Revisionsstand: 28.06.2022.

Quelle: DESTATIS (versch. Jg. a)

Tabelle 7: Deutschland: Im- und Export ausgewählter Spezifikationen von sonstigen Metallen 2020 – 2021.
Germany: Imports and exports of other metals, 2020 – 2021.

Sonstige Metalle	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Antimon					
Erze und Konzentrate [t]					
Import	< 1	< 1	– –		–
Nettoimport	< 1	< 1	–		
Abfälle und Schrott [t]					
Import	63	5	–91,6	Niederlande	54,7
				Österreich	43,4
Export	–	< 1	– –		–
Nettoimport	63	5	–91,6		
Rohformen, Pulver [t]					
Import	193	205	6,2	China	84,4
Export	13	54	308,3	Algerien	29,8
				Niederlande	18,8
				Frankreich	17,7
				Rumänien	14,7
Nettoimport	179	150	–16,2		
Antimonoxide [t]					
Import	4.179	5.193	24,3	Frankreich	47,8
				Belgien	25,6
				China	16,2
Export	278	248	–10,9	Belgien	37,1
				Österreich	16,1
				Rumänien	13,5
				Tschechische Republik	11,0
Nettoimport	3.901	4.946	26,8		
Arsen					
Arsen [t]					
Import	23	61	166,2	China	45,1
				Japan	29,8
				Luxemburg	24,7
Export	20	62	206,4	Niederlande	30,4
				China	28,4
				Algerien	11,1
Nettoimport	3	–1	–146,2		
Beryllium					
Abfälle und Schrotte [kg]					
Import	< 1	< 1	– –		–
Nettoimport	< 1	< 1	–		
Rohformen, Pulver [t]					
Import	< 1	< 1	– –		–

Fortsetzung Tabelle 7

Sonstige Metalle	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Beryllium: Rohformen, Pulver [t] (Fortsetzung)					
Export	< 1	< 1	–	–	–
Nettoimport	< 1	< 1	–		
Berylliumoxide und -hydroxide [t]					
Import	< 1	< 1	–	–	–
Export	1	< 1	–	–	–
Nettoimport	–1	< –1	–		
Gallium					
Rohformen, Pulver [t]					
Import	41	58	40,7	China Slowakei	50,4 35,7
Export	4	8	115,4	China Japan	47,6 23,8
Nettoimport	37	49	32,9		
Germanium					
Rohformen, Pulver [t]					
Import	4	8	107,5	China Belgien	81,9 10,8
Export	1	1	–	Schweiz China Hongkong Großbritannien	37,5 25,0 25,0 12,5
Nettoimport	3	7	141,9		
Hafnium					
Rohformen, Pulver, Abfälle, Schrotte [t]					
Import	23	20	–15,9	Frankreich	85,2
Export	21	22	2,9	USA Großbritannien Frankreich	43,3 42,8 14,0
Nettoimport	2	–2	–179,2		
Indium					
Rohformen, Pulver [t]					
Import	18	17	–6,6	China	83,0
Export	14	12	–16,5	China Niederlande	45,7 13,8
Nettoimport	4	5	25,0		
Kadmium					
Rohformen, Pulver [t]					
Import	24	24	–	Kanada Belgien	70,4 14,4
Export	523	450	–13,9	Niederlande China	44,5 30,0

Fortsetzung Tabelle 7

Sonstige Metalle	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Kadmium: Rohformen, Pulver [t] (Fortsetzung)					
				Spanien	13,9
Nettoimport	-499	-426	-14,7		
Lithium					
Lithiumkarbonate [t]					
Import	5.314	6.554	23,3	Chile	67,7
				USA	11,7
Export	1.649	2.230	35,2	Türkei	42,4
				Italien	15,6
Nettoimport	3.664	4.324	18,0		
Quecksilber					
Rohformen [t]					
Import	< 1	3		– Norwegen	62,1
				Schweiz	37,9
Export	1	1		– Belgien	40,0
				Niederlande	20,0
				Polen	20,0
				Spanien	20,0
Nettoimport	< -1	2	–		
Selen					
Rohformen [t]					
Import	77	129	67,0	Schweden	39,7
				Russische Föderation	37,6
Export	253	192	-24,1	Indien	25,1
				USA	17,2
				China	10,7
Nettoimport	-176	-64	-63,8		
Seltene Erden					
Mischungen, Legierungen [t]					
Import	185	248	34,4	China	93,2
Export	5	5		– Brasilien	53,1
				Korea, Rep.	44,9
Nettoimport	180	244	35,1		
Verbindungen (Metallgemische) [t]					
Import	61	104	69,9	Frankreich	72,2
				Großbritannien	16,2
Export	41	92	126,3	Nordmazedonien	98,5
Nettoimport	21	12	-41,1		
Ce, La, Pr, Nd, Sm [t]					
Import	4	7	83,3	China	89,4
Nettoimport	4	7	83,3		
Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y [t]					
Import	1	1		– USA	42,9

Fortsetzung Tabelle 7

Sonstige Metalle	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Seltene Erden: Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y [t] (Fortsetzung)				
				China 28,6
				Österreich 28,6
Nettoimport	< 1	< 1	–	
Scandium (> 95 % Sc) [t]				
Import	< 1	< 1	– –	–
Export	< 1	< 1	– –	–
Nettoimport	< 1	< 1	–	
SEE, Scandium, Yttrium (< 95 % SEE, Sc, Y) [t]				
Import	4	10	131,8	China 99,0
Export	< 1	< 1	– –	–
Nettoimport	4	10	131,8	
Verbindungen (Cer) [t]				
Import	675	670	–0,7	Estland 49,2 Österreich 18,8 China 15,0
Export	106	28	–73,2	Schweiz 24,7 Tschechische Republik 12,7 Frankreich 10,6
Nettoimport	569	642	12,8	
Verbindungen (La, Pr, Nd, Sm) [t]				
Import	3.709	4.402	18,7	China 74,4 Österreich 23,3
Export	21	10	–54,7	Indien 26,8 Japan 22,7 Spanien 10,3
Nettoimport	3.687	4.392	19,1	
Verbindungen (Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y) [t]				
Import	222	275	24,0	China 53,4 Korea, Rep. 25,5
Export	51	128	152,0	Österreich 53,5 USA 30,9
Nettoimport	171	147	–14,0	
Verbindungen (Scandium) [t]				
Import	< 1	< 1	– –	–
Nettoimport	< 1	< 1	–	
Tellur				
Rohformen [t]				
Import	792	672	–15,1	Philippinen 40,6 Kanada 37,5 Hongkong 15,6
Export	63	22	–64,4	Philippinen 89,7
Nettoimport	730	650	–10,9	

Fortsetzung Tabelle 7

Sonstige Metalle	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Wismut					
Rohformen, Pulver, Abfälle, Schrotte [t]					
Import	936	1.057	12,9	China	87,5
Export	68	90	32,3	Belgien	25,6
				Niederlande	19,8
Nettoimport	868	967	11,3		
Zirkonium					
Erze und Konzentrate [t]					
Export	2.104	1.949	-7,4	Österreich	23,6
				Ungarn	17,0
				Großbritannien	15,3
Nettoimport	-2.104	-1.949	-7,4		
Abfälle und Schrotte [t]					
Import	24	23	-3,8	Großbritannien	44,6
				Frankreich	23,4
				Russische Föderation	16,0
				Schweiz	12,1
Export	54	47	-12,7	Großbritannien	31,2
				Belgien	18,6
				USA	15,2
				Estland	15,0
				Tschechische Republik	13,7
Nettoimport	-30	-24	-19,9		
Rohformen, Pulver [t]					
Import	214	136	-36,4	Schweden	36,3
				USA	31,6
				China	14,1
				Spanien	14,0
Export	174	194	11,6	USA	27,6
				Frankreich	14,0
Nettoimport	40	-58	-245,5		

Die Daten für 2021 sind vorläufig, Revisionsstand: 28.06.2022.

Quelle: DESTATIS (versch. Jg. a)

Tabelle 8: Deutschland: Im- und Export ausgewählter Spezifikationen von Industriemineralen 2020 – 2021.

Germany: Imports and exports of industrial minerals, 2020 – 2021.

Industriemineralien	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Bentonit				
natürlich [t]				
Import	501.727	648.954	29,3	Niederlande 40,9 Türkei 15,8 Italien 15,4 Tschechische Republik 14,9
Export	85.907	92.396	7,6	Niederlande 24,7 Polen 20,5
Nettoimport	415.821	556.559	33,8	
Bor				
natürliche Borate, auch kalziniert [t]				
Import	5.017	5.137	2,4	n. a. 79,2
Export	103	1.207	1.071,4	Polen 49,2 Luxemburg 16,7 Belgien 14,5
Nettoimport	4.914	3.931	-20,0	
Eisenoxide, -hydroxide, Farberden, Pigmente				
Eisenoxide, -hydroxide [t]				
Import	35.075	41.358	17,9	China 29,8 Finnland 12,6 Brasilien 10,8
Nettoimport	35.075	41.358	17,9	
Farberden [t]				
Import	209	291	39,3	China 96,9
Nettoimport	209	291	39,3	
Flussmittel				
Flussspat (metallurgischer Spat, Keramikspat) [t]				
Import	21.079	14.850	-29,5	China 68,6
Export	10.878	14.693	35,1	Belgien 21,7 Polen 19,3 Österreich 12,6 Frankreich 12,5 Italien 10,8
Nettoimport	10.200	157	-98,5	
Flussspat (Säurespat) [t]				
Import	137.110	160.803	17,3	Südafrika 34,7 Spanien 21,1 Vietnam 17,0 Kanada 16,0

