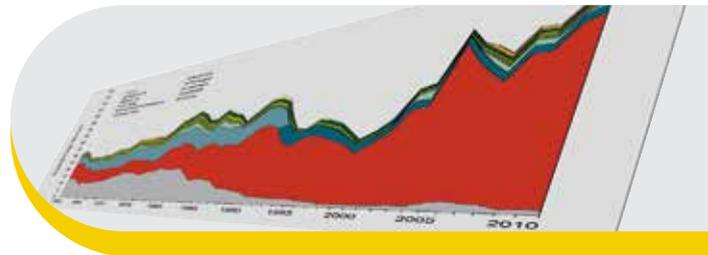


19

DERA Rohstoffinformationen



Rohstoffrisikobewertung – Wolfram

Impressum

Editor: Deutsche Rohstoffagentur (DERA) in der
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Wilhelmstraße 25–30
13593 Berlin
Tel.: +49 30 36993 226
Fax: +49 30 36993 100
dera@bgr.de

Autoren: Maren Liedtke, Michael Schmidt
Deutsche Rohstoffagentur (DERA) in der
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
Wilhelmstraße 25–30
13593 Berlin
maren.liedtke@bgr.de
michael.schmidt@bgr.de

Unter Mitarbeit von:

Ulrike Dorner
Dieter Huy
Gudrun Franken

Lektorat: Ralf Sonnenberg
Lektorat Berlin
Thaestr. 17
10249 Berlin
www.lektoratberlin.de

Layout: DERA, label D Druck + Medien GmbH

Bearbeitungsstand:

Oktober 2013

Ausgabe: April 2014

ISSN: 2193-5319

ISBN: 978-3-943566-10-9

Titelinformation: www.bgr.bund.de/DERA_Rohstoffinformationen

DERA Rohstoffinformationen
Rohstoffrisikobewertung – Wolfram



Inhaltsverzeichnis

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	6
1 Zusammenfassung	9
2 Rohstoff Wolfram	12
2.1 Einführung	12
2.2 Wertschöpfungskette und Verwendung	13
2.3 Substituierbarkeit	17
2.4 Zukunftstechnologien	17
3 Risikobewertung	18
3.1 Datenbasis	18
3.2 Preisentwicklung und -risiken	19
3.3 Angebot und Nachfrage	23
3.3.1 Bergwerksförderung	23
3.3.2 Weiterverarbeitende Produktion	27
3.3.3 Lagerhaltung	29
3.3.4 Recycling	30
3.3.5 Nachfrage	31
3.3.6 Derzeitige Marktdeckung	32
3.3.7 Globale Importe und Exporte	33
3.4 Geopolitische Risiken und Marktmacht	45
3.4.1 Länderkonzentration und gewichtetes Länderrisiko	46
3.4.1.1 Bergwerksförderung	46
3.4.1.2 Weiterverarbeitung	49
3.4.1.3 Globale Exporte	49
3.4.1.4 Importe Deutschlands	52
3.4.2 Wettbewerbsverzerrungen	60
3.4.3 Firmenkonzentration	64
3.5 Angebots- und Nachfragetrends	70
3.5.1 Vorräte	70
3.5.2 Zukünftiges Angebot	72
3.5.3 Länderkonzentration und gewichtetes Länderrisiko des zukünftigen Angebots	81
3.5.4 Zukünftige Nachfrage	82
3.5.5 Zukünftige Marktdeckung	83
4 Fazit	85
5 Literaturverzeichnis	86
6 Anhang	91
Indikatoren und Risikobewertung für Wolfram	93
Glossar	103
Gehalte–Tonnage–Diagramme	105

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Wertschöpfungskette für Wolfram.	13
Abb. 2:	Anwendungsgebiete für Wolfram 2011.	16
Abb. 3:	Entwicklung der Monatsdurchschnittspreise für Wolframkonzentrat, Ferrowolfram und Ammoniumparawolfram.	20
Abb. 4:	Nominale und reale Preisentwicklung der Monatsdurchschnittspreise für Wolframkonzentrat von 1917 bis Dezember 2011.	21
Abb. 5:	Historische Jahresvolatilität für die Monatsdurchschnittspreise von Wolframkonzentrat, Ferrowolfram und Ammoniumparawolfram.	22
Abb. 6:	Verteilung der Bergwerke mit Förderung von Wolframerz 2011.	23
Abb. 7:	Entwicklung der Bergwerksförderung von Wolfram zwischen 1960 und 2011 und der Jahresdurchschnittspreis für Wolframkonzentrat.	25
Abb. 8:	Vergleich der Entwicklung der Bergwerksförderung von Wolfram für China und der übrigen Welt zwischen 1960 und 2011.	26
Abb. 9:	Chinas APT-Produktion und -Kapazität.	27
Abb. 10:	DLA-Wolframlager der USA zwischen 1994 und 2012.	29
Abb. 11:	Nachfrage nach Wolfram in Erz, Konzentrat und Zwischenprodukten.	31
Abb. 12:	Angebot und Nachfrage, Marktdeckung.	33
Abb. 13:	Globale Exporte von Wolframerz und -konzentrat 2011.	35
Abb. 14:	Globale Importe von Wolframerz und -konzentrat 2011.	36
Abb. 15:	Globale Exporte von Wolframpulver 2011.	37
Abb. 16:	Globale Importe von Wolframpulver 2011.	37
Abb. 17:	Globale Exporte von Wolframaten 2011.	38
Abb. 18:	Globale Importe von Wolframaten 2011.	39
Abb. 19:	Globale Exporte von Wolframoxiden und -hydroxiden 2011.	40
Abb. 20:	Globale Importe von Wolframoxiden und -hydroxiden 2011.	40
Abb. 21:	Globale Exporte von Wolframkarbiden 2011.	41
Abb. 22:	Globale Importe von Wolframkarbiden 2011.	42
Abb. 23:	Globale Exporte von Ferrowolfram 2011.	43
Abb. 24:	Globale Importe von Ferrowolfram 2011.	43
Abb. 25:	Globale Exporte von Wolframabfällen und -schrotten 2011.	44
Abb. 26:	Globale Importe von Wolframabfällen und -schrotten 2011.	45
Abb. 27:	Entwicklung der Länderkonzentration der Bergwerksförderung für Wolfram.	47
Abb. 28:	Entwicklung des gewichteten Länderrisikos der Bergwerksförderung für Wolfram.	48
Abb. 29:	Länder mit Förderung von Wolframerz im Jahr 2011 und deren aggregierter World-Governance-Indikator (Länderrisiko).	48
Abb. 30:	Länder mit Förderung von Wolframerz im Jahr 2001 und deren aggregierter World-Governance-Indikator (Länderrisiko) im Jahr 2000.	49
Abb. 31:	Länderkonzentration und Diversifizierung der globalen Exporte.	51
Abb. 32:	Herkunft der deutschen Importe von Wolframerz und -konzentrat im Jahr 2011.	52
Abb. 33:	Herkunft der deutschen Importe von Wolframmetall im Jahr 2011.	53
Abb. 34:	Herkunft der deutschen Importe von Wolframpulver im Jahr 2011.	54
Abb. 35:	Herkunft der deutschen Importe von Wolframaten im Jahr 2011.	55
Abb. 36:	Herkunft der deutschen Importe von Wolframoxiden & -hydroxiden im Jahr 2011.	56
Abb. 37:	Herkunft der deutschen Importe von Wolframkarbiden im Jahr 2011.	57
Abb. 38:	Herkunft der deutschen Importe von Ferrowolfram im Jahr 2011.	58
Abb. 39:	Herkunft der deutschen Importe von wolframhaltigen Abfällen und Schrotten im Jahr 2011.	58
Abb. 40:	Länderkonzentration und Diversifizierung der deutschen Wolframimporte.	59
Abb. 41:	Abbauquoten und offizielle Bergwerksförderung Chinas für Wolfram von 2002 bis 2011.	61
Abb. 42:	Chinesische Exportquoten für Wolframzwischenprodukte, -erz und -konzentrat von 2002 bis 2013 inklusive Quoten für ausländische Firmen.	62

Abb. 43: Prozentuale Verteilung der weltweiten Wolframreserven 2011.	71
Abb. 44: Veränderung der Länderkonzentration der Bergwerksförderung bis 2017.	82
Abb. 45: Entwicklungsszenarien von Angebot und Nachfrage von Wolfram bis 2017 (Angebotsszenario 1).	84
Abb. 46: Entwicklungsszenarien von Angebot und Nachfrage von Wolfram bis 2017 (Angebotsszenario 2).	84

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Bergwerksförderung von Wolfram.	24
Tab. 2: Jährliche Wachstumsraten der Weltbergwerksförderung für ausgewählte Zeitintervalle seit 1960.	26
Tab. 3: Erzeugung von Wolframzwischenprodukten in China und der Russischen Föderation im Zeitraum 2005 bis 2012.	28
Tab. 4: Wolframwarengruppen nach dem Harmonized System (HS) der Weltzollorganisation (WZO) sowie länderspezifische Codes.	34
Tab. 5: Geopolitisches Risiko (Länderkonzentration und gewichtetes Länderrisiko) der Weltbergwerksförderung 2001 und 2011 im Vergleich.	47
Tab. 6: Chinesische Abbauquoten für Wolframkonzentrat für die Jahre 2002 – 2012.	60
Tab. 7: Chinesische Exportquoten für Wolfram für die Jahre 2010 – 2013.	62
Tab. 8: Die bedeutendsten Firmen im Wolframbergbau, deren Bergwerksförderung und Anteil an der weltweiten Bergwerksförderung 2011.	65
Tab. 9: Weiterverarbeiter zu APT oder Ferrowolfram außerhalb Chinas 2011.	69
Tab. 10: Für den chinesischen Export von Wolframzwischenprodukten zugelassene Firmen und deren Exportquoten für das Jahr 2012.	70
Tab. 11: Übersicht der zusätzlich möglichen Jahresförderkapazität für Wolfram außerhalb Chinas.	74
Tab. 12: Übersicht der wichtigsten Wolframprojekte außerhalb Chinas mit einem angenommenen Produktionsbeginn bis 2017.	75
Tab. 13: Übersicht der wichtigen Wolframprojekte außerhalb Chinas dessen Produktionsbeginn vor 2017 unwahrscheinlich ist.	78

1 Zusammenfassung

Die sichere und planbare Versorgung mit Rohstoffen ist ein wesentliches Anliegen deutscher Unternehmen. Die Rohstoffrisikoberichte der Deutschen Rohstoffagentur (DERA) in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) sollen deutsche Unternehmen dabei unterstützen, potenzielle Preis- und Lieferrisiken frühzeitig zu erkennen, um gegebenenfalls Ausweichstrategien in der Beschaffung zu identifizieren.

Wolfram zählt seit dem Jahr 2010 zu den 14 von der EU als kritisch eingestuft Rohstoffen und wird auch von der DERA als potenziell kritischer Rohstoff bewertet (BUCHHOLZ et al. 2012). Wolfram weist gegenwärtig eine hohe Angebotskonzentration und ein erhöhtes Länderrisiko sowohl für die Bergwerksförderung als auch dem wichtigsten Zwischenprodukt Ammoniumparawolframat (APT) auf. Dies ist als wichtiger Hinweis auf potenzielle Preis- und Lieferrisiken zu werten.

In der vorliegenden Studie werden die aktuelle Versorgungslage sowie Risiken der zukünftigen Versorgung mit Wolfram für den Zeitraum bis 2017 betrachtet. Insgesamt ist der Wolframmarkt als problematisch einzuschätzen. Deutsche Unternehmen, die Wolfram verarbeiten oder auf Wolframprodukte angewiesen sind, sollten den Wolframmarkt intensiv beobachten und geeignete Ausweichstrategien gegen eventuelle Lieferengpässe und Preissteigerungen entwickeln.

Die Indikatoren und ihre Bewertungsskala (Benchmarks) für die Risikobewertung finden sich im Anhang (Indikatoren und Risikobewertung, Glossar).

Preisentwicklung: Zwischen 2003 und 2012 stieg der Jahresdurchschnittspreis für Wolframkonzentrat (US-Spotmarkt) von 50 US\$/mtu WO_3 auf 360 US\$/mtu WO_3 und hat sich damit mehr als versiebenfacht. Der Preis für Ammoniumparawolframat (APT, europäischer freier Markt, US\$/mtu WO_3) stieg im gleichen Zeitraum von 63,20 US\$/mtu WO_3 auf 381,02 US\$/mtu WO_3 um etwa das Sechsfache. Insbesondere im Jahr 2005 sowie 2011 sind die Preise enorm gestiegen. Nach einem Preisrückgang für Wolframprodukte im Jahr 2012 stiegen die Preise

bis Mitte 2013 erneut; seit September 2013 fallen sie allerdings wieder.

Angebot und Nachfrage

China nimmt im globalen Wolframmarkt sowohl in der Bergwerksförderung und der Weiterverarbeitung als auch bei der Nachfrage und dem internationalen Handel eine Schlüsselposition ein.

2011 wurden weltweit etwa 74.400 t Wolfram durch Bergwerksförderung gewonnen. Größtes Bergbauland war mit etwa 61.800 t W-Inh. China (ca. 83 % Weltanteil). Zweitgrößtes Bergbauland war die Russische Föderation mit rund 3.400 t W-Inh. (4,5 % der Weltproduktion), gefolgt von Kanada mit rund 2.000 t W-Inh. (2,6 %) und Vietnam mit etwa 1.600 t W-Inh. (2,2 %).

China war mit jährlich etwa 60.000 – 70.000 t in den Jahren 2010 bis 2012 auch größter Ammoniumparawolframat-Produzent.

Die Nachfrage nach Wolfram lag 2011 bei 79.600 t W-Inh. (ITIA 2012). Der Anteil Chinas am globalen Wolframverbrauch betrug 59 % und hat sich seit dem Jahr 2002 fast verdreifacht. Als Hintergrund ist das Wachstum der wertsteigernden Industrie im eigenen Land zu nennen. Ein weiterer wichtiger Verbraucher in Asien war Japan (9 % Weltanteil). Der Anteil Europas lag 2011 bei etwa 14 %, zu den größten Verbrauchern zählte Deutschland, der Anteil der USA betrug ca. 11 % (ITIA 2012).

Derzeitige Marktdeckung: 2011 war die Marktdeckung aus Bergwerksförderung, Veränderung der Bestände und Nachfrage bedenklich. 2011 bestand ein Angebotsdefizit von rund 4.000 t W-Inh. (–5,2 %). Die Jahre 2006 – 2008 waren ebenfalls von einem Angebotsdefizit geprägt. Die Weltwirtschaftskrise führte zu einer abnehmenden Nachfrage, insbesondere 2009 brach die Nachfrage ein und es gab ein Angebotsüberschuss. Seit 2010 steigt die Nachfrage nach Wolfram wieder; dies führte 2011 erneut zu einem Angebotsdefizit.

Recyclingrate: Für das weltweite Wolframangebot spielt Recycling eine bedeutende Rolle. Die International Tungsten Industry Association (ITIA 2009) schätzt, dass 30 – 40 % der gesamten Wolframversorgung auf Recycling basiert.

Etwa 10 % stammen dabei aus Produktionsabfällen („direct scrap“ oder Prozessschrott), 20 – 30 % aus Altschrott. Ähnlich hoch sind der von der UNEP (2011) auf > 25 – 50 % geschätzte Sekundäranteil an der gesamten Metallproduktion (Recycled Content, RC) und die auf > 10 – 25 % geschätzte Recyclingrate von Schrott aus Altprodukten (End of Life-Recycling Rate). Zusätzlich zur Bergwerksförderung standen dem Markt 2011 zwischen 24.000 t – 32.000 t W-Inh. aus Wolframschrott zur Verfügung.

Geopolitische Risiken

Länderkonzentration und gewichtetes Länderisiko: Insgesamt ist das geopolitische Risiko für die Weltbergwerksförderung und Weiterverarbeitung bedenklich. China nimmt mit 75 – 90 % der globalen Bergwerksförderung seit Ende der 1990er Jahre eine dominierende Stellung im Wolframmarkt ein. Das Länderrisiko für China wird als mäßig eingestuft (WORLD BANK GROUP 2012). Die enorme Länderkonzentration der Bergwerksförderung auf nur ein Land (Herfindahl-Hirschman-Index HHI: 6.935), verbunden mit einem mäßigen bis hohen gewichteten Länderrisiko (GLR: –0,49) der Bergwerksförderung, führt insgesamt zu einem hohen geopolitischen Risiko für die weltweite Wolframversorgung.

Der bei Weitem größte Produzent von Zwischenprodukten aus Wolframerz und -konzentrat (Ammoniumparawolframat und Wolframoxide) war 2011 China. Weitere Produzenten waren die Russische Föderation, Vietnam (Ferrowolfram), Japan, Deutschland, Österreich und die USA, allerdings liegen für diese Länder nur eingeschränkt Produktionszahlen vor. Aufgrund der Dominanz Chinas werden sowohl die Länderkonzentration als auch das gewichtete Länderrisiko der Weiterverarbeitung als bedenklich bewertet.

Importabhängigkeit: Da Wolfram in Deutschland nicht primär gewonnen wird, besteht für Wolframerz und -konzentrat eine vollständige Importabhängigkeit. Über das Recycling von Wolfram in Deutschland liegen keine quantifizierbaren Daten vor. Deutschland war 2011 weltweit größter Importeur von Wolframpulver (2.130 t, 29,2 % der Weltimporte) sowie Wolframabfällen und -schrotten (5.700 t, 45,5 %), zweitgrößter Importeur von Wolframkarbiden (ca. 2.847 t, 17,3 %), drittgrößter

Importeur von Wolframaten (ca. 1.746 t, 17,9 %) sowie Ferrowolfram (ca. 971 t, 12,9 %), viertgrößter Importeur von Wolframoxiden (ca. 2.111 t, 14,5 %) und sechstgrößter Importeur von Wolframrohmetall (129 t, 6,9 %). Wolframerz und -konzentrat wurden 2011 hingegen nur in kleineren Mengen importiert (1.139 t, 4 %) (DESTATIS 2013).

Wettbewerbsverzerrungen: China ist das mit Abstand größte Bergbauland für Wolfram sowie größter Produzent von Wolframzwischenprodukten. Hinzu kommen zahlreiche wettbewerbsverzerrende Maßnahmen (z. B. Abbauquoten, Exportquoten, Zölle, Betriebsschließungen, Firmenkonsolidierungen). Der Export von Wolfram ist seit 2002 beschränkt. Nur eine begrenzte Anzahl an Firmen ist für den Export von Wolframprodukten, die unter das Quotensystem fallen, zugelassen. Diese Handelsbeschränkungen können mittel- bis langfristig dazu führen, dass bedeutend geringere Mengen von Wolframkonzentrat, Wolframzwischenprodukten und Wolframschrott den Markt erreichen. Die zahlreichen wettbewerbsverzerrenden Maßnahmen können zu Lieferengpässen führen und werden als bedenklich bewertet.

Firmenkonzentration: Die Ausübung von Marktmacht durch weltweite Firmenkonzentrationen im Bereich der Bergwerksförderung von Wolfram ist mit einem HHI von 6.920 als bedenklich einzustufen. Insgesamt dominieren chinesische Bergbauunternehmen die weltweite Wolframproduktion. Sie werden überwiegend staatlich kontrolliert und sind daher als quasi staatlich geführte Unternehmen zu betrachten.

Die Kapazitäten vieler Weiterverarbeiter der ersten Verarbeitungsstufe von Wolframerz und -konzentrat sind nicht bekannt, wodurch der Grad der Firmenkonzentration für die Zwischenprodukte nicht bestimmbar ist. Insgesamt dominieren auch hier deutlich chinesische Firmen, wodurch sich eine bedenkliche Firmenkonzentration abzeichnet.

Damit ist die Lieferantenbasis aus Verbrauchersicht als wenig diversifiziert und weitgehend bedenklich einzustufen.

Angebots- und Nachfragetrends

Aus der Summe der zu erwarteten Jahresförderkapazität aus den geplanten Projekten ergibt sich bis 2017 ein zusätzliches geschätztes Wolframangebot zwischen 33.000 t W-Inh. (Angebots-szenario 1) und 21.600 t W-Inh. (Angebotsszenario 2). Die vermutliche zukünftige Wolframnachfrage bei einem jährlichen Nachfragewachstum von ca. 4 – 6 % ist durch die geplanten Projekte im Fall von Angebotsszenario 1 bis 2017 gedeckt. Allerdings sollte die Verwirklichung der Projekte, speziell die der geplanten Großprojekte in Kanada, beobachtet werden. Werden eines dieser Projekte bzw. beide nicht planmäßig verwirklicht, könnte es zu einem Angebotsdefizit bei Wolframerz und -konzentrat kommen (Angebotsszenario 2).

2 Rohstoff Wolfram

2.1 Einführung

Wolfram (chemisches Elementsymbol W) ist ein weißglänzendes Metall mit sehr hoher Dichte ($19,25 \text{ g/cm}^3$ bei 20 °C). In seiner reinsten Form ist Wolfram sehr biegsam und leicht zu verarbeiten. Normalerweise enthält Wolfram jedoch geringe Konzentrationen von Kohlenstoff und Sauerstoff, die dem Metall seine extreme Härte und Sprödigkeit geben. In metallischer Form hat Wolfram den niedrigsten thermischen Ausdehnungskoeffizienten und den höchsten Schmelzpunkt aller Metalle ($3.422 \pm 15 \text{ °C}$), einen sehr niedrigen Dampfdruck, eine hohe thermische und elektrische Leitfähigkeit, eine hohe Abriebfestigkeit und eine hohe chemische Stabilität und weist ein sehr hohes Kompressions- und Elastizitätsmodul auf.

In der Natur kommt Wolfram nur in chemischen Verbindungen, überwiegend mit Sauerstoff, vor und gehört zu den lithophilen Elementen. Der durchschnittliche Wolframgehalt nimmt im Allgemeinen mit steigendem SiO_2 -Gehalt der magmatischen Gesteine zu. Die Wolframgehalte der granodioritisch-granitischen Magmatite, mit denen die Wolframlagerstätten genetisch bevorzugt verknüpft sind, liegen daher beträchtlich höher als die mittleren Wolframgehalte in der Erdkruste (1 ppm [parts per million]).

Für die bergbauliche Gewinnung von Wolfram haben zwei Wolframerzminerale wirtschaftliche Bedeutung: Wolframit ($(\text{Fe,Mn})\text{WO}_4$) und Scheelit (CaWO_4). Wolframit bildet eine lückenlose Mischkristallreihe zwischen dem Fe-reichen Endglied Ferberit ($> 80 \text{ \% FeWO}_4$) und dem Mn-reichen Endglied Hübnerit ($> 80 \text{ \% MnWO}_4$). In Wolframiten können häufig geringe Mengen einer Reihe von Elementen wie Niob, Tantal, Zinn, Kalzium, Scandium, Yttrium und Molybdän enthalten sein, die die Aufbereitung der Wolframerze z. T. erschweren. Fe-reiche Glieder der Mischkristallreihe von Wolframit sind magnetisch. Spurenelement im Scheelit ist vor allem Molybdän (Mo). Die Molybdän-Gehalte im Scheelit (bis zu 8 \% MoO_3) bewirken eine Qualitätsminderung bei Scheelitkonzentraten, da Wolfram und Molybdän nur chemisch getrennt werden können. Bei der Verwitterung, insbesondere von Wolframit, bildet

sich gelber Wolframocker (Tungst $\text{WO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$), der nur lokal gewonnen wird.

Wolframlagerstätten werden zum weit überwiegenden Teil im hydrothermalen Bereich granitoider Intrusionen gebildet. Hierbei bilden sich Wolframitlagerstätten vorherrschend im Gefolge saurer granitischer Gesteine, Scheelitlagerstätten in Verbindung mit etwas weniger sauren granodioritischen bis monzonitischen Gesteinen. Die folgenden genetischen Wolframerzlagerstättentypen sind von besonderer wirtschaftlicher Bedeutung (KÄSTNER et al. 1977, BGS 2011):

- Hydrothermale Wolfram-führende Gänge und Stockwerksvererzungen
- Porphyries
- Greisen
- Kontaktmetamorphe und vulkanogen-sedimentäre Scheelitlagerstätten (z. B. Skarnlagerstätten, schichtgebundene Lagerstätten)

Aufgrund seiner vollkommenen Spaltbarkeit ist Wolframit nicht als Seifenmineral geeignet. Dagegen kann es zur Bildung kleinerer eluvialer Scheelitseifen kommen.

Wolframlagerstätten sind weltweit verteilt. Die meisten befinden sich in jüngeren Orogengürteln wie den Alpen, dem Himalaya und dem zirkumpazifischen Gürtel. Die größten Wolframvorkommen ($> 100.000 \text{ t WO}_3$) sind vor allem in Ostasien (insbesondere in China, der Russischen Föderation und Kasachstan, aber auch in Vietnam, der Mongolei und der Republik Korea) und Kanada konzentriert. Klein- ($< 10.000 \text{ t WO}_3$) und mitteldimensionierte Vorkommen (10.000 bis 100.000 t WO_3) gibt es z. B. in den Vereinigten Staaten, Bolivien, Peru, Brasilien, Australien, Usbekistan, Myanmar, DVR Korea, Thailand, Spanien, Portugal, Österreich und Schweden. In Afrika befinden sich kleinere Vorkommen, die im Artisanal- und Kleinbergbau betrieben werden.

Wolfram wird überwiegend als Hauptprodukt abgebaut. Nur ein Teil fällt als Beiprodukt bei der Gewinnung anderer Rohstoffe wie Zinn, Eisenerz, Kupfer, Molybdän, Silber und Gold an. Typische Beiprodukte, die bei der Gewinnung von Wolfram erzeugt werden, sind Zinn und Molybdän, aber auch Gold, Silber und gelegentlich Fluorit sowie Wismut.

2.2 Wertschöpfungskette und Verwendung

In der Wertschöpfungskette für Wolfram können drei Produktkategorien unterschieden werden (Abb. 1):

- Vorprodukte (primäre und sekundäre Rohstoffe): Wolframerze, -konzentrate, -schrotte
- Zwischenprodukte: Ammoniumparawolframat und andere Wolframate, Wolframsäure, Wolframoxide, Wolframpulver, Wolframkarbide und Ferrowolfram
- Nachgelagerte Produkte: Hartmetall (Wolframkarbid), Halbzeug, Stähle und andere Wolframlegierungen, Superlegierungen sowie chemische Erzeugnisse

Vorprodukte

Erze: Wolframbergwerke sind vergleichsweise klein und produzieren in der Regel weniger als 1000 t Wolfram (W-Inhalt) im Jahr. Die bergbauliche Gewinnung von Wolfram erfolgt sowohl im Untertagebau als auch im Tagebau. Im Klein- und Artisanalbergbau außerhalb Chinas werden schätzungsweise etwa 5 – 10 % der Weltbergwerksförderung gewonnen. Außerhalb Chinas werden gegenwärtig in der Regel Wolframit- und Scheeliterze mit Gehalten zwischen 0,23 und 1,2 % WO_3 industriell abgebaut. Bei der Aufbereitung von Tailings oder bei zusätzlicher Gewinnung anderer Wertelemente bzw. der Gewinnung von Wolfram als Beiprodukt und bei Lagerstätten mit großen Vorräten sind auch geringere Gehalte

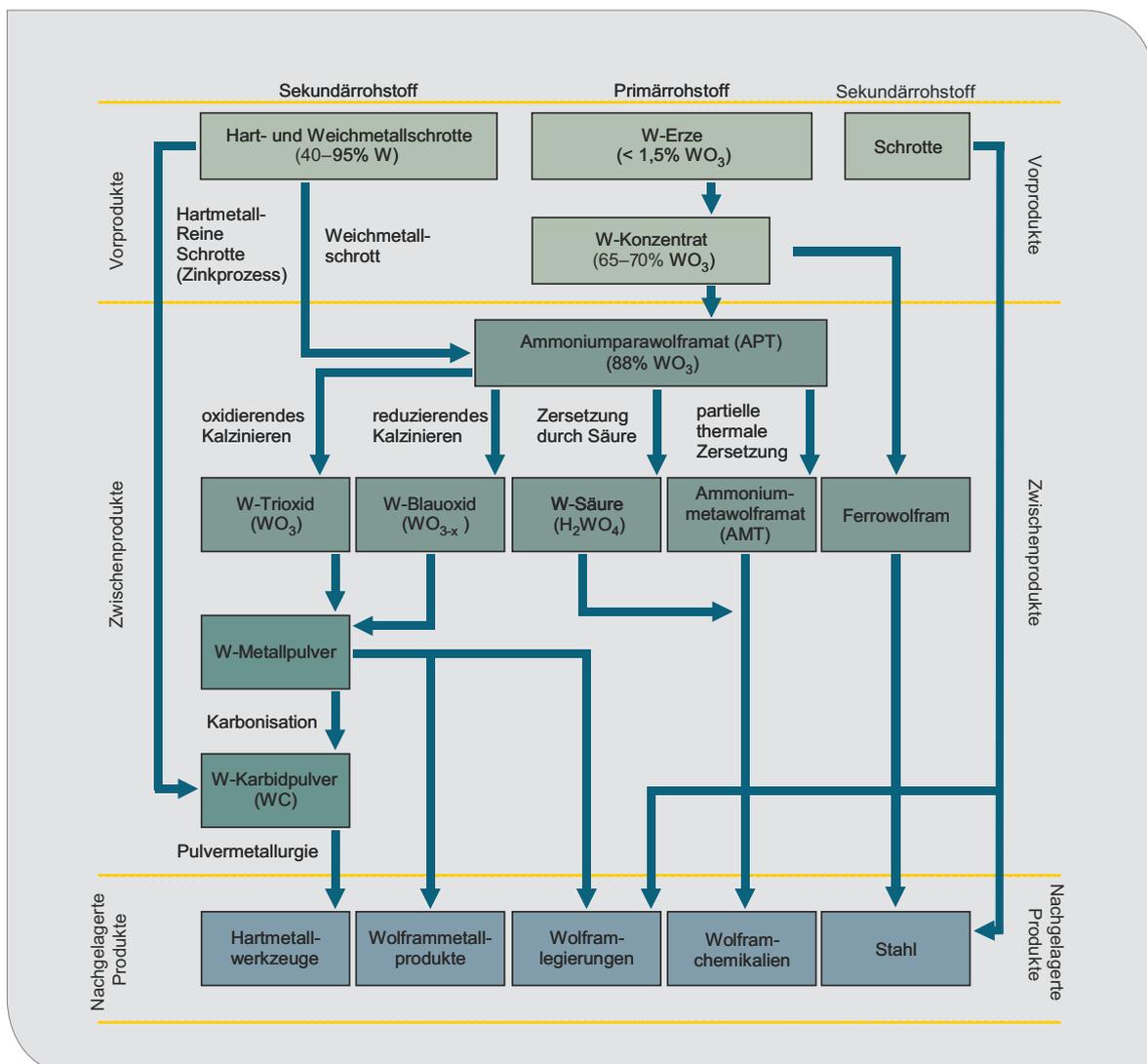


Abb. 1: Wertschöpfungskette für Wolfram (verändert nach DEUTSCHER BUNDESTAG 2013).

nutzbar. In China lagen die unteren Grenzwerte bisher bei 0,3 % WO_3 , heutzutage liegen diese bei 0,1 % WO_3 (JIYUN 2011).

Konzentrate: Aufgrund des hohen spezifischen Gewichts der Wolframminerale können zur Anreicherung Standardverfahren der Schwere-trennung verwendet werden. Das zerkleinerte Scheeliterz wird meist in einer Kombination von Schweretrennung und Flotation, Wolframiterz durch Schweretrennung manchmal in Kombination mit Magnetscheideverfahren angereichert. Bei der Aufbereitung der Roherze werden im Allgemeinen 60 – 85 % des im Erz enthaltenen Wolframs ausgebracht. Bei der Herstellung von niedrigangereicherten Konzentraten oder Vorkonzentraten von z. B. 6 – 40 % WO_3 kann der Ausbringungsgrad höher liegen. Solche Konzentrate werden von vertikal integrierten Firmen genutzt, welche die Konzentrate für die eigene chemische Verfahrenstechnik zur Erzeugung von Zwischenprodukten einsetzen. Die verkaufsfähigen, international gehandelten Konzentrate haben in der Regel WO_3 -Gehalte von 65 – 75 %.

Schrotte: Wolframschrotte sind aufgrund ihres hohen Wolframgehaltes (40 – 95 % W-Inh.) ebenfalls eine wichtige Wolframquelle (ITIA 2009). Die Wolframindustrie ist in der Lage, aus fast jeder Art von wolframhaltigen Abfällen und Schrotten Wolfram und, falls vorhanden, andere Wertmetalle zurückzugewinnen. Was die Funktion des Materials angeht, gibt es qualitativ keinerlei Einschränkungen.

Zwischenprodukte

Ferrowolfram (FeW): Ferrowolfram (Fe_2W) wird metallurgisch aus Wolframkonzentrat gewonnen und direkt für die Stahlproduktion und Produktion von Superlegierungen genutzt. Zur Produktion von Ferrowolfram können Wolframkonzentrate direkt mit Kohle oder Koks in einem Elektrolichtbogenofen geschmolzen werden. Reine Scheelitkonzentrate und Schnellarbeitsstahlschrotte (HSS) können direkt dem geschmolzenen Stahl hinzugefügt werden. Kommerzielles Ferrowolfram enthält 75 – 85 % Wolfram.

Ammoniumparawolfram (APT): APT ist das wichtigste Zwischenprodukt der ersten Verarbeitungsstufe und der wichtigste Wolfram-Roh-

stoff, der auf dem Markt gehandelt wird. Marktfähiges APT ($(\text{NH}_4)_{10} [\text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{42}] \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) enthält typischerweise mindestens 88,5 % WO_3 . Für die Herstellung von APT wird sowohl Wolframkonzentrat als auch -schrott verwendet. Aufgrund des hohen Schmelzpunkts von Wolfram kommen hydrometallurgische Verfahren zur Anwendung. Moderne Verarbeitungsmethoden lösen Scheelit- und Wolframitkonzentrate mittels alkalischer Drucklaugung, entweder mit Soda oder einer konzentrierten NaOH-Lösung. Die erhaltene Natriumwolframatlösung wird durch Ausfällung und Filtration gereinigt und in eine Ammoniumwolframatlösung überführt. Dies erfolgt durch Lösemittelextraktion (Solventextraktion) oder mithilfe von Ionenaustauschern. Aus der Ammoniumwolframatlösung wird hochreines Ammoniumparawolfram mit etwa 88 – 99 % WO_3 auskristallisiert (ITIA 2009).

Kontaminierter Schrott aus Hartmetall, Späne, Schleifstaub, Schlämme und Pulver (Weichmetallschrott und Teile von Hartmetallschrott) wird oxidiert und chemisch, ähnlich dem Konzentrat, zu APT verarbeitet. Sind Kobalt, Tantal oder Niob enthalten, werden diese in getrennten Verarbeitungslinien gewonnen. Andere Wolframschrotte und Rückstände erfordern möglicherweise ein modifiziertes Verfahren (ITIA 2009).

Das hydrometallurgisch gewonnene APT wird meist mittels verschiedener pyrometallurgischer oder chemischer Verfahren zu weiteren Zwischenprodukten wie Wolframtrioxid, Wolframoxid, Wolframsäure und anderen Wolframaten weiterverarbeitet.

Wolframsäure: „Wolframsäure“ (H_2WO_4) war früher eines der wichtigsten Zwischenprodukte der Wolframchemie und wird heutzutage in der Regel aus APT durch Säureaufschluss mittels Salzsäure hergestellt. „Wolframsäure“ wird nur in geringen Mengen verwendet, meist für die Produktion von ultrafeinen Wolfram- und Wolframkarbidpulvern oder Wolframchemikalien.

Ammoniummetawolfram (AMT): AMT wird aus APT durch teilweise thermische Zersetzung oder Teilersatz von Ammoniumionen durch Wasserstoffionen mittels selektivem Ionenaustausch und anschließendem Verdampfen hergestellt. Das gut wasserlösliche AMT ($(\text{NH}_4)_6 [\text{H}_2\text{W}_{12}\text{O}_{40}] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) wird zunehmend als Vorprodukt für

Wolframchemikalien, Katalysatoren und Wolframpulver verwendet.

Wolframoxide: Die mengenmäßig bedeutendsten Zwischenprodukte sind die Wolframoxide. Das gelbe Wolframtrioxid (WO_3) wird unter oxidierenden Bedingungen, das blaue Wolframblauoxid (WO_{3-x}) unter reduzierenden Bedingungen aus APT kalziniert. Wolframtrioxid ist eines der wichtigsten hochreinen Zwischenprodukte für die Herstellung anderer Wolframverbindungen, einschließlich Wolframmetallpulver. Wolframblauoxid hat Wolframtrioxid als die wichtigste Vorstufe für Wolframmetallpulver und Wolframkarbidpulver inzwischen ersetzt.

Wolframtrioxid bzw. Wolframblauoxid werden schrittweise mit Kohlenstoff oder Wasserstoff entweder in Stoßöfen oder in Drehrohröfen bei 700 – 1.000 °C zu Wolframmetallpulver reduziert. Der größte Teil des Wolframmetallpulvers wird durch die thermische Reaktion mit reinem Kohlenstoffpulver bei 900 – 2.200 °C (Aufkohlung) zu Wolframkarbidpulver (WC und W_2C) umgesetzt. Das pulvermetallurgisch hergestellte Wolframkarbidpulver wird für die Hartmetallproduktion (Wolframkarbid) verwendet.

Wolframmetallpulver (W-Pulver): Um Wolframmetallpulver zu erzeugen, werden die Wolframoxide mit Wasserstoff reduziert. Wolframmetallpulver ist ein sehr vielseitiges Zwischenprodukt, das bei der Herstellung von Ferrowolfram, Legierungen, Superlegierungen und Halbzeug, hauptsächlich jedoch für die Herstellung von Wolframkarbidpulver verwendet wird. Aufgrund des hohen Schmelzpunktes wird Wolframmetallpulver nicht geschmolzen und durch Gießen weiterverarbeitet, sondern als feines Pulver gepresst und durch Sintern verfestigt.

Wolframkarbidpulver (WC-Pulver): Die meisten herkömmlichen Wolframkarbidpulver, die für die Hartmetallproduktion Verwendung finden, werden aus Wolframmetallpulver gewonnen. Wolframkarbidpulver wird zur Herstellung von Hartmetall verwendet. Dies erfolgt ebenfalls meist durch pulvermetallurgische Prozesse. Saubere Wolframkarbidschrotte aus Hartmetallformstücken und -bauteilen (Hartmetallschrott) werden mittels Zinkverfahren (Behandlung mit geschmolzenem Zink, das anschließend abdestilliert wird)

zu Wolframkarbidpulver direkt recycelt und in den Prozessablauf zurückgeführt (ITIA 2009).

Die Reinheit der verschiedenen Wolframzwischenprodukte ist für alle Anwendungen von besonderer Bedeutung und wird vor allem von der Reinheit des ursprünglichen APT beeinflusst.

Nachgelagerte Produkte

Hartmetall: Die größte kommerzielle Nutzung für Wolfram sind Hartmetalle, eine Reihe von sehr harten, hitzebeständigen, verschleißfesten Legierungen. Hartmetalle werden aus Wolframkarbid und einem metallischen Bindemittel (z. B. Kobalt oder Nickel) hergestellt. Hartmetalle werden in einer Vielzahl von verschleißfesten Anwendungen eingesetzt, angefangen bei Kugeln für Kugelschreiber bis Warmwalzen für Stahl-Walzwerke, in Verschleißteilen, in Werkzeugen für die spanlose Umformung und Schneidwerkzeugen für Gusseisen, NE-Legierungen, Keramik, Plastik und Holz. Hauptabnehmer sind der Maschinenbau, die metallverarbeitende Industrie, der Bausektor und der Bergbausektor (Bohrkronen).

Stahllegierungen: Der Großteil der Wolframstahllegierungen sind Werkzeugstähle. Werkzeugstähle, in denen Wolfram eingesetzt wird, sind Schnellarbeitsstähle (HSS), Warmarbeitsstähle, Kaltarbeitsstähle und Kunststoffformstähle. Hauptanwendung der Werkzeugstähle sind Schneidwerkzeuge. Außerdem findet Wolfram Verwendung in hitzebeständigem Stahl und Stahlguss, der in hohen Temperaturbereichen eingesetzt wird (z. B. für Dampf-, Gasturbinen).

Wolfram-Schwermetalllegierungen (WSM): Diese bestehen aus 90 – 98 Gew.-% Wolfram und einer Binderphase aus leichter schmelzenden Metallen wie Nickel, Eisen, Kupfer und/oder Kobalt. Die Herstellung erfolgt üblicherweise pulvermetallurgisch durch Pressen und Sintern der entsprechenden Metallpulveranteile. Schwermetalllegierungen werden z. B. in der Luft- und Raumfahrt, der Medizintechnik, der Automobil- und Gießereiindustrie und der Energietechnik verwendet. Sie schirmen z. B. Röntgen- und Gammastrahlen ab und dienen als Wucht- und Ausgleichsgewichte (Ersatz von Blei).

Wolframlegierungen / Superlegierungen:

Wolfram wird in verschiedenen Legierungen wie z. B. Tantal-Wolfram, Wolfram-Rhenium, Kobalt-Chrom-Wolfram- (Stellite®) oder Nickel-, Kobalt-, Eisen-basierenden Legierungen eingesetzt.

Stellite® sind Kobalt-Chrom-Wolfram-Legierungen, die hohe thermische, chemische und Verschleißbeständigkeit aufweisen. Anwendungsgebiete sind Werkzeuge für die Heißbearbeitung und umformung z. B. in der Glasindustrie, in Walzwerken und in Schmieden, Heißscherenmesser, Mahl- und Schneidwerkzeuge, Schutzeinsätze in stationären Dampfturbinen, Armaturen, Ventileile für die chemische und petrochemische Industrie. Typische Anwendungen für z. B. Wolfram-Rhenium-Legierungen sind Hochtemperatur-Thermoelemente, Glühdrähte, Filamente, Raketenbauteile, Anoden von Röntgenröhren u. a.

Im Temperaturbereich zwischen 600 °C und 950 °C werden häufig Bauteile aus Superlegierungen verwendet. Superlegierungen sind in der Lage, extremen Hitze- und Korrosionsbelastungen zu widerstehen und werden zu 75 % in der Luftfahrtbranche eingesetzt (ROSKILL 2011, ITIA 2009).

Wolframchemikalien: Viele der Wolframzwischenprodukte werden nicht nur als Vorstufe

für die Herstellung von Wolframmetall und Wolframkarbid verwendet, sondern auch direkt als Produkte für chemische Anwendungen eingesetzt. Wolframtrioxid, Ammoniummetawolframat, Wolframsäure oder Ammoniumparawolframat bilden die Ausgangsprodukte für die Herstellung von Katalysatoren. Wolframate, Wolframsäure und Wolframtrioxid dienen als Pigmente. Wolframdisulfid ist ein Schmiermittel. Weiterhin wird Wolfram in verschiedenen Verbindungen für eine Vielzahl von chemischen Anwendungen wie Flammenschutzmittel, Leuchtmittel, Reagenzien in biochemischen Analysen und absorbierenden Gelen eingesetzt (BGS 2011, ITIA 2009).

Halbzeug: Produkte aus **Wolframmetall** wie Bleche, Stangen, Drähte werden z. B. für Glühdrähte, elektrische Kontakte, als Elektrodenmaterial für Energiesparlampen und weitere vielfältige Anwendungen in der Elektronikindustrie, z. B. als Anodenmaterial in Röntgenröhren, in WIG-Schweißelektroden, in Hochspannungsschaltern oder als Kühlkörper für Prozessoren eingesetzt (ITIA 2009).

Die Produktion von Hartmetall ist mit weltweit 61 % das bei Weitem wichtigste Anwendungsgebiet für Wolfram. Für Stähle und Legierungen werden rund 21 % und für Halbzeug 11 % des

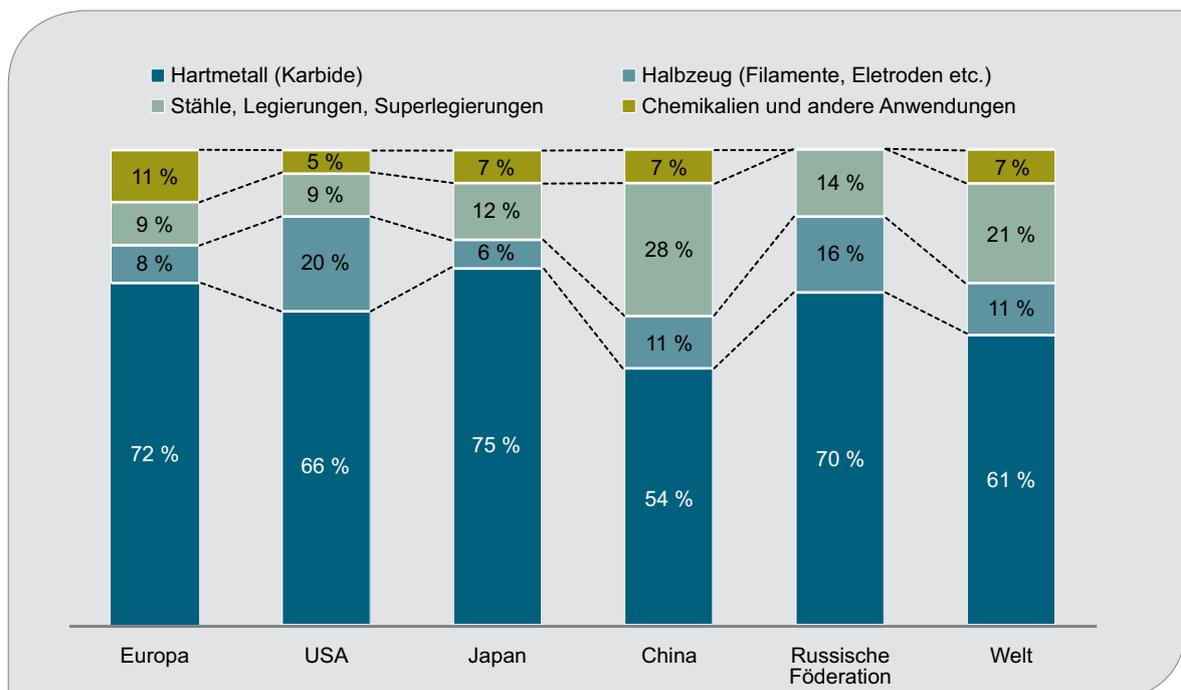


Abb. 2: Anwendungsgebiete für Wolfram 2011 (ITIA 2012, eigene Berechnungen).

Wolframbedarf eingesetzt. Wolframchemikalien und weitere Anwendungen machen weltweit etwa 7 % aus. In den Industrienationen ist die Verwendung von Wolfram recht unterschiedlich verteilt. In Europa wird mit 72 % fast drei Viertel des Wolframs zur Karbidherstellung verwendet, wohingegen in China Wolfram verstärkt der Herstellung von Stählen, Legierungen und Halbzeug dient (Abb. 2).

2.3 Substituierbarkeit

Wolfram ist nur sehr eingeschränkt substituierbar. Potenzielle Substitute für Hartmetalle oder Wolframkarbide basieren auf Molybdänkarbiden und Titankarbiden, keramikmetallischen Verbundstoffen (Cermets), Diamantwerkzeugen und Werkzeugstählen. In verschiedenen Halbzeugen kann Molybdän Wolfram ersetzen, in einigen Anwendungen wird Wolframstahl durch Molybdänstahl substituiert. Weitere Möglichkeiten sind abgereichertes Uran oder Blei für Wolfram oder Wolframlegierungen in Anwendungen mit hoher Dichte oder der Fähigkeit, Strahlung abzuschirmen. Des Weiteren können abgereicherte Uranlegierungen oder gehärteter Stahl Wolframkarbide oder Wolframlegierungen in panzerbrechenden Projektilen ersetzen. Auf Wolframelektroden oder -filamente basierende Beleuchtungstechnik kann durch Beleuchtungstechnik, die auf Kohlenstoffnanoröhren-Filamenten, Induktionstechnik und Leuchtdioden basiert, ersetzt werden (SHEDD 2013b).

2.4 Zukunftstechnologien

Einsatzgebiete für wolframhaltige Produkte in Zukunftstechnologien im Bereich der Gewinnung fossiler Energieträger und der Energieerzeugung sind nach ITIA (2009, 2011) z. B.:

- Tiefbohrungen

Neue Technologien in der Tiefbohrtechnik haben die Möglichkeit der Exploration und Produktion fossiler Energieträger erweitert. Bohrtiefen von bis zu 10 km sind heute technisch möglich. Mit Hartmetall ausgestattete Bohrköpfe sowie Karbid-diamantwerkzeuge sind der entscheidende Teil eines komplexen Systems, das einer enormen Beanspruchung (Verschleiß, Korrosion) standhalten muss, insbesondere je tiefer ins Erdinnere

gebohrt wird. Derzeit werden erweiterte Bohrköpfe entwickelt, die die Risiken des vorzeitigen Materialverschleißes und damit die Bohrkosten reduzieren. Auch bei der zunehmenden Zahl von Geothermie-Projekten spielen wolframhaltige Bohrköpfe eine große Rolle (ITIA 2009).

- Gas- und Dampfkraftwerke zur Energieerzeugung aus fossilen Brennstoffen

Kombinierte Gas- und Dampfkraftwerke sind die effizienteste Lösung von Verbrennungsanlagen, die mit fossilen Brennstoffen befeuert werden. Moderne Anlagen erreichen einen Wirkungsgrad bis zu 60 %. Zusätzlich wird weniger CO₂ im Vergleich zu anderen Verbrennungsanlagen mit fossilen Brennstoffen gebildet. Die heißen Abgase aus der Gasturbine werden verwendet, um Dampf für eine nachgeschaltete Dampfturbine zu generieren. Turbinenschaufeln aus wolframhaltigen Superlegierungen finden hier Anwendung (ITIA 2009).

- Superkritische Kohlekraftwerke

Die Modernisierung und Optimierung von bestehenden Kohlekraftwerken für eine höhere Energieeffizienz und geringeren CO₂-Ausstoß ist ein weiteres künftiges Anwendungsfeld für Wolfram. Für eine Steigerung des Wirkungsgrades sind höhere Betriebstemperaturen (bis zu 700 °C) nötig, die besondere Anforderungen an die Hitzebeständigkeit der insbesondere für Kesselbauteile und Rohrsysteme eingesetzten Materialien stellen (ITIA 2009).

- Brennstoffzelle

In der Brennstoffzelle kann Wolfram zur Unterstützung der Katalyse eingesetzt werden und hierbei das teurere Platin teilweise oder möglicherweise sogar komplett substituieren (CHRISTIAN et al. 2011, DEUTSCHER BUNDESTAG 2013).

- Sensitive, schaltbare Gläser

Mithilfe sensitiver, schaltbarer Fenstergläser kann die Wärme durch die direkte Sonneneinstrahlung in Gebäuden reduziert werden, wodurch der Energieaufwand für die Raumkühlung verringert wird. Hierbei wird eine dünne Wolframschicht auf das Glas aufgetragen, die sich verdunkelt, sobald sie unter elektrischer Spannung steht (CHRISTIAN et al. 2011, DEUTSCHER BUNDESTAG 2013).

3 Risikobewertung

3.1 Datenbasis

Wichtige Datengrundlage der vorliegenden Rohstoffrisikostudie bilden das Fachinformationssystem Rohstoffe der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR 2013) mit Zeitreihen zur weltweiten Bergwerksförderung, zu Vorräten sowie Preisinformationen und einem Volltextarchiv, in dem relevante Artikel aus einschlägigen Fachzeitschriften sowie der Tagespresse kontinuierlich abgelegt werden.

Neben dem Fachinformationssystem Rohstoffe der BGR (2013) bilden die Datenbanken z. B. der International Tungsten Industry Association (ITIA 2012), des U.S. Geological Survey (USGS), des British Geological Survey (BGS), des World Bureau of Metal Statistics (WBMS) und die Recherchen von Roskill Information Services Ltd. (ROSKILL 2011) eine wichtige Informationsbasis. Die Daten der jeweiligen Statistiken weichen z. T. von denen der BGR ab. Generell werden Statistiken regelmäßig überarbeitet und unterliegen daher Veränderungen. Die in dieser Studie verwendeten Daten basieren im Allgemeinen auf dem Datenstand von September/Oktober 2013.

Die Bergwerksförderung wird für den Zeitraum von 1960 – 2011 dargestellt. Analog dazu wird die historische Preisentwicklung von Wolfram für den Zeitraum ab 1960 betrachtet. Für Wolframkonzentrat (Spezifikation: Tungsten concentrate, min. 65 % WO_3 , cif, US\$/mtu WO_3) stehen im Fachinformationssystem Rohstoffe der BGR (2013) monatliche Preisinformationen ab 1917 bis Dezember 2011 zur Verfügung. Für Wolframkonzentrat der Spezifikation „U.S. Spot market, US\$ per mtu WO_3 “ wurden Jahresdurchschnittspreise seit 1977 den Mineral Commodity Summaries Tungsten des U.S. Geological Survey (USGS verschiedene Jahre) entnommen und basieren auf Angaben von Platts Metals Week. Preiszeitreihen für Ammoniumparawolframat (Spezifikation: APT European free market, US\$ per mtu) liegen ab 1997 und für Ferrowolfram (Spezifikation: Ferrotungsten, basis min. 75 % W, in warehouse, US\$/t W) ab 1979 – basierend auf Daten von METAL BULLETIN (2013 a) – vor. Die Berechnung der Realpreise erfolgte unter Verwendung des Konsumentenpreisindex der USA (Basis: 12/2011 = 100).

Daten zur globalen Nachfrage werden von der International Tungsten Industry Association (ITIA 2012) auf Grundlage der Bergwerksförderung und der Importstatistiken erstellt und liegen für den Zeitraum 1989 bis 2011 vor. Für die zukünftige Nachfrage bis 2016 gibt es Berechnungen von ROSKILL (2011).

Statistiken zur absoluten Menge der jährlichen Sekundärproduktion sind nicht verfügbar.

Im- und Exportdaten der wichtigsten Wolframspezifikationen stammen aus den Datenbanken der United Nations (United Nations Comtrade database, DESA/UNSD), des Global Trade Information Services und des Statistischen Bundesamtes (DESTATIS 2013).

Die weltweiten Wolframreserven basieren auf Daten des USGS und liegen ab 1988 vor.

Informationen zu aktuellen Explorations- und Bergbauprojekten basieren auf eigenen Recherchen im Fachinformationssystem Rohstoffe der BGR (2013), im Internet, insbesondere auf den Websites der Bergbauunternehmen und der Datenbanken der Metals Economics Group (MEG 2013) sowie ROSKILL (2011). Daten zu Projekten in Kanada wurden u. a. von der Deutsch-Kanadischen Industrie und Handelskammer (AHK KANADA 2013), Kompetenzzentrum für Bergbau und Rohstoffe, recherchiert. Bei den Daten zur Jahresförderkapazität aus neuen Bergbauprojekten und Betriebserweiterungen handelt es sich um Planzahlen der Explorations- und Bergbaufirmen.

