

# MÖGLICHKEITEN DEUTSCHER UNTERNEHMEN FÜR EIN ENGAGEMENT IM CHILENISCHEN ROHSTOFFSEKTOR



Deutsch - Chilenische  
Industrie - und Handelskammer  
Cámara Chileno-Alemana  
de Comercio e Industria - CAMCHAL



Gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie  Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Technologie

**Kontakt:** Deutsch-Chilenische Industrie- und Handelskammer (AHK Chile)  
P.O. Box Casilla 19, Correo 35  
SANTIAGO DE CHILE  
C.P. 67 60 235, CHILE  
Telefon: +56 2 203 53 – 20  
Telefax: +56 2 203 53 – 25  
E-Mail: [chileinfo@camchal.cl](mailto:chileinfo@camchal.cl)

Deutsche Rohstoffagentur (DERA)  
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)  
Stilleweg 2, 30655 Hannover  
Telefon: +49 511 643 – 3200  
Telefax: +49 511 643 – 533200  
E-Mail: [kontaktbuero-rohstoffe@bgr.de](mailto:kontaktbuero-rohstoffe@bgr.de)

**AutorIn:** Jürgen Vasters (DERA / BGR)  
Cornelia Sonnenberg (AHK Chile)

**Redaktion / Layout:** Jennifer Bremer  
Elke Westphale

---

**MÖGLICHKEITEN  
DEUTSCHER UNTERNEHMEN  
FÜR EIN ENGAGEMENT IM  
CHILENISCHEN ROHSTOFFSEKTOR**

Stand: Oktober 2011



# INHALTSVERZEICHNIS

1	Einführung und Hintergrund	9
1.1	Eine Rohstoffknappheit zeichnet sich ab	9
1.2	Wichtige Rohstoffe für Deutschland und die EU	10
2	Rohstoffsituation und Bergbau in Chile	13
2.1	Chiles Rohstoffreichtum	13
2.2	Struktur des Bergbaus in Chile: Regionale Übersicht, Wertschöpfung und Aufbau des Sektors	14
2.3	Reserven, Produktion und Export mineralischer Rohstoffe in Chile	18
2.3.1	Metallische Rohstoffe	18
2.3.2	Nicht-metallische Rohstoffe	27
2.4	Relevanz für die deutsche Wirtschaft	30
2.5	Nationale und internationale Bergbauunternehmen in Chile und aktuelle Investitionsprojekte	32
2.6	Herausforderungen bei Förderung und Aufbereitung: Neue Verfahren und Technologien, Nachhaltigkeit	40
2.6.1	Übergang vom Tagebau zum Tiefbau	40
2.6.2	Nutzung von Meerwasser für den Aufbereitungsprozess	41
2.6.3	Konzentrattransport in Pipelines	41
2.6.4	Energieversorgung des Bergbausektors	41
3	Rahmenbedingungen für ein Engagement in Chile	43
3.1	Politisch und rechtlich	43
3.1.1	Rahmenbedingungen	43
3.1.2	Niederlassungsrecht	43
3.1.3	Investitionsrecht	46
3.1.4	Das Steuersystem	47
3.2	Wirtschaftlich	47
3.2.1	Rahmenbedingungen	47
3.2.2	Internationale Wirtschaftsbeziehungen	48
3.3	Geografische Besonderheiten	50

3.4	Zielgruppen und Partner	50
3.4.1	Möglichkeiten für ein Engagement deutscher Unternehmen in relevante Rohstoffe	50
3.4.2	Für eine Kooperation infrage kommende deutsche Akteure	52
3.4.3	Potenziell interessierte Unternehmen und Institutionen auf chilenischer Seite	56
4	Ansatzpunkte für Beteiligung von Unternehmen und Institutionen	61
4.1	Potenziale für Investments in Exploration und Gewinnung	61
4.2	Potenziale für Investments in Aufbereitung und Weiterverarbeitung	62
4.3	Potenziale für deutsche Bergbau- und Maschinenausrüster	63
4.4	Kooperationen im Forschungs-, Bildungs- und Entwicklungsbereich	64
5	Potenzielle Fördermittel und Förderinstrumente	65
5.1	Chile	65
5.1.1	Chilenische Fördermittel	65
5.2	Deutschland	66
5.2.1	Fördermittel des Bundes	66
5.2.2	Fördermittel der Länder	68
5.2.3	Auslandsgeschäftsabsicherung der Bundesrepublik Deutschland	69
5.2.4	KfW-Fördermittel	70
6	Erste Vorschläge für ein weiteres Vorgehen	71
6.1.	Ausgangssituation	71
6.2.	Ansätze und Vorschläge zum weiteren Vorgehen	72
7	Tabellenanhang	75
8	Literatur- und Quellenverzeichnis	89
9	Abkürzungsverzeichnis	91
10	Regionen in Chile	92
11	Abbildungsverzeichnis	93





# 1 EINFÜHRUNG UND HINTERGRUND

## 1.1 EINE ROHSTOFFKNAPPHEIT ZEICHNET SICH AB

Für die Zukunft des Hochtechnologiestandorts Deutschland ist die Gewährleistung einer bedarfsgerechten Versorgung mit bezahlbaren Industrierohstoffen von entscheidender Bedeutung. Allerdings sind Rohstoffe nicht nur prinzipiell in ihrer Verfügbarkeit begrenzt, sondern als typischerweise zyklische Produkte auch großen Preisschwankungen ausgesetzt. Dieser Umstand trifft auch für die Industrierohstoffe zu, bei welchen für Deutschland eine hohe Importabhängigkeit besteht (Bmwi 2010). Dementsprechend haben eine nachhaltige Rohstoffpolitik, die Diversifizierung von Rohstoffbezugsquellen und die Stärkung internationaler Handelsbeziehungen für die deutsche Wirtschaft hohe Priorität.