Fortsetzung Tabelle 8

Industrieminerale	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Flussmittel: Flussspat (Säurespat) [t] (Fortsetzung)					
Export	19.064	35.347	85,4	Japan	52,4
				Tschechische Republik	12,1
Nettoimport	118.046	125.456	6,3		
Feldspat [t]					
Import	150.569	155.686	3,4	Türkei	36,7
				Norwegen	34,5
				Tschechische Republik	16,3
Export	91.095	105.417	15,7	Italien	19,5
				Belgien	18,4
				Frankreich	12,4
Nettoimport	59.474	50.269	-15,5		
Leuzit, Nephelin, Nephelinsyenit [t]					
Import	33.482	38.430	14,8	Norwegen	90,3
Export	626	614	-1,9	Dänemark	55,6
				Österreich	18,2
Nettoimport	32.856	37.816	15,1		
Glimmer					
roh, gespalten [t]					
Import	3.325	7.685	131,1	Indien	74,0
				Niederlande	25,2
Export	10	704	> 5.000	Österreich	45,3
				Polen	20,3
				Tschechische Republik	19,2
				Niederlande	10,3
Nettoimport	3.315	6.981	110,5		
Pulver [t]					
Import	23.252	26.024	11,9	China	36,3
				Frankreich	30,2
Export	5.303	5.908	11,4	Italien	22,7
				Polen	15,3
Nettoimport	17.949	20.116	12,1		
Abfall [t]					
Export	< 1	–	–	–	–
Nettoimport	< -1	–	–		
Graphit					
natürlich (Pulver, Flocken) [t]					
Import	36.867	49.583	34,5	China	37,7
				Mosambik	20,7
				Brasilien	13,5
				Madagaskar	12,1
Export	13.633	17.228	26,4	Österreich	15,9

Fortsetzung Tabelle 8

Industrieminerale	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Graphit, natürlich (Pulver, Flocken) [t] (Fortsetzung)					
				Frankreich	15,7
				Polen	15,0
Nettoimport	23.234	32.355	39,3		
natürlich [t]					
Import	148	440	196,9	Italien	41,0
				China	31,7
				Frankreich	18,3
Export	1.877	4.199	123,7	Türkei	61,1
				Großbritannien	19,0
Nettoimport	-1.728	-3.759	117,5		
künstlich [t]					
Import	41.376	42.808	3,5	Russische Föderation	29,8
				China	12,1
				Frankreich	11,1
Export	32.214	36.952	14,7	Polen	28,8
				Türkei	10,7
				Frankreich	10,7
Nettoimport	9.162	5.856	-36,1		
kolloid, halbkolloid [t]					
Import	2.046	3.528	72,4	Niederlande	95,8
Export	4.022	5.387	33,9	Polen	12,0
				Frankreich	11,3
				Italien	10,2
Nettoimport	-1.976	-1.859	-5,9		
Kaolin					
natürlich [t]					
Import	394.906	382.496	-3,1	Tschechische Republik	31,5
				USA	23,5
				Belgien	19,2
				Großbritannien	11,6
Export	243.764	274.804	12,7	Österreich	21,3
				Italien	17,8
				Polen	10,2
Nettoimport	151.142	107.692	-28,7		
kieselsäurehaltige Fossilienmehle					
Kieselgur, Tripel, Diatomeenerde, Molererde [t]					
Import	36.665	38.613	5,3	Dänemark	38,1
				USA	24,2
				Russische Föderation	14,5
Export	34.722	40.226	15,9	China	15,1
				Polen	11,3

Fortsetzung Tabelle 8

Industrieminerale	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
kieselsäurehaltige Fossilienmehle: Kieselgur, Tripel, Diatomeenerde, Molererde [t] (Fortsetzung)				
				Frankreich 11,2
Nettoimport	1.944	-1.613	-183,0	
Magnesit, Magnesiumoxid				
Magnesit [t]				
Import	3.189	3.199	0,3	Österreich 48,6 Griechenland 13,6
Export	148	361	143,2	Niederlande 47,3 Russische Föderation 27,5
Nettoimport	3.041	2.838	-6,7	
Magnesia (geschmolzen) [t]				
Import	100.275	140.945	40,6	China 47,0 Österreich 15,3 Brasilien 11,0
Export	15.775	19.713	25,0	Polen 28,1 Österreich 25,9
Nettoimport	84.500	121.232	43,5	
Magnesia (totgebrannt) [t]				
Import	229.667	248.713	8,3	China 32,9 Niederlande 21,6 Slowakei 12,6
Export	34.544	51.199	48,2	Frankreich 37,6 Niederlande 18,7 Österreich 17,6
Nettoimport	195.123	197.515	1,2	
Magnesiumoxid [t]				
Import	62.406	58.514	-6,2	China 35,8 Spanien 17,9
Export	10.351	22.812	120,4	Polen 15,7 Slowakei 14,4 Frankreich 13,9
Nettoimport	52.055	35.702	-31,4	
Phosphate				
natürlich, gemahlen [t]				
Import	2.169	2.025	-6,6	Frankreich 37,1 Niederlande 31,9 Italien 21,4
Export	192	103	-46,2	Schweiz 60,5 Polen 14,6
Nettoimport	1.977	1.921	-2,8	
natürlich, nicht gemahlen [t]				
Import	66.273	62.039	-6,4	Niederlande 87,8

Fortsetzung Tabelle 8

Industrieminerale	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
natürlich, nicht gemahlen [t] (Fortsetzung)				
				Israel 12,2
Export	173	10	-94,2	Schweiz 99,0
Nettoimport	66.100	62.029	-6,2	
Quarz, Quarzsande, -kiese				
kieselsaure Sande, Quarzsande [t]				
Import	539.469	574.093	6,4	Niederlande 40,3 Frankreich 14,4 Polen 13,1 Belgien 12,4
Export	1.014.238	924.454	-8,9	Niederlande 22,8 Schweiz 16,3 Italien 13,9 Frankreich 12,8 Österreich 11,7
Nettoimport	-474.769	-350.361	-26,2	
Quarz [t]				
Import	124.385	158.847	27,7	Österreich 45,9 Belgien 34,0
Export	8.489	33.378	293,2	Niederlande 63,8
Nettoimport	115.897	125.469	8,3	
Salz				
zu industriellen Zwecken [t]				
Import	91.233	477.607	423,5	Niederlande 85,0
Export	668.411	821.921	23,0	Polen 40,4 Belgien 23,4
Nettoimport	-577.179	-344.314	-40,3	
Speisesalz [t]				
Import	141.486	136.353	-3,6	Niederlande 38,5 Frankreich 17,6 Österreich 13,8
Export	180.115	196.910	9,3	Polen 20,1 Italien 17,6 Tschechische Republik 14,0
Nettoimport	-38.629	-60.557	56,8	
anderes Salz (Streusalz etc.) [t]				
Import	2.220.638	1.999.990	-9,9	Niederlande 87,7
Export	2.517.186	3.337.233	32,6	Belgien 30,7 Niederlande 16,2 Tschechische Republik 11,9
Nettoimport	-296.548	-1.337.243	350,9	

Fortsetzung Tabelle 8

Industrieminerale	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Meerwasser, Salinen-Mutterlauge [t]				
Import	942	1.378	46,3	Schweiz 16,5 Mexiko 16,1 Niederlande 15,3 Dänemark 10,1
Export	2.950	3.269	10,8	Polen 42,6 Österreich 33,2
Nettoimport	-2.008	-1.891	-5,8	
Schleifmittel, natürlich				
Schmirgel, Korund, Granat [t]				
Import	12.119	10.191	-15,9	Südafrika 34,7 China 33,4
Export	8.519	6.397	-24,9	Tschechische Republik 27,7 Frankreich 15,8 Niederlande 15,0
Nettoimport	3.600	3.794	5,4	
Schwefel				
roh, nicht raffiniert [t]				
Import	40.093	22.707	-43,4	Norwegen 52,6 Polen 31,3
Export	110.024	136.334	23,9	Belgien 50,9 Frankreich 22,2
Nettoimport	-69.930	-113.627	62,5	
sublimiert, gefällt, kolloid [t]				
Import	160	413	159,1	Polen 38,5 Frankreich 29,4 Tschechische Republik 12,7
Export	11.709	8.468	-27,7	Österreich 59,9 Frankreich 22,5 Belgien 11,6
Nettoimport	-11.549	-8.054	-30,3	
anderer Schwefel [t]				
Import	29.699	33.230	11,9	Polen 27,6 Belgien 23,2 Niederlande 20,7 Großbritannien 11,7
Export	163.573	106.465	-34,9	Niederlande 62,3 Belgien 20,6
Nettoimport	-133.874	-73.235	-45,3	

Fortsetzung Tabelle 8

Industrieminerale	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Schwefelkies				
Schwefelkies, nicht geröstet [t]				
Import	61.094	11.027	-82,0	Italien 50,7 Türkei 26,4 Russische Föderation 17,5
Export	2.457	2.729	11,0	Österreich 63,5
Nettoimport	58.637	8.299	-85,8	
Schwerspat				
natürlich [t]				
Import	91.514	82.459	-9,9	China 27,8 Bulgarien 26,7 Niederlande 21,4 Spanien 10,6
Nettoimport	91.514	82.459	-9,9	
Sillimanit-Minerale, Mullit				
Andalusit, Sillimanit, Disthen [t]				
Import	56.841	58.665	3,2	Südafrika 40,9 Frankreich 30,7 USA 12,2
Export	7.564	7.472	-1,2	Tschechische Republik 29,3 Polen 18,0
Nettoimport	49.277	51.194	3,9	
Mullit [t]				
Import	36.480	56.842	55,8	USA 64,5 China 20,1
Export	21.406	25.125	17,4	Tschechische Republik 29,5 Polen 13,3 Frankreich 13,0
Nettoimport	15.074	31.717	110,4	
Vermiculit, Perlit, Chlorite				
natürlich, nicht gebläht [t]				
Import	76.359	69.889	-8,5	Türkei 33,8 Griechenland 30,0 Ungarn 21,5
Export	7.926	5.841	-26,3	Niederlande 61,5 Polen 10,7
Nettoimport	68.433	64.048	-6,4	

Die Daten für 2021 sind vorläufig, Revisionsstand: 28.06.2022.

Quelle: DESTATIS (versch. Jg. a)

Tabelle 9: Deutschland: Im- und Export ausgewählter Steine-und-Erden-Spezifikationen 2020 – 2021.
Germany: Imports and exports of aggregates, 2020 – 2021.

