



# Vorkommen und Produktion mineralischer Rohstoffe – ein Ländervergleich (2020)

# Impressum

Editor: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe  
Stilleweg 2  
30655 Hannover

Autoren: Malte Drobe

Kontakt: Malte Drobe  
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe  
Stilleweg 2  
30655 Hannover  
[mineralische-rohstoffe@bgr.de](mailto:mineralische-rohstoffe@bgr.de)

Layout: deckermedia GbR

Stand: Dezember 2019

ISBN: 978-3-948532-06-2 (Druckversion)  
978-3-948532-07-9 (PDF)

Titelbilder: Malte Drobe

# Vorkommen und Produktion mineralischer Rohstoffe – ein Ländervergleich (2020)





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b><i>Einleitung</i></b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b><i>Bedeutung für den weltweiten Rohstoffsektor</i></b>	<b>3</b>
2.1	Bergbauproduktion weltweit	3
2.2	Bergbauproduktion nach Ländern	5
2.3	Weltweite Raffinadeproduktion	9
2.4	Reserven	11
2.5	Ressourcen	13
2.6	Gesamtbedeutung weltweit	16
<b>3</b>	<b><i>Bedeutung der Rohstoffproduktion für die Länder</i></b>	<b>18</b>
3.1	Regionale Bedeutung des Rohstoffsektors	18
3.2	Zusammenhang zwischen Bedeutung und pro-Kopf-Einkommen	22
3.3	Zusammenhang zwischen Bedeutung und Regierungsführung	25
<b>4</b>	<b><i>Methodik</i></b>	<b>26</b>
4.1	BGR Preisindex für Metalle	26
4.2	Globale Bedeutung der Länder im Vergleich	27
4.3	Bergbauproduktion	27
4.4	Raffinadeproduktion	27
4.5	Reserven	28
4.6	Ressourcen	28
4.7	Anteil des Rohstoffsektors an der nationalen Wirtschaft	29
4.8	Anteil der Rohstoffexporte an den Gesamtausfuhren	30
4.9	Einteilung in Bedeutungskategorien	30
4.10	Weltbank-Einkommensklassen	30
4.11	WGI	30
<b>5</b>	<b><i>Literatur</i></b>	<b>30</b>



# 1 Einleitung

Die deutsche Wirtschaft ist bei Metallen und einer Vielzahl von Industriemineralen, insbesondere bei Eisen, Buntmetallen und sogenannten High-Tech-Rohstoffen, auf den Import dieser Rohstoffe und damit auf einen funktionierenden Welthandel angewiesen. Angesichts einer weltweiten Konkurrenz um Rohstoffe und angesichts der Tatsache, dass sich die Produktion von Rohstoffen auch auf andere, als die momentanen Produzentenländer verlagern kann, wird in dieser Studie nicht nur die momentane Bergbau- und Raffinadeproduktion, sondern ebenso die Situation bei den Reserven und Ressourcen betrachtet.

Auch wenn das Recycling von Wertstoffen eine wichtige Bedeutung hat und einen deutlichen Beitrag zur Verbesserung des Rohstoffangebots leistet, ist die Primärgewinnung aus dem Bergbau im Zuge einer wachsenden Weltwirtschaft und der Tatsache, dass es kein 100 %iges Recycling geben kann, auch weiterhin für den Großteil der globalen Rohstoffversorgung verantwortlich. In der deutschen Raffinade- und Rohstahlproduktion stammten im Jahr 2017, ähnlich wie in den letzten Jahren, 52 % des Aluminiums, 41 % des Kupfers und 43 % des Rohstahls aus sekundären Rohstoffen (BGR 2018).

Um verschiedene Rohstoffe miteinander vergleichen zu können, kann nicht die Tonnage addiert werden, sondern es müssen die tatsächlichen Werte der Produktion addiert werden. Entsprechend werden in dieser Studie die Bergwerksproduktion, die Raffinadeproduktion, die Reserven und die Ressourcen immer in ihrem Wert in USD angegeben.

Auf Grund des zwar etwas verlangsamten Wirtschaftswachstums des mit Abstand größten Rohstoffimporteurs China und neu erschlossener Lagerstätten bzw. Kapazitätserweiterungen von bestehenden Lagerstätten, sind die Preise weiterhin nicht auf dem Niveau von 2011 bis 2013, haben aber im Vergleich zu 2015 und 2016 wieder deutlich angezogen. Unabhängig von den Preisen, werden rohstoffreiche Länder auch in Zukunft eine hohe Bedeutung sowohl für den globalen Markt, als auch für die Rohstoffversorgung Deutschlands haben. Entsprechend wird die Bedeutung des Sektors für die Entwicklung der Produzentenländer selbst ebenfalls wichtig bleiben.

Die vorliegende Studie ist die Aktualisierung der 2014 und 2017 erschienen Studien „Vorkommen und Produktion mineralischer Rohstoffe – ein Ländervergleich“ (BGR 2014) und „Vorkommen und Produktion mineralischer Rohstoffe – ein Ländervergleich (2017)“ (BGR 2017).

Es wird die globale Bedeutung der Länder im Vergleich ihrer Bergbau- und Raffinadeproduktion und der Vorräte (Reserven und Ressourcen) vorgestellt, ebenso wie die Bedeutung des Rohstoffsektors eines Landes, bezogen auf die jeweiligen Volkswirtschaft. Hieraus ergeben sich Hinweise zur Relevanz des Rohstoffsektors für die Entwicklung eines Landes.

In dieser Studie werden ausschließlich Metalle und Industriemineralien bewertet. Energierohstoffe, einschließlich Uran, werden nicht betrachtet.

Nach den Vergleichen der weltweiten Produktion, Reserven und Ressourcen von mineralischen Rohstoffen durch die BGR mit den Produktionsstatistiken von 2010 und 2014 wird in diesem Bericht eine Analyse der Daten des Jahres 2017 vorgenommen. Neuere Daten über die gesamte Produktionsstrecke mineralischer Rohstoffe liegen derzeit nicht vor.

Die angewendete Methodik zur Ermittlung der Werte der Rohstoffe ist im Anhang (Kapitel 4 Methodik) aufgeführt.

## 2 Bedeutung für den weltweiten Rohstoffsektor

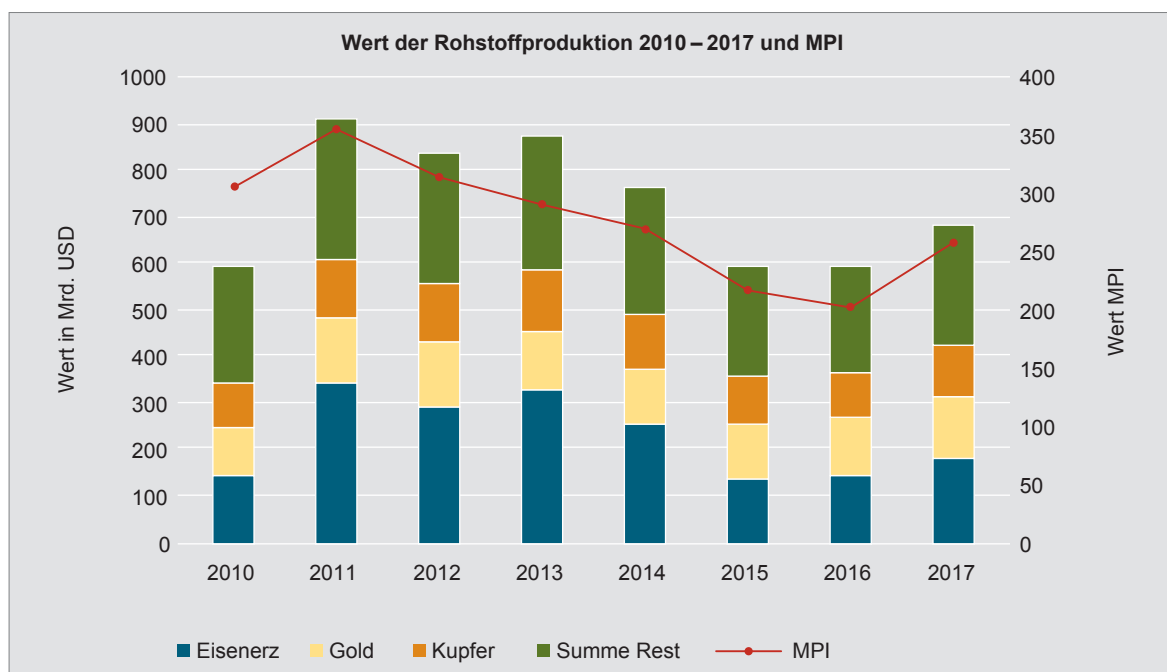
### 2.1 Bergbauproduktion weltweit

Von den betrachteten rund 60 Rohstoffen, haben Eisenerz, Kupfer und Gold seit 2010 einen Anteil von 58–67 % des Gesamtwertes, (aktuell liegt dieser bei 62 %), wobei Eisenerz vom immer deutlich über Kupfer und Gold gelegen hat, die wertmäßig etwa gleichauf sind (Abb. 1). Nimmt man die nächsten zehn Rohstoffe (Abb. 2) hinzu (Zink, Phosphat, Kali, Nickel, Silber, Diamanten, Steinsalz, Manganerz, Bauxit und Blei), so decken diese 13 Rohstoffe bereits knapp 90 % des gesamten Produktionswertes ab (Abb. 1 und Abb. 2).

Der Produktionswert von Eisenerz war von 2011–2013 fast doppelt so hoch wie in den Jahren 2010 und 2016. Der hohe Produktionswert in dem Zeitraum 2011–2013 ist auf die stark gestiegenen Preise und eine zusätzlich starke Produktionserhöhung in diesem Zeitraum zurückzuführen.

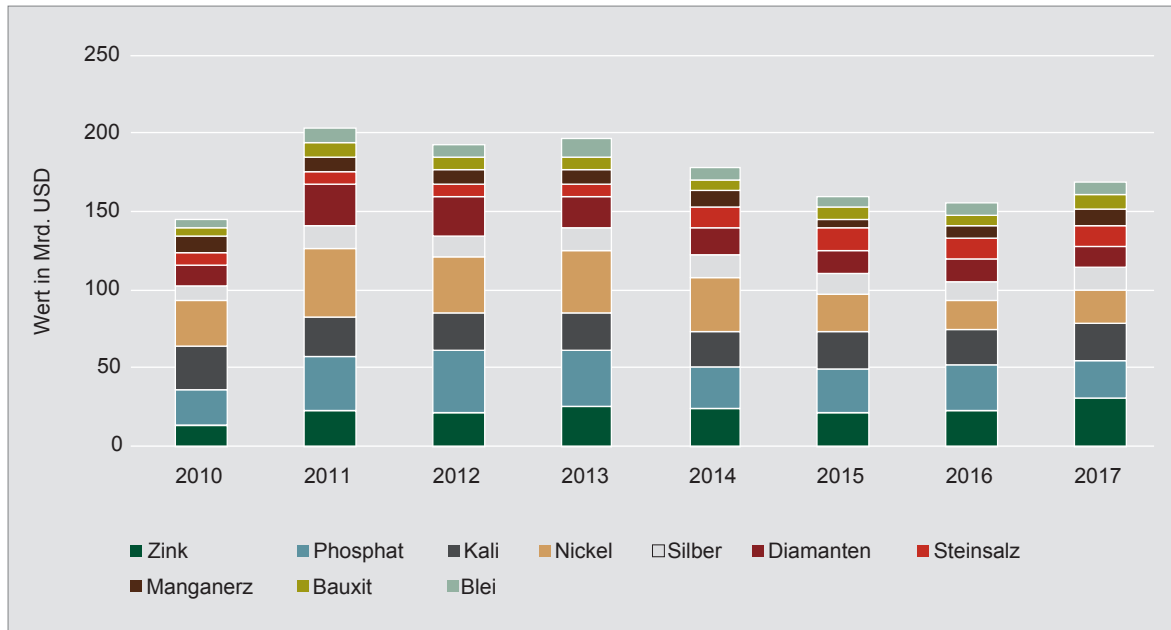
Die Produktionserhöhung hatte anschließend allerdings einen starken Preiseinbruch zur Folge (2016). Auch bei Kupfer und Gold sind Schwankun-

gen des Wertes zu erkennen, aber die Ausschläge fallen besonders bei Gold kleiner aus. Insgesamt korreliert die Entwicklung des Metallpreisindex der BGR (MPI, siehe Anhang) sehr gut mit dem Wertverlauf der Bergwerksproduktion der einzelnen Jahre (Abb. 1). Die Entwicklung des Wertes der Rohstoffe, die an 4. bis 13. Stelle stehen (s.o. Zink bis Blei) vollzog sich dabei in den Jahren 2010–2017 aber teilweise deutlich unterschiedlich (Abb. 2). So stieg der Wert der Zinkproduktion in diesem Zeitraum von 13 auf 30 Mrd. USD. Begünstigt wurde die Entwicklung des Zinkwertes vor allem durch die deutlich gestiegenen Preise im Jahr 2017. Dagegen ist der Wert der Nickelproduktion nach einem Hoch von 44 Mrd. USD im Jahr 2011 auf 22 Mrd. USD im Jahr 2017 zurückgegangen. Ähnlich ist der Verlauf des Wertes bei Silber zu sehen. Auch der Wert der Phosphatproduktion ist nach einem Höhepunkt in 2012 stark rückläufig und betrug in 2017 nur noch rund 60 % des Ausgangswertes. Dieser Rückgang ist bei Phosphat und Silber vor allem der Entwicklung der Weltmarktpreise und nicht durch Veränderungen der Produktionsmengen geschuldet. In dem untersuch-



**Abb. 1: Verlauf des weltweiten Produktionswertes mineralischen Rohstoffe. Es ist zu erkennen, dass der Wert nach deutlichen Rückgängen in den Jahren 2014 und 2015 im Jahr 2017 wieder angestiegen ist. Bei den wertmäßig wichtigsten Rohstoffen – Eisenerz, Gold, Kupfer – zeigt besonders Eisenerz eine hohe Schwankung.**





**Abb. 2: Entwicklung des Wertes der weltweiten Bergbauproduktion der vom Wert nach Eisenerz, Gold und Kupfer wichtigsten 10 Rohstoffe. Dabei handelt sich um die dargestellten Rohstoffen Zink, Phosphat, Kali, Nickel, Silber, Diamanten, Steinsalz, Manganerz, Bauxit und Blei.**

ten Zeitraum sind die Produktionsmengen für fast alle Rohstoffe mehr oder weniger stark gewachsen. Einzige Ausnahme ist die Produktionsmenge von Nickel, die im Jahr 2013 einen Höhepunkt von 2,7 Mio. t erreicht hatte und bis 2017 auf 2,1 Mio. t zurückging.