Über die weiterverarbeitenden Betriebe, die Produktion von Wolframvor- bzw. Wolframzwischenprodukten, Explorationsausgaben, die Lagerhaltung sowie Sekundärproduktion aus Schrott liegen nur sehr eingeschränkt Informationen vor.

Wenn nicht anders angegeben, beziehen sich die Mengenangaben auf Wolfram-Inhalt (W-Inh.). Wolframanteile/-gehalte (Grade) der Erze erfolgen meist in Wolframtrioxid (WO_3). Die Umrechnung von Wolframtrioxid (WO_3) in Wolframinhalt erfolgt mit dem Faktor 0,793. Gibt es keine Daten zu den Gehalten der Konzentrate, wird von einem verkaufsfähigen Wolframkonzentrat mit einem Anteil von 65 % WO_3 ausgegangen.

Wachstumsraten basieren auf der jährlichen durchschnittlichen Wachstumsrate (Compound Annual Growth Rate, CAGR). Diese stellt den durchschnittlichen Prozentsatz dar, um den der Anfangswert einer Zeitreihe auf hypothetische Folgewerte für die Berichtsjahre wächst, bis der tatsächliche Endwert der Berichtsperiode erreicht ist. Tatsächliche Ausschläge der Zwischenzeiten wirken sich dabei nicht aus.

Die Berechnung der Preisvolatilität erfolgt mittels Standardabweichung der Differenz (Rendite) der logarithmierten Monatsdurchschnittspreise. Die Volatilität wird für zwölf Monate gleitend berechnet. Die Annualisierung erfolgt durch multiplizieren mit $\sqrt{12}$.

Sofern nicht anders vermerkt, beziehen sich sämtliche Angaben in dieser Studie auf das Jahr 2011.

3.2 Preisentwicklung und -risiken

Wolframkonzentrat, APT sowie Ferrowolfram werden nicht an internationalen Handelsplätzen gehandelt. Die Preise werden zwischen Produzenten, Händlern und Verbrauchern individuell und abhängig von der geforderten Produktqualität und Spezifikation ausgehandelt. Meist handelt es sich um Langzeitverträge, die sich allerdings oft an den Spotmarktpreisen orientieren. Die in Fachzeitschriften wie Metall Bulletin und Asian Metal veröffentlichten Preise werden anhand von Befragungen von Analysten geschätzt und dienen als Überblick für die Preisentwicklung.

Im Allgemeinen werden die Wolframpreise durch Angebot und Nachfrage bestimmt, wobei Veränderungen von Lagerbeständen ebenfalls Angebot und Nachfrage beeinflussen. Durch die Verwendung für Hartmetalle und als Legierungsmetall in der Stahlindustrie ist der Verbrauch von Wolfram abhängig vom globalen Wirtschaftswachstum. Dies zeigt sich auch mit leichter zeitlicher Verzögerung in der Preisentwicklung.

Wolfram wird seit einigen Jahren hauptsächlich in Form von APT, zunehmend Wolframoxid und anderen Zwischenprodukten gehandelt. Wolframkonzentrat spielt nur noch eine untergeordnete Rolle. Sowohl die Bezugsquellen als auch die Art der gehandelten Wolfram-

produkte haben sich in den letzten Jahren verändert, da schwankende bzw. nur geringe Preisunterschiede zwischen Wolframkonzentrat und Zwischenprodukten wie APT und Wolframoxiden sowie staatliche Beschränkungen seitens China (z. B. Exportbeschränkungen für Konzentrat und APT, Zölle) den Markt stark beeinflusst haben.

Die Preise der hauptsächlich gehandelten Wolframprodukte zeigen alle einen ähnlichen Trend (Abb. 3). Wolframkonzentrat müsste demnach mit einem Abschlag zum APT-Preis gehandelt werden, der in etwa den Aufbereitungs- und Handelskosten entspricht. Für die Preisunterschiede können allerdings auch mehrere andere Gründe verantwortlich sein. So lagen die chinesischen APT-Preise in den frühen 1990er unter den Preisen für Wolframkonzentrat, was durch staatliche Zuschüsse für die APT-Produzenten verursacht wurde.

Die Standardeinheit für den Wolframhandel (Konzentrat und APT) ist die metric ton unit (mtu). Sie entspricht einer Tonne Wolfram Erz mit dem (theoretischen) Wolframtrioxidgehalt von 1 % und enthält somit 10 kg Wolframtrioxid. Der Preis für eine Tonne Wolfram Erz errechnet sich durch Multiplikation des Preises der metric ton unit mit dem Wolframtrioxidgehalt des Erzes.

Im letzten Jahrhundert gab es Preishochphasen für **Wolframkonzentrat** insbesondere in den 1950er, Ende der 1960er und in den 1970er Jahren (Abb. 4). Die Preisentwicklungsphasen seit dem Zweiten Weltkrieg sind in BRÄUNINGER et al. (2013) beschrieben.

In den 1970er Jahren führten Kapazitätsengpässe während eines Wachstumszyklus zu einem Preispeak bei Wolframkonzentrat (Abb. 4). 1977 erreichte der Jahresdurchschnittspreis für Wolframkonzentrat (mindestens 65 % WO_3) rund 171 US\$/mtu WO_3 . Zwischen 1978 und 1981 lag er bei 140 bis 145 US\$/mtu WO_3 . Dem Aufschwung in den 1970ern folgte eine ausgedehnte Niedrigpreisphase. Mitte der 1980er Jahre kam es mit verstärktem Angebot von Wolframkonzentrat und später APT aus China zu einem starken Preisverfall (SCHMIDT 2012). Der Jahresdurchschnittspreis für Wolframkonzentrat lag zwischen 1986 und 2003 nur noch zwischen 35 und 65 US\$/mtu WO_3 (Abb. 3).

Nachdem China Mitte der 2000er Jahre ein Exportverbot für Konzentrate verhängte und Quoten für den Export von APT einführt, stiegen die Preise steil an. Der hohe Preisanstieg ließ auch das Interesse an der Entwicklung von Wolframbetrieben wieder aufleben. Verursacht durch das unzureichende Wolfrangebot aus China, einhergehend mit einer Reduzierung der chinesischen Exportvergünstigungen, bei gleichzeitig weltweit gestiegener Nachfrage, hat sich der Wolframpreis von 2003 bis 2006 mehr als verdreifacht. Der Jahresdurchschnittspreis für Wolframkonzentrat stieg von 45 US\$/mtu WO_3 2003 auf 166 US\$/mtu WO_3 im Jahr 2006. Seit 2009 wird bei METAL BULLETIN (2013a) für Wolframkonzentrat ein Monatsdurchschnittspreis von 150 US\$/mtu WO_3 geführt, Ende 2012 wurden die Preisangaben für Wolframkonzentrat ganz eingestellt. Der Jahresdurchschnittspreis für Wolframkonzentrat am US-Spotmarkt steigt seit 2009 hingegen enorm an: 2009: 151 US\$/mtu WO_3 , 2010: 183 US\$/mtu WO_3 , 2011: 248 US\$/mtu WO_3 , 2012: 360 US\$/mtu WO_3 .

In China stieg der Jahresdurchschnittspreis für Wolframkonzentrat (mind. 65 % WO_3) von knapp unter 150 US\$/mtu WO_3 im Jahr 2009 über fast 200 US\$/mtu WO_3 im Jahr 2010 auf rund 330 US\$/mtu WO_3 im Jahr 2011 an (METAL-PAGES ohne Datum). Eine schwache Nachfrage im Jahr 2012 führte zu Preiseinbrüchen. Die Preise schwankten zwischen 330 US\$/mtu WO_3 Anfang des Jahres und 260 US\$/mtu WO_3 im Oktober 2012 (ASIAN METAL 2013). Ende 2012 bis Mitte 2013 zogen die chinesischen Konzentratpreise wieder an. Im September 2013 lagen sie bei 385 US\$/mtu WO_3 . Begründet wurde dies mit zunehmender Nachfrage und der strengen Kontrolle der Versorgung mit Konzentrat seitens chinesischer Staatsunternehmen wie China Minmetals (METAL BULLETIN 2013 b). Seit Ende 2013 sinken die Preise wieder.

Die Preisentwicklung für **Ferrowolfram (FeW)** (Basis mind. 75 % W, US\$/kg W) verläuft ähnlich der des Wolframkonzentrats. Anfang der 1980er Jahre sank der Preis von rund 20 US\$/kg W stark. Nach einer langen Niedrigpreisphase mit Preisen

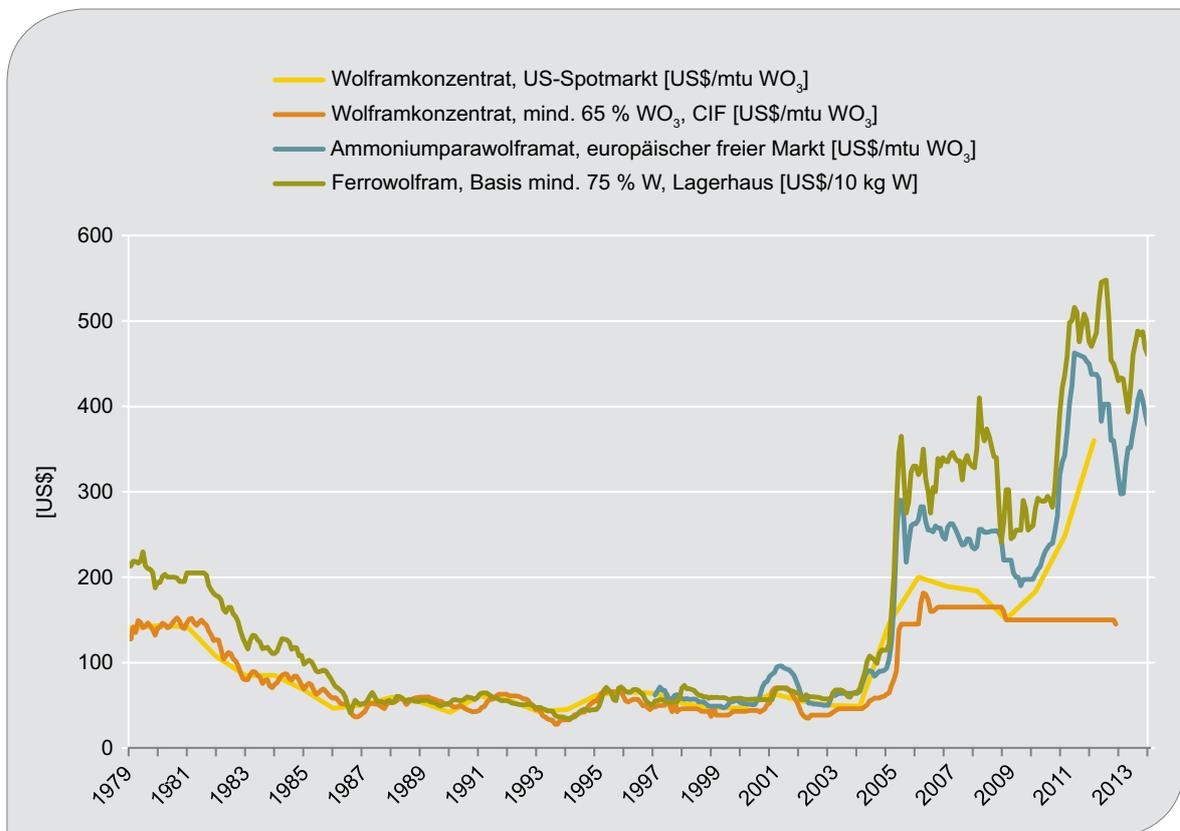


Abb. 3: Entwicklung der Monatsdurchschnittspreise für Wolframkonzentrat, Ferrowolfram und Ammoniumparawolfram sowie des Jahresdurchschnittspreises von Wolframkonzentrat des US-Spotmarkts (Datenquellen: METAL BULLETIN 2013a, USGS versch. Jahre).

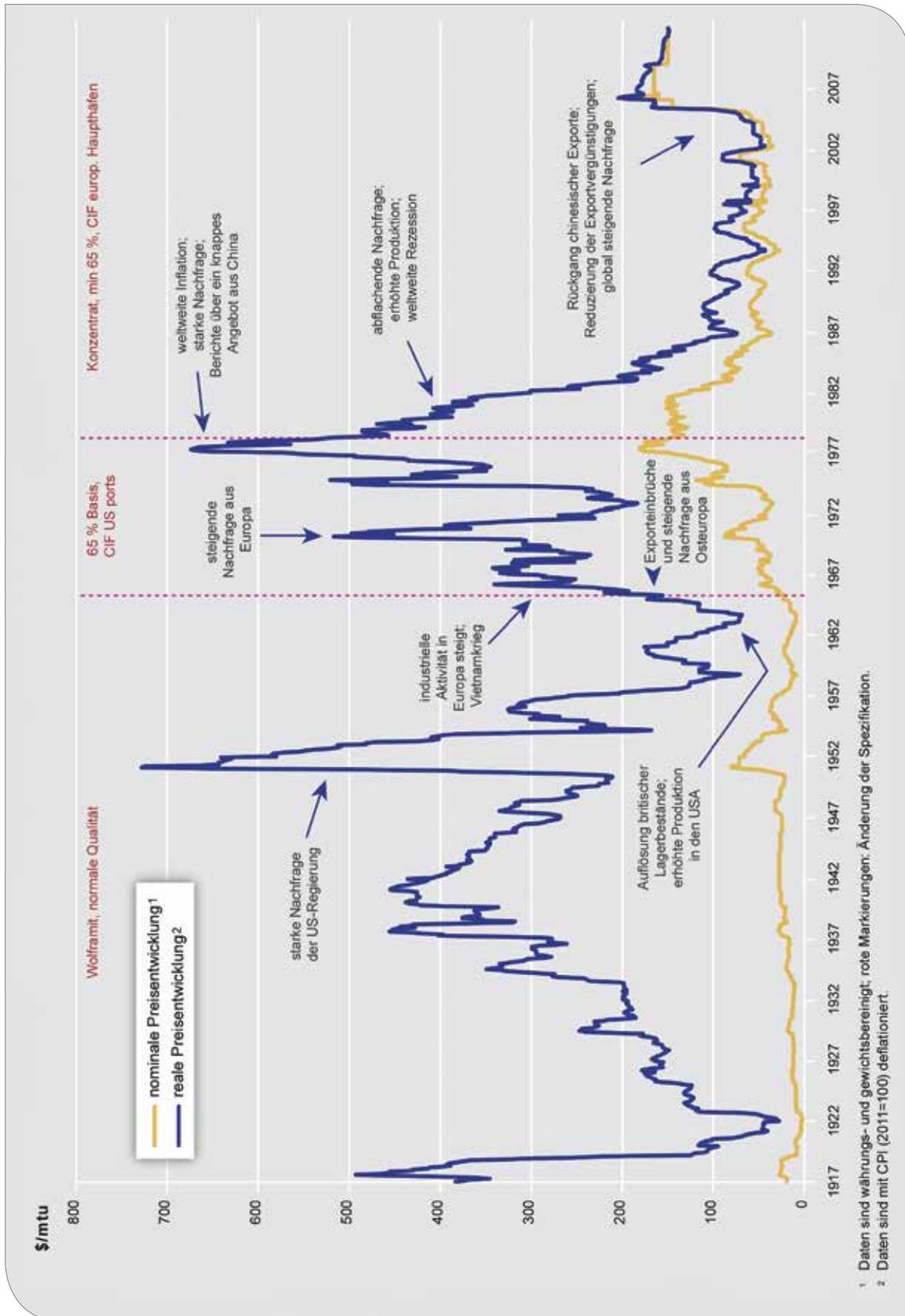


Abb.4 : Nominale und reale Preisentwicklung der Monatsdurchschnittspreise für Wolframkonzentrat von 1917 bis Dezember 2011 (aus BRÄUNINGER et al. 2013).

um 4 – 6,5 US\$/kg W in den 1990er Jahren kam es zu einem extremen Anstieg in den Jahren 2004 – 2006. Gegenüber 2003 vervielfachte sich der Jahresdurchschnittspreis und lag in den Jahren 2006 – 2008 bei rund 33 US\$/kg W. Nach einem Preiseinbruch durch die Finanzmarktkrise 2009 auf etwa 27 US\$/kg W kam es 2010 und vor allem 2011 wieder zu starken Preiszuwächsen auf etwa 49 US\$/kg W. In der zweiten Hälfte 2012 fiel der Preis erneut und erreichte im März 2013 mit rund 39 US\$/kg W einen weiteren Tiefpunkt. Seitdem stiegen die Preise bis September 2013 wieder auf 48,7 US\$/kg W. Neben dem steigenden Bedarf der Stahlindustrie in Europa haben darauf sicher auch Produktionskürzungen von Ferrowolfram in Vietnam zusätzlich Einfluss. Exporte von Ferrowolfram aus Vietnam nach Europa spielen in den letzten Jahren eine zunehmende Rolle (METAL BULLETIN 2013 b). Ende 2013 kam es wieder zu einem Preisrückgang bis auf 46,0 US\$/kg im November.

Der Preis für **Ammoniumparawolframat (APT)** liegt seit 1997 vor und verläuft bis Mitte der

2000er Jahre parallel zu dem Wolframkonzentratpreis. Bis Ende 2003 lag er etwa 20 – 30 % über dem Wolframkonzentratpreis. Zwischen 2003 und 2006 hat sich der APT-Preis von 62 auf 260 US\$/mtu WO_3 mehr als vervierfacht. Im Jahr 2005 ist er um über 160 % gestiegen. Nach einem leichten Einbruch im Jahr 2009 stieg der Preis erneut und erreichte mit rund 460 US\$/mtu WO_3 Mitte 2011 Rekordwerte. Gegenüber 2003 hat sich der Jahresdurchschnittspreis für APT im Jahr 2011 fast siebenfacht. 2012 folgte vor dem Hintergrund des Konjunkturrückganges in China erneut ein Preiseinbruch mit Tiefpunkt im Dezember 2012 (298 US\$/mtu WO_3). Seit Anfang 2013 stiegen die Preise wieder steil und reichten im August mit einem Monatsdurchschnittswert von 417 US\$/mtu WO_3 wieder nah an den Rekordwert von 2011 heran (Abb. 3). Grund waren eine verstärkte Nachfrage der nachgelagerten Industrie sowie hohe Konzentratpreise in China (METAL BULLETIN 2013 b). Danach fielen die Preise wieder und erreichten im November 2013 einen Monatsdurchschnittspreis von 379 US\$/mtu WO_3 .

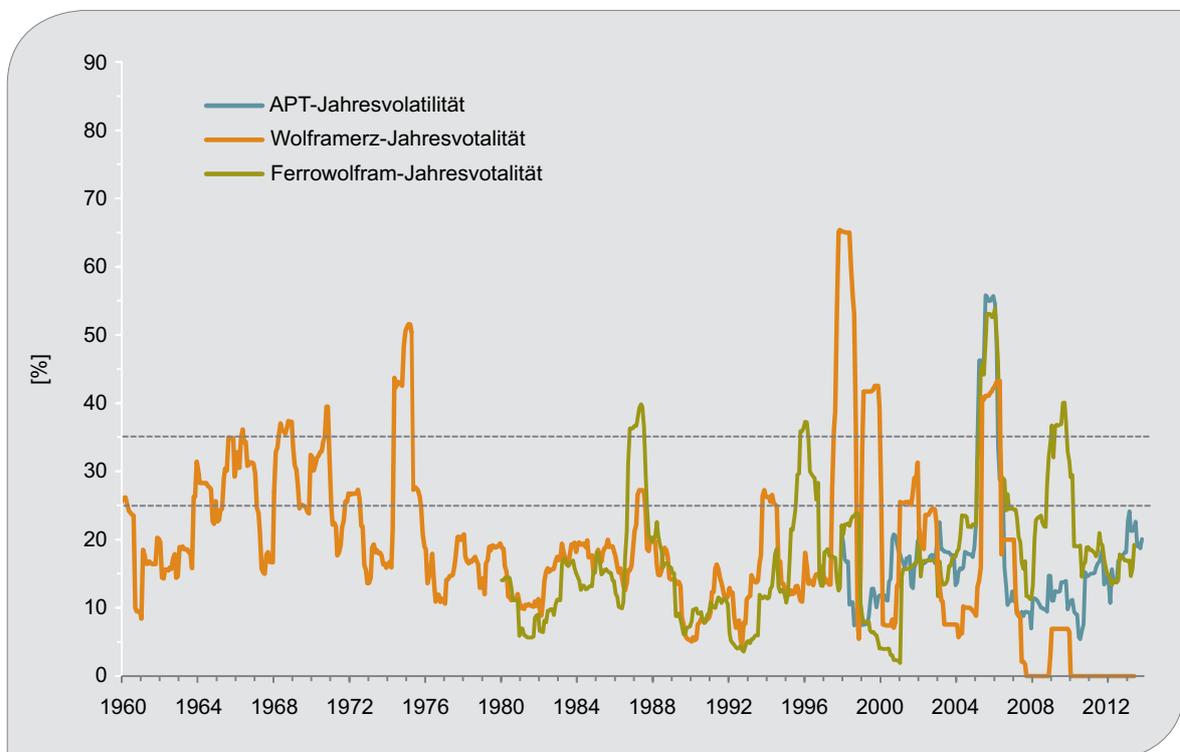


Abb. 5: Historische Jahresvolatilität für die Monatsdurchschnittspreise von Wolframkonzentrat (mind. 65 % WO_3 , CIF), Ferrowolfram (Basis mind. 75 % W-Inh.) und Ammoniumparawolframat (APT, europäischer freier Markt, Herkunftsland China).

Preisvolatilität

Die Volatilität des Konzentratpreises war besonders hoch (> 35 %) Mitte der 1960er bis 1970, in den Jahren 1974/1975, Ende der 1990er (1997 – 1999) und 2005/2006. Zwischen 1976 und 1997 lag die Preisvolatilität mit Ausnahmen 1987 und 1993/1994 meist unter 25 %.

Der Preis für Ferrowolfram (ab 1979) zeigte hohe Volatilitäten 1986/1987, Mitte der 1990er, 2005/2006 sowie 2009.

Der APT-Preis liegt erst seit 1997 vor und war insbesondere 2005 und 2006 mit über 35 % stark volatil. Seitdem lag die Volatilität mit Ausnahmen im Jahr 2011 unter 15 %. Seit Ende 2012 nimmt sie wieder zu und erreichte 2013 wieder Werte über 20 % (Abb. 5).

3.3 Angebot und Nachfrage

3.3.1 Bergwerksförderung

2011 wurden weltweit etwa 74.400 t Wolfram (W-Inh.) durch Bergwerksförderung gewonnen

(Abb. 6 und 7). Größtes Förderland war mit etwa 61.800 t W-Inh. China (ca. 83 % Weltanteil). Allerdings variieren die Angaben zur Bergwerksförderung Chinas, dem seit 1981 wichtigsten Produzenten, je nach Datenquelle stark¹⁾. Die Förderung Chinas konzentrierte sich geografisch auf die Provinzen Jiangxi und Hunan im Süden und Südosten des Landes, auf die über 75 % der Produktionsquoten für die primäre Bergwerksförderung von Wolfram entfallen. Das wichtigste chinesische Unternehmen im Wolframbergbau ist die China Minmetals Group Co. Ltd., die eine Mehrheitsbeteiligung an der Hunan Non-Ferrous Metal Holding Group Co. Ltd. und einer großen Anzahl weiterer Wolframunternehmen hält.

Weltweit zweitgrößtes Förderland im Jahr 2011 war die Russische Föderation mit rund 3.400 t W-Inh. (4,5 % der Weltproduktion), gefolgt von Kanada mit fast 2.000 t W-Inh. (2,6 %). Vietnam ist mit geschätzten 1.600 t W-Inh. (2,2 %) viertgrößtes Förderland. In Tabelle 1 ist die Bergwerksförderung nach Ländern für die Jahre 2000 und 2007 – 2011 angegeben. Weiterhin för-

¹⁾ Chinas Bureau of Statistics gibt die Bergwerksförderung für 2011 mit umgerechnet 69.950 t W-Inh. an, die Angaben der China Nonferrous Industry Association (CNIA) liegen bei 61.800 t W-Inh.

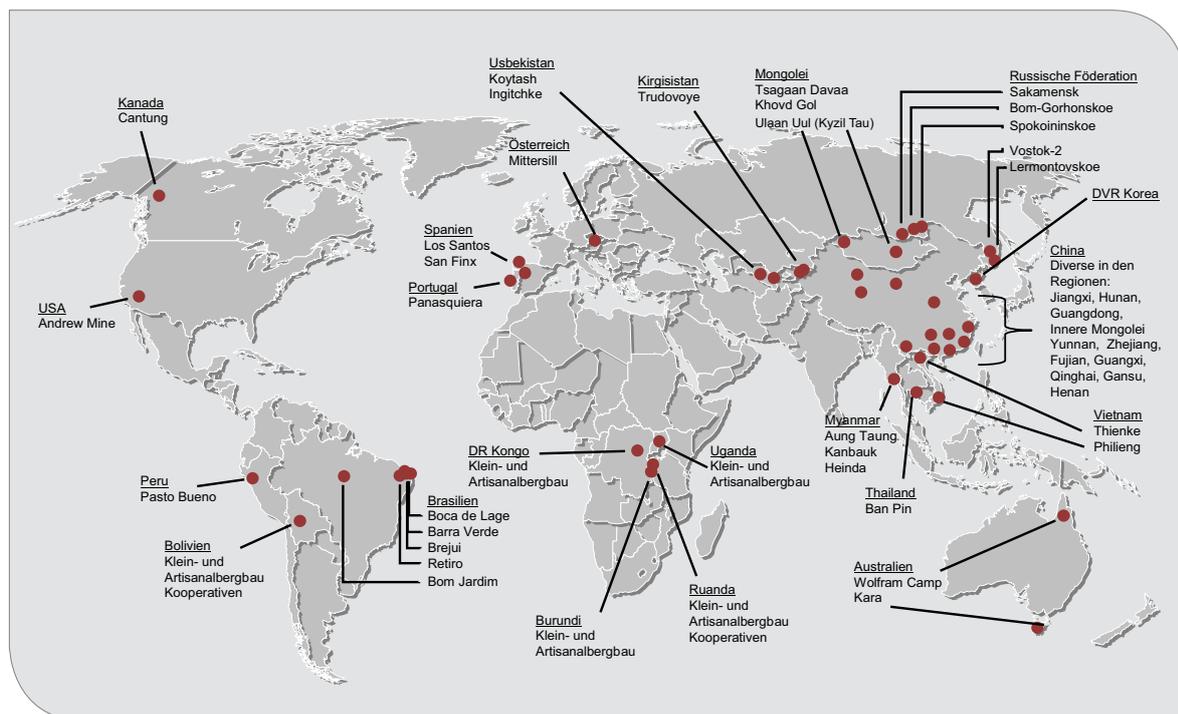


Abb. 6: Verteilung der Bergwerke mit Förderung von Wolfram 2011.

dem die USA (Fördermenge nicht veröffentlicht) und vermutlich die Türkei, Nigeria und Mexiko Wolfram erz, verlässliche Zahlen für eine Abschätzung der Mengen stehen allerdings nicht zur Verfügung (SHEDD 2013a).

Von 1960 bis 2011 stieg die weltweite Bergwerksförderung von Wolfram durchschnittlich um etwa 1,7 % pro Jahr (Tab. 2). Sie nahm seit 1960 um 138 % zu (1960: 31.200 t W-Inh.). Der überwiegende Teil dieses Anstiegs ist auf China zurückzuführen, dessen Bergwerksförderung durchschnittlich um etwa 3,5 % pro Jahr stieg. Bedeutende Wachstumsphasen hatte der Wolframbergbau in China zwischen 1980 und 1991 sowie zwischen 1999 und 2011 mit im Schnitt 7,1 % bzw. 9,8 % jährlichem Zuwachs. Während China die Förderung von Wolfram seit den 1980er Jahren

massiv ausgebaut hat, verloren andere bis dahin wichtige Förderländer wie z. B. die USA, die Republik Korea und Australien zunehmend an Bedeutung (Abb. 8). Der Anteil Chinas lag 1960 mit 10.750 t W-Inh. bei 34 % der Gesamtförderung. Weitere wichtige Bergbauländer waren 1960 die UdSSR (4.530 t W-Inh., 15 %), die USA (3.160 t W-Inh., 10 %), die Rep. Korea (2.730 t W-Inh., 8,7 %), die DVR Korea (2.374 t W-Inh., 7,6 %), Portugal (1.390 t W-Inh., 4,4 %), Bolivien (1.020 t W-Inh., 3,3 %), Australien (896 t W-Inh., 2,9 %), Brasilien (806 t W-Inh., 2,6 %) und Japan (467 t W-Inh., 1,5 %).

Der Zeitraum von 1960 bis 1980 war insgesamt von steigendem Wolframbergbau geprägt. Die weltweite Bergwerksförderung wuchs durchschnittlich um etwa 2,5 % pro Jahr.

Tab. 1: Bergwerksförderung von Wolfram.

Bergwerksförderung [t W-Inhalt]							
Jahre	2000	2007	2008	2009	2010	2011	Weltanteil 2011 [%]
China	23.453	41.000	50.000	51.000	59.000	61.800	83,0
Russ. Föderation	2.679	3.145	3.002	2.712	2.664	3.378	4,5
Kanada	0	2.305	2.277	1.964	420	1.967	2,6
Vietnam ¹⁾	0	0	0	725	1.150	1.635	2,2
Bolivien	393	1.107	1.148	1.023	1.204	1.124	1,5
Portugal	743	846	982	823	799	819	1,1
Österreich	1.421	1.117	1.122	887	977	709	1,0
Ruanda	144	1.412	1.037	690	630	620	0,8
Peru	0	366	456	502	571	439	0,6
Spanien	0	0	153	224	239	425	0,6
Usbekistan	250	300	300	300	300	300	0,4
Brasilien	18	537	408	192	166	300	0,4
Thailand	54	477	617	274	481	229	0,3
Burundi	0	144	222	132	134	200	0,3
Myanmar	74	183	136	87	163	130	0,2
Korea, DVR	500	230	270	100	110	110	0,1
Kirgisistan	100	100	100	100	100	100	0,1
Mongolei ²⁾	52	132	77	21	11	88	0,1
Kongo, DR	n. v.	621	372	190	40	19	0,03
Australien	0	7	28	33	16	15	0,02
Uganda	0,1	86	48	7	44	10	0,01
Welt	29.881	54.115	62.755	61.986	69.219	74.417	

n. v. = nicht verfügbar, ¹⁾ Angaben für Vietnam nach ITIA (2012), ²⁾ Quelle: Mineral Resources Authority of Mongolia (MRAM), die chinesischen Importe von Wolframkonzentrat aus der Mongolei im Jahr 2011 lassen eine deutlich höhere Förderung vermuten.

Von 1980 bis 1991 stagnierte bzw. sank das weltweite durchschnittliche Wachstum der Wolframbergwerksförderung um 0,3 % pro Jahr, da in den meisten westlichen Ländern die Bergwerksförderung zum Teil drastisch zurückging. Die Förderung in China stieg jedoch in

diesem Zeitraum im Jahresdurchschnitt um 7,1 %. China verdoppelte in diesen zwölf Jahren die Förderung von 15.000 t W-Inh. im Jahr 1980 auf 31.950 t W-Inh. im Jahr 1991. Der weltweite Marktanteil Chinas an der Wolframförderung stieg von 29 % auf 64 %.

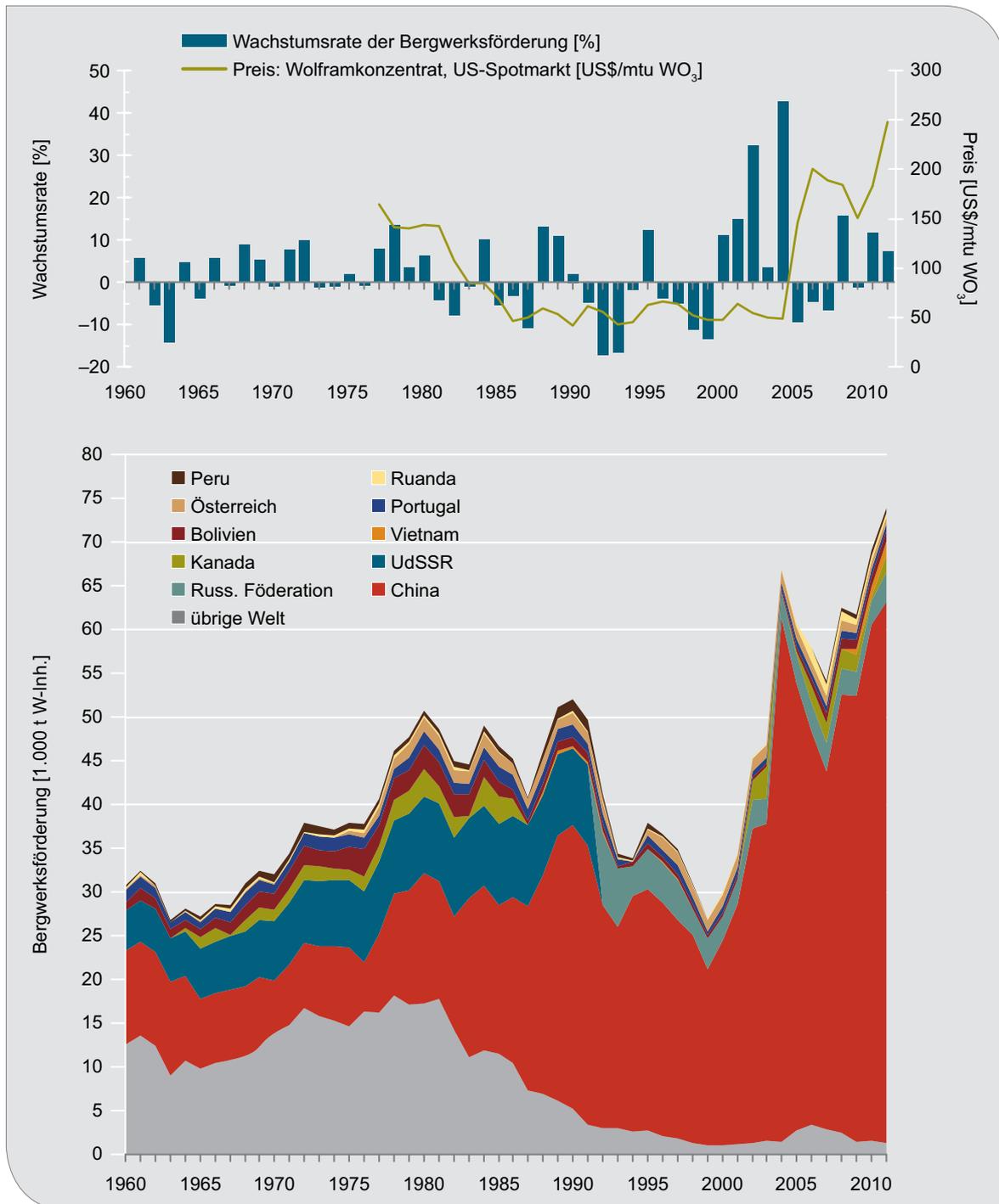


Abb. 7: Entwicklung der Bergwerksförderung von Wolfram zwischen 1960 und 2011 und der Jahresdurchschnittspreis für Wolframkonzentrat (Datenquellen: BGR 2013, ITIA 2012, USGS versch. Jahre).

Tab. 2: Jährliche Wachstumsraten der Weltbergwerksförderung für ausgewählte Zeitintervalle seit 1960.

Wachstumsrate [%]							
Zeitraum:	1960–2011	1960–1980	1980–1991	1991–1999	1999–2011	1995–2011	2001–2011
China	3,5	1,7	7,1	-5,6	9,8	5,2	8,4
Russ. Föderation	-	-	-	-11,6 ¹⁾	-0,3	-1,9	1,5
Kanada	3,6 ²⁾	14,2 ³⁾	-	-	-	-	-1,7 ⁴⁾
Vietnam	-	-	-	-	-	24,4	-
Bolivien	0,2	5,0	-8,2	-13,5	10,6	3,4	7,8
Portugal	-1,0	0,6	-4,3	-9,6	5,5	-0,4	1,6
Österreich	3,8	14,2	-1,2	0,2	-5,2	-0,3	-6,8
Ruanda	2,1	2,0	-5,4	-13,7	22,6	17,5	15,9
Peru	1,3	4,7	7,1	-	-	-3,1	-
UdSSR	-	3,3	0,6	-	-	-	-
übrige Welt	-4,3	1,6	-13,8	-13,6	3,1	-3,8	2,7
Welt	1,7	2,5	-0,3	-7,4	8,8	4,3	8,0

¹⁾ gilt für den Zeitraum 1992–1999, ²⁾ gilt für den Zeitraum 1964–2011, ³⁾ gilt für den Zeitraum 1964–1980,

⁴⁾ gilt für den Zeitraum 2002–2011

- = keine Wachstumsraten für den Bereich bestimmbar

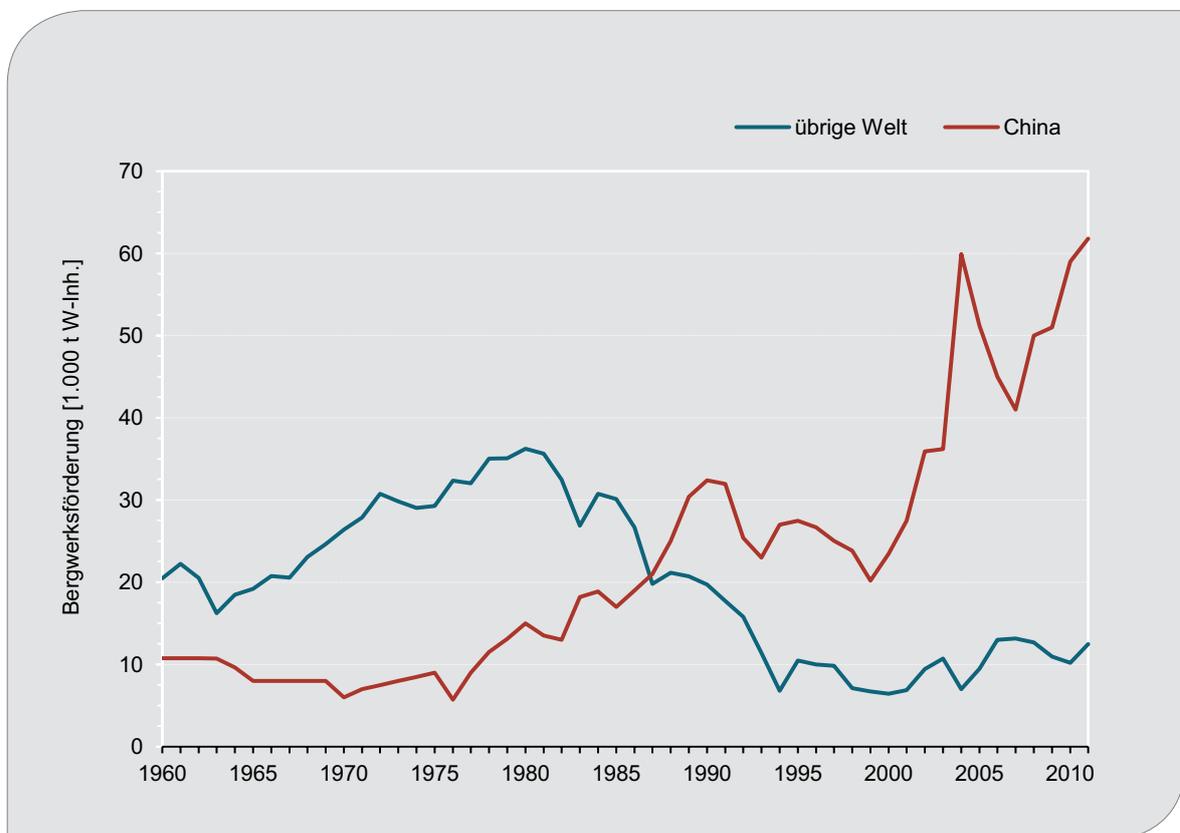


Abb. 8: Vergleich der Entwicklung der Bergwerksförderung von Wolfram für China und der übrigen Welt zwischen 1960 und 2011 (Datenquellen: BGR 2013, ITIA 2012).

Zwischen 1991 und 1999 sank die Weltbergwerksförderung um durchschnittlich 7,4 % pro Jahr (Tab. 2). Die Jahresproduktion lag 1999 mit etwa 26.900 t W-Inh. bei nur 54 % der Fördermenge von 1991 (49.650 t W-Inh.). Insbesondere in der Russischen Föderation, Peru, Bolivien, Portugal, Republik Korea, Kasachstan und Japan ging die Produktion deutlich zurück oder wurde ganz eingestellt. Die chinesische Produktion nahm im betreffenden Zeitraum hingegen nur um ca. 5,6 % von 31.950 auf 20.200 t W-Inh. ab. Damit hatte China 1999 einen Marktanteil von ca. 75 % (1991: 64 %) an der globalen Primärproduktion.

In den letzten zehn Jahren (2001 – 2011) hat sich die weltweite Wolframförderung mehr als verdoppelt und stieg im Schnitt um 8 % pro Jahr. Die Förderung Chinas wuchs in diesem Zeitraum im Schnitt um 8,4 % jährlich, wobei es 2004 eine deutliche Förderspitze und 2007 ein Fördertief gab. Seit 2001 schwankt der Anteil Chinas an der Weltbergwerksförderung zwischen 76 % und 90 %. Weitere wichtige Bergbauländer waren 2001 die Russische Föderation (2.900 t W-Inh.), Österreich (1.377 t W-Inh.), Portugal (698 t W-Inh.) und Bolivien (532 t W-Inh.). Länder, die Ende der 1990er Jahre die Bergwerksförderung eingestellt oder stark zurückgefahren hatten, steigern insbesondere seit Mitte

der 2000er Jahre erneut ihre Förderung. So gewinnen Kanada, Vietnam, Bolivien, Portugal, Peru, Spanien, Brasilien und Thailand zunehmend an Bedeutung. In Österreich wurde hingegen die Förderung zurückgefahren. Hintergrund für das zunehmende Wachstum der Bergwerksförderung außerhalb Chinas sind die ab 2002 stark gestiegenen Wolframpreise und auch die zunehmenden Wolframkonzentratimporte Chinas. Sie lagen im Jahr 2011 bei 5.100 t W-Inh. (ITIA 2012).

3.3.2 Weiterverarbeitende Produktion

Die Weiterverarbeitung der Konzentrate erfolgt überwiegend chemisch zu Ammoniumparawolframat (APT) und früher Wolframsäure (H_2WO_4) sowie untergeordnet metallurgisch zu Ferrowolfram. APT und Wolframsäure sind die Ausgangsstoffe für die Herstellung von Wolframmetallpulver, Wolframoxiden und -trioxiden sowie Wolframkarbiden (s. Kap. 2.2 Wertschöpfungskette). Verlässliche Informationen zur Produktion dieser Zwischenprodukte liegen nicht vor. China ist nicht nur größtes Bergbauland für Wolfram, sondern mit jährlich etwa 60.000 – 70.000 t zwischen 2010 und 2012 auch größter APT-Produzent. AIHUA & BINGXIN (2010) geben für China für den Zeitraum von 2005 bis

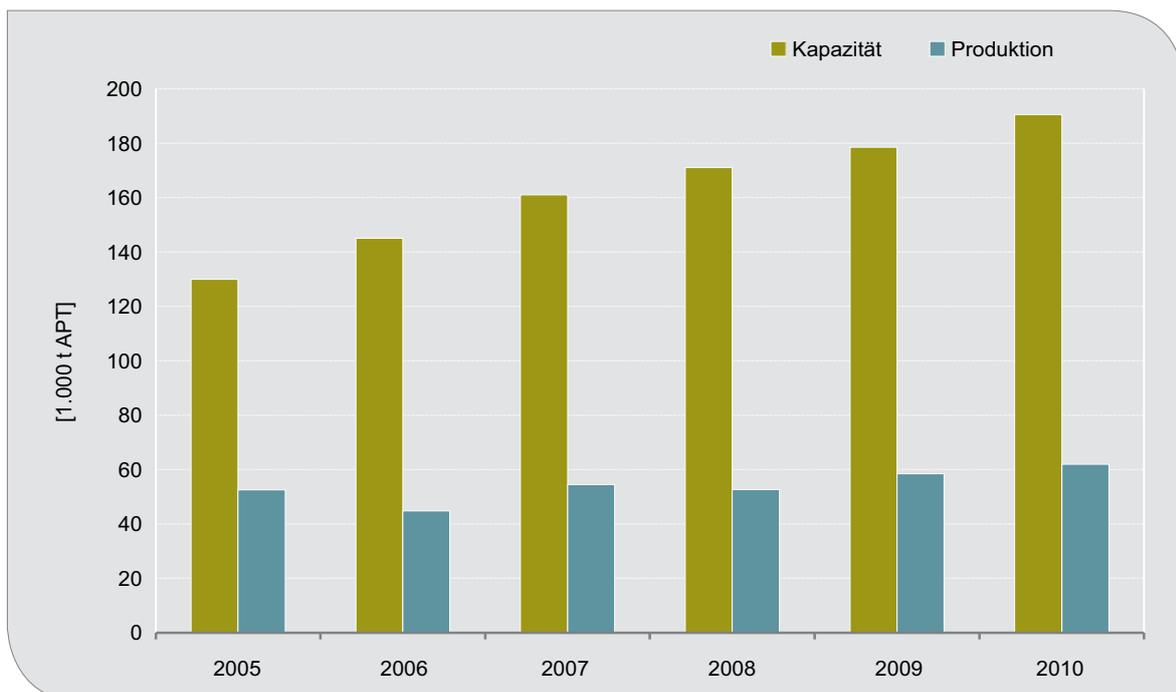


Abb. 9: Chinas APT-Produktion und -Kapazität (nach AIHUA & BINGXIN 2010).

2010 eine APT-Jahresproduktion zwischen etwa 46.000 t (32.300 t W-Inh., Jahr 2006) bis rund 62.000 t (43.800 t W-Inh., Jahr 2010) an, während gleichzeitig die Kapazität der APT-Produktion seit 2005 von rund 130.000 t auf etwa 190.000 t APT/Jahr gestiegen ist (Abb. 9). Die Kapazitätsauslastung der APT-Hersteller liegt in China demnach bei unter 40 %. 2011 wurden 73.200 t APT (51.547 t W-Inh.) und 2012 61.600 t APT (43.379 t W-Inh.) produziert (freundl. Mitteilung Information Center of Ministry of Land and Resources, ICMLR, China). Im Jahr 2000 lag die APT-Produktion in China noch bei etwa 30.000 t (JIYUN 2011). In der Herstellung von Zwischenprodukten und Produkten mit geringer Wertschöpfung besteht in China eine hohe Überkapazität. Diese Überproduktion führte direkt zu einem übermäßigen Export.

In der Russischen Föderation werden APT, Wolframoxide und Wolframanhydrid von der Wolfram Company CJSC und der Kirovgrad Hard Alloy Plant produziert. 2011 waren es zusammen etwa 2.000 – 2.500 t (1.600 – 2.000 t W-Inh.). Die APT/Oxid-Kapazität wird mit 9.500 t angegeben (ITIA 2012) (Tab. 3).

Neben China und der Russischen Föderation produzieren weitere Länder APT aus Erz und Konzentrat: Deutschland (H.C. Starck), Österreich (Wolfram Bergbau und Hütten AG), USA (u. a. Allegheny Technologies Inc, Global Tungsten & Powders Corp, Tundra Composites LLC), Vietnam (Tejing Tungsten), Japan (u. a. Japan New Metals).

Die Produktionsmengen sind jedoch gemessen an China vergleichsweise gering bzw. nicht bekannt (s. auch Tab. 9).

Die Produktion von Ferrowolfram ist schwer zu erfassen, da dieses bei der metallurgischen Verarbeitung hergestellt und teils direkt weiterverarbeitet wird. Die Ferrowolframproduktion liegt nur für China vor und lag laut JIYUN (2011) in den Jahren 2000 bis 2008 zwischen 10.000 t und 12.000 t pro Jahr. Im Jahr 2009 gab es mit einer Jahresproduktion von nur 5.500 t FeW (4.235 t W-Inh.) einen starken Einbruch; 2010 und 2011 stieg die Produktion Chinas auf 7.300 bzw. 8.100 t FeW (5.620 bzw. 6.240 t W-Inh.) und fiel 2012 mit 4.900 t FeW (3.770 t W-Inh.) wieder stark (freundl. Mitteilung ICMLR). Ein weiterer wichtiger Ferrowolframproduzent ist Vietnam.

Die anderen Wolframzwischenprodukte werden aus APT und anderen Zwischenprodukten (s. Kap. Wertschöpfungskette) sowie aus Sekundärmaterial gewonnen. Viele dieser Produzenten beziehen hierzu APT oder Wolframoxide aus China. In China wurden 2012 etwa 34.200 t Wolframpulver und 50.300 t Wolframoxide (etwa 39.888 t W-Inh.) und 2010 rund 21.000 t Wolframkarbid (19.740 t W-Inh.) produziert (Tab. 3).

Durch die Verlagerung der Erzeugung der wichtigsten Zwischenprodukte nach China ist es zu einer angespannten Versorgungslage bei Konzentraten in den Industrieländern gekommen.

Tab. 3: Erzeugung von Wolframzwischenprodukten in China und der Russischen Föderation im Zeitraum 2005 bis 2012.

Land	Produkte	Wolframzwischenprodukte [t W-Inhalt]							
		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
China	APT	36.478 ²⁾	32.323 ²⁾	38.590 ²⁾	35.914 ³⁾	40.668 ²⁾	43.836 ²⁾	51.547 ⁴⁾	43.379 ⁴⁾
	Wolframpulver	20.600 ²⁾	20.200 ⁴⁾	21.900 ⁴⁾	24.100 ²⁾	27.000 ⁴⁾	36.000 ⁴⁾	38.500 ⁴⁾	34.200 ⁴⁾
	Wolframkarbid	14.194 ²⁾	13.630 ²⁾	15.040 ²⁾	15.510 ²⁾	15.510 ²⁾	19.740 ²⁾	k. A.	k. A.
	Ferrowolfram	8.547 ²⁾	8.864 ⁴⁾	9.240 ⁴⁾	8.470 ⁴⁾	4.235 ⁴⁾	5.620 ⁴⁾	6.237 ⁴⁾	3.773 ⁴⁾
	Wolframoxid	k. A.	31.641 ⁴⁾	36.637 ⁴⁾	33.703 ⁴⁾	36.399 ⁴⁾	43.615 ⁴⁾	46.549 ⁴⁾	39.888 ⁴⁾
Russische Föderation	APT + Anhydride + Oxide	3.251 ²⁾	3.370 ²⁾	3.172 ²⁾	2.300 ²⁾	317 ²⁾	1.586 ²⁾	1.880 ¹⁾	k. A.

¹⁾ geschätzt nach Angaben von ITIA (2012), ²⁾ nach Angaben von ROSKILL (2011), ³⁾ aus JIYUN (2011),

⁴⁾ nach Angaben des chinesischen Information Center of Ministry of Land and Resources (ICMLR freundl. Mitteilung)

k. A. = keine Angaben

3.3.3 Lagerhaltung

Japan, China, die USA und die Russische Föderation betreiben staatliche Programme zur Vorratshaltung für Wolfram. In der Vergangenheit hat die Primärproduktion nicht ausgereicht, die Nachfrage zu bedienen und wurde durch Verkäufe aus diesen Beständen ergänzt.

Die größten Lagerbestände wurden in der ehemaligen Sowjetunion angelegt und Verkäufe aus dem staatlichen Lager der Russischen Föderation drückten in den 1990er und den frühen 2000er Jahren die Preise. Nach dem Zerfall der ehemaligen Sowjetunion wurden signifikante Mengen aus den Beständen zu niedrigen Preisen verkauft. Mitte der 1990er Jahre lagen die Verkäufe aus den russischen Lagerbeständen bei etwa 8.000 – 10.000 t Wolframkonzentrat pro Jahr. Wolframkonzentrate aus den staatlichen Lagerbeständen waren hauptsächlich für den Export bestimmt. Seit Anfang der 2000er Jahre ist das Angebot aus den russischen Lagerbeständen gesunken und inzwischen sind diese vermutlich weitestgehend erschöpft. Es gibt keine Berichte, dass die Bestände aufgefüllt wurden und es ist wahrscheinlich,

dass die Ausfuhren jetzt aus der laufenden Produktion stammen (ROSKILL 2011). Tatsächlich halten sich seit 2001 die Gesamtproduktion und der gesamte Export von Wolframkonzentraten in der Russischen Föderation nahezu die Waage.

Wesentliche Lagerbestände von Wolframkonzentrat und untergeordnet von Wolframkarbid, Wolframpulver und Ferrowolfram, werden von der US-Regierung gehalten. Die USA hat 1939 mit dem strategischen Aufbau der Wolframlagerbestände begonnen. Zuständig ist die Defense Logistics Agency (DLA) (früher Defense National Stockpile Center). Seit den 1960er Jahren bis 1989 wurde von der US-Regierung Wolfram veräußert. Meist lagen die Jahresverkäufe zwischen 250 bis 3.000 t W-Inh., 1969 – 1971 waren es insgesamt sogar 24.500 t W-Inh. Von 1990 – 1999 gab es keine Verkäufe. 1999 lagen die Bestände bei 37.300 t Wolfram in Form von Konzentrat (34.600 t W-Inh.), Wolframpulver (861 t W-Inh.), Wolframkarbidpulver (922 t W-Inh.) und Ferrowolfram (918 t W-Inh.). Im Rahmen einer strategischen Überprüfung wurde dieses Material als über den Bedarf hinausgehend eingestuft und seit Juni 1999 wieder allmählich in den Markt verkauft (Abb. 10).

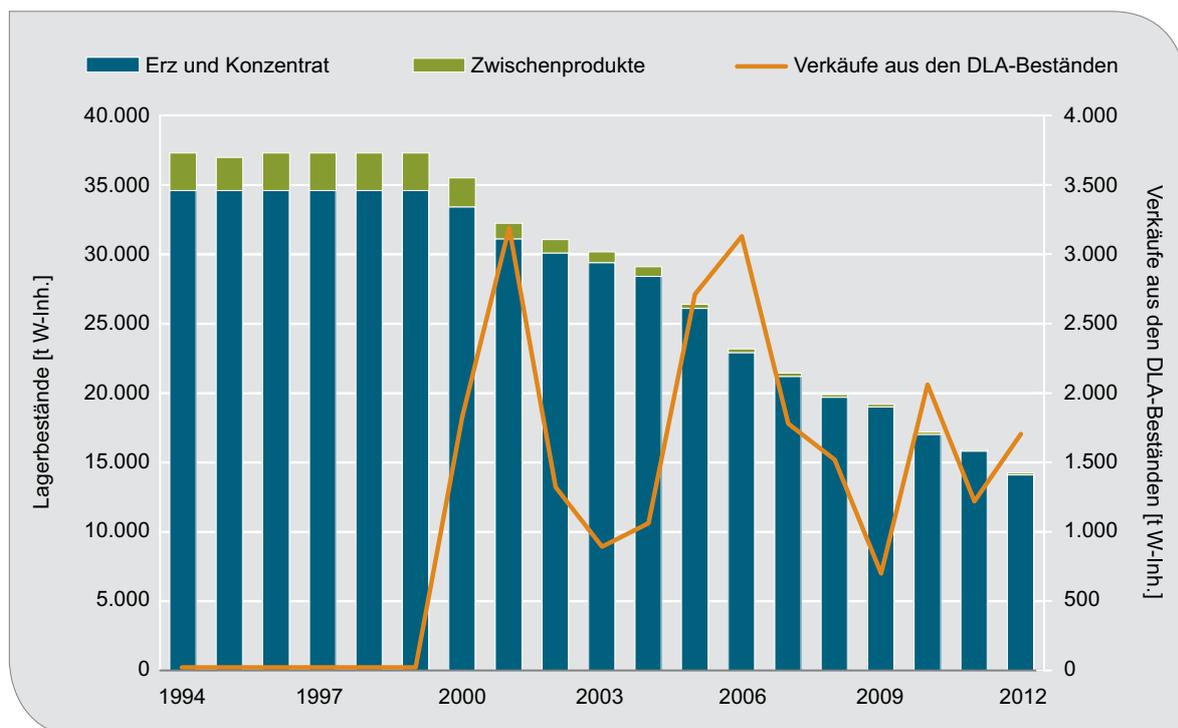


Abb. 10: DLA-Wolframlager der USA zwischen 1994 und 2012
(Datenquellen: USGS 2013a, 2013b, SHEDD 2013b).