Steine und Erden	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Bimsstein				
Bimsstein [t]				
Import	38.801	28.423	-26,7	Island 68,2 Türkei 22,0
Export	34.203	13.558	-60,4	Niederlande 38,4 Schweiz 24,8
Nettoimport	4.598	14.865	223,3	
Dolomitstein, Dolomit				
Dolomitstein [t]				
Import	384.244	484.906	26,2	Belgien 55,9 Estland 27,0
Export	320.878	367.993	14,7	Luxemburg 32,9 Niederlande 14,9 Frankreich 12,3 Polen 12,0
Nettoimport	63.367	116.914	84,5	
Dolomit, gebrannt, gesintert [t]				
Import	108.877	46.196	-57,6	Belgien 77,6 Frankreich 13,2
Export	12.946	15.181	17,3	Schweiz 29,7 Österreich 18,9 Niederlande 12,5 Frankreich 11,1
Nettoimport	95.932	31.015	-67,7	
Dolomitgranulat, -pulver (Dolomitstampfmasse) [t]				
Import	1.192	1.491	25,0	Italien 53,0 Frankreich 23,9 Österreich 15,0
Export	130	25	-80,6	Frankreich 71,0 Niederlande 18,3
Nettoimport	1.062	1.466	37,9	
Gesteinskörnungen				
natürliche Sande [t]				
Import	2.051.950	1.492.531	-27,3	Frankreich 61,4 Niederlande 17,6 Österreich 16,2
Export	7.153.911	8.234.361	15,1	Niederlande 57,8 Polen 17,0 Belgien 13,6
Nettoimport	-5.101.961	-6.741.831	32,1	

Fortsetzung Tabelle 9

Steine und Erden	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Kies, Feldsteine, Feuerstein, Kiesel [t]				
Import	1.625.270	1.570.677	-3,4	Frankreich 43,0 Dänemark 23,8 Niederlande 12,9
Export	6.530.558	6.556.125	0,4	Niederlande 57,9 Schweiz 14,6 Belgien 11,5
Nettoimport	-4.905.288	-4.985.448	1,6	
Kalkstein, Dolomitstein, gebrochen [t]				
Import	68.643	78.163	13,9	Dänemark 38,4 Belgien 35,0
Export	643.709	692.903	7,6	Luxemburg 91,6
Nettoimport	-575.066	-614.740	6,9	
sonstige gebrochene Natursteine [t]				
Import	873.011	841.784	-3,6	Norwegen 62,2 Dänemark 12,4
Export	1.364.401	1.171.872	-14,1	Polen 41,3 Österreich 32,0
Nettoimport	-491.390	-330.089	-32,8	
Körnungen, Splitt, Gesteinsmehl [t]				
Import	3.470.601	3.423.859	-1,3	Großbritannien 38,8 Norwegen 37,6 Frankreich 17,1
Export	3.564.758	3.627.125	1,7	Niederlande 52,8 Schweiz 12,8
Nettoimport	-94.157	-203.265	115,9	
Körnungen, Splitt, Gesteinsmehl aus Marmor [t]				
Import	1.646.668	1.775.418	7,8	Norwegen 35,1 Österreich 29,5 Italien 13,1
Export	89.466	82.417	-7,9	Niederlande 41,6 Polen 14,3 Belgien 14,1 Tschechische Republik 10,3
Nettoimport	1.557.202	1.693.001	8,7	
sonstige Körnungen (Makadam) [t]				
Import	53.859	65.515	21,6	Schweiz 76,3 Niederlande 23,1
Export	174.792	163.493	-6,5	Schweiz 66,5 Österreich 32,4
Nettoimport	-120.933	-97.978	-19,0	

Fortsetzung Tabelle 9

Steine und Erden	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Gips, Anhydrit				
Gipsstein, Anhydritstein [t]				
Import	196.815	88.188	-55,2	Marokko 33,7 Frankreich 21,1 Österreich 18,3 Tschechische Republik 15,2
Export	752.117	849.848	13,0	Niederlande 20,0 Belgien 18,7 Frankreich 13,7 Schweiz 13,5
Nettoimport	-555.303	-761.661	37,2	
Gips [t]				
Import	153.748	161.692	5,2	Tschechische Republik 39,2 Österreich 24,0 Belgien 18,3
Export	918.164	928.345	1,1	Belgien 23,9 Schweden 15,2 Niederlande 12,6 Schweiz 11,3
Nettoimport	-764.416	-766.653	0,3	
Kalk, Zement				
Kalkstein zur Zement-, Kalkherstellung; als Hochofenzuschlag [t]				
Import	2.652.777	3.142.254	18,5	Polen 30,1 Österreich 18,2 Belgien 17,0 Frankreich 16,5
Export	293.149	358.140	22,2	Luxemburg 60,5 Belgien 11,8
Nettoimport	2.359.628	2.784.115	18,0	
Luftkalk (gelöscht) [t]				
Import	69.627	70.202	0,8	Österreich 42,4 Schweiz 30,9 Tschechische Republik 17,7
Export	100.196	103.385	3,2	Niederlande 42,9 Frankreich 11,1
Nettoimport	-30.569	-33.183	8,6	
Luftkalk (ungelöscht) [t]				
Import	301.739	429.782	42,4	Frankreich 81,9
Export	661.944	745.396	12,6	Niederlande 61,0 Belgien 14,2
Nettoimport	-360.205	-315.614	-12,4	

Fortsetzung Tabelle 9

Steine und Erden	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
hydraulischer Kalk [t]				
Import	2.133	3.151	47,7	Frankreich 93,6
Export	28.044	22.851	-18,5	Niederlande 34,0 Luxemburg 23,0 Belgien 11,2
Nettoimport	-25.911	-19.700	-24,0	
Zementklinker [t]				
Import	319.146	219.869	-31,1	Türkei 72,1 Niederlande 15,8
Export	86.033	236.833	175,3	Österreich 62,0 Niederlande 16,4
Nettoimport	233.113	-16.964	-107,3	
Portlandzement [t]				
Import	821.796	815.113	-0,8	Tschechische Republik 34,2 Frankreich 32,5 Dänemark 10,2
Export	3.424.781	3.810.085	11,3	Niederlande 31,0 Belgien 11,7
Nettoimport	-2.602.985	-2.994.973	15,1	
anderer Zement [t]				
Import	293.257	279.336	-4,7	Frankreich 35,8 Kroatien 11,4 Österreich 10,9
Export	2.657.556	2.886.973	8,6	Niederlande 53,0 Österreich 17,6 Polen 13,0
Nettoimport	-2.364.300	-2.607.637	10,3	
Kreide				
natürlich [t]				
Import	199.003	168.873	-15,1	Frankreich 67,1 Belgien 16,9
Export	71.220	119.041	67,1	Niederlande 42,4 Polen 26,7
Nettoimport	127.784	49.832	-61,0	
Naturwerksteine, bearbeitet				
Granit [t]				
Import	590.248	557.592	-5,5	China 39,5 Türkei 17,1 Indien 14,1 Italien 13,2
Export	26.503	32.007	20,8	Schweiz 26,9 Österreich 21,0

Fortsetzung Tabelle 9

Steine und Erden	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Naturwerksteine, bearbeitet: Granit [t] (Fortsetzung)				
				Italien 13,2
				Polen 12,7
Nettoimport	563.744	525.585	-6,8	
Marmor, Travertin und andere Kalkwerksteine [t]				
Import	85.563	99.550	16,3	Türkei 64,1 Italien 11,1
Export	31.324	34.369	9,7	Schweiz 18,9 Russische Föderation 13,8
Nettoimport	54.239	65.181	20,2	
Tonschiefer [t]				
Import	74.652	75.032	0,5	Spanien 83,6 China 11,7
Export	7.445	7.161	-3,8	Schweiz 17,7 Luxemburg 15,3 Polen 13,5 Niederlande 11,0 Österreich 10,2
Nettoimport	67.206	67.870	1,0	
andere Naturwerksteine [t]				
Import	783.668	668.165	-14,7	China 26,8 Portugal 21,7 Türkei 12,8
Export	201.853	205.804	2,0	Österreich 38,6 Schweiz 23,5 Frankreich 10,0
Nettoimport	581.815	462.362	-20,5	
Naturwerksteine, roh				
Granit [t]				
Import	116.097	102.179	-12,0	Österreich 29,2 Italien 18,2 Türkei 14,6 Norwegen 10,1
Export	60.530	70.537	16,5	Schweiz 69,9 Frankreich 16,1 Italien 11,1
Nettoimport	55.566	31.642	-43,1	
Marmor, Travertin und andere Kalkwerksteine [t]				
Import	95.714	114.013	19,1	Türkei 62,2 Österreich 24,4
Export	46.179	64.686	40,1	Schweiz 55,4 China 26,9
Nettoimport	49.535	49.327	-0,4	

Fortsetzung Tabelle 9

Steine und Erden	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Quarzite [t]				
Import	14.886	18.384	23,5	Schweden 47,4 Brasilien 24,2 Slowenien 16,2
Export	388.231	679.534	75,0	Luxemburg 36,3 Niederlande 34,4 Frankreich 29,1
Nettoimport	-373.344	-661.151	77,1	
Sandstein [t]				
Import	8.280	10.551	27,4	Indien 40,0 Niederlande 24,5
Export	9.732	3.592	-63,1	Niederlande 84,3
Nettoimport	-1.453	6.959	-579,1	
Speckstein und Talk [t]				
Import	282.955	295.295	4,4	Österreich 23,8 Frankreich 21,9 Italien 21,1 Niederlande 19,6
Export	6.896	8.322	20,7	Slowenien 15,0 Italien 11,8 Polen 11,7
Nettoimport	276.059	286.972	4,0	
Tonschiefer [t]				
Import	33.931	35.078	3,4	Frankreich 76,0
Export	24.033	31.373	30,5	Belgien 31,7 Niederlande 20,9 Frankreich 11,6 Dänemark 10,9 Österreich 10,5 Italien 10,2
Nettoimport	9.899	3.705	-62,6	
andere Naturwerksteine [t]				
Import	94.332	105.258	11,6	Tschechische Republik 77,2 Italien 10,4
Export	95.923	103.347	7,7	Niederlande 80,1
Nettoimport	-1.592	1.911	-220,1	
Tone, Lehme				
feuerfester Ton und Lehm [t]				
Import	66.022	74.639	13,1	USA 43,3 Tschechische Republik 39,6
Export	4.154	5.330	28,3	Italien 35,8 Frankreich 22,3

Fortsetzung Tabelle 9

Steine und Erden	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Tone, Lehme: feuerfester Ton und Lehm [t] (Fortsetzung)					
				Russische Föderation	10,5
Nettoimport	61.868	69.309	12,0		
kaolinhaltiger Ton und Lehm [t]					
Import	114.494	58.491	-48,9	Niederlande	67,8
				USA	10,3
Export	673.223	736.219	9,4	Italien	39,4
				Belgien	28,4
				Niederlande	21,3
Nettoimport	-558.729	-677.728	21,3		
andere Tone und Lehme [t]					
Import	55.113	58.232	5,7	Tschechische Republik	35,3
				Belgien	14,5
				Frankreich	12,7
				Spanien	12,1
Export	1.820.374	1.853.401	1,8	Italien	42,2
				Niederlande	32,3
				Belgien	10,5
Nettoimport	-1.765.261	-1.795.168	1,7		

Die Daten für 2021 sind vorläufig, Revisionsstand: 28.06.2022.