## 2.2 Bergbauproduktion nach Ländern

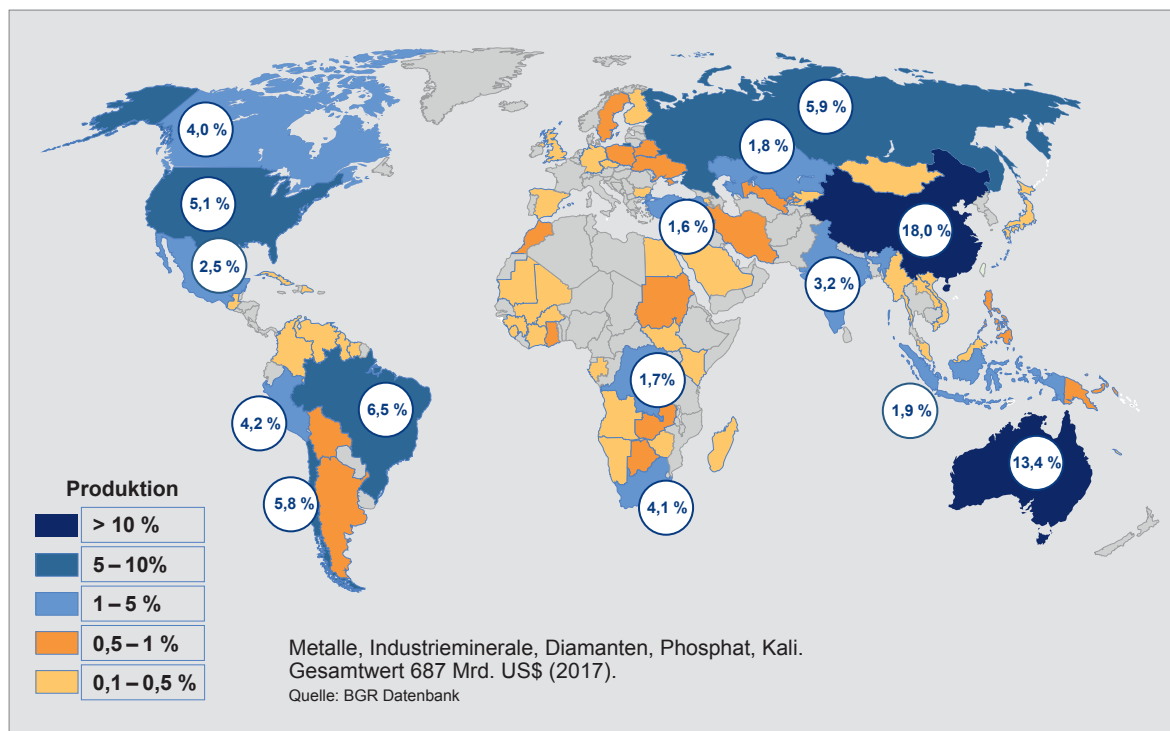
Einen Überblick über die weltweite Verteilung der Produzentenländer und ihrer Bedeutung für den Wert der globalen Rohstoffproduktion gibt Abb. 3.

Das mit Abstand wichtigste Produktionsland (Abb. 3 und Abb. 4) ist China, das 2017 18,0 % des Gesamtwertes erzeugte. Mit großem Abstand folgen Australien (13,4 %) und Brasilien (6,5 %). Die Eisenerzproduktion in Australien und Brasilien macht rund 70 % des gesamten Produktionswertes in diesen Ländern aus. Im Vergleich hierzu beträgt der Wert der Eisenerzproduktion in China nur rund 30 %, was vergleichbar mit dem Anteil des Eisenerzes am globalen Produktionswert ist. Dies deutet daraufhin, dass die Bergbauindustrie in China deutlich stärker diversifiziert ist. Dies ist

auch daran zu erkennen, dass China 18 unterschiedliche Rohstoffe mit einem Produktionswert von über 1 Mrd. USD produziert (zum Vergleich: in Australien sind es fünf und in Brasilien vier Rohstoffe).

Die Dominanz Chinas bei einer Vielzahl von Rohstoffen wird deutlich, wenn man berücksichtigt, dass insgesamt knapp 60 Rohstoffe untersucht wurden. Davon haben 36 einen Produktionswert von über 1 Mrd. USD. Alleine bei diesen 36 Rohstoffen mit einem Produktionswert von über 1 Mrd. USD führt China die Produktionsstatistik bei 16 Rohstoffen an und steht bei weiteren 7 unter den Top 3 der Produzentenländer.

Auf den Rängen 4–6 der vom Wert wichtigsten Produzentenländern folgen Russland, Chile und die USA mit Anteilen von 5,9–5,1 % am Gesamtwert der Produktion. Bei Chile dominiert Kupfer den Produktionswert in Höhe von rd. 40 Mrd. USD. Nimmt man noch die Produktion von Gold, Molybdän und Silber hinzu, die zu einem großen Teil, oder fast komplett als Beiprodukt des Kupferbergbaus anfallen, ist die Abhängigkeit des chilenischen Rohstoffwertes vom Kupferbergbau sogar noch größer. In Chile folgen Eisenerz und Lithium mit einem Wert von je knapp über 1 Mrd. USD, wobei der Wert des chilenischen Lithiums noch



**Abb. 3: Überblick über die globale Bergwerksproduktion mineralischer Rohstoffe. Länder mit einem Anteil von über 1 % des Wertes der Weltproduktion sind mit konkreten Prozentangaben versehen und je nach Bedeutung farbig dargestellt. Länder mit einem Produktionsanteil zwischen 0,1 und 1 % sind ohne Prozentangabe und nur farbig unterlegt dargestellt.**

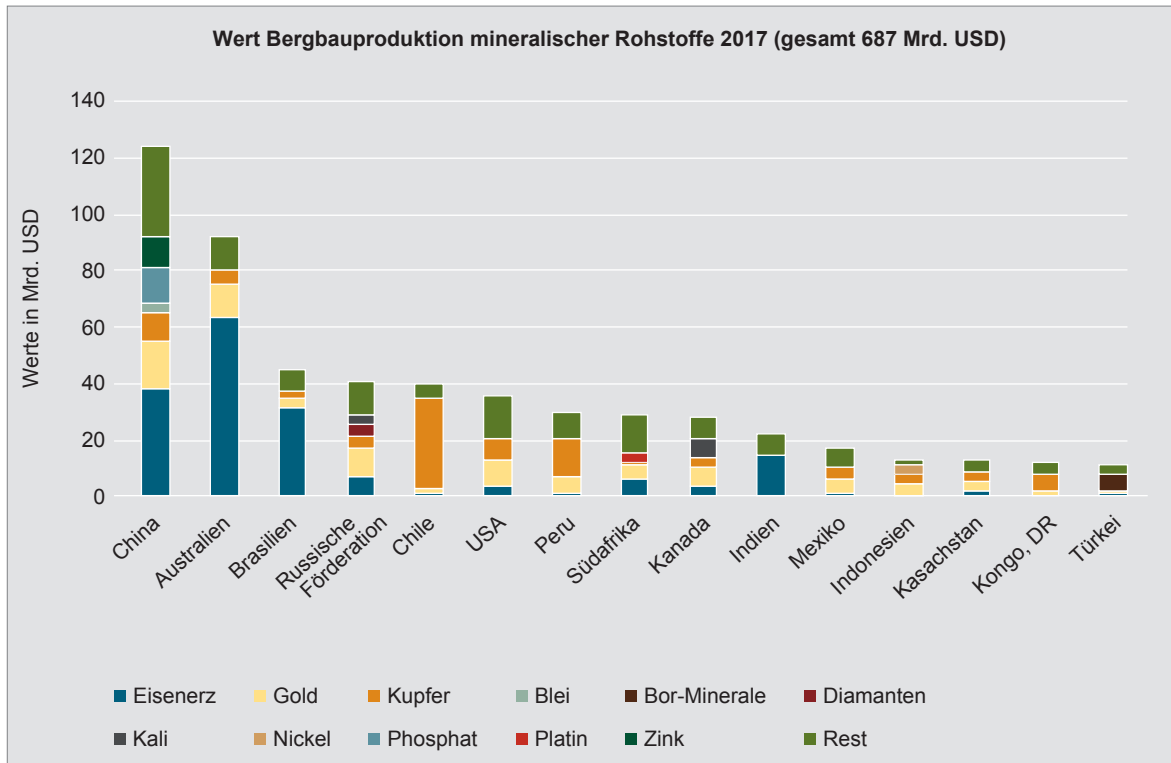
vor dem Wert der australischen Produktion liegt. Diese beiden Länder produzieren über 70 % des gesamten Wertes der Lithiumproduktion.

Die Rohstoffsektoren von Russland und den USA sind dagegen wesentlich diversifizierter gestaltet. Das wichtigste Produkt beider Länder (Gold) macht jeweils nur ca. 25 % des Gesamtwertes aus.

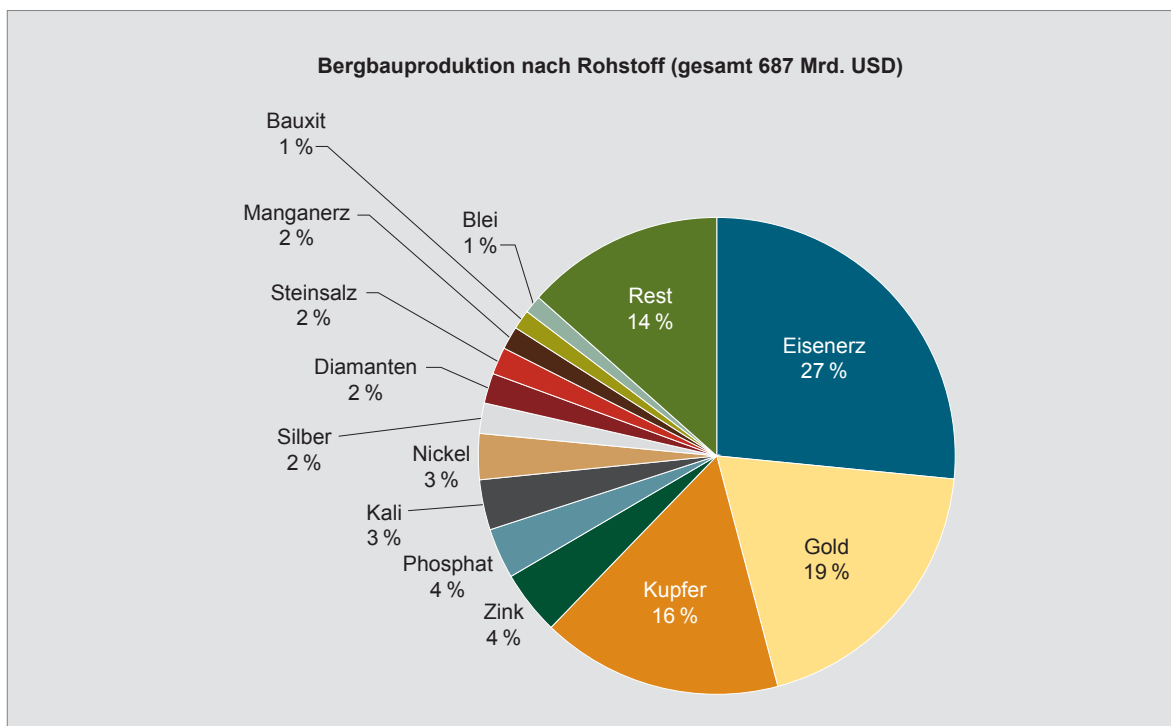
Jeweils knapp über 4 % des Gesamtwertes der weltweiten Produktion mineralischer Rohstoffe werden in Peru, Südafrika und Kanada generiert. In Peru macht die in den letzten Jahren stark ausgebaut Kupferproduktion fast die Hälfte des Rohstoffwertes aus. Mit großem Abstand folgen hier Gold, Zink und Silber. In Südafrika ist Eisenerz erstmals knapp vor Gold das vom Wert wichtigste Produkt, aber auch Platin, Palladium, Mangan und Chromit spielen für den Weltmarkt eine große Rolle. In Kanada sind Gold und Kali praktisch gleichauf und machen zusammen etwa die Hälfte des Wertes der kanadischen Bergbauproduktion aus. Mit Abstand folgen in Kanada Kupfer, Eisen, Diamanten und Nickel.

## 2.3 Weltweite Raffinadeproduktion

Der Wert der Raffinadeproduktion ist mehr als doppelt so hoch, wie der Wert der Bergwerksproduktion (Abb. 5 und Abb. 6). Mit Abstand wichtigstes Veredelungsprodukt ist Stahl, der im Jahr 2017 fast 50 % des Gesamtwertes ausmacht, gefolgt von Zement (28 %), Kupfer (7 %) und Aluminium (6 %). Bei fast allen Buntmetallen, wie z. B. Kupfer, Zink und Blei ist im Vergleich zum Wert der Bergwerksproduktion der Wert der Raffinadeproduktion zwar leicht höher, jedoch liegt der Großteil der Wertschöpfung bei diesen Metallen im eigentlichen Bergbau. Dies ist bei der Stahlproduktion aus Eisenerz, der Aluminiumproduktion aus Bauxit und der Zementproduktion aus Mergel und Kalkstein anders. Hier steigt der Wert vom Erz bis zum Endprodukt um ein Vielfaches (ca. Faktor 10 bei Aluminium aus Bauxit und Stahl aus Eisenerz), allerdings müssen auch sehr hohe Kosten für Energie (Strom, Koks Kohle) oder weitere Zuschlagstoffe und Verbrauchsmittel bei der Wertschöpfung mit einbezogen werden. Der Bergbau dürfte also bei



**Abb. 4: Wert der Produktion mineralischer Rohstoffe (687 Mrd. USD) in den wichtigsten Produzentländern. Die vom Wert her bedeutendsten Rohstoffe Eisenerz, Gold und Kupfer sind in allen Ländern hervorgehoben, um ihren Anteil an dem Wert in den jeweiligen Ländern darzustellen. Weiterhin sind alle Rohstoffe in den Ländern hervorgehoben, in denen sie einen Produktionswert über 4 Mrd. USD haben. Alle übrigen Rohstoffe sind unter „Rest“ zusammengefasst.**



**Abb. 5: Prozentuale Verteilung des Wertes (687 Mrd. USD) der Bergbauproduktion nach Rohstoffen in 2017.**

Tab. 1: Wert der Bergbauproduktion von 2010, 2014 und 2017 in Mrd. USD (Datengrundlage sind die bislang erschienenen Ländervergleiche) aller Länder, die in Abbildung 3 farblich dargestellt sind (Anteil an der Produktion > 0,1 %), sowie als Vergleich der Anteil am Wert (in %) der Weltproduktion.