Die Kontrolle erfolgt durch jährliche Materialpläne (Annual Materials Plan, AMP). Ende 2011 lagen die Bestände bei 15.900 t W-Inh. (Abb. 10), davon 15.800 t W-Inh. in Form von Erzen und Konzentraten und 125 t W-Inh. als Wolframpulver. Der AMP sah für das Geschäftsjahr 2011 einen Verkauf von bis zu 3.766 t W-Inh. vor (3.630 t W-Inh. in Form von Erzen und Konzentraten und 136 t W-Inh. aus Wolframpulver). Verkauft wurden in diesem Geschäftsjahr tatsächlich 1.180 t W-Inh. in Erz und Konzentrat und 11 t W-Inh. in Wolframpulver (SHEDD 2013a).

Die Japanische Oil, Gas and Metals National Corporation (JOGMEC) verwaltet nationale Vorräte für sieben Metalle, darunter auch Wolfram, die einem Normverbrauch in Japan von 42 Tagen entsprechen. Allerdings sind detaillierte Vorratsmengen nicht verfügbar. JOGMEC ist ebenfalls ermächtigt, Lagerbestände, falls nötig, aufzubauen oder zu verkaufen.

Das chinesische State Reserve Bureau plant laut einer Meldung von Metal Pages (DINIZ 2013) den Aufbau staatlicher Lagerbestände von Wolframkonzentrat und will mit einer Anfangsmenge von 10.000 Tonnen die Bevorratung beginnen. Der Ankauf soll von Chinas größtem Wolframproduzenten, der China Minmetals, durchgeführt werden und entspricht etwa einer chinesischen Monatsförderung von Wolframkonzentrat.

3.3.4 Recycling

Im Gegensatz zu statistischen Daten über Wolframkonzentrate sind Daten über Wolframschrotte vergleichsweise selten und unzuverlässig. Für das weltweite Wolframangebot spielt Recycling eine bedeutende Rolle. Wolframschrott ist wegen seines hohen Gehalts an Wolfram (40 – 95 % WO_3) ein wertvoller Rohstoff. Bedingt durch den hohen Wolframpreis ist der Schrottrücklauf bei Wolfram vergleichsweise hoch. Die Internationale Tungsten Industry Association (ITIA 2012) schätzt, dass 30 – 40 % der gesamten Wolframversorgung auf Recycling basiert, wobei kurzfristige Schwankungen als Folge der vorherrschenden wirtschaftlichen Situation enorm sein können. 10 % stammen dabei aus Produktionsabfällen („direct scrap“ oder Prozessschrott) (ITIA 2009). Die UNEP (2011) schätzt den Sekundäranteil an der gesamten Metallproduktion (Recyc-

led Content, RC) auf > 25 – 50 % und den Anteil des Altschrotts am Gesamtschrott (Old Scrap Ratio, OSR) auf > 50 %. Entsprechend hoch ist die Recyclingrate von Schrott aus Altprodukten (End of Life-Recycling Rate), die von der UNEP (2011) auf > 10 – 25 % geschätzt wird.

Der Recyclinganteil von Wolfram in HSS-Stahl oder Hartmetallen ist hoch. Hingegen werden Anwendungen wie Glühdrähte (mit einem durchschnittlichen Ringgewicht von < 30 mg nicht wirtschaftlich zu recyceln), Schweiß-Elektroden und Wolframchemikalien kaum recycelt (ITIA 2009).

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, wolframhaltige Materialien zu recyceln. Sie reichen von der Wiederaufbereitung über chemisches Recycling und nachfolgender APT-Produktion bis zur direkten Aufbereitung am Ende der Wertschöpfungskette, wie zum Beispiel die Rückgewinnung aus Hartmetallschrott und direkter Nutzung des wiedergewonnenen Materials in der Hartmetallproduktion oder bei der Stahlerzeugung, in deren Verlauf Wolframschrott direkt im Schmelzprozess eingesetzt wird. Eine typische Schmelze für HSS-Stahl enthält z. B. 60 bis 70 % Schrott (inklusive des intern erzeugten Prozess-Schrotts) (ITIA 2013). Der größte Teil des Wolframschrotts wird aber zur Herstellung von APT genutzt.

Die Wirtschaftslage hat einen starken Einfluss auf die Verfügbarkeit von Schrott und die Attraktivität seiner Nutzung. Eine niedrige Produktion während einer schlechten Wirtschaftslage führt zu einer geringen Verfügbarkeit von Schrott nach einem solchen Zeitraum. In Zeiten schlechter Konjunktur wird für die Produktion der Wolframzwischenprodukte vergleichsweise viel vorrätiger (gelagerter) Schrott verwendet, um Liquiditäten zu sparen. Hohe Preise für Primärrohstoffe, wie im Jahr 2011, machen die Verwendung von Schrott attraktiver und steigern Initiativen für die Schrottsammlung. Beide Effekte finden sich in den Statistiken der ITIA (2012), die auf Daten von europäischen, japanischen und US-Herstellern zu ihrer APT-Produktion basieren: 2008 (vor der Krise) lag der Einsatz von Schrott in der APT-Produktion bei 70 %, 2009 (Krise) stieg die Zahl auf 81 %, im Jahr 2010 (nach der Krise, niedrige Schrottverfügbarkeit) fiel der Einsatz auf 69 % und erhöhte sich 2011 durch die starke Zunahme der primären Rohstoffpreise auf 92 % (ITIA 2012).

Da keine verlässlichen Zahlen über den Schrottmarkt verfügbar sind, ist eine genaue Erfassung des Angebots und des Bedarfs von Alt- und Abfallmaterial aus Wolfram nicht möglich und kann nur näherungsweise abgeleitet werden. Der Recyclinganteil am Wolframangebot ist regional sehr unterschiedlich, was vor allem an der Verfügbarkeit von Wolframschrott liegt. In China und Japan wird er im Durchschnitt auf etwa 10 – 25 % geschätzt, in der EU und in den USA auf ca. 30 – 50 %.

Nach Schätzungen der ITIA (2012) standen dem Markt im Jahr 2011 zusätzlich zur Bergwerkförderung etwa 23.900 – 31.800 t Wolfram aus Recycling zur Verfügung (2010: 21.200 – 28.300 t W-Inh.). In der Region Europa wurden 2011 vermutlich um die 10.000 t W-Inh. recycelt, in der USA 9.560 t W-Inh. (2010: 5.880 t W-Inh.), in Japan etwa 1.650 t W-Inh. und für Russland wird der Recyclinggehalt auf 900 t W-Inh. geschätzt (ITIA 2012, SHEDD 2013a). Für China wird angenommen, dass 2011 etwa 4.800 t W-Inh. aus Schrott im Land verbraucht wurden (ITIA 2012), hinzu kommt noch der Schrottegehalt der in exportierten Produkten eingesetzt wurde. Im Jahr 2010 wurden

in China etwa 9.000 t W-Inh. aus recycelten Material gewonnen (JIYUN 2011).

Die Datenlage über den Einsatz von Wolframschrott ist für die USA vergleichsweise gut. Im Jahr 2011 wurden in der USA etwa 53 % (9.560 t W-Inh.) der Nachfrage aus Schrott bedient (SHEDD 2013a). 2010 waren es hingegen nur 38 % (5.880 t W-Inh.) und zwischen 2004 und 2008 lag der Recyclinganteil an der Nachfrage zwischen 31 und 35 % (zwischen 4.000 und 4.790 t W-Inh., 2009: 3.550 t W-Inh.) (USGS 2013a). Historisch gesehen war der Recyclinganteil in den USA schon immer hoch.

3.3.5 Nachfrage

Die ITIA (2012) schätzt die Nachfrage nach primärem Wolfram für das Jahr 2011 auf insgesamt 79.600 t W-Inh. Gegenüber 2010 (70.750 t W-Inh.) entspricht dies einem Zuwachs von fast 12,5 %. Gestiegen ist die Nachfrage vor allem in China (Abb. 11). Die tatsächliche Wolframnachfrage, einschließlich Wolfram aus Recycling, ist sehr viel schwieriger zu beurteilen, da es durch die

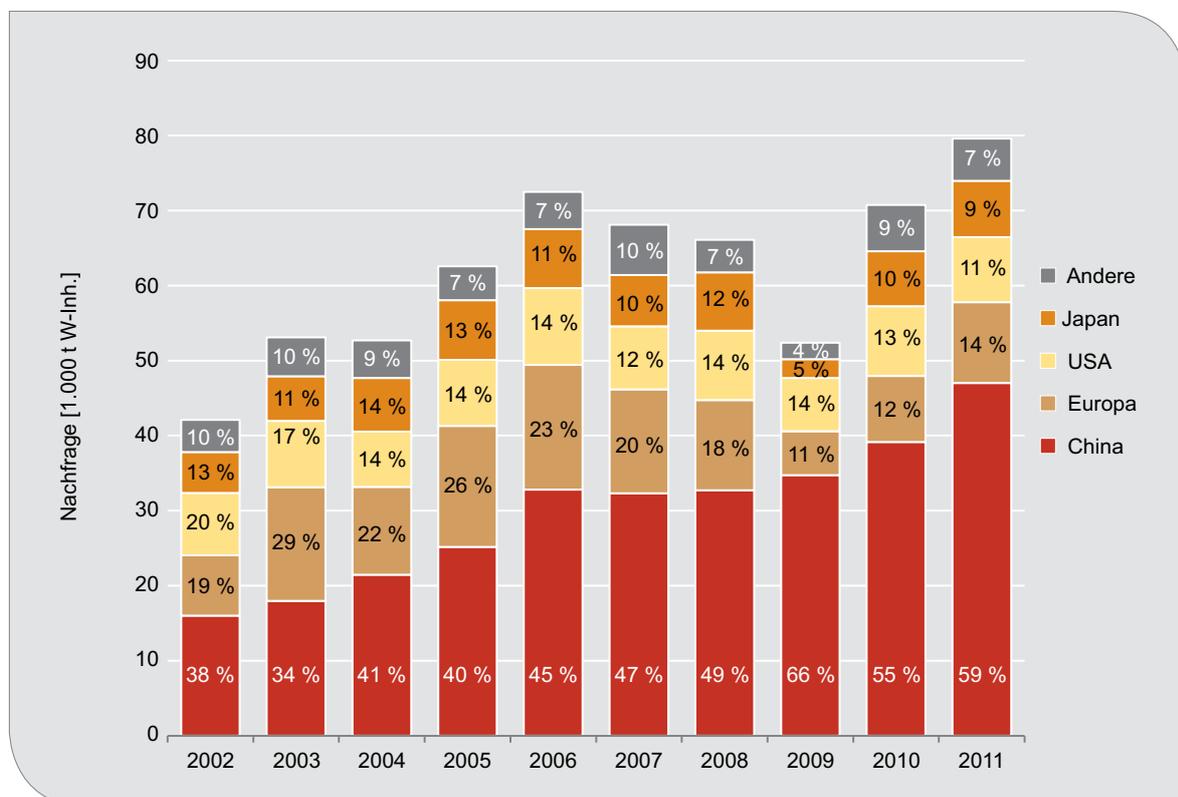


Abb. 11: Nachfrage nach Wolfram in Erz, Konzentrat und Zwischenprodukten (Datenquellen: ITIA 2012, ROSKILL 2011).

unterschiedlichen Wolframgehalte im Schrott und die verschiedenen Recyclingmöglichkeiten von Wolfram schwer ist, dessen Menge zu erfassen. Inklusiv Recyclinganteil schätzt die ITIA (2012) den Bedarf für 2011 auf 103.500 bis 111.500 t W-Inh.

Nach Schätzungen der ITIA (2012) ist der Gesamtverbrauch von primärem Wolfram zwischen 1989 und 2011 von etwa 51.380 t W-Inh. um ca. 55 % auf 79.600 t W-Inh. gestiegen, was einer durchschnittlichen jährlichen Wachstumsrate von 2 % entspricht (Abb. 12).

Die globale Wirtschaftskrise führte 2009 zu einem geringeren Verbrauch (52.400 t W-Inh.) insbesondere in Europa, Japan und den USA. Europa hat sich auch 2010 und 2011 noch nicht erholt, während die USA, Japan und der Rest der Welt den Bedarf von 2008 wieder erreicht haben (Abb. 11). Der Bedarf Chinas ist auch 2009 gestiegen (um 6 % von 32.700 im Jahr 2008 auf 34.750 t W-Inh. im Jahr 2009). Besonders hoch war die Nachfrage in China mit 47.000 t W-Inh. im Jahr 2011. Die angegebenen Daten beziehen sich mit Ausnahme von China auf den Verbrauch von Wolfram ohne Sekundärproduktion.

Der Anteil Chinas am globalen Wolframverbrauch betrug 2011 mit etwa 47.000 t W-Inh. 59 %. Er hat sich somit seit dem Jahr 2002 (16.000 t W-Inh.) fast verdreifacht. Als Hintergrund ist das Wachstum der wertsteigernden Industrie im eigenen Land zu nennen. Ein weiterer wichtiger Verbraucher in Asien war Japan mit etwa 7.500 t W-Inh. im Jahr 2011 (9 % Weltanteil). Der Anteil Europas lag 2011 mit 10.800 t bei etwa 14 % des globalen Verbrauchs. Zu den größten Verbrauchern zählte Deutschland. Der Anteil der USA am globalen Verbrauch betrug 2011 mit etwa 8.650 t ca. 11 % (ITIA 2012).

3.3.6 Derzeitige Marktdeckung

Aus der Differenz von Angebot und Nachfrage ergibt sich die Marktdeckung für Wolfram. Das Angebot basiert auf der Bergwerksförderung und der Veränderung der US-amerikanischen Bestände der Defense Logistic Agency (DLA). Die Nachfrage basiert auf den geschätzten Verbrauchsdaten von primärem Wolfram (mit Ausnahme der chinesischen Nachfrage, diese beinhaltet auch Material aus Sekundärproduktion) der ITIA (2012).

Der Verlauf der historischen Marktdeckung zeigt, dass es in den Jahren 1990 – 1993 einen Angebotsüberschuss von Wolfram aus der Bergwerksförderung gab (Abb. 12). Im Jahr 1990 betrug dieser 10.500 t W-Inh. (20 % des Angebots), 1991 13.100 t W-Inh. (26 % des Angebots), 1992 14.160 t W-Inh. (34 % des Angebots) und 1993 4.600 t W-Inh. (13 % des Angebots). Seit dem Jahr 1994 übersteigt die Nachfrage nach Wolfram mit wenigen Ausnahmen (1996, 2002, 2004, 2005, 2009 und 2010) das Angebot. Insbesondere in den Jahren 1997 bis 2001 bestand ein großes Angebotsdefizit mit Spitzenwerten im Jahr 1999, als die Nachfrage um 16.450 t W-Inh. bzw. 61 % höher war als das primäre Angebot aus der Bergwerksförderung und den Verkäufen aus den US-DLA-Beständen. Insbesondere Mitte der 1990er Jahre wurde das primäre Angebot aus den Lagerbeständen der Russischen Föderation deutlich erweitert. Laut ROSKILL (2011) wurden Mitte der 1990er Jahre jährlich etwa 8.000 – 10.000 t Wolframkonzentrat aus den Beständen der Russischen Föderation verkauft. Ein weiterer Grund für das große Defizit von 1998 – 2001 liegt in den unterschiedlichen Daten zur Bergwerksförderung von China. Die für die Kalkulation der Nachfrage von der ITIA (2012) verwendeten Förderzahlen liegen für diesen Zeitraum deutlich über denen von der BGR (2013) verwendeten Angaben der China Nonferrous Industry Association (CNIA) (BGR: 1998: 23.845 t W-Inh., 1999: 20.200 t W-Inh., 2000: 23.453 t W-Inh., 2001: 27.472 t W-Inh.; ITIA: 1998: 29.600 t W-Inh., 1999: 29.800 t W-Inh., 2000: 39.300 t W-Inh., 2001: 47.200 t W-Inh.). Die Jahre 2006 – 2008 waren ebenfalls von einem Angebotsdefizit geprägt. Die Weltwirtschaftskrise führte zu einer abnehmenden Nachfrage, insbesondere 2009 brach die Nachfrage ein, was vorübergehend zu einem Angebotsüberschuss führte. Seit 2010 steigt die Nachfrage nach Wolfram wieder an und führte 2011 erneut zu einem Angebotsdefizit. Allerdings gilt es zu bedenken, dass die weltweite Nachfrage nur für die Primärproduktion ermittelt wurde, die in der Nachfrage enthaltenen Daten zum chinesischen Verbrauch aber auch Sekundärproduktion enthalten (ITIA 2012).

Im Jahr 2011 lag das Angebotsdefizit bei ca. 4.000 t W-Inh. bzw. 5,2 % (Abb. 12). Basierend auf diesen Annahmen ist die Marktdeckung für das Jahr 2011 daher als bedenklich zu bewerten.

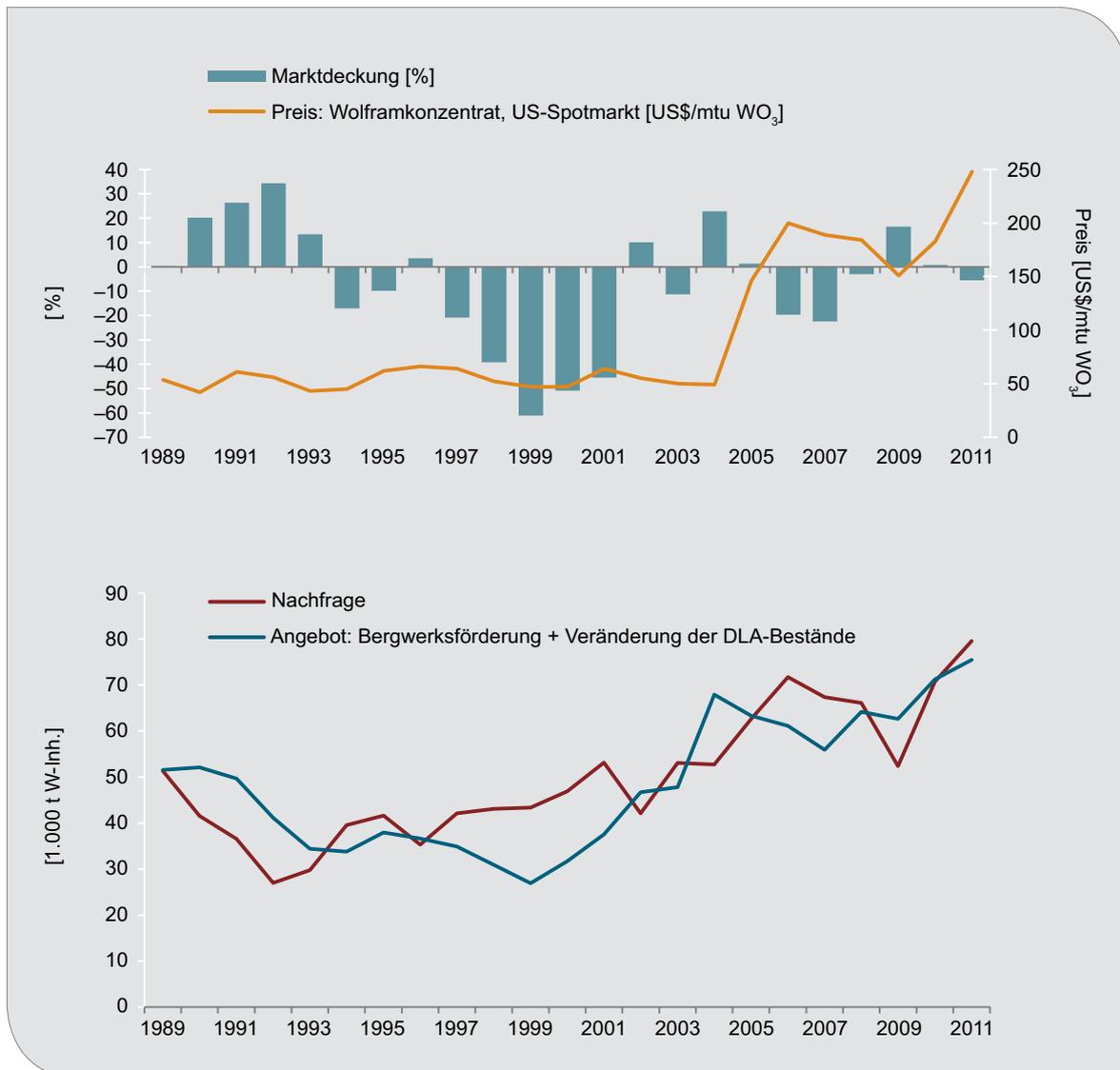


Abb. 12: Angebot und Nachfrage, Marktdeckung: Entwicklung von Angebot (Bergwerksförderung und Veränderung der US-amerikanischen DLA-Bestände) und Verbrauch ab 1989 (Datenquellen: BGR 2013, ITIA 2012, ROSKILL 2011, USGS 2013b). Die Nachfragedaten beinhalten für den chinesischen Verbrauch auch Sekundärproduktion.

3.3.7 Globale Importe und Exporte

Neben Wolframerzen und -konzentraten werden Zwischenprodukte wie Wolframmetall, Wolframpulver, Wolframate (APT, AMT, andere), Wolframsäure, Wolframoxide, Wolframkarbide und Ferrowolfram sowie wolframhaltige Abfälle und Schrotte global gehandelt (Tab. 4).

Die hier dargestellten Handelsdaten basieren auf dem von der Weltzollorganisation definierten Harmonized System (HS, Harmonized Commo-

dity Description and Coding System). Das HS dient der Bezeichnung und Codierung von Waren bzw. Warengruppen mit dem Ziel einer weltweiten einheitlichen Zuordnung. Eine Erweiterung des HS ermöglicht eine länderspezifische Zuordnung einzelner spezieller Warengruppen (GLOBAL TRADE INFORMATION SERVICES 2013). Mithilfe der länderspezifischer Codes können Warenuntergruppen auf Länderebene differenziert und gesondert betrachtet werden (Tab. 4).

Global wurden im Jahr 2011 etwa 26.909 t Wolframkonzentrat und -konzentrat, 1.912 t Rohmetall, 6.574 t Wolframpulver, 9.473 t Wolframate, 15.647 t Wolframoxide und -hydroxide, 14.819 t Wolframkarbid, 7.422 t Ferrowolfram und ca. 15.064 t wolframhaltige Abfälle und Schrotte exportiert.

Demgegenüber stehen weltweite Importe von etwa 28.327 t Wolframkonzentrat und -konzentrat, 1.867 t Rohmetall, 7.290 t Wolframpulver, 9.776 t Wolframate, 14.550 t Wolframoxide und -hydroxide, 16.451 t Wolframkarbid, 7.552 t Ferrowolfram und ca. 12.540 t wolframhaltige Abfälle und Schrotte

(UNITED NATIONS 2013, GLOBAL TRADE INFORMATION SERVICES 2013).

Die Abweichungen der dargestellten Handelsdaten (Import zu Export) (Abb. 13 – Abb. 26) sind auf statistisch nicht bzw. nicht vollständig erfasste sowie nicht veröffentlichte Im- und Exporte einzelner Länder zurückzuführen. Zusätzlich spielen falsch deklarierte Warengruppen sowie Doppelzählungen eine große Rolle. Vor allem bei China und Vietnam kommt es zu solchen Problemen.

Tab. 4: Wolframwarengruppen nach dem Harmonized System (HS) der Weltzollorganisation (WZO) sowie länderspezifische Codes (Bsp. China und EU) (Quelle: GLOBAL TRADE INFORMATION SERVICES 2013).

Form	Handelsname	HS Code (inkl. länderspez. Erweiterung)
Erz & Konzentrat	„Tungsten ores & concentrates“	261100
Wolframpulver	„Tungsten (wolfram) powders“	810110
Wolframrohmetall	„Unwrought tungsten (wolfram)“	810194
Wolframate (Übergruppe) ¹⁾	„Tungstates (wolframate)“	284180xx
APT (Amoniumparawolframat)	„APT“ (Ammonium paratungstate)	28418010 ²⁾
AMT (Amoniummetawolframat)	„AMT“ (Ammonium metatungstate)	28418040 ³⁾
Andere Wolframate	„Other tungstate“	28418090 ⁴⁾
Metallbasen, Oxide, Hydroxide, Peroxide (Übergruppe) ⁵⁾	„Metal bases, oxides, hydroxides, peroxides, n.e.s.“	282590xx
Wolframsäure	„Tungstic (W) acid“	28259011 ⁶⁾
Wolframtrioxid	„Tungsten (W) trioxide“	28259012 ⁷⁾
Andere Wolframoxide & -hydroxide	„Other Tungsten (W) oxides & hydroxides“	28259040 ⁸⁾
Karbide (Übergruppe)	„Carbides“	284990xx
Wolframkarbide	„Tungsten (W) carbide“	28499030 ⁹⁾
Ferrowolfram	„Ferrotungsten & ferro-silico-tungsten, in granular/powder form“	720280
wolframhaltige Abfälle & Schrotte	„Tungsten (wolfram) waste & scrap“	810197

¹⁾ „APT“, „AMT“ und „Andere Wolframate“ werden in der weiteren Betrachtung als „Wolframate“ zusammengefasst.

²⁾ Bsp: Achtstelliger Code (Import/Export) der VR China für „APT“ (Ammonium paratungstate)

³⁾ Bsp: Achtstelliger Code (Import/Export) der VR China für „AMT“ (Ammonium metatungstate)

⁴⁾ Bsp: Achtstelliger Code (Import/Export) der VR China für „Andere Wolframate“

⁵⁾ Aus dieser Übergruppe werden „Wolframtrioxid“ und „Andere Wolframoxide & -hydroxide“, ausgenommen Wolframsäure, für die weitere Betrachtung des Welthandels zusammengefasst.

⁶⁾ Bsp: Achtstelliger Code (Import/Export) der VR China für „Wolframsäure“ (H_2WO_4)

⁷⁾ Bsp: Achtstelliger Code (Import/Export) der VR China für „Wolframtrioxid“ (WO_3)

⁸⁾ Bsp: Achtstelliger Code (Import/Export) der EU für „Andere Wolframoxide & -hydroxide“

⁹⁾ Bsp: Achtstelliger Code (Import/Export) der EU für „Wolframkarbid“ (WC)

Export und Import von Wolframkonzentrat (HS Pos. 261100)

Export: Im Jahr 2011 wurden weltweit ca. 26.909 t Wolframkonzentrat exportiert (UNITED NATIONS 2013) (Abb. 13). Die Exporte Chinas, Vietnams und Ruandas wurden dabei aufgrund fehlerhafter bzw. unvollständiger Exportstatistiken aus den weltweiten Importen implizit abgeschätzt.

Größter Exporteur war demnach China mit 5.960 t (Weltanteil 22,2 %), gefolgt von Kanada (4.368 t, 16,2 %), der Russischen Föderation (4.296 t, 16 %), Vietnam (2.766 t, 10,3 %), Bolivien (1.954 t, 7,3 %), Portugal (1.324 t, 4,9 %) und Ruanda (1.137 t, 4,2 %). Weitere exportierende Länder mit Exportmengen < 1.000 t waren Spanien (981 t, 3,6 %), Deutschland (976 t, 3,6 %) und Peru (774 t, 2,9 %).

Die aus weltweiten Importen implizit abgeschätzten Exporte Chinas wurden 2011 zu 98 % nach Vietnam exportiert. Kleinere Mengen (< 50 t) wurden u. a. in die USA und nach Indien geliefert. Die Exporte Kanadas stammten vermutlich aus der Bergwerksförderung des einzigen kanadischen

Bergwerkes (Cantung, Northwest Territories). Etwa 60 % der Exporte Vietnams wurden 2011 wiederum nach China geliefert.

Import: Die weltweiten Wolframkonzentratimporte betragen 2011 etwa 28.327 t (UNITED NATIONS 2013). Gegenüber dem Vorjahr ist eine Steigerung der Importe von ca. 36 % zu verzeichnen. Als Grund hierfür sind die zunehmenden Importe Chinas zu nennen. China importierte im Jahr 2011 etwa 9.225 t Wolframkonzentrat (Weltanteil 32,6 %) (Abb. 14). Zweitgrößter Importeur war Vietnam mit etwa 6.901 t (24,4 %). Es folgen die Länder Österreich mit 5.986 (21,1 %) und die USA mit 3.644 t (12,9 %) (Abb. 14). Kleinere Mengen (< 1.000 t) wurden u. a. von Deutschland (842 t, 3 %) importiert. Die deutschen Importe betragen, basierend auf Daten der UN Comtrade Database der UNITED NATIONS (2013), 2011 lediglich 3 % der weltweiten Importe von Wolframkonzentrat und werden in Kapitel 3.4.4 gesondert betrachtet. Hierbei ist anzumerken, dass die vom Statistischen Bundesamt (DESTATIS 2013) gemeldeten Daten von den Daten der UN Comtrade Database abweichen.

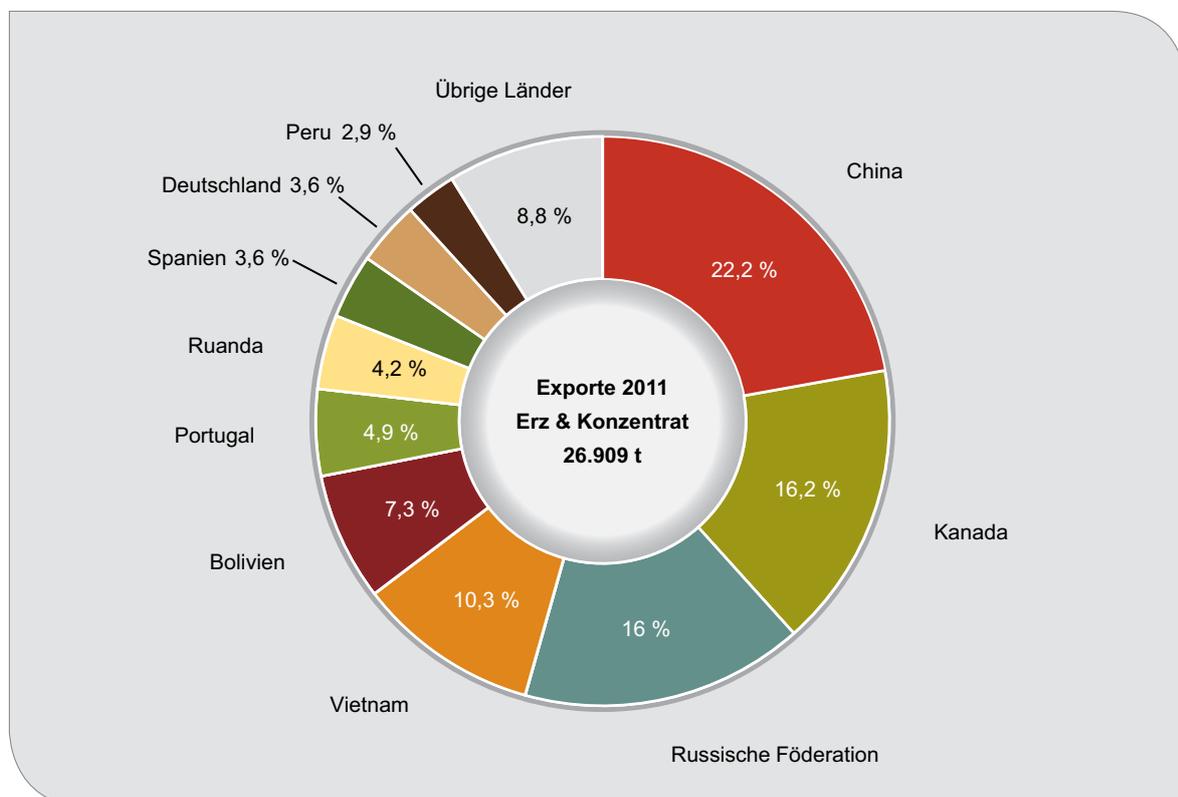


Abb. 13: Globale Exporte von Wolframkonzentrat und -konzentrat 2011
(Datenquelle: UNITED NATIONS 2013).

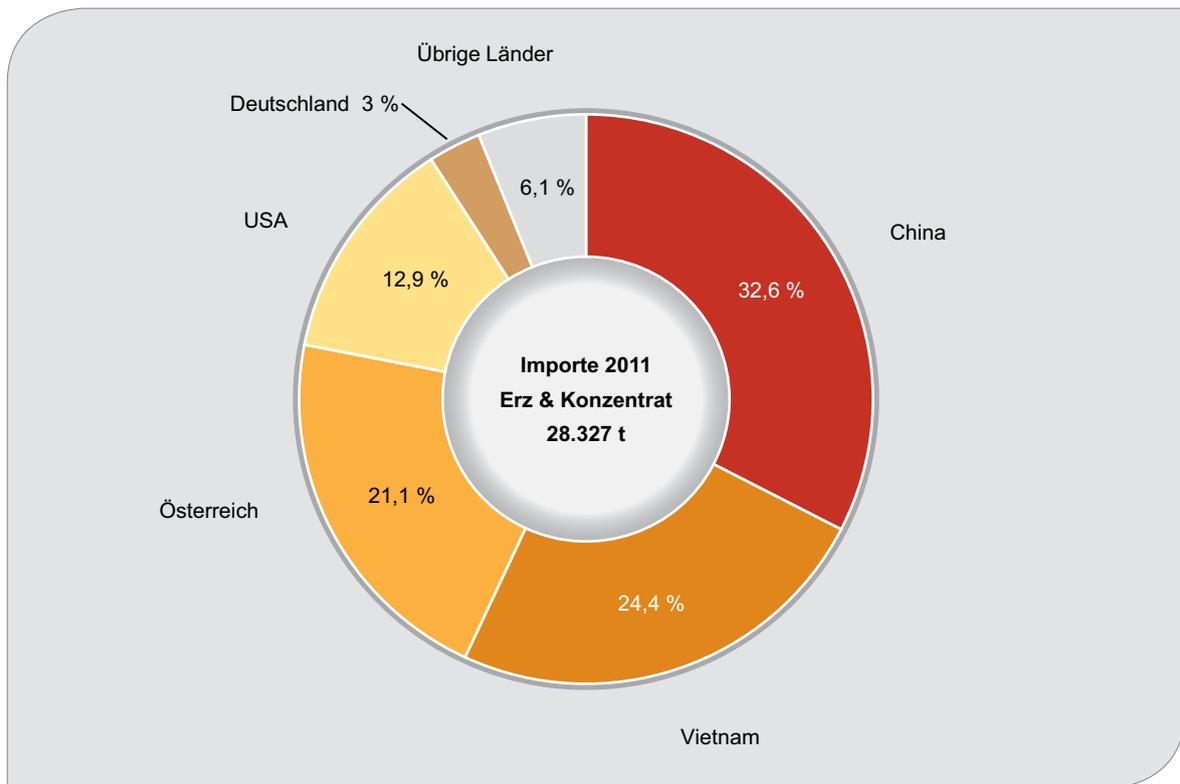


Abb. 14: Globale Importe von Wolframerz und -konzentrat 2011
(Datenquelle: UNITED NATIONS 2013).

Hauptlieferanten Chinas waren 2011 die Russische Föderation (ca. 2.039 t, 22 %), Kanada (ca. 1.924 t, 21 %), Vietnam (ca. 1.680 t, 18 %), Ruanda (ca. 1.114 t, 12 %) sowie die Mongolei (ca. 953 t, 10,4 %). Weitere Importe Chinas stammten u.a. aus Thailand, der Republik Korea, Brasilien und Bolivien. Vietnam führte etwa 85 % seiner Importe aus China ein, obwohl für China offiziell keine Ausfuhren nach Vietnam verzeichnet sind. Die Importe Österreichs können keinen spezifischen Ländern zugeordnet werden, da diese Informationen als vertraulich eingestuft sind (UNITED NATIONS 2013)²⁾.

Export und Import von Wolframpulver (HS Pos. 810110)

Export: Die weltweiten Exporte von Wolframpulver betragen 2011 ca. 7.403 t (UNITED NATIONS 2013). Größter Exporteur war wiederum China. Diese Exportdaten wurden dabei erneut aufgrund

fehlerhafter bzw. unvollständiger Exportstatistiken aus weltweiten Importen implizit abgeschätzt und betragen etwa 1.852 t (25 %) (Abb. 15). Zweitgrößter Exporteur waren mit Abstand die USA (ca. 870 t, 11,7 %). Drittgrößter Exporteur war, ebenfalls implizit aus weltweiten Importen abgeschätzt, Deutschland mit 829 t (11,2 %). Die deutschen Exportpartner und -mengen werden für Wolframpulver laut dem Statistischen Bundesamt nicht veröffentlicht³⁾. Es folgen die Länder Kanada (ca. 822 t, 11,1 %) und Finnland (ca. 580 t, 7,8 %). Weitere Lieferländer mit Mengen < 500 t waren die Tschechische Republik (ca. 473 t, 6,4 %), die Republik Korea (Südkorea) (473 t, 6,4 %), Israel (250 t, 3,4 %), Frankreich (227 t, 3,1 %) und Vietnam (168 t, 2,3 %) (Abb. 15). Zusätzliche Exporte kamen z. B. aus Japan, Italien, Großbritannien, Portugal und Hongkong.

Die abgeschätzten Exporte Chinas wurden 2011 hauptsächlich in die Länder Japan (25 %), USA (16 %) und Südafrika (12,2 %) exportiert.

²⁾ „The partner ‚Special Categories‘ (code 839) is used by a reporting country if it does not want the partner breakdown to be disclosed“ (UNITED NATIONS 2013).

³⁾ Zahlenwert unbekannt oder geheimzuhaltend (DESTATIS 2013)

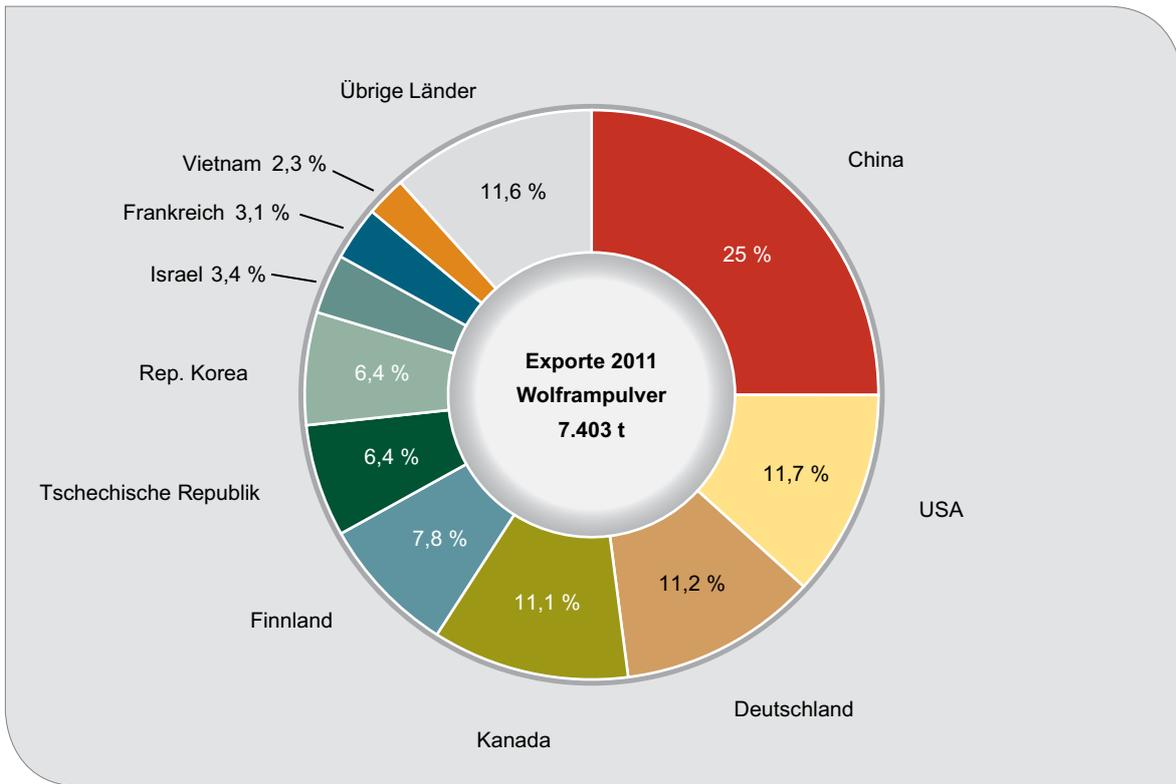


Abb. 15: Globale Exporte von Wolframpulver 2011 (Datenquelle: UNITED NATIONS 2013).

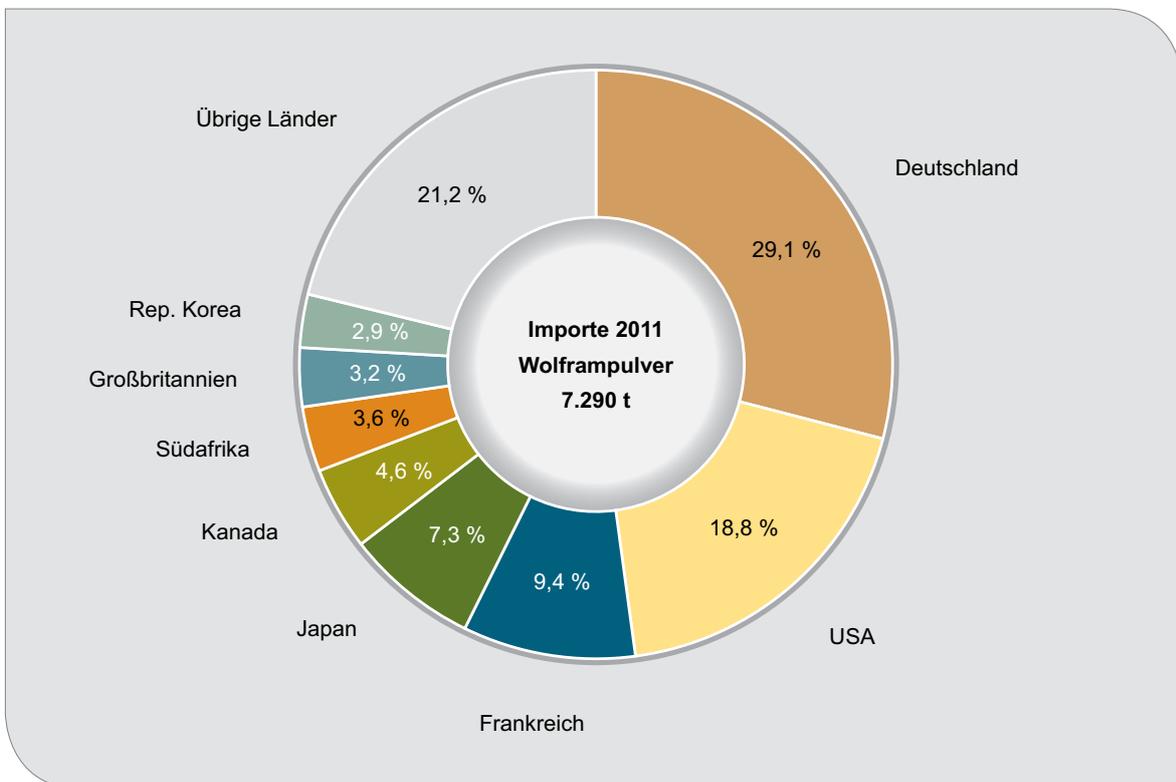


Abb. 16: Globale Importe von Wolframpulver 2011 (Datenquelle: UNITED NATIONS 2013).

Import: Die globalen Importe von Wolframpulver betragen 2011 ca. 7.290 t (UNITED NATIONS 2013). Größter Importeur war Deutschland mit ca. 2.123 t (29,1 %), gefolgt von den USA (1.373 t, 18,8 %). Mit großem Abstand importierten die Länder Frankreich (688 t, 9,4 %), Japan (531 t, 7,3 %), Kanada (334 t, 4,6 %), Südafrika (261 t, 3,6 %), Großbritannien (236 t, 3,2 %) und die Republik Korea (214 t, 2,9 %) Wolframpulver (Abb. 16). Kleinere Importeure waren z. B. die Schweiz, Vietnam und Indien.

Die Herkunft der deutschen Importe wird in Kap. 3.4.4 detailliert betrachtet. Der zweitgrößte Importeur (USA) bezog Wolframpulver hauptsächlich aus der Republik Korea (23 %), China (21 %), Israel (17 %), Deutschland (15 %), und Kanada (13 %). Frankreich bezog seine Importe hauptsächlich aus Deutschland (42 %) und Österreich (25 %). Japan bezog seine Importe hauptsächlich aus China (89 %). Kanada importierte hauptsächlich aus den USA (46 %), China (27 %) und Deutschland (25 %). Auch Südafrika importierte den Großteil aus China (87 %) (UNITED NATIONS 2013).

Export und Import von Wolframaten (HS Pos. 284180)

Unter der Übergruppe Wolframate werden „Ammoniumparawolframat“ (APT), „Ammoniummetawolframat“ (AMT) und „Andere Wolframate“ zusammengefasst. Es folgt daher die Betrachtung der Übergruppe.

Export: Weltweit betragen die globalen Exporte von Wolframaten etwa 9.473 t. Größter Exporteur war dabei erneut China mit ca. 7.522 t (Abb. 17). Dies entspricht einem Marktanteil von 79,4 %. Vergleichbar mit den Exporten von Wolframpulver wurden die chinesischen Exporte aus globalen Importen implizit abgeschätzt, da die offiziellen Exporte Chinas abweichend nur ca. 6.477 t betragen.

Als weitere Exporteure folgen mit großem Abstand die USA (ca. 986 t, 10,4 %), die Niederlande (ca. 303 t, 3,2 %), Vietnam (ca. 232 t, 2,4 %) und Österreich (ca. 200 t, 2,1 %). Kleinere Exporteure waren Hongkong, Indien, die Russische Föderation und Japan.

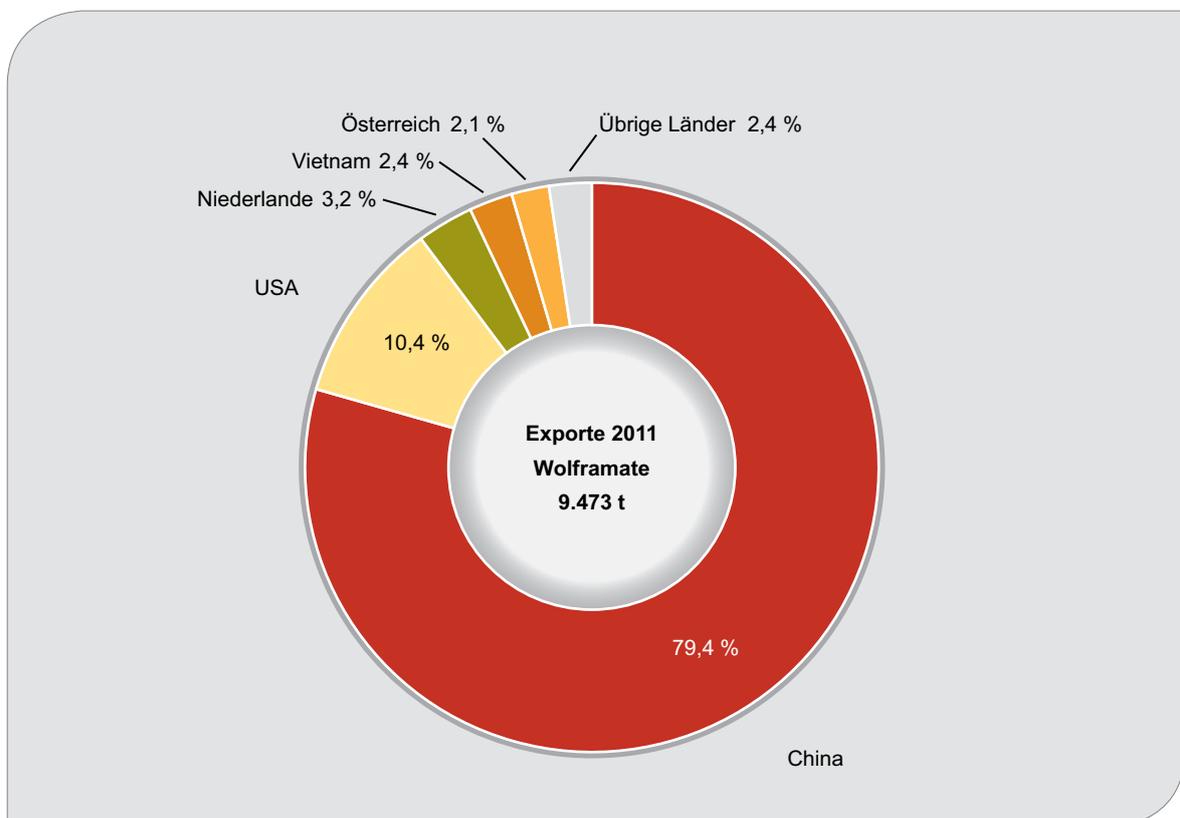


Abb. 17: Globale Exporte von Wolframaten 2011 (Datenquelle: UNITED NATIONS 2013).

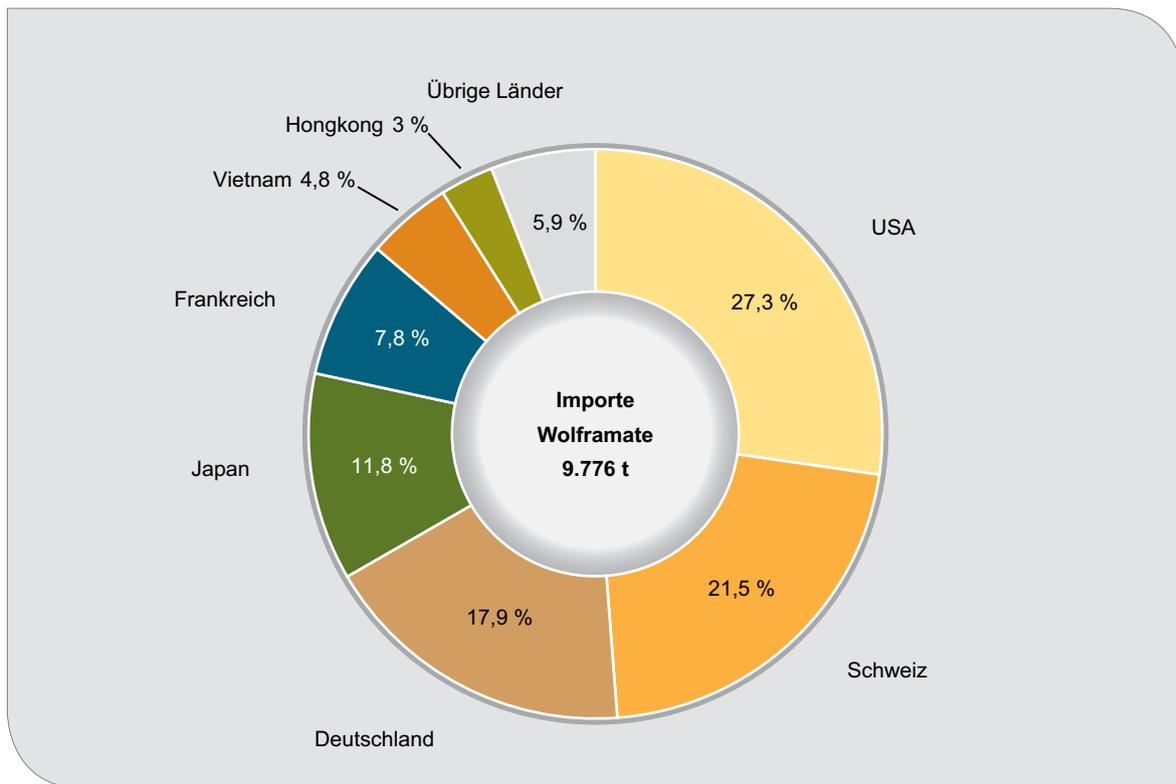


Abb. 18: Globale Importe von Wolframaten 2011 (Datenquelle: UNITED NATIONS 2013).

Import: Die weltweiten Importe von Wolframaten betragen 2011 ca. 9.776 t (UNITED NATIONS 2013). Größter Importeur 2011 waren die USA (ca. 2.667 t, 27,3 %), gefolgt von der Schweiz (ca. 2.101 t, 21,5 %), Deutschland (ca. 1.746 t, 17,9 %) und Japan (ca. 1.151 t, 11,8 %). Weitere Länder mit Importmengen < 1.000 t waren Frankreich (766 t, 7,8 %), Vietnam (471 t, 4,8 %) und Hongkong (296 t, 3 %) (Abb. 18). Kleinere Mengen wurden von einer Vielzahl von Ländern wie Ungarn, China, Dänemark, Israel und Südafrika eingeführt.

Die drei größten Importeure (USA, Schweiz, Deutschland) bezogen ihre Lieferungen hauptsächlich aus China (USA: 89 %, CH: 84 %, D: 62 %). Die Importe Deutschlands werden zusätzlich gesondert in Kapitel 3.4.4 betrachtet. Ebenfalls stammte der überwiegende Teil der japanischen Importe aus China (ca. 91 %).

Export und Import von Wolframoxiden und -hydroxiden (HS Pos. 28259012, 28259040)

Im Harmonized System (HS) werden unter der Übergruppe „Metallbasen, Oxide, Hydroxide, Peroxide“ (HS Pos. 282590), wie bereits eingangs erwähnt (Tab. 4), auch „Wolframsäure“, „Wolframtrioxid“ und „Andere Wolframoxide & -hydroxide“ zusammengefasst. Im Folgenden sei daher eine Betrachtung der Warengruppen „Wolframtrioxid“ (28259012) und „Andere Wolframoxide & -hydroxide“ (28259040) vorgenommen, wobei „Wolframsäure“ (28259011) aufgrund der geringen Mengen nicht weiter berücksichtigt wird.