Ein Bericht des Fraunhofer Instituts für System- und Innovationsforschung (ISI) und des Instituts für Zukunftsstudien und Technologiebewertung (IZT) zu den für die Zukunftstechnologien besonders gefragten Rohstoffen stellte im Mai 2009 fest, dass sich die Schwierigkeiten der deutschen Industrieunternehmen bezüglich der Sicherung der Rohstoffversorgung zuspitzen. Durch den zunehmenden Rohstoffbedarf der Industrie- und vor allem der Schwellenländer bei gleichzeitig abnehmenden natürlichen Ressourcen, werden die Rohstoffe stetig teurer. Diese permanente Verteuerung stellt ein wachsendes Problem für die Unternehmen dar. Nach einer Umfrage der DIHK ist für mehr als jedes zweite Industrieunternehmen in Deutschland (DIHK 2010) die Rohstoffverfügbarkeit gefährdet

und zeichnet sich zunehmend das Risiko einer Rohstoffknappheit ab. Wegen der großen Preissprünge bemühen sich Rohstoffanbieter kürzere Verträge abzuschließen und langfristige Lieferverträge werden zunehmend seltener. In Konsequenz sind zur Zeit neun von zehn deutschen Industrieunternehmen auf der Suche nach neuen, verlässlichen Anbietern, die bereit sind, die Lieferung der gesuchten Materialien in ausreichenden Mengen zu vertraglichen Preisen über längere Zeit zu garantieren.

Die Tatsache, dass immer mehr Unternehmen die Vulnerabilität des Systems der Rohstoffversorgung erkennen, hat zu einer Intensivierung der Forschungsarbeit der Firmen geführt. Ziel ist die Entwicklung energie- und ressourcensparender Prozesse sowie die Steigerung der Substitutionsmöglichkeiten von schwindenden und teuren Rohstoffen. So rücken in mehr als 70 % (DIHK 2010) der deutschen Industrieunternehmen, Themen von der Beschaffung bis zum Absatz der verarbeiteten Materialien, Ressourcenmanagement und Ressourceneffizienz zunehmend ins Blickfeld.

Diese Entwicklungen stellen damit die deutsche Wirtschaft und das direkte Engagement ihrer Unternehmen vor große Herausforderungen. Hieraus folgt ein Handlungsdruck sowohl für die deutsche Industrie als auch für die deutsche Bundesregierung.

Mit der Gründung der Deutschen Rohstoffagentur (DERA) hat die Bundesregierung die Grundlagen geschaffen, um die deutsche Industrie im schärfer werdenden internationalen

Wettbewerb um Rohstoffe zu flankieren. Mit der im Oktober 2010 vorgelegten Rohstoffstrategie unterstützt die Bundesregierung die deutsche Wirtschaft dabei, ihre Rohstoffbezugsquellen zu diversifizieren und damit ihre Rohstoffversorgung nachhaltig zu sichern. Außen-, wirtschafts- und entwicklungspolitische Ziele werden durch die Rohstoffstrategie künftig noch enger verzahnt.

## 1.2 WICHTIGE ROHSTOFFE FÜR DEUTSCHLAND UND DIE EU

Die nachhaltige Versorgung deutscher Unternehmen mit wichtigen Rohstoffen wird aufgrund der aktuellen Entwicklungen auf den Rohstoffmärkten zunehmend schwieriger. Eine Arbeitsgruppe der EU-Kommission hat im Juni 2010 die Kritikalität von 40 Rohstoffen bezüglich der ökonomischen Bedeutung und des Versorgungsrisikos bewertet (EUROPEAN COMMISSION 2010).

Als kritisch wird ein Rohstoff hier eingestuft, wenn die Versorgungsrisiken gleichzeitig mit einer hohen Bedeutung für die Wirtschaft in der EU einhergehen. Was die Versorgung mit diesen Rohstoffen gefährdet, ist nicht deren geologische Verfügbarkeit, sondern die geopolitischen und weltwirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die sich auf Angebot und Nachfrage auswirken.

Als Rohstoffe mit besonderer Bedeutung sind die von der EU-Kommission als kritisch definierten 14 Rohstoffe anzusehen (s. Kasten). Laut des EU-Berichts wird sich Prognosen zufolge bis zum Jahr 2030 die Nachfrage nach einigen dieser Rohstoffe gegenüber 2006 mehr als verdreifachen.

### Auswahl kritischer Rohstoffe:

Die EU stuft 14 Rohstoffe als potenziell kritisch ein:

Antimon, Beryllium, Fluorapatit, Gallium, Germanium, Graphit, Indium, Kobalt, Magnesium, Niob, Platingruppenmetalle, Seltene Erden, Tantal und Wolfram.

Quelle: EUROPEAN COMMISSION (2010)

Die EU und insbesondere Deutschland sind bei diesen Rohstoffen zu großen Teilen importabhängig. So wird der Bedarf der Mehrzahl dieser 14 Rohstoffe zu 100 % durch Importe gedeckt. Im Augenblick stellt laut Experten vor allem die Versorgung mit Seltenen Erden die deutschen Technologieunternehmen vor Probleme. Während im Bereich der leichten Seltenen Erden wie Cer oder Lanthan voraussichtlich ab 2012 eine Entspannung eintreten wird, seien für Nutzer der schweren Seltene Erden noch länger Versorgungsengpässe abzusehen. So ist beispielsweise Neodym für alle Hersteller elektrischer Antriebe unverzichtbar.