Land	Wert 2010 Mrd. USD	Wert 2014 Mrd. USD	Wert 2017 Mrd. USD	Anteil 2010 (%)	Anteil 2014 (%)	Anteil 2017 (%)
China	106	168	124	17,2	21,8	18,0
Australien	66	103	92	10,6	13,4	13,4
Brasilien	39	51	45	6,3	6,7	6,5
Russische Föderation	42	46	40	6,7	6,0	5,9
Chile	40	46	40	6,5	6,0	5,8
USA	35	39	35	5,6	5,1	5,1
Peru	20	23	29	3,2	3,0	4,2
Südafrika	35	32	28	5,7	4,2	4,1
Kanada	26	30	28	4,2	4,0	4,0
Indien	31	21	22	5,0	2,7	3,2
Mexiko	11	17	17	1,8	2,2	2,5
Indonesien	17	11	13	2,8	1,4	1,9
Kasachstan	10	11	12	1,7	1,4	1,8
Kongo, DR	7	10	12	1,1	1,3	1,7
Türkei	4	9	11	0,7	1,1	1,6
Ghana	4	5	6	0,6	0,6	0,9
Iran	5	7	5	0,9	0,9	0,8
Ukraine	7	8	5	1,0	1,2	0,8
Philippinen	6	9	5	1,2	1,1	0,8
Sambia	5	5	5	0,8	0,6	0,7
Usbekistan	4	4	5	0,6	0,6	0,7
Sudan	0	3	4	0,1	0,4	0,6
Argentinien	4	5	4	0,6	0,7	0,6
Schweden	3	5	4	0,5	0,6	0,6
Papua-Neuguinea	4	3	4	0,6	0,4	0,5
Marokko	4	4	4	0,6	0,5	0,5
Weißrussland	4	4	4	0,7	0,5	0,5
Polen	4	4	3	0,6	0,5	0,5
Bolivien	2	3	3	0,4	0,5	0,5
Botsuana	2	4	3	0,4	0,6	0,5
Guinea	1	1	3	0,2	0,2	0,5
Mongolei	1	3	3	0,2	0,4	0,4
Deutschland	4	3	3	0,6	0,4	0,4
Simbabwe	2	2	3	0,3	0,3	0,4
Neukaledonien	3	3	2	0,5	0,4	0,3
Kolumbien	3	3	2	0,5	0,5	0,3
Spanien	2	2	2	0,3	0,3	0,3
Myanmar	0	1	2	0,02	0,2	0,3
Burkina Faso	1	2	2	0,2	0,2	0,3
Mali	2	2	2	0,3	0,2	0,3

Land	Wert 2010 Mrd. USD	Wert 2014 Mrd. USD	Wert 2017 Mrd. USD	Anteil 2010 (%)	Anteil 2014 (%)	Anteil 2017 (%)
Tansania	2	2	2	0,3	0,3	0,3
Finnland	1	1	2	0,01	0,2	0,3
Dominikanische Rep.	0	2	2	0,2	0,2	0,2
Namibia	1	2	2	0,2	0,2	0,2
Israel	2	2	2	0,3	0,2	0,2
Jordanien	3	2	2	0,4	0,2	0,2
Gabun	1	1	1	0,1	0,1	0,2
Mauretanien	2	2	1	0,3	0,3	0,2
Laos	1	2	1	0,2	0,3	0,2
Kirgisistan	1	1	1	0,1	0,1	0,2
Saudi-Arabien	1	1	1	0,1	0,1	0,2
Vietnam	1	1	1	0,2	0,2	0,2
Angola	1	1	1	0,1	0,2	0,2
Bulgarien	1	1	1	0,1	0,2	0,2
Cote d'Ivoire	0	1	1	0,05	0,1	0,2
Suriname	1	1	1	0,1	0,1	0,2
Ägypten	1	1	1	0,2	0,2	0,2
Tschechien	0	0	1	0,02	0,02	0,1
Armenien	0	1	1	0,1	0,1	0,1
Madagaskar	0	1	1	0,1	0,1	0,1
Guyana	1	1	1	0,01	0,1	0,1
Guatemala	1	2	1	0,1	0,2	0,1
Kuba	2	1	1	0,3	0,1	0,1
Venezuela	3	1	1	0,5	0,2	0,1
Japan	2	1	1	0,4	0,1	0,1
Malaysia	1	2	1	0,1	0,2	0,1
Großbritannien	1	1	1	0,1	0,1	0,1
Sierra Leone	0	2	1	0,02	0,3	0,1

durchschnittlichen, oder niedrigeren Abbaukosten trotz des deutlich niedrigeren Umsatzes das lukrativere, aber auch risikoreichere Geschäftsfeld sein. Die Raffinadeproduktion ist aber für viele produzierende Industrieländer trotzdem von wirtschaftsstrategischer Bedeutung, weil an die Raffination die Weiterverarbeitung zu Halbfertigprodukten und Endprodukten anschließt.

Die jährlichen Schwankungen des Gesamtwertes der weltweiten Raffinadeproduktion sind geringer, als bei der Bergwerksproduktion, da gerade die extremen Fluktuationen der Eisenerzpreise dominanter sind, als die Veränderungen der Stahlpreise. Die Entwicklung des Wertes der Raffinadeproduktion wird vor allem

durch die Wertentwicklung des Stahls und der Industriemetalle beeinflusst, die in den betrachteten Jahren größere konjunkturelle Schwankungen erlebt haben. Im Vergleich hierzu ist der Wert des Zements in der Periode von 2010 bis 2014 kontinuierlich angestiegen und stagniert seitdem (Abb. 6 und Abb. 7). Stahl und Zement machen insgesamt 70–80 % des Wertes der weltweiten Raffinadeproduktion aus.

Aufgrund der Bevölkerungszahl, des Wirtschaftswachstums und der extrem hohen Investitionen in die Infrastruktur benötigt China eine Vielzahl von Rohstoffen, die es entweder selbst produziert (größter Produzent mineralischer Rohstoffe) und/oder importiert. Die Raffination wird weitestgehend

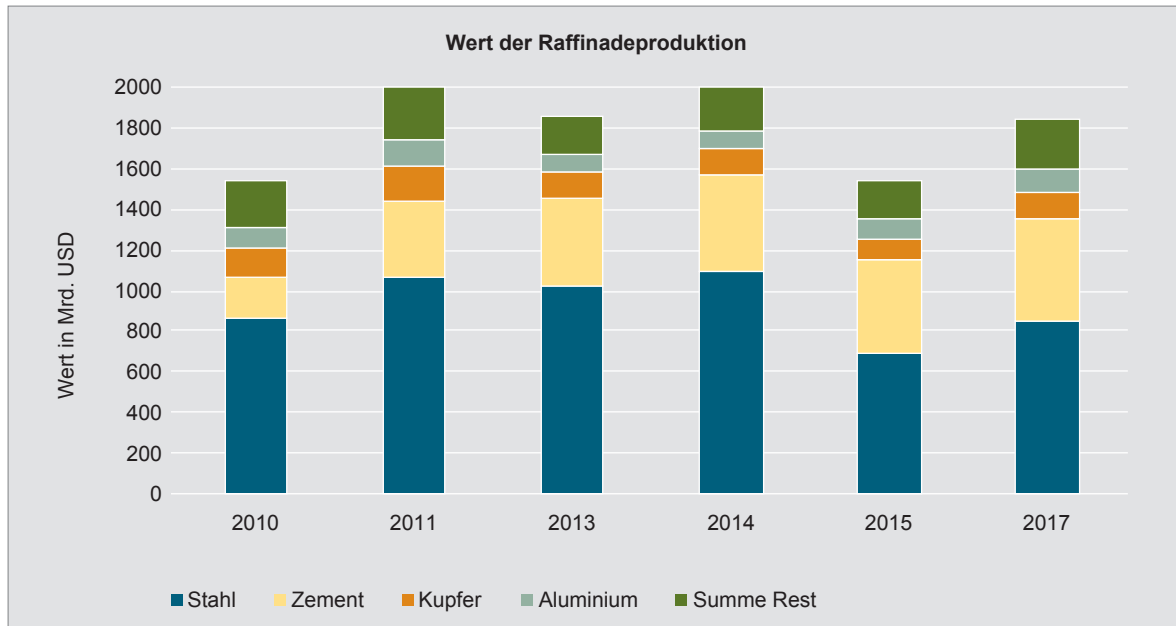


Abb. 6: Wert der Raffinadeproduktion von 2010 bis 2017 (Werte 2012 und 2016 liegen nicht vor). Es ist deutlich zu erkennen, dass Stahl und Zement den Gesamtwert dominieren.



Abb. 7: Wert der Raffinadeproduktion (insgesamt 1.844 Mrd. USD) in den wichtigsten Produzentländern. China (920 Mrd. USD) ist in diesem Diagramm nicht dargestellt, da der Wert der Produktion in diesem Land das Neunfache des zweitplatzierten Landes beträgt. Eine vernünftige Auffächerung nach Rohstoffen in den übrigen Ländern wäre bei zusätzlicher Darstellung von China nicht möglich gewesen. Die vom Wert her bedeutendsten Raffinadeprodukte Stahl, Zement, Kupfer und Aluminium sind hervorgehoben, um ihren Anteil an dem Wert in den jeweiligen Ländern darzustellen. Alle übrigen Rohstoffe sind unter „Rest“ zusammengefasst.

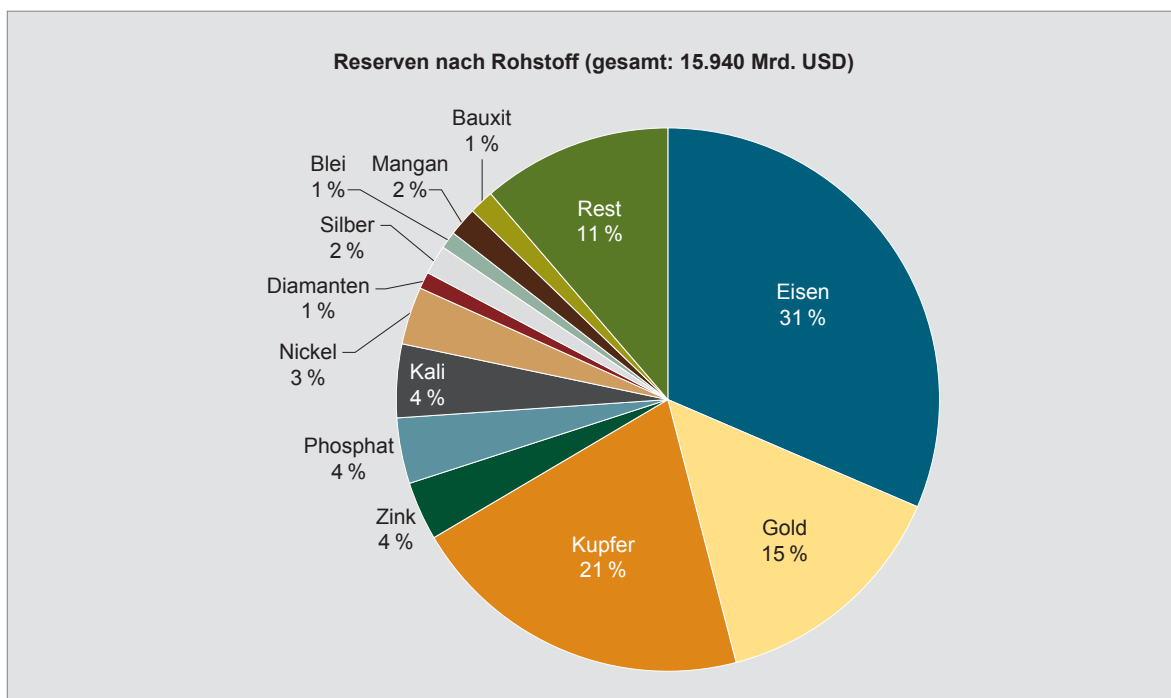
in China durchgeführt. Bei 12 von 30 untersuchten Raffinadeprodukten hat China einen Anteil am Wert von über 50 % und bei weiteren 10 einen Anteil zwischen 30 und 50 % des Wertes. Hauptanteil am Gesamtwert von 920 Mrd. USD in China hat Stahl (414 Mrd. USD), gefolgt von Zement (290 Mrd. USD), Aluminium (64 Mrd. USD) und Kupfer (54 Mrd. USD).

In Abb. 7 sind die vom Wert wichtigsten 15 Raffinadeproduzenten ohne China dargestellt. Eine zusätzliche Darstellung Chinas hätte das Diagramm so verzerrt, dass die unterschiedlichen Rohstoffe bei den anderen Ländern nicht zu erkennen gewesen wären. Als Beispiel seien hier die als „Rest“ dargestellten Rohstoffe genannt. Diese machen bei China einen Wert von 99 Mrd. USD aus. Dies entspricht dem gesamten Produktionswert Indiens, des vom Wert zweitwichtigsten Landes weltweit. In Abb. 7 zeigt, dass der Stahlsektor in den meisten Ländern die Raffinadeproduktion dominiert. Man erkennt aber auch, dass es in Ländern wie Indonesien (Ferronickel, Nickel, Zinn, Kupfer), Kanada (Aluminium, Kupfer, Nickel, Zink), Australien (Alumina, Aluminium, Kupfer, Zink) und Südafrika

(Ferrochrom) einen hohen Anteil weiterer Raffinadeprodukte gibt.

## 2.4 Reserven

Als Reserven werden Vorkommen von Rohstoffen bezeichnet, bei denen nicht nur das geologische Vorhandensein ausreichend gut bekannt ist, sondern bei denen zusätzlich die wirtschaftliche Gewinnbarkeit nachgewiesen wurde. Es handelt sich also um den Teil der Vorräte, die in näherer Zukunft abgebaut werden. Daher wurden neben der Bergbau- und Raffinadeproduktion auch die Reserven (und im nachfolgenden Kapitel 2.5 auch die Ressourcen) nach Rohstoffen und Ländern betrachtet. Um den Wert der Reserven nicht zu überschätzen, wurde für diese Betrachtung festgelegt, dass die Reserven maximal dem 30-fachen der Produktion entsprechen dürfen. Längere Zeiträume sind nicht sinnvoll, da bei der Betrachtung des Wertes von Lagerstätten der sogenannte Nettogegenwartswert (Wellmer et al. 2008) berechnet wird. In diesen gehen in der Regel nur Daten für Zeiträume unter 30 Jahre ein, da für



**Abb. 8:** Anteil der wichtigsten Rohstoffe am Wert der Reserven (Gesamtwert knapp 16.000 Mrd. USD). Die Anordnung der Rohstoffe erfolgt aus Gründen der Vergleichbarkeit nach Rangfolge beim Produktionswert. Kupfer hat einen größeren Anteil, als Gold, da Kupfer häufig in sehr große Lagerstätten abgebaut wird (Porphyre und stratiforme Lagerstätten).

größere Zeiträume aufgrund der Berechnung fast kein Wertzuwachs mehr vorliegt. Die vorgenommenen Kürzungen bei den Reserven wurden den Ressourcen zugeschlagen, da der Rohstoff geologisch vorhanden ist, er jedoch nicht sinnvoll in die Reserven eingehen kann.

Dies kam vor allem dann zur Anwendung, wenn die Rohstoffe in sehr großen Lagerstätten, wie z. B. BIFs (Eisenerz), Phosphat in Marokko, oder in flözartigen Lagerstätten wie z. B. bei Kali, oder auch im Bushveld Komplex (Platin, Palladium, Chromit) in Südafrika auftreten.

Analog zur Produktion sind bei den Reserven die Rohstoffe Eisenerz (5.000 Mrd. USD), Gold (2.300 Mrd. USD) und Kupfer (3.300 Mrd. USD) besonders bedeutend. Sie machen 67 % des Wertes der Gesamtreserven aus. Dies entspricht einem Wert von ca. 10.600 Mrd. USD des Gesamtwertes der Reserven in Höhe von 15.940 Mrd. USD. Mit großem Abstand folgen Zink, Phosphat, Kali und Nickel mit Werten zwischen 550 und 700 Mrd. USD (Abb. 8).

Besonders für Eisen, Kupfer, Phosphat und Nickel gibt es hohe Reichweiten der Reserven, die beim vorgesehenen Maximum von 30 Jahren liegen. Bei

Gold und Zink sind die berechneten Reichweiten mit 17 und 15 Jahren deutlich geringer. Hier liegen nur selten extrem große Lagerstätten vor, die über viele Jahrzehnte abgebaut werden können. Gerade bei Zink ist jedoch auch eine schlechte Datengrundlage eine mögliche Erklärung für die relativ geringe berechnete Reichweite, denn hier ist China mit 37 % das größte Produktionsland, es liegen jedoch kaum offizielle Zahlen zu Reserven und Ressourcen vor, sondern nur Schätzungen des USGS.