Export: Im Vergleich zu den vorangegangenen Warengruppen gibt es bei den Oxiden und Hydroxiden nur wenige exportierende Länder. 2011 betragen die weltweiten Exporte ca. 15.647 t (GLOBAL TRADE INFORMATION SERVICES 2013). Größter Exporteur 2011 war dabei China mit einem Anteil von 13.882 t (88,7 %). Diese Exporte wurden ebenfalls aufgrund fehlerhafter bzw. lückenhafter Statistiken implizit

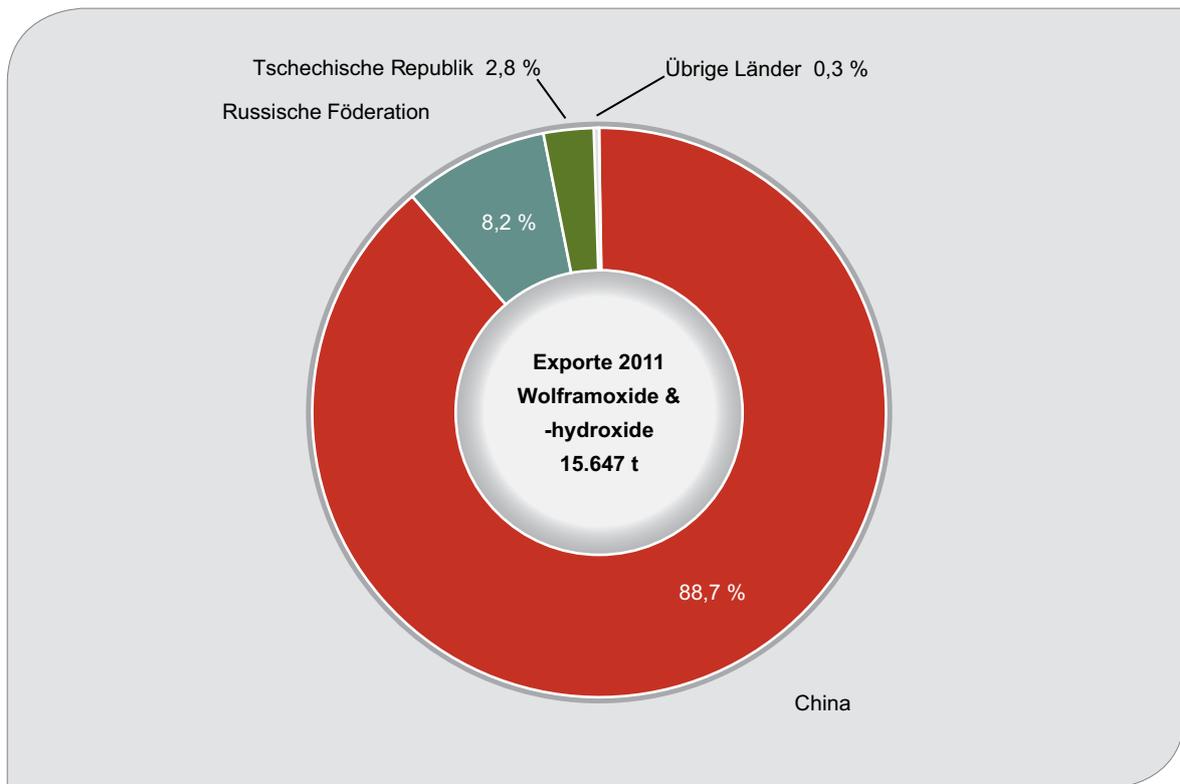


Abb. 19: Globale Exporte von Wolframoxiden und -hydroxiden 2011
(Datenquelle: GLOBAL TRADE INFORMATION SERVICES 2013).

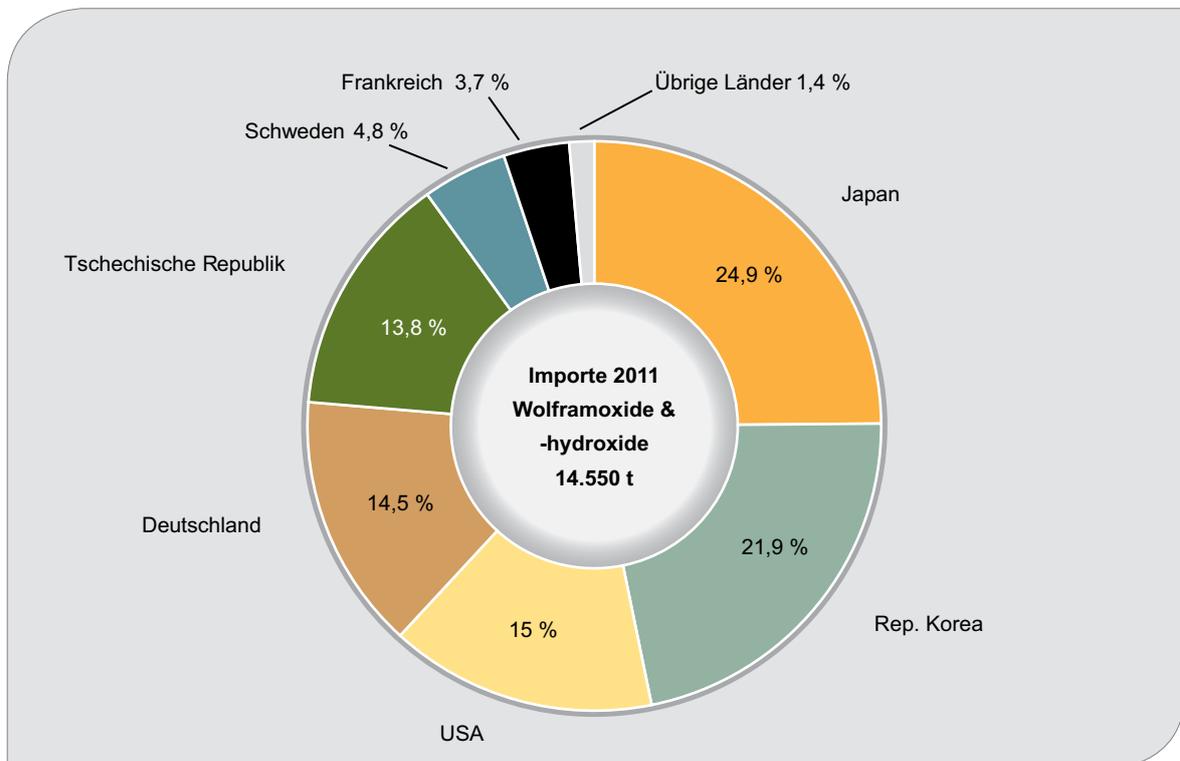


Abb. 20: Globale Importe von Wolframoxiden und -hydroxiden 2011
(Datenquelle: GLOBAL TRADE INFORMATION SERVICES 2013).

aus weltweiten Importen abgeschätzt. Zweitgrößter Exporteur war mit großem Abstand die Russische Föderation mit 1.278 t (8,2 %), gefolgt von der Tschechischen Republik (441 t, 2,8 %). Geringe Mengen wurden von Ländern wie z. B. den Niederlanden, Großbritannien, Irland und Spanien exportiert (Abb. 19).

Import: Die weltweiten Importe von Wolframoxiden und -hydroxiden werden laut Statistiken mit ca. 14.550 t angegeben (GLOBAL TRADE INFORMATION SERVICES 2013). Größter Importeur war Japan mit ca. 3.617 t (24,9 %). Zweitgrößter Importeur war die Republik Korea (3.190 t, 21,9 %), gefolgt von den USA (2.187 t, 15 %), Deutschland (ca. 2.110 t, 14,5 %), der Tschechischen Republik (2.003 t, 13,8 %), Schweden (696 t, 4,8 %) und Frankreich (539 t, 3,7 %) (Abb. 20).

Der größte Importeur Japan bezog 2011 etwa 84 % seiner Importe aus China. Die Republik Korea importierte ca. 99 % aus der Volksrepublik. Auch die USA und Deutschland (91 %) bezogen den überwiegenden Teil ihrer Importe aus China.

Export und Import von Wolframkarbiden (HS Pos. 28499030)

Wolframkarbide werden im Harmonized System (HS) mit anderen Karbiden (z. B. SiC) in der Übergruppe der Karbide (HS 284990) zusammengefasst (Tab. 4). Im Folgenden wird der globale Handel von Wolframkarbid (28499030) daher auf Länderebene betrachtet.

Die Exporte Österreichs sowie die Exporte Deutschlands⁴⁾ von Wolframkarbiden wurden aufgrund nicht vorhandener Exportstatistiken aus weltweiten Importen implizit abgeschätzt.

Export: Global wurden demnach 2011 etwa 14.819 t Wolframkarbide exportiert (GLOBAL TRADE INFORMATION SERVICES 2013). Größter Exporteur war dabei Österreich mit 5.201 t (35,1 %). Zweitgrößter Exporteur war China mit ca. 3.438 t (23,2 %), gefolgt von Deutschland (2.027 t, 13,7 %). Weitere Lieferländer mit Mengen < 1.500 t waren die

⁴⁾ Zahlenwert unbekannt oder geheim zu halten (DESTATIS 2013)

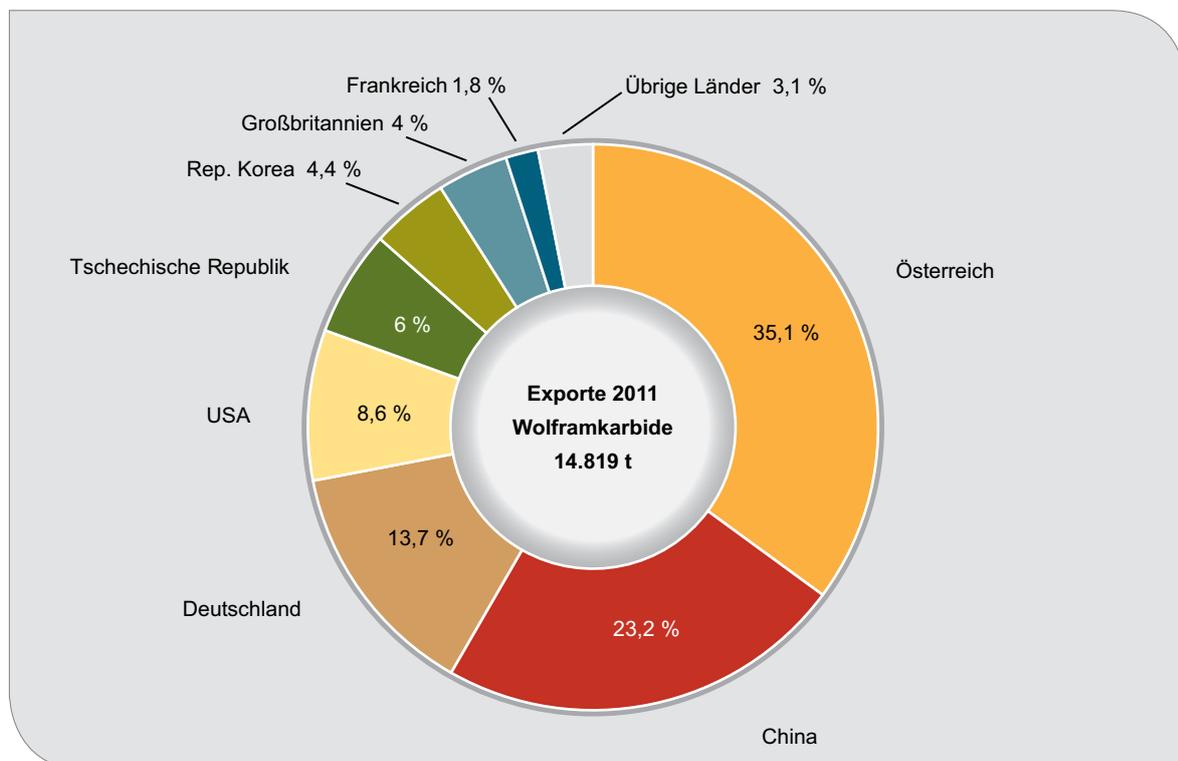


Abb. 21: Globale Exporte von Wolframkarbiden 2011
(Datenquelle: GLOBAL TRADE INFORMATION SERVICES 2013).

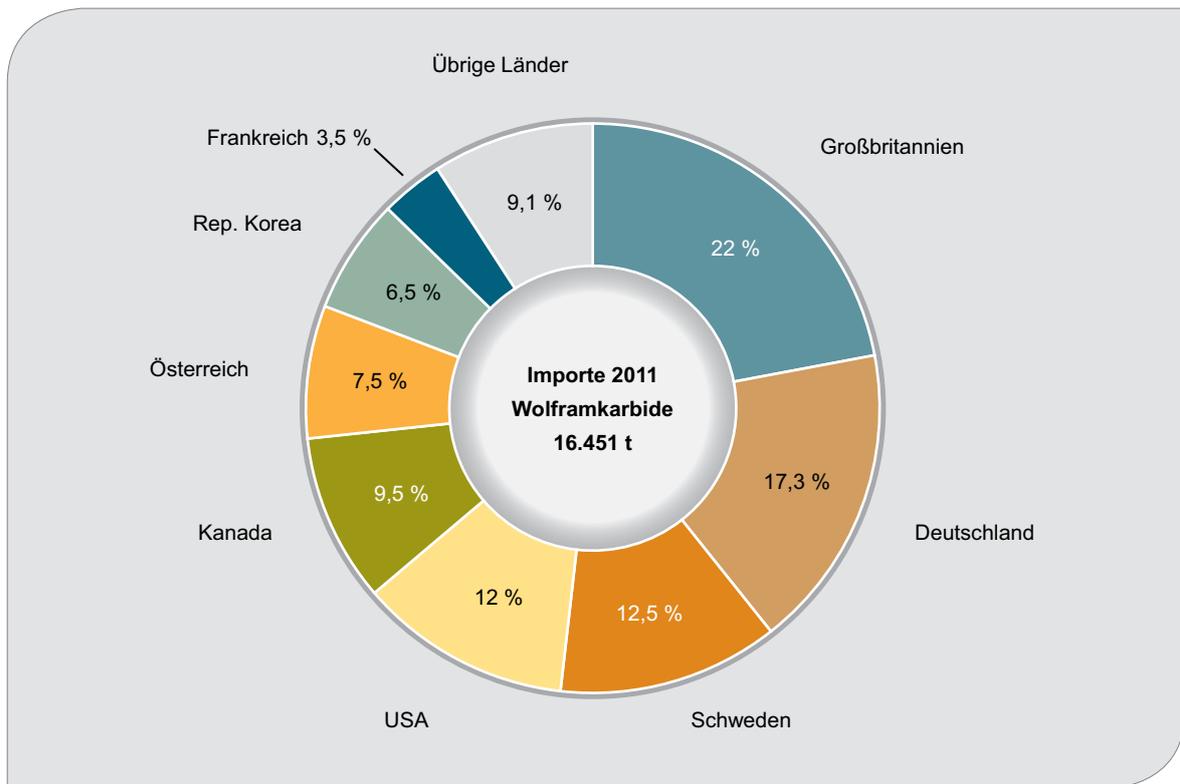


Abb. 22: Globale Importe von Wolframkarbiden 2011
(Datenquelle GLOBAL TRADE INFORMATION SERVICES 2013).

USA (1.274 t, 8,6 %), die Tschechische Republik (893 t, 6 %), die Republik Korea (659 t, 4,4 %), Großbritannien (597 t, 4 %) und Frankreich (272 t, 1,8 %) (GLOBAL TRADE INFORMATION SERVICES 2013) (Abb. 21). Geringe Mengen (< 200 t) wurden 2011 von Schweden, Belgien, Taiwan und Polen exportiert.

Der größte Exporteur Österreich lieferte, abgeleitet aus länderbezogenen Importdaten, hauptsächlich nach Großbritannien (39 %), Schweden (28 %) und Deutschland (22 %). Die deutschen Exporte, abgeleitet aus weltweiten Importen, wurden hauptsächlich nach Kanada (47 %), Schweden (20 %) und die USA (10 %) geliefert.

Import: Die weltweiten Importe von Wolframkarbiden betragen 2011 ca. 16.451 t (GLOBAL TRADE INFORMATION SERVICES 2013). Größter Importeur war dabei Großbritannien mit etwa 3.622 t (22 %). Es folgen die Länder Deutschland (ca. 2.848 t, 17,3 %), Schweden (ca. 2.050 t, 12,5 %), USA (ca. 1.968 t, 12 %), Kanada (ca. 1.568 t, 9,5 %), Österreich (ca. 1.240 t, 7,5 %), die Republik Korea (ca. 1.071 t, 6,5 %) und Frankreich (ca. 584 t, 3,5 %) (Abb. 22). Weitere Importeure

mit Mengen < 500 t waren z. B. Italien, die Tschechische Republik, Irland, Indien und die Russische Föderation.

Die drei größten Importeure von Wolframkarbid bezogen ihr Material zum Großteil aus Österreich (Großbritannien: 56 %, Deutschland: 41 %, Schweden: 71 %). Auf die Importe Deutschlands wird gesondert in Kapitel 3.4.4 eingegangen.

Export und Import von Ferrowolfram (HS Pos. 720280)

Laut offiziellen Exportstatistiken (UNITED NATIONS 2013) wurden 2011 etwa 7.422 t Ferrowolfram exportiert. Diese Daten sind kritisch zu hinterfragen. Die angegebenen Exporte Australiens (1.000 t) wurden nach offiziellen Angaben zum überwiegenden Teil nach Deutschland geliefert (ca. 99 %). In deutschen Importstatistiken werden allerdings keine Ferrowolframeinfuhren aus Australien gelistet (DESTATIS 2013). Möglicherweise handelt es sich hierbei um vertrauliche Daten.

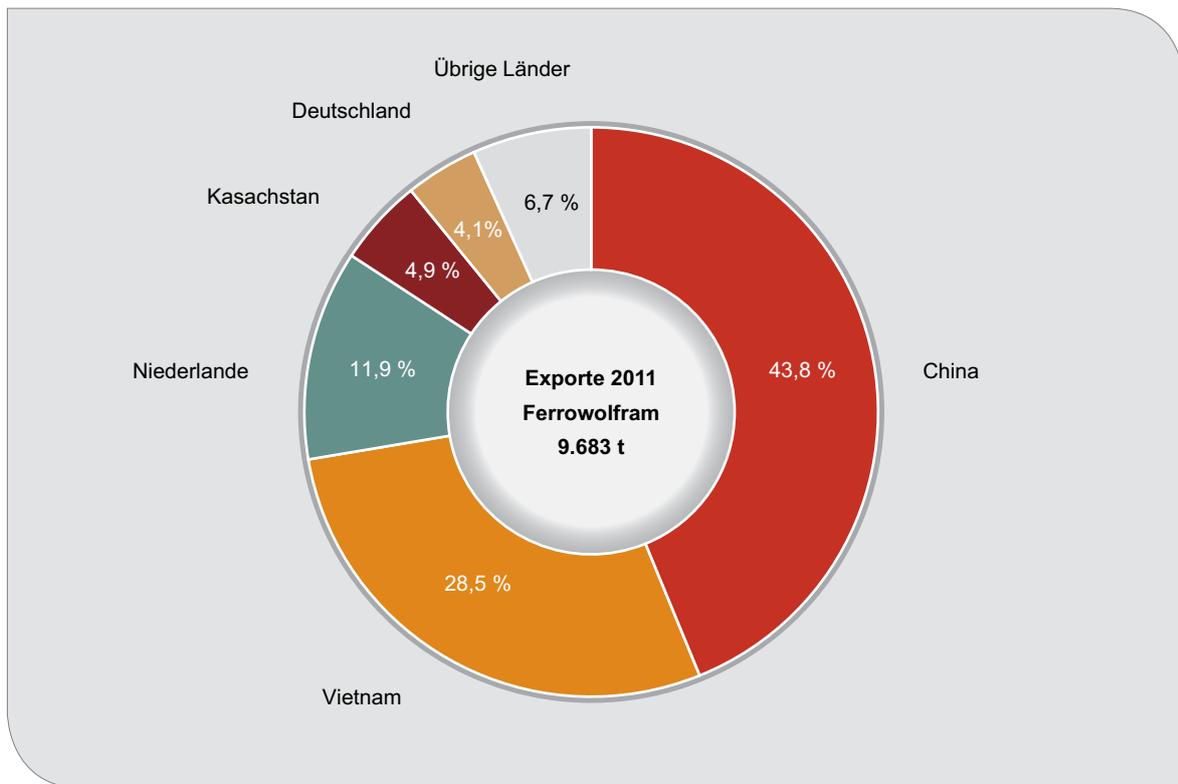


Abb. 23: Globale Exporte von Ferrowolfram 2011 (Datenquelle: UNITED NATIONS 2013).

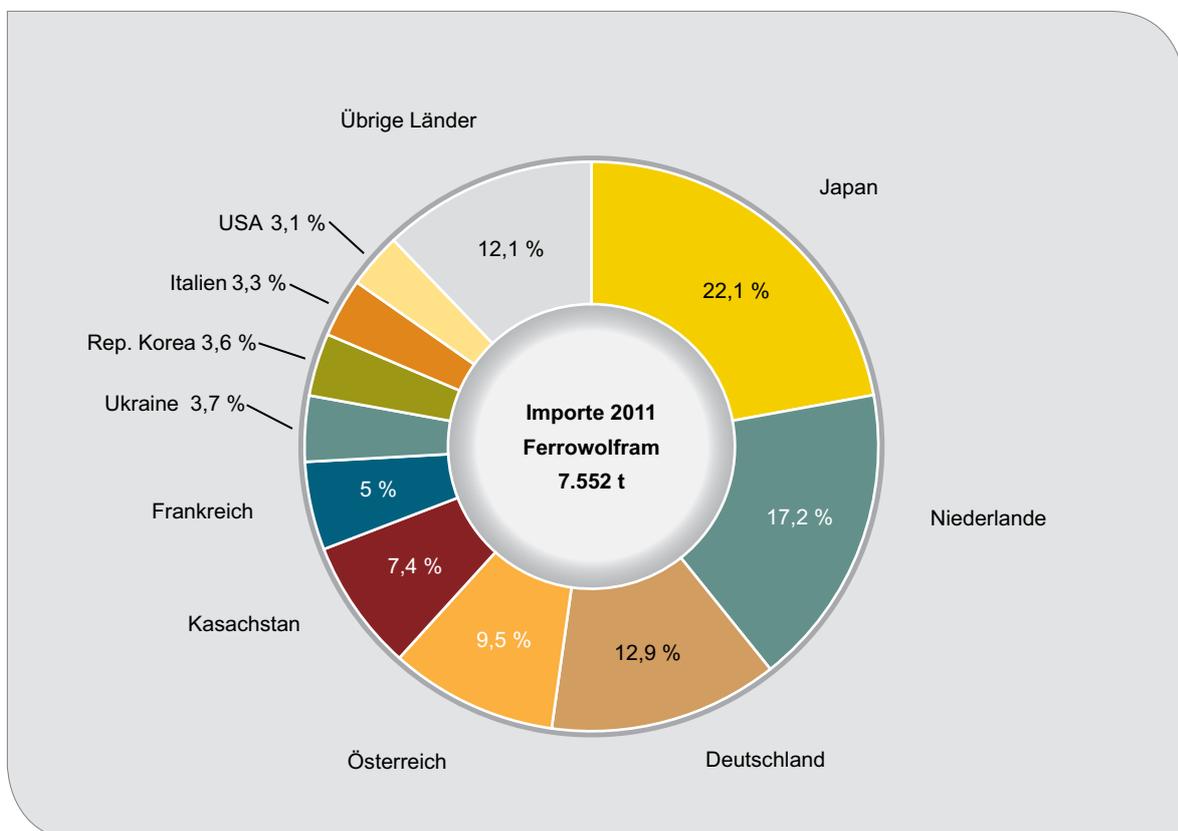


Abb. 24: Globale Importe von Ferrowolfram 2011 (Datenquelle: UNITED NATIONS 2013).

Weiterhin muss bei der Betrachtung weltweiter Exporte berücksichtigt werden, dass im Jahr 2011 global etwa 4.244 t Ferrowolfram offiziell aus China importiert wurden. Diese Mengen stehen im Gegensatz zu den offiziellen Exportangaben des Landes von lediglich 984 t.

Export: Die abgeschätzten globalen Exporte von Ferrowolfram betragen im Jahr 2011 etwa 9.683 t Ferrowolfram.

Das größte Lieferland war dabei China mit ca. 4.244 t. Dies entspricht einem Marktanteil von ca. 43,8 % (Abb. 23). Zweitgrößtes Lieferland war Vietnam (2.760 t, 28,5 %), gefolgt von den Niederlanden (1.155 t, 11,9 %). Kleinere Exporteure (< 500 t) waren u. a. Kasachstan (ca. 477 t, 4,9 %) und Deutschland (ca. 398 t, 4,1 %).

Import: Die weltweiten Importe von Ferrowolfram betragen 2011 laut offiziellen Importstatistiken ca. 7.552 t (UNITED NATIONS 2013). Größter Importeur 2011 war Japan (ca. 1.669 t, 22,1 %), gefolgt von den Niederlanden (ca. 1.297 t, 17,2 %), Deutschland (ca. 976 t, 12,9 %) und Österreich (ca. 714 t,

9,5 %). Weitere Länder mit Mengen < 600 t waren Kasachstan (562 t, 7,4 %), Frankreich (379 t, 5 %) und die Ukraine (282 t, 3,7 %) (Abb. 24). Kleinere Mengen wurden von einer Vielzahl von Ländern wie z. B. der Republik Korea, Italien, den USA und Brasilien eingeführt.

Unter Berücksichtigung, dass die Importe aus China die offiziellen Exporte des Landes deutlich übertreffen, bezog Japan etwa 62 % seiner Gesamtimporte aus China (1.027 t). Die Niederlande führten etwa 54 % (623 t) aus China ein. Deutschland importierte etwa 64 % (620 t) seiner Lieferungen aus China und Österreich etwa 74 % (524 t).

Export und Import von Wolframabfällen und -schrotten (HS Pos. 810197)

Export: Im Jahr 2011 wurden weltweit ca. 15.064 t Wolframabfälle und -schrotte exportiert (UNITED NATIONS 2013). Größter Exporteur waren die USA mit ca. 3.796 t (Weltanteil 25,2 %), gefolgt von Deutschland (ca. 2.814 t, 18,7 %), Großbritannien

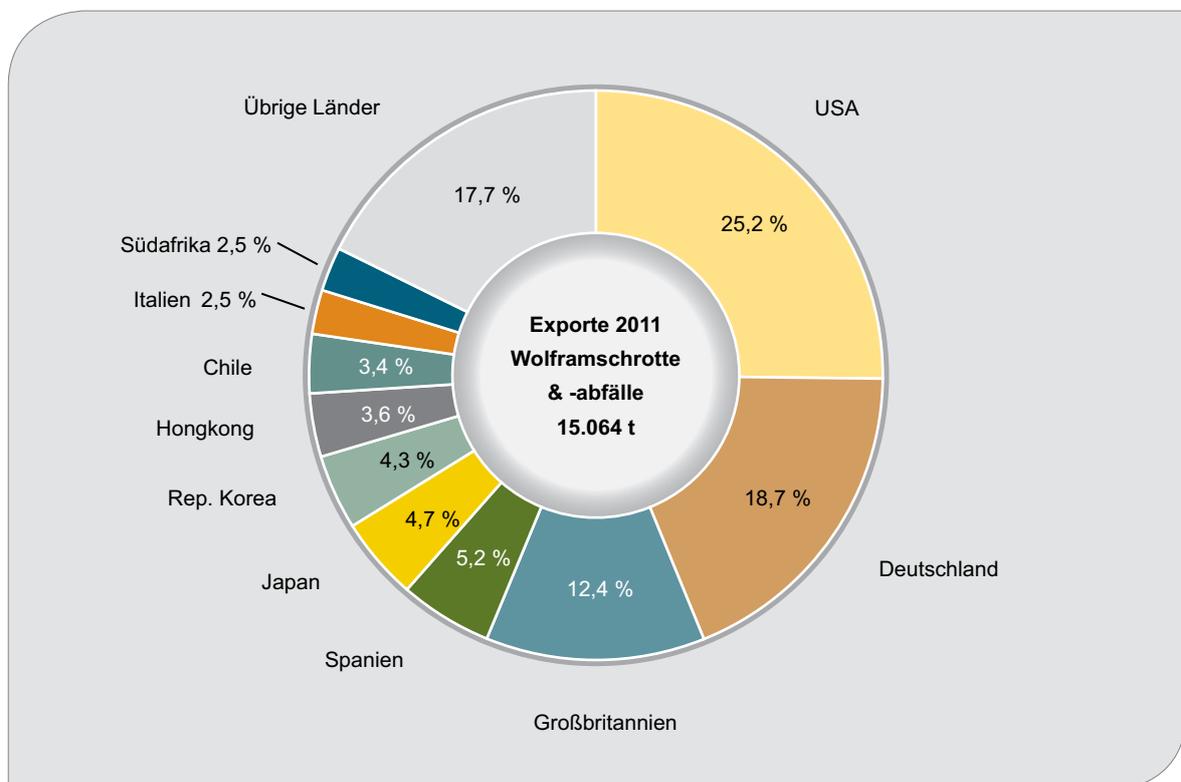


Abb. 25: Globale Exporte von Wolframabfällen und -schrotten 2011
(Datenquelle: UNITED NATIONS 2013).

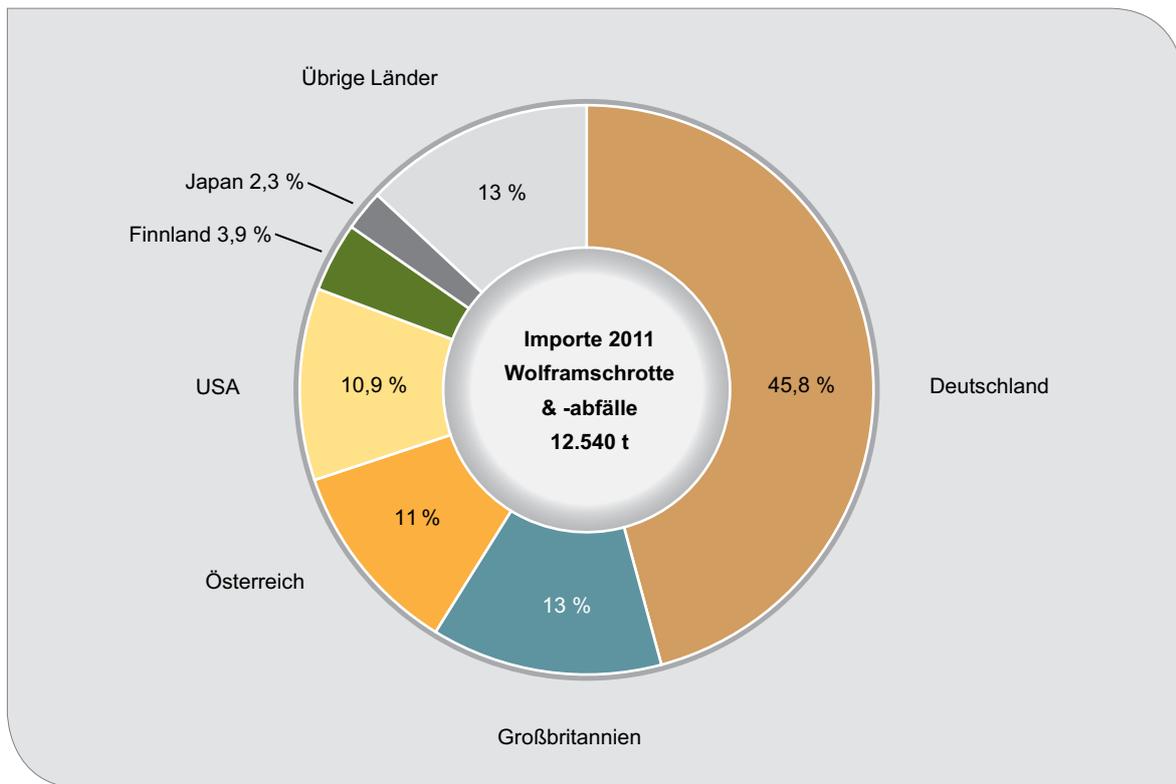


Abb. 26: Globale Importe von Wolframabfällen und -schrotten 2011
(Datenquelle: UNITED NATIONS 2013).

(ca. 1.862 t, 12,4 %), Spanien (ca. 788 t, 5,2 %) und Japan (ca. 706 t, 4,7 %). Weitere exportierende Länder waren u. a. die Republik Korea, Chile, Italien und Südafrika (Abb. 25).

Import: Den weltweiten Exporten stehen Importe in Höhe von etwa 12.540 t gegenüber (UNITED NATIONS 2013). Größter Importeur von Wolframabfällen und -schrotten war im Jahr 2011 Deutschland (5.740 t, 45,8 %) (Abb. 26). Zweitgrößter Importeur war Großbritannien mit etwa 1.632 t (13 %). Es folgten Österreich mit 1.384 (11 %) und die USA mit 1.366 t (10,9 %). Kleinere Mengen (< 500 t) wurden beispielsweise von Finnland (493 t, 3,9 %) und Japan (287 t, 2,3 %) importiert.

Die deutschen Importe von Wolframabfällen und -schrotten werden in Kapitel 3.4.4 gesondert betrachtet. Großbritannien importierte hauptsächlich aus Südafrika (21 %), der Republik Korea (17 %) und Österreich (10 %). Die österreichischen Importe stammten zu ca. 70 % aus Deutschland.

3.4 Geopolitische Risiken und Marktmacht

Gesamtbewertung geopolitische Risiken

Insgesamt ist das geopolitische Risiko für die Weltbergwerksförderung und Weiterverarbeitung von Wolfram bedenklich: Die Länderkonzentration der Weltbergwerksförderung ist bedenklich, das gewichtete Länderrisiko der Bergwerksförderung liegt im mäßigen bis bedenklichen Bereich. Länderkonzentration und -risiko für die Weiterverarbeitung zu Wolframzwischenprodukten werden ebenso wie die Wettbewerbsverzerrungen und die Firmenkonzentration als bedenklich bewertet. Hinzu kommt eine starke Importabhängigkeit Deutschlands für Wolfram.

Hintergrund für die schlechte Bewertung des geopolitischen Risikos ist die starke Konzentrierung auf China. China ist bei Weitem weltgrößte Bergbaunation von Wolfram und größter Produzent von Wolframzwischenprodukten. Zugleich hat China eine Anzahl an Maßnahmen eingeführt, die

den Handel mit Wolfram beeinflussen. Die Maßnahmen der chinesischen Staatsregierung (Abbauquoten, Exportquoten, Zölle, Betriebsschließungen, Firmenkonsolidierungen) können auch zukünftig zu Produktionsschwankungen sowie Lieferengpässen führen. Auch sollte das Importverhalten Chinas intensiv beobachtet werden.

Der Dodd-Frank-Act bedeutet für viele Unternehmen eine zusätzliche Belastung, auch wenn Wolfram nur in geringen Mengen in der Demokratischen Republik Kongo und den angrenzenden Ländern (Angola, Burundi, der Republik Kongo, Ruanda, Sambia, Sudan, Tansania, Uganda und der Zentralafrikanischen Republik) gefördert wird.

3.4.1 Länderkonzentration und gewichtetes Länderrisiko

3.4.1.1 Bergwerksförderung

Länderkonzentration

Seit Ende der 1970er Jahre hat sich China zum weltgrößten Bergbauland für Wolfram entwickelt. Seit 1987 liegt der Anteil Chinas an der Weltbergwerksförderung über 50 % und seit 1994 über 70 % (zwischen 72 – 90 %). Im Jahr 2011 lag der Anteil Chinas an der Weltbergwerksförderung bei ca. 83 %, gefolgt von der Russischen Föderation (4,5 %), Kanada (2,6 %), Vietnam (2,2 %), Bolivien (1,5 %), Portugal (1,1 %), Österreich (1,0 %), Ruanda (0,8 %), Peru (0,6 %), Spanien (0,6 %) und Usbekistan (0,4 %) (Tab. 1, Abb. 29). Geringe Mengen wurden in Brasilien, Thailand, Myanmar, Burundi, der DVR Korea, Kirgisistan, der DR Kongo, Australien, Uganda und der Mongolei gefördert. Vor allem die Russische Föderation, Österreich und die DVR Korea haben Anteile gegenüber 2001 verloren. Kanada, Vietnam, Peru, Spanien und Burundi förderten 2001 kein Wolfram (Tab. 5).

Im Jahr 2011 verteilten sich auf die fünf größten Bergbauländer 94 % der Weltbergwerksförderung; im Jahr 2001 waren es 96 %.

Der Herfindahl-Hirschman-Index (HHI)⁵⁾ der Weltbergwerksförderung stieg im betrachteten Zeitraum zwischen 1960 und 2011 von 1.692 auf

6.935 mit einem Maximum von über 8.000 im Jahr 2004 (Abb. 27); 2004 hatte China mit 59.900 t W-Inh. einen Spitzenwert in der Bergwerksförderung, Kanada förderte in diesem Jahr nicht und die Bergwerke in Peru und Spanien waren noch nicht wieder in Betrieb. Kurz- bis mittelfristig wird die Weltbergwerksförderung weiterhin von China dominiert werden. Neben Chinas Dominanz bei der primären Bergwerksförderung spielt auch die Weiterverarbeitung im Land eine große Rolle.

Gewichtetes Länderrisiko

Das gewichtete Länderrisiko (GLR) der Weltbergwerksförderung (s. Glossar) von Wolfram, das auf den „Worldwide Governance Indicators“ der Weltbank (WORLD BANK 2012) und der Bergwerksförderung basiert, liegt für das Jahr 2011 mit einem Wert von –0,49 an der Grenze vom mäßigen zum bedenklichen Bereich. Für die Bewertung ist der hohe Anteil Chinas an der Förderung ausschlaggebend. China gilt mit einer Risikobewertung von –0,59 als risikoreiches Land. Bezogen auf die Weltbank-Skala für das Länderrisiko (von –2,5 bis 2,5) sind Länder mit einem Länderrisiko zwischen 0,5 und –0,5 als mäßig risikoreich zu bewerten. Werte kleiner –0,5 sind zunächst als bedenklich einzustufen. Diese Bewertungsskala gilt auch für das gewichtete Länderrisiko (GLR). Unter den zehn größten Bergbauländern haben auch die Russische Föderation (–0,74), Vietnam (–0,55) sowie Bolivien (–0,54) ein hohes Länderrisiko. Ruanda (–0,21) und Peru (–0,18) haben Risikobewertungen im mäßigen Bereich, Kanada (1,62), Portugal (0,93) und Spanien (0,94) weisen eine unbedenkliche Risikobewertung auf. Gegenüber 2001 (–0,37) hat sich das gewichtete Länderrisiko nur leicht verringert (Abb. 28, 29 und 30).

⁵⁾ Für die Ermittlung des Konzentrationsgrads wird der Herfindahl-Hirschman-Index (HHI) berechnet (s. Anhang). HHI-Werte zwischen 1.500 und 2.500 werden als mäßig risikoreich bewertet, Werte > 2.500 gelten als bedenklich. Diese Einteilung gilt auch für die Firmenkonzentration (U.S. DEPARTMENT OF JUSTICE 2010).

Tab. 5: Geopolitisches Risiko (Länderkonzentration und gewichtetes Länderrisiko) der Weltbergwerksförderung 2001 und 2011 im Vergleich.

Land	2001				2011				
	Wolframerz [t W-Inh.]	%	HHI	GLR ¹⁾	Wolframerz [t W-Inh.]	%	HHI	Länderisiko WB	GLR
China	27.473	80,0			61.800	83,0		-0,59	
Russ. Föderation	2.907	8,5			3.378	4,5		-0,74	
Kanada	0	0,0			1.967	2,6		1,62	
Vietnam	0	0,0			1.635	2,2		-0,55	
Bolivien	532	1,5			1.124	1,5		-0,54	
Portugal	698	2,0			819	1,1		0,93	
Österreich	1.429	4,2			709	1,0		1,49	
Ruanda	142	0,4			620	0,8		-0,21	
Peru	0	0,0			439	0,6		-0,18	
Spanien	0	0,0			425	0,6		0,94	
Übrige Länder	1.154	3,4			1.502	2,0		-	
Summe	34.330	100	6.501	-0,37	74.417	100	6.935		-0,49

GLR= gewichtetes Länderrisiko, HHI= Herfindahl-Hirschman-Index, WB= Weltbank (WORLD BANK 2012)

¹⁾ gewichtet mit den Indikatoren der Weltbank von 2000, da für 2001 keine Indikatoren existieren

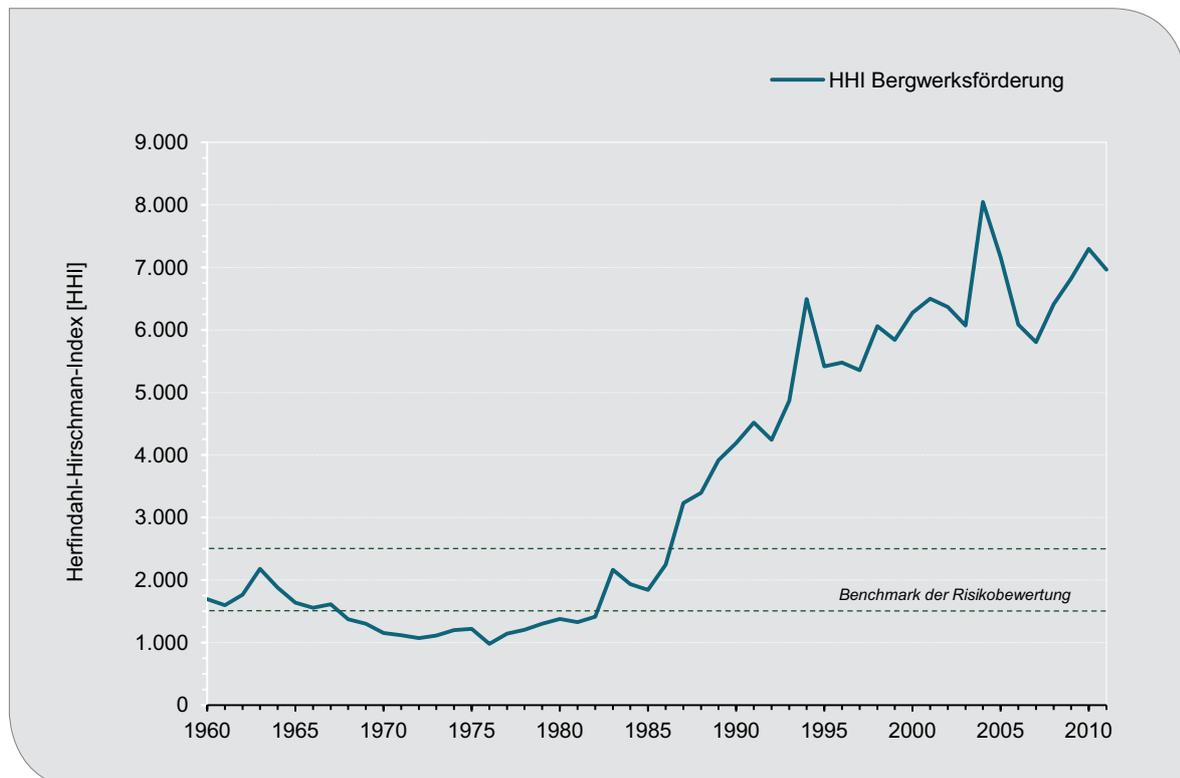


Abb. 27: Entwicklung der Länderkonzentration der Bergwerksförderung für Wolfram.

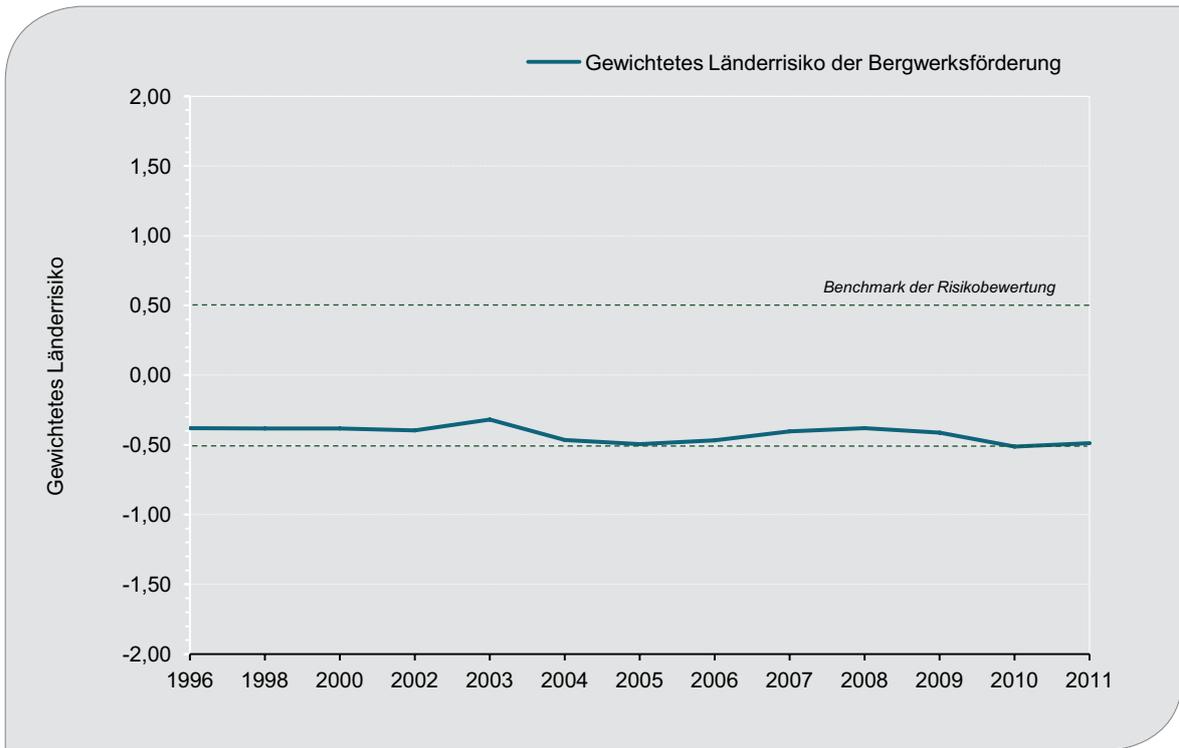


Abb. 28: Entwicklung des gewichteten Länderrisikos der Bergwerksförderung für Wolfram (Datenquelle: BGR 2013, WORLD BANK 2012).

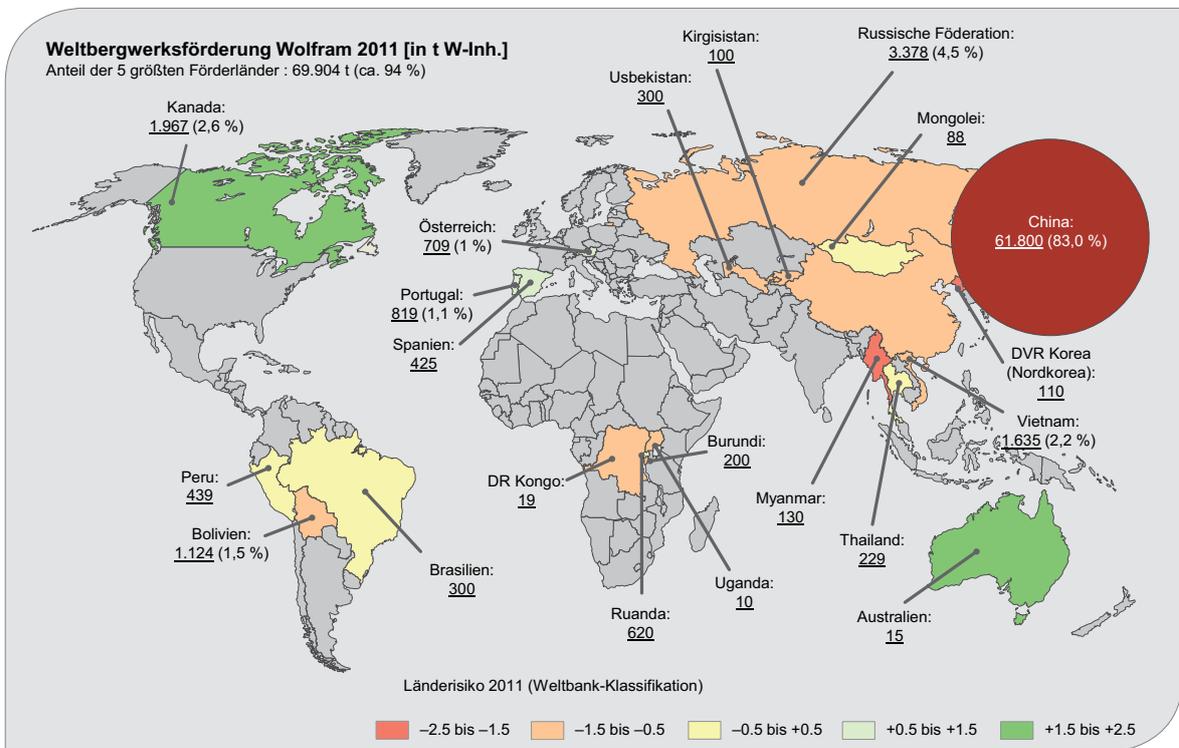


Abb. 29: Länder mit Förderung von Wolfram Erz im Jahr 2011 und deren aggregierter World-Governance-Indikator (Länderrisiko) (Datenquelle: BGR 2013, ITIA 2012, WORLD BANK 2012).

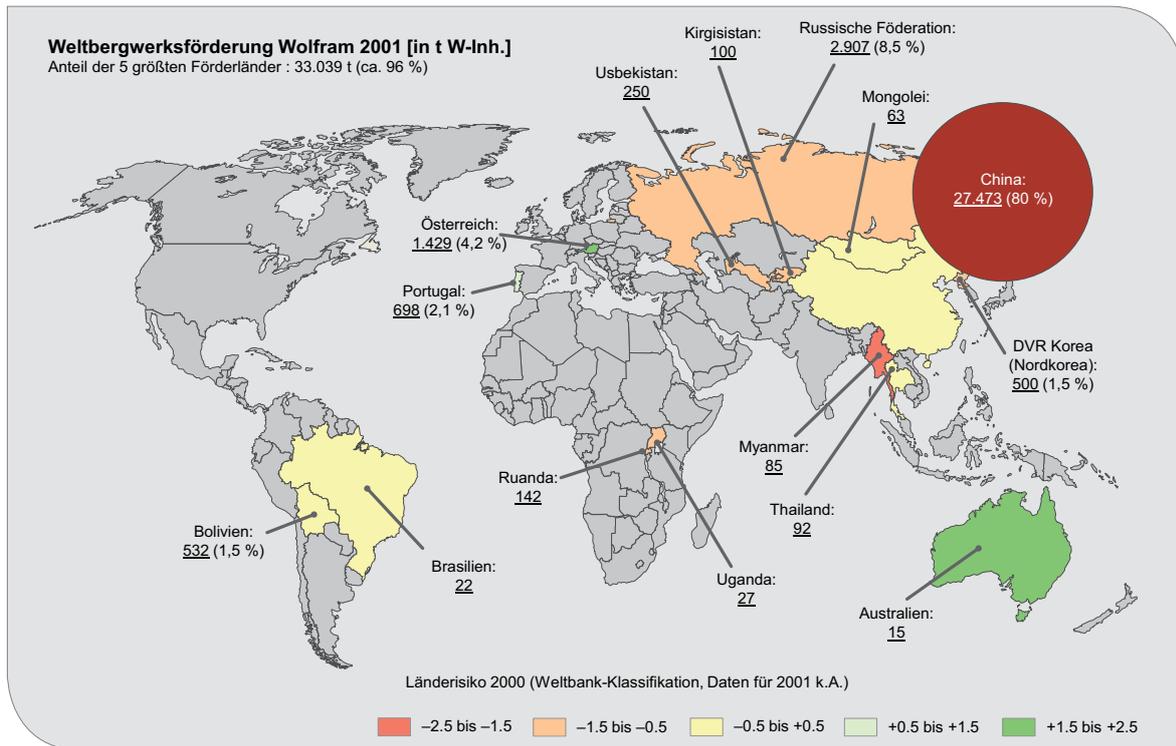


Abb. 30: Länder mit Förderung von Wolfram Erz im Jahr 2001 und deren aggregierter World-Governance-Indikator (Länderrisiko) im Jahr 2000 (Datenquelle: BGR 2013, WORLD BANK 2012).

3.4.1.2 Weiterverarbeitung

China war 2011 der mit Abstand größte Produzent von Zwischenprodukten aus Wolfram Erz und -konzentrat (s. Kap 3.3.2 Weiterverarbeitende Produktion). Weitere Produktionsländer waren die Russische Föderation, Vietnam, Japan, Deutschland, Österreich und die USA.

Zu den einzelnen Produzentenländern liegen keine verlässlichen Produktionszahlen vor, daher sind der Konzentrationsgrad und das gewichtete Länderrisiko der Produktion nicht bestimmbar. Größtes Bergbauland für Wolfram und größter Importeur von Wolfram Erz und -konzentrat (33 % des internationalen Handels) ist China. Darüber hinaus exportiert China seit Anfang der 2000er Jahre offiziell keine nennenswerten Mengen an Konzentraten mehr. Daraus ist zu schließen, dass sich die Weiterverarbeitung von Wolfram Erz und -konzentrat sehr stark in China konzentriert.

3.4.1.3 Globale Exporte

Wolframkonzentrat (HS Pos. 261100)

Die weltweiten Exporte von Wolframkonzentraten lagen 2011 bei ca. 26.909 t (UNITED NATIONS 2013). Das sind keine 20 % der Weltbergwerksförderung. Die fünf größten Exporteure waren China (22,2 %), Kanada (16,2 %), die Russische Föderation (16 %), Vietnam (10,3 %) und Bolivien (7,3 %). Der Anteil der zehn größten Exporteure betrug 2011 etwa 91,2 %. Der mithilfe des Herfindahl-Hirschman-Indexes (HHI) berechnete Grad der Diversifizierung der Exporte von Wolframkonzentraten lag damit im Jahr 2011 mit einem Wert von 1.254 im unbedenklichen Bereich mit Tendenz in den mäßig bedenklichen Bereich.

Das gewichtete Länderrisiko ist mit einem Wert von 0,08 als mäßig bedenklich zu bewerten. Vor allem die hohen Liefermengen aus China, der Russischen Föderation und Vietnam, verbunden mit den jeweiligen Länderrisikobewertungen von -0,59 (China), -0,74 (Russische Föderation) und

–0,55 (Vietnam), führen zu diesem geringen Wert. Von den fünf größten Exporteuren wurden 2011 lediglich die Länder Kanada und Portugal mit Länderrisikobewertungen von 1,62 (Kanada) bzw. 0,93 (Portugal) als risikoarm eingestuft.

Allerdings führt das Exportverbot für Wolframkonzentrat seitens China, dem bei Weitem größten Bergbauland für Wolfram, dazu, dass im Vergleich zur Bergwerksförderung nur geringe Mengen Wolframkonzentrat das Land verlassen (< 10 % der heimischen Bergwerksförderung). Diese Exporte erscheinen nicht in den offiziellen Exportstatistiken Chinas. Bei der Betrachtung der globalen Exporte müssen diese Handelshemmnisse daher bedacht werden.