Eine vergleichbare, an der deutschen Wirtschaft orientierte Studie präsentierte bereits im Jahr 2009 die Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft (vbw) im Rahmen ihres Berichts „Rohstoffsituation Bayern: Keine Zukunft ohne Rohstoffe“. Der hier verwendete Rohstoff-Risiko-Index, der für insgesamt 40 Rohstoffe berechnet wurde, basiert auf sieben Kriterien. Quantitativ werden die statische Reichweite, das Länderrisiko sowie die Länder- und Firmenkonzentration

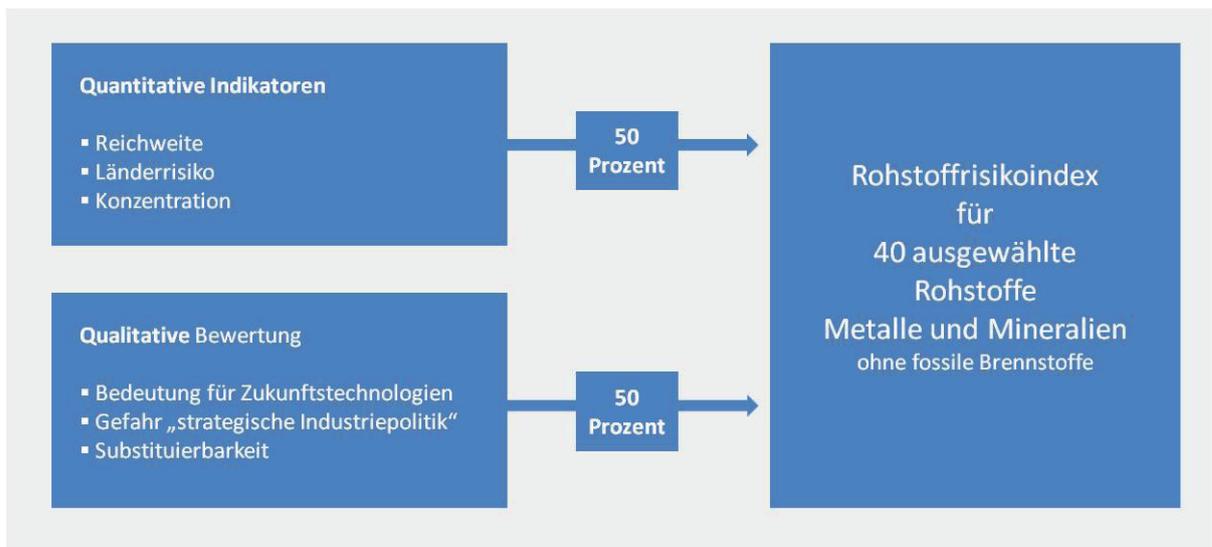


Abb. 1-1: Konzeption des Rohstoff-Risiko-Indexes (nach BARDT 2011)

berücksichtigt. Qualitativ gehen die Bedeutung des Rohstoffs für Zukunftstechnologien, die Substituierbarkeit des Rohstoffs sowie die Einschätzung der Erschwernis des Handels durch Handelshemmnisse und -barrieren in die Berechnung des Rohstoff-Risiko-Indexes ein.

Die untersuchten Rohstoffe wurden unter Berücksichtigung des berechneten Indexwertes in drei „Gefahrenklassen“ eingeteilt. In der roten Gruppe befinden sich 14 Rohstoffe, die ein hohes Risiko aufweisen, unter anderem auch Molybdän und Lithium, die zu einem großen Teil in Chile produziert werden. Zu der orangenen Gruppe, die ein mittleres Risiko darstellt, gehören mit Silber, Gold und Kupfer Rohstoffe, bei denen Chile weltweit eine Spitzenposition in der Produktion einnimmt. Im Falle der neun der grünen Gruppe zugeordneten Roh-

stoffe wird von einem geringen zukünftigen Versorgungsrisiko ausgegangen. Die Ergebnisse der Risikobewertung sind in der Abbildung 1-2 zusammengefasst. Weiterhin haben Rohstoffe, für die in Deutschland eine primäre Verarbeitungsindustrie existiert, eine besondere Bedeutung. Dies sind bei den metallischen Rohstoffen vor allem Eisenerz, Bauxit, Kupfer-, Blei/Zink-Konzentrate sowie Stahlveredler und bei den Industriemineralen Feuerfest-Rohstoffe (Magnesit, Bauxit), Fluorit, Chromit chemischer Qualität, Lithiumverbindungen, Silizium und Phosphat.

Chile, mit seinem enormen Potenzial an Kupfer, Molybdän und Industriesalzen wie Lithium, Bor, Salpeter und Jod ist daher von strategischer Bedeutung für die Rohstoffversorgung der deutschen Wirtschaft.

Yttrium Neodym Scandium Wolfram	Kobalt Niob Selen Phosphat	Germanium Platingruppe Lithium Indium	Chrom Molybdän
Fluorit Graphit Magnesium Mangan	Zinn Gallium Silber Tantal	Kupfer Titan Gold Zink	Aluminium Baryt
Nickel Blei Eisen Kalisalz	Bentonit Glimmer Feldspat Kaolin	Gips und Anhydrit	

Abb. 1-2: Risikoeinordnung nach Gefahrgutklassen gemäß des Rohstoff-Risiko-Indexes (nach BARDT 2011)