Bei der Betrachtung des Wertes der Reserven nach Ländern (Abb. 9) führt Australien die Statistik mit 2.900 Mrd. USD vor China mit 2.000 Mrd. USD an. Zwei Drittel des Reservenwertes Australiens fallen auf Eisenerz, gefolgt von Gold mit 400 Mrd. USD. Auch in China ist Eisenerz der vom Wert wichtigste Rohstoff der Reserven (ca. 40 %), insgesamt ist der Werte der Reserven aber auf mehr Rohstoffe verteilt, als dies in Australien der Fall ist. Auf China folgen Brasilien (mit Eisenerz als wertvollstem Rohstoff), Chile (dominiert von Kupfer) und Russland (stark diversifiziert, kein Rohstoff mit über 25 % Anteil am Gesamtwert) mit Reserven im Wert von 1.300 bis 1.100 Mrd. USD. Auf den Plätzen 6–10 folgen die USA, Kanada, Peru, Südafrika und Indien mit

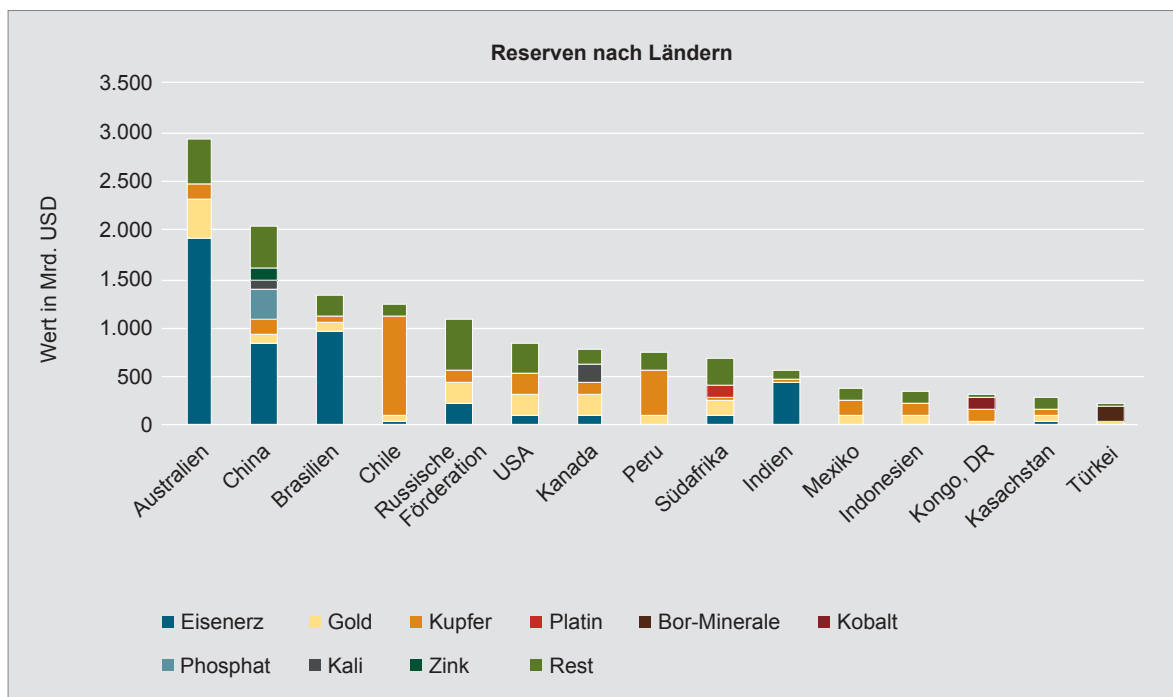


Abb. 9: Wert der Reserven in den 15 Ländern mit den größten Vorräten. Die vom Wert wichtigsten drei Rohstoffe Eisenerz, Gold und Kupfer, sowie die Rohstoffen, die in einem Land mehr als 100 Mrd. USD ausmachen, sind farbig dargestellt. Alle übrigen Rohstoffe sind unter „Rest“ zusammengefasst.

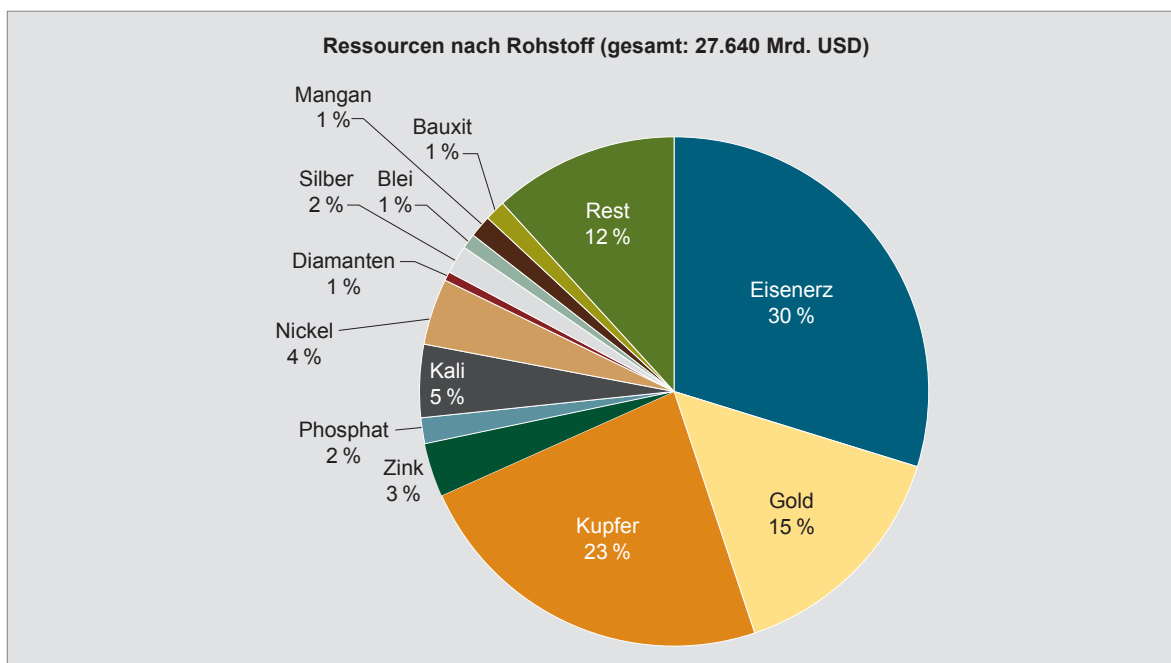


Reserven im Wert von 820–550 Mrd. USD). In den USA entfällt ein Großteil (64 %) der Reserven auf Kupfer, Gold und Eisenerz. In Kanada ist neben Gold, Kupfer und Eisenerz auch Kalisalz ein wichtiger Bestandteil der Reserven. Insgesamt liegen fast 30 % der weltweiten Reserven dieses Rohstoffs in Kanada. Hauptbestandteil der Reserven Perus ist Kupfer (60 %), aber auch die häufig zusammen vorkommenden Rohstoffe Blei-Zink-Silber haben einen Anteil von 20 % und liegen damit noch vor Gold (14 %). In Südafrika machen neben Gold (25 %) Platin und Palladium (zusammen 30 %) einen großen Anteil der Reserven aus. Bei diesen beiden Edelmetallen hat Südafrika einen Anteil von knapp 50 % an den weltweiten Reserven. Ein weiterer wichtiger Rohstoff in Südafrika ist Eisenerz, das 13 % des Wertes der Reserven ausmacht. Auch Mangan (14 %) und Chromit (6 %) haben einen relativ großen Anteil an den Reserven. Besonders im Weltmaßstab ist dies beachtlich. Hier hat Südafrika einen Anteil an den Reserven von 35 % bei Mangan und 40 % bei Chromit. Die aufgeführten 15 Länder vereinen insgesamt 85 % des Wertes der weltweiten Reserven auf sich.

Als Ressourcen werden Vorkommen bezeichnet, die entweder noch nicht mit hinreichender Genauigkeit bestimmt wurden, oder mit momentan verfügbarer Technik und bei momentanen Preisen nicht wirtschaftlich gewinnbar ist. Sie stehen dem Rohstoffmarkt erst mittel bis langfristig zur Verfügung. Ähnlich wie bei den Reserven, wurden für diese Studie auch bei den Ressourcen Kürzungen bei der Berücksichtigung der als Ressourcen klassifizierten Vorräte vorgenommen. Das Vorkommen dieser Rohstoffe wird dabei nicht in Frage gestellt, jedoch erscheint es für die Bewertung wenig sinnvoll, wie im Fall von Kanada, mit Kaliressourcen zu arbeiten, die über 500 Mal so groß sind, wie die heutige Produktion, oder im Fall von Marokko die Phosphatproduktion um das 6.000-Fache übersteigen. Um eine starke Wertverzerrung zu vermeiden, wurde ein Schnitt durchgeführt, welcher die maximal berücksichtigten Ressourcen auf das 60-Fache der momentanen Produktion reduziert.

Die bereits bei der Reservenbewertung (Abb. 8) dargestellten zwölf wichtigsten Rohstoffe machen bei den Ressourcen 88 % des Gesamtwertes aus. Eisen, Kupfer und Gold alleine haben bereits einen Anteil von 68 % des gesamten Ressourcenwertes (Abb. 10).

## 2.5 Ressourcen



**Abb. 10:** Auf das 60-fache der Produktionsmenge gekürzte Ressourcen. Die Anordnung der Rohstoffe erfolgt nicht nach Anteil an den Ressourcen, sondern aus Gründen der Vergleichbarkeit nach Rangfolge beim Produktionswert.

Der Wert der Ressourcen ist in Abbildung 11 für die 15 wichtigsten Länder dargestellt. Diese repräsentieren 82 % des Gesamtwertes der Ressourcen. In der Kategorie des Ressourcenwertes hat Australien mit 5.400 Mrd. USD den weltweit größten Anteil (19 %). Eisenerz nimmt in Australien mit fast 70 % den größten Betrag ein. Mit großem Abstand folgen Gold (440 Mrd. USD) und Kupfer (320 Mrd. USD). Vom absoluten Wert nicht von besonders großer Bedeutung, aber für den Weltmarkt interessant, sind in Australien die großen Ressourcen an Bauxit (Australien ist hier mit Guinea führend) und Lithium. Bei Lithium haben Bolivien und die USA zwar nominell größere Ressourcen, aber in Australien wurde aufgrund der großen Produktion bereits gezeigt, dass die nachgewiesenen Vorkommen auch wirtschaftlich gewinnbar sind, was insbesondere in Bolivien noch aussteht. Auch bei Blei und Zink ist Australien neben China, Peru und Mexiko eines der traditionell wichtigsten Länder, auch bei den Ressourcen. Bei den Industriemineralen Zirkon und Rutil, die oft nicht im Fokus von Rohstoffbetrachtungen stehen, für einige Anwendungen jedoch unerlässlich sind, hat Australien einen Anteil von jeweils über 60 % der Ressourcen und ist auch derzeit das wichtigste Produktionsland.

Mit einem Ressourcenwert von 2.500 Mrd. USD folgt Brasilien. 75 % des Wertes stammen hier vom Eisenerz. Als nach Wert zweitwichtigster Rohstoff folgt nicht wie in den meisten Ländern Gold oder Kupfer, sondern Niob (120 Mrd. USD). Brasilien verfügt über die mit großem Abstand wichtigsten Lagerstätten von Niob und hält bei Produktion, Reserven und Ressourcen (sowohl gekürzt, als auch ungekürzt) einen Anteil von 80–90 %. Bei den Ressourcen Brasiliens folgen auf Niob die Rohstoffe Gold (100 Mrd. USD), Kupfer (80 Mrd. USD) und Bauxit (60 Mrd. USD).

An 3. Stelle des Ressourcenwertes liegt Chile mit 2.400 Mrd. USD. Über 80 % des Wertes entfallen in Chile auf Kupfer. Dieser Anteil wäre sogar noch höher, wenn man die Beiprodukte Gold (90 Mrd. USD, das zu einem hohen Anteil aus der Kupferförderung stammt), sowie Molybdän (60 Mrd. USD, das ausschließlich aus Kupferlagerstätten stammt) mit hinzurechnen würde. Ein weiterer Rohstoff der für die weltweite Rohstoffversorgung von Bedeutung ist, ist Lithium, das in Chile im Gegensatz zu Australien nicht aus Festgestein, sondern aus Salaren gewonnen wird. Hier hält Chile 23 % der Ressourcen.

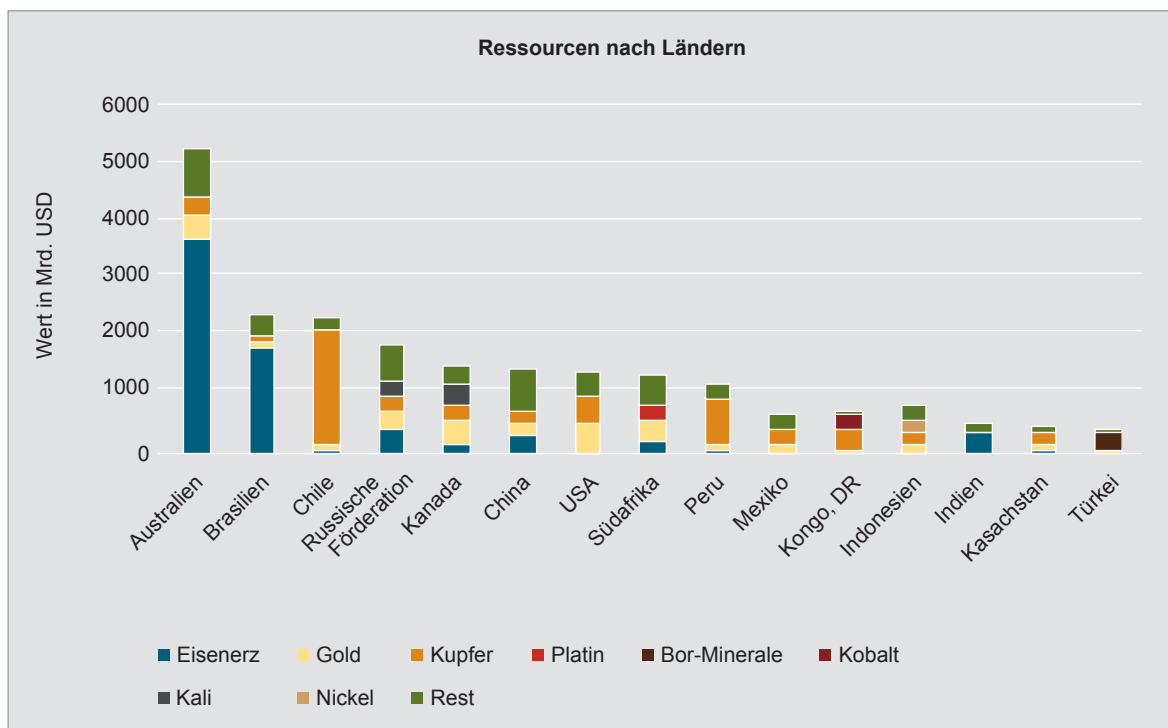


Abb. 11: Wert der Ressourcen in den 15 bedeutendsten Ländern. Die vom Wert wichtigsten drei Rohstoffe Eisenerz, Gold und Kupfer, sowie die Rohstoffen, die in einem Land mehr als 200 Mrd. USD ausmachen, sind farbig dargestellt. Alle übrigen Rohstoffe sind unter „Rest“ zusammengefasst.

Auf Rang 4 des Ressourcenwertes liegt Russland mit 1.900 Mrd. USD. Wie bei der Produktion und den Reserven liegt auch beim Wert der Ressourcen eine relativ große Diversifizierung auf unterschiedliche Rohstoffe vor. Den größten Anteil mit 410 Mrd. USD hat Eisenerz, gefolgt von Gold (360 Mrd. USD), Kupfer (260 Mrd. USD), Kali (240 Mrd. USD), sowie Nickel und Palladium (je 140 Mrd. USD). Bei Palladium ist der Anteil an den weltweiten Ressourcen mit 40 % am größten.