Quelle: DESTATIS (versch. Jg. a)

Tabelle 10: Deutschland: Im- und Export ausgewählter Spezifikationen von Edel- und Schmucksteinen 2020 – 2021.
Germany: Imports and exports of gemstones, 2020 – 2021.

Edel- und Schmucksteine	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Diamanten				
Edelsteinqualität, roh [Karat]				
Import	694	75	-89,2	Israel 88,0 Hongkong 12,0
Export	732	302	-58,7	Italien 43,4 Polen 17,5 Österreich 13,9 Belgien 13,2
Nettoimport	-38	-227	497,4	
Edelsteinqualität, bearbeitet [Karat]				
Import	263.065	276.093	5,0	Indien 47,9 Belgien 33,1
Export	63.787	85.571	34,2	USA 36,2 Thailand 16,7
Nettoimport	199.278	190.522	-4,4	
Industriequalität, roh [Karat]				
Import	43.486	81.508	87,4	Irland 67,7 Belgien 14,1
Export	127	781	515,0	Schweiz 74,3 Spanien 14,1
Nettoimport	43.359	80.727	86,2	
Industriequalität, bearbeitet [Karat]				
Import	12.409	30.802	148,2	Großbritannien 42,0 China 41,8
Export	2.091	1.812	-13,3	Schweiz 89,5
Nettoimport	10.318	28.990	181,0	
Staub, Pulver [g]				
Import	14.118.862	24.801.168	75,7	China 42,4 Irland 26,3
Export	2.422.861	2.866.513	18,3	Italien 15,3
Nettoimport	11.696.001	21.934.655	87,5	
Edelsteine, Schmucksteine				
roh [t]				
Import	495	619	25,1	Brasilien 47,4 Südafrika 12,4 Madagaskar 10,7
Export	222	283	27,8	Großbritannien 13,9 Hongkong 13,3 USA 12,1
Nettoimport	273	336	23,0	

Fortsetzung Tabelle 10

Edel- und Schmucksteine	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)
Rubine, Saphire und Smaragde (bearbeitet) [g]				
Import	106.975	230.765	115,7	Thailand 25,0 Indien 22,6 USA 18,5 China 11,9
Export	23.129	26.738	15,6	Spanien 16,9 Belgien 10,9 Hongkong 10,1
Nettoimport	83.846	204.027	143,3	
sonstige Edelsteine, Schmucksteine (bearbeitet) [g]				
Import	435.714.720	535.981.220	23,0	Brasilien 59,7 China 16,3 Indien 10,7
Export	135.007.331	199.940.352	48,1	Frankreich 17,6 Polen 16,5 Österreich 13,0 Niederlande 11,0
Nettoimport	300.707.389	336.040.868	11,8	
Staub, Pulver [g]				
Import	962.890	947.413	-1,6	China 79,0
Export	64.915	25.888	-60,1	Polen 78,3 Schweiz 17,8
Nettoimport	897.975	921.525	2,6	

Die Daten für 2021 sind vorläufig, Revisionsstand: 28.06.2022.

Quelle: DESTATIS (versch. Jg. a)

Tabelle 11: Deutschland: Im- und Export von Torf 2020 – 2021.
Germany: Imports and exports of peat, 2020 – 2021.

Torf	2020	2021	Veränderung (%)	Liefer- / Empfängerländer 2021 (Anteile > 10 %)	
Torf					
natürlich [t]					
Import	970.617	1.043.428	7,5	Lettland	29,0
				Niederlande	22,2
				Litauen	19,7
				Estland	12,2
Export	1.615.205	1.721.943	6,6	Niederlande	34,1
				Italien	11,6
				Frankreich	11,1
Nettoimport	-644.588	-678.516	5,3		

Die Daten für 2021 sind vorläufig, Revisionsstand: 28.06.2022.

Quelle: DESTATIS (versch. Jg. a)

Tabelle 12: Deutschland: Import von Gesteinskörnungen (Kies, Sand und gebrochener Naturstein) 2018 – 2021.
Germany: Imports of aggregates (gravel, sand, and crushed rock), 2018 – 2021.

Import	2018	2019	2020	2021
Produktbezeichnung	1.000 t			
Quarzsande etc. ¹⁾	568,1	602,2	539,5	573,1
andere natürliche Sande ²⁾	1.075,9	2.175,8	2.016,0	1.483,7
Kies, Feldsteine, Feuerstein, Kiesel	1.994,7	1.926,0	1.625,3	1.568,3
Kalkstein, Dolomitstein, gebrochen	21,5	56,8	68,6	78,2
andere gebrochene Natursteine	494,0	2.067,4	873,0	841,8
Körnungen, Splitt, Gesteinsmehl aus Marmor	2.038,2	1.896,5	1.646,7	1.774,8
Körnungen, Splitt (andere Natursteine) ³⁾	3.923,4	4.105,5	3.470,6	3.422,8
insgesamt	10.115,8	12.228,0	10.239,7	9.742,7

¹⁾ unter Quarzsand werden zusammengefasst: Glassand, Formsand, Klebsand, Quarzfiltersand, Quarzkies, Quarzmehl und Quarzmehl

²⁾ Bausand allgemein, ferner Granit- und Pegmatitsand

³⁾ umfasst Mineralstoffgemische („Mineralbeton“), Körnungen von Granit, „Porphy“, Basalt, Lavasand etc., sowie Gesteinsmehl

Die Daten für 2021 sind vorläufig.

Quellen: DESTATIS (versch. Jg. a, b)

Tabelle 13: Deutschland: Export von Gesteinskörnungen (Kies, Sand und gebrochener Naturstein) 2018 – 2021.

Germany: Exports of aggregates (gravel, sand, and crushed rock), 2018 – 2021

Export	2018	2019	2020	2021
Produktbezeichnung	1.000 t			
Quarzsande etc. ¹⁾	1.594,2	1.448,5	1.014,2	924,5
andere natürliche Sande ²⁾	7.577,4	6.879,5	7.153,9	8.234,4
Kies, Feldsteine, Feuerstein, Kiesel	6.845,7	6.925,8	6.530,6	6.556,1
Kalkstein, Dolomitstein, gebrochen	672,7	844,3	643,7	692,9
andere gebrochene Natursteine	1.710,0	1.650,2	1.364,4	1.171,9
Körnungen, Splitt, Gesteinsmehl aus Marmor	98,9	81,3	89,5	82,4
Körnungen, Splitt (andere Natursteine) ³⁾	3.985,5	4.050,1	3.564,8	3.627,1
insgesamt	22.484,4	21.879,7	20.361,1	21.289,3

¹⁾ unter Quarzsand werden zusammengefasst: Glassand, Formsand, Klebsand, Quarzfiltersand, Quarzkies, Quarzmehl und Quarzitmehl

²⁾ Bausand allgem., ferner Granit- und Pegmatitsand

³⁾ umfasst Mineralstoffgemische („Mineralbeton“), Körnungen von Granit, „Porphyr“, Basalt, Lavasand etc., sowie Gesteinsmehl

Die Daten für 2021 sind vorläufig.

Quellen: DESTATIS (versch. Jg. a, b)

Tabelle 14: Deutschland: Im- und Export von Quarzsanden ausgewählter Länder 2018 – 2021.
Germany: Imports and exports of silica sand, 2018 – 2021.

	2018	2019	2020	2021
	1.000 t			
Import aus EU-Ländern	556,1	593,4	530,5	562,7
Frankreich	77,6	124,0	90,8	82,6
Belgien/Luxemburg	131,7	106,9	80,9	71,2
Niederlande	183,3	196,3	181,7	231,4
Italien	0,7	0,5	0,6	0,6
Großbritannien ¹⁾	0,1	0,2	0,5	–
Dänemark	33,2	28,2	28,7	29,8
Österreich	30,7	42,3	22,4	21,5
Schweden	0,1	0,0	2,3	3,7
Polen	53,6	52,3	74,6	75,3
Tschechische Republik	43,7	41,7	46,6	46,4
sonstige EU-Länder	1,4	1,0	1,4	0,2
Import aus anderen Ländern	11,9	8,9	9,0	11,7
Großbritannien ¹⁾	–	–	–	3,4
USA	9,1	5,8	5,7	6,6
sonstige andere Länder	2,8	3,1	3,3	1,7
Export in EU-Länder	1.434,1	1.299,3	849,0	742,8
Frankreich	279,4	396,9	201,5	118,1
Belgien/Luxemburg	144,5	131,1	117,1	83,3
Niederlande	745,3	514,0	280,7	210,8
Italien	93,3	90,7	81,6	128,1
Großbritannien ¹⁾	9,4	7,3	7,9	–
Spanien	1,1	1,2	1,0	2,4
Schweden	1,7	1,9	1,6	1,8
Österreich	62,5	63,9	81,7	108,2
Tschechische Republik	37,1	37,0	29,2	40,4
Ungarn	23,3	17,6	6,8	5,9
Slowenien	7,9	4,9	5,0	4,3
Polen	14,5	15,1	16,6	17,7
sonstige EU-Länder	14,1	17,7	18,3	21,8
Export in andere Länder	160,1	149,1	165,2	181,6
Großbritannien ¹⁾	–	–	–	8,6
Schweiz	138,5	129,9	147,3	151,1
sonstige andere Länder	21,7	19,3	17,9	21,9

¹⁾ Seit dem 1. Januar 2021 ist das Vereinigte Königreich nicht mehr Teil des EU-Binnenmarktes und der Zollunion.