Wolframpulver (HS Pos. 810110)

Im Jahr 2011 wurden etwa 7.403 t Wolframpulver weltweit exportiert (UNITED NATIONS 2013). Die fünf größten Exporteure waren China (25 %), die USA (11,7 %), Deutschland (11,1 %), Kanada (11,1 %) und Finnland (7,8 %). Der Anteil der zehn größten Exporteure betrug 2011 etwa 88,4 %. Der Konzentrationsgrad der Exporte liegt mit einem HHI von 1.198 im unbedenklichen Bereich.

Das gewichtete Länderrisiko ist mit einem Wert von 0,73 als unbedenklich zu bewerten. Maßgeblich hierfür sind die Exportmengen verbunden mit den positiven Länderrisikobewertungen der wichtigsten Exporteure, ausgenommen China und Vietnam. Diese werden als risikoreiche Länder eingestuft (–0,59 bzw. –0,55). Hierbei ist jedoch anzumerken, dass Vietnam 2011 als zehntgrößter Exporteur lediglich 2,3 % der weltweiten Ausfuhren an Wolframpulver lieferte.

Wolframate (HS Pos. 284180)

Die weltweiten Wolframatexporte betragen im Jahr 2011 etwa 9.473 t (UNITED NATIONS 2013). Größter Exporteur war China (79,4 %), gefolgt von den USA (10,4 %), den Niederlanden (3,2 %), Vietnam (2,4 %) und Österreich (2,1 %). Der Anteil der zehn größten Exporteure lag 2011 bei etwa 99,9 %. Aufgrund der geringen Diversifizierung der Exporte und der hohen Liefermengen aus China liegt der berechnete HHI mit einem Wert von 6.436 deutlich im bedenklichen Bereich.

Aufgrund der genannten hohen Liefermengen aus China, verbunden mit einer negativen Länderrisikobewertung von –0,59, ist das gewichtete Länderrisiko mit einem ermittelten Wert von –0,25 als mäßig bedenklich zu bewerten. Positiv anzumerken ist, dass die beiden wichtigen exportierenden Länder USA und Niederlande mit Länderrisikobewertungen von 1,23 bzw. 1,73 als risikoarm eingestuft werden.

Wolframoxide & -hydroxide (HS Pos. 28259012, 28259040)

Die globalen Exporte von Wolframoxiden und -hydroxiden betragen 2011 etwa 15.647 t (GLOBAL TRADE INFORMATION SERVICES 2013). Die fünf größten Exporteure waren dabei China (88,7 %), die Russische Föderation (8,2 %), die Tschechische Republik (2,8 %), die Niederlande (0,2 %) und Großbritannien (0,1 %). Der Anteil der drei größten Exporteure im Jahr 2011 lag bei ca. 99,7 %. Aufgrund der sehr geringen Diversifizierung der Exporte ergibt sich ein sehr hoher HHI von 7.946, welcher damit ebenfalls im bedenklichen Bereich liegt.

Aufgrund der hohen Liefermengen von Wolframoxiden und -hydroxiden aus China, verbunden mit einer negativen Länderrisikobewertung von –0,59, ist das gewichtete Länderrisiko mit einem ermittelten Wert von –0,55 ebenfalls als bedenklich zu bewerten. Auch der zweitgrößte Exporteur, die Russische Föderation, wird mit einer Länderrisikobewertung von –0,74 als risikoreich eingestuft.

Wolframkarbide (HS Pos. 28499030)

Die weltweiten Exporte von Wolframkarbiden lagen 2011 bei ca. 14.819 t (GLOBAL TRADE INFORMATION SERVICES 2013). Die fünf größten Exporteure waren Österreich (35,1 %), China (23,2 %), Deutschland (13,7 %), USA (8,6 %) und die Tschechische Republik (6 %). Der Anteil der zehn größten Exporteure betrug 2011 etwa 98,8 %. Der HHI der Exporte von Wolframkarbiden lag im Jahr 2011 mit einem Wert von 2.109 im mäßig kritischen Bereich.

Mit einem Wert von 0,89 ist das gewichtete Länderrisiko der globalen Wolframkarbidexporte als unbedenklich zu bewerten. Vor allem die hohen Liefermengen aus Österreich und Deutschland, verbunden mit den jeweiligen Länderrisikobewer-

tungen von 1,49 (Österreich) bzw. 1,43 (Deutschland), führen zu diesem Wert. Von den zehn größten Exporteuren wurde 2011 lediglich China mit einer Länderrisikobewertung von $-0,59$ als risikoreich eingestuft.

Ferrowolfram (HS Pos. 720280)

Im Jahr 2011 wurden etwa 9.683 t Ferrowolfram weltweit exportiert (UNITED NATIONS 2013). Die fünf größten Exporteure waren China (43,8 %), Vietnam (28,5 %), die Niederlande (11,9 %), Kasachstan (4,9 %) und Deutschland (4,1 %). Der Anteil der zehn größten Exporteure betrug 2011 etwa 98,4 %. Der mithilfe des HHI ermittelte Diversifizierungsgrad der Exporte liegt mit einem Wert von 2.924 im bedenklichen Bereich.

Das gewichtete Länderrisiko ist mit einem Wert von $-0,12$ als mäßig bedenklich zu bewerten. Vor

allem die hohen Liefermengen aus China und Vietnam, verbunden mit den jeweiligen Länderrisiken ($-0,59$ bzw. $-0,55$), führen zu diesem niedrigen Wert. Unter den fünf größten Exporteuren werden lediglich die Niederlande (1,71) und Deutschland (1,43) als risikoarme Länder eingestuft.

Wolframabfälle und -schrotte (HS Pos. 810197)

Die Exporte von Wolframabfällen und -schrotten lagen 2011 bei ca. 15.064 t (UNITED NATIONS 2013). Die fünf größten Exporteure waren die USA (25,2 %), Deutschland (18,7 %), Großbritannien (12,4 %), Spanien (5,2 %) und Japan (4,7%). Der Anteil der zehn größten Exporteure betrug 2011 etwa 82,4 %. Der Grad der Diversifizierung der Exporte liegt mit einem HHI von 1.261 im unbedenklichen Bereich mit Tendenz in den mäßig kritischen Bereich.

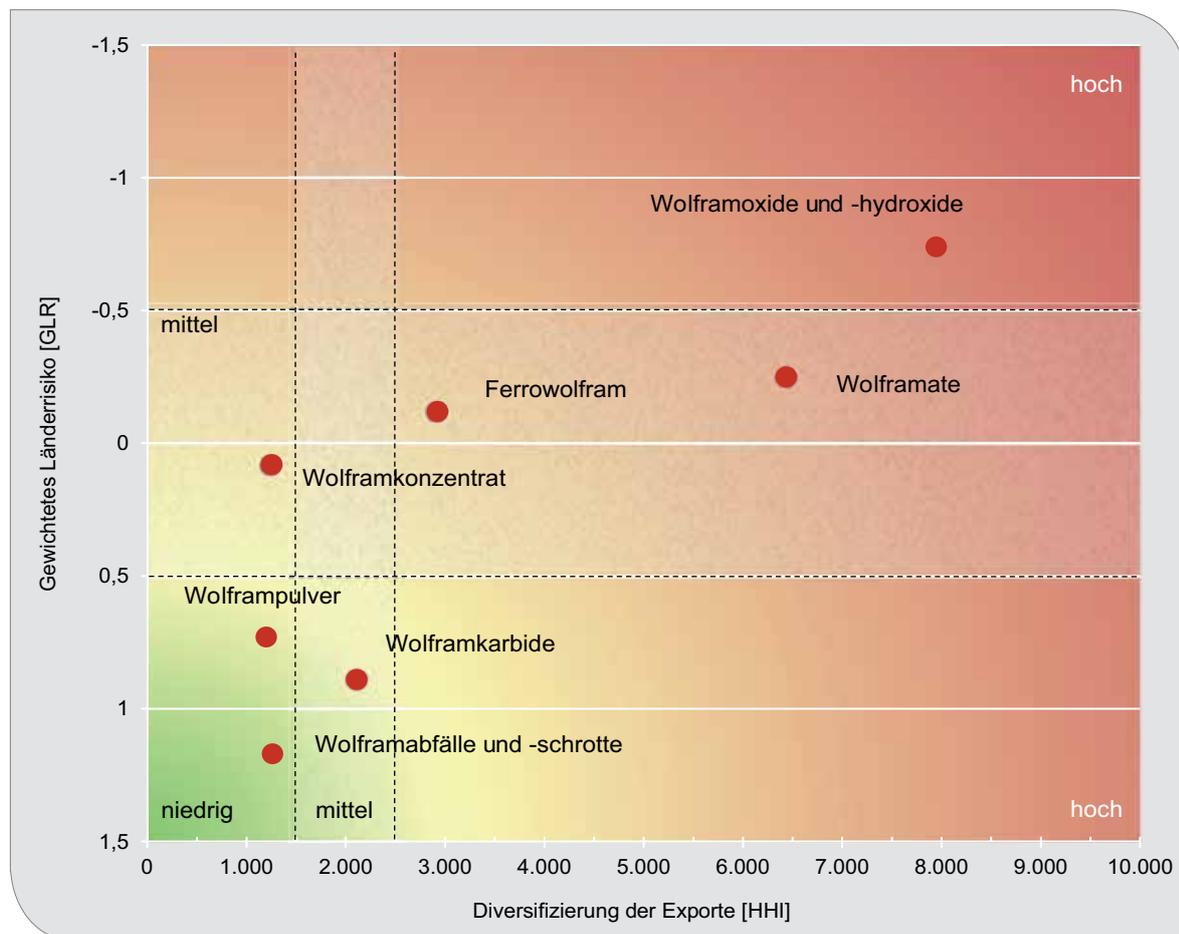


Abb. 31: Länderkonzentration und Diversifizierung der globalen Exporte von Wolframwarengruppen.

Das gewichtete Länderrisiko ist mit einem Wert von 1,17 als unbedenklich zu bewerten. Maßgeblich hierfür ist die Diversifizierung der globalen Exporte verbunden mit den jeweiligen positiven Länderrisikobewertungen der wichtigsten Exporteure. Lediglich Südafrika, an zehnter Stelle der größten Exporteure, wird mit einer Länderrisikobewertung von 0,25 als risikoreicheres Land eingestuft.

3.4.1.4 Importe Deutschlands

Deutschland ist wichtiger Importeur von Wolframzwischenprodukten. Die hier angegebenen deutschen Importe basieren auf Daten des Statistischen Bundesamtes (DESTATIS 2013). Diese können von den Daten der UN Comtrade Database der UNITED NATIONS (2013) bzw. des GLOBAL TRADE INFORMATION SERVICES (2013) und den teilweise aus den weltweiten Exporten implizit abgeschätzten Importen abweichen (Kap. 3.3.7).

2011 war Deutschland weltweit größter Importeur von Wolframpulver (2.130 t, 29,2 % der Weltimporte) sowie Wolframabfällen und -schrotten

(5.700 t, 45,5 %), zweitgrößter Importeur von Wolframkarbiden (ca. 2.847 t, 17,3 %), drittgrößter Importeur von Wolframaten (ca. 1.746 t, 17,9 %) sowie Ferrowolfram (ca. 971 t, 12,9 %) und viertgrößter Importeur von Wolframoxiden (ca. 2.111 t, 14,5 %). Wolframerz und -konzentrat wurden 2011 hingegen nur in kleineren Mengen importiert (1.139 t, 4 %).

Deutschland ist ebenfalls großer Produzent von Zwischenprodukten. Dies zeigt sich insbesondere bei den Exporten von Wolframkarbiden (2.027 t).

Wolframkonzentrat (HS Pos. 261100)

Da Wolfram in Deutschland nicht primär gewonnen wird, besteht für diesen Rohstoff eine vollständige Importabhängigkeit.

Im Jahr 2011 wurden 1.139 t Wolframkonzentrat mit einem Gesamtwarenwert von ca. 11,4 Mio. € nach Deutschland eingeführt. Damit lag der Anteil der deutschen Importe an den weltweiten Gesamtimporten (28.327 t) bei ca.

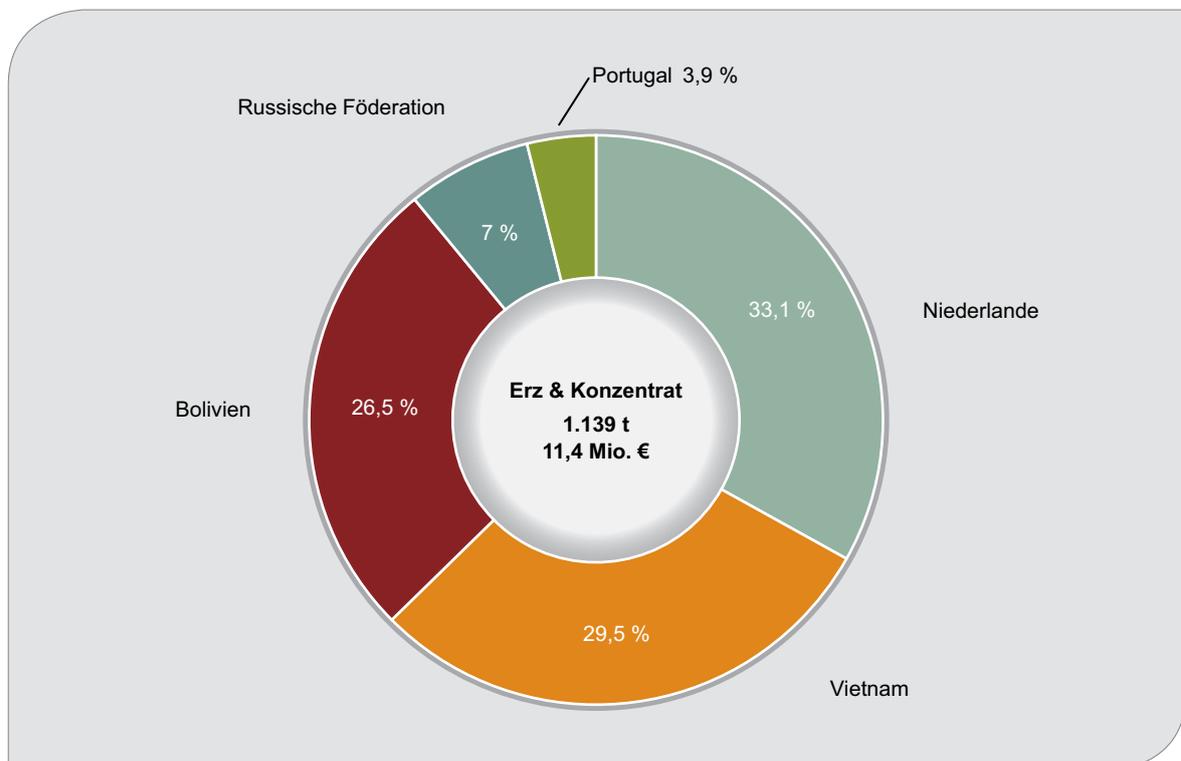


Abb. 32: Herkunft der deutschen Importe von Wolframerz und -konzentrat im Jahr 2011 (Datenquelle: DESTATIS 2013).

4 %. Die Konzentrate wurden hauptsächlich aus den Niederlanden (377 t, 33,1 %), Vietnam (336 t, 29,5 %), Bolivien (302 t, 26,5 %) und der Russischen Föderation (80 t, 7 %) bezogen (Abb. 32). In Summe stammten etwa 89,1 % der deutschen Importe aus lediglich drei Lieferländern. Die Importe von Wolframkonzentrat weichen von denen in Kapitel 3.3.7 angegebenen Daten der UN Datenbank (UNITED NATIONS 2013) ab. Ursache hierfür sind die in der UN Datenbank nicht berücksichtigten Importe Deutschlands aus den Niederlanden.

Die aus den Niederlanden importierten Konzentrate stammten zum Großteil primär aus Kanada und der Russischen Föderation. Importe aus Vietnam haben ihren Ursprung vermutlich zum überwiegenden Teil in China. Der mithilfe des HHI berechnete Grad der Diversifizierung der Importe von Wolframkonzentraten lag im Jahr 2011 mit einem Wert von 2.733 im bedenklichen Bereich.

Mit einem Wert von 0,24 ist das gewichtete Länderrisiko als mäßig bedenklich zu bewerten. Vor allem die Importmengen aus Vietnam, Bolivien und der Russischen Föderation, verbun-

den mit den jeweiligen Länderrisikobewertungen von $-0,55$ (Vietnam), $-0,55$ (Bolivien) und $-0,74$ (Russische Föderation), führen zu diesem Wert. Von den fünf größten Exporteuren wurden 2011 lediglich die Niederlande (1,71) und Portugal (0,93) als risikoarme Lieferländer eingestuft.

Insgesamt ist die Importabhängigkeit Deutschlands für Wolframkonzentrate als bedenklich zu bewerten.

Wolframrohmetall (HS Pos. 810194)

Neben Wolframkonzentraten wurden im Jahr 2011 ca. 129 t Wolframrohmetall mit einem Gesamtwert von ca. 6,4 Mio. € nach Deutschland eingeführt (DESTATIS 2013). Damit war Deutschland 2011 sechstgrößter Importeur von Rohmetall nach den USA, Japan, Kasachstan, Brasilien und Malaysia. Der Anteil der deutschen Importe an den weltweiten Gesamtimporten (ca. 1.868 t) betrug entsprechend ca. 6,9 %. Wichtige Lieferanten waren dabei die USA mit ca. 39 t (30,1 %), gefolgt von Großbritannien (ca. 25 t, 19,5 %), Österreich

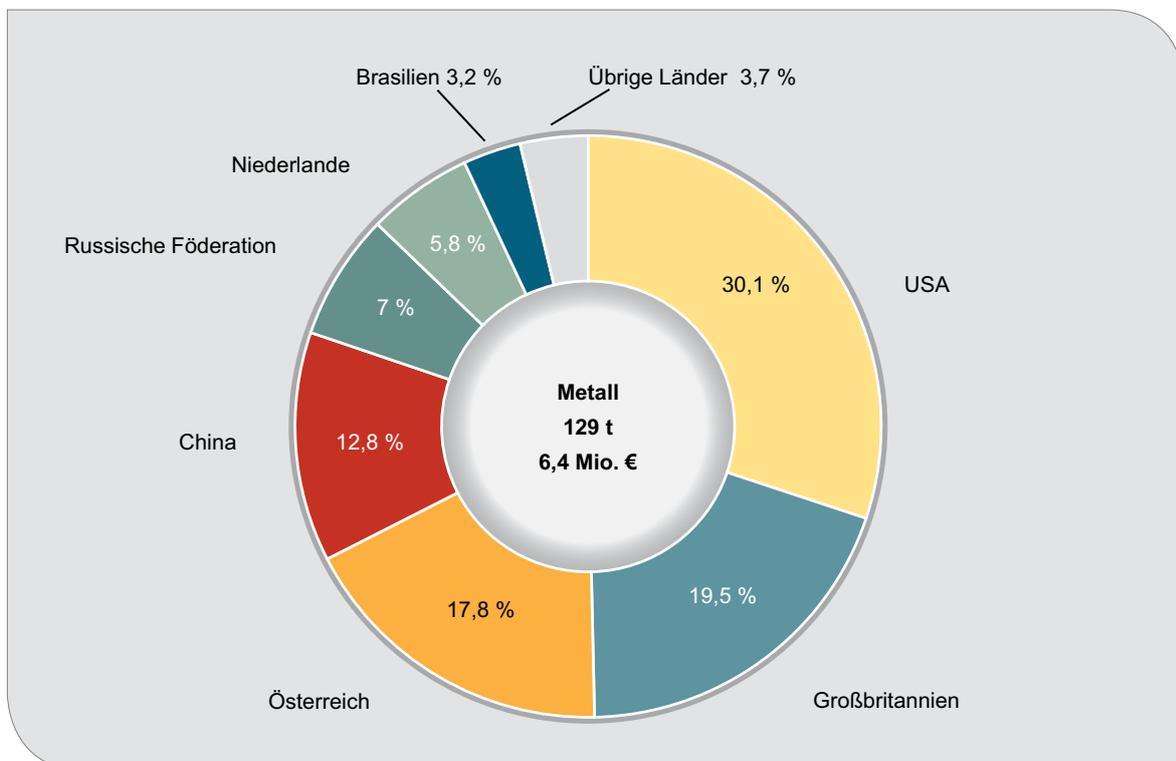


Abb. 33: Herkunft der deutschen Importe von Wolframmetall im Jahr 2011 (Datenquelle: DESTATIS 2013).

(ca. 23 t, 17,8 %), China (ca. 16 t, 12,8 %), der Russischen Föderation (9 t, 7 %), den Niederlanden (8 t, 5,8 %) und Brasilien (4 t, 3,2 %) (Abb. 33).

Die USA als wichtigster Lieferant 2011 bezogen etwa 89 % ihrer Metallimporte aus China. Über die Bezugsquellen Großbritanniens liegen keine Informationen vor. Etwa 50 % der österreichischen Importe stammten ebenfalls aus China. Die Diversifizierung der deutschen Metallimporte liegt mit einem HHI von 1.867 knapp im mäßig bedenklichen Bereich.

Das gewichtete Länderrisiko ist mit einem Wert von 0,92 als unbedenklich zu bewerten. Von den fünf wichtigsten Lieferländern gelten die drei größten Lieferanten USA, Großbritannien und Österreich nach der Klassifikation der Weltbank mit Bewertungen von 1,23 (USA), 1,33 (Großbritannien) und 1,57 (Österreich) als risikoarme Länder. Lediglich China sowie die Russische Föderation sind mit Risikobewertungen von –0,59 bzw. –0,74 als risikoreiche Länder einzustufen.

Die Importabhängigkeit Deutschlands bezüglich Rohmetall ist aufgrund der Importdaten formal

als unbedenklich zu bewerten. Es muss jedoch beachtet werden, dass die beiden wichtigsten Lieferanten Deutschlands einen Großteil ihrer Exporte aus China beziehen.

Wolframpulver (HS Pos. 810110)

Im Jahr 2011 wurden etwa 2.130 t Wolframpulver mit einem Gesamtwert von ca. 89,3 Mio. € nach Deutschland eingeführt (DESTATIS 2013). Dies entspricht ca. 29,2 % der weltweiten Importe (7.290 t). Damit war Deutschland vor den USA und Frankreich größter Importeur von Wolframpulver. Wichtigster Lieferant war Österreich mit ca. 1.032 t (48,4 %), gefolgt von Kanada (ca. 668 t, 31,4 %) und Luxemburg (ca. 136 t, 6,4 %). Geringe Mengen wurden u. a. aus Finnland (ca. 108 t, 5 %) und der Tschechischen Republik (ca. 50 t, 2,3 %) importiert (Abb.34). Weitere Lieferanten geringerer Mengen waren z. B. China, USA, Frankreich, Belgien und Israel.

Etwa 86 % der deutschen Importe stammten aus lediglich drei Lieferländern. Die Diversifizierung

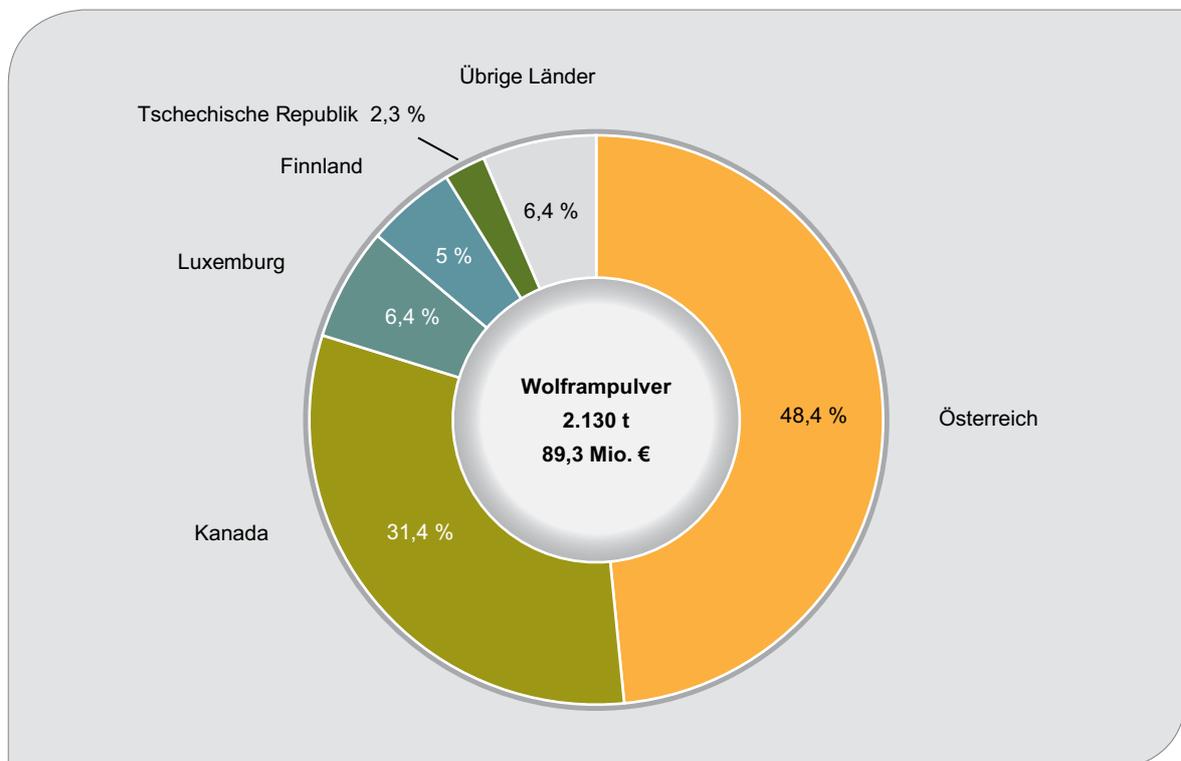


Abb. 34: Herkunft der deutschen Importe von Wolframpulver im Jahr 2011 (Datenquelle: DESTATIS 2013).

der Importe ist daher gering und liegt mit einem HHI von 3.410 im bedenklichen Bereich.

Das gewichtete Länderrisiko ist mit einem Wert von 1,5 als unbedenklich zu bewerten. Dies liegt vor allem an den positiven Länderrisikobewertungen der wichtigsten Lieferanten Österreich (1,57), Kanada (1,62) und Luxemburg (1,75) sowie den entsprechend hohen Liefermengen von insgesamt 87 %.

Insgesamt ist die Importabhängigkeit Deutschlands für Wolframpulver aufgrund des geringen Länderrisikos der Lieferländer als mäßig bedenklich anzusehen.

Wolframate (HS Pos. 284180)

Im Jahr 2011 wurden 1.746 t Wolframate mit einem Gesamtwarenwert von ca. 42,3 Mio. € nach Deutschland eingeführt. Der Anteil der deutschen Importe an den weltweiten Gesamtimporten (9.776 t) lag bei ca. 17,9 %. Damit war Deutschland hinter den USA und der Schweiz drittgrößter Importeur von Wolframaten. Das Material wurde

hauptsächlich aus China (1.085 t, 62,2 %) USA (274 t, 15,7 %) den Niederlanden (160 t, 9,2 %), Irland (143 t, 8,2 %) und Vietnam (80 t, 4,6 %) bezogen (Abb. 35). Weitere Lieferanten waren die Schweiz, Japan, Italien, Belgien, Indien, Großbritannien und Frankreich.

Obwohl Deutschland aus etwa zwölf Ländern Wolframate im Jahr 2011 bezogen hat, stammen davon etwa 94 % aus lediglich drei dieser Lieferländer. Hierzu gilt es zu bemerken, dass die USA als zweitwichtigster Lieferant ihrerseits etwa 90 % der Importe aus China beziehen. Die Importe Deutschlands sind gering diversifiziert, was sich in einem hohen HHI von 4.281 widerspiegelt.

Das gewichtete Länderrisiko ist mit einem Wert von 0,08 als mäßig bedenklich zu bewerten. Hauptgrund liegt in den hohen Liefermengen Chinas verbunden mit einem Länderrisiko von –0,59 (risikoreich). Die weiteren exportierenden Länder USA (1,23), Niederlande (1,71) und Irland (1,3) werden demgegenüber als risikoarm eingestuft. Der fünfgrößte Lieferant (Vietnam) wird, vergleichbar mit China, als risikoreiches Land angesehen.

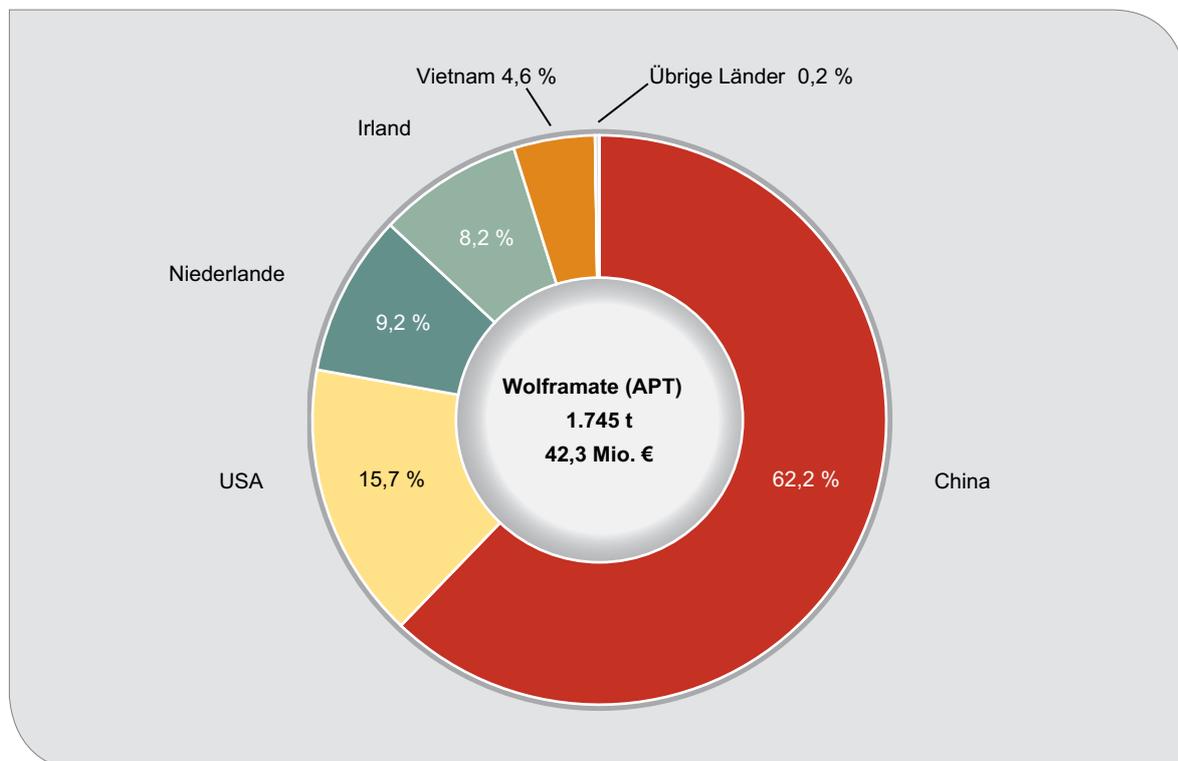


Abb. 35: Herkunft der deutschen Importe von Wolframaten im Jahr 2011 (Datenquelle: DESTATIS 2013).

Insgesamt ist die Importabhängigkeit Deutschlands für Wolframate als bedenklich zu bewerten. Die Importe sind gering diversifiziert und stammen zu über 60 % aus dem als risikoreich bewerteten Land China.

Wolframoxide & -hydroxide (HS Pos. 28259012, 28259040)

Die Importe Deutschlands von Wolframoxiden und -hydroxiden betragen 2011 etwa 2.111 t und entsprachen einem Wert von ca. 111 Mio. € (DESTATIS 2013). Damit lag der Anteil an den globalen Gesamtimporten (14.550 t) bei etwa 14,5 %. Damit war Deutschland viergrößter Importeur von Wolframoxiden und -hydroxiden. Der mit Abstand wichtigste Lieferant war China (ca. 1.928 t, 91,4 %). Es folgen die Russische Föderation (ca. 120 t, 5,7 %) und Vietnam (ca. 60 t, 2,8 %) (Abb. 36).

Aufgrund dieser geringen Diversifizierung der Lieferquellen liegt der HHI mit einem Wert von 8.388 deutlich im kritischen Bereich. Weiterhin ist das Länderrisiko aufgrund der hohen Liefermengen aus China, verbunden mit einer negativen

Risikobewertung des Landes mit einem Wert von –0,58, ebenfalls als bedenklich zu bewerten.

Insgesamt ist die Importabhängigkeit Deutschlands für Wolframoxide und -hydroxide als bedenklich zu bewerten. Die Importe sind gering diversifiziert und stammen zudem aus risikoreichen Ländern wie China und der Russischen Föderation.

Wolframkarbide (HS Pos. 28499030)

Die Importe Deutschlands von Wolframkarbiden betragen 2011 etwa 2.847 t und entsprachen einem Wert von ca. 111 Mio. € (DESTATIS 2013). Damit lag der Anteil an den globalen Gesamtimporten (16.451 t) bei etwa 17,3 %. Somit war Deutschland weltweit zweitgrößter Importeur von Wolframkarbiden hinter Großbritannien. Hauptlieferant waren Österreich (ca. 1.165 t, 40,9 %), gefolgt von Luxemburg (ca. 460 t, 16,1 %), „Vertrauliche Länder“ (Länder zu denen genaue Angaben unbekannt bzw. geheimzuhalten sind, DESTATIS 2013) (ca. 421 t, 14,8 %), Kanada (296 t, 10,4 %), Israel (ca. 242 t, 8,5 %), Finnland (ca. 106 t, 3,7 %), Frankreich (ca. 75 t, 2,6 %) und Japan (ca. 50 t,

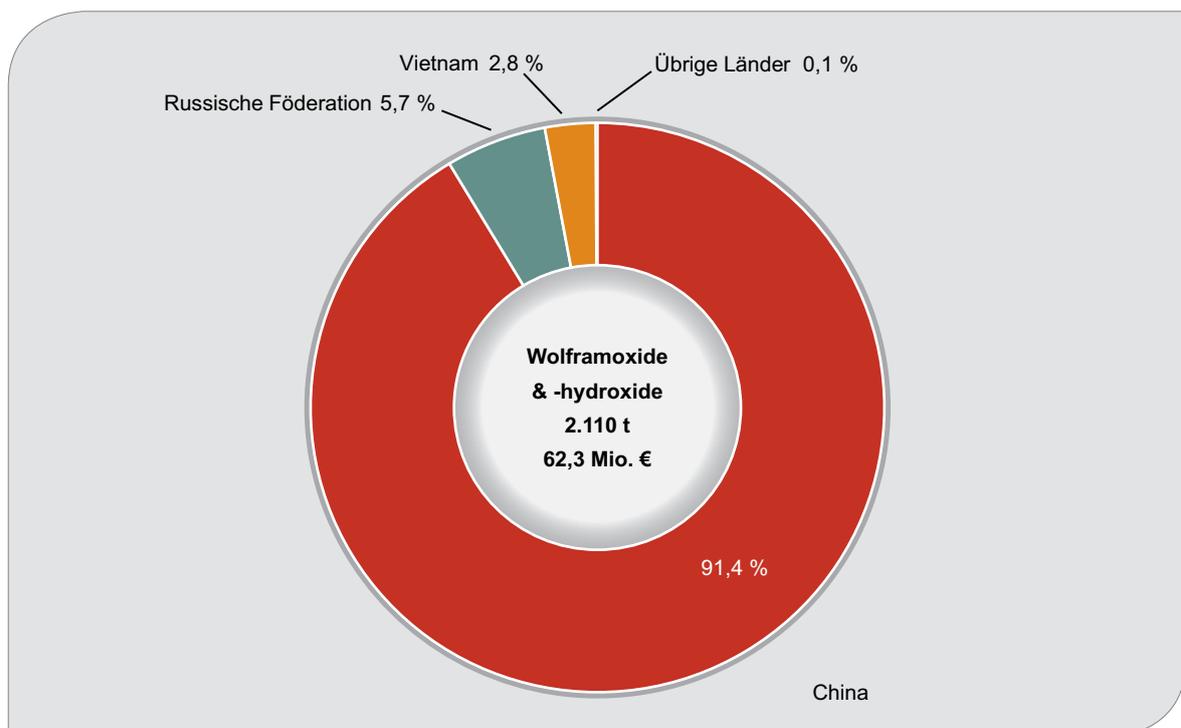


Abb. 36: Herkunft der deutschen Importe von Wolframoxiden & -hydroxiden im Jahr 2011 (Datenquelle: DESTATIS 2013).

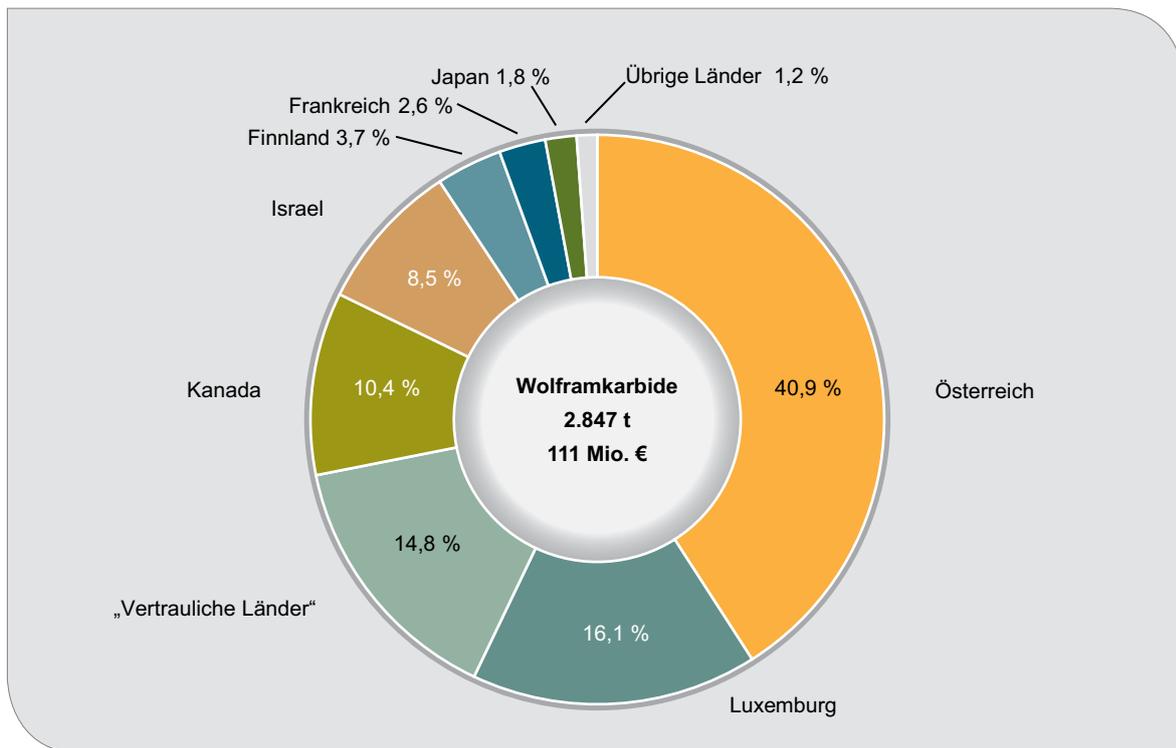


Abb. 37: Herkunft der deutschen Importe von Wolframkarbiden im Jahr 2011
(Datenquelle: DESTATIS 2013).

1,8 %) (Abb. 37). Weitere Lieferländer waren u. a. die Tschechische Republik, Belgien, die Ukraine und Südafrika.

Die Diversifizierung der Importe (HHI) und das gewichtete Länderrisiko können aufgrund fehlender Daten zu den „Vertraulichen Ländern“ (drittgrößte Bezugsquelle) nicht exakt berechnet werden. Aufgrund der hohen Liefermengen aus Österreich, Luxemburg und Kanada, verbunden mit jeweils positiven Risikobewertungen, ist das gewichtete Länderrisiko der Wolframkarbidimporte jedoch qualitativ als unbedenklich zu bewerten.

Insgesamt ist die Importabhängigkeit Deutschlands für Wolframkarbide als unbedenklich zu bewerten.

Ferrowolfram (HS Pos. 720280)

Neben Wolframaten (APT, AMT etc.) wurden 2011 ca. 971 t Ferrowolfram mit einem Gesamtwert von ca. 25,1 Mio. € nach Deutschland eingeführt (DESTATIS 2013). Damit war Deutschland 2011 drittgrößter Importeur nach Japan und

den Niederlanden. Der Anteil der deutschen Importe an den weltweiten Gesamtimporten (ca. 7.552 t) lag bei ca. 12,9 %. Die wichtigsten Lieferländer waren China mit etwa 620 t (63,8 %), gefolgt von den Niederlanden (ca. 166 t, 17,1 %), Vietnam (ca. 124 t, 12,8 %) und Schweden (ca. 47 t, 4,9 %). Somit stammten etwa 82,7 % der deutschen Importe erneut aus lediglich drei Lieferländern. Weitere Lieferländer mit weniger als 10 t waren die Russische Föderation, Österreich, Frankreich, die Türkei und die USA (Abb. 38). Die deutschen Importe von Ferrowolfram sind damit sehr gering diversifiziert. Rechnerisch ergibt sich ein HHI im bedenklichen Bereich von 4.556.

Das gewichtete Länderrisiko ist mit einem Wert von $-0,05$ als mäßig bedenklich zu bewerten. Ursache hierfür ist die negative Risikobewertung Chinas von $-0,59$ der Weltbank verbunden mit entsprechend hohen Liefermengen aus diesem Land. Positiv auf das gewichtete Länderrisiko wirkt sich die Risikobewertung der Niederlande (1,71) verbunden mit den entsprechenden Liefermengen aus. Hierbei gilt es jedoch anzumerken, dass die Gesamtimporte der Niederlande (1.298 t) zum Großteil aus China (622 t) und Vietnam (430 t) stammen.

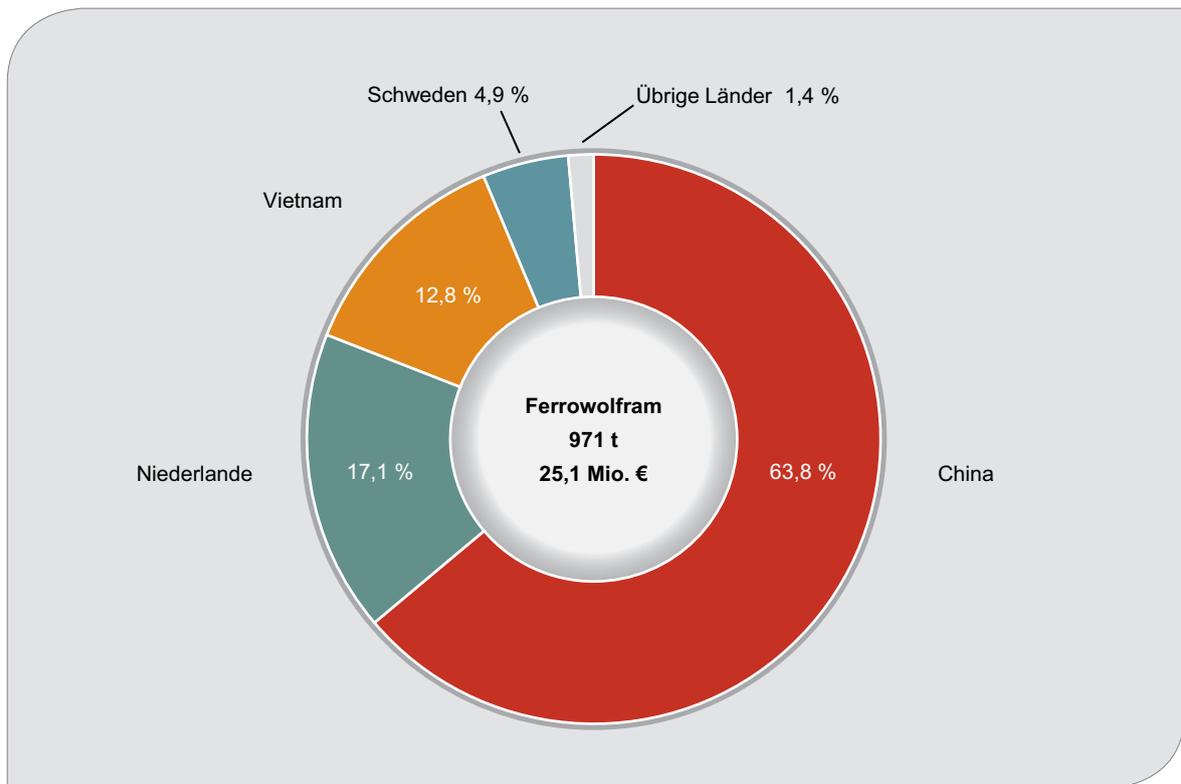


Abb. 38: Herkunft der deutschen Importe von Ferrowolfram im Jahr 2011 (Datenquelle: DESTATIS 2013).

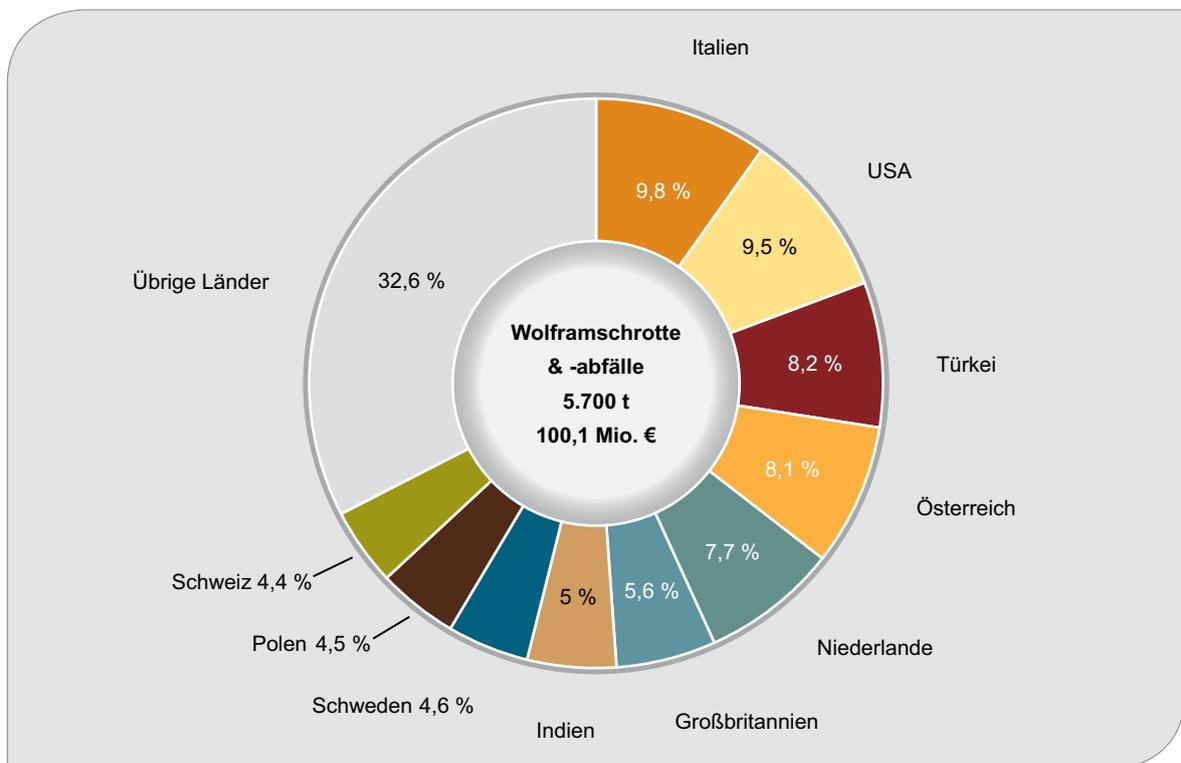


Abb. 39: Herkunft der deutschen Importe von wolframhaltigen Abfällen und Schrotten im Jahr 2011 (Datenquelle: DESTATIS 2013).

Die Importabhängigkeit Deutschlands für Ferrowolfram ist damit als bedenklich zu bewerten.

Wolframschrott und -abfälle (HS: 810197)

Die Importe Deutschlands von Wolframschrotten und -abfällen lagen 2011 bei etwa 5.700 t und entsprachen einem Wert von ca. 100 Mio. € (DESTATIS 2013). Damit lag der Anteil an den globalen Gesamtimporten (12.540 t) bei etwa 45,5 %. Somit war Deutschland weltgrößter Importeur von Wolframschrotten und -abfällen. Die fünf wichtigsten Lieferländer waren Italien (ca. 557 t, 9,8 %), gefolgt von der USA (ca. 541 t, 9,5 %), der Türkei (ca. 469 t, 8,2 %), Österreich (459 t, 8,1 %) und den Niederlanden (ca. 439 t, 7,7 %). Weitere Lieferländer waren u. a. Großbritannien, Indien, Schweden, Polen und die Schweiz (Abb. 39).

Insgesamt bezog Deutschland im Jahr 2011 Wolframschrotte und -abfälle aus etwa 44 Ländern. Der Anteil der fünf größten Lieferanten an den Gesamtimporten betrug etwa 43 %. Der HHI liegt daher mit einem Wert von 559 deutlich im unkritischen Bereich. Der Grad der Diversifizierung ist somit als hoch anzusehen.

Das Länderrisiko ist mit einem Wert von 0,72 ebenfalls als unbedenklich zu bewerten. Unter den zehn wichtigsten Lieferländern werden nach der Klassifikation der Weltbank lediglich die Türkei (-0,01) und Indien (-0,3) als risikoreiche Länder angesehen.

Insgesamt ist die Importabhängigkeit Deutschlands bezüglich Wolframabfällen und -schrotten als unbedenklich zu bewerten. Die Importe sind entsprechend diversifiziert und stammen zudem aus risikoarmen Ländern.

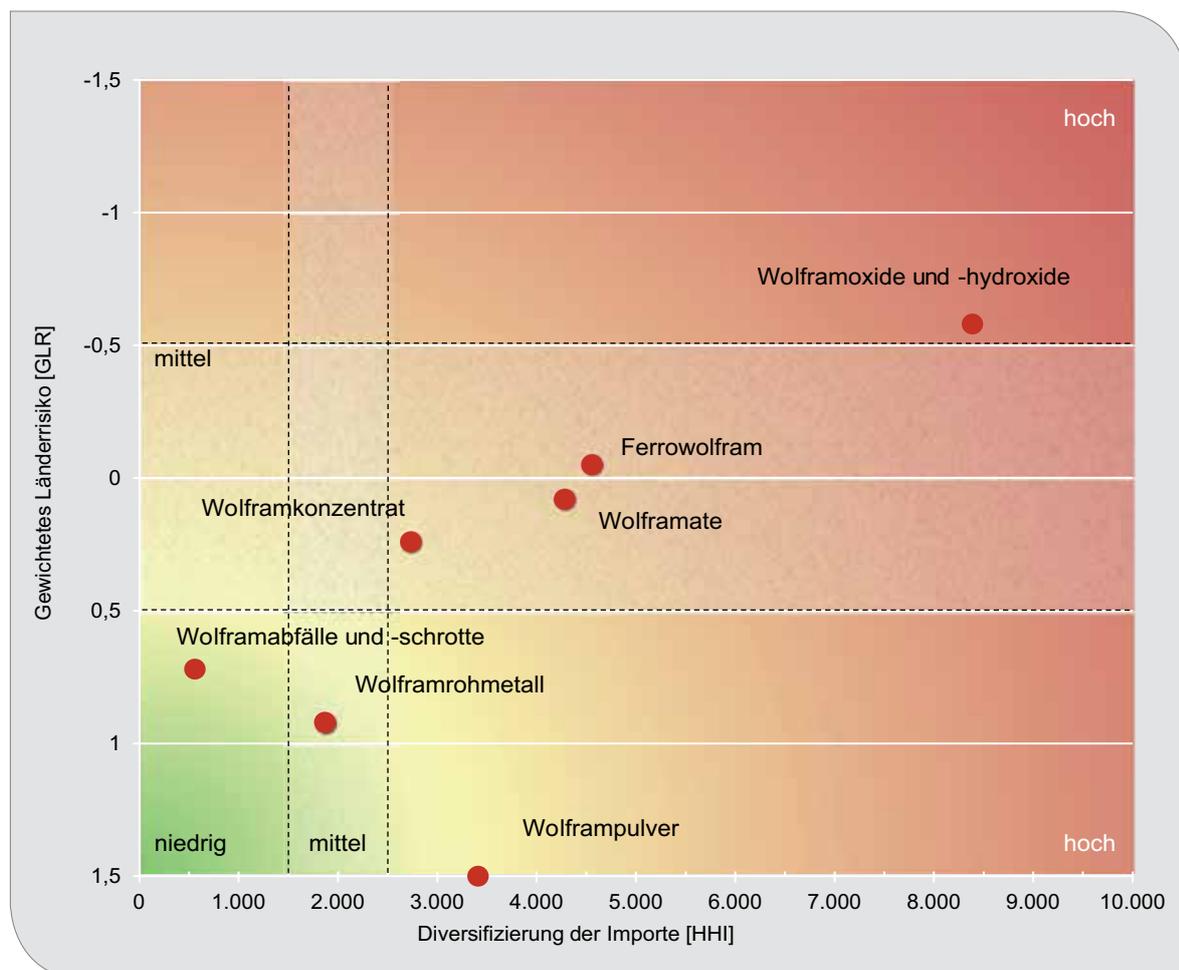


Abb. 40: Länderkonzentration und Diversifizierung der deutschen Wolframimporte.

3.4.2 Wettbewerbsverzerrungen

Wettbewerbsverzerrende Handelsbeschränkungen werden beim Rohstoff Wolfram von einigen Ländern angewendet. Insbesondere China hat mehrere marktbeeinflussende Maßnahmen eingeführt.

China

Im Jahr 2000 hat die chinesische Regierung mit der Kontrolle der heimischen Wolframindustrie begonnen. Maßnahmen der chinesischen Zentralregierung sind einerseits Regularien, die den Wolframabbau und die Produktion betreffen, und andererseits Exportbeschränkungen für Wolframkonzentrat und bestimmte Wolframprodukte. Ziel ist es, die abnehmenden Wolframvorräte zu schützen, Umwelt- und Sicherheitsstandards einzuführen, Preise zu stabilisieren und den (illegalen) Abbau und Handel besser zu kontrollieren und zu regulieren. Dabei geht es vorrangig um die Schließung kleiner, illegaler Bergwerke und Hütten. In China gibt es viele kleine Wolframbergwerke mit geringen Abbaumengen; 50 % der bestehenden Wolframbergwerke fördern weniger als 100 t Wolframkonzentrat pro Jahr. Des Weiteren ist die chinesische Wolframindustrie vor allem der ersten Verarbeitungsstufe zuzuordnen (Vorprodukte und Zwischenprodukte) und es wird eine Erhöhung der Wertschöpfungskette im eigenen Land angestrebt.