## 2 ROHSTOFFSITUATION UND BERGBAU IN CHILE

### 2.1 CHILES ROHSTOFFREICHTUM

Chile ist neben Brasilien und Peru der derzeit wichtigste Rohstoffproduzent in Südamerika. So verfügt Chile über die größten Kupfervorkommen der Welt (ca. 30 % der sicheren und wahrscheinlichen Vorräte). Die chilenische Kupferproduktion hat derzeit einen Anteil von 33 % an der Weltproduktion. Weitere bedeutende Rohstoffe der dortigen Bergwirtschaft sind Molybdän, Rhenium, Gold und Silber, die hauptsächlich als Beiprodukt der Kupferförderung anfallen. Hinzu kommen Lithium und Nitrate, bei denen Chile ebenfalls zu den weltweit führenden Produzenten gehört. Daneben finden sich in Chile auch Eisen-, Mangan-, Blei- und Zinkressourcen, die im internationalen Vergleich eher als klein bis mittelgroß einzuschätzen sind. Der Hauptteil der Kupfer- und Molybdänressourcen, sowie die an Salzlagerstätten gebundenen Rohstoffe Lithium, Bor, Nitrate und Jod finden sich nördlich des 31. Breitengrades südlicher Breite. Die metallischen Lagerstätten reihen sich Nord-Süd verlaufend in fünf metallogenen Zonen auf, die in unterschiedlichen geologischen Zeitaltern (Kreide bis Miozän) entstanden sind.

Die Zone mit der größten bergwirtschaftlichen Bedeutung enthält die großen porphyrischen

Kupferlagerstätten Chuquicamata und La Escondida, die beide in der II. Region (s. Kap. 10) Chiles liegen. Daneben kommen im chilenischen Großbergbau auch noch weitere Lagerstättentypen vor, wie epithermale Lagerstätten (z. B. die epithermale Gold-Silber-Lagerstätte El Pínon, in der II. Region), Iron-Oxide-Copper-Gold - IOCG-Lagerstätten (z. B. die Kupfer-Gold-Lagerstätte Candelaria in der III. Region) und schichtgebundene Lagerstätten (z. B. die Kupferlagerstätte Mantos Blanco in der II. Region).

Seifengoldlagerstätten sowie mesothermale Gold- und Kupfergänge werden in Chile hauptsächlich durch den Kleinbergbau, bzw. nationalen Bergbau mittlerer Größe gewonnen.

Die ebenfalls an die metallogenen Zonen gebundenen Salzlagerstätten sind Ausgangspunkt chemischer Industrie, die bei der Produktion von Jod-, Bor- und Lithiumsalzen sowie Nitraten weltweit führend ist.

Tabelle 1 im Tabellenanhang zeigt die Produktionsentwicklung für die wichtigsten in Chile gewonnenen mineralischen Rohstoffe, sowie ihre Bedeutung für die Weltwirtschaft durch die Angabe der Rangfolge unter den Produzenten und Vorratsländern.

## 2.2 STRUKTUR DES BERGBAUS IN CHILE: REGIONALE ÜBERSICHT, WERTSCHÖPFUNG UND AUFBAU DES SEKTORS

Der Gesamtwert der chilenischen Bergbauproduktion betrug 2009 rd. 31,5 Mrd. USD. Daran hatte der Energiesektor (Erdöl, Erdgas und Kohle) einen Anteil von ca. 140 Mio. USD, der Anteil des Metallergbergbaus belief sich auf rd. 28 Mrd. USD oder 88 % des Gesamtwertes der Produktion. Die restlichen 3,24 Mrd. USD des Produktionswertes stammen aus der Gewinnung von Industriemineralen, Steinen und Erden. Der Metallbergbau in Chile kann in drei Segmente eingeteilt werden: (a) Großbergbau, der von staatlichen oder multinationalen Unternehmen durchgeführt wird, (b) Bergbau mittlerer Größe, der von privaten chilenischen Unternehmen betrieben wird und (c) Kleinbergbau. Diese können häufig auch in geografischer Koexistenz vorkommen.

Der Großbergbau generiert einen Produktionswert von rd. 26,3 Mrd. USD. Zu diesem gehören die Bergwerke der multinationalen Bergbaukonzerne Freeport-McMoRan Copper & Gold Corp. (Kupfer, Gold), BHP Billiton Ltd. (Kupfer), Anglo American Plc. (Kupfer), Antofagasta Plc. (Kupfer), Xstrata (Kupfer), Barrick Gold Corp. (Gold, Kupfer), Kinross Gold Corp. (Gold) aber auch das staatliche Bergbauunternehmen CODELCO, das als größter Kupferproduzent der Welt gilt.

Unter den multinationalen Bergbauunternehmen ist Antofagasta Plc. das einzige, das sich mehrheitlich im Besitz eines privaten chilenischen Eigentümers befindet (Unternehmensgruppe Luksic). Formal werden dem Groß-

bergbau Betriebe zugeordnet, die einen jährlichen Kupferinhalt von > 75.000 t produzieren. Dies entspricht bei einem durchschnittlich ausbringbaren Cu-Gehalt von 0,75 % einer jährlichen Erzproduktion von rd. 10 Mio. t.