Die Daten für 2021 sind vorläufig.

Quellen: DESTATIS (versch. Jg. a, b)

Tabelle 15: Deutschland: Im- und Export von natürlichen Sanden (ohne Quarzsande) ausgewählter Länder 2018 – 2021.
Germany: Imports and exports of natural sand (excluding silica sand), 2018 – 2021.

	2018	2019	2020	2021
	1.000 t			
Import aus EU-Ländern	1.022,6	2.148,4	2.032,8	1.478,6
Frankreich	766,1	1.011,9	854,4	916,7
Belgien/Luxemburg	1,6	4,8	2,1	2,1
Niederlande	175,5	268,8	312,1	262,0
Großbritannien ¹⁾	0,0	653,1	753,3	–
Italien	0,3	0,3	0,2	0,3
Dänemark	30,1	160,8	31,1	51,9
Österreich	41,7	43,3	77,9	241,1
Polen	0,2	0,2	0,3	3,1
Tschechische Republik	0,3	0,0	0,0	0,7
Schweden	6,4	4,9	1,2	0,3
sonstige EU-Länder	0,4	0,3	0,2	0,4
Import aus anderen Ländern	53,3	27,4	19,1	13,8
Großbritannien ¹⁾	–	–	–	0,2
Indien	5,8	2,0	1,0	0,1
Norwegen	38,4	0,1	0,1	< 0,1
sonstige andere Länder	9,1	25,3	18,0	13,5
Export in EU-Länder	7.041,9	6.380,1	6.675,8	6.407,6
Frankreich	53,6	47,8	49,2	56,7
Belgien/Luxemburg	1.595,1	1.594,9	1.570,0	1.393,4
Niederlande	4.715,8	4.211,6	4.863,9	4.759,5
Italien	0,6	0,4	0,5	0,2
Großbritannien ¹⁾	1,6	1,4	0,9	–
Dänemark	1,2	1,0	0,8	1,2
Spanien	1,5	0,7	0,7	0,7
Schweden	0,3	0,2	0,3	0,2
Österreich	106,3	114,8	178,3	194,4
Polen	564,5	405,9	9,9	1.403,0
Tschechische Republik	0,3	0,5	0,4	0,3
Ungarn	0,3	0,2	0,1	0,2
sonstige EU-Länder	0,8	0,7	0,8	0,8
Export in andere Länder	535,6	499,4	477,7	429,8
Großbritannien ¹⁾	–	–	–	0,4
Schweiz	525,3	497,6	476,3	422,6
Liechtenstein	9,2	0,6	0,3	< 0,1
Brasilien	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
sonstige andere Länder	1,1	1,2	1,1	7,2

¹⁾ Seit dem 1. Januar 2021 ist das Vereinigte Königreich nicht mehr Teil des EU-Binnenmarktes und der Zollunion.

Die Daten für 2021 sind vorläufig.

Quellen: DESTATIS (versch. Jg. a, b)

Tabelle 16: Deutschland: Im- und Export von Kies, Feldsteinen, Feuerstein und Kiesel in Europa 2018 – 2021.

Germany: Imports and exports of gravel and related products in Europe, 2018 – 2021.

	2018	2019	2020	2021
	1.000 t			
Import aus EU-Ländern	1.819,4	1.772,9	1.539,5	1.478,7
Frankreich	1.138,6	1.097,2	805,5	676,1
Belgien/Luxemburg	9,4	8,7	21,2	9,8
Niederlande	187,0	153,0	161,8	202,2
Italien	10,7	10,5	8,8	9,0
Dänemark	318,3	276,9	293,2	374,6
Österreich	123,1	207,7	114,7	81,6
Polen	18,1	14,6	37,6	120,9
Griechenland	< 0,1	< 0,1	0,1	< 0,1
sonstige EU-Länder	14,2	4,3	96,6	4,5
Import aus anderen Ländern	175,2	153,2	85,8	92,1
Schweiz	130,6	105,1	38,5	52,6
Norwegen	41,7	45,7	45,1	36,3
China	0,8	0,9	1,2	1,9
sonstige andere Länder	2,1	1,5	1,0	1,3
Export in EU-Länder	5.977,5	6.160,9	5.684,0	5.574,9
Frankreich	54,0	108,7	156,8	194,9
Belgien/Luxemburg	1.522,8	1.425,3	1.247,4	1.235,0
Niederlande	4.102,4	4.442,4	4.027,4	3.793,0
Großbritannien ¹⁾	9,4	17,5	13,7	–
Finnland	0,0	0,0	2,6	0,2
Österreich	277,0	160,4	230,2	341,3
Tschechische Republik	0,1	0,2	0,2	1,1
Polen	10,5	4,2	3,8	3,0
sonstige EU-Länder	1,3	2,2	1,9	6,4
Export in andere Länder	868,1	765,0	846,6	981,2
Großbritannien ¹⁾	–	–	–	16,9
Schweiz	863,0	755,8	840,4	959,5
sonstige andere Länder	5,1	9,2	6,2	4,8

¹⁾ Seit dem 1. Januar 2021 ist das Vereinigte Königreich nicht mehr Teil des EU-Binnenmarktes und der Zollunion.

Die Daten für 2021 sind vorläufig.

Quellen: DESTATIS (versch. Jg. a, b)

Tabelle 17: Deutschland: Im- und Export von gebrochenem Kalk- und Dolomitstein in Europa 2018 – 2021.
Germany: Imports and exports of crushed limestone and dolomite in Europe, 2018 – 2021.

	2018	2019	2020	2021
	1.000 t			
Import aus EU-Ländern	20,0	55,3	66,1	71,9
Belgien	5,0	3,8	4,3	27,3
Niederlande	–	5,7	5,0	6,1
Italien	5,7	5,0	6,1	5,9
Österreich	1,6	1,7	0,5	0,3
Dänemark	2,9	3,1	8,3	3,6
Frankreich	0,0	32,6	39,3	30,0
Tschechische Republik	0,1	3,6	0,2	0,1
andere EU-Länder	3,2	5,0	6,1	3,9
Import aus anderen Ländern	1,5	1,5	2,3	6,1
Norwegen	< 0,1	< 0,1	< 0,1	4,2
Schweiz	1,5	1,2	2,1	1,7
Island	0,0	0,0	0,0	< 0,1
sonstige andere Länder	0,0	0,3	0,2	0,2
Export in EU-Länder	646,8	833,2	607,2	677,5
Tschechische Republik	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Belgien/Luxemburg	618,0	798,8	581,5	647,0
Niederlande	26,3	30,7	23,4	26,3
Österreich	2,1	1,7	2,3	2,1
sonstige EU-Länder	0,4	2,0	0,0	2,1
Export in andere Länder	25,8	11,2	36,5	15,3
Schweiz	25,8	11,2	36,5	14,9
sonstige andere Länder	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,4

Die Daten für 2021 sind vorläufig.

Quellen: DESTATIS (versch. Jg. a, b)

Tabelle 18: Deutschland: Im- und Export von anderen gebrochenen Natursteinen in Europa 2018 – 2021.

Germany: Imports and exports of other crushed rocks in Europe, 2018 – 2021.

	2018	2019	2020	2021
	1.000 t			
Import aus EU-Ländern	300,8	280,3	381,7	289,6
Frankreich	7,0	20,6	120,1	79,9
Belgien/Luxemburg	0,3	14,1	28,8	14,2
Niederlande	58,0	31,2	34,7	22,3
Italien	9,6	8,5	11,7	10,7
Dänemark	148,5	130,2	166,1	104,5
Großbritannien ¹⁾	15,2	5,6	4,5	–
Portugal	1,8	0,9	0,5	1,1
Österreich	58,7	61,3	11,4	51,6
Polen	0,8	0,7	0,3	4,0
sonstige EU-Länder	0,9	7,2	3,6	1,3
Import aus anderen Ländern	193,1	1.787,2	491,3	552,2
Großbritannien ¹⁾	–	–	–	< 0,1
Norwegen	155,3	1.713,5	468,9	523,4
Schweiz	35,0	20,5	19,8	22,2
sonstige andere Länder	2,8	53,2	2,6	6,6
Export in EU-Länder	1.520,7	1.509,6	1.265,0	1.068,6
Frankreich	20,9	22,4	23,8	15,2
Belgien/Luxemburg	138,4	154,3	233,1	76,5
Niederlande	52,0	164,6	100,9	114,1
Österreich	473,2	494,4	438,3	374,6
Polen	786,3	623,6	453,9	483,4
Tschechische Republik	47,3	45,5	5,3	2,1
sonstige EU-Länder	2,6	4,8	9,7	2,7
Export in andere Länder	232,1	189,3	140,6	99,4
Großbritannien ¹⁾	–	–	–	0,3
Schweiz	188,9	139,0	95,8	102,2
sonstige andere Länder	0,4	1,6	3,6	0,8

¹⁾ Seit dem 1. Januar 2021 ist das Vereinigte Königreich nicht mehr Teil des EU-Binnenmarktes und der Zollunion.

Die Daten für 2021 sind vorläufig.

Quellen: DESTATIS (versch. Jg. a, b)

Tabelle 19: Deutschland: Im- und Export von Körnungen, Splitt, Gesteinsmehl aus Marmor in Europa 2018 – 2021.

Germany: Imports and exports of crushed marble in Europe, 2018 – 2021.