Auf den weiteren Rängen 5–9 mit einem Ressourcenwert zwischen 1.570 und 1.240 Mrd. USD folgen Kanada, China, die USA, Südafrika und Peru. Dahinter liegt mit größerem Abstand Mexiko mit 720 Mrd. USD. In Kanada sind Gold und Kali die wichtigsten Rohstoffe der Ressourcen (430 und 410 Mrd. USD), gefolgt von Kupfer (220 Mrd. USD), Eisenerz (180 Mrd. USD) und Nickel (150 Mrd. USD). China steht in der Rangfolge des Ressourcenwertes auf dem 6. Rang, was möglicherweise auch an einer schlechten Datenverfügbarkeit liegt. Die wichtigsten bekannten Ressourcen für China sind Eisenerz (330 Mrd. USD), gefolgt von Kupfer und Gold (beide 220 Mrd. USD), Molybdän (120 Mrd. USD), Kali und Zink (beide 100 Mrd. USD). Hinzu kommen viele weitere, zum Teil kritische Rohstoffe, wie Seltene Erden oder Wolfram, bei denen der Gesamtwert der Ressourcen von relativ geringerer Bedeutung ist, bei denen China jedoch über extrem große Ressourcen verfügt (Anteil an den globalen Ressourcen größer 75 %). Der Hauptanteil des ermittelten Ressourcenwertes der USA besteht aus Gold und Kupfer (520 und 470 Mrd. USD). Mit großem Abstand folgen Soda und Zink (zusammen 200 Mrd. USD). In Südafrikas ist Gold mit 330 Mrd. USD der wichtigste Rohstoff der Ressourcen, gefolgt von Platin und Palladium, die zusammen einen derzeitigen Wert von 390 Mrd. USD haben. Mit diesen Platingruppen-Metallen (PGM Metallen) sind häufig Nickel (150 Mrd. USD) und Chromit (100 Mrd. USD, >80 % Anteil der weltweiten Ressourcen) vergesellschaftet. Außerdem spielt Eisenerz mit einem Wert von 240 Mrd. USD eine große Rolle. In Peru dominiert Kupfer den Wert der Ressourcen (790 Mrd. USD), gefolgt von Gold (130 Mrd. USD) und Zink (120 Mrd. USD), welches im Weltmaßstab mit 13 % eine große Bedeutung für die Marktversorgung hat.

## 2.6 Gesamtbedeutung weltweit

Analog zu den vorherigen Ländervergleichen wird auch hier eine Addition der Rangfolge bei Bergbauproduktion, Raffinadeproduktion, Reserven und Ressourcen vorgenommen. Aufgrund von Rang 1 bei Bergbau- und Raffinadeproduktion führt China die Wertung trotz eines sechsten Rangs bei der Ermittlung des Ressourcenwertes relativ deutlich an (Tab. 2). Dahinter folgen mit geringem Abstand Brasilien, sowie punktgleich Australien und Russland. Während Australien und Brasilien jeweils in den Top 3 bei der Bergbauproduktion, den Reserven und Ressourcen liegen, ist ihre Platzierung bei der Raffinadeproduktion im weltweiten Vergleich etwas niedriger (Platz 7 und 13). Russland hingegen liegt in allen Kategorien auf Rang 4 oder 5 und schneidet deshalb in der Gesamtübersicht entsprechend gut ab. Ähnlich ist die Situation bei den USA (Platz 5), die in allen Bewertungssparten konstant auf den Rängen 5–7 liegen. Kanada (Platz 6) schneidet besonders wegen des hohen Reserven- und Ressourcenwertes (Rang 7 und 5) relativ gut ab. Bei Chile (Rang 9) ist anzumerken, dass das Land ohne Berücksichtigung der Raffinadeproduktion an 4. Stelle der Gesamtrangfolge liegen würde. Da in Chile der Wert der Raffinadeproduktion jedoch insgesamt sehr gering ist, liegt das Land in dieser Kategorie nur auf Rang 30. Zum einen wird in Chile nur wenig Stahl produziert und zum anderen wird ein großer Teil der Kupferraffinade der Bergbauproduktion zugerechnet, da die Laugung oxidischer Erze in Chile einen großen Anteil an der Kupferproduktion hat. Bei der pyrometallurgischen Verhüttung sulfidischer Erze lag Chile 2017 mit 850.000 t auf dem 4. Rang. Ähnlich ist die Situation in Peru, das bei der Raffinadeproduktion an 37. Stelle liegt, bei den anderen Kategorien jedoch auf Platz 7 (Produktion), 8 (Reserven) und 9 (Ressourcen).

Deutschland liegt in diesem Ranking punktgleich mit Schweden auf dem 18. Platz. Deutschland liegt beim Wert der Bergbauproduktion lediglich an 33. Stelle und ist bei den Reserven und Ressourcen nur unwesentlich höher eingeordnet. Aufgrund der hohen Raffinadeproduktion (8. Rang) liegt Deutschland in der Addition gleichauf mit Schweden, das in der Bergbauproduktion, den Reserven und Ressourcen (Platz 22–24) klar besser platziert ist, aber eine deutlich geringere Raffinadeproduktion aufweist (Platz 34). In Deutschland spielen besonders Kali- und Steinsalz eine vom Wert her bedeutende Rolle. Zusätzlich werden viele weitere

*Tab. 2: Rangfolge der wichtigsten Rohstoffländer nach Addition der Platzierung der einzelnen Kategorien Bergbauproduktion, Raffinadeproduktion, der gekürzten Reserven und der gekürzten Ressourcen.*

Land	Bergbau- produktion	Raffinade- produktion	Reserven	Ressourcen	Gesamt- addition	Gesamt- rang
China	1	1	2	6	10	1
Brasilien	3	7	3	2	15	2
Australien	2	13	1	1	17	3
Russische Föderation	4	4	5	4	17	3
USA	6	5	6	7	24	5
Kanada	9	11	7	5	32	6
Indien	10	2	10	13	35	7
Südafrika	8	14	9	8	39	8
Chile	5	30	4	3	42	9
Indonesien	12	10	12	12	46	10
Mexiko	11	17	11	10	49	11
Türkei	15	9	15	15	54	12
Peru	7	37	8	9	61	13
Kasachstan	13	21	14	14	62	14
Ukraine	18	16	16	16	66	15
Iran	17	12	17	21	67	16
Polen	28	25	20	19	92	17
Deutschland	33	8	29	32	102	18
Schweden	24	34	22	22	102	18
Philippinen	19	49	19	17	104	20
Sambia	20	51	18	18	107	21
Kongo, DR	14	85	13	11	123	22
Belarus (Weißrussland)	27	56	21	20	124	23
Spanien	37	19	42	38	136	24
Neukaledonien	35	36	33	33	137	25
Usbekistan	21	57	25	42	145	26
Saudi-Arabien	51	18	39	43	151	27
Marokko	26	74	26	27	153	28
Finnland	42	29	45	39	155	29
Kolumbien	36	47	50	28	161	30
Bolivien	29	77	34	25	165	31
Ghana	16	96	28	30	170	32
Simbabwe	34	72	35	29	170	32
Ägypten	57	23	46	50	176	34
Mongolei	32	106	23	24	185	35
Burkina Faso	39	70	41	41	191	36
Armenien	59	39	51	45	194	37
Japan	65	3	63	64	195	38
Papua-Neuguinea	25	124	24	23	196	39
Israel	45	84	32	36	197	40

Industrieminerale gewonnen, die als Grundstoffe für die Industrie benötigt werden. Deutschland ist eines der führenden Industrieländer der Erde und daher auch Großverbraucher vieler mineralischer Rohstoffe. Ein Großteil der jährlich in Deutschland benötigten Rohstoffe, insbesondere die Baustoffe, und einige Industriematerialien werden aus

heimischen Lagerstätten gewonnen. 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 (BGR 2018).

## 3 Bedeutung der Rohstoffproduktion für die Länder

### 3.1 Regionale Bedeutung des Rohstoffsektors

Unabhängig von der weltweiten Bedeutung der Rohstoffproduktion eines Landes, können einzelne Rohstoffe, oder die gesamte Produktion, eine sehr große Bedeutung für ein Land haben. Auf der anderen Seite bedeutet ein im globalen Rahmen vom Wert großer Rohstoffsektor nicht unbedingt, dass dieser für das Land von großer wirtschaftlicher Bedeutung sein muss. Sowohl der Wert der Bergbau- und Raffinadeproduktion, als auch die Größe und Diversifizierung der Volkswirtschaft insgesamt spielen für die Wichtigkeit des Rohstoffsektors für das jeweilige Land eine große Rolle. Die Betrachtung des Wertes der Produktion im

Verhältnis zum BIP oder der Anteil am Export gibt einen ersten Anhaltspunkt für die Bedeutung des Sektors. Praktisch ist der Beitrag des Rohstoffsektors für die Entwicklung eines Landes jedoch vielfältig.

Die Einteilung der untersuchten Länder (Tab. 3) erfolgt auf der Basis zweier Verhältnisse:

1. Prozentualer Wert der Bergbau- und Raffinadeproduktion eines Landes im Verhältnis zum jeweiligen nationalen BIP.
2. Prozentualer Anteil der exportierten Bergbau- und Raffinadeprodukte am Gesamtwert der nationalen Ausfuhren.

Demnach ist der Sektor dann von sehr großer Bedeutung, wenn der Exportanteil über 25 % liegt und der Wert der Rohstoffproduktion größer als 20 % des BIPs ist. Von geringer Bedeutung ist der Sektor, wenn der Exportanteil unter 15 % liegt und die Rohstoffproduktion weniger als 10 % des BIPs entspricht (siehe Einteilung der Grafik in Abb. 12 und Tab. 3). Aus der Kombination beider Indikatoren ergibt sich, dass die Extraktion und Raffinade mineralischer Rohstoffe weltweit in 8 Ländern von sehr großer, in 32 Ländern von großer und in 11 von mittlerer Bedeutung ist (Abb. 12, Abb. 13, Tab. 4).

In der Gruppe mit mittlerer bis sehr großer Bedeutung des Rohstoffsektors befindet sich ein Großteil der afrikanischen Länder (Tab. 4). So spielt in gut der Hälfte der 49 untersuchten Länder dieses Kontinents der Bergbau eine bedeutende Rolle (Mittlere Bedeutung oder größer) für die nationale Wirtschaft (Abb. 14). Das heißt, der Wert von Rohstoffexporten entspricht dort mindestens 15 % der

**Tab. 3: Einteilung der Bedeutungskategorien nach Kriterien des Internationalen Währungsfonds.**

Kategorie	Verhältnis des Wertes der Rohstoffproduktion zum BIP	Anteil der Rohstoffe am Export
Geringe Bedeutung	< 10 %	< 15 %
Mittlere Bedeutung	< 20 %	15 %–25 %
	10 %–20 %	< 20 %
Große Bedeutung	> 20 %	< 25 %
	< 20 %	> 25 %
Sehr große Bedeutung	> 20 %	> 25 %

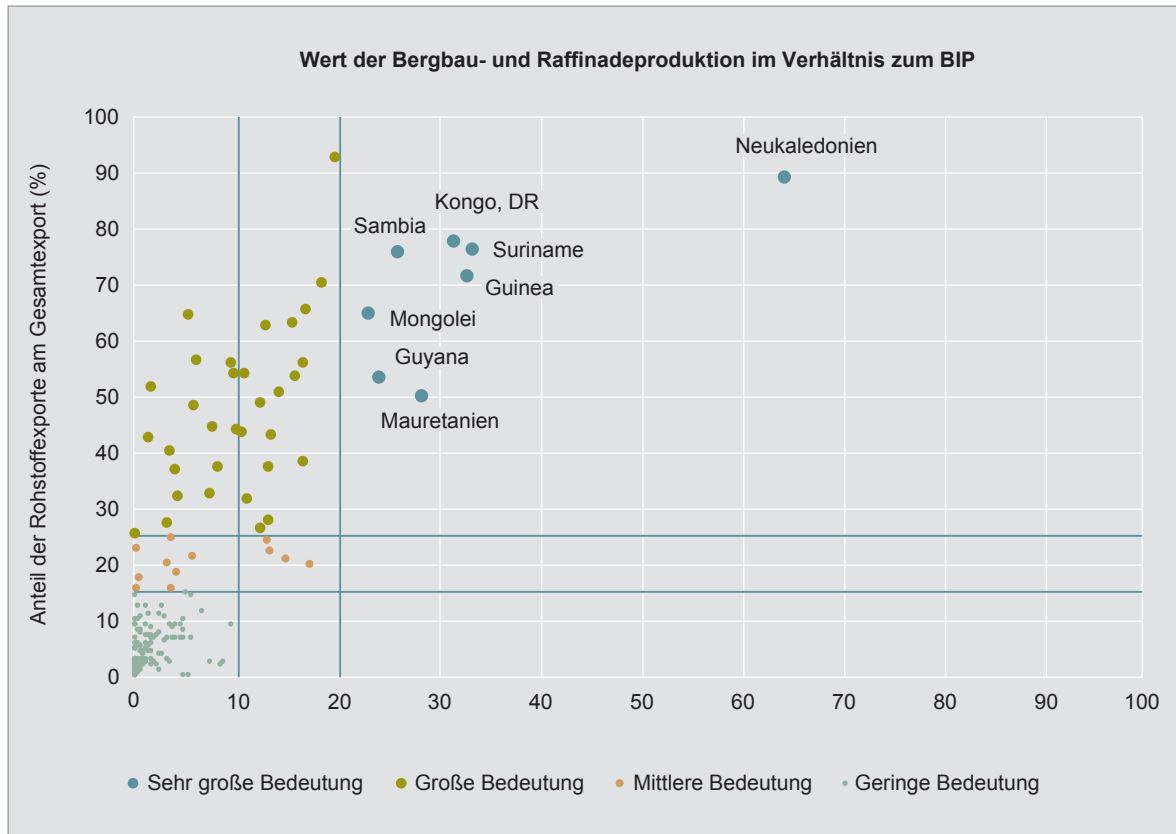


Abb. 12: Darstellung der unterschiedlichen Bedeutung des Rohstoffsektors (Bergbau- und Raffinadeproduktion) als Anteil der Rohstoffe am Export und Verhältnis des Wertes der Bergbau- und Raffinadeproduktion zum BIP. Die horizontalen und vertikalen Linien sind Grenzen der unterschiedlichen Bedeutungsklassen (siehe Tab. 3).

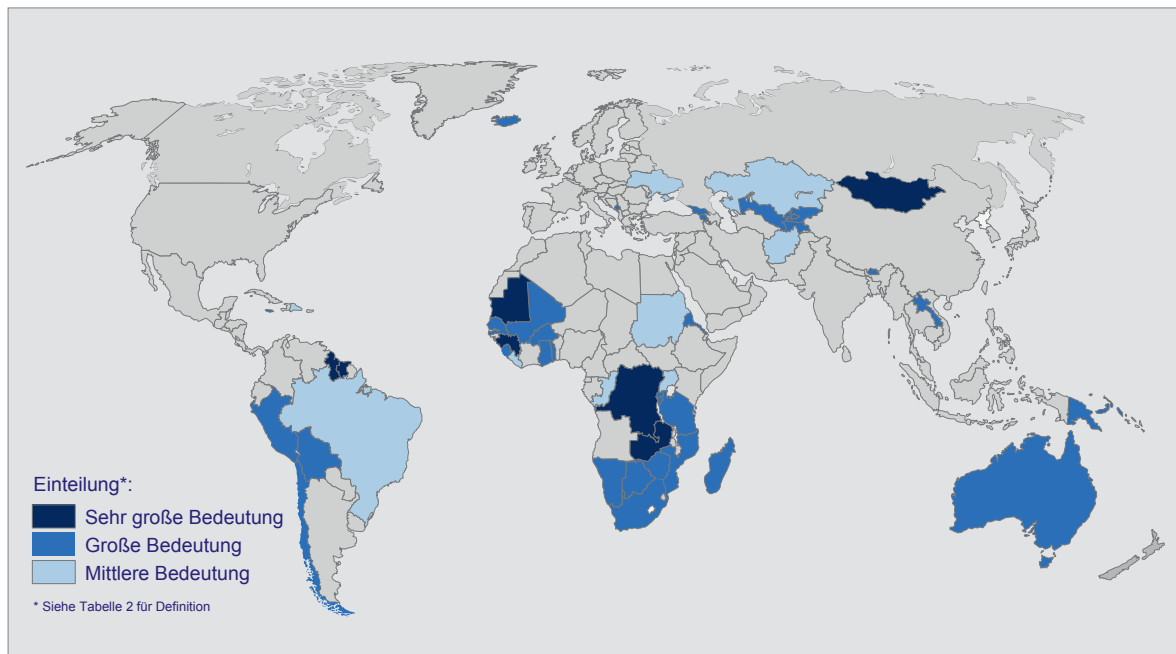


Abb. 13: Übersicht über die Verteilung der Länder mit einem Rohstoffsektor von mittlerer- bis sehr großer Bedeutung.