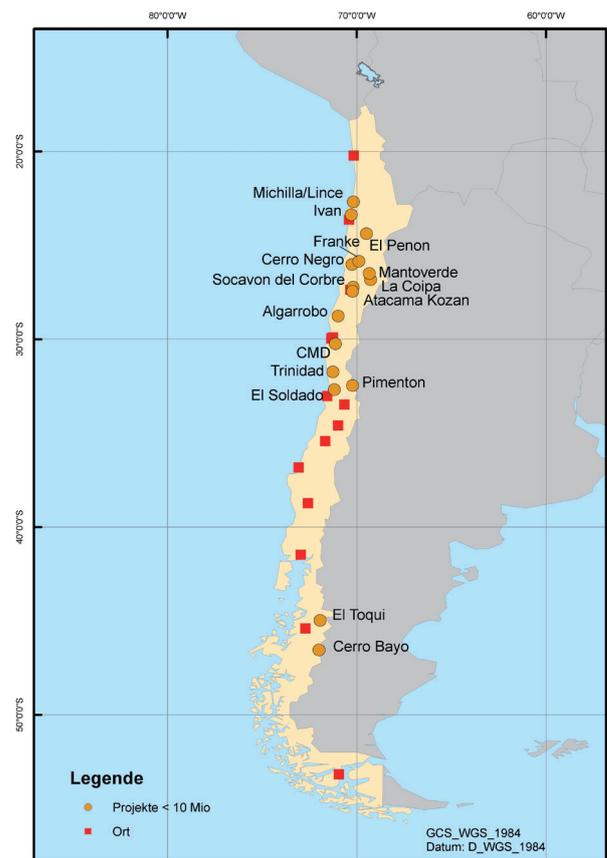
Der Produktionswert des nationalen Bergbaus mittlerer Größe liegt bei rd. 1,5 Mrd. USD. Dieser Sektor besteht aus derzeit 32 chilenischen Bergbauunternehmen, die sich in dem Verband Sociedad Nacional de Minería (SONAMI) zusammengeschlossen haben. Die Unternehmen dieses Sektors betreiben hauptsächlich Untertagebergbau in höhergradigen Gold- und Kupferlagerstätten, die aber, im Vergleich zum Großbergbau, geringere Ressourcen aufweisen. Unter der Annahme, dass der durchschnittlich ausbringbare Kupfergehalt in diesem Sektor bei rd. 1,5 % liegt, würde die maximale Betriebsgröße des Bergbausektors mittlerer Größe bei jährlich rd. 5 Mio. t liegen.

Ein vom Produktionswert als eher unbedeutend einzuschätzendes Bergbausegment stellt der chilenische Kleinbergbau dar. Der Wert der Gold- und Kupferproduktion dieses Sektors lag 2009 bei rd. 310 Mio. USD. Angaben der SONAMI zufolge waren 2010 schätzungsweise rund 2.000 Kleinbetriebe aktiv, nachdem es im Krisenjahr 2009 nur etwa 1.200 waren. Für die Bergbauzuliefererindustrie ist auch dieser Sektor von Interesse, da die Verschärfung der Sicherheitsbestimmungen im chilenischen Bergbau und die nach wie vor hohen Rohstoffpreise zu einem zunehmenden Einsatz qualitativ hochwertigerer Ausrüstungen auch im Kleinbergbau führen werden.

Der mittlere, vor allem aber der Kleinbergbau, sind Bestandteil der Produktionskette



**Abb. 2-1:** Lage der Betriebe mit einer jährlichen Erzproduktion von > 10 Mio. t. (Quelle: BGR 2011)



**Abb. 2-2:** Lage der Bergwerke mit einer jährlichen Erzproduktion von < 10 Mio. t. (Quelle: BGR 2011)

der staatlichen ENAMI (Empresa Nacional de Minería), die den Unternehmen dieses Sektors über ihre Aufbereitungsanlagen, Schmelzhütten und Raffinerien einen Zugang zum internationalen Rohstoffmarkt bietet.

Die Bergbauindustrie ist vor allem im Norden des Landes angesiedelt, wo die größten Vorkommen an metallischen und nichtmetallischen Rohstoffen zu finden sind. Im Folgenden sollen die drei wichtigsten Bergbauregionen kurz beschrieben werden:

In der Tarapaca-Region (I. Region) machte der Bergbau im Jahr 2009 circa 34 % des regionalen BIP aus und nahm damit mit weitem Abstand gefolgt vom Handel und Gastgewerbe eine deutliche Vorrangstellung in der Region ein. Es gibt drei wichtige Minen: Doña Inés de Collahuasi, Cerro Colorado und Quebrada Blanca. Alle befinden sich in der Nähe der bolivianischen Grenze. Die Tarapaca-Region besitzt eine für den Bergbau vorteilhafte Infrastruktur: Neben einem adäquaten Hafenzugang führen gut ausgebauten Fernstraßen in den Norden Chiles,

sowie in den Süden Perus und nach Bolivien. Zudem besitzt die Region aufgrund zweier Freihandelszonen besondere Steuervorteile.

In Antofagasta (II. Region), der Region mit der größten bergwirtschaftlichen Bedeutung, generierte der Bergbau 2009 mit einem Anteil von 54 % über die Hälfte des regionalen BIP. In der Region kommen Kupfer, Nitrate, Lithium, Molybdän, Gold, Jod und Silber vor. In dieser Zone sind die großen porphyrischen Kupferlagerstätten Chuquicamata und La Escondida angesiedelt, zudem existieren zwei Industrieparks: La Negra (Antofagasta) und Puerto Seco (Calama). Die Region Antofagasta zeichnet sich vor allem durch gut ausgebildetes Personal, durch die industrienahen Universitäten sowie durch bergbauliche Berufsbildungsinstitute aus, welche technische Ausbildungen und Trainings anbieten. Darüber hinaus haben sich zahlreiche international aktive Unternehmen zur Unterstützung des Bergbaus in Antofagasta angesiedelt.

Die Region Atacama (III. Region) weist ebenfalls eine starke Abhängigkeit von der Bergbauindustrie auf. 35 % des regionalen BIP (2009) und über 90 % der regionalen Exporte (2009/2010) werden vom Bergbau bestritten, wobei die Exportprodukte hauptsächlich Kupferkathoden und Kupferkonzentrate, Silber und Gold sind. Zu den bedeutendsten Minen der Region zählen die Kupferbergwerke Candelaria und El Salvador (CODELCO) sowie das Silberbergwerk La Coipa. Daneben befindet sich in der Region auch die Schmelzhütte Paipote der ENAMI. Zwischen 1998 und 2001 investierten chilenische und internationale Bergbauunternehmen insgesamt rd. 10 Mio. USD in das „International Mining Center Benjamin Teplizky“. Dieses Zentrum hat zum Ziel, Facharbeiter für die Bergbauindustrie



Abb. 2-3: Bedeutung der ENAMI für den Marktzugang des nationalen Bergbaus (Quelle: BGR 2011).

in Chile und anderen Ländern wie Peru, Argentinien, Bolivien und Ecuador, auszubilden und zu schulen (CORFO 2010).