Durch die Einführung von Abbauquoten und -lizenzen, Zugangsbedingungen zur Wolframindustrie sowie Reglementierungen ausländischer Investitionen in die chinesische Wolframindustrie

und Verbot von Veredelungsverkehr sollen das Produktionsvolumen von Wolframbergwerken und Weiterverarbeitern kontrolliert und die Struktur der Wolframindustrie verbessert werden.

Abbauquoten: Die chinesische Wolframförderung wird durch Abbau- bzw. Produktionsquoten kontrolliert. 2011 lag die Quote für Wolframkonzentrat (65 % WO_3) bei 87.000 t, 2012 bei 89.000 t (Tab. 6). Obwohl die chinesische Regierung die Abbauquoten jedes Jahr erlässt, erweitern viele Bergwerke ihre Förderung und halten sich nicht strikt an die Vorgaben. Die reale Bergwerksförderung wurde nie dementsprechend kontrolliert und lag seit 2006 im Durchschnitt etwa 40 % über der ausgegebenen jährlichen Quote (Abb. 41). Grund dafür ist vor allem die Tatsache, dass Chinas Wolframindustrie in Gebieten weit verbreitet ist, wo unkontrollierter Bergbau üblich ist. Auch fallen Bergbaubetriebe, die Wolfram nur als Beiprodukt gewinnen, nicht unter die Abbauquoten (ITIA 2012).

Abbaulizenzen, Konsolidierungen, Weiterverarbeitung: Zur Durchsetzung der Abbauquoten wurde in China die Erteilung von neuen Bergbaulizenzen stark beschränkt. Seit April 2007 konnten alle neuen Bergbaulizenzen nur noch durch das Ministerium für Land und Ressourcen (Ministry of Land and Resources, MLR) auf Zentralregierungsebene genehmigt werden. Genehmigungen für neue Bergbaulizenzen werden nur in Ausnahmefällen für einige wichtige Schlüsselprojekte erteilt.

Die Gewinnung von Wolfram ist neben weiteren 14 mineralischen Rohstoffen Bestandteil des

Tab. 6: Chinesische Abbauquoten für Wolframkonzentrat für die Jahre 2002–2012
(Datenquelle: Jiyun 2011).

Abbauquoten	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Primär [t WO_3 65 %]	n. v.	n. v.	50.000	51.000	57.060	57.270	65.350	67.055	66.480	68.680	n. v.
Sekundär- quellen [t WO_3 65 %]	n. v.	n. v.	2.000	1.000	2.000	2.000	1.500	1.500	13.520	18.320	n. v.
Gesamtquote Konzentrat [t WO_3 65 %]	43.700	43.660	52.000	52.000	59.060	59.270	66.850	68.555	80.000	87.000	89.000

n. v. = nicht verfügbar

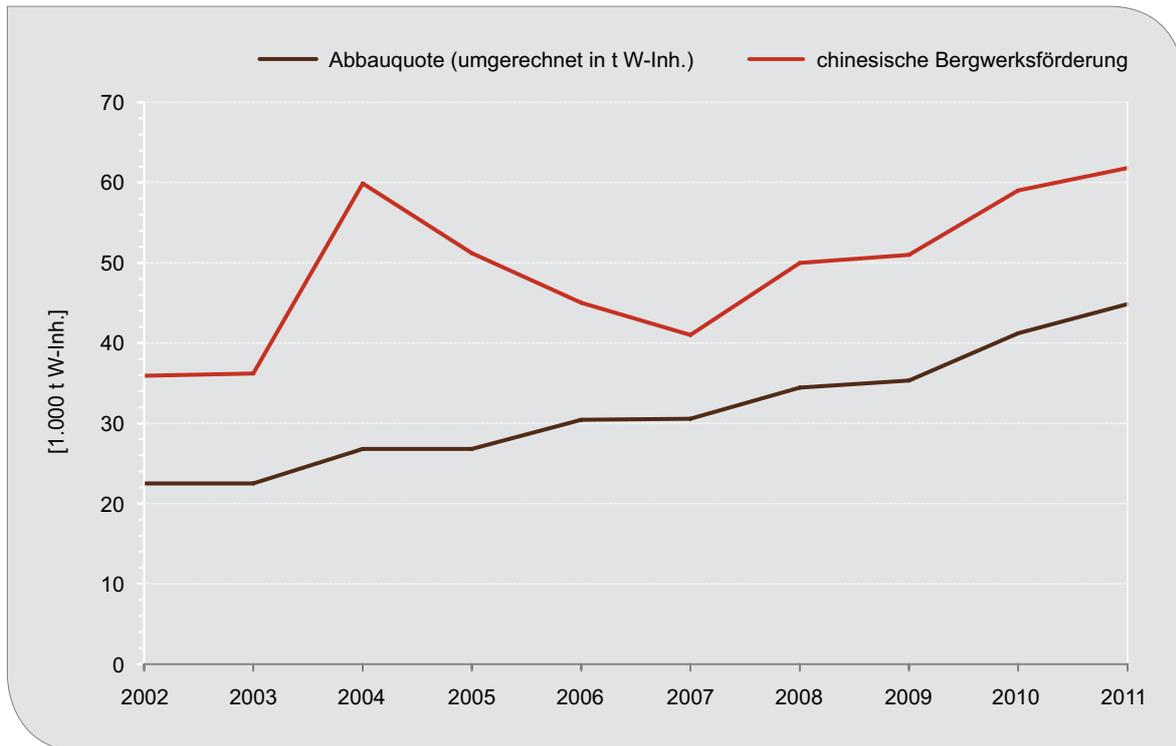


Abb. 41: Abbauquoten und offizielle Bergwerksförderung Chinas für Wolfram von 2002 bis 2011 (Datenquellen: BGR 2013, JIYUN 2011).

chinesischen Konsolidierungsplans für den Bergbau. Kleine Bergwerksbetreiber wurden durch Akquisition oder Joint-Venture-Verträge gezielt in große Unternehmen integriert. Die staatseigene Vermögens- und Aufsichtsbehörde überträgt dabei Vermögenswerte der kleinen den großen Unternehmen. Bergbaubetriebe, die sich als nicht kooperativ erweisen – z. B. durch Nichteinhaltung von Energie-, Umwelt-, Produktions- und Sicherheitsstandards – wurden mitunter geschlossen oder erhielten keine Explorations- oder Abbaulizenz bzw. nur eingeschränkte Abbauquoten.

Im Bereich der Auf- und Weiterverarbeitung verbietet die chinesische Regierung die Verarbeitung von Wolframkonzentrat in Lohnhütten (Verbot von Veredelungsverkehr) und macht Vorgaben, um die Errichtung und Erweiterung von Verarbeitungsanlagen zu begrenzen. Diese Auflagen betreffen Mindestkapazitäten, die Sicherstellung einer zuverlässigen Versorgung mit Rohstoffen, die Bereitstellung von firmeneigenen Mitteln für 50 % oder mehr der Investitionen und die Erfüllung von Umwelt-, Energie-, Produktions- und Sicherheitsstandards.

Reglementierungen ausländischer Investitionen in die chinesische Wolframindustrie:

Die chinesische Regierung hat für ausländische Investoren Einschränkungen bei der Beteiligung an Verhüttungs- und Weiterverarbeitungsunternehmen von Wolfram erlassen. Beteiligungen an Explorations- und Bergbaubetrieben für Wolfram sind ausländischen Investoren gänzlich untersagt (SHEDD 2013a).

Die erhöhte inländische Nachfrage nach Wolfram in China führte zudem dazu, dass die chinesische Staatsregierung **Exportquoten und -lizenzen** verhängte sowie **Exportzölle** einfuhrte, um die Exporte zu beschränken und die Ausfuhr von Wolframkonzentrat sowie Wolframzwischenprodukten (Wolframate, Wolframoxide, Wolframpulver und Wolframsäure) gezielt zu steuern.

Exportquoten, -lizenzen: Die chinesische Zentralregierung legt seit 2002 Quoten für das maximal erlaubte jährliche Exportvolumen von Wolfram fest. Verschiedene Wolframzwischenprodukte können nur exportiert werden, wenn sie vom chinesischen Ministry of Commerce (MOFCOM) genehmigt wurden (Tab. 7). Für 2013 wurde

eine Exportquote für Wolframerzeugnisse von 15.400 t W-Inh. festgesetzt. Seit 2002 (18.200 t W) sind die Exportquoten um 15 % gesunken (Abb. 42). Weiterhin exportiert China seit über zehn Jahren kaum mehr Wolframkonzentrat und auch die Exporte bei Ferrowolfram wurden deutlich reduziert, da die Weiterverarbeitung im Inland und der Export von Endprodukten angestrebt werden.

Zudem werden vermehrt Wolframkonzentrate und -schrotte durch chinesische Firmen aus dem Ausland importiert.

Wolfram wird überwiegend von chinesischen Firmen exportiert. Vor 2010 gab es für die Erlangung der Ausfuhrgenehmigung für ausländische Firmen andere Bedingungen als für einheimische chine-

Tab. 7: Chinesische Exportquoten für Wolfram für die Jahre 2010 – 2013
(Datenquellen: ¹⁾AIHUA & BINGXIN 2010, ²⁾ROSKILL 2011, ³⁾ASIAN METAL 2013).

Exportbeschränkungen	Exportquote				Exporte (nach ITIA 2012)		
	In t W-Inh.	2010 ¹⁾	2011 ²⁾	2012 ³⁾	2013	2010	2011
Wolframerz & -konzentrat	n. v.	0	0	n. v.	n. v.	30	70
Wolframate	3.308	3.632	3.563	n. v.	n. v.	4.417	3.761
Wolframsäure	n. v.	1.413	462	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.
Wolframoxide	n. v.	8.195	7.111	n. v.	n. v.	10.446	11.083
Wolframpulver	n. v.	2.512	4.300	n. v.	n. v.	1.311	1.371
Gesamtquote [t W-Inh.]	16.000	15.700	15.400	15.400		16.304	16.285
Veränderung zum Vorjahr [%]	-1,8	-1,9	-1,9	0			
Ferrowolfram						2.225	2.281
Wolframkarbidpulver						4.266	4.086

n. v. = nicht verfügbar

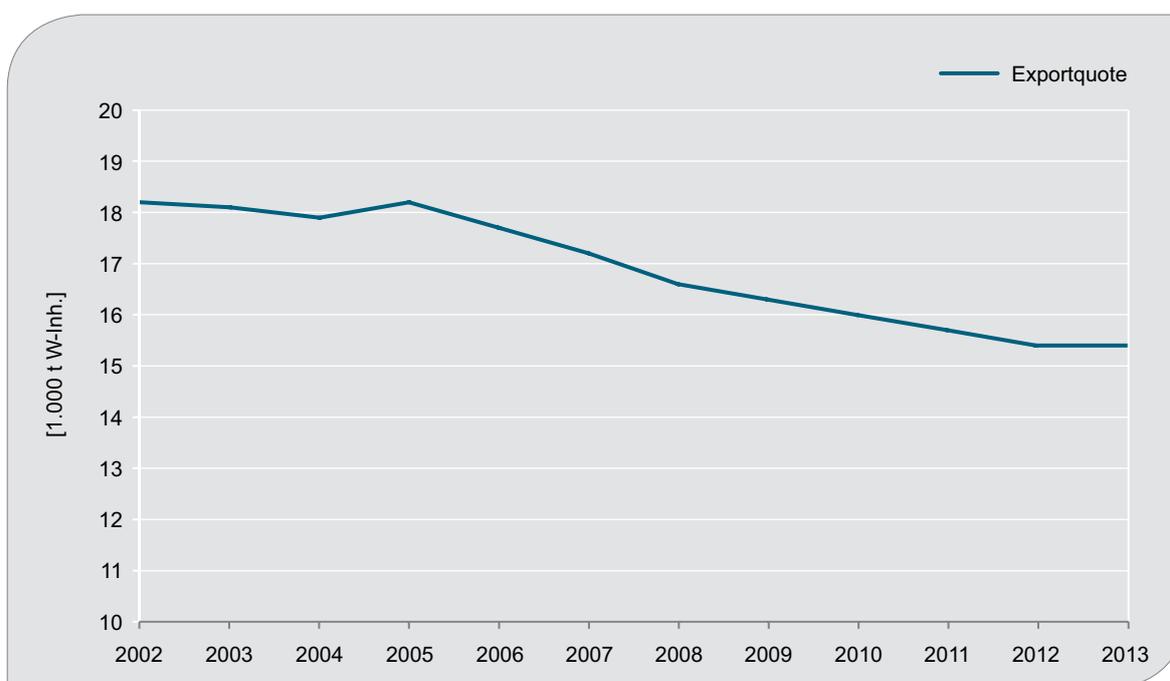


Abb. 42: Chinesische Exportquoten für Wolframzwischenprodukte, -erz und -konzentrat von 2002 bis 2013 inklusive Quoten für ausländische Firmen
(Datenquelle: ROSKILL 2011, ASIAN METAL 2013).

sische Unternehmen und es wurden nur die Exportquoten der chinesischen Firmen veröffentlicht. Die Quote für ausländische Firmen lag typischerweise zwischen 1.700 und 1.900 t/Jahr. Seit Anfang 2010 werden alle Lizenzen von einer Abteilung des MOFCOM unter denselben Kriterien ausgestellt. Die Anzahl der Händler, die zum Export von Wolframmaterialien und -produkten berechtigt sind, ist begrenzt. Um sich für eine Ausfuhrgenehmigung zu qualifizieren, müssen die Unternehmen Mindestanforderungen erfüllen.

Ergänzend ist anzumerken, dass die aus weltweiten Importen abgeleiteten Exporte Chinas im Jahr 2011 etwa 36 % über der entsprechenden Exportquote lagen. Des Weiteren meldet Vietnam Wolframkonzentratimporte aus China in Höhe von 5.844 t. Somit wurden 2011 erhebliche Mengen Wolfram aus China ausgeführt, die die Exportquoten überschreiten und in der offiziellen Ausfuhrstatistik Chinas nicht erfasst sind.

Exportzölle: Weiterhin werden auch Ausfuhrsteuern in zeitlich variierender Höhe erhoben. Die Ausfuhrsteuer auf die verschiedenen Wolfram-erzeugnisse reichen von 5 – 20 %. Im Januar 2007 wurde ein Exportzoll von 5 – 10 % auf primäre Wolframprodukte eingeführt. Im Januar 2008 wurden die Exportzölle für APT und AMT auf 10 % erhöht, im Januar 2009 wieder auf 5 % reduziert. Auf Wolframkonzentrat und Ferrowolfram wurde in den letzten Jahren eine Ausfuhrsteuer von 20 % erhoben, auf Wolframschrott von 15 %.

In der Vergangenheit hatte die chinesische Regierung die Exporte durch eine Reihe von Mehrwertsteuerrabatten gefördert. Im Jahr 2004 wurde die Mehrwertsteuererstattung in Höhe von 13 % bei Ausfuhr von Wolframkonzentrat und Wolframschrott gestrichen. 2005 wurde die Mehrwertsteuererstattung für Wolframoxid, APT, Wolframkarbid, Wolframmetall und andere Wolframprodukte von 13 % auf 8 % reduziert und im September 2006 vollständig aufgegeben.

Durch diese Maßnahmen soll der Export von Produkten am Anfang der Wertschöpfungskette erschwert und der von Waren mit inländisch geschaffenen Mehrwert gefördert werden.

Weitere Länder

Neben China haben weitere Länder Exportrestriktionen erlassen. Argentinien und Vietnam erheben eine Ausfuhrsteuer auf Wolframkonzentrat in Höhe von 10 bzw. 20 %. Vietnam erhebt außerdem eine Ausfuhrsteuer auf andere Waren aus Wolfram. Die Ukraine und Pakistan erheben eine Ausfuhrsteuer auf Wolframschrotte von 15 bzw. 25 %. Sambia, Tansania und Venezuela haben ein Exportverbot auf Wolframschrotte verhängt. In Algerien existiert ein Exportlizenzsystem für Wolframschrotte (BDI 2013). Nach Beschwerden der heimischen Weiterverarbeitungsindustrie über eine mangelnde Versorgung mit Wolframrohstoff hat die russische Regierung für 2013 Exportzölle von 10 % auf Wolframkonzentrat und -konzentrat sowie Wolframschrott beschlossen. 2011 hat die Russische Föderation 3.380 t W-Inh. in Erz und Konzentrat gefördert und 1.455 t W-Inh. in Erz und Konzentrat exportiert.

EU

Auf EU-Ebene finden derzeit Überlegungen zu einer möglichen EU-Initiative zum verantwortungsvollen Bezug von mineralischen Rohstoffen aus Konflikt- und Hochrisikogebieten statt. Darunter würde aller Voraussicht nach auch das nach dem US-Dodd-Frank-Gesetz als sogenannter Konfliktrohstoff definierte Wolfram fallen. Eine Konsultation dazu wurde am 26.06.2013 abgeschlossen, ein Ergebnis dazu liegt noch nicht vor.

In der EU gibt es außerdem verschiedene Handelsbeschränkungen auf Wolframprodukte, die bestimmte Eigenschaften aufweisen, die zu militärischen Zwecken genutzt werden können (freundl. Mitteilung PwC). Dazu gehören z. B.:

- Als restriktive Maßnahme gegen das Militärregime in Myanmar ist der Kauf, Transport und die Einfuhr von z. B. Wolframkonzentrat und -konzentraten, Wolframpulver und Wolframschrott verboten.
- Als Folge des iranischen Atomprogramms hat die Europäische Union weitere restriktive Maßnahmen gegen den Iran erlassen, die Handelsbeschränkungen einschließen. Dazu zählt, dass die Ausfuhr von Wolfram und Wolframkarbid und -legierungen mit speziellen Eigenschaften eine gesonderte Genehmigung erfordert.

- Aufgrund des Atomwaffenprogramms der DVR Korea hat die EU Beschränkungen für das Land eingeführt, die relevant für den Handel mit Wolfram, Wolframartikel und Wolframlegierungen sind, die spezielle Eigenschaften aufweisen.

Rohstoffe aus Konfliktregionen, Dodd-Frank Act

Der US-amerikanische Dodd-Frank Act (Dodd-Frank Wall Street Reform and Consumer Protection Act) zur Reform des US-Finanzmarktrechts mit dem Ziel, Verantwortlichkeit und Transparenz zu stärken, wurde im Juli 2010 von Präsident Obama unterschrieben und mit Verabschiedung der Regulierung 2012 in Kraft gesetzt. In Artikel 1502 dieser Verordnung wird der Erlass eines Gesetzes über Meldepflichten für sogenannte „Konfliktrohstoffe“ aus der Demokratischen Republik Kongo (DRC) und den angrenzenden Ländern (Angola, Burundi, der Republik Kongo, Ruanda, Sambia, Sudan, Tansania, Uganda und der Zentralafrikanischen Republik) angewiesen. Das Gesetz soll den Handel mit Mineralien, mit denen bewaffnete Konflikte im Osten der DRC finanziert werden und der die Region immer wieder destabilisiert und zu massiven Menschenrechtsverletzungen führt, transparent machen. Zu diesen Rohstoffen zählt neben Gold, Kassiterit (Zinnstein) und Columbit-Tantalit (Coltan) auch Wolframit.

US-börsennotierte Unternehmen sind demnach erstmals 2014 berichtspflichtig über das Kalenderjahr 2013. Die Regulierung beschreibt die Anforderungen anhand der drei relevanten Schritte:

1. Analyse, ob das Unternehmen unter die Berichtspflicht fällt (Produktanalyse),
2. falls ja, Herkunftsanalyse (Herkunftsland, Quelle des Schrotts/Altmaterials),
3. falls aus relevanten Ländern (DRC oder Anrainerstaaten): Nachweis der Sorgfaltspflicht bezüglich der Handelskette entsprechend den internationalen Regulierungen (z. B. OECD), Erstellung eines unabhängig auditierten Berichts (nicht erforderlich in einer Übergangszeit, sofern die Herkunft nicht bestimmbar ist)

Berichtspflicht besteht, sofern „Konfliktminerale“ für die Funktionalität notwendig und im Produkt

selbst enthalten sind. Diese gilt nicht für natürlich vorkommende Beimengungen. Für Recyclingmaterial muss nachvollziehbar belegt werden, dass es sich um solches handelt, eine weitere Rückverfolgung ist dann nicht erforderlich. Die Regulierung verweist auf die OECD-Richtlinien zur Sorgfaltspflicht in der Handelskette und nennt deren Einhaltung explizit als eine Möglichkeit, der Sorgfaltspflicht nachzukommen. Aufgrund der global komplex verzweigten Lieferketten ist es für berichterstattungspflichtige Unternehmen selbst kaum möglich, den Nachweis einer von „Konfliktmineralen“ freien Lieferkette zu führen – vielmehr setzt dies ein signifikantes Engagement aller beteiligten Zulieferer voraus. Es ist zu beobachten, dass sich Firmen aus der betroffenen Region (DRC und Anrainerstaaten) zurückgezogen haben und andere Bezugsquellen suchen. Pilotinitiativen zur Zertifizierung und Nachweis der Sorgfaltspflicht für Material aus der Region sind im Aufbau, jedoch sind erst sehr geringe Mengen der Produktion des Ostkongo und der Anrainerstaaten bisher zertifiziert. Im Hinblick auf den Dodd-Frank Act hat die Wolfram-Industrie den Tungsten Industry-Conflict Minerals Council (TI-CMC, <http://www.ti-cmc.org/>) gegründet.

3.4.3 Firmenkonzentration

Zu den Unternehmen der Wolframindustrie zählen:

- **Wolfram-Bergwerksunternehmen:** Bergwerksbetriebe, die das Erz gewinnen und Konzentrate herstellen,
- **Wolframverarbeiter:** Weiterverarbeiter, die aus Wolframkonzentrat und Wolframschrott Zwischenprodukte (industrielle Vorprodukte) wie APT, Wolframoxide, Wolframpulver etc. produzieren,
- **Wolframproduktzeuger:** Unternehmen, die Zwischenprodukte für die Herstellung von Endprodukten wie Hartmetalle, Legierungen, Halbzeug oder Schneidwerkzeuge, Katalysatoren etc. nutzen.

In der Vergangenheit gab es vertikal integrierte Unternehmen insbesondere in den Bereichen Wolframproduktzeuger und Wolframverarbeiter, seltener ging die Integration bis zum primären Wolframbergwerk. Der zunehmende Bedarf an Wolfram führte insbesondere in China zu einer deutlichen Vertikalintegration, entweder durch

Tab. 8: Die bedeutendsten Firmen im Wolframbergbau, deren Bergwerksförderung und Anteil an der weltweiten Bergwerksförderung 2011.

Unternehmen	Firmensitz	Bergwerk	Abbauland	2011 [t W-Inh.]	Anteil [%]
Chinesische Staatsunternehmen	China	diverse	China	61.800	83,2
North American Tungsten Corporation Ltd.	Kanada	Cantung	Kanada	1.967	2,6
Primorski GOK	Russische Föderation	Vostok-2	Russische Föderation	1.890	2,5
Vietnam Youngsun Tungsten Industry Co.	Vietnam	Thienke, Philieng	Vietnam	1.635	2,2
Sojitz Corporation of Japan	Japan	Panasqueira	Portugal	819	1,1
KGUP Primteploenergo	Russische Föderation	Lermontovskoe	Russische Föderation	809	1,1
Sandvik (Wolfram Bergbau und Hütten AG)	Schweden	Mittersill	Österreich	709	1,0
Malaga Inc.	Kanada	Pasto Bueno	Peru	439	0,6
Almonty Industries Inc.	Kanada	Los Santos	Spanien	425	0,6
Kooperative Quarz Ltd. (Kvarz)	Russische Föderation	Bom-Gorhonskoe	Russische Föderation	403	0,5
Siam Emco Corp.	Thailand	Ban Pin	Thailand	229	0,3
Eurotrade	Ruanda		Ruanda	177	0,2
JSC Novoorlovski GOK	Russische Föderation	Spokoininskoe	Russische Föderation	172	0,2
ZAO Sakamensk	Russische Föderation	Fluss-Seife bei Sakamensk	Russische Föderation	105	0,1
Wolfram Mining and Processing	Ruanda		Ruanda	75	0,1
New Bugarama Mining Company	Ruanda		Ruanda	67	< 0,1
Africa Primary Tungsten	Ruanda		Ruanda	64	< 0,1
Mineração Tomas Salustino	Brasilien	Brejuí	Brasilien	zusammen 280	0,4 ¹⁾
Acauan Mineração Comércio e Serviços	Brasilien	Boca de Lage + Barra Verde	Brasilien		
Shamrock Minerals do Brasil	Brasilien	Retiro	Brasilien		
Metalmig	Brasilien	Bom Jardim	Brasilien	21	< 0,1
Tasmania Mines & Itochu Australia	Australien	Kara Mine	Australien	15	< 0,1
CC Mongolia	Mongolei	Khovd Gol	Mongolei	zusammen 88	0,1 ¹⁾
Cainer Wolfram	Mongolei	Ulaan Uul	Mongolei		
Monwolfram	Mongolei	Tsagaan Davaa	Mongolei		
Curtis Tungsten, Inc.	USA	Andrew Mine	USA	k. A.	k. A.
Summe:				72.188	97,0
HHI:				6.920	
weitere Firmen ²⁾	weitere Länder ²⁾			2.230	3,0
Weltbergwerksförderung:				74.417	

¹⁾ Geht nicht in die Berechnung des HHI ein, da nicht einer einzelnen Firma zuzuordnen, ²⁾ nicht bekannt oder einer Firma nicht zuzuordnen bzw. Klein- und Artisanalbergbau in Ländern wie z. B. Myanmar, Kirgisistan, Burundi, DVR Korea, Uganda, DR Kongo, Bolivien, Ruanda, Usbekistan. Zusätzlich gibt es Bergbau in den USA, Nigeria, Mexiko und der Türkei ohne Mengenangaben. k. A. = keine Angabe

gemeinsame Eigentümerschaft oder durch vertragliche Vereinbarungen, weg vom Export der Konzentrate hin zur Wolframweiterverarbeitung und Herstellung von Wolframprodukten. Der Wille, sich langfristig die Konzentratversorgung für den heimischen Bedarf zu sichern, führte dazu, dass große chinesische Unternehmen in Wolframprojekte außerhalb Chinas investierten. Diese Aktivitäten hatten in den letzten Jahren auch eine breite Wirkung in der Branche der westlichen Wolframindustrie mit einer Reihe von strategischen Fusionen, Akquisitionen und Investitionen (BGS 2011).

Firmenkonzentration Bergwerksförderung

2011 kontrollierten chinesische Unternehmen etwa 83 % der Weltbergwerksförderung von Wolfram. Viele der chinesischen vertikal integrierten Großunternehmen stellen Firmenkonglomerate bzw. Beteiligungen dar, welche zum größten Teil staatlich kontrolliert werden. Daher werden sie für die Bewertung der Firmenkonzentration zusammengefasst. Etwa 14 % der übrigen 17 % verteilten sich auf 25 Firmen mit Sitz in elf Ländern. In Bolivien, Ruanda, DR Kongo und Burundi wird der Wolframbergbau hauptsächlich durch Klein- und Artisanalbergbau z. T. in Kooperativen betrieben. Für Länder wie Kirgisistan, Myanmar, DVR Korea, Usbekistan, USA, Nigeria, Türkei und Mexiko liegen keine verlässlichen Informationen bezüglich Bergbauunternehmen bzw. Abbaumengen vor. Die unternehmerische Konzentration der Weltbergwerksförderung, basierend auf den vorhandenen Daten zu einzelnen Ländern und Firmen, ist in Tabelle 8 dargestellt.

Bei einem Herfindahl-Hirschman-Index (HHI) von etwa 6.920 wird die weltweite Firmenkonzentration bei Bergbaufirmen als bedenklich bewertet. Die Gefahr der Ausübung von Marktmacht ist hoch.

Obwohl die chinesischen Unternehmen für die Bewertung der Firmenkonzentration zusammengefasst wurden, sollen die für das Jahr 2011 wichtigsten Unternehmen näher betrachtet werden:

China Minmetals Corporation: Die staats-eigene chinesische Unternehmensgruppe ist in

den letzten Jahren zu einer der einflussreichsten Konzerne aufgestiegen. Seit 2009 ist die China Minmetals sehr aktiv bei der Konsolidierung der chinesischen Wolframindustrie. Sie erwarb Mehrheitsbeteiligungen in der Hunan Nonferrous Metals Holding Group Co., Ltd. (HNG) und anderen Wolframunternehmen in der Provinz Jiangxi. Der Industriegigant kontrolliert nun mehr als 50 % der chinesischen Wolframressourcen. Durch die Tochtergesellschaft China Minmetals Non-Ferrous Metals (CMN) werden die meisten der Wolframbeteiligungen kontrolliert (ROSKILL 2011). Die CMN hatte 2011 u. a. an den folgenden, für die Wolframindustrie relevanten Unternehmen Anteile:

- Xiamen Tungsten Co., Ltd.
- Jiangxi Tungsten Industry Group Co., Ltd.
- Hunan Nonferrous Metals Holding Group Co., Ltd.
- Jiangxi Xiushui Xianglushan Tungsten LLC
- Nanchang Cemented Carbide Limited Liability Company
- Jiangxi Xiushui Ganbei Tungsten Industry Co. Ltd.

Xiamen Tungsten Co., Ltd.: Die Firma ist an der Shanghai Börse notiert. Der größte Aktionär ist die Fujian Metallurgic Co., Ltd. Das integrierte Unternehmen ist sowohl im Wolframabbau (in den Bergwerken in Fujian Ninghua und in Henan Luanchuan) als auch der Weiterverarbeitung tätig.

- Die geschätzte Bergwerksförderung von Wolframkonzentrat lag für 2010 bei 6.600 t (rd. 3.400 t W-Inh.), für 2011 wird eine Förderung von etwa 8.000 t (rd. 4.100 t W-Inh.), für 2012 von 9.100 t (rd. 4.700 t W-Inh.) angenommen (ROSKILL 2011).
- Die Wolframvorräte lagen 2010 bei 590.000 t W-Inh.
- Die Produktionskapazität für Zwischenprodukte wird mit 12.000 t APT, 5.000 t W-Pulver, 3.500 t WC-Pulver, 2.000 t pressfertiges (Ready-To-Press, RTP)-Pulver angegeben (Wu Danny 2010). Die Auslastung lag bei 60 – 100 % (100 % für APT, 60% für Hartmetall) (SOMERLEY LTD 2011).
- Es wird eine Erhöhung der Selbstversorgung mit Wolframkonzentrat von 37 % (2010) auf 50 % angestrebt.

In der Provinz Jiangxi wurde 2011 mit Abstand das meiste Wolfram gefördert. In dieser Provinz sind folgende wichtige Bergbauunternehmen angesiedelt:

Jiangxi Rare Earth & Rare Metals Tungsten Group Co., Ltd.: Das Großunternehmen ist ein Staatsunternehmen (provincial state owned), dessen Aktivitäten Exploration, Bergbau, Auf- und Weiterverarbeitung von Erz- und Konzentrat, Handel und Anlagenfertigung umfasst. Die Produktpalette umfasst Wolframkonzentrat, -oxide, -säure, -pulver, -karbide, Ferrowolfram sowie Hartmetalle. Tochtergesellschaft ist die Jiangxi Tungsten Industry Group.

Im Jahr 2011 hat H.C. Starck mit der Jiangxi Rare Earth & Rare Metals Tungsten Holding Group ein gemeinsames Joint Venture (H.C. Starck Jiangwu Tungsten Specialities (Ganzhou) Co., Ltd.) gegründet. Ab Ende 2013 sollen in der Anlage in Ganzhou speziell für den chinesischen Markt gefertigte Wolframmetallpulver und -karbide hergestellt werden. Ziel ist es Hartmetallhersteller für die Automobil- und Maschinenbauindustrie sowie Anbieter für die Bergbau und Energieindustrie in China zu beliefern (H.C. STARCK 2012).

Jiangxi Tungsten Industry Group Co., Ltd.: Die Tochtergesellschaft der China Minmetals Corporation und der Jiangxi Rare Earth & Rare Metals Tungsten Group Co., Ltd. ist im Wolframabbau, in der Erzaufbereitung und Weiterverarbeitung sowie im Wolframhandel tätig. Die Gruppe hat 28 Tochterunternehmen und Mehrheitsbeteiligungen an verschiedenen Tochtergesellschaften, darunter sind neun Wolframbergwerke und vier Wolframweiterverarbeiter. Die Gruppe ist der weltweit größte Wolframförderer.

- Die Bergwerksförderkapazität für Wolframit- und Scheelitkonzentrat beträgt 13.000 t (6.700 t W-Inh.) im Jahr (SOMERLEY LIMITED 2011).
- Die gewinnbaren Wolframitreserven machen 60 % der gesamten chinesischen Wolframitreserven aus.
- Die jährliche Produktionskapazität liegt bei 22.000 t an APT/AMT, Wolframoxiden, -pulver und -karbidpulver sowie Ferrowolfram (ROSKILL 2011).

Zu den Tochterunternehmen mit Mehrheitsbeteiligung zählen:

- Tieshanlong Tungsten Mine
- Piaotang Tungsten Mine
- Jiangxi Dangping Tungsten Industry Co., Ltd.
- Jiangxi Dajishan Tungsten Industry Co., Ltd.
- Jiangxi Piaotang Tungsten Industry Co., Ltd.
- Jiangxi Pangushan Tungsten Industry Co., Ltd.
- Jiangxi Tieshanlong Industry Co., Ltd.
- Jiangxi Xiaolong Tungsten Industry Co., Ltd.
- Jiangxi Xihuashan Tungsten Industry Co., Ltd.
- Ganzhou Jiangwu Ferro Tungsten Co., Ltd.
- Ganzhou Huamao Tungsten Materials Co., Ltd.
- Ganzhou Huaxing Tungsten Products Co., Ltd.

Jiangxi Xiushui Xianglushan Tungsten LLC: Das chinesische Staatsunternehmen China Minmetals hält den Mehrheitsanteil an der Jiangxi Xiushui Xianglushan Tungsten LLC, einem der größten Wolfram-Bergbauunternehmen in China. Das Unternehmen ist auf die Produktion von Wolframkonzentraten aus Scheelit in Xianglushan, Xiushui County, Provinz Jiangxi, fokussiert. Jiangxi Xiushui Xianglushan betreibt eines der größten Scheelitbergwerke in China und verfügt über Reserven von 22,7 Mio. t Erz mit rund 142.000 t W-Inh. (ROSKILL 2011).

Jiangxi Yaosheng Tungsten Industry Co., Ltd.: Das chinesische Unternehmen verfügt über neun Bergwerke einschließlich der Xikeng- und Changlong-Wolframbergwerke und des Maoping-Wolfram- und Molybdänbergwerks. Diese versorgen die Jinlong-Wolframkonzentrierungsanlage und die Yaosheng-Pulverfabrik mit Rohstoffen. Eine Hartmetall- und Legierungsfabrik war 2011 im Bau. Die Jahreskapazität liegt bei:

- Wolframkonzentrat 3.000 t
- APT 9.000 t
- Wolframblauoxid 4.000 t
- Wolframpulver 4.500 t
- Wolframkarbidpulver 2.500 t

Chongyi Zhangyuan Tungsten Co., Ltd.: Das an der Shenzhener Börse notierte Unternehmen ist sowohl im Bergbau als auch der Weiterverarbeitung von Wolfram tätig:

- Im Jahr 2009 wurden 3.578 t Wolframkonzentrat (rd. 1.840 t W-Inh.) gefördert (SOMERLEY LTD 2011).
- Die Wolframvorräte lagen 2010 bei 76.100 t W-Inh.
- Die jährliche Produktionskapazität für Zwischenprodukte wird mit 10.000 t APT, 8.000 t Wolframtrioxid, 5.000 t Wolframpulver, 4.000 t Wolframkarbid und 1.500 t Hartmetall RTP (Ready-to-Press) -Pulver angegeben (ROSKILL 2011). Die Auslastung lag zwischen 60 und 95 % (SOMERLEY LTD. 2011).
- Wolframbergwerke sind Taoxiken, Xin'anzi und Shilei mit Jahreskapazitäten von 1.600 t, 1.000 t und 1.500 t Erz (ROSKILL 2011).

Dayu Weiliang Tungsten Co., Ltd.: Das privat geführte Unternehmen Dayu Weiliang Tungsten des Dayu-Landkreises in der Provinz Jiangxi betreibt vier Betriebe zur Wolframproduktion:

- Das Bergwerk Jiangxi Quannan Gushan (Jahreskapazität 800 t Wolfram- und Zinnkonzentrat)
- Guangdong Nanxiong Erz- und Hüttenwerk (Jahreskapazität 2.000 t)
- Jiangxi-Wanan-Wolframstab und -draht-Anlage (Jahreskapazität 300 t Wolfram- und Molybdän-Stäbe)
- Dayu-Hüttenwerk (einschließlich Wolframstäbe, -karbidpulver, -pulver, -oxide, APT, AMT, Natriumwolframat und Wolframsäure) mit folgender Jahresproduktion: Wolframpulver 2.000 t, Wolframkarbidpulver 900 t, Wolframoxid 2.600 t, APT 3.500 t

Die zweitwichtigste Bergbauregion ist die Hunan-Provinz, in der folgende zwei Bergwerksunternehmen angesiedelt sind:

Hunan Nonferrous Metals Co., Ltd. (HNC): Das chinesische, an der Hongkonger Börse gelistete Staatsunternehmen ist sowohl im Bergbau als auch in der Weiterverarbeitung tätig. Zur Firmen-Gruppe gehören folgende wichtige wolframproduzierende Firmen:

- Hunan Shizhuyuan Nonferrous Metals Co., Ltd.: 2011 mit Wolframvorräten von 747.000 t W-Inh.
- Hengyang Yuanjing Tungsten Co., Ltd
- Zhuzhou Smelter Group Co., Ltd.
- Zhuzhou Cemented Carbide Group Co., Ltd.: mit einer jährlichen Produktionskapazität von 6.000 t Hartmetall
- Zigong Cemented Carbide Co., Ltd.: jährliche Produktionskapazität 4.000 t Hartmetall
- HNC (Australien) Resources Investment Co., Ltd.

Die HNC wurde von der Hunan Nonferrous Metals Holding Group und vier weiteren Unternehmen gegründet. Die Hunan Nonferrous Metals Holding Group gehört zu 51 % der Firma China Minmetals Co., Ltd. Bergwerke der HNC sind: Yaoling, Shizhuyuan und Yaogangxian (das weltweit viertgrößte Scheelitbergwerk).

Hunan ChenZhou Mining Group Co., Ltd.: Gegründet wurde das Unternehmen 2006 gemeinsam von der Hunan Jinxin Gold (Group) Co., Ltd und der Beijing Tsinghua Venture Capital Co., Ltd., einem Chinesisch-Belgischen Direct Equity Investment Fund und der Shenzhen Zhongxin Joint Venture Investment Co., Ltd. Heute hält das Unternehmen mehr als 20 Vorkommen von Gold, Wolfram und Antimon, drei Hüttenwerke und ein Wolframweiterverarbeitungswerk.

Guangdong Rising Nonferrous Metal Co., Ltd.: Das chinesische Staatsunternehmen ist eine Tochter der Guangdong Rising Assets Management Co., Ltd. (GRAM) und in der Guangdong Provinz sowohl im Bergbau (fünf Bergwerke) als auch der Weiterverarbeitung tätig.

Die chinesischen Unternehmen zeigen zunehmendes Interesse an einer gesicherten Rohstoffversorgung mit Wolframkonzentraten für die inländische wertsteigernde Industrie. So beteiligen sich immer mehr chinesische Unternehmen an Bergwerken außerhalb Chinas und schließen langfristige Lieferverträge ab. Beispielsweise beteiligte sich die Hunan Nonferrous Metals 2011 mit 7,1 % an der King Island Scheelite Ltd., der das Dolphin Wolfram-Projekt in Australien gehört. Eine chinesische Investmentgruppe zeigt Interesse an einem Investment in die Australische Tungsten Mining, die das Kilba-Wolfram-Projekt in Australien entwickelt.

Für die Zukunft wird erwartet, dass mit neuen Projekten, insbesondere in Australien, Vietnam, Kanada, der Republik Korea, Spanien und Großbritannien, die von Firmen wie Venture Minerals, Carbine Tungsten, Thor Mining, Deutsche Rohstoff AG, der Masan Group, North American Tungsten, Woulfe Mining, Ormonde Mining und Wolf Mineral entwickelt oder betrieben werden, eine größere Verteilung der Bergwerksförderung erfolgt, insgesamt die Firmenkonzentration aber durch die Marktmacht Chinas bedenklich hoch bleibt.

Firmenkonzentration Weiterverarbeitung

Die Weiterverarbeitung von Wolframkonzentrat konzentriert sich ebenfalls in China und weist ähnliche Strukturen wie die Firmenkonzentration für die Bergwerksförderung auf. Zu den einzelnen Produzenten liegen kaum Produktionszahlen vor, daher ist der Grad der Konzentration mithilfe des Herfindahl-Hirschman-Indexes nicht bestimmbar.

Werden die chinesischen Firmen, wie bei der Bergwerksförderung geschehen, zusammengefasst betrachtet, ist von einer bedenklichen Firmenkonzentration auszugehen. Die größten chinesischen Weiterverarbeiter sind die Bergbauunternehmen, die weiter oben unter Firmenkonzentration Bergwerksförderung bereits betrachtet wurden.

Die Anzahl der Weiterverarbeiter von Wolframkonzentrat (und Wolframschrott) zu dem ersten Zwischenprodukt APT sind außerhalb Chinas aufgrund der schlechten Verfügbarkeit von Wolfram-erz und -konzentrat deutlich geringer. Außerhalb Chinas gibt es eine Reihe von Zwischenproduktproduzenten, meist Pulverhersteller, die als Rohstoff APT oder Wolframoxide einsetzen. Viele Unternehmen stellen nicht nur APT, sondern auch weitere Zwischenprodukte wie Wolframoxide und Wolframpulver oder Wolframkarbidpulver her. Es ist nicht immer klar zu unterscheiden, ob die Firmen Wolfram-erz und -konzentrat oder Wolframschrott als Rohstoff einsetzen oder APT

Tab. 9: Weiterverarbeiter von Wolframkonzentrat zu APT oder Ferrowolfram außerhalb Chinas 2011.

Inhaber (Firmensitz)	Unternehmen/Anlage	Land	Jahresproduktion/ -kapazität
Advent International + Carlyle Group (USA)	H.C. Starck GmbH Germany	Deutschland	5.000 t ¹⁾
Mitsubishi Materials Corporation	Japan New Metals Co., LTD	Japan	n. v.
Sumitomo Electric Group	A.L.M.T. Corp.	Japan	n. v.
Sandvik AB (Schweden)	Wolfram Bergbau und Hütten AG	Österreich	6.000 t ¹⁾
TaeguTec Ltd.	TaeguTec Korea	Republik Korea	n. v.
Wolfram Company CJSC	Hydrometallurg	Russische Föderation	Produktion: 1.400 t ¹⁾ Kapazität: 6.000 t ¹⁾
Kirovgrad Hard Alloy	Kirovgrad Hard Alloy Plant	Russische Föderation	Produktion: 1.400 t ¹⁾ Kapazität: 2.000 t
Allegheny Technologies (ATI)	ATI Tungsten Materials	USA	2.200 t ¹⁾
Plansee Holding AG (Österreich)	Global Tungsten & Powders Corp	USA	8.000 t ¹⁾
Tundra Composites LLC + North American Tungsten	Tundra Composites LLC	USA	n. v.
Uzbek Combine of High-melting and Heat-resistant Metals	UzKTZhM ²⁾	Usbekistan	Kapazität: 3.600 t ²⁾
Youngsun Tungsten Industry Co., Ltd.	Youngsun ferrotungsten Plant	Vietnam	Kapazität: 3.600 t Ferrowolfram
Tejing Tungsten Co., Ltd.	Tejing Tungsten	Vietnam	1.400 t ¹⁾

n. v. = nicht verfügbar

¹⁾ Schätzung nach Köck et al. (2012), ²⁾ Quelle ROSKILL (2011), aktuelle Daten zum Betrieb sind nicht bekannt

Tab. 10: Für den chinesischen Export von Wolframzwischenprodukten zugelassene Firmen und deren Exportquoten für das Jahr 2012 (ASIAN METAL 2013).

Unternehmen	APT/AMT [t]	W-Oxide [t]	W-Pulver [t]	W-Säure [t]
China Minmetals Nonferrous Metals Co.,Ltd.	1.283	2.348	1.294	0
Sinochem (Tungstic acid only)	0	0	0	188
Jiangxi Rare Earth & Rare Metals Tungsten Group Imp. & Exp. Co., Ltd.	1.200	1.595	475	27
Nanchang Cemented Carbide Co., Ltd.	13	744	301	0
Chongyi Zhangyuan Tungsten Co., Ltd.	103	189	124	0
Zhuzhou Cemented Carbide Group Co., Ltd.	499	877	473	0
Zhongnan Metals and Minerals I/E Co.,Ltd.	340	72	0	0
Xiamen Tungsten Co., Ltd.	232	2.319	0	0
Fujian JinXin Tungsten Co.,Ltd.	418	258	293	413
Xiamen Golden Egret Special Alloy Co.,Ltd.	0	0	518	0
Zigong Cemented Carbide Co., Ltd.	736	138	345	0
Sichuan Metals and Minerals I/E Corp.	235	342	0	0
Chaozhou Xianglu Tungsten Industry Co., Ltd.	1	85	489	0
Total	5.060	8.967	4.312	628

bzw. Wolframoxide als Vorprodukt verwenden. Die wichtigsten Weiterverarbeiter von Wolfram-erz und -konzentrat sind in Tab. 9 aufgeführt.

Chinesische Exportfirmen

China ist größter Exporteur von Wolframzwischenprodukten. Der Export von Wolfram ist seit 2002 beschränkt. Nur eine begrenzte Anzahl an Firmen ist für den Export von Wolframprodukten, die unter das Quotensystem fallen, zugelassen (s. Kap. Wettbewerbsverzerrungen).

Im Jahr 2012 erhielten nur 13 chinesische Firmen Exportlizenzen. Da viele chinesische Unternehmen vertikal integriert sind, erscheinen hier auch Firmen, die Bergbau betreiben und gleichzeitig Zwischenprodukte produzieren.

Für das Jahr 2013 wurden 13 Firmen für den Export lizenziert. Alle in Tabelle 10 genannten Firmen außer die Zhongnan Metals and Minerals I/E Co.,Ltd. und die Chaozhou Xianglu Tungsten Industry Co., Ltd. erhielten auch für das Jahr 2013 eine Zulassung. Zusätzlich bekamen die Hunan Zhongnan Antimony & Tungsten Trading Co., Ltd.⁶⁾ und die Guangdong Xianglu Tungsten Co., Ltd. eine Exportlizenz.

3.5 Angebots- und Nachfragetrends

3.5.1 Vorräte

Die weltweiten Wolframreserven belaufen sich nach derzeitigem Explorationsstand auf ca. 2,76 Mio. t W-Inh. (SCHEDD 2013b, GEOSCIENCE AUSTRALIA 2013, NATIONAL BUREAU OF STATISTICS OF CHINA 2012). Abweichend dazu gibt der USGS (SCHEDD 2013b) die weltweiten Wolframreserven insgesamt mit 3,237 Mio. t W-Inh. an.

Der Großteil der Wolframreserven ist in China konzentriert (1,24 Mio. t W-Inh., 45 %) (Abb. 43). Vor allem die beiden Provinzen Jiangxi und Hunan verfügen über große Wolframvorkommen. Die Angabe zu den Reserven Chinas basiert auf den aktuellsten verfügbaren Daten des NATIONAL BUREAU OF STATISTICS OF CHINA (Statistical Yearbook of China) aus dem Jahr 2012.

Dem USGS zufolge belaufen sich die Reserven Chinas abweichend auf etwa 1,9 Mio. t Wolfram, 59 % der Gesamtreserven (SCHEDD 2013 b). Diese Menge wurde nach offiziellen chinesischen Angaben letztmals im Jahr 2008 erreicht (NATIONAL

⁶⁾ Tochterunternehmen der Hunan Chenzhou Mining Group Co. Ltd.

BUREAU OF STATISTICS OF CHINA 2008). Seitdem sind die gesicherten Reserven Chinas kontinuierlich auf 1,24 Mio. t W-Inh. zurückgegangen.

Basierend auf Angaben des USGS (SCHEDD 2013b) werden Reserven in Höhe von 760.000 t W-Inh. (27,5 %) in nicht näher spezifizierten Ländern angegeben. Weitere bedeutende Wolframreserven befinden sich in Australien (182.000 t W-Inh., 6,6 % Weltanteil) (GEOSCIENCE AUSTRALIA 2012), der Russischen Föderation (250.000 t W-Inh., 9,1 %), USA (140.000 t W-Inh., 5,1 %), Kanada (120.000 t W-Inh., 4,3 %) und Bolivien (53.000 t W-Inh., 1,9 %). Reserven < 15.000 t werden für Österreich (10.000 t W-Inh., 0,4 %) und Portugal (4.200 t W-Inh., 0,2 % Weltanteil) ausgewiesen.

Die Reserven der Russischen Föderation (250.000 t W-Inh.) sowie Boliviens (53.000 t W-Inh.) werden vom USGS (versch. Jahre) seit etwa 1993 in unveränderter Höhe angegeben. Die Reserven Österreichs werden vom USGS (versch. Jahre) seit etwa 1991 unverändert mit

10.000 t W-Inh. ausgewiesen. Diese Angaben sind daher kritisch zu hinterfragen.

Im Jahr 2001 wurden die weltweiten Reserven von Wolfram mit 1,98 Mio. t W-Inh. beziffert (USGS, GEOSCIENCE AUSTRALIA 2001). Der Anteil Chinas an diesen Reserven betrug laut USGS etwa 770.000 t W-Inh. (39 %). Der Unterschied zu 2011 basiert hauptsächlich auf Vorratsänderungen Chinas (+470.000 t W-Inh.), Australiens (+175.000 t W-Inh.) und weiterer, nicht näher spezifizierter Länder (+460.000 t W-Inh.).

Lebensdauer kennziffer und Explorationsgrad

Die Lebensdauer kennziffer (s. Glossar im Anhang) errechnet sich aus dem Verhältnis der Reserven zur Weltbergwerksförderung und gibt einen Hinweis auf den Stand der Exploration. Die Lebensdauer kennziffer für Wolfram lag für das Jahr 2011 bei etwa 40 Jahren und damit im mäßig bedenklichen Bereich. Im Jahr 2001 lag

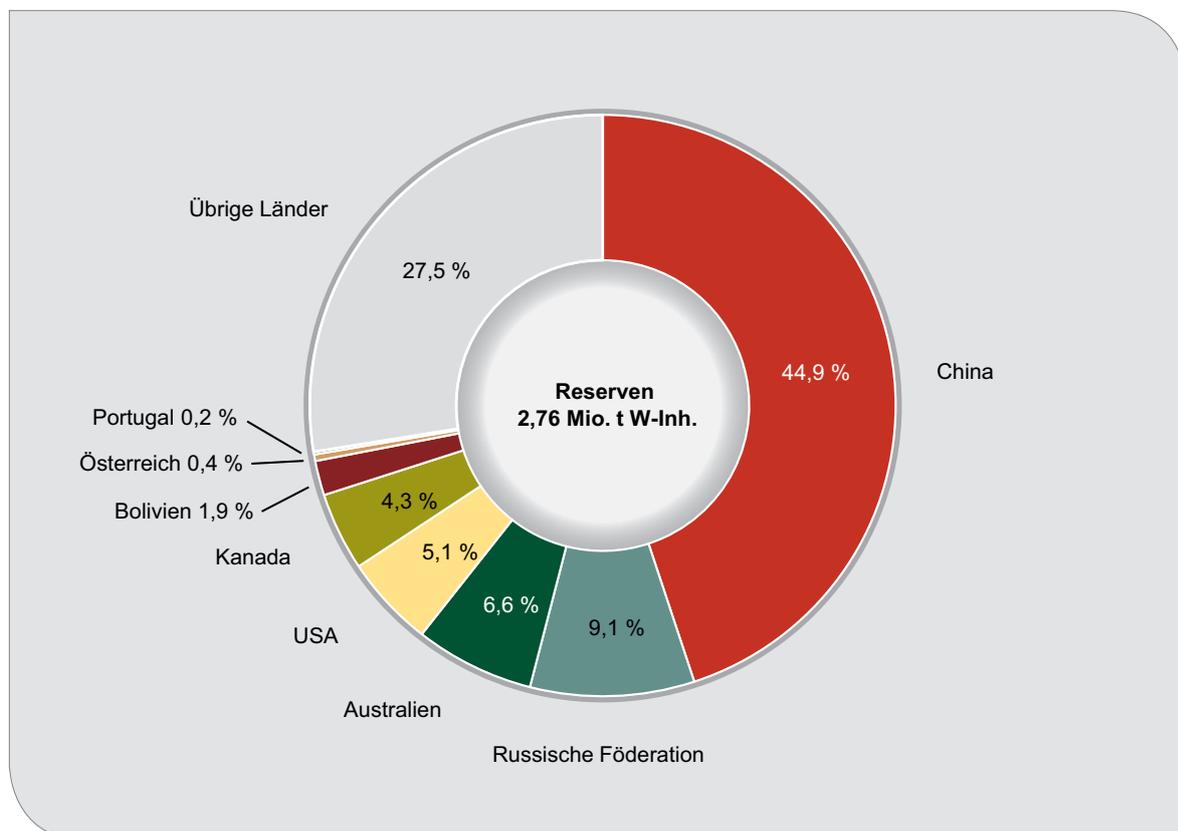


Abb. 43: Prozentuale Verteilung der weltweiten Wolframreserven 2011 (Datenquelle: SCHEDD 2013b, NATIONAL BUREAU OF STATISTICS OF CHINA 2012, GEOSCIENCE AUSTRALIA 2012).

die Lebensdauer kennziffer von Wolfram noch bei etwa 58 Jahren und 2003 bei 63 Jahren, was als unbedenklich bewertet wird.

Im Prinzip ist die Reichweite der Reserven unkritisch, sofern ausreichend hohe Explorationsbudgets bei den Firmen vorhanden sind, laufend Investitionen in Betriebserweiterungen durchgeführt oder neue Bergwerke gebaut werden. Aus diesem Grund wird aus der Lebensdauer kennziffer und dem Explorationsbudget der Explorationsgrad ermittelt. Eine bedenkliche Situation wäre dann erreicht, wenn die Lebensdauer kennziffer stark sinken würde, gleichzeitig wenig Geld in die Exploration fließt und Aussicht auf steigende Nachfrage besteht. Für Wolfram konnten keine flächendeckenden Explorationsausgaben ermittelt werden, wodurch der Explorationsgrad nicht bestimmbar ist. Da sich aber die Lebensdauer kennziffer der Wolframreserven seit 2003 um 37 % verringert hat, sollten die Entwicklung der Reservenreichweite und die Investitionen in Exploration und neue Bergwerksprojekte für Wolfram beobachtet werden.

Länderkonzentration und Länderrisiko der Reserven

Die drei Länder mit den höchsten Reserven besitzen 80 % der angegebenen Weltreserven von Wolfram. Der HHI beträgt 2.749, wobei nur 73 % der Reserven länderspezifisch zugeordnet werden können. Die Länderkonzentration der Reserven wird somit als bedenklich beurteilt (s. Anhang).