Tab. 4: Liste mit regionaler Verteilung der Länder mit einer mittleren, großen oder sehr großen Bedeutung des Bergbausektors.

Bedeutung	Region				
	Afrika	Lateinamerika und Karibik	Asien	Australien und Ozeanien	Europa
Sehr groß (n = 8)	Kongo, DR Mauretanien Sambia Guinea	Surinam Guyana	Mongolei	Neukaledonien	
groß (n = 32)	Botsuana Burkina Faso Burundi Eritrea Ghana Madagaskar Mali Mosambik Namibia Ruanda Senegal Sierra Leone Simbabwe Südafrika Tansania Togo	Bolivien Chile Jamaika Peru	Armenien Bhutan Georgien Kirgisistan Laos Tadschikistan Usbekistan	Australien Nauru Papua-Neuguinea	Island Montenegro
mittel (n = 9)	Lesotho Liberia Sudan	Brasilien Dominik. Rep.	Bahrain Kasachstan Korea, DVR		Ukraine

Gesamtausfuhren oder der Wert der Rohstoffproduktion entspricht mehr als 10 % des BIP.

Hervorzuheben sind an dieser Stelle die Länder: DR Kongo, Mauretanien, Sambia, Simbabwe, Surinam, Guyana, die Mongolei und Neukaledonien (das zu Frankreich gehört, aber dennoch separat betrachtet wird). In diesen Ländern hat der Rohstoffsektor wirtschaftlich eine sehr große Bedeutung.

In den Ländern mit sehr großer Bedeutung hat die DR Kongo den vom Wert her größten Rohstoffsektor (Bergbau und Raffinade) mit knapp 12 Mrd. USD. In den anderen Ländern liegt dieser Betrag zwischen knapp 1 Mrd. USD (Guyana) und 7 Mrd. USD (Sambia). Alle diese Volkswirtschaften sind durch ein geringes BIP von 3–38 Mrd. USD gekennzeichnet, sodass der Wert des Rohstoffsektors im Verhältnis zum BIP im Vergleich mit industrialisierten rohstoffproduzierenden Ländern eine überproportionale Bedeutung bekommt. Die übrigen formellen Wirtschaftssektoren, wie z. B. die industrielle Produktion, das verarbeitende Gewerbe und auch die Landwirtschaft oder der

offizielle Dienstleistungssektor spielen in diesen Ländern für das BIP eine weniger starke Rolle. Neukaledonien ist hier sicherlich eine Ausnahme im Vergleich zu den anderen sieben Ländern, denn das BIP pro Einwohner liegt hier bei ca. 35.000 USD. Bei den anderen Ländern sind es in der Regel unter 6.000 USD pro Person (in der DR Kongo sogar nur 500 USD). Auch die Rohstoffproduktion pro Kopf ist in Neukaledonien (über 20.000 USD), verglichen mit den übrigen sieben Ländern, in denen der Wert zwischen 150 USD/Person (in der DR Kongo) und knapp 2.000 USD/Person (in Suriname) liegt, extrem hoch.

Der extraktive Sektor ist auch für die Wirtschaft in einigen ozeanischen Inselstaaten (Papua-Neuguinea, Nauru), sowie Australien wichtig. In Asien bzw. Lateinamerika und der Karibik hingegen fällt diese Industrie nur bei weniger als in einem Drittel der Länder verstärkt ins Gewicht (Abb. 14).

In den Ländern Europas und Nordamerikas ist die Bedeutung im Verhältnis zur nationalen Wirtschaft vergleichsweise noch geringer. In keinem Land Europas oder Nordamerikas ist die Bedeutung als

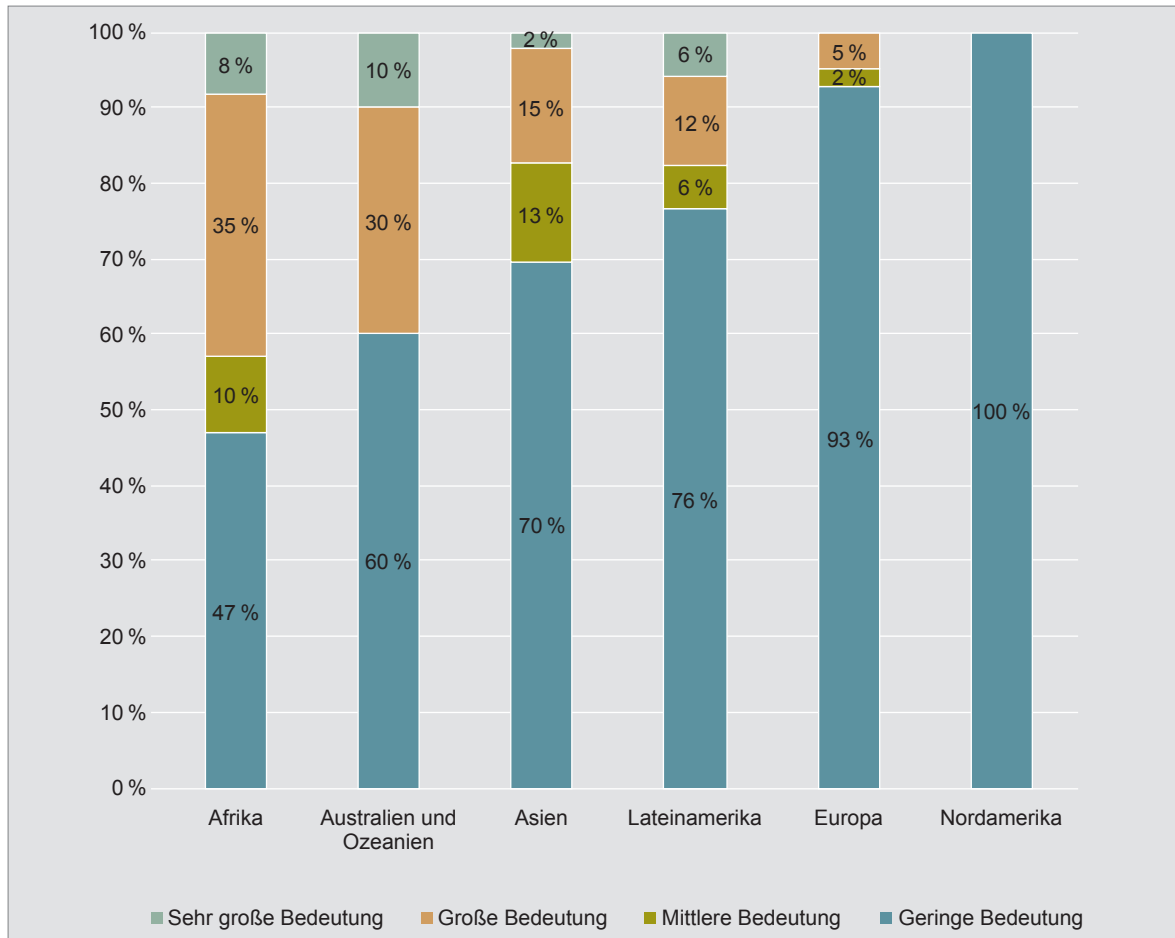


Abb. 14: Bedeutung des Rohstoffsektors in den einzelnen Kontinenten.

sehr groß klassifiziert und in über 90 % der Länder in diesen Regionen wird die Bedeutung des Rohstoffsektors sogar als gering eingeschätzt.

Unter den Ländern, in denen der Rohstoffsektor eine große Bedeutung hat (Tab. 4) sind mit Australien (BIP 1.330 Mrd. USD), Südafrika (BIP 349 Mrd. USD), Chile (BIP 278 Mrd. USD) und Peru (BIP 211 Mrd. USD) auch vier Länder vertreten, bei denen der Sektor nicht nur relativ zum BIP eine entsprechende Bedeutung für das Land hat, sondern auch weltweit eine sehr hohe Bedeutung besitzt.

### 3.2 Zusammenhang zwischen Bedeutung und pro-Kopf-Einkommen

Betrachtet man die Klassifizierung der Länder gemäß der Weltbank-Einkommensklassen (Tab. 5,

Abb. 15, World Bank 2019a), ist die Bedeutung des Rohstoffsektors in Staaten mit geringem Einkommen bedeutend größer, als in Staaten mit hohem Einkommen. In 60 % der Staaten mit geringem pro Kopf Einkommen hatte der Rohstoffsektor eine mittlere bis sehr große Bedeutung (Abb. 15). Dieser Wert fällt beim der Kategorie unteres Mittel der Einkommen auf 41 %. In den Kategorien oberes Mittel, sowie hoch geht der Anteil der Länder mittlerer bis sehr großer Bedeutung auf 31 % bzw. auf 11 % zurück.

Dies hängt hauptsächlich damit zusammen, dass im Bergbau große, einzelne Projekte einen starken Einfluss auf kleine Volkswirtschaften haben können. Zum Beispiel hätte ein einziges mittelgroßes Kupferprojekt mit einer Jahresförderung von 100.000 t, oder ein Eisenbergwerk mit einer Förderung von 5–7 Mio. t einen Umsatz von ca. 500 Mio. USD. Dies würde in der DR Kongo bereits einem Verhältnis von gut 1 % zum BIP ausmachen und in Suriname bereits einem Verhältnis von 16 % zum BIP entsprechen. Dieses Phänomen und stark schwan-



**Tab. 5: Grenzen der Einkommensklassen der Weltbank (WORLD BANK 2019a)**

Kategorie	Pro-Kopf-Einkommen in USD/Jahr
Gering	<1.025
unteres Mittel	1.026–3.995
oberes Mittel	3.996–12.375
Hoch	>12.375

kende Preise von Rohstoffen erklären auch die großen Unterschiede in Tabelle 6, bei der die absoluten Werte der Rohstoffproduktion (Bergbau- und Raffinadeproduktion) und das Verhältnis zum BIP für die Jahre 2010, 2014 und 2017 dargestellt sind.

Seit der letzten Betrachtung der Daten von 2014, die aus dem BGR Ländervergleich aus dem Jahr 2017 stammen, besitzt der Rohstoffsektor nur noch in acht und nicht mehr in 13 Ländern eine sehr große Bedeutung. Die Länder Guinea und Guyanas sind neu in dieser Kategorie, davor hatte

**Tab. 6: Wert der Rohstoffproduktion (Bergbau und Raffinade in Mrd. USD) und Verhältnis des Wertes der Rohstoffproduktion zum BIP (in %) für die Jahre 2010, 2014 und 2017. Es sind nur Länder dargestellt, für die die Rohstoffproduktion eine mindestens "mittlere Bedeutung" hat.**

Land	Wert Rohstoffe 2010	Wert Rohstoffe 2014	Wert Rohstoffe 2017	Verhältnis Rohstoffe zu BIP 2010	Verhältnis Rohstoffe zu BIP 2014	Verhältnis Rohstoffe zu BIP 2017
Australien	109,9	122,6	110,9	9,6	8,4	8,3
Brasilien	89,7	92,6	80,4	4,2	3,9	3,9
Südafrika	58,2	49,3	46,4	16,0	13,1	13,3
Chile	70,3	53,7	46,0	32,5	21,8	16,6
Peru	27,7	28,3	32,8	18,0	14,8	15,5
Kasachstan	21,5	21,8	24,2	14,5	9,8	14,9
Ukraine	37,3	31,6	19,4	27,4	23,7	17,3
Kongo, DR	9,1	10,6	11,9	55,8	77,4	31,4
Sambia	10,2	7,2	6,7	62,7	27,7	25,9
Neukaledonien	9,7	8,2	6,3	n. a.	30,3	64,2
Ghana	4,1	5,0	6,2	12,8	13,2	10,5
Usbekistan	5,2	6,5	5,8	13,2	10,3	9,8
Sudan	0,6	3,2	4,3	0,9	4,4	3,5
Bolivien	2,9	4,1	3,8	14,6	13,4	10,2
Papua-Neuguini.	3,8	3,0	3,7	40,4	18,2	16,8
Botsuana	2,5	5,0	3,5	16,9	32,2	19,9
Guinea	1,5	1,2	3,2	31,3	18,3	32,7
Simbabwe	2,6	3,2	3,1	34,5	22,3	13,6
Mongolei	1,6	3,4	2,6	25,9	29,2	23,1
Dominik. Rep.	0,3	2,1	2,3	0,5	3,3	3,1
Burkina Faso	1,0	1,7	2,1	10,5	14,0	17,0
Mali	1,7	1,8	2,0	18,3	12,9	13,1
Bahrain	2,1	1,9	2,0	9,1	5,6	5,5
Namibia	1,0	1,9	1,9	9,2	15,8	14,2
Tansania	1,9	2,2	1,9	8,4	4,5	3,6
Island	2,1	1,6	1,9	16,6	9,3	7,6
Madagaskar	0,1	1,6	1,4	1,5	14,9	12,4

Land	Wert Rohstoffe 2010	Wert Rohstoffe 2014	Wert Rohstoffe 2017	Verhältnis Rohstoffe zu BIP 2010	Verhältnis Rohstoffe zu BIP 2014	Verhältnis Rohstoffe zu BIP 2017
Mosambik	1,5	1,4	1,4	16,6	8,5	11,2
Mauretanien	2,1	2,1	1,4	55,9	38,8	28,3
Laos	1,7	2,5	1,3	24,3	22,1	7,5
Kirgisistan	0,8	1,0	1,2	16,9	12,9	15,8
Korea, DVR	1,6	2,2	1,1	n. a.	12,8	3,5
Armenien	0,9	0,9	1,1	6,6	8,3	9,5
Suriname	1,3	1,4	1,0	29,5	27,7	33,4
Jamaika	0,8	1,0	0,9	6,0	6,9	6,0
Guyana	0,5	0,6	0,9	23,4	18,0	24,2
Tadschikistan	1,0	0,5	0,8	17,7	6,1	10,8
Sierra Leone	0,2	2,1	0,7	7,6	39,6	18,5
Senegal	0,3	1,1	0,7	4,5	7,2	3,3
Georgien	0,5	0,6	0,6	4,7	3,9	4,3
Togo	0,2	1,1	0,6	5,1	24,5	13,2
Liberia	0,0	0,5	0,4	0,5	23,1	12,9
Lesotho	0,0	0,3	0,3	0,3	15,7	13,3
Eritrea	0,0	0,5	0,3	0,2	12,8	5,2
Montenegro	0,3	0,2	0,2	6,6	4,2	3,9
Ruanda	0,1	0,2	0,2	1,7	3,4	1,7
Bhutan	0,1	0,2	0,2	4,5	9,1	6,2
Burundi	0,0	0,1	0,0	0,1	1,8	1,4
Nauru	0,0	0,0	0,0	n. a.	11,0	12,5

der Sektor in diesen beiden Ländern nur eine große Bedeutung. In Guyana ist der Rohstoffsektor bei leicht gestiegenem BIP prozentual sehr stark gewachsen, in Guinea ist zwar das BIP um 50 % angestiegen, aber der nationale Rohstoffsektor (vor allem Gold und Bauxit) hat seinen Umsatz allerdings mehr als verdoppelt. Nicht mehr in der Kategorie „sehr große Bedeutung“ sind Botsuana (aufgrund des geringeren Produktionswertes), Chile (aufgrund des geringeren Produktionswertes), Laos (aufgrund des deutlich gestiegenen BIPs), Sierra Leone (aufgrund der sehr starken Abnahme des Produktionswertes bei gleichzeitig abnehmendem BIP), Simbabwe (aufgrund des stark gestiegenen BIPs bei gleichbleibendem Produktionswert) und Togo (aufgrund des geringeren Produktionswertes). Liberia ist sogar von der Kategorie sehr große Bedeutung in die der mittleren Bedeutung übergegangen, da hier das BIP – bei gleichbleibendem Produktionswert – von 2 auf 3,3 Mrd. USD angestiegen ist und auch die Abhängigkeit des Landes von den Rohstoffexporten gefallen ist. Diese machen nun unter 25 % der

Gesamtexporte aus. Allerdings ist in Liberia in diesem Zeitraum auch der Wert der Gesamtexporte zurückgegangen.