Der Kleinbergbau und der Bergbau mittlerer Größe sind vor allem in den lokalen Bergbaurevieren des chilenischen Nordens von einer herausragenden wirtschaftlichen und sozialen Bedeutung.

Von den insgesamt rd. 54.000 Personen, die im chilenischen Bergbau beschäftigt sind, arbeiten rd. 9.000 im Kleinbergbau, 7.000 im Bergbau mittlerer Größe und 38.000 im Großbergbau.

Die auch weiterhin herausragende Bedeutung Chiles als Bergbauproduzent wird dadurch unterstrichen, dass jährlich über 500 Mio. USD in die Exploration fließen. Damit liegt Chile hinter Peru an sechster Position der wichtigsten Explorationsländer und verbesserte sich im Vergleich zum Vorjahr um eine Position.

Es wird angenommen, dass bis 2015 mindestens 40 Mrd. USD in die Entwicklung von neuen Bergbauprojekten bzw. in die Modernisierung und Aufrüstung von bereits bestehenden Bergwerken investiert werden müssen, um die derzeitigen Förderkapazitäten halten und ausbauen zu können.

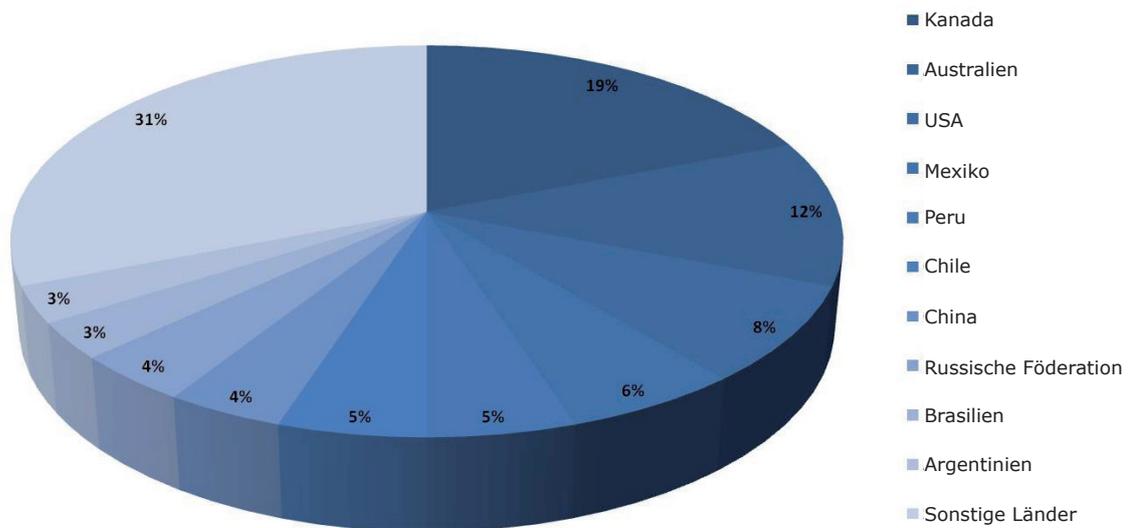


Abb. 2-4: Verteilung der weltweiten Explorationsausgaben in Höhe von 10,68 Mrd. USD (Quelle: MEG 2010).

## 2.3 RESERVEN, PRODUKTION UND EXPORT MINERALISCHER ROHSTOFFE IN CHILE

### 2.3.1 Metallische Rohstoffe

#### Kupfer (Cu)

Der für den chilenischen Bergbau wichtigste Rohstoff ist Kupfererz. 2009 wurden in Chile rd. 5,4 Mio. t Kupferinhalt produziert. Fast 68 % der Kupferproduktion stammen aus dem Norden des Landes. Der Anteil Chiles an der Weltproduktion betrug rd. ein Drittel, wobei sich der Wert der chilenischen Kupferproduktion 2009 auf rd. 25,8 Mrd. USD belief. Kupfer wird hauptsächlich in Form von Kathodenkupfer, Kupferkonzentraten, als feuerraffinierte Kupferbarren und Blisterkupfer vermarktet. Eine kleinere Rolle spielt die Vermarktung von Kupfersulfat und Kupferzement. An der chilenischen Kupferproduktion waren alle drei Segmente der Bergbauindustrie beteiligt. Die 16 privaten Unternehmen und CODELCO, die dem Großbergbau zugerechnet werden, hatten in den letzten sieben Jahren einen Anteil von 90 – 94 % an der chilenischen Kupferproduktion (Tab. 2, Tabellenanhang). Der mittelgroße Bergbau hatte in demselben Zeitraum einen Anteil von 5–9 % an der Kupferproduktion und der Anteil des Kleinbergbaus machte rd. 1 % aus. Die Investitionen des privaten Großbergbaus in den Kupferbergbau stiegen von 2005 bis 2010 stetig von rd. 1,2 Mrd. USD auf rd. 4,2 Mrd. USD an. Hinzu kommen noch die Investitionen der staatlichen Unternehmen CODELCO und ENAMI, die in demselben Zeitraum von rd. 1,2 Mrd. USD auf 2,3 Mrd. USD zunahm. Insgesamt sind von CODELCO bis 2015 Investitionen in Höhe von 16,45 Mrd. USD vorgesehen. Damit soll die Betriebsaufnahme des Bergwerks „Ministro Hales“, die unter-

tägige Erweiterung von Chuquicamata sowie die Aus- und Vorrückung von neuen Lagerstättenbereichen bei den Bergwerken Andina und El Teniente finanziert werden.