	2018	2019	2020	2021
	1.000 t			
Import aus EU-Ländern	1.234,9	1.207,5	1.073,4	1.152,3
Frankreich	16,1	14,6	14,3	10,5
Belgien/Luxemburg	14,4	6,1	13,8	25,9
Niederlande	5,7	8,5	14,5	51,0
Italien	268,1	279,5	254,8	231,7
Spanien	1,5	0,3	0,9	0,4
Dänemark	2,4	2,1	2,9	2,9
Österreich	537,5	487,3	506,4	524,6
Slowenien	306,3	300,1	238,0	170,8
Tschechische Republik	13,4	15,0	16,1	16,0
Kroatien	68,1	82,8	9,7	117,7
sonstige EU-Länder	1,4	11,2	2,0	0,8
Import aus anderen Ländern	803,4	689,0	573,2	623,0
Norwegen	803,2	688,7	572,9	622,7
Türkei	0,1	< 0,1	0,1	0,1
sonstige andere Länder	0,1	0,3	0,2	0,2
Export in EU-Länder	90,5	73,1	83,1	75,6
Frankreich	2,1	1,6	1,7	1,8
Belgien/Luxemburg	31,6	17,3	21,8	11,9
Niederlande	39,7	38,0	35,4	34,3
Italien	0,1	0,2	0,2	0,2
Dänemark	1,8	2,0	2,2	2,5
Schweden	0,5	0,4	0,5	0,8
Österreich	3,3	3,2	2,4	2,0
Litauen	0,6	0,5	0,7	0,8
Polen	6,1	5,1	9,8	11,8
Tschechische Republik	3,8	3,8	7,1	8,5
Ungarn	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,1
sonstige EU-Länder	0,9	1,0	1,3	0,9
Export in andere Länder	8,3	8,0	6,4	6,8
Schweiz	7,0	5,5	3,8	3,9
sonstige andere Länder	1,3	2,5	2,6	2,9

Die Daten für 2021 sind vorläufig.

Quellen: DESTATIS (versch. Jg. a, b)

Tabelle 20: Deutschland: Im- und Export von Körnungen, Splitt, Gesteinsmehl aus anderen Natursteinen 2018 – 2021.

Germany: Imports and exports of crushed rock in Europe, 2018 – 2021.

	2018	2019	2020	2021
	1.000 t			
Import aus EU-Ländern	2.373,6	2.335,4	1.987,0	775,2
Frankreich	228,4	565,2	591,5	585,9
Belgien/Luxemburg	4,8	5,1	6,0	2,7
Niederlande	20,8	22,8	13,4	9,3
Italien	9,8	6,9	4,8	4,8
Großbritannien ¹⁾	1.718,6	1.430,4	790,4	–
Dänemark	192,7	189,8	247,6	114,5
Schweden	11,1	84,0	k.A.	3,1
Österreich	25,6	4,5	14,6	19,4
Polen	97,5	11,9	4,8	15,9
Tschechische Republik	58,4	5,3	4,7	8,4
sonstige EU-Länder	5,9	9,5	9,2	11,2
Import aus anderen Ländern	1.549,8	1.770,1	1.783,7	2.648,7
Großbritannien ¹⁾	–	–	–	1.329,3
Norwegen	1.539,0	1.759,4	1.771,0	1.287,1
Schweiz	3,6	6,1	7,2	19,8
sonstige andere Länder	7,2	4,6	5,5	12,5
Export in EU-Länder	3.393,2	3.514,2	3.062,1	3.077,7
Frankreich	167,0	237,8	231,0	238,6
Belgien/Luxemburg	350,8	312,6	416,0	371,0
Niederlande	1.868,1	2.125,7	1.832,6	1.914,7
Italien	1,6	1,5	2,4	3,2
Großbritannien ¹⁾	0,5	0,9	0,7	–
Dänemark	33,8	32,5	33,9	17,0
Spanien	0,7	1,2	1,7	2,3
Schweden	2,0	1,8	1,9	2,7
Österreich	139,3	117,2	133,9	111,7
Polen	678,0	532,8	281,8	229,0
Tschechische Republik	142,5	142,6	118,7	178,0
Ungarn	1,6	2,1	2,2	2,7
sonstige EU-Länder	7,3	5,5	5,3	6,8
Export in andere Länder	592,2	534,7	501,5	548,2
Großbritannien ¹⁾	–	–	–	1,3
Schweiz	583,2	526,6	494,4	464,4
sonstige andere Länder	9,0	8,1	7,1	82,5

¹⁾ Seit dem 1. Januar 2021 ist das Vereinigte Königreich nicht mehr Teil des EU-Binnenmarktes und der Zollunion.

Die Daten für 2021 sind vorläufig.

Quellen: DESTATIS (versch. Jg. a, b)

Tabelle 21: Deutschland: Primärenergieverbrauch 2020 – 2021.
Germany: Consumption of primary energy, 2020 – 2021.

Energieträger	2020	2021	2020	2021	Veränderung 2020/2021	
	PJ		%		PJ	%
Mineralöl	4.086	3.960	34,3	32,3	-126	-3,1
Erdgas	3.136	3.288	26,4	26,8	152	4,9
Steinkohle	897	1.043	7,5	8,5	147	16,3
Braunkohle	958	1.128	8,1	9,2	170	17,7
Kernenergie	703	753	5,9	6,1	50	7,1
erneuerbare Energien	1.972	1.946	16,6	15,9	-26	-1,3
sonstige	214	214	1,8	1,7	0	0,0
Stromaustauschsaldo	-67	-70	-0,6	-0,6	-3	4,3
insgesamt	11.899	12.262	100,0	100,0	363	3,1

Quelle: AGEB (2022)

Tabelle 22: Deutschland: Erdölreserven 2021.
Germany: Crude oil reserves, 2021.

Bundesländer	Erdölreserven (Mio. t)			Förderung 2021 (Mio. t)
	sicher	wahrscheinlich	gesamt	
Bayern	0,175	0,035	0,210	0,037
Brandenburg	–	–	–	0,000
Hamburg	0,009	0,002	0,010	0,007
Mecklenburg-Vorpommern	0,022	0,016	0,038	0,009
Niedersachsen	3,918	2,391	6,309	0,564
Rheinland-Pfalz	1,685	1,477	3,162	0,133
Schleswig-Holstein	10,165	2,772	12,937	1,056
insgesamt	15,974	6,693	22,667	1,806

Quelle: LBEG (2022)

Tabelle 23: Deutschland: Erdölförderung 2018 – 2021.
Germany: Crude oil production, 2018 – 2021.

Bundesländer	Erdölförderung				Veränderung 2020/2021	
	2018	2019	2020	2021	1.000 t	%
	1.000 t					
Schleswig-Holstein	1.119,9	1.037,8	1.086,4	1.055,9	-30,5	-2,8
Hamburg	12,3	13,6	11,3	7,4	-3,8	-33,9
Niedersachsen	733,7	672,7	583,5	563,9	-19,6	-3,4
Rheinland-Pfalz	148,5	148,4	165,2	132,7	-32,5	-19,7
Bayern	42,3	41,6	38,5	36,5	-1,9	-5,0
Mecklenburg-Vorpommern	3,7	4,8	8,9	9,2	0,3	3,4
Brandenburg	5,5	3,9	1,9	0,0	-1,9	-100,0
insgesamt	2.065,8	1.922,8	1.895,6	1.805,6	-90,0	-4,7

Quelle: LBEG (2022)

Tabelle 24: Deutschland: Rohöllieferländer 2021.
Germany: Supply of crude oil, 2021.

Rang	Land/Region	2021 [1.000 t]	Anteil [%]	kumuliert
1	Russische Föderation	27.741	34,1	34,1
2	USA	10.173	12,5	46,6
3	Kasachstan	8.000	9,8	56,4
4	Norwegen	7.815	9,6	66,0
5	Vereinigtes Königreich	7.592	9,3	75,3
	sonstige Länder	20.082	24,7	100,0
	Welt	81.403	100,0	

Die Daten für 2021 sind zum Teil vorläufig.

Quelle: BAFA (2022a)

Tabelle 25: Deutschland: Rohgasreserven und -förderung 2021.
Germany: Raw natural gas reserves and production, 2021.

Bundesland	Rohgasreserven			Förderung 2021
	sicher	wahrscheinlich	gesamt	
	Mrd. m ³ (V _n) ¹⁾			
Bayern	0,034	0,060	0,094	0,012
Niedersachsen	19,884	22,112	41,996	5,354
Sachsen-Anhalt	0,102	0,011	0,113	0,295
Schleswig-Holstein	–	–	–	0,000
Thüringen	0,013	0,001	0,015	0,021
insgesamt	20,033	22,185	42,218	5,682

¹⁾ Erdgas in Feldesqualität mit seinem natürlichen Brennwert.

Quelle: LBEG (2022)

Tabelle 26: Deutschland: Reingasreserven und -förderung 2021.
Germany: Standardized natural gas reserves and production, 2021.

Bundesland	Reingasreserven			Förderung 2021
	sicher	wahrscheinlich	gesamt	
	Mrd. m ³ (V _n) ¹⁾			
Bayern	0,039	0,068	0,107	0,012
Niedersachsen	19,471	21,344	40,815	4,974
Sachsen-Anhalt	0,037	0,004	0,041	0,108
Schleswig-Holstein	–	–	–	
Thüringen	0,009	0,001	0,010	0,014
insgesamt	19,556	21,417	40,973	5,108

¹⁾ mit normiertem Brennwert ($H_o = 9,7692 \text{ kWh/m}^3$)

Quelle: LBEG (2022)

Tabelle 27: Deutschland: Rohgasförderung 2018 – 2021.
Germany: Raw natural gas production, 2018 – 2021.

Bundesland	Rohgasförderung (ohne Erdölgas)				Veränderung 2020/2021	
	2018	2019	2020	2021	Mio. m ³	%
	Mio. m ³					
Schleswig-Holstein	35	27	8	0	-8	-100,0
Niedersachsen	6.384	6.278	5.308	5.354	46	0,9
Bayern	8	4	5	12	7	127,8
Sachsen-Anhalt	375	310	302	295	-6	-2,1
Thüringen	19	18	14	21	7	54,4
insgesamt	6.821	6.638	5.636	5.682	46	0,8

Quelle: LBEG (2022)

Tabelle 28: Deutschland: Erdgasversorgung 2020 – 2021.
Germany: Origin of consumed natural gas, 2020 – 2021.