Unter den 40 Ländern mit großer bis sehr großer Bedeutung des Rohstoffsektors befinden sich vier der hohen Einkommensklassen. Diese sind Island, Australien, Chile und Neukaledonien dominiert der Bergbausektor klar über den Raffinadesektor, bzw. die Bergbauprodukte werden direkt raffiniert, z. B. zu Nickelprodukten, Ferro-Nickel, Alumina und Kupfer. Island auf der anderen Seite hat keine nennenswerte Bergbauproduktion, aber im Verhältnis zum BIP und vor allem zu den Gesamtexporten eine sehr große Aluminiumproduktion. Die Aluminiumproduktion hat sich auf Island vor allem wegen der niedrigen Strompreise (Wasserkraft) angesiedelt.

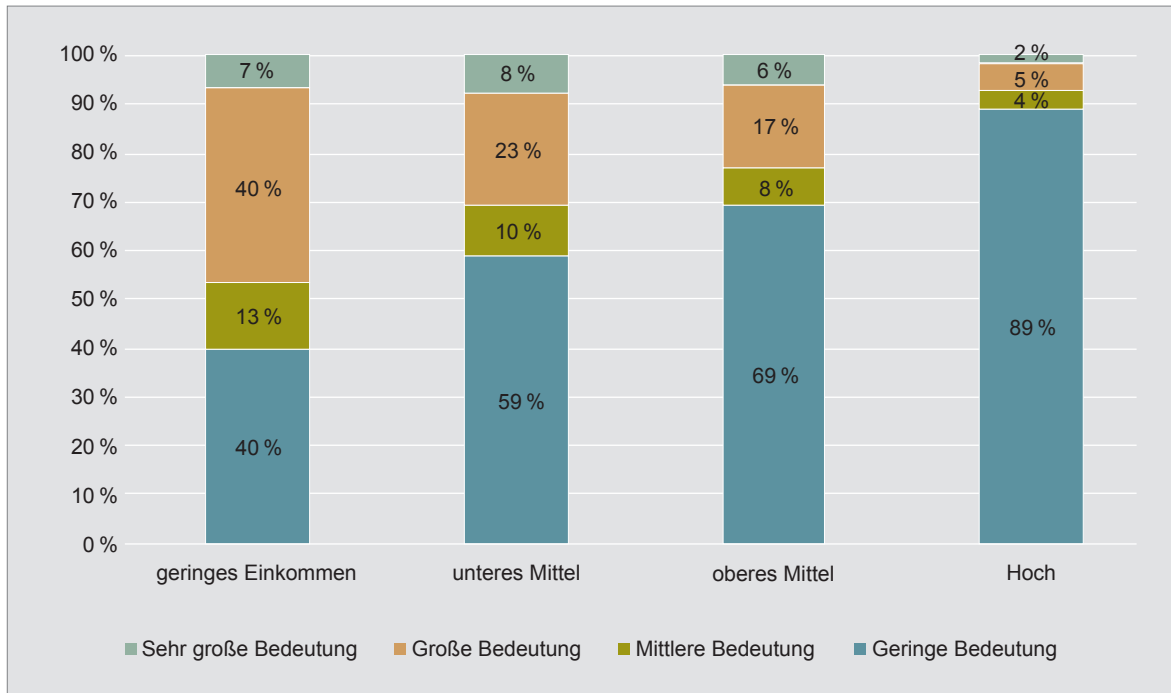


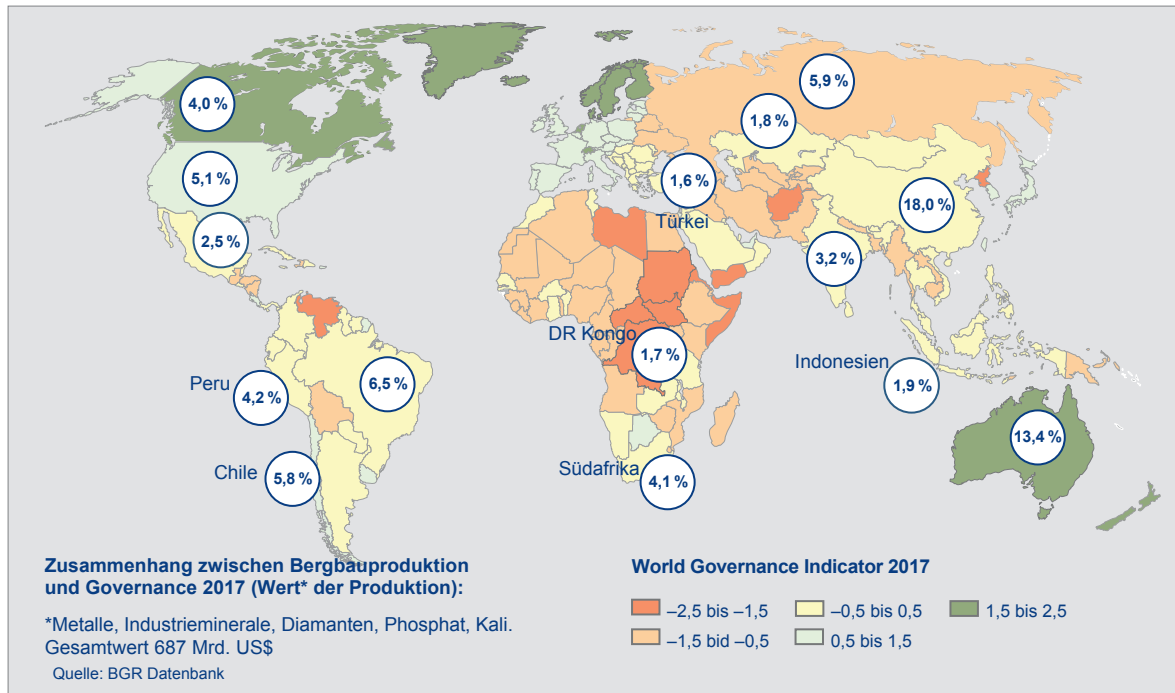
Abb. 15: Bedeutung des Rohstoffsektors in Ländern mit unterschiedlichen Einkommensklassen (jährliches pro Kopf Einkommen nach World Bank 2019a).

### 3.3 Zusammenhang zwischen Bedeutung und Regierungsführung

Ein System zur weltweiten Bewertung der Regierungsführung wird jährlich von der Weltbank erstellt: der World Governance Indicator (WGI, World Bank 2019b). Dieser ist in sechs Kategorien abgebildet. In den Ländern, in denen der Rohstoffsektor eine wichtige Rolle spielt, weisen einige einen niedrigen WGI und damit eine schlechte Bewertung auf. Entsprechend der Kategorien des WGI ist ein niedriger Wert gekennzeichnet durch eine geringe politische Stabilität und die Anwesenheit von Gewalt, eine schwache staatliche Ordnungspolitik, hohe Korruption und weitere Faktoren, die negative Folgen für die nachhaltige Entwicklung des Landes haben. Bergbauprojekte sind besonders korruptionsanfällig, da die Investitionen für Projekte in Entwicklungsländern einen hohen Wert haben und die Projekte aufgrund ihrer Standortgebundenheit im besonderen Maße von der staatlichen Vergabe von Lizenzen und Konzessionen, sowie von der staatlichen Bergaufsicht abhängig sind. Entsprechend hoch kann das Risiko in rohstoffreichen Entwicklungsländern sein, dass eine Lizenzvergabe für Bergbauprojekte mit Schmiergeldzah-

lungen verbunden ist und die Genehmigung dieser Projekte, oder die Kontrolle der laufenden Projekte nicht, oder nicht ausreichend verläuft. Entweder weil Kontrolleure mit Schmiergeldzahlungen über Mängel hinwegsehen, oder weil ihre Ausbildung nicht gut genug ist, um diese überhaupt festzustellen. In einigen Ländern sind schlichtweg nicht genügend Kontrolleure angestellt, um die erforderliche Aufsicht überhaupt gewährleisten zu können. Dies kann negative Folgen für die Umwelt haben, sowie Schäden für die lokale Bevölkerung verursachen. Durch die Korruption wird außerdem verhindert, dass die Einnahmen aus den Projekten der Gesamtbevölkerung zugutekommen.

Für die positive wirtschaftliche Entwicklung eines Landes, unter Nutzung des Ressourcenpotenzials, ist eine gute Regierungsführung im Rohstoffsektor entscheidend. Diese bietet auch Ansatzpunkte für die technische Kooperation und Entwicklungszusammenarbeit.



**Abb. 16: Zusammenhang von Rohstoffproduktion und Regierungsführung (World Governance Indicator WGI nach World Bank 2019b).** Die unterschiedlichen Farben geben die Regierungsführung wieder, wobei diese umso besser ist, je größer der WGI ist. Die Prozentzahlen geben den Anteil am Wert der Bergbauproduktion 2017 wieder (vergleiche Abb. 3). Die dargestellten 15 Länder mit einem Anteil an der Produktion >1 % vereinen bereits fast 80 % des Wertes der weltweiten Produktion.

## 4 Methodik

### 4.1 BGR Preisindex für Metalle

Der BGR-Preisindex für Metalle (BGR-MPI) ist ein für Deutschland angepasster Rohstoffpreisindex. Er ist am deutschen Metalleinsatz ausgerichtet und spiegelt dadurch die Belastung rohstoffpreissensibler deutscher Unternehmen wieder. Die Zusammensetzung entspricht den deutschen Wareneinfuhren von metallischen Rohstoffen. Die 20 Metalle, die den Gesamtindex bilden, werden in fünf Subindizes unterteilt: Eisen und Stahl, Bunt- und Leichtmetalle (Blei, Kupfer, Aluminium, Zink, Zinn und Magnesium), Stahlveredler (Nickel, Molybdän, Wolfram, Tantal, Kobalt, Silizium, Vanadium, Titan und Mangan), Strategische Metalle (Kobalt, Wolfram und Tantal) und Edelmetalle (Gold, Platin und Silber).

### 4.2 Globale Bedeutung der Länder im Vergleich

Für eine globale Bewertung aller Länder in Bezug auf ihre Wichtigkeit für den internationalen Rohstoffsektor sind einheitliche rohstoffwirtschaftliche Indikatoren notwendig. Um die einzelnen Länder hinsichtlich ihrer Rohstoffproduktion und ihres Potenzials bewerten zu können, wurden folgende vier Kriterien herangezogen:

- Bergbauproduktion,
- Raffinadeproduktion,
- Reserven,
- Ressourcen.

Zur Bewertung wurde der jeweilige weltweite Rang des Landes (nach Wert) für alle Kategorien (Bergbauproduktion, Raffinadeproduktion, Reserven, Ressourcen) zunächst unabhängig voneinander ermittelt und anschließend die Ergebnisse jeder

Kategorie für die einzelnen Länder addiert (Tab. 2). Je niedriger der ermittelte Wert, desto größer die Bedeutung. Beispielsweise wird ein Land, das für alle vier Faktoren den Rang 1 weltweit belegt, in der Summe den Bestwert 4 erreichen. Datengrundlage sind die BGR-Datenbank (BGR 2019a und b), die SNL Metals & Mining Datenbank (S&P GLOBAL 2019) und die Daten des Geologischen Dienstes der USA (USGS 2016). Bei der Diamantenproduktion wurden die Werte vom Kimberley Process (2019) verwendet.

### 4.3 Bergbauproduktion

Für die Bergbauproduktion wurde die Produktion aller in der BGR-Datenbank (BGR 2019a) verfügbaren metallischen Rohstoffe und Industriemineralien für das Jahr 2017 verwendet. In die Berechnung gingen Andalusit/Sillimanit/Disthen, Antimon, Asbest, Baryt, Bauxit, Bentonit, Beryll, Bims, Blei, Bor-Mineralien, Chromit, Diatomit, Eisenerz, Feldspat, Fluorit, Gips/Anhydrit, Glimmer, Gold, Granat, Graphit, Ilmenit, Jod, Kali, Kalk, Kaolin, Kobalt, Kupfer, Lithium, Magnesit, Mangan, Molybdän, Nickel, Niob, Perlit, Phosphat, Platingruppenelemente (PGMs), Quecksilber, Rhenium, Rutil, Seltene Erden, Silber, Soda, Steinsalz, Strontium-Mineralien, Talk/Pyrophyllit, Tantal, Vanadium, Vermiculit, Walkerde, Wolfram, Wollastonit, Zeolith, Zink, Zinn und Zirkon ein. Die Produktion wurde mit dem jeweiligen Durchschnittspreis von 2017 multipliziert. Dabei wurde versucht, die Preise zu ermitteln, welche die Bergwerke erzielen. Bei Industriemineralien und Konzentraten wurde der „free on board“-Preis (FOB: Preis ohne Transport- und Versicherungskosten) verwendet, sofern Informationen darüber vorlagen.

Bei Metallen wurde der Wert der Bergwerksproduktion, der „net smelter return“ (NSR), ermittelt. Dabei handelt es sich um den Preis des Metalls bei der London Metall Exchange (LME-Preis) abzüglich der Transportkosten und der Kosten für die Verhüttung und Raffination, es sei denn, das Verkaufsprodukt des Bergwerkes ist bereits ein reines Metall, z. B. Kathodenkupfer. In diesem Fall wurde der LME-Preis ohne Abzüge verwendet. Der NSR liegt in Abhängigkeit des Rohstoffes zwischen 0,64 und 0,98 und ist über die Aufbereitungs- und Raffinationskosten plus der geschätzten durchschnittlichen Transportkosten ermittelt (Tab. 1). Für Diamanten wurden die Werte der „Kimberley

Process – Rough Diamond Statistics“ (KIMBERLEY PROCESS 2018) verwendet.

Für Deutschland spielen die von der EU als kritisch eingestuften Rohstoffe eine besondere Rolle (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2014). Der jährliche Produktionswert dieser Rohstoffe ist im Vergleich zu Rohstoffen wie Eisen, Kupfer oder Gold relativ gering. Kritische Rohstoffe mit dem höchsten Wertanteil an der Weltbergbauproduktion sind z. B. Kobalt mit 0,9 %, Platin und Palladium mit je 0,8 %, Wolfram mit 0,3 % und Fluorit mit 0,2 %.

### 4.4 Raffinadeproduktion

Zur Ermittlung des Wertes der Raffinadeproduktion wurde die Weltraffinadeproduktion für das Jahr 2017 für alle in der BGR-Datenbank (BGR 2019b) verfügbaren 30 Raffinadeprodukte (Aluminium, Alumina, Arsen, Blei, Brom, Gallium, Germanium, Indium, Kadmium, Kobalt, Kupfer (ohne Kathodenkupfer aus SX-EW-Anlagen, weil diese bereits in die Bergbauproduktion mit eingehen), Magnesium, Nickel, Schwefel, Selen, Silizium, Stahl, Tellur, Titan, Wismut, Zink, Zinn, Ferro-Chrom, Ferro-Mangan, Ferro-Molybdän, Ferro-Nickel, Ferro-Silizium, Ferro-Vanadium, Siliko-Mangan und Zement) herangezogen. Diese Produktionszahlen wurden mit den durchschnittlichen Preisen von 2017 multipliziert. In Abbildung 7 sind die vom Wert größten Raffinadeproduzenten nach China dargestellt.