Bei den privaten Kupferbergbauunternehmen plant das momentan mittelgroße Bergbauunternehmen Punta de Cobre den Einstieg in den Großbergbau. Dies geschieht durch die Entwicklung einer Kupferlagerstätte in der II. Region mit einer Investitionssumme von rd. 1 Mrd. USD.

Der Anteil der Produktion von Kupferkathoden- sowie feuerraffinierter Kupferbarren an der Gesamtproduktion betrug 2010 rd. 60 % (COCHILCO 2010). Daraus folgt, dass 40 % des Kupferinhalts in Form von Konzentrat exportiert werden. Die in den letzten Jahren erreichte Steigerung der Kupferproduktion in Chile wird durch den stetig zunehmenden Laugungsbergbau erreicht, mit dem erst 1990 begonnen wurde. Derzeit werden über 2 Mio. t Kupfer gelaugt und unter Verwendung der Solvent-Extraction-Electrowinning-Technologie (SX-EW) als Kupferkathoden hergestellt. Die COCHILCO geht davon aus, dass sich die Kupferproduktion 2011 auf 5,78 Mio. t Kupferinhalt erhöhen wird. Einen wesentlichen Beitrag hierzu leistet die volle Inbetriebnahme des Bergwerks Esperanza der Antofagasta Plc. (120.000 t Cu-Jahresproduktion). Für 2012 sagt COCHILCO eine weitere Erhöhung der chilenischen Kupferproduktion um 1,2 % voraus.

In Chile sind derzeit sieben Kupferhütten und -raffinerien in Betrieb. Dies sind die privaten Hütten Chagres von Anglo American Plc. und Alto Norte von Xstrata, sowie die staatlichen Hütten Paipote (ENAMI), Caletones und Potrerillos (CODELCO) sowie die Hütten und Raffinerien Chuquicamata und Ventanas (CODELCO).

Die derzeitigen sicheren und wahrscheinlichen Reserven sowie Ressourcen an Kupfer werden auf rd. 170 Mio. bzw. 235 Mio. t Kupferinhalt geschätzt, was rd. 34 % der Weltkupferreserven und 40 % der Weltkupferressourcen entspricht. Unter Beibehaltung der gegenwärtigen Produktionshöhe hat das chilenische Kupferpotenzial derzeit eine zeitliche Reichweite von rd. 70 Jahren, wobei die Reichweite der Reserven rd. 30 Jahre und die der Ressourcen weitere rd. 40 Jahre beträgt (Abb. 2-5).

Der größte Anteil der chilenischen Kupferressourcen mit rd. 94 % ist an porphyrische Kupfer-, Kupfer-Molybdän- und Kupfer-Gold-

Lagerstätten gebunden, die von den Unternehmen des Großbergbaus gewonnen werden. Ein weitaus kleinerer Teil der Kupferressourcen (ca. 5 %) kommt in schichtgebundenen Lagerstätten oder in Lagerstätten vom Typ IOCG vor. Ganglagerstätten, die häufig vom Kleinbergbau ausgebeutet werden, machen nur ca. 1 % der Kupferressourcen aus.

Die Explorationsbemühungen des chilenischen Bergbaus haben dazu geführt, dass trotz steigender Kupferproduktion seit der Jahrtausendwende die Reichweite der sicheren und wahrscheinlichen Reserven nahezu unverändert bei 30 Jahren liegt.