Herkunft	2020	2021	Veränderung 2020/2021	
	TWh		TWh	%
Gewinnung von Erdgas inkl. Erdölgas im Inland	47,6	47,8	0,2	0,4
Gewinnung von Erdölgas im Inland	0,4	0,4	0,0	3,2
Netzeinspeisung von Gas durch inländische Unternehmen	48,5	48,3	-0,1	-0,3
Netzeinspeisung von Biogas durch inländische Unternehmen	1,8	1,8	0,0	0,7
Netzeinspeisung von Gas aus Nachbarstaaten	1.684,9	1.673,3	-11,6	-0,7
Netzausspeisung von Gas in Nachbarstaaten	826,0	768,9	-57,1	-6,9
Eigenverbrauch von Gas	6,1	5,8	-0,2	-3,9
Speicherveränderung	56,0	61,4	5,3	9,5
zur Abgabe im Inland verfügbares Gas	958,3	1.009,6	51,3	5,3

Quelle: DESTATIS (2022b)

Tabelle 29: Deutschland: Import von Steinkohle und Steinkohlekoks 2017 – 2021 nach Lieferländern.
Germany: Imports of hard coal and coke by supplying countries, 2017 – 2021.

Land / Gruppe	2017	2018	2019	2020	2021	Veränderung 2020/2021	
	1.000 t					1.000 t	%
Australien	5.635	5.274	4.771	3.851	5.486	1.635	42,5
Kanada	1.523	1.591	1.409	1.219	1.329	110	9,0
Kolumbien	6.511	4.088	1.994	1.979	2.324	345	17,4
Polen	2.678	1.758	1.398	1.207	1.613	406	33,6
Russische Föderation	19.810	19.284	19.421	14.623	20.495	5.872	40,2
Südafrika	1.630	1.058	803	425	1.030	605	142,4
USA	9.142	10.065	8.566	5.706	7.076	1.370	24,0
Gesamt	51.414	47.545	43.220	31.348	41.059	9.711	31,0
STK	49.039	45.147	41.259	29.661	38.643	8.982	30,3
STKK	2.261	2.290	1.889	1.620	2.347	727	44,9
Briketts	114	108	72	67	69	2	3,0

STK: Steinkohle, STKK: Steinkohlekoks

Quelle: VDKI (2022)

Tabelle 30: Deutschland: Braunkohlereserven und -ressourcen nach Revieren.
Germany: Lignite reserves and resources by mining district.

Braunkohle	Rheinland	Lausitz	Mitteldeutschland	Deutschland
	Mio. t			
Reserven (wirtschaftlich gewinnbare Vorräte)	30.700	2.900	2.000	35.600
Ressourcen	20.000	8.500	8.000	36.500
Gesamtressourcen¹⁾	50.700	11.400	10.000	72.100
davon Reserven in erschlossenen und konkret geplanten Tagebauen	800	750	200	1.750

Für die (kleinen) Braunkohlelagerstätten in Hessen und Bayern sowie das Helmstedter Revier liegen keine Zahlen zur Größe der Reserven und Ressourcen vor.

¹⁾ Summe aus Reserven und Ressourcen; auch als geologische Vorräte bezeichnet

Quelle: DEBRIV (2022)

Tabelle 31: Deutschland: Ausgewählte Braunkohlequalitäten.
Germany: Selected lignite qualities.

Revier	Heizwert	Aschegehalt	Wassergehalt	Schwefelgehalt
	kJ/kg	Gew.-%	Gew.-%	Gew.-% (wf) ¹⁾
Rheinland	7.800 – 10.500	2,5 – 8,0	50 – 60	0,15 – 0,5
Lausitz	7.900 – 10.000	2,5 – 14,0	49 – 58	0,2 – 1,5
Mitteldeutschland	9.000 – 11.300	6,5 – 12,0	48 – 54	1,3 – 2,1

Angaben gelten für in Betrieb befindliche und geplante Abbaubereiche; Werte beziehen sich auf Rohbraunkohle.

¹⁾ wf = wasserfrei aufbereitete Kohle

Quelle: DEBRIV (2022)

Tabelle 32: Deutschland: Kohleproduktion der Braunkohlereviere 2017 – 2021.
Germany: Lignite production by mining district, 2017 – 2021.

Revier	2017	2018	2019	2020	2021	Veränderung 2020/2021	
	1.000 t					1.000 t	%
Rheinland	91.249	86.331	64.807	51.365	62.584	11.220	21,8
Helmstedt	0	0	0	0	0	0	0
Lausitz	61.211	60.696	51.998	43.245	46.815	3.569	8,3
Mitteldeutschland	18.826	19.231	14.509	12.767	16.858	4.090	32,0
insgesamt	171.286	166.258	131.314	107.377	126.257	18.879	17,6

Quelle: SdK (2022)

Tabelle 33: Deutschland: Absatz von Braunkohle aus inländischem Aufkommen 2017 – 2021.
Germany: Lignite sales from domestic sources, 2017 – 2021.

Produkt	2017	2018	2019	2020	2021	Veränderung 2020/2021	
	1.000 t					1.000 t	%
Absatz (einschließlich Einsatz zur Veredelung)							
Rohbraunkohle	171.232	166.242	131.396	107.362	126.350	18.988	17,7
Herstellung von Veredelungsprodukten							
Briketts	1.681	1.582	1.472	1.286	1.336	50	3,9
Staub ¹⁾	4.869	4.872	4.322	3.774	3.983	209	5,5
Koks	155	157	156	143	158	14	9,9

¹⁾ inklusive Trockenbraunkohle und Wirbelschichtkohle

Quelle: SdK (2022)

Tabelle 34: Deutschland: Im- und Export von Rohbraunkohle und Veredlungsprodukten 2017 – 2021.

Germany: Imports and exports of lignite and lignite products, 2017 – 2021.

Produkt	2017	2018	2019	2020	2021	Veränderung 2020/2021	
	1.000 t					1.000 t	%
Importe:							
Rohbraunkohle ¹⁾ (inklusive Hartbraunkohle)	30,4	32,9	36,0	42,5	37,1	-5,4	-12,7
Briketts	1,3	2,4	2,5	0,6	1,2	0,6	93,3
insgesamt	31,7	35,4	38,5	43,1	38,2	-4,8	-11,2
Exporte:							
Briketts	486,4	432,3	417,8	330,0	414,7	84,7	25,7
Staub	940,9	982,9	849,7	692,3	761,1	68,8	9,9
Koks	59,1	61,8	50,5	44,5	52,9	8,3	18,7
Braunkohle	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	-0,4	-100,0
insgesamt	1.486,5	1.477,0	1.318,0	1.067,2	1.228,6	161,4	15,1

¹⁾ einschließlich Braunkohlenstaub und Trockenkohle

Quelle: SdK (2022)

Tabelle 35: Deutschland: Rohstahlerzeugung und Schrotteinsatz für die Roheisen-, Rohstahl- und Gusserzeugung 2017 – 2021.
Germany: Crude steel production and use of scrap for the production of pig iron, crude steel and cast iron, 2017 – 2021.

	2017	2018	2019	2020	2021	Veränderungen 2020/2021	
	1.000 t					1.000 t	%
Rohstahlerzeugung	43.297	42.434	39.627	35.658	40.066	4.408	12,36
Schrotteinsatz für die Erzeugung von:							
Rohstahl	18.966	18.600	17.700	16.200	18.135	1.935	11,94
– <i>Oxygenstahlrohblöcke</i>	<i>n. a.</i>	–	–				
– <i>Elektrostahlrohblöcke</i>	<i>n. a.</i>	–	–				
Eisen-, Stahl- und Temperguss	5.530	5.660	5.140	3.560	4.170	610	17,13
Summe Schrotteinsatz (inkl. Kreislaufmaterial)	24.496	24.260	22.840	19.760	22.305	2.545	12,88
%							
Schrotteinsatz für die Erzeugung von:							
Rohstahl	77,4	76,7	77,5	82	81,3	–0,7	–0,85
– <i>Oxygenstahlrohblöcke</i>	<i>n. a.</i>	–	–				
– <i>Elektrostahlrohblöcke</i>	<i>n. a.</i>	–	–				
Eisen-, Stahl- und Temperguss	22,6	23,3	22,5	18	18,7	0,7	3,86
Summe Schrotteinsatz (inkl. Kreislaufmaterial)	100	100	100	100	100		

Die Daten für 2021 sind vorläufig.

Quelle: BDSV (versch. Jg.).

Tabelle 36: Deutschland: NE-Metallproduktion und -einsatz 2017 – 2021.
Germany: Production and use of non-ferrous metals, 2017 – 2021.

	2017	2018	2019	2020	2021	Veränderungen 2020/2021	
							%
Aluminium							
Produktion von:							
Tonerde (Al ₂ O ₃) ¹⁾	1.000 ¹⁾	1.000 ¹⁾	1.025,0	1.050,0	1.000,0 ¹⁾	-50	-4,8
Hüttenaluminium	550,0	528,9	507,9	529,1	546,8	17,7	3,3
Einsatz von:							
Rohaluminium	3.481,2	3.434,9	3.202,0	2.560,6	3.490,8	930,2	36,3
Blei							
Produktion von:							
Hüttenblei aus Erz und Werkblei	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	-	-
Raffinadeblei (inkl. Sekundärblei)	354	314,7	332,0	335,0	339,0	4	1,2
Einsatz von:							
Raffinadeblei	397,7	405,1	389,9	386,3	369,7	-16,6	-4,3
Gesamteinsatz	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	-	-
Zink							
Produktion von:							
Hüttenzink aus Erz	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	-	-
Hüttenzink (inkl. Sekundärzink)	174,0	180,1	180,0	161,0	168,0	7	4,3
Einsatz von:							
Rohzink	451,3	448,6	402,5	377,5	480,8	103,3	27,4
Gesamteinsatz	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	-	-
Kupfer							
Produktion von:							
Hüttenkupfer aus Erz	332,6	311,2	288,6	312,6	342,8	30,2	9,7
Raffinadekupfer (inkl. Sekundärkupfer)	694,4	672,4	602,7	643,0	671,4	28,4	4,4
Einsatz von:							
Raffinadekupfer	1.179,10	1.208,50	1.032,80	1.046,0	1.232,10	186,1	17,8
Gesamteinsatz	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	n. a.	-	-
Zinn							
Einsatz von:							
Rohzinn	20	20,2	18,4	14,9	18,2	3,3	22,1

Die Daten für 2021 sind vorläufig.