### 4.5 Reserven

Die Daten zu den Reserven stammen aus den Datenbanken von S&P Global Market Intelligence oder des USGS und wurden im Januar 2019 zusammengestellt. Die Datenbank von S&P liefert sehr gute Werte für Länder, in denen hauptsächlich private Firmen arbeiten und/oder der öffentliche Sektor viele Daten publiziert. Länder mit einem relativ restriktiven Datenumgang, wie z. B. Russland oder China würden bei Reserven und Ressourcen allerdings stark unterschätzt werden, wenn man nur die S&P Daten als Grundlage nähme. Bei Abweichungen zwischen den Datenbanken wurde der höhere Wert verwendet. Grund hierfür ist, dass die Reserven und Ressourcen eines Landes sonst unterschätzt werden könnten.

Für die Bewertung wurde der Wert des Rohstoffinhalts analog zur Ermittlung der Werte bei der Bergbauproduktion berechnet. Es wurden alle Rohstoffe berücksichtigt, bei denen der Wert der Reserven über 1 Mrd. USD lag. Bei Werten unter 1 Mrd. USD wurde davon ausgegangen, dass keine ausreichenden Informationen vorlagen, oder der Rohstoff für die Gesamtbewertung keine Relevanz hat. Auf diese Weise wurden folgende 36 Rohstoffe betrachtet: Antimon, Baryt, Bauxit, Blei, Bor-Mineraie, Chromit, Diamanten, Diatomit, Eisenerz, Fluorit, Gips, Gold, Graphit, Ilmenit, Kalisalz, Kobalt, Kupfer, Lithium, Magnesit, Mangan, Molybdän, Nickel, Niob, Palladium, Phosphat, Platin, REE, Rhodium, Rutil, Silber, Talk/Pyrophyllit, Vanadium, Wolfram, Zink, Zinn und Zirkon. Der Gesamtwert der Reserven liegt bei 16,4 Bill. USD. Für einige Länder liegen extrem hohe offiziell ausgewiesene Reserven vor, welche die Produktion um mehr als das 100-fache übersteigen. Es wird daher angenommen, dass es sich dabei um Ressourcen und nicht um Reserven handelt. Um eine Überschätzung der Reserven dieser Länder zu vermeiden, wurde eine obere Begrenzung der Reserven verwendet, die beim 30-fachen der Jahresproduktion liegt, da Abbauplanungen über einen Zeitraum von mehr als 30 Jahren wirtschaftlich nicht sinnvoll erscheinen. In Abbildung 8 ist die Verteilung des Wertes der Reserven der einzelnen Rohstoffe dargestellt.

## 4.6 Ressourcen

Die Daten für die Ressourcen wurden analog zu denen der Reserven für die oben genannten 36 Rohstoffe erhoben. Dabei wurden die Werte aller Ressourcenklassifikationen (indicated, inferred) addiert. Die unterschiedlichen Klassifikationen beziehen sich auf die Gewissheit der Informationen, wobei Ressourcen der Kategorie „measured“ eine größere Informationsdichte aufweisen als „indicated“ und diese wiederum eine höhere Gewissheit als „inferred“. In Abbildung 10 kann der Wert der einzelnen Rohstoffe im Vergleich betrachtet werden.

Ebenso wie die Reserven, wurden auch die Ressourcen gekürzt, da sonst eine Überschätzung einzelner Länder erfolgen würde. Die Differenz der ungekürzten Ressourcen im Verhältnis zu den für diese Studie verwendeten Ressourcen liegt bei ca. 65.000 Mrd. USD. Insgesamt wurde der

Wert der Ressourcen so von ca. 93.000 Mrd. USD auf ca. 28.000 Mrd. USD reduziert. In absoluten Zahlen hat dies besonders große Auswirkungen bei Eisen (Kürzung um 19.000 Mrd. USD), Kupfer, (Kürzung um 6.000 Mrd. USD), Phosphat (Kürzung um 6.000 Mrd. USD) und Kali (Kürzung um 10.000 Mrd. USD). Im Verhältnis wurden die berücksichtigten Ressourcen bei den Hauptrohstoffen am stärksten bei Phosphat (Faktor 14) und Kali (Faktor 9) gekürzt. Bei Gold wurden die Ressourcen im Gegensatz dazu nur um Faktor 1,3 reduziert. Besonders große Ressourcen im Verhältnis zur heutigen Produktion liegen bei den Rohstoffen Lithium, Vanadium, Niob, Seltene Erden, Graphit und Tantal vor. Bei diesen Rohstoffen sind die Ressourcen um mehr als das 600-Fache größer, als die momentane Produktion. Allerdings dürfte bei einigen Lagerstätten die problematische Aufbereitbarkeit, sowie die geringen Gehalte eine Umwandlung der Ressourcen in Reserven erschweren.

Bei den rohstoffreichen Ländern ergeben sich bei der Kürzung für die Ressourcen insbesondere für Bolivien und Marokko große Unterschiede. Bei Bolivien beziehen sich die Kürzungen auf ein sehr großes Eisenerzvorkommen, das allerdings gar nicht oder nur in sehr geringem Umfang abgebaut wird und im Fall von Marokko auf die riesigen Phosphatressourcen. Dadurch rutscht bei der Bewertung der weltweiten Ressourcen Bolivien von Rang 9 auf Rang 25 ab und Marokko von Rang 9 auf Rang 27 ab. Aber auch Kanada rutscht aufgrund nichtberücksichtigter Vorräte insbesondere von Kali und Eisenerz von Rang 1 auf Rang 5. Kanada wurde und wird sehr stark exploriert, mit dem Ergebnis, dass für viele Lagerstätten geologische Ressourcen nachgewiesen sind, die aber momentan nicht wirtschaftlich zu gewinnen sind. Dazu zählen neben Buntmetallvorkommen auch Eisenerzlagerstätten. Außerdem verfügt Kanada über sehr große Kalivorkommen, die eine ausgedehnte flözartige Erstreckung haben und somit relativ einfach nachweisbar sind. Da der Düngemittelmarkt für Kali nur eine begrenzte Aufnahmekapazität hat, ist die zur Deckung der Nachfrage erforderliche Produktionsmenge beschränkt und führt zu einem hohen Verhältnis zwischen geologischen Ressourcen und gegenwärtiger Produktion. Aufgrund nur geringer Kürzungen bei Kupfer und Edelmetallen profitieren Chile (von 7 auf 3), Peru (von 14 auf 9) und Mexiko (von 17 auf 10) von den vorgenommenen Begrenzungen bei der Ressourcenbetrachtung.

## 4.7 Anteil des Rohstoffsektors an der nationalen Wirtschaft

Unabhängig von der Relevanz für den Weltmarkt, kann der Rohstoffsektor eines Landes von großer Bedeutung für die jeweilige Volkswirtschaft sein. Für die nationale Bedeutung spielen sowohl die Dimension der Bergbau- und Raffinadeindustrie selbst, als auch die Größe und Diversifizierung der Volkswirtschaft insgesamt eine Rolle. Der globale Vergleich der Bedeutung des Rohstoffsektors verschiedener Länder gibt einen ersten Anhaltspunkt dafür, inwieweit dieser das Potenzial hat, substantiell zur wirtschaftlichen Entwicklung eines Landes beizutragen. So kann die Bergbau- und die Raffinadeindustrie einerseits direkt über Steuern und Abgaben zum Staatshaushalt beitragen. Andererseits kann sie auch über Investitionen, die Entwicklung einer Zulieferindustrie, direkte Arbeitsplätze oder die Bereitstellung von Sozialleistungen und Infrastruktur die branchenspezifische und regionale Entwicklung begünstigen. Die praktische Quantifizierung dieser Beiträge ist jedoch auf Grund ihrer Vielfältigkeit problematisch.

In dieser Studie soll auch die Bedeutung der Rohstoffindustrie auf die jeweilige nationale Volkswirtschaft dargestellt werden. Dies erfordert die Anwendung einheitlicher, global verfügbarer Indikatoren. In einer ersten Näherung werden als wesentliche Kriterien (1) der Wert der Rohstoffproduktion eines Landes im Verhältnis zum jeweiligen nationalen Bruttoinlandsprodukt (BIP) und (2) der prozentuale Anteil der exportierten Rohstoffprodukte am Gesamtwert der nationalen Ausfuhren herangezogen. Hierbei werden sowohl Bergbau- als auch Raffinadeprodukte der mineralischen Rohstoffe, wie in 4.3 Bergbauproduktion und 4.4 Raffinadeproduktion beschrieben, berücksichtigt.

Die Berechnung des normierten Wertes der Rohstoffproduktion im Verhältnis zum Einkommen eines Landes ergibt sich wie folgt:

$$\text{Normierter Wert} = \frac{(\text{Wert der Rohstoffproduktion in US\$})}{(\text{BIP in US\$})} \cdot 100$$

Für die Angaben zum BIP der einzelnen Länder wurde auf die Datenbank der Weltbank zurückgegriffen (WORLD BANK 2019c). Bei einigen Ausnahmen wurden Daten der United Nations (UNCTAD 2019a) verwendet. Alle Daten beziehen sich auf das Jahr 2017.

## 4.8 Anteil der Rohstoffexporte an den Gesamtausfuhren

Die Berechnung des Anteils mineralischer Rohstoffe an den Exporten der Länder beruht auf Daten der Konferenz der Vereinten Nationen für Handel und Entwicklung (UNCTAD 2019b) und berücksichtigt den Wert der ausgeführten mineralischen Bergbau- sowie Raffinadeprodukte (vergleiche Abb. 12).

Bei einigen Ländern wurden die Werte mithilfe der BGR-Datenbank korrigiert, da die UNCTAD Statistik auch Produkte von Zwischenhändlern oder weiter verarbeiteten Produkten führt und sich daraus ein fälschlich hoher Anteil der Rohstoffprodukte am Gesamtwert ergäbe. Ein Beispiel hierfür ist unter anderem Belgien, das einen sehr hohen Wert an Edelsteinen aufweist (Diamanten). Dies ist aber auf die Weiterverarbeitung von Rohdiamanten zurückzuführen und nicht auf die eigene Produktion von Diamanten.

## 4.9 Einteilung in Bedeutungskategorien

Als Ergebnis werden die Länder im Vergleich dargestellt und solche, in denen der Rohstoffsektor von großer Bedeutung für die nationale Wirtschaft ist, gesondert gekennzeichnet. Entsprechend der Definitionen des Internationalen Währungsfonds (IWF) und der Afrikanischen Entwicklungsbank sind darunter jene Länder zu verstehen, bei denen der Export mineralischer Bergbau- und Raffinadeprodukte mindestens 25 % zu den nationalen Exporten beiträgt oder deren Wert der Produktion im Verhältnis zum BIP mindestens 20 % ist. Es werden weiterhin die Länder identifiziert, in denen der Rohstoffsektor von mittlerer Bedeutung ist. Darunter werden alle Staaten gefasst, in denen

das Verhältnis von BIP zur Bergbau- und die Raffinadeproduktion mineralischer Rohstoffe mindestens 10 % ist oder in denen mineralische Rohstoffe mindestens 15 % der nationalen Exporte ausmachen. Diese Einteilung berücksichtigt nicht die Bedeutung, die der Rohstoffsektor für eine einzelne Region, oder ein einzelnes Bergbauprojekt für die lokale Bevölkerung haben kann. Die beschriebenen Grenzwerte sind in Tabelle 3 nachzulesen.

## 4.10 Weltbank- Einkommensklassen

Die Weltbank gibt regelmäßig Daten für alle Länder zu den jährlichen Durchschnittseinkommen pro Kopf heraus und unterscheidet als Maß für die Entwicklung eines Landes sogenannte Einkommensklassen (WORLD BANK 2019a). Die Einteilung und jeweiligen Einkommensgrenzen sind in Tabelle 5 dargestellt.

## 4.11 WGI

Der Wert der Bergbau- und Raffinadeproduktion eines jeden Landes wurde mit weiteren Indikatoren wie den „World Governance Indicators“ (WGI; WORLD BANK 2019bb) verglichen. Diese Indikatoren berücksichtigen sechs verschiedene Kategorien zur Bewertung der Regierungsführung bzw. Stabilität eines Landes, die da wären: Mitspracherecht und Verantwortlichkeit; politische Stabilität und Gewaltfreiheit; Effektivität des Regierungshandelns; Qualität der Regulierung; Rechtsstaatlichkeit, und Bekämpfung der Korruption. Der jeweilige Wert jedes Indikators variiert zwischen -2,5 bei sehr schlechter und +2,5 bei sehr guter Bewertung. Für den Vergleich im Rahmen dieser Studie wurde der Mittelwert aus den sechs Kategorien gebildet.



## 5 Literatur

BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2018a): Deutschland - Rohstoffsituation 2017. – 196 S.; Hannover. – URL: [https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min\\_rohstoffe/Downloads/rohsit-2017.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohsit-2017.pdf?__blob=publicationFile&v=3)

BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2014): Vorkommen und Produktion mineralischer Rohstoffe – ein Ländervergleich. – URL: [https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min\\_rohstoffe/Downloads/studie\\_rohstoffwirtschaftliche\\_einordnung\\_2014.pdf;jsessionid=1504FABB8FD48FFF82936617D97591BB.1\\_cid321?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/studie_rohstoffwirtschaftliche_einordnung_2014.pdf;jsessionid=1504FABB8FD48FFF82936617D97591BB.1_cid321?__blob=publicationFile&v=4)

BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2017): Vorkommen und Produktion mineralischer Rohstoffe – ein Ländervergleich (2017). – URL: [https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min\\_rohstoffe/Downloads/studie\\_Laendervergleich\\_2017.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=7](https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/studie_Laendervergleich_2017.pdf?__blob=publicationFile&v=7)

BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2019a): Fachinformationssystem Rohstoffe. – unveröff.; Hannover [Stand 28.02.2019]

BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2019b): Fachinformationssystem Rohstoffe. – unveröff.; Hannover [Stand 25.04.2019]

KIMBERLEY PROCESS (2018): Annual Global Summary 2017 – URL: [https://kimberleyprocessstatistics.org/static/pdfs/public\\_statistics/2017/2017GlobalSummary.pdf](https://kimberleyprocessstatistics.org/static/pdfs/public_statistics/2017/2017GlobalSummary.pdf) [Stand 06.02.2019]

S&P GLOBAL – (2016): SNL Database. – kostenpflichtige Online-Datenbank. [Stand 20.01.2019]

UNCTAD DATA CENTER (2016) GDP Data – URL: <https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=96>

UNCTAD DATA CENTER (2016b) Trade Data – URL: [https://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx?sCS\\_ChosenLang=en](https://unctadstat.unctad.org/wds/ReportFolders/reportFolders.aspx?sCS_ChosenLang=en)

USGS – UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY (2019, VERSCH. JG.): Minerals Yearbook. – Reston

WELLMER, F.-W.; DALHEIMER, M.; WAGNER, M. 2008. Economic Evaluations in Exploration. Springer: Berlin/Heidelberg/New York, 250 pp

WORLD BANK (2019a) World DataBank – URL: <http://blogs.worldbank.org/opendata/new-country-classifications-income-level-2019-2020>

WORLD BANK (2019b) World DataBank – URL: <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/world-wide-governance-indicators>

WORLD BANK (2019c) World DataBank – URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>





Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe  
Stilleweg 2  
30655 Hannover

[mineralische-rohstoffe@bgr.de](mailto:mineralische-rohstoffe@bgr.de)  
[www.bgr.bund.de](http://www.bgr.bund.de)

ISBN: 978-3-948532-06-2 (Druckversion)  
978-3-948532-07-9 (PDF)