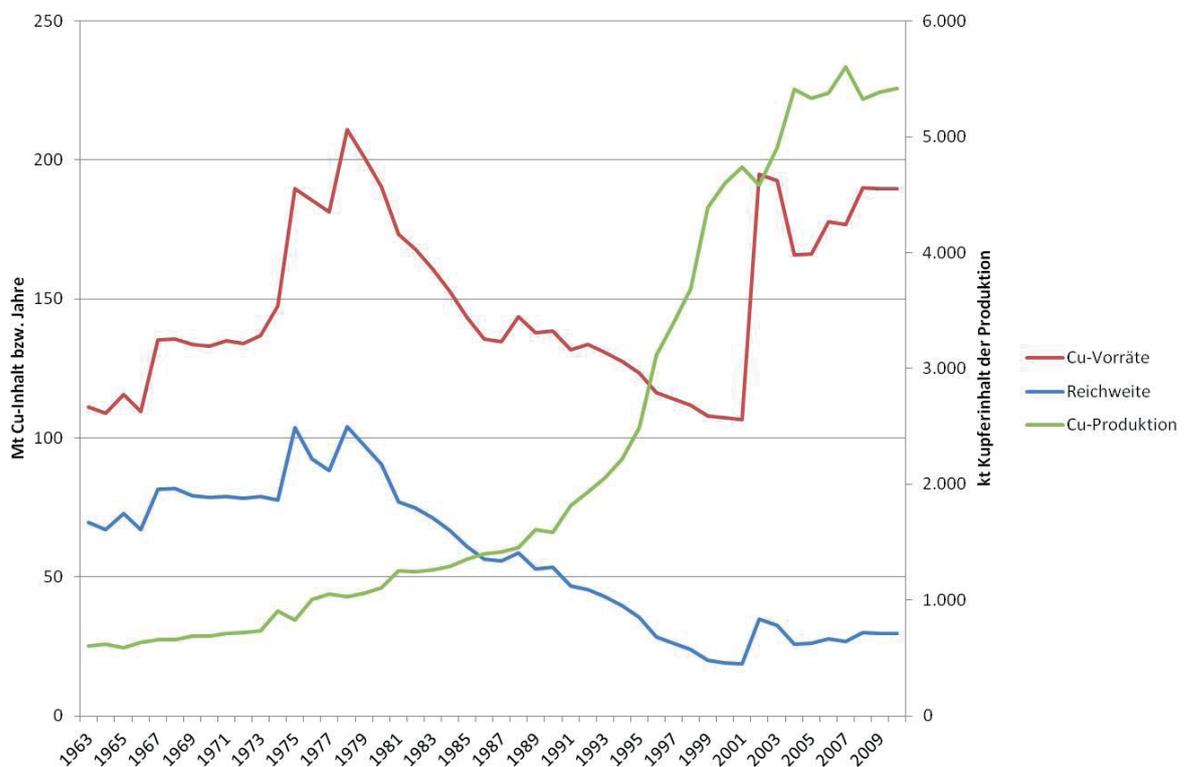


Abb. 2-5: Produktions- und Reservenentwicklung sowie Veränderung der Reichweite von Kupfer (Quelle: BGR 2011).

Die derzeit wichtigsten chilenischen Rohstoffe für die deutsche Industrie sind Kupfererze. Die hieraus erzeugten Kupferkonzentrate werden u. a. auch in Deutschland verhüttet und raffiniert. Zwischen Mai 2010 und Mai 2011 bezog Deutschland lt. chilenischer Exportstatistik Kupferkathoden und Kupferkonzentrate im fob-Wert von 463,43 Mio. USD aus Chile, was einem Anteil von 3,23 % des Gesamtwertes der chilenischen Exporte dieses Rohstoffes entsprach. Deutschland stand damit an sechster Stelle der Hauptabnehmerländer. Hauptimporteur chilenischer Kupferexporte in dem benannten Zeitraum war Japan. Mit einem prozentualen Anteil von knapp 36 % und einem fob-Wert von 5.081,20 Mio. USD überstiegen die japanischen Importe diejenigen Deutschlands um mehr als das Zehnfache.

Betrachtet man die chilenischen Ausfuhren von Raffinadekupfer zwischen Mai 2010 und Mai 2011, so waren die Hauptabnehmer China mit einem Anteil von 37 %, gefolgt von den USA, Italien und Südkorea. Deutschland taucht zunächst in der Exportstatistik Chiles in dem betrachteten Zeitraum nicht auf. Grund hierfür ist die indirekte Einfuhr. Dieser Vorgang, welcher auch als „Rotterdam-Effekt“ bezeichnet wird, beschreibt die Ersterfassung der eingehenden Waren im Importhafen Rotterdam, was deren innereuropäische Versendung und die Sitzländer der realen Endabnehmer vernachlässigt. Wegen

dieses Effekts werden die deutschen Raffinade-Kupfereinfuhren als niederländische Importe verzeichnet. Die niederländischen Raffinade-Kupferimporte hatten einen Anteil von 5,8 % an den gesamten chilenischen Ausfuhren dieses Metalls.

Das aus Chile nach Deutschland importierte raffinierte Kupfer wird direkt zur Herstellung von Kupferhalbzeugen (Kabel, Rohre, Profile) eingesetzt. Der Anteil des chilenischen Primärkupfers am deutschen Raffinadekupferverbrauch in Höhe von rd. 1,4 Mio. t liegt bei rd. 25 %.

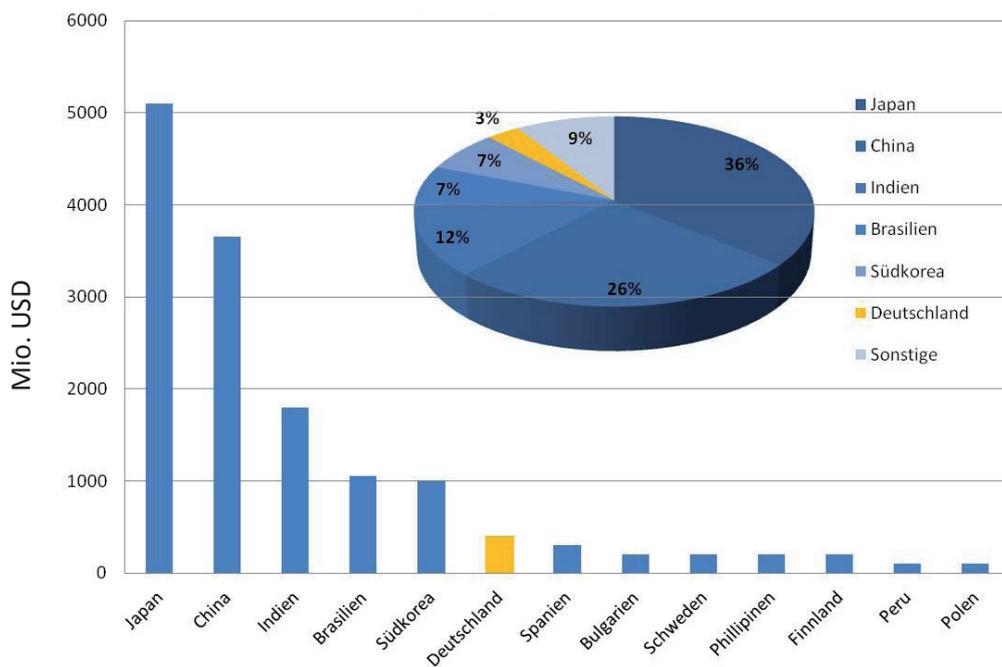


Abb. 2-6: Chileanische Exporte von Kupferkathoden und Kupferkonzentraten nach Empfängerland (fob Mio. USD).