Das gewichtete Länderrisiko für die Reserven liegt mit einem Wert von $-0,1$ im mäßig bedenklichen Bereich (s. Anhang).

3.5.2 Zukünftiges Angebot

Die Abschätzung des künftigen Angebots basiert auf geplanten Bergwerksprojekten, deren Jahresförderkapazität und dem geplanten Produktionsbeginn.

Der Großteil der hier betrachteten Wolframvorkommen (Projekte) wurde ursprünglich Mitte bis Ende des 20. Jahrhunderts entdeckt oder befand sich bereits im Abbau, bevor die Tiefpreisphase der 1980er Jahren zahlreiche west-

liche Produzenten zwang, ihre Bergwerke stillzulegen oder Explorations- und Entwicklungsprojekte aufzuschieben. Viele dieser Projekte gingen seitdem durch die Hände verschiedener Besitzer. Nachdem China Mitte der 2000er Jahre ein Exportverbot für Konzentrate verhängte und Quoten für den Export von APT einführte, stiegen die Preise steil an. Der hohe Preisanstieg ließ das Interesse an der Entwicklung von Wolframbetrieben wieder aufleben. Die meisten Wolframprojekte befinden sich in den Händen von Junior-Rohstoffunternehmen, für die die Finanzierung aus eigenen Mitteln oft nicht möglich ist (SCHMIDT 2012). Durch das Vorhandensein einer Machbarkeitsstudie (Feasibility-Studie) steigt die Wahrscheinlichkeit einer Finanzierung und somit einer Umsetzung des Projekts. Häufig kommt es aber vor, dass sich der Zeitpunkt der Inbetriebnahme eines neuen Bergwerks verschiebt oder geplante Bergbauvorhaben nicht umgesetzt werden.

Bei einigen der betrachteten Projekte wird Wolfram als Beiprodukt gewonnen. Die Realisierung dieser Vorhaben ist maßgeblich von den Marktentwicklungen des Hauptrohstoffes abhängig.

Bei den Daten zur Jahresförderkapazität aus neuen Bergbauprojekten handelt es sich um Planzahlen der Explorations- und Bergbaufirmen.

Bergbauprojekte bis 2017

Betriebsaufnahme nach 2011/Betriebserweiterungen: In Australien haben mit Wolfram Camp und Mount Carbine zwei Bergwerke die Produktion aufgenommen, deren volle Kapazität jedoch noch nicht erreicht wurde. Ebenfalls in Australien plant das Bergwerk Kara Nr. 1 eine Bergwerkserweiterung. In Spanien hat das Bergwerk San Finx die Förderung von Wolfram begonnen.

Durch die 2012 in Betrieb gegangenen Projekte bzw. Bergwerke und die Erweiterung kommen, zusätzlich zur bestehenden Bergwerksförderung (Jahr 2011), jährlich etwa 2.630 t W-Inh. auf den Markt. Wolfram Camp wäre bei einer Lebenszeit von vier Jahren im Jahr 2018 bereits ausgeerzt und die zusätzliche Kapazität betrüge dann nur noch 1.530 t W-Inh. aus Mount Carbine, San Finx und der Erweiterung von Kara. Allerdings könnte Mount Carbine bis zum Jahr 2018 die Förderung

durch Aufnahme des Festgesteinsabbaus auf 1.980 t W.-Inh. erhöhen (Tab. 11 und 12).

Wolfram Camp: Die Deutsche Rohstoff AG (Deutschland) hält über ihre Tochtergesellschaft Wolfram Camp Mining Ltd. 100 % an der Wolfram-Molybdän-Lagerstätte Wolfram Camp in Queensland, Australien und betreibt diese seit 2011. Im März 2012 wurde bekannt gegeben, dass die erste Lieferung Wolframkonzentrat (65 bis 70 % WO_3) an den 100-prozentigen Abnehmer Global Tungsten & Powders Corp. (GTP, USA) geliefert wurde. Wolfram Camp verfügt über Reserven in Höhe von 730.000 t Erz mit 0,77 % WO_3 . Die Ressourcen werden mit 1,4 Mio. t Erz und 0,6 % WO_3 angegeben (GEOSCIENCE AUSTRALIA 2013, KEGEL et al. 2013). Die Wolfram Camp Mining strebt ab Ende 2013 den Abbau von 350.000 t Erz pro Jahr an; die Lebensdauer (Life of Mine) würde bei den angegebenen Ressourcen vier Jahre betragen. Bei dem durchschnittlichen Gehalt von 0,6 % WO_3 und einem Ausbringungsgrad von 65 % kann von einer Jahresförderung in Höhe von 1.100 t W-Inh. ausgegangen werden. Demnach wäre die Lagerstätte nach heutigem Stand ab 2018 ausgeerzt. Allerdings strebt die Deutsche Rohstoff AG eine Verlängerung der Lebensdauer an; regionale Explorationsprogramme sollen die Ressourcen erhöhen.

Mount Carbine: Die Wolframlagerstätte Mount Carbine in Queensland, Australien befand sich zwischen 1973 und 1987 bereits im Abbau. Der Betreiber, Carbine Tungsten Ltd., verfolgt einen dreistufigen Entwicklungsplan für die Lagerstätte. Im Rahmen der ersten beiden Entwicklungsstufen wird über zwei bis sechs Jahre altes Haldenmaterial aufbereitet, bevor im Rahmen der dritten Stufe neues Erz im Tagebau gewonnen wird (KEGEL et al. 2013). Carbine Tungsten hat im März 2012 mit der Aufbereitung der Abgänge (Tailings) begonnen (Ressourcen: 2 Mio. t mit 0,1 % WO_3 , 50 % Ausbringen). Die geplante Jahreskapazität in den ersten zwei Jahren für die Produktion aus den Abgängen liegt bei 520 t WO_3 (412 t W-Inh.) pro Jahr. Anfang 2013 wurden allerdings nur etwa 15 t WO_3 pro Monat produziert. Ab 2014/2015 soll aus den alten niedriggradigen Halden (Stockpiles mit Ressourcen von 12 Mio. t mit 0,07 % WO_3 , 80 % Ausbringen) für etwa vier bis fünf Jahre 1.300 – 1.400 t W-Inh. jährlich gewonnen werden. Es gibt einen Abnahmevertrag für einen Teil des Konzentrats mit Mitsubishi Unimetals Corp. (Japan). Der

Betrieb des Tagebaus wird in einer dritten Stufe Ende 2015 angestrebt. Die volle Jahreskapazität ist mit 3 Mio. t Erz pro Jahr (1.980 t W.-Inh.) geplant (Ressourcen: 47 Mio. t mit 0,13 % WO_3 , davon sind 18 Mio. t mit 0,14 % WO_3 wahrscheinliche Reserven).

San Finx: In Spanien, Galizien wurde im Jahr 2011 die Bergwerksförderung aus der historischen Zinn-Wolframlagerstätte San Finx der Incremento Grupo Inversor, SL (Spanien) begonnen. Durch eine langfristige Vereinbarung über Finanzierung und Abnahme der Bergwerksförderung mit Global Tungsten and Powders (GTP) konnte das Bergwerk wiedereröffnet werden. Ende der 1970er bis Anfang der 1980er Jahre wurden jährlich etwa 30 – 80 t WO_3 gefördert. Die aktuelle Wolframförderung sowie Planzahlen sind nicht bekannt. In dieser Studie wird davon ausgegangen, dass bis zum Jahr 2017 eine volle Jahreskapazität von rd. 200 t W Inh. erreicht wird.

Kara: In Australien, Tasmanien wird durch die Tasmania Mines Ltd. (TMM, Australien) (gehört zur Kanji Group Pty Ltd.) die Magnetitlagerstätte Kara abgebaut. Der Abbau der Lagerstätte begann 1978 zunächst nur auf Scheelit und wurde erst später auf Magnetit umgestellt. Als Nebenprodukt produziert TMM Wolframkonzentrat aus Scheelit (Scheelitkonzentrat mit 73,5 % WO_3 zzt. bei einem Ausbringungsgrad von nur 10 %). Abnahmeverträge bestehen mit Wolfram Bergbau und Hütten (Sandvik) und Global Tungsten and Powders. Im Jahr 2011 wurden etwa 15 t und im Jahr 2012 rd. 28 t W-Inh. gefördert. Die Kapazität für Wolfram lag im Jahr 2011 bei 30 t W-Inh. und soll in einem ersten Schritt bis Ende des Jahres 2014 durch die Aufbereitung der Schlammteiche zunächst auf 60 t W-Inh. erweitert werden. In einem zweiten Schritt ist die Erweiterung der Wolframbergwerksförderung auf etwa 200 t W-Inh. geplant (bei einem Ausbringungsgrad von 80 %). Für die zusätzliche W-Förderung sind Abnehmer in Europa gewünscht. Die Wolframressourcen von Kara belaufen sich auf: Kara Nr. 1 (derzeit im Abbau): 1,4 Mio. t mit 0,35 % WO_3 (3.900 t W-Inh., Cut-off-grade⁷⁾ 0,1 % WO_3); Rest: 3,88 Mio. t mit 0,43 % WO_3 (13.200 t W-Inh., Cut-off-grade 0,2 % WO_3).

⁷⁾ Grenzgehalt/Mindestgehalt für einen lohnenden Abbau der Lagerstätte.

Bergwerke im Bau/Wiederaufnahme: Es befinden sich mit Nui Phao (Vietnam) und Hemerdon (Großbritannien) sowie La Parrilla (Spanien) zwei Bergwerke und eine Aufbereitungsanlage für Abgänge im Bau (Stand August 2013, Tab. 11 und 12).

Insgesamt liegt die geplante zusätzliche Jahresförderkapazität aus dem Bereich neuer Bergwerke bzw. Wiederaufnahme bei etwa 8.050 t W-Inh. im Jahr 2017 (Tab. 11).

Hemerdon: In der Grafschaft Devon in Großbritannien entwickelt die 2006 gegründete australische Wolf Minerals Ltd. die Wolfram-Zinn-Lagerstätte. Wolf hat das Projekt 2007 erworben. Ziel ist die Gewinnung von Wolframit- und Kassiteritkonzentrat. Mitte 2015 soll der Abbau mit einer jährlichen Kapazität von etwa 2.700 t W-Inh. und 450 t Zinn im Tagebau aufgenommen werden. Die Lagerstätte weist relativ geringe Gehalte bei hohen Ressourcen auf. Die Reserven betragen 26,7 Mio. t Erz mit 0,19 % WO_3 (40.229 t W-Inh.) und 0,03 % Sn. Die Ressourcen (Measured + Indicated) liegen bei 117,1 Mio. t Erz mit 0,14 % WO_3 (130.000 t W-Inh.) und 0,02 % Sn. Hinzu kommen 284,2 Mio. t Erz mit 0,13 % WO_3 (292.982 t W-Inh.) und 0,02 % Sn Inferred Ressourcen (WOLF MINERALS LTD. 2013).

Nui Phao: Das im März 2013 eröffnete Bergwerk Nui Phao befindet sich in der Provinz Thai Nguyen in Vietnam und wird von der Firma Nui Phao Mining, einer Tochter der vietnamesischen Masan Group betrieben. Nui Phao gehört mit Reserven von 52,45 Mio. t Erz mit 0,21 % WO_3 (87.500 t W-Inh.) und Ressourcen (Measured +

Indicated) von 65,01 Mio. t Erz mit 0,2 % WO_3 (103.100 t W-Inh.) zu den größten Wolframlagerstätten außerhalb Chinas. Die Wolframergzgewinnung soll im Jahr 2014 aufgenommen werden. Von einem Joint Venture aus H.C Starck (49 %) und Nui Phao Mining (51 %) soll das Wolframergz zu Wolframchemikalien weiterverarbeitet werden. Geplant ist, ab 2014 jährlich bis zu 6.500 t Wolfram-Einheiten (etwa 5.150 t W-Inh.) in Form von APT und Wolframblauoxid zu produzieren. H.C. Starck übernimmt die industrielle Führung des Gemeinschaftsunternehmens und hat das Alleinabnahmerecht für den Großteil der Jahresproduktion (H.C. STARCK 2013). In einer weiteren Ausbaustufe soll das Bergwerk auch zu einem der größten Lieferanten von Wismut und Flussspat entwickelt werden.

La Parrilla: Das bis 1986 im Abbau befindliche Vorkommen La Parrilla in Extremadura, Spanien wird von der britischen W Resources Plc betrieben. In einer ersten Phase sollen ab 2014 die Abgänge aus dem historischen Bergbau aufbereitet werden. Während des historischen Bergbaus zwischen 1968 und 1986 fielen rund 3 Mio. m^3 grobe Abgänge und 1,2 Mio. m^3 Feinmaterial an. Von den groben Abgängen befinden sich noch etwa 2,5 Mio. t auf dem Betriebsgelände. Geplant ist eine jährliche Aufbereitung von 330.000 t der Abgänge mit einer Produktion von etwa 200 t W-Inh. sowie 26 t Zinn. Im September 2013 hat der Bau der Vorkonzentrationsanlage begonnen (W RESOURCES 2013). Die Einnahmen aus der Aufbereitung der Abgänge sollen für die Entwicklung des Festgesteinsabbaus genutzt werden. Die abgeleiteten (Inferred) Ressourcen des Festgesteinvorkommens liegen bei 36 Mio. t Erz mit 0,09 % WO_3 (25.700 t W-Inh.).

Tab. 11: Übersicht der zusätzlich möglichen Jahresförderkapazität für Wolfram außerhalb Chinas.

Status	Bis 2017 Anzahl der Projekte	Geplante Kapazität bis 2017 [t W-Inh./Jahr]	Nach 2017 Anzahl der Projekte	Geplante Kapazität nach 2017 [t W-Inh./Jahr]
In Betrieb/Betriebserweiterung	4	2.630	3	2.380
Im Bau/in Entwicklung	3	8.050	3	8.050
Feasibility abgeschlossen	7	22.250	6	18.530
Prefeasibility			9	20.040
Wiederaufnahme			1	1.070
Wartung und Instandhaltung			1	490
Summe	14	32.930	23	50.560

Tab. 12: Übersicht der wichtigsten Wolframprojekte außerhalb Chinas mit einem angenommenen Produktionsbeginn bis 2017.

Projektname	Abbauland	Firma	Status	Kapazität [t W-Inh./Jahr]	Jahr	Resourcen [t W-Inh.]	Reserven [t W-Inh.]	Grade [% WO ₃]	Kapazität nach 2017
Wolfram Camp	Australien	Deutsche Rohstoff AG	In Betrieb	1.100	2014	6.760	4.460	0,6–0,77	0
San Finx	Spanien	Incremento Grupo Inversor	In Betrieb	200 ¹⁾	> 2013	n. v.	n. v.	n. v.	200 ¹⁾
Mt. Carbine (Halden)	Australien	Carbine Tungsten	Erweiterung	1.300	2015	6.660	n. v.	0,07 (Cut-off 0,05)	1.980
Kara Nr. 1	Australien	Tasmania Mines Ltd	Erweiterung	30	2014	17.100	n. v.	0,35 (Cut-off 0,1)	200
Nui Phao	Vietnam	Masan Group	Im Bau	5.150	2014	141.650	87.500	0,21 (Cut-off 0,1)	5.150
Hemerdon Ball	UK	Wolf Minerals	Im Bau	3.450	2015	423.000	40.229	0,19 (Cut-off 0,063)	3.450
La Parrilla (Tailings)	Spanien	W Resources Plc	Im Bau	200	2014	n. v.	n. v.	n. v.	200
Sangdong	Rep. Korea	Woulfe Mining Corp.	Feas.	3.800 ¹⁾	> 2014	281.400	44.800	0,42	3.800 ¹⁾
Dolphin/Bold Head	Australien	King Island Scheelite	Feas.	2.750	> 2015	65.000	28.700	1,04–0,19	2.380
Barruecopardo	Spanien	Ormonde Mining	Feas.	1.800	2014	58.300	5.800	0,3	1.800
Molyhil	Australien	Thor Mining plc	Feas.	1.350 ¹⁾	> 2014	10.500	5.460	0,42	0
Mt Lindsay	Australien	Venture Minerals Ltd	Feas.	1.150	> 2014	35.000	11.000	0,1 (0,6 Sn äq.)	1.150
Mactung	Kanada	North American Tungsten	Feas.	6.000	> 2016	302.700	101.500	1,18	5.000
Sisson	Kanada	Northcliff Resources	Feas.	5.400	> 2016	279.700	175.000	0,073 äq.	4.400
Summe				33.680					29.710

n. v. = nicht verfügbar, ¹⁾ Geschätzt, äq = WO₃-Äquivalent, Sn äq. = Zinn-Äquivalent

Erweiterung = eine Betriebserweiterung des laufenden Betriebs zur Erhöhung der Jahreskapazität

Feas. = Feasibility-Studie erstellt

In Betrieb = Abbau hat nach 2011 begonnen, die Förderung ist noch nicht in der Statistik von 2011 enthalten.

Jahr = geplanter Produktionsbeginn

Kapazität = geplante volle Jahreskapazität in [t W-Inh.]

Bergbauprojekte: Neben den im Bau befindlichen Bergwerken gibt es außerhalb Chinas eine Vielzahl weiterer Wolframprojekte. Es sind insgesamt etwa 19 Projekte in unterschiedlichen Stadien der Entwicklung (Feasibility, Prefeasibility, Wiederaufnahme, Wartung und Instandhaltung) bekannt, für die eine Produktion von Wolfram bis zum Jahr 2017 geplant ist. Die sieben bekannten Projekte, für die eine Feasibility-Studie vorliegt, sind in Tab. 12 aufgeführt. Die Projekte, die noch keine Feasibility-Studie vorgelegt haben und deren Produktion mit voller Kapazität daher erst für den Zeitraum nach 2017 angenommen wird, sowie Mount Carbine, dessen Festgesteinsabbau ebenfalls erst für die Zeit nach 2017 angenommen wird, finden sich in Tab. 13.

Projekte mit vorliegender Feasibility-Studie:

Die Lagerstätten mit der bei Weitem größten geplanten Förderkapazität von Wolfram sind mit 6.000 t W-Inh./Jahr Mactung (Kanada) und mit 5.400 t W-Inh./Jahr Sisson (Kanada). Im Fall beider Projekte ist eine Inbetriebnahme bei voller Kapazität bis 2017 allerdings sehr unsicher. Ebenfalls zu den größten Lagerstätten zählen Sangdong (Rep. Korea, 3.800 t W-Inh./Jahr) und Dolphin (Australien, 2.750 t W-Inh./Jahr). Insgesamt liegt die erwartete Jahresförderkapazität der erfassten Projekte im Feasibility-Status, die bis 2017 prinzipiell umgesetzt werden könnten, bei rund 22.250 t W-Inh.

Sangdong: Die kanadische Woulfe Mining Corp. betreibt das Wolfram-Molybdän-Projekt Sangdong in der Republik Korea. Sangdong war bis zu dessen Schließung 1992 mit einer Jahresförderung von etwa 2.000 – 2.500 t W-Inh. jahrzehntelang eine der größten Wolframbergwerke der Welt. Die im April 2012 abgeschlossene Feasibility-Studie enthält Wolframreserven von 13,3 Mio. t Erz mit 0,425 % WO_3 (44.800 t W-Inh.) und Wolframressourcen von insgesamt 281.400 t W-Inh. (Cut-off-grade 0,15 % WO_3). Die Abbaukapazität liegt bei 1,2 Mio. t Erz pro Jahr. Ziel ist die Produktion von etwa 4.350 t APT aus den Scheelitkonzentraten. Im Februar 2012 haben Woulfe und IMC International Metalworking Companies (IMC) eine strategische Partnerschaft beschlossen. IMC hat für 35 Mio. CA\$ einen Anteil von 25 % an Sangdong Mining erworben. Der Abbau sollte Ende 2013 beginnen. Im Mai 2013 stand Woulfe Mining vor einem Liquiditätengpass. Des Weiteren wurde festgestellt, dass noch erhebliche zusätzliche

Testarbeiten erforderlich sind, bis das Projekt kommerziell betrieben werden kann.

Dolphin: King Island Scheelite (Australien) entwickelt das 1990 geschlossene Wolframbergwerk bei Dolphin in Tasmanien, Australien und plant die Aufbereitung der Abgänge des alten Bergbaus. Die Wolframressourcen betragen insgesamt 4.759.000 t mit 1,29 % WO_3 (Cut-off-grade 0,7 % WO_3), hinzu kommen die Vorräte aus den Abgängen (Tailings) mit 2.700.000 t mit 0,17 % WO_3 (Cut-off-grade 0,08 % WO_3). Insgesamt liegen die Ressourcen bei 52.300 t W-Inh. Im Jahr 2013 sollten in einem ersten Schritt 800 t WO_3 aus der Aufbereitung der Abgänge gewonnen werden. Geplanter Produktionsbeginn für den Untertageabbau ist 2014/2015; produziert wird Scheelitkonzentrat (65 % WO_3). Ab 2015 soll ebenfalls der Abbau der zu King Island gehörenden, nahe Dolphin gelegenen Lagerstätte Bold Head beginnen. Die Wolframressourcen liegen bei 1.650.000 t mit 0,96 % WO_3 (12.500 t W-Inh., Cut-off-grade 0,5 % WO_3). Die geplante Jahreskapazität aus dem Abbau beider Lagerstätten wird von King Island Scheelite mit 3.500 t WO_3 (2.775 t W-Inh.) angegeben. Ab 2017 sinkt die Jahresproduktion auf durchschnittlich etwa 3.000 t WO_3 (2.380 t W-Inh.).

Barruecopardo: Die 1984 geschlossene Lagerstätte Barruecopardo in Salamanca, Spanien wird aktuell von der irischen Ormonde Mining Plc. entwickelt. Eine Feasibility-Studie wurde im Februar 2012 abgeschlossen. Die Reserven werden mit 8,69 Mio. t Erz mit 0,3 % WO_3 (20.600 t W-Inh.) angegeben, die Gesamtressourcen liegen bei 27,39 Mio. t Erz mit 0,27 % WO_3 (58.360 t W-Inh., Cut-off-grade 0,06 % WO_3). Jährlich sollen 2.270 t WO_3 (1.800 t W-Inh.) in Scheelitkonzentrat (74,6 % WO_3) über neun Jahre gewonnen werden. Produktionsbeginn ist für Ende 2013 geplant.

Molyhil: Thor Mining Plc. (Australien) besitzt in Australien das Wolfram-Molybdän-Projekt Molyhil, 220 km nordöstlich Alice Springs. Mitte 2012 wurde eine Feasibility-Studie vorgelegt, die auf Basis der Reserven von einer Lebensdauer von vier Jahren ausgeht. Die Reserven liegen bei 1,64 Mio. t Erz mit 0,42 % WO_3 (5.460 t W-Inh., Ausbringungsgrad 85 %). Die Ressourcen werden auf 4,71 Mio. t Erz mit 0,28 % WO_3 (10.500 t W-Inh.) geschätzt. Thor Mining plant den Produktionsbeginn ab Ende 2013, verhandelt aber noch

Abnahmevereinbarungen. Thor Mining hatte bereits eine Abnahmevereinbarung mit einem der größten staatlichen chinesischen Unternehmen, CITIC Australien Trading Limited, unterzeichnet. Durch die weltweite Finanzkrise kam es zur Verschiebung der Projektentwicklung und die Vereinbarung ist verfallen. Derweil ist Global Tungsten and Powders an 70 – 75 % der jährlichen Produktion interessiert.

Mount Lindsay: Venture Minerals Ltd. (Australien) untersucht das Zinn-Wolfram-Projekt Mount Lindsay in Tasmanien, Australien. Die Wolframreserven werden in der Feasibility-Studie mit 14 Mio. t Erz mit 0,1 % WO_3 (11.100 t W-Inh.) angegeben. Zusammen mit dem Zinninhalt liegt der Gehalt bei 0,6 % Zinnäquivalent und somit 41.000 Zinn-Wolfram-Inhalt. Die Ressourcen belaufen sich auf 45 Mio. t Erz mit 0,1 % WO_3 und somit ca. 35.000. t W-Inh. (0,4 % Zinnäquivalent, 106.000 t Zinn-Wolfram-Inhalt). Geplant ist die Gewinnung von jährlich 1,75 Mio. t Erz (0,1 % WO_3 , Ausbringen 83 % WO_3 , etwa 1.150 t W-Inh.). Die Lebensdauer des Bergwerks liegt bei neun Jahren. Produziert werden soll zunächst ein Magnetit- und ein Kassiterit-Scheelit-Konzentrat. Die spätere Integration einer APT-Anlage soll ermöglicht werden.

Sisson: Das Wolfram-Molybdän-Projekt Sisson in New Brunswick, Kanada wird von der Northcliff Resources (Kanada) betrieben. Im Januar 2013 wurde eine positive Feasibility-Studie fertiggestellt (basierend auf einem APT-Preis von 350 US\$/mtu) und im August 2013 folgte die Umweltverträglichkeitsprüfung (Environmental Impact Assessment Report, EIA). Ziel ist die Produktion von APT, wofür auf dem Werksgelände eine Anlage erstellt werden soll. Des Weiteren soll Molybdänkonzentrat gewonnen werden. Der Bau der Betriebsanlagen könnte bei erfolgreicher Finanzierung 2014 beginnen und wird mit zwei Jahren veranschlagt. Über eine Lebensdauer von 27 Jahren sollen im Durchschnitt jährlich 4.400 t W-Inh. in APT produziert werden. In den ersten fünf Jahren wird eine durchschnittliche Jahresproduktion von 5.400 t W-Inh. in APT erwartet. Die Wolframreserven liegen bei 334,363 Mio. t Erz mit 0,066% WO_3 (ca. 175.000 t W-Inh., Proven, Probable), die Wolframressourcen bei 574 Mio. t Erz mit 0,061% WO_3 (ca. 279.700 t W-Inh., Measured, Indicated, Inferred). Der durchschnittliche Erzgehalt über die 27 Jahre Lebensdauer wird auf 0,073 % WO_3 -Äquivalent geschätzt. Ob Sisson

noch vor 2017 in volle Produktion gehen wird, hängt von der Finanzierung ab.

Mactung: North American Tungsten Corp. mit Sitz in Vancouver, Kanada, betreibt das Wolframbergwerk Cantung im Territorium Northwest Territories und besitzt das Vorkommen Mactung in Yukon. Die Feasibility-Studie für Mactung wurde 2009 fertiggestellt. Reserven werden mit 10,79 Mio. t mit 1,1869 % WO_3 (101.500 t W-Inh., Probable) angegeben, die Gesamtressourcen belaufen sich auf 44,9 Mio. t mit 0,85 % WO_3 (302.700 t W-Inh.). In den ersten fünf Jahren ist geplant, rund 6.000 t W-Inh. in Scheelitkonzentrat zu gewinnen. Über die Lebensdauer des Bergwerks wird eine Jahresförderung von etwa 5.000 t W-Inh. erwartet (WARDROP 2009). Die Lebensdauer des Bergwerks wird mit 11,5 Jahre im Untertageabbau angegeben, danach ist eine Erweiterung im Tagebau mit niedrigeren Gehalten möglich (NORTH AMERICAN TUNGSTEN 2013). Für die Errichtung einer kommerziellen Produktion werden drei Jahre veranschlagt. Anfang 2013/2014 müsste somit die Bauphase beginnen, damit Mactung bis 2017 in Betrieb gehen kann.

Gesamtbewertung Projekte: Aus der Summe der zu erwartenden zusätzlichen Jahresförderkapazität aus Betriebserweiterungen, Bergwerken im Bau, sowie Projekten in unterschiedlichen Stadien ergibt sich für den Zeitraum bis 2017 ein zusätzliches geschätztes Angebot von bis zu 33.000 t Wolfram (Tab. 11). Dies setzt jedoch voraus, dass alle genannten Projekte planmäßig umgesetzt werden. Hier sind vor allem die Produktionsaufnahme der Großprojekte Nui Phao in Vietnam (Masan Group) und Hemerdon in Großbritannien (Wolf Minerals) sowie Mactung in Kanada (North American Tungsten), Sisson (Northcliff Resources) und Dolphin (King Island Scheelite) in Australien sowie Sangdong in der Rep. Korea (Woulfe Mining Corp.) zu nennen.

Bergbauprojekte nach 2017

Projekte mit wahrscheinlicher Produktionsaufnahme nach 2017: Die größten Projekte im fortgeschrittenen Stadium, die erst nach 2017 umgesetzt werden, sind Northern Dancer (Kanada) und Telfer/O'Callaghans (Australien) (Tab. 13). Insgesamt wird aus allen erfassten Projekten (mit vorliegender Feasibili-

Tab. 13: Übersicht der wichtigen Wolframprojekte außerhalb Chinas dessen Produktionsbeginn vor 2017 unwahrscheinlich ist.

Projekt-name	Abbau-land	Firma	Status	Kapazität [t W-Inh./ Jahr]	Jahr ⁴⁾	Resourcen [t W-Inh.]	Reserven [t W-Inh.]	Grade [% WO ₃]
Watershed	Australien	Vital Metals	Pre-feasibility	2.800	2016	40.000	n. v.	0,25 (Cut-off 0,1)
Big Hill	Australien	Hazelwood Resources	Pre-feasibility	1.600	> 2014	37.400	22.000	0,11 (Cut-off 0,05)
Telfer/ O'Callaghans	Australien	Newcrest Mining Ltd	Pre-feasibility	3.800 ²⁾	> 2017	204.000	137.000	0,34
Mt. Carbine (Tagebau)	Australien	Carbine Tungsten	Feas.	1.980	2015	47.860	20.000	0,14 (Cut-off 0,05)
Currais Novos Tailings	Brasilien	Largo Resources	Wartung & Instandhaltung	200 (1 Jahr), 490 (3 Jahre)	n. v.	3.890	n. v.	0,12 (Cut-off 0,06)
Northern Dancer	Kanada	Largo Resources	Pre-feasibility (PEA)	6.500 ²⁾	> 2017	412.000	n. v.	0,1 (Cut-off 0,06)
Mt Pleasant	Kanada	Adex Mining Inc.	Pre-feasibility	1.340 ³⁾	> 2016	36.700	n. v.	0,33
Tabuaço	Portugal	Colt Resources	Pre-feasibility (PEA)	1.000 ¹⁾	2017	12.200	n. v.	0,57 (Cut-off 0,3)
Tyrnyauz	Russische Föderation	OJCS North Caucasus Development Corporation + Rep. Karbar-dino-Balkaria	n. v.	1.200 ¹⁾	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.
RHA	Simbabwe	Premier African Minerals Ltd.	Pre-feasibility (PEA)	900	2014	8.080	n. v.	n. v.
Springer	USA	Bullion Royalty Corp. (AMB)	Wieder-aufnahme, (PEA)	1.070	2014	8.229	n. v.	0,5
Sautbay	Usbekistan	Uzbekistan – Korea Tungsten JV (50 % Shindong Resources Co. Ltd)	Pre-feasibility	900 ¹⁾	2014	15.780	n. v.	0,49
Summe				23.580				

n. v. nicht verfügbar, ¹⁾ Geschätzt, ²⁾ Angaben nach SEDDON (2012), ³⁾ Angaben nach AUDION (2012),

⁴⁾ Jahr = angegebene Planzahlen der Firmen zum Produktionsbeginn,

Feas. = Feasibility-Studie erstellt, Kapazität = geplante volle Jahreskapazität in [t W-Inh.] , PEA = Preliminary Economic Assessment-Studie erstellt, Prefeasibility = Prefeasibility-Studie wird erstellt oder liegt vor

ty-Studie, im Prefeasibilitiy-, Wiederaufnahme-Status sowie in Wartung und Instandhaltung) nach 2017 eine Jahresförderkapazität von rund 50.560 t W-Inh. erwartet (Tab. 11).

Watershed: Das Projekt Watershed in Queensland, Australien hat das Potenzial, bis 2017 den Betrieb aufnehmen zu können. Die australische Firma Vitalmetals Ltd. hat die Umweltbewilligung des Staates Queensland und seit Dezember 2013 die Genehmigung der Bergbaulizenz. Die Fertigstellung der Feasibility-Studie ist für Anfang 2014 geplant. Vitalmetals plant den Konstruktionsbeginn des Bergwerks Ende 2014/Anfang 2015 mit Produktionsbeginn 18 Monate später. Die angepeilte Produktion liegt bei etwa 3.500 t WO₃ (2.800 t W.-Inh.) im Konzentrat (> 65%) pro Jahr. Vitalmetals arbeitet dabei eng mit japanischen Partnern von JOGMEC zusammen, die einen 30-prozentigen Anteil am Projekt besitzen und das Unternehmen in technischer und finanzieller Hinsicht unterstützen. Japan beansprucht nicht das gesamte Konzentrat, sodass weitere Abnehmer gesucht werden.

Currais Novos (Tailings): Das kanadische Unternehmen Largo Ressources hat im Dezember 2011 die Produktion von Wolframkonzentrat aus historischen Abgängen der Bergwerke Barra Verde und Boca de Lage in Currais Novos in Brasilien aufgenommen. Eine anhaltende schwere Dürre führte 2012 zur Einstellung des Betriebs. Aktuell befindet sich die Anlage Currais Novos bis zur Lösung der Wassersituation in Wartung und Instandhaltung.

Fazit: Viele weitere Explorationsprojekte befinden sich in sehr frühen Planungsphasen mit teils fehlenden Angaben zu Ressourcen und Jahresförderkapazitäten. Ob diese Projekte umgesetzt werden, wird von der Nachfrageentwicklung und damit dem zukünftigen Preis für Wolfram abhängen. Langfristig sind vor allem auch solche Wolframvorkommen von Interesse, die sich heute zwar noch im konzeptionellen Status befinden, aber hohe geplante Jahresförderkapazitäten bzw. erhebliche Ressourcen aufweisen.

Deutschland

In Deutschland gibt es, insbesondere im Erzgebirge, verschiedene Erkundungs- und Gewinnungsvorhaben auf Wolfram. Weiterführende

Informationen liegen beim Sächsischen Oberbergamt und dem Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie oder sind der Studie Neubewertung von Spat- und Erzvorkommen im Freistaat Sachsen (GEOKOMPETENZENTRUM FREIBERG E.V. 2008) und LEHMANN (2010) zu entnehmen.

Pöhla-Globenstein: Für das Wolfram- und Zinn-Projekt Pöhla (SME) im Westerzgebirge, Sachsen hält die Saxony Minerals & Exploration – SME AG (Deutschland) seit Mai 2012 die bergrechtliche Bewilligung zur Gewinnung der bergfreien Bodenschätze Zinn, Wolfram und andere. Die G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH entwickelt das Bergbauprojekt zur Gewinnung von Wolfram und Zinn für SME. Haupterzminerale sind Scheelit und Kassiterit. Die „Indicated reserves“ liegen laut Firmen-Website bei 18.328 t W-Inh. (SAXONY MINERALS & EXPLORATION AG 2013).

Von G.E.O.S. (2012) wird die Vorratssituation mit 9,6 Mio. t Roherz mit 0,45 % WO₃ (34.300 t W-Inh., Cut-off-grade: 0,1 % WO₃) und 14,6 Mio. t Roherz mit 0,57 % Sn (83.993 t Inhalt, Cut-off-grade: 0,15 % Sn) angegeben. Es ist geplant, in den ersten fünf Jahren das Wolframerz und anschließend das Zinnerz zu gewinnen. Die Gewinnungsverluste wurden mit 25 – 30 % beziffert. Die Aufbereitbarkeit der Erztypen und die optimale Gewinnungstechnologie (getrennter und gleichzeitiger Abbau von Zinn und Wolfram) sind Gegenstand weiterer Aufbereitungstests.

Breitenbrunn Indo: Die bergrechtliche Erlaubnis für die Erkundung von Zinn, Wolfram, Molybdän u. a. im Feld Breitenbrunn mit den Lagerstätten Antonsthal, Hämmerlein und Tellerhäuser hält seit Juni 2012 die Saxore Bergbau GmbH, eine 100-prozentige Tochter der australischen Indo Gold Ltd. (SÄCHSISCHES OBERBERGAMT 2013). Die historischen prognostizierten Gesamtvorräte (C1 + C2 + D) liegen bei 6,2 Mio. t Erz mit 0,37 % WO₃ (rd. 18.000 t W-Inh.) und 72 Mio. t Erz mit 0,34 % Sn (243.000 t Sn) (SAXONY MINES LIMITED).

Oelsnitz: Seit Januar 2012 hält Beak Consultants GmbH die Erlaubnis für die Erkundung von Zinn, Wolfram, Molybdän und andere (SÄCHSISCHES OBERBERGAMT 2013).

Delitzsch: Die bergrechtliche Erlaubnis für die Erkundung von Wolfram u. a., darunter Seltene

Erden, wurde im September 2007 an die Selten-erden Storkwitz AG (Deutsche Rohstoff AG) erteilt (SÄCHSISCHES OBERBERGAMT 2013).

Zinnwald: Das Zinnwald-Lithium-Projekt der SolarWorld Solicium GmbH enthält im deutschen Teil der Lagerstätte Zinnwald neben Lithium und Zinn auch Wolfram. Die SolarWorld Solicium GmbH hält seit Februar 2011 die Erlaubnis für die Erkundung von Erz- und Spatvorkommen. Im Januar 2012 wurde auch die Erlaubnis für die Erkundung von Lithium, Rubidium, Caesium, Zinn, Wolfram u. a. für Zinnwald-Nord erteilt (SÄCHSISCHES OBERBERGAMT 2013).

Für die Zinn-Vorkommen **Gottesberg** und **Ehrenfriedersdorf/Geyer** hält die Sachsenzinn GmbH (100%ige Tochter der Tin International, Australien) seit September/Oktober 2007 die Erlaubnis für die Erkundung von Erz- und Spatvorkommen von u. a. Zinn und Wolfram (SÄCHSISCHES OBERBERGAMT 2013). Im Winter 2011/2012 wurde auf den Lizenzgebieten Gottesberg und Geyer ein Bohrprogramm durchgeführt, um die historische Ressourcenschätzung aus DDR-Zeiten zu bestätigen und eine JORC-Ressourcenschätzung für Zinn zu erstellen (TIN INTERNATIONAL 2013).

Marienberg-Süd: Im Mai 2011 wurde der Umbono Capital Projects GmbH die Erlaubnis für die Erkundung von Erz- und Spatvorkommen von Zinn, Wolfram, Indium u. a. erteilt (SÄCHSISCHES OBERBERGAMT 2013).

Altenberg UMBONO: Im Februar 2013 erhielten die Umbono Minerals und die Mining LCC Wilmington/Delaware (USA) die Erlaubnis für die Erkundung von Zinn, Wolfram, Molybdän u. a. (SÄCHSISCHES OBERBERGAMT 2013).

Altenberg-Nord: Die Erlaubnis für die Erkundung von Zinn, Wolfram, Molybdän u. a. wurde im Februar 2013 der Erzgebirgischen Zinn-Wolfram GmbH Altenberg erteilt (SÄCHSISCHES OBERBERGAMT 2013).

Für die Vorkommen **Kottenheide** und **Eibenstein** erhielt im November 2011 die Saxore Bergbau GmbH die Erlaubnis für die Erkundung von Zinn, Wolfram, Molybdän und andere (SÄCHSISCHES OBERBERGAMT 2013).

Sadisdorf: Die Sachsenzinn GmbH Chemnitz (100%ige Tochter der Tin International, Australien) erhielt im Februar 2013 die Erlaubnis für die Erkundung von Zinn, Wolfram, Kupfer, Molybdän u. a. (SÄCHSISCHES OBERBERGAMT 2013).

Geyerscher Wald: Das Helmholtz-Zentrum Rossendorf e.V. Dresden hat im August 2013 die Erlaubnis für die Erkundung von Zink, Zinn, Wolfram, Molybdän u. a. erhalten (SÄCHSISCHES OBERBERGAMT 2013).

Kasachstan

Die BGR/DERA hat in Zusammenarbeit mit dem Komitee für Geologie des Ministeriums für Industrie und neue Technologien der Republik Kasachstan (GK) ca. 40 Lagerstätten in Kasachstan untersucht und bewertet mit dem Ziel, deutsche und europäische Unternehmen für den Bergbausektor Kasachstans zu gewinnen. Darunter befanden sich zwölf Lagerstätten, die Wolfram als Haupt- oder Nebenmetall enthalten.

Daten aus dem kasachischen Ministerium für Industrie und neue Technologien (Ausschuss für Geologie und Bodennutzung) weisen auf Wolframressourcen in Höhe von 1,65 Mio. t W-Inh. hin. Auf vier Vorkommen entfallen dabei 1,5 Mio. t der Wolframressourcen. Die Lagerstätte Verkhnee-Kayraktinskoe ist mit 0,96 Mio. t W-Inh. bei einem Gehalt von 0,133 % WO_3 (C1 + C2 nach sowjetischer Ressourcenklassifikation) die größte Wolframlagerstätte Kasachstans und gehört zu den größten Wolframvorkommen weltweit. Die meisten der kasachischen Vorkommen besitzen allerdings niedrige Gehalte (unter 0,28 % WO_3 , ausgenommen Bajanskoe mit 0,35 % WO_3 und rd. 53.000 t W-Inh. (A + B + C1) und Aksoran mit 0,476 % WO_3 und rd. 76.300 t W-Inh.). Wolfram kann ebenfalls als Nebenprodukt des Zinn-, Kupfer- und/oder Molybdänbergbaus gewonnen werden, so z. B. aus einem zukünftigen Abbau der Lagerstätten Droshilowskoe (aus der Molybdän-Lagerstätte der TOO JV Kazachsnasko-Rossiiskaja Gornorudnaja Kompania kann Scheelit und Wolframit mit einem durchschnittlichen Gehalt von 0,088 % WO_3 als Nebenprodukt gewonnen werden), Syrymbet (hier könnte aus der Zinn-Lagerstätte der AG Syrymbet u. a. Wolfram ebenfalls als Nebenprodukt gewonnen werden) und Koktenkol

(hier ist Wolframit als Nebenprodukt einer Molybdänproduktion denkbar).

Unter den untersuchten Wolframvorkommen befanden sich auch Boguty (0,191 % WO_3 , 266.000 t WO_3), Sewernyi Katpar (mit 0,225 % WO_3 , 0,04 % Mo, 0,035 % Cu, 96.200 t WO_3), Akmaya (0,28 % WO_3 , 11.350 t WO_3) und die Restlagerstätte Aktschatau (0,25 – 0,32 % WO_3 , 42.500 t WO_3 , Außerbilanzressourcen).

Die Ergebnisse der Lagerstättenbewertung werden 2014 über die DERA in einem separaten Bericht zugänglich gemacht.

Zukünftiges Angebot bis 2017

Angebotsszenario 1: Dieses Szenario basiert auf der Annahme, dass alle geplanten Betriebserweiterungen und neuen Projekte mit Feasibility-Studie (Beginn der Produktion am wahrscheinlichsten) bis Ende 2017 planmäßig umgesetzt werden. Die 2012 – 2013 bereits in Betrieb gegangenen Bergwerke werden ebenfalls zu diesen Projekten gezählt und auf die Bergwerksförderung des Jahres 2011, als Ausgangsbasis für die Berechnung des Angebotes, addiert.

Somit ergibt sich in diesem Szenario für das Jahr 2017 über die im Jahr 2011 hinaus geförderten rd. 74.400 t Wolfram ein zusätzliches geschätztes Wolframangebot von rd. 33.000 t W-Inh. Im Jahr 2017 stünden somit insgesamt rund 107.400 t Wolfram aus der Bergwerksförderung zur Verfügung. Dies entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Steigerungsrate von 6,3 % und würde damit unterhalb des mittelfristigen Trends der letzten zehn Jahre (2001 – 2011: 8,0 % pro Jahr) liegen, befindet sich aber deutlich über der Wachstumsrate der letzten 16 Jahre (1995 – 2011: 4,3 % pro Jahr) und ebenso über dem langfristigen Trend (1960 – 2011: 1,7 % pro Jahr) (Tab. 2, Abb. 45).

Angebotsszenario 2: Dieses Szenario basiert auf der Annahme, dass nicht alle geplanten Betriebserweiterungen und neuen Projekte bis Ende 2017 planmäßig umgesetzt werden. Es wird hierbei angenommen, dass die Projekte Mactung (6.000 t W-Inh.) und Sisson (5.400 t W-Inh.) nicht an den Markt kommen. Zusätzlich wird davon ausgegangen, dass die Produktion im Bergwerk

Cantung in Kanada bis 2017 eingestellt wird. In diesem Angebotsszenario wurde analog zum Angebotsszenario 1 die aktuelle Bergwerksförderung abzüglich der Förderung in Kanada (rund 2.000 t W-Inh., Bergwerk Cantung) als Ausgangsbasis der Berechnung verwendet.

Für dieses Szenario ergibt sich im Zeitraum bis 2017 ein zusätzliches geschätztes Wolframangebot von rd. 21.600 t W-Inh. Über die im Jahr 2011 geförderten rd. 74.400 t Wolfram hinaus und abzüglich der 2.000 t W-Inh. aus Kanada wären es im Jahr 2017 insgesamt rd. 94.000 t Wolfram aus der Bergwerksförderung. Dies entspricht einer durchschnittlichen jährlichen Steigerungsrate von 4,0 % und würde damit ebenfalls unter dem mittelfristigen Trend der letzten zehn Jahre (2001 bis 2011: 8,0 % pro Jahr) liegen, entspricht jedoch der Wachstumsrate der letzten 16 Jahre (1995 – 2011: 4,3 % pro Jahr) und liegt deutlich über dem langfristigen Trend (1960 – 2011: 1,7 % pro Jahr) (Tab. 2, Abb. 46).

3.5.3 Länderkonzentration und gewichtetes Länderrisiko des zukünftigen Angebots

Wenn bis 2017 alle geplanten Wolframprojekte, wie in Angebotsszenario 1 dargelegt, umgesetzt werden und die übrigen Länder ihre Bergwerksförderung in Höhe von 2011 beibehalten würden, verändert sich die Länderkonzentration der Bergwerksförderung deutlich hin zu einer breiteren Verteilung (Abb. 44). Der HHI würde von 6.935 im Jahr 2011 auf 3.598 im Jahr 2017 sinken. China hätte im Jahr 2017 nur noch einen Weltanteil von 58 % (2011: 83 %), Kanada würde mit einem Weltanteil von 12,5 % (2011: 2,6 %) zum zweitgrößten Bergbauland für Wolfram aufsteigen, gefolgt von Australien mit 7,2 % (2011: 0,02 %).

Das gewichtete Länderrisiko, berechnet mit den Weltbankindikatoren von 2011, würde im Jahr 2017 mit 0,01 im mäßig bedenklichen Bereich liegen.

Wenn bis 2017 alle geplanten Wolframprojekte bis auf die kanadischen Großprojekte Mactung und Sissons, wie in Angebotsszenario 2 dargestellt, umgesetzt werden, und das Bergwerk Cantung in Kanada bis zum Jahr 2017 die Wolframförderung einstellt, verändert sich die Länderkonzentration der Bergwerksförderung zu einer diversifizierteren

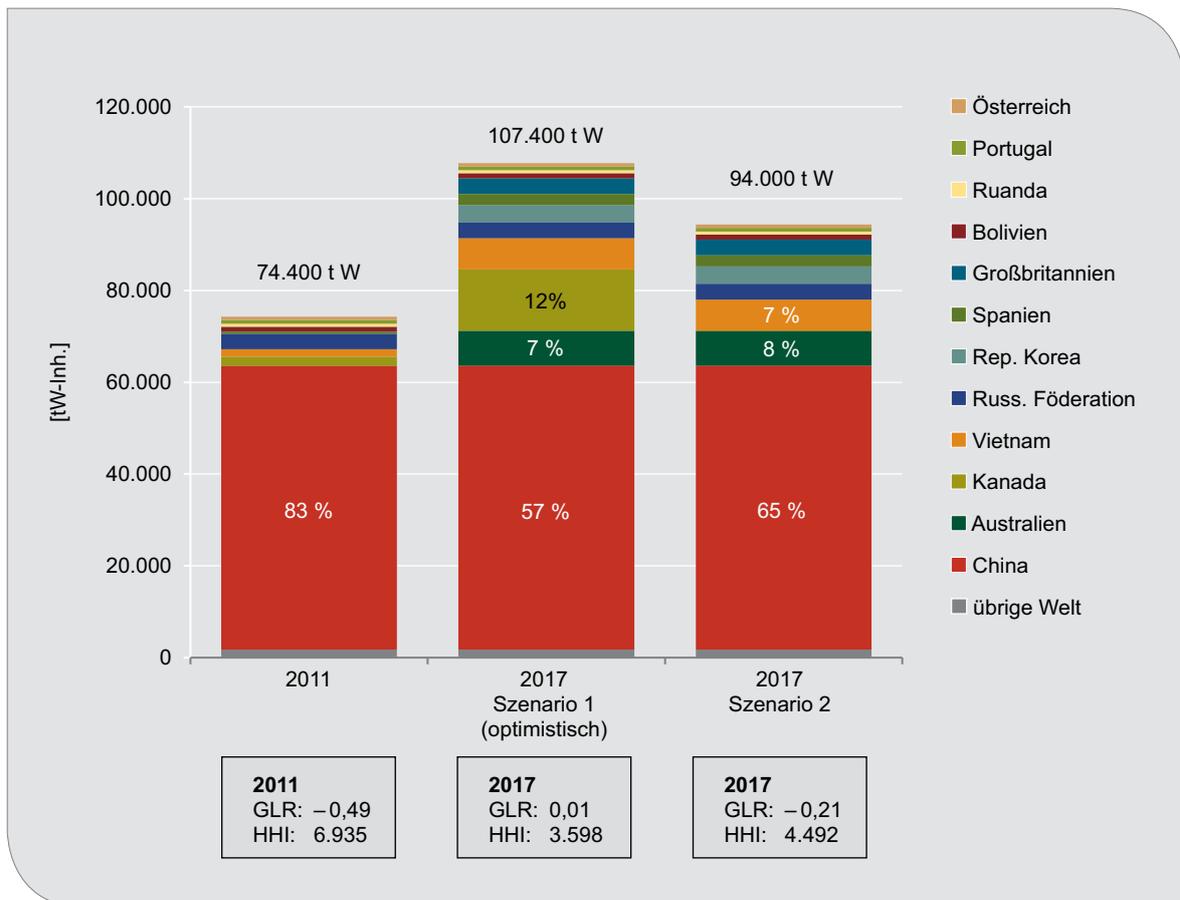


Abb. 44: Veränderung der Länderkonzentration der Bergwerksförderung bis 2017.

Verteilung. Der HHI würde von 6.935 im Jahr 2011 auf 4.492 im Jahr 2017 sinken. Dies entspricht immer noch einer kritischen Länderkonzentration. China hätte im Jahr 2017 noch einen Weltanteil von 66 %, Australien würde mit 8,2 % zum zweitgrößten Wolframförderland aufsteigen, gefolgt von Vietnam mit 7,2 %. Viertgrößtes Förderland für Wolfram wäre die Republik Korea mit 4,0 % Weltanteil, gefolgt von der Russischen Föderation mit 3,6 % und Großbritannien mit 2,9 %. Kanadas Weltanteil würde auf Null sinken (Abb. 44).

Das gewichtete Länderrisiko, berechnet mit den Weltbankindikatoren von 2011, würde bis zum Jahr 2017 auf -0,21 sinken, was als mäßig bedenklich bewertet wird.

3.5.4 Zukünftige Nachfrage

Die Nachfrage nach Wolfram betrug im Jahr 2011 nach Angaben der ITIA (2012) ca. 79.600 t W-Inh. Im Vergleich dazu geht ROSKILL (2011) für

das gleiche Jahr von einer Nachfrage von ca. 75.000 t W-Inh. aus. Eine gegenüber ITIA (2012) vergleichbar hohe Nachfrage wurde von ROSKILL (2011) erst für das Jahr 2012 prognostiziert (79.500 t W-Inh.). Basierend auf den Daten der ITIA nahm die Wolframnachfrage zwischen dem Jahr 2001 (53.170 t W-Inh.) und 2011 (79.600 t W-Inh.) mit einem durchschnittlichen jährlichen Wachstum von 4,1 % um etwa 50 % zu. Zwischen 1995 (Nachfrage 41.650 t W-Inh.) und 2011 lag die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate der Nachfrage ebenfalls bei 4,1 %. Für das Jahr 2016 wird von ROSKILL (2011) eine Nachfrage von etwa 98.500 t Wolfram prognostiziert.

In der Vergangenheit wurde die Produktion stets der Nachfrage angepasst und von ihr gesteuert. Durch zeitliche Verzögerungen bei der Anpassung kommt es zu Angebotsdefiziten und -überschüssen.

Aus dem historischen Verlauf der jährlichen Bergwerksförderung von Wolfram ist zu erkennen, dass diese stark schwankte, insgesamt seit Mitte

der 1990er Jahre aber ansteigt. Durchschnittlich wuchs die weltweite Bergwerksförderung zwischen 1995 und 2011 um 4,3 % jährlich an. Zwischen 2002 und 2011 lag das durchschnittliche jährliche Wachstum mit 5,6 % deutlich höher. Die Annahmen der zukünftigen Nachfrage ab 2011 basieren in dieser Studie auf den durchschnittlichen jährlichen Wachstumsraten der Bergwerksförderung zwischen 1995 und 2011 mit 4,3 % bzw. zwischen 2002 und 2011 mit 5,6 % (Abb. 45). ROSKILL (2011) rechnet mit einem durchschnittlichen jährlichen Nachfragewachstum zwischen 2010 und 2016 von 6,7 %.

Zukünftige Nachfrage nach Anwendungsgebieten

Die größten Absatzgebiete für Wolfram waren im Jahr 2011 Hartmetalle (Karbide) (61 %), Stähle und Superlegierungen (21 %), Halbzeug (Filamente, Elektroden usw.) (11 %) und Chemikalien inklusive sonstiger Anwendungsgebiete (7 %) (ITIA 2012).

Hartmetalle (Karbide): Für diesen Anwendungsbereich von Wolfram wird mit einem Nachfragezuwachs von etwa 5 % pro Jahr ab 2010 bis 2016 ausgegangen (ROSKILL 2011). Der Bedarf würde entsprechend von etwa 38.900 t auf 52.500 t steigen.

Stähle und Superlegierungen: Die Nachfrage nach Wolfram im Bereich der Stähle und Superlegierungen betrug nach ROSKILL (2011) im Jahr 2010 etwa 17.600 t Wolfram. Für den Zeitraum 2010 bis 2016 wird ein jährliches Wachstum von etwa 4 – 5 % prognostiziert. Dies würde einen Bedarf von etwa 23.000 t Wolfram im Jahr 2016 bedeuten. Größter Verwendungszweck in diesem Bereich lag laut ROSKILL (2011) im Gebiet der Superlegierungen für die Luftfahrtbranche. Diesem Anwendungsbereich wird kein großes Nachfragewachstum vorhergesagt. Im Gegensatz dazu wird ein jährliches Wachstum von etwa 5 % aus dem Bereich der Edelstahlverarbeitung prognostiziert, welcher sich dementsprechend für die genannte Nachfragezunahme bis 2016 verantwortlich zeigt.