¹⁾ geschätzt

Quellen: ICSG (2022), ILZSG (2022), WBMS (2022), WVM (2022a, b), AD (2022b), Internetseite von Aluminium
 Deutschland e. V. (ehemals Gesamtverband der Aluminiumindustrie e. V. (GDA))

Tabelle 37: Deutschland: Gewinnung von Energierohstoffen und mineralischen Rohstoffen 2019 – 2021.

Germany: Production of energy and mineral commodities, 2019 – 2021.

verwertbare Produkte	Einheit	2019	2020	2021	Veränderung 2020/2021 (%)
Baryt (Schwerspat)	t	30.474 ¹⁾	26.656 ¹⁾	27.921 ¹⁾	4,5
Bauxit	t	23	–	–	–
Bernstein	kg	1.020	830	1.560	88,0
Bentonit	t	366.000 ²⁾	333.000 ²⁾	363.000 ²⁾	9,0
Bims	t	661.408	650.000	650.000	–
Braunkohle	t	131.314.000	107.377.000	126.257.000	17,6
Dachschiefer	t	3.501	2.748	3.565	29,7
Eisenerz	t	588.224	597.034	546.712	–8,4
Erdgas und Erdölgas	1.000 m ³	6.699.007	5.692.289	5.731.393	0,7
Erdöl	t	1.923.232	1.895.942	1.805.932	–4,7
Farberde	t	–	–	–	–
feinkeramische Tone	t	3.054.000	2.278.000	2.589.000	13,7
Feldspat	t	235.289	221.527	223.007	0,7
Flussspat	t	79.959 ¹⁾	64.933 ¹⁾	56.632 ¹⁾	–12,8
Form- und Klebsand	t	47.809	51.903	62.748	20,9
Gips- und Anhydritstein	t	4.850.000	5.200.000	5.470.000 ³⁾	5,2
Gold	kg	15 ⁴⁾	10 ⁴⁾	12 ⁴⁾	20
Graphit	t C-Inh.	207	108	181	67,6
grobkeramische Tone	t	11.400.000	11.500.000	11.700.000	1,7
Grubengas	1.000 m ³	289.524	286.448	241.745	–15,6
Industriesole	t NaCl-Inh.	8.226.033	7.964.671	8.267.956	3,8
Kali- und Kalisalzprodukte	t	5.706.357	6.203.495	6.365.441	2,6
Kalk-, Dolomit- und Mergelsteine	t	55.007.865 ⁵⁾	55.236.355 ⁵⁾	56.169.809 ⁵⁾	1,7
Kaolin	t	877.000 ²⁾	775.000 ²⁾	864.000 ²⁾	11,5
Kieselerde	t	53.802	51.511	57.719	12,1
Kieselgur	t	–	–	800	–
Kreide	t	⁶⁾	⁶⁾	⁶⁾	–
Kupfer	t	40 ⁴⁾	37 ⁴⁾	60 ⁴⁾	62,2
Lavaschlacke ⁷⁾	t	2.853.000	4.573.013	4.803.479	5,0
Meersalz	t	25 ⁴⁾	25 ⁴⁾	25 ⁴⁾	–

Fortsetzung Tabelle 37

verwertbare Produkte	Einheit	2019	2020	2021	Veränderung 2020/2021 (%)
Natursteine (gebrochen)	t	217.000.000	223.000.000	219.000.000	-1,8
Naturwerksteine	t	439.928	379.221	425.350	12,2
Ölschiefer	t	487.012	471.404	442.886	-6
Pegmatitsand	t	29.474	24.867	26.697	7,4
Quarz	t	30.631	21.387	33.852	58,3
Quarzsand und -kies	t	10.900.000	9.800.000	10.700.000	9,2
REA-Gips	t	5.190.000	3.900.000	4.410.000	13,1
Sand & Kies	t	280.000.000 ⁸⁾	288.000.000 ⁸⁾	277.000.000 ⁸⁾	-3,8
Schieferprodukte	t	201.668	197.736	207.740	5,1
Schwefel ⁹⁾	t	460.012	353.293	382.049	8,1
Siedesalz	t	982.634	985.759	995.203	1
Silber	t	4 ⁴⁾	4 ⁴⁾	6 ⁴⁾	50
Steinkohle	t	-	-	-	-
Steinsalz	t	7.419.201	5.275.699	8.405.272	59,3
Torf	m ³	4.668.000	5.215.000	5.367.000	2,9
Trass und Tuffstein	t	146.147	71.909	62.430	-13,2
Uran	t	24	7	-	-

¹⁾ Konzentrat

²⁾ gerundete Werte, genaue Produktionszahlen vertraulich

³⁾ Rohstoffeinsatz ohne Exporte

⁴⁾ Schätzung BGR

⁵⁾ ohne gebrochene Kalk- und Dolomitsteine

⁶⁾ seit 2019 unter Kalk-, Dolomit- und Mergelsteine

⁷⁾ inklusive Lavasand

⁸⁾ Daten revidiert aufgrund Detailrecherchen der BGR

⁹⁾ nur Gewinnung aus Erdgas

Quellen: LBEG (2022), DESTATIS (versch. Jg. a, b), MIRO (2022), SdK (2022), VGB PowerTech (pers. Mitt.), Meldungen der Bergbehörden der Länder, Meldungen der Verbände und eigene Erhebungen

Tabelle 38: Deutschland: Salzproduktion 2016 – 2021.
Germany: Salt production, 2016 – 2021.

	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Rohsteinsalzförderung (t)	7.254.924	8.322.708	8.755.381	9.315.649	6.234.221	9.453.252
verwertbarer Salzinhalt (t)	5.616.676	6.531.006	7.176.103	7.419.201	5.275.699	8.405.272
Industriesoleförderung (m ³)	32.096.392	33.580.717	33.597.845	32.217.035	31.935.539	34.067.265
Inhalt (t NaCl)	7.861.712	8.013.561	8.071.553	8.226.033	7.964.671	8.267.956
Siedesalzproduktion (t)	963.097	991.077	982.248	982.634	985.759	995.203
aus Steinsalz (t)	592.024	597.855	586.071	543.501	541.028	565.319
aus Sole (m ³)	1.990.027	2.031.921	2.019.819	1.979.931	1.983.498	1.838.346
Rohkalisalzförderung (t)	31.550.767	35.973.497	34.541.238	32.965.807	35.788.697	35.271.139
darin umgerechneter K ₂ O-Inhalt (t)	3.269.887	3.587.061	3.384.960	3.171.386	3.378.749	3.357.258
Rohkalisoleförderung (m ³)	2.275.726	2.327.387	1.860.635	1.496.820	1.864.413	1.885.061
darin umgerechneter K ₂ O-Inhalt (t)	81.109	83.026	63.352	53.423	66.778	65.851
Produktion Kaliprodukte	5.024.952	5.433.129	5.027.815	4.761.408	5.166.811	5.089.967
darin umgerechneter K ₂ O-Inhalt (t)	2.750.841	2.963.561	2.754.085	2.615.284	2.874.026	2.793.326
Produktion sonstige Kalisalzprodukte (t)	1.221.483	1.254.018	1.204.729	944.949	1.036.684	1.275.474

Quellen: Unternehmen der Kali- und Salzindustrie (pers. Mitt.), VKS (pers. Mitt.), statistische Meldungen der Bergbehörden

Tabelle 39: Deutschland: Produktionsentwicklung ausgewählter Baustoffe 2018 – 2021.
Germany: Production of selected construction materials, 2018– 2021.

Baustoff	Einheit	2018	2019	2020	2021
Portlandzement etc.	Mio. t	33,7	34,2	35,5	35,0
gebrannte Kalkprodukte	1.000 t	6.400	6.080	5.600	5.900
gebrannte Dolomitprodukte	1.000 t	333	284	309	344
gebrannter Gips	1.000 t	3.271	3.082	3.248	3.201
Transportbeton	1.000 m ³	40.841	41.431	42.451	42.090
Baublöcke und Mauersteine					
- Mauerziegel	1.000 m ³	7.242	7.350	7.141	7.533
- Porenbeton	1.000 m ³	3.134	3.276	3.309	3.276
- Leichtbeton	1.000 m ³	942	914	896	873
- Kalksandstein	1.000 m ³	4.108	4.187	4.509	4.315
Dachziegel	1.000 St.	556.811	592.371	601.163	562.997
Keramische Fliesen, Platten etc.	1.000 m ²	44.221	45.912	42.242	42.772

Quellen: BV KALK (pers. Mitt., 7.12.2022), DESTATIS (versch. Jg. a, b), VDZ (versch. Jg.)

Tabelle 40: Deutschland: Absatz von höherwertigen Produkten der Kalkindustrie im gesamten Bundesgebiet 2018 – 2021.

Germany: Sales of lime products in Germany, 2018 – 2021.

Kalkprodukte	2018	2019	2020	2021
	Mio. t			
ungebrannte Erzeugnisse				
Bauwirtschaft	8,8	9,0	9,5	9,2
Export	0,9	0,9	0,8	0,8
Landwirtschaft	1,9	1,6	1,7	1,5
Umweltschutz	2,0	1,8	1,5	1,9
Industrie	4,4	4,2	3,7	4,3
insgesamt	18,0	17,5	17,2	17,7
gebrannte Erzeugnisse				
Eisen und Stahl	2,32	2,21	1,89	2,05
Bauwirtschaft	1,35	1,33	1,28	1,32
Export	0,75	0,69	0,67	0,72
übrige	0,30	0,30	0,30	0,25
Umweltschutz	1,22	1,07	1,03	1,12
Chemie	0,46	0,48	0,43	0,44
insgesamt	6,40	6,08	5,6	5,9

Quelle: BV KALK (pers. Mitt., 07.12.2022)

Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Stilleweg 2
30655 Hannover
mineralische-rohstoffe@bgr.de
www.bgr.bund.de

ISBN: 978-3-948532-71-0 (Druckversion)
978-3-948532-72-7 (PDF)