Halbzeug (Filamente, Elektroden usw.): Für den weit gefächerten Anwendungsbereich der Halbzeuge wird von einem Nachfragezuwachs zwischen 2010 und 2016 von etwa 7 % ausgegangen (ROSKILL 2011). Dies würde einer Nach-

frage von etwa 14.000 t Wolfram im Jahr 2016 entsprechen. Im Jahr 2010 lag der Bedarf bei etwa 9.000 t Wolfram. Die größten Zuwächse werden in Asien, Südamerika und Osteuropa prognostiziert. Die größte Nachfrage aus diesem Sektor liegt im Bereich der Leuchtmittel. Das Wachstum wird infolgedessen von den Entwicklungen in diesem Industriebereich abhängen (ROSKILL 2011). Für den Anwendungsbereich der Elektrotechnik wird von einem größeren Nachfragewachstum als für die Leuchtmittel ausgegangen. Jedoch spielt dieser Bereich in Bezug auf die verarbeiteten Mengen eine eher untergeordnete Rolle.

Sonstige Anwendungsgebiete (Chemikalien, Wolfram-Schwermetallelegierungen): In diesen Bereich fallen nach ROSKILL (2011) Wolframchemikalien und unterschiedlichste Schwermetallelegierungen (z. B.: W-Ni-Fe & W-Ni-Co). Für die Nachfrage nach Wolfram aus diesem Bereich geht ROSKILL (2011) von einem Nachfragezuwachs von etwa 12 % jährlich aus. Die Nachfrage würde somit von 4.600 t (2010) auf etwa 10.000 t Wolfram im Jahr 2016 ansteigen. Im Vergleich zu den Legierungen nehmen Wolframchemikalien (z. B.: APT, AMT) nach ROSKILL (2011) einen geringen Teil der Nachfrage in diesem Bereich ein.

3.5.5 Zukünftige Marktdeckung

Angebotsszenario 1

Das Angebot könnte bis 2017 um 33.000 t Wolfram (Angebotsszenario 1) auf 107.400 t W-Inh. zunehmen. Zwischen 2011 und 2017 wird von einem durchschnittlichen Nachfragewachstum nach Wolfram aus der Bergwerksförderung von 5,6 % jährlich ausgegangen. Dies entspricht dem angenommenen Nachfragewachstum zwischen 2002 und 2011 und deckt sich in der absoluten Höhe etwa mit der Annahme zur zukünftigen Nachfrage nach ROSKILL (2011) für den Zeitraum 2010 bis 2016. Der Bedarf würde somit im Jahr 2017 bei etwa 103.500 t Wolfram liegen. Nach derzeitiger Datenlage ergibt sich daher im Jahr 2017 ein Angebotsüberschuss von etwa 3.900 t Wolfram (3,6 %) (Abb. 45). Diese Marktsituation wird als mäßig bedenklich bewertet. Sollte die Nachfrage nach Wolfram bis zum Jahr 2017 nur um durchschnittlich 4,3 % jährlich zunehmen, würde die Nachfrage im Jahr 2017 bei 96.000 t Wolfram

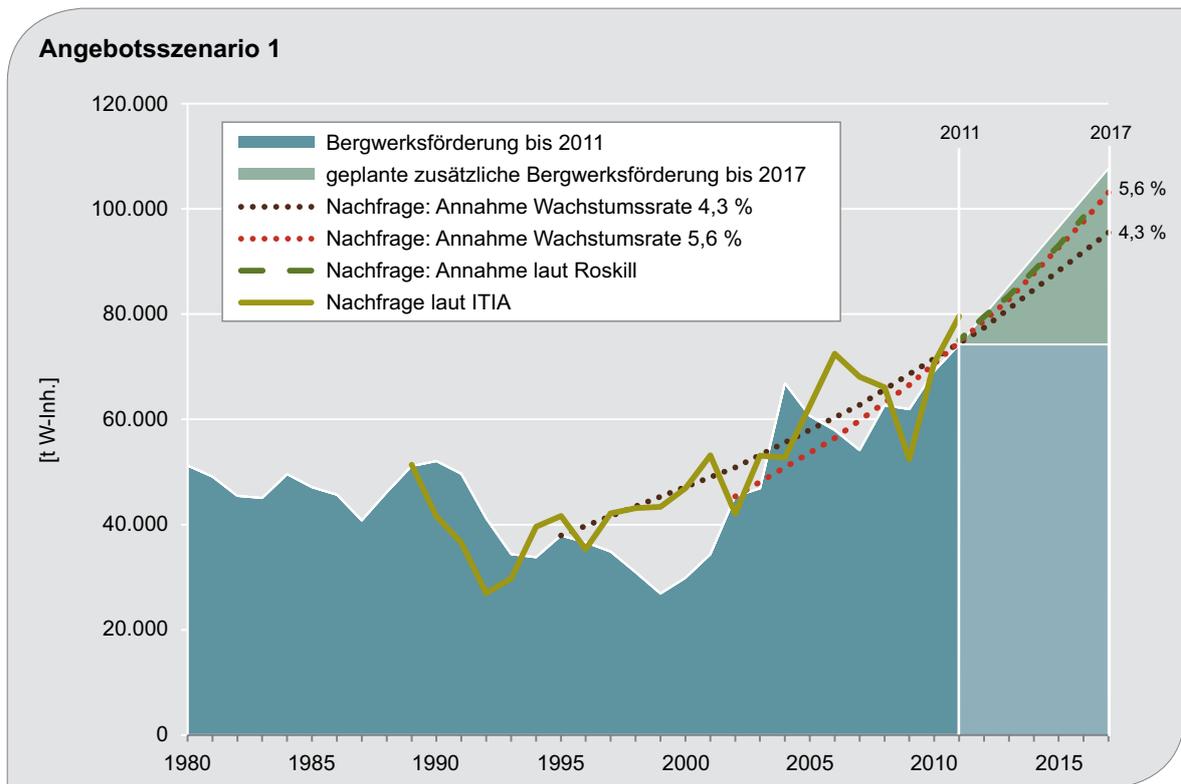


Abb. 45: Entwicklungsszenarien von Angebot und Nachfrage von Wolfram bis 2017 (Angebotsszenario 1) (Datenquellen: BGR 2013, Roskill 2011, ITIA 2012).

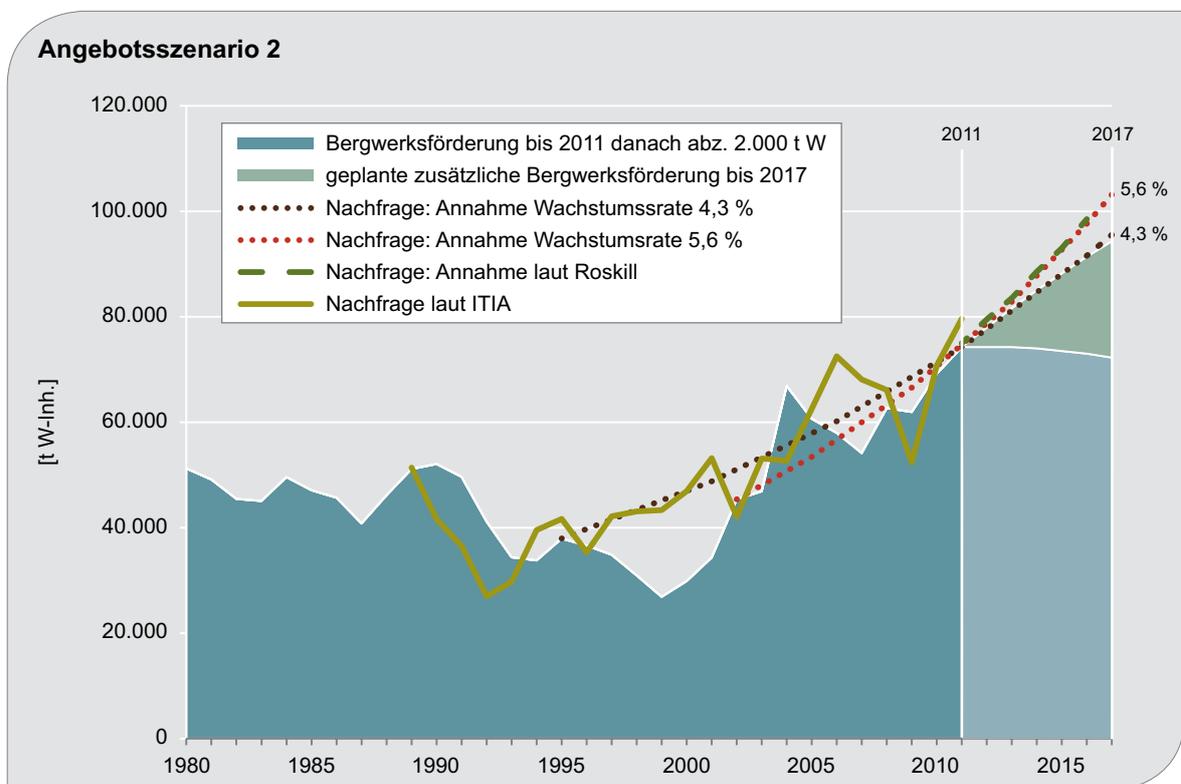


Abb. 46: Entwicklungsszenarien von Angebot und Nachfrage von Wolfram bis 2017 (Angebotsszenario 2) (Datenquellen: BGR 2013, Roskill 2011, ITIA 2012).

liegen und zu einem Angebotsüberschuss von 11.400 t Wolfram (10,6 %) im Jahr 2017 führen, was als unbedenklich bewertet wird.

Angebotsszenario 2

Aus neuen Projekten könnten bis 2017 etwa 21.600 t Wolfram hinzukommen, allerdings sinkt die Bergwerksförderung aus bestehenden Lagerstätten gegenüber 2011 um 2.000 t W-Inh. (Angebotsszenario 2). Im Jahr 2017 wären es rd. 94.000 t Wolfram, die aus der Bergwerksförderung gewonnen würden. Zwischen 2011 und 2017 wird von einem durchschnittlichen Nachfragewachstum nach Wolfram aus der Bergwerksförderung von 5,6 % jährlich ausgegangen (s. o.). Der Bedarf würde entsprechend im Jahr 2017 bei etwa 103.500 t Wolfram liegen. Nach derzeitiger Datenlage ergibt sich damit im Jahr 2017 ein Angebotsdefizit von etwa 9.500 t Wolfram (-10,1 %) (Abb. 46). Diese Marktsituation wird als bedenklich bewertet. Sollte die Nachfrage nach Wolfram bis zum Jahr 2017 nur um durchschnittlich 4,3 % jährlich zunehmen, würde die Nachfrage im Jahr 2017 bei 96.000 t Wolfram liegen und zu einem Angebotsdefizit von 2.000 t Wolfram (-2,1 %) im Jahr 2017 führen. Diese Situation wird ebenfalls als bedenklich bewertet.

Sofern sich der Wolframmarkt ähnlich wie im wahrscheinlicheren Angebotsszenario 2 entwickelt, ist davon auszugehen, dass sich bis 2017 ein Angebotsdefizit ergeben wird. Dies könnte zu erhöhten Preis- und Lieferrisiken auf dem Wolframmarkt führen.

4 Fazit

Wolfram ist ein unverzichtbarer Rohstoff für die deutsche Wirtschaft. Dem gegenüber besitzt China eine marktbeherrschende Stellung im Wolframmarkt. Weiterhin exportiert China seit über zehn Jahren kein Wolframkonzentrat mehr und auch die Exporte bei Zwischenprodukten wurden deutlich reduziert, da die Weiterverarbeitung im Inland und der Export von Endprodukten angestrebt werden.

Weltweit gibt es zahlreiche Explorationsprojekte, sodass wir einen Anstieg des Primärangebots auch außerhalb Chinas in den nächsten Jahren erwarten. Die Wolframnachfrage wird allerdings ebenfalls als hoch bewertet, sodass der Bezug von Wolframkonzentrat im von uns berechneten und wahrscheinlicherem Angebotsszenario 2 weiterhin als angespannt eingeschätzt werden muss. Neben dem Angebot von Wolframkonzentrat sollte auch die Verfügbarkeit der Zwischenprodukte beobachtet werden. Kapazitäten zur Weiterverarbeitung von Wolframkonzentrat sind ebenfalls in China konzentriert und werden dort weiter ausgebaut. Auch durch den Rückgang des Wolframschrottangebots sind deutsche Firmen betroffen und daher gezwungen, sich langfristig nach anderen Bezugsquellen umzusehen. Durch marktbeeinflussende Maßnahmen seitens China kann es weiter zu einer Verknappungen des Wolframangebots auf dem Weltmarkt kommen.

Wir empfehlen daher deutschen Unternehmen in der verarbeitenden Industrie, ihre Versorgung mit Wolframkonzentrat, Wolframschrott oder Zwischenprodukten über langfristige Lieferverträge mit Produzenten außerhalb Chinas zu diversifizieren, da Wolfram aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften wie Härte und Schmelzpunkt in absehbarer Zukunft kaum oder gar nicht zu substituieren ist.

5 Literaturverzeichnis

AHK KANADA (2013): Pilotabfrage Wolfram. – Studie der Deutsch-Kanadischen Industrie und Handelskammer, Kompetenzzentrum für Bergbau und Rohstoffe. – unveröff.; Toronto.

AIHUA, X., BINGXIN, L. (2010): Analysis on China's Tungsten Industry in 2010-2011 (Beijing Antaite Information Development Co., Ltd.). – Präsentation auf der MB 26th International Ferro-alloys Conference, Nov. 2010 Deutschland: 35 Folien; Berlin.

ASIAN METAL LTD. (2013): 2012 Tungsten Market Annual Report. – kostenpflichtige Online-Datenbank. – URL: <http://www.asianmetal.com/>.

AUDION, A.S., LABBÉ, J.F. (2012): Panorama mondial 2011 du marché du tungstène. – Rapport public, BRGM/RP-61341-FR: 108 S. – URL: <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-61341-FR.pdf>.

BDI – BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN INDUSTRIE (2013): Übersicht über bestehende Handels- und Wettbewerbsverzerrungen auf den Rohstoffmärkten. – unveröff.; Berlin.

BGR – BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE (2013): Fachinformationssystem Rohstoffe. – unveröff.; Hannover. [Stand 02.08.2013].

BGS – BRITISH GEOLOGICAL SURVEY (2011): Commodity Profile: Tungsten. – 33 S.; Nottingham. – URL: www.MineralsUK.com.

BGS – BRITISH GEOLOGICAL SURVEY (2013): World mineral statistics data. – URL: <http://www.bgs.ac.uk/mineralsuk/statistics/wms.cfc?method=searchWMS> [Stand 05.05.2013].

BRÄUNINGER, M., LESCHUS, L., ROSSEN, A. (2013): Ursachen von Preispeaks, -einbrüchen und -trends bei mineralischen Rohstoffen. – DERA Rohstoffinformationen, 17: 125 S.; Berlin.

BUCHHOLZ, P., HUY, D., SIEVERS, H. (2012): DERA-Rohstoffliste 2012 – Angebotskonzentration bei Metallen und Industriemineralen – Potenzielle Preis- und Lieferrisiken. – DERA-Rohstoffinformationen, 10: 45 S.; Berlin.

CHRISTIAN, J., SINGH GAUR, R.P., WOLFE, T. & TRASORRAS, J. R. L. (2011): Tungsten Chemicals and their Applications. – INTERNATIONAL TUNGSTEN INDUSTRY ASSOCIATION (ITIA) Newsletter June 2011: 12 S.; London.

DESTATIS – STATISTISCHES BUNDESAMT (2013): Genesis-Online. – Online-Datenbank. – URL: <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online> [Stand 20.09.2013]

DEUTSCHER BUNDESTAG (2013): Die Versorgung der deutschen Wirtschaft mit Roh- und Werkstoffen für Hochtechnologien – Präzisierung und Weiterentwicklung der deutschen Rohstoffstrategie. – Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (18. Ausschuss) gemäß § 56a der Geschäftsordnung, Drucksache 17/13673: 124 S.; Berlin.

DINIZ, V. (2013): China Stockpiles Tungsten, Starting with 10,000 Tonnes of Concentrate. – Tungsten Investing News. – URL: <http://tungsteninvesting-news.com/3783-china-stockpiles-tungsten-starting-with-10000-tonnes-of-concentrate.html> [Stand 06.08.2013].

GEOKOMPETENZZENTRUM FREIBERG E. V. (2008): Neubewertung von Spat- und Erzvorkommen im Freistaat Sachsen – Steckbriefkatalog. – Studie im Auftrag des Sächsischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Arbeit (Hrsg.): 143 S.; Freiberg. – URL: http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/download/geologie/Katalog_Neubewertung_Erze_Spate.pdf.

G.E.O.S. (2012): Wolfram- und Molybdänvorkommen im Freistaat Sachsen. – Präsentation: 34 Folien; Freiberg.

GEOSCIENCE AUSTRALIA (2001): Australia's Identified Minerals Resources 2001. – 69 S.; Canberra. – URL: http://www.ga.gov.au/webtemp/image_cache/GA9336.pdf [Stand 02.10.2013].

GEOSCIENCE AUSTRALIA (2013): Australia's Identified Mineral Resources 2012. – 162 S.; Canberra. – URL: <http://www.ga.gov.au/cedda/publications/1201> [Stand 09.07.2013].

- GLOBAL TRADE INFORMATION SERVICES (2013): Global Trade Atlas. – kostenpflichtige Online-Datenbank. – URL: <http://www.gtis.com/GTA/> [Stand 08.09.2013].
- H.C. STARCK (2012): Feierliche Grundsteinlegung mit über 500 Gästen für Produktionsanlage des gemeinsamen Joint Ventures in Ganzhou - H.C. Starck und Jiangxi Rare Earth & Rare Metals Tungsten Holding Group expandieren Wolframgeschäft in China. – Pressemitteilung H.C. Starck 18.09.2012. – URL: <http://www.hcstarck.com/de/unternehmen/presse/pressemitteilungen/presse-archiv/2012/.html> [Stand 29.07.2013].
- H.C. STARCK (2013): H.C. Starck und Masan Group gründen Joint Venture zur Herstellung von Wolfram-Chemikalien. – Pressemitteilung H.C. Starck 29.07.2013. – URL: <http://www.hcstarck.com/de/unternehmen/presse/pressemitteilungen.html> [Stand 29.07.2013].
- ITIA – INTERNATIONAL TUNGSTEN INDUSTRY ASSOCIATION (2009): Tungsten. – 134 S.; London.
- ITIA – INTERNATIONAL TUNGSTEN INDUSTRY ASSOCIATION (2012): Statistical Overview of Supply and Demand: 10 S., 8 Tabellen.
- ITIA – INTERNATIONAL TUNGSTEN INDUSTRY ASSOCIATION (2013): Tungsten Processing. – URL: <http://www.itia.info/tungsten-processing.html> [Stand 10.07.2013].
- JIYUN, F. (2011): Update of China Tungsten Market and its Forecast. – Präsentation der China Minmetals Non-Ferrous Metals Co. Ltd auf der ITIA 24th AGM in Nizza, 21. September 2011: 54 Folien.
- KÄSTNER, B. H., KIPPENBERGER, CH., KRAUSS, U., KRUSZONA, B. M., SCHMIDT, H., KAMPHAUSEN, D., LIEBRUCKS, M., RUMBERG, M., & WETTIG, E. (1977): Wolfram. – Untersuchungen über Angebot und Nachfrage mineralischer Rohstoffe IX: 194 S., 3 Abb., 102 Tab., 9 Anlagen, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (Hrsg.); Berlin-Hannover.
- KEGEL, A., AL BARAZI, S. & KEMPER, W. (2013): Australien – Möglichkeiten deutscher Unternehmen für ein Engagement im australischen Rohstoffsektor. – 117 S., Germany Trade & Invest (Hrsg.); Bonn.
- KÖCK, W., HORNINGER, S., KOTZ, E., LACKNER, A., LANNERS, J., SZÉCHÉNYI, D. (2012): Responsible sourcing, processing and recycling of tungsten. A contribution to a resource efficient and sustainable economy. – Präsentation auf der European Mineral Resources Conference 2012 – Panel B: Mineral Processing & Recycling: 33 Folien; Leoben.
- LEHMANN, U. (2010): Erz- und Spatvorräte in Sachsen. – Landesamt für Umwelt und Geologie Sachsen: 19 S.; Freiberg. – URL: http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/download/luft/Erze_Spate_Sachsen_deu.pdf.
- MEG – METALS ECONOMIC GROUP (2013): Mine Search. – kostenpflichtige Online-Datenbank; Halifax. [Stand 02.06.2013]
- METAL BULLETIN (2013 a): Metal Bulletin. – kostenpflichtige Online-Datenbank. – URL: <http://www.metalbulletin.com/>
- METAL BULLETIN (2013 b): How Europe caught the dragon. – Metal Bulletin, Nr 9305, 3 Juni 2013: S. 10.
- METAL-PAGES (ohne Datum): Metal-Pages Historical Tungsten Pricing (Annual Averages). – URL: http://www.itia.info/assets/files/statistisc/metal_pages_pricing_2011.pdf [Stand 21.07.2013]
- NATIONAL BUREAU OF STATISTICS OF CHINA (2008): Statistical Yearbook of China. – URL: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2008/indexeh.htm> [Stand 02.10.2013].
- NATIONAL BUREAU OF STATISTICS OF CHINA (2012): Statistical Yearbook of China. – URL: <http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2012/indexeh.htm> [Stand 02.10.2013].
- NORTH AMERICAN TUNGSTEN (2013): Mactung deposit. – Firmeninformation. – URL: <http://www.natungsten.com/s/Mactung.asp> [Stand 07.09.2013].
- ROSENAU-TORNOW, D., BUCHHOLZ, P., RIEMANN, A., WAGNER, M. (2009): Assessing the long-term supply risks for mineral raw materials – a combined

evaluation of past and future trends. – Resources Policy 34(4): S. 161–175.

ROSKILL INFORMATION SERVICES LTD. (2011): Tungsten: Market Outlook to 2016, 10th Edition. – 230 S.; London.

SÄCHSISCHES OBERBERGAMT (2013): Erkundungs- und Gewinnungsvorhaben: Tabelle. – URL: http://www.bergbau.sachsen.de/download/2013_11_07_Tab_ErzeugundSpate.pdf [Stand 07.11.2013].

SAXONY MINERALS & EXPLORATION AG – SME AG (2013): Company Overview. – URL: <http://www.smeag.de/index.php/corporate/company-overview> [Stand 05.11.2013].

SAXONY MINES LIMITED (keine Angabe): Westertagebirge Tin Project: Tier 1 Tin Project – Erzgebirge, Germany. – Firmenpräsentation: 19 Folien. – URL: https://www.itri.co.uk/index.php?option=com_mtree&task=att_download&link_id=53106&cf_id=24beak_financing.pdf [Stand 15.11.2013].

SCHEDD, K. (2013a): Tungsten [Advance Release]. – U.S. Geological Survey 2011 Minerals Yearbook: 79.1–79.20.; Reston. – URL: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/tungsten/> [Stand 20.05.2013].

SCHEDD, K. (2013b): Tungsten. – U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries: 176 – 177.; Reston. – URL: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/tungsten/mcs-2013-tungs.pdf> [Stand 20.05.2013].

SCHMIDT, S. (2012): From Deposit to Concentrate: The Basics of Tungsten Mining: Part 1: Project Generation and Project Development. – ITIA Newsletter June 2012: 20 S.

SEDDON, M. (2012): Metal Pages World Tungsten Report, September 2012. – 15 S. Metal Pages (Hrsg.).

SOMERLEY LIMITED (2011): 2011 Market Report on Tungsten, Fluorspar, Bismuth, and Copper. – 77 S. – URL: http://www.masangroup.com/static/uploads/downloads/mr_somerley%20report_19aug11.pdf [Stand 20.05.2013]

TIN INTERNATIONAL (2013): Projects Overview. – URL: http://www.tininternational.com.au/?page_id=333 [Stand 02.10.2013].

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (2011): Recycling Rates of Metals – A Status Report. – A Report of the Working Group Global Metal Flows in the International Resource Panel. Reuter, M. A., Hudson, C., van Schaik, A., Heiskanen, K., Meskers, C., Hagelüken, C.: 44 S. – URL: <http://www.unep.org/resourcepanel/Publications/Recyclingratesofmetals-/tabid/56073/Default.aspx> [Stand 10.01.2013].

UNITED NATIONS (2013): UN COMTRADE DATABASE, DESA/UNSD (2013): Online-Datenbank. – URL: <http://comtrade.un.org/db/default.aspx> [Stand 15.08.2013].

U.S. DEPARTMENT OF JUSTICE AND THE FEDERAL TRADE COMMISSION (2010): Horizontal Merger Guidelines. – URL: <http://www.justice.gov/atr/public/guidelines/hmg-2010.pdf> [Stand: 13.03.2012].

USGS – U.S. GEOLOGICAL SURVEY (verschiedene Jahre): Tungsten. – U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries; Reston. – URL: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/>

USGS – U.S. GEOLOGICAL SURVEY (2013a): Minerals Information: Tungsten. – U.S. Geological Survey 1994 – 2011 Minerals Yearbooks. – URL: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/tungsten/> [Stand 18.07.2013].

USGS – U.S. GEOLOGICAL SURVEY (2013b): Tungsten statistics [through 2011; last modified November 29, 2012]. – in: KELLY, T.D., and MATOS, G.R., (comps.): Historical statistics for mineral and material commodities in the United States (2013 version). – U.S. Geological Survey Data Series 140: 5 S. – URL: <http://minerals.usgs.gov/ds/2005/140/ds140-tungs.pdf>. [Stand 06.06.2013].

WARDROP (2009): Amended Technical Report on the Mactung Property – Yukon, Canada. – URL: <http://www.natungsten.com/s/TechnicalReports.asp> [Stand 07.09.2013].

WBMS – WORLD BUREAU OF METAL STATISTICS (2013): World Bureau Metals Database. – kostenpflichtige Datenbank; Hertfordshire.

WOLF MINERALS LTD. (2013): Hemerdon Mine. – Firmeninformation. – URL: <http://www.wolfminerals.com.au/projects-and-exploration/hemerdon-mine> [Stand 05.09.2013].

WORLD BANK GROUP (2012): Worldwide Governance Indicators. – URL: <http://info.-worldbank.org/governance/wgi/index.asp> [Stand 10.01.2013].

W RESOURCES (2013): Firmeninformation. – URL: <http://www.wresources.co.uk/projects/la-parrilla/la-parrilla-tailings/> [Stand 25.09.2013].

WU DANNY (2010): Tungsten market outlook optimistic. – Interview bei Asian Metal. – URL: http://www.asianmetal.com/metal_cron/index_lunshi_wuruqing_en.shtml [Stand 10.08.2013].

6 Anhang

Indikatoren und Risikobewertung für Wolfram	93
Glossar	103
Gehalte–Tonnage–Diagramme	105

Indikatoren und Risikobewertung für Wolfram

Indikator	Ergebnisse (Datenbasis 2011)	Bewertung			
		unkritisch	mäßig	bedenklich	
Angebot und Nachfrage					
<p>Recyclingrate (EOL-RR):</p> <p>End of life recycling rate der UNEP: Quotient aus der Menge der zum Recycling eingesammelten Abfälle und der Gesamtmenge an anfallenden Abfallstoffen</p> <p><i>Bewertungsskala:</i> < 10 % = <i>bedenklich</i> 10 % – 50 % = <i>mäßig</i> > 50 % = <i>unkritisch</i></p>	<p>End of life-recycling rate EOL-RR > 10 – 25 %</p>	<p>EOL-RR > 10 – 25 %</p>			
<p>Derzeitige Marktdeckung (Md):</p> <p>Quotient aus Nachfrage zu Angebot. Md gibt den Anteil von Angebotsüberschuss oder -defizit in Prozent an.</p> <p><i>Bewertungsskala:</i> < 0 % = <i>bedenklich</i> 0 % – 10 % = <i>mäßig</i> > 10 % = <i>unkritisch</i></p>	<p>Derzeitige Marktdeckung: Md = -5,2%</p>	<p>Derzeitige Marktdeckung Md = -5,2 %</p>			

Indikator	Ergebnisse (Datenbasis 2011)	Bewertung			
		unkritisch	mäßig	bedenklich	
Geopolitische Risiken und Marktmacht					
<p>Länderkonzentration der Produktion (HHI):</p> <p>Summe der quadrierten Anteile an der Bergwerksförderung</p> <p>Gewichtetes Länderrisiko der Produktion (GLR):</p> <p>Summe der Anteile der Bergwerksförderung multipliziert mit dem Länderrisiko</p> <p><i>Bewertungsskala HHI:</i> 10.000 – 2.500 = <i>bedenklich</i> 2.500 – 1.500 = <i>mäßig</i> 1.500 = <i>unkritisch</i></p> <p><i>Bewertungsskala GLR:</i> -2,5 – -0,5 = <i>bedenklich</i> -0,5 – 0,5 = <i>mäßig</i> 0,5 – 2,5 = <i>unkritisch</i></p>	<p>Bergwerksförderung: HHI = 6.935</p>	<p>Bergwerksförderung HHI = 6.935</p>			
	<p>Bergwerksförderung: GLR = -0,49</p>	<p>Bergwerksförderung GLR = -0,49</p>			
	<p>Weiterverarbeitung: HHI = bedenklich (qualitativ)</p>	<p>Weiterverarbeitung HHI = bedenklich</p>			
	<p>Weiterverarbeitung: GLR = mäßig (qualitativ)</p>	<p>Weiterverarbeitung GLR = mäßig</p>			
<p>Diversifizierung der globalen Exporte (HHI):¹⁾</p> <p>Summe der quadrierten Anteile der Exportländer</p> <p>Gewichtetes Länderrisiko der globalen Exporte (GLR):</p> <p>Summe der Anteile der Exporte multipliziert mit dem Länderrisiko der Exportländer</p>	<p>Wolframkonzentrat: HHI = 1.254</p>	<p>Wolframkonzentrat HHI = 1.254</p>			
	<p>Wolframkonzentrat: GLR = 0,08</p>	<p>Wolframkonzentrat GLR = 0,08</p>			

¹⁾ weltweites Angebot durch Exportbeschränkungen Chinas insgesamt künstlich verknappt.

Indikator	Ergebnisse (Datenbasis 2011)	Bewertung			
		unkritisch	mäßig	bedenklich	
Geopolitische Risiken und Marktmacht					
<p>Diversifizierung der globalen Exporte (HHI):</p> <p>Summe der quadrierten Anteile der Exportländer</p> <p>Gewichtetes Länderrisiko der globalen Exporte (GLR):</p> <p>Summe der Anteile der Exporte multipliziert mit dem Länderrisiko der Exportländer</p> <p><i>Bewertungsskala HHI:</i> 10.000 – 2.500 = <i>bedenklich</i> 2.500 – 1.500 = <i>mäßig</i> <1.500 = <i>unkritisch</i></p> <p><i>Bewertungsskala GLR:</i> -2,5 – -0,5 = <i>bedenklich</i> -0,5 – 0,5 = <i>mäßig</i> 0,5 – 2,5 = <i>unkritisch</i></p>	<p>Wolframpulver: HHI = 1.198</p>	<p>Wolframpulver HHI = 1.198</p>			
	<p>Wolframpulver: GLR = 0,73</p>	<p>Wolframpulver GLR = 0,73</p>			
	<p>Wolframate: HHI = 6.436</p>	<p>Wolframate HHI = 6.436</p>			
	<p>Wolframate: GLR = -0,25</p>	<p>Wolframate GLR = -0,25</p>			
	<p>Wolframoxide & -hydroxide: HHI = 7.946</p>	<p>Wolframoxide & -hydroxide HHI = 7.946</p>			
	<p>Wolframoxide & -hydroxide: GLR = -0,55</p>	<p>Wolframoxide & -hydroxide GLR = -0,55</p>			

Indikator	Ergebnisse (Datenbasis 2011)	Bewertung			
		unkritisch	mäßig	bedenklich	
Geopolitische Risiken und Marktmacht					
<p>Diversifizierung der globalen Exporte (HHI):</p> <p>Summe der quadrierten Anteile der Exportländer</p> <p>Gewichtetes Länderrisiko der globalen Exporte (GLR):</p> <p>Summe der Anteile der Exporte multipliziert mit dem Länderrisiko der Lieferländer</p> <p><i>Bewertungsskala HHI:</i> 10.000 – 2.500 = <i>bedenklich</i> 2.500 – 1.500 = <i>mäßig</i> <1.500 = <i>unkritisch</i></p> <p><i>Bewertungsskala GLR:</i> -2,5 – -0,5 = <i>bedenklich</i> -0,5 – 0,5 = <i>mäßig</i> 0,5 – 2,5 = <i>unkritisch</i></p>	<p>Wolframkarbide: HHI = 2.109</p>	<p>Wolframkarbide HHI = 2.109</p>			
	<p>Wolframkarbide: GLR = 0,89</p>	<p>Wolframkarbide GLR = 0,89</p>			
	<p>Ferrowolfram: HHI = 2.924</p>	<p>Ferrowolfram HHI = 2.924</p>			
	<p>Ferrowolfram: GLR = -0,12</p>	<p>Ferrowolfram GLR = -0,12</p>			
	<p>Wolframabfälle & -schrotte: HHI = 1.261</p>	<p>Wolframabfälle & -schrotte HHI = 1.261</p>			
	<p>Wolframabfälle & -schrotte: GLR = 1,17</p>	<p>Wolframabfälle & -schrotte GLR = 1,17</p>			

Indikator	Ergebnisse (Datenbasis 2011)	Bewertung			
		unkritisch	mäßig	bedenklich	
Geopolitische Risiken und Marktmacht					
<p>Diversifizierung der Importe Deutschlands (HHI):</p> <p>Summe der quadrierten Anteile der deutschen Importe</p> <p>Gewichtetes Länderrisiko der Importe Deutschlands (GLR):</p> <p>Summe der Anteile der Importe multipliziert mit dem Länderrisiko der Lieferländer</p> <p><i>Bewertungsskala HHI:</i> 10.000 – 2.500 = <i>bedenklich</i> 2.500 – 1.500 = <i>mäßig</i> <1.500 = <i>unkritisch</i></p> <p><i>Bewertungsskala GLR:</i> -2,5 – -0,5 = <i>bedenklich</i> -0,5 – 0,5 = <i>mäßig</i> 0,5 – 2,5 = <i>unkritisch</i></p>	<p>Wolframkonzentrat: HHI = 2.733</p>	<p>Wolframkonzentrat HHI = 2.733</p>			
	<p>Wolframkonzentrat: GLR = 0,24</p>	<p>Wolframkonzentrat GLR = 0,24</p>			
	<p>Wolframrohmetall: HHI = 1.867</p>	<p>Wolframrohmetall HHI = 1.867</p>			
	<p>Wolframrohmetall: GLR = 0,92</p>	<p>Wolframrohmetall GLR = 0,92</p>			
	<p>Wolframpulver: HHI = 3.410</p>	<p>Wolframpulver HHI = 3.410</p>			
	<p>Wolframpulver: GLR = 1,5</p>	<p>Wolframpulver GLR = 1,5</p>			

Indikator	Ergebnisse (Datenbasis 2011)	Bewertung			
		unkritisch	mäßig	bedenklich	
Geopolitische Risiken und Marktmacht					
<p>Diversifizierung der Importe Deutschlands (HHI):</p> <p>Summe der quadrierten Anteile der deutschen Importe</p>	<p>Wolframate: HHI = 4.281</p>	<p>Wolframate HHI = 4.281</p>			
<p>Gewichtetes Länderrisiko der Importe Deutschlands (GLR):</p> <p>Summe der Anteile der Importe multipliziert mit dem Länderrisiko der Lieferländer</p>	<p>Wolframate: GLR = 0,08</p>	<p>Wolframate GLR = 0,08</p>			
<p><i>Bewertungsskala HHI:</i> 10.000 – 2.500 = <i>bedenklich</i> 2.500 – 1.500 = <i>mäßig</i> <1.500 = <i>unkritisch</i></p>	<p>Wolframoxide & -hydroxide: HHI = 8.388</p>	<p>Wolframoxide & -hydroxide HHI = 8.388</p>			
<p><i>Bewertungsskala GLR:</i> -2,5 – -0,5 = <i>bedenklich</i> -0,5 – 0,5 = <i>mäßig</i> 0,5 – 2,5 = <i>unkritisch</i></p>	<p>Wolframoxide & -hydroxide: GLR = -0,58</p>	<p>Wolframoxide & -hydroxide GLR = -0,58</p>			
	<p>Wolframkarbide: HHI = unbedenklich (qualitativ)</p>	<p>Wolframkarbide HHI = unbedenklich</p>			
	<p>Wolframkarbide: GLR = unbedenklich (qualitativ)</p>	<p>Wolframkarbide GLR = unbedenklich</p>			

Indikator	Ergebnisse (Datenbasis 2011)	Bewertung			
		unkritisch	mäßig	bedenklich	
Geopolitische Risiken und Marktmacht					
<p>Diversifizierung der Importe Deutschlands (HHI):</p> <p>Summe der quadrierten Anteile der deutschen Importe</p> <p>Gewichtetes Länderrisiko der Importe Deutschlands (GLR):</p> <p>Summe der Anteile der Importe multipliziert mit dem Länderrisiko der Lieferländer</p> <p><i>Bewertungsskala HHI:</i> 10.000 – 2.500 = <i>bedenklich</i> 2.500 – 1.500 = <i>mäßig</i> <1.500 = <i>unkritisch</i></p> <p><i>Bewertungsskala GLR:</i> -2,5 – -0,5 = <i>bedenklich</i> -0,5 – 0,5 = <i>mäßig</i> 0,5 – 2,5 = <i>unkritisch</i></p>	<p>Ferrowolfram: HHI = 4.556</p>	<p>Ferrowolfram HHI = 4.556</p>			
	<p>Ferrowolfram: GLR = -0,05</p>	<p>Ferrowolfram GLR = -0,05</p>			
	<p>Wolframabfälle & -schrotte: HHI = 559</p>	<p>Wolframabfälle & -schrotte HHI = 559</p>			
	<p>Wolframabfälle & -schrotte: GLR = 0,72</p>	<p>Wolframabfälle & -schrotte GLR = 0,72</p>			
	<p>Wettbewerbsverzerrungen:</p> <p>Qualitative Bewertung</p>	<p>W = bedenklich (qualitativ)</p>	<p>Wettbewerbsverzerrungen W = bedenklich</p>		
	<p>Firmenkonzentration (HHI):</p> <p>Summe der quadrierten Anteile der Bergwerksförderung/Weiterverarbeitung einzelner Firmen.</p> <p><i>Bewertungsskala HHI:</i> 10.000 – 2.500 = <i>bedenklich</i> 2.500 – 1.500 = <i>mäßig</i> <1.500 = <i>unkritisch</i></p>	<p>Bergbaufirmen: HHI = 6.920</p>	<p>Bergbaufirmen HHI = 6.920</p>		
	<p>Weiterverarbeiter: HHI = bedenklich (qualitativ)</p>	<p>Weiterverarbeiter HHI = bedenklich</p>			

Indikator	Ergebnisse (Datenbasis 2011)	Bewertung		
		unkritisch	mäßig	bedenklich
Angebot und Nachfragetrends				
<p>Explorationsgrad</p> <p>Setzt sich zusammen aus Lebensdauer kennziffer und Investitionen in die Exploration</p> <p>Lebensdauer kennziffer (Lk):</p> <p>Quotienten aus den derzeitigen Reserven und der aktuellen Weltbergwerksförderung</p> <p><i>Bewertungsskala LK:</i> < 25 Jahre = <i>bedenklich</i> 25 – 45 Jahre = <i>mäßig</i> > 45 Jahre = <i>unkritisch</i></p> <p>Investitionen in die Exploration (IE):</p> <p><i>Quotienten aus den weltweiten Explorationsausgaben und der aktuellen Weltbergwerksförderung</i></p>	<p>Lebensdauer kennziffer: Lk = 41 Jahre</p> <p>Investitionen in die Exploration: (IE) nicht bekannt</p>	<p>Lebensdauer kennziffer Lk = 41 Jahre</p>		
<p>Länderkonzentration (HHI) und gewichtetes Länderrisiko (GLR) der Reserven</p> <p><i>Bewertungsskala HHI:</i> 10.000 – 2.500 = <i>bedenklich</i> 2.500 – 1.500 = <i>mäßig</i> <1.500 = <i>unkritisch</i></p> <p><i>Bewertungsskala GLR:</i> -2,5 – -0,5 = <i>bedenklich</i> -0,5 – 0,5 = <i>mäßig</i> 0,5 – 2,5 = <i>unkritisch</i></p>	<p>Reserven: HHI = 2.749</p> <p>Reserven: GLR = -0,1</p>	<p>Reserven HHI = 2.749</p> <p>Reserven GLR = -0,1</p>		

Indikator	Ergebnisse (Datenbasis 2011)	Bewertung			
		unkritisch	mäßig	bedenklich	
Angebot und Nachfragetrends					
<p>Länderkonzentration der zukünftigen Produktion (HHI):</p> <p>Summe der quadrierten Anteile an der angenommenen Bergwerksförderung im Jahr 2017</p> <p>Gewichtetes Länderrisiko der zukünftigen Produktion (GLR):</p> <p>Summe der Anteile der möglichen Bergwerksförderung 2017 multipliziert mit dem Länderrisiko von 2011</p> <p><i>Bewertungsskala HHI:</i> 10.000 – 2.500 = <i>bedenklich</i> 2.500 – 1.500 = <i>mäßig</i> <1.500 = <i>unkritisch</i></p> <p><i>Bewertungsskala GLR:</i> -2,5 – -0,5 = <i>bedenklich</i> -0,5 – 0,5 = <i>mäßig</i> 0,5 – 2,5 = <i>unkritisch</i></p>	<p>2017: Angebotsszenario 1: HHI = 3.598</p>	<p>Angebotszenario 1 HHI = 3.598</p>			
	<p>Angebotszenario 1: GLR = 0,01</p>	<p>Angebotszenario 1 GLR = 0,01</p>			
	<p>2017: Angebotsszenario 2: HHI = 4.492</p>	<p>Angebotszenario 2 HHI = 4.492</p>			
	<p>Angebotszenario 2: GLR = -0,21</p>	<p>Angebotszenario 2 GLR = -0,21</p>			

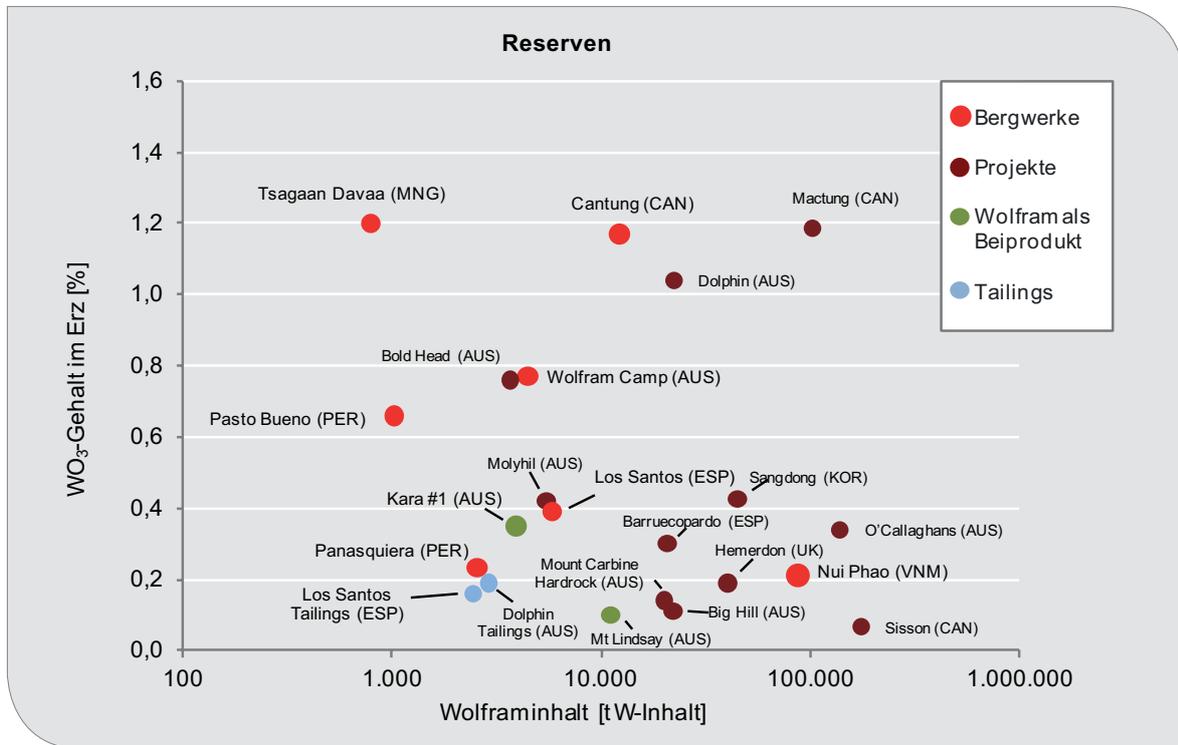
Indikator	Ergebnisse (Datenbasis 2011)	Bewertung		
		unkritisch	mäßig	bedenklich
Angebot und Nachfragetrends				
<p>Zukünftige Marktdeckung (Mz) bis 2017:</p> <p>Quotienten aus einer angenommenen Nachfrage zu einem angenommenen Angebot im Jahr 2017. Mz gibt den Anteil von Angebotsüberschuss oder -defizit in Prozent an.</p> <p><i>Bewertungsskala:</i> $< 0\%$ = <i>bedenklich</i> $0\% - 10\%$ = <i>mäßig</i> $> 10\%$ = <i>unkritisch</i></p>	<p>Angebotszenario 1: Mz = +3,6 % (a) Mz = +10,6 % (b)</p> <p>a: Nachfragewachstum 5,6 % pro Jahr b: Nachfragewachstum 4,3 % pro Jahr</p> <p>Angebotszenario 2: Mz = -10,1 % (a) Mz = -2,1 % (b)</p> <p>a: Nachfragewachstum 5,6 % pro Jahr b: Nachfragewachstum 4,3 % pro Jahr</p>	<p>Angebotszenario 1 Mz = +3,6 % (a)</p> <p>Angebotszenario 1 Mz = +10,6 % (b)</p> <p>Angebotszenario 2 Mz = -10,1 % (a)</p> <p>Angebotszenario 2 Mz = -2,1 % (b)</p>		

Glossar

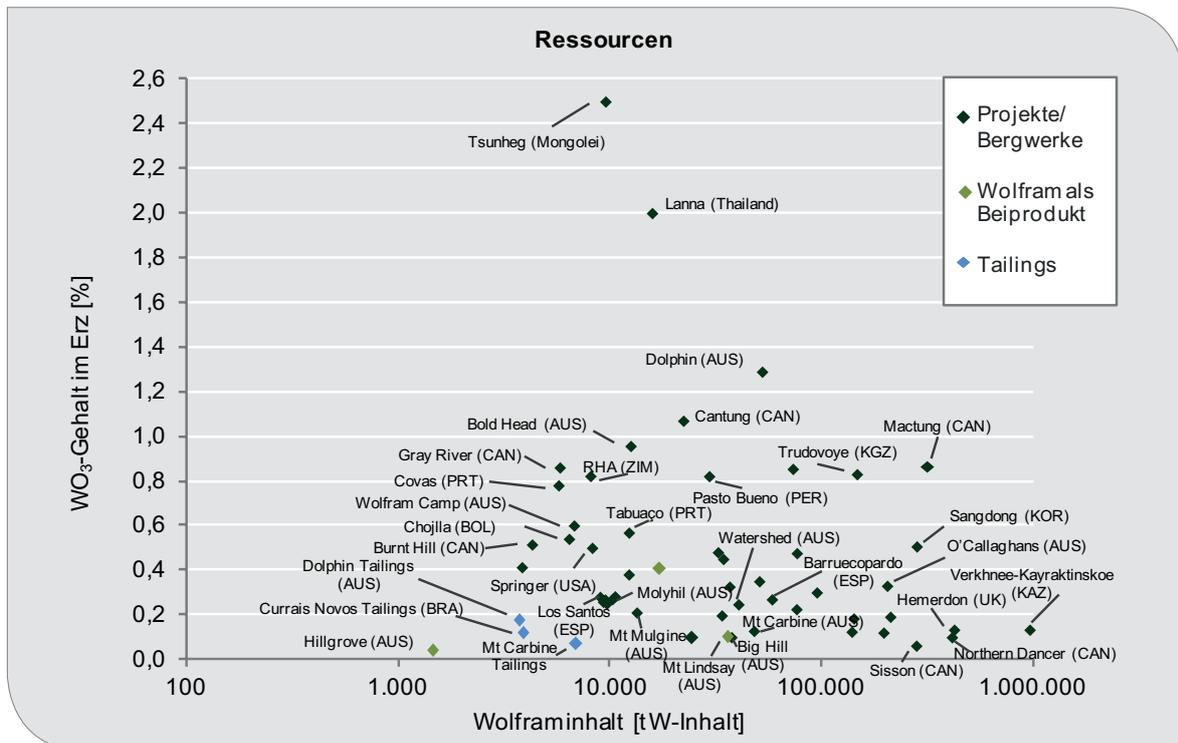
Diversifizierung der Importe	Die Diversifizierung der Importe errechnet sich mithilfe des HHI, wobei die mengenmäßigen Anteilswerte am Import auf Länderebene herangezogen werden.
Explorationsgrad	Gemittelter Wert aus Lebensdauer kennziffer (Lk) und Investitionen in die Exploration (IE). Lk ist das Verhältnis aus Reserven und Bergwerksförderung. IE ist der Anteil der Explorationsbudgets an der Bergwerksförderung.
Firmenkonzentration	Die Firmenkonzentration wird mithilfe des HHI berechnet, wobei Anteilswerte an der weltweiten Gesamtproduktion der Bergbaufirmen herangezogen werden.
Gewichtetes Länderrisiko der Produktion	Das gewichtete Länderrisiko (GLR) der Produktion errechnet sich aus der Summe der Anteilswerte der Länder an der Bergwerksförderung multipliziert mit dem Länderrisiko (LR). Das gewichtete Länderrisiko liegt in der Regel in einem Intervall zwischen +2,5 und -2,5. Bei Werten über 0,5 wird das Risiko als niedrig eingestuft, zwischen +0,5 und -0,5 liegt ein mäßiges Risiko vor und Werte unter -0,5 gelten als kritisch.
Herfindahl-Hirschman-Index (HHI)	Der Herfindahl-Hirschman-Index (HHI) ist eine Kennzahl, die die unternehmerische Konzentration in einem Markt angibt. Er wird durch das Summieren der quadrierten Marktanteile aller Wettbewerber errechnet. Die Bewertungsskala für den HHI richtet sich nach den Vorgaben der U.S. Department of Justice und der Federal State Commission, die einen Markt bei einem HHI unter 1.500 als niedrig, zwischen 1.500 und 2.500 Punkten als mäßig konzentriert definieren. Bei einem Indexwert über 2.500 gilt der Markt als hoch konzentriert.
Länderkonzentration	Die Länderkonzentration wird mithilfe des HHI berechnet, wobei jahresbezogene Anteilswerte der Bergwerksförderung auf Länderebene herangezogen werden.
Länderrisiko	Das Länderrisiko (LR) ergibt sich aus der Aggregation der sechs „Worldwide Governance Indicators“ der Weltbank, die jährlich die Regierungsführung über 200 Staaten weltweit bewertet. Gemessen werden (1) Mitspracherecht und Rechenschaftspflicht, (2) politische Stabilität und Abwesenheit von Gewalt, (3) Leistungsfähigkeit der Regierung, (4) Regulierungsqualität, (5) Rechtsstaatlichkeit und (6) Korruptionsbekämpfung.
Länderrisiko der Importe	Das Länderrisiko der Importe errechnet sich aus der Summe der Anteilswerte an den Ländern, aus denen Deutschland importiert, multipliziert mit dem Länderrisiko.
Lebensdauer kennziffer	Die Lebensdauer kennziffer ergibt sich aus dem Quotienten der derzeitigen Reserven und der aktuellen Weltbergwerksförderung. Die Lebensdauer kennziffer (statische Reichweite) gibt einen Hinweis auf den Stand der Exploration und in welchem Maße zukünftig Explorationsaktivitäten notwendig sind. Die Kennziffer sagt nichts über den Erschöpfungszeitpunkt eines Rohstoffes aus.
Marktdeckung	Die Marktdeckung ergibt sich aus dem Quotienten der Nachfrage und des Angebots.
Metric ton unit	Die metric ton unit (mtu) entspricht einer Tonne Erz mit einem (theoretischen) Wertstoffgehalt von 1 % und entspricht somit 10 kg Wertstoff. Der Preis für eine Tonne Wolframerz errechnet sich durch Multiplikation des Preises einer metric ton unit mit dem Wolfram(trioxid)gehalt des Erzes. Beispiel: 2012 kostete Wolframkonzentrat mit 65 % WO_3 im Durchschnitt 360 US\$/mtu WO_3 . Das Konzentrat wurde somit mit $65 * 360 = 23.400$ US\$ pro Tonne gehandelt.

Recyclingrate (EOL-RR)	Die Recyclingrate (EOL-RR) ist der Quotient aus der Menge der zum Recycling eingesammelten Abfälle und der Gesamtmenge an anfallenden Abfallstoffen.
Reserven	Reserven sind die zu heutigen Preisen und mit heutiger Technik wirtschaftlich gewinnbaren Rohstoffmengen.
Wachstumsraten CAGR	Wachstumsraten basieren auf der jährlichen durchschnittlichen Wachstumsrate (engl.: Compound Annual Growth Rate, CAGR). Diese stellt den durchschnittlichen Prozentsatz dar, um den der Anfangswert einer Zeitreihe auf hypothetische Folgewerte für die Berichtsjahre wächst, bis der tatsächliche Endwert der Zeitreihe erreicht ist. Tatsächliche Ausschläge der Folgejahre in der Zwischenzeit wirken sich dabei nicht aus.
Zukünftige Marktdeckung	Die zukünftige Marktdeckung ergibt sich aus dem Quotienten der zukünftigen Nachfrage und des zukünftigen Angebots. Für das zukünftige Angebot sowie die zukünftige Nachfrage werden jeweils zwei Szenarien erstellt. Das zukünftige Angebot errechnet sich aus der Summe der derzeitigen Bergwerksförderung und einer zusätzlichen Jahresförderkapazität aus neuen Bergbauprojekten.

Gehalte-Tonnage-Diagramme



Durchschnittsgehalte (% WO₃) und Inhalt (t W-Inh.) der Reserven von Wolframlagerstätten und Bergwerken, die Reserven ausgewiesen haben.



Durchschnittsgehalte (% WO₃) und Inhalt (t W-Inh.) der Ressourcen (Measured, Indicated, Inferred) von Wolframvorkommen und Bergwerken.

**Deutsche Rohstoffagentur (DERA) in der
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)**

Wilhelmstraße 25–30
13593 Berlin
Tel.: +49 30 36993 226
Fax: +49 30 36993 100
dera@bgr.de
www.deutsche-rohstoffagentur.de

ISSN: 2193-5319
ISBN: 978-3-943566-10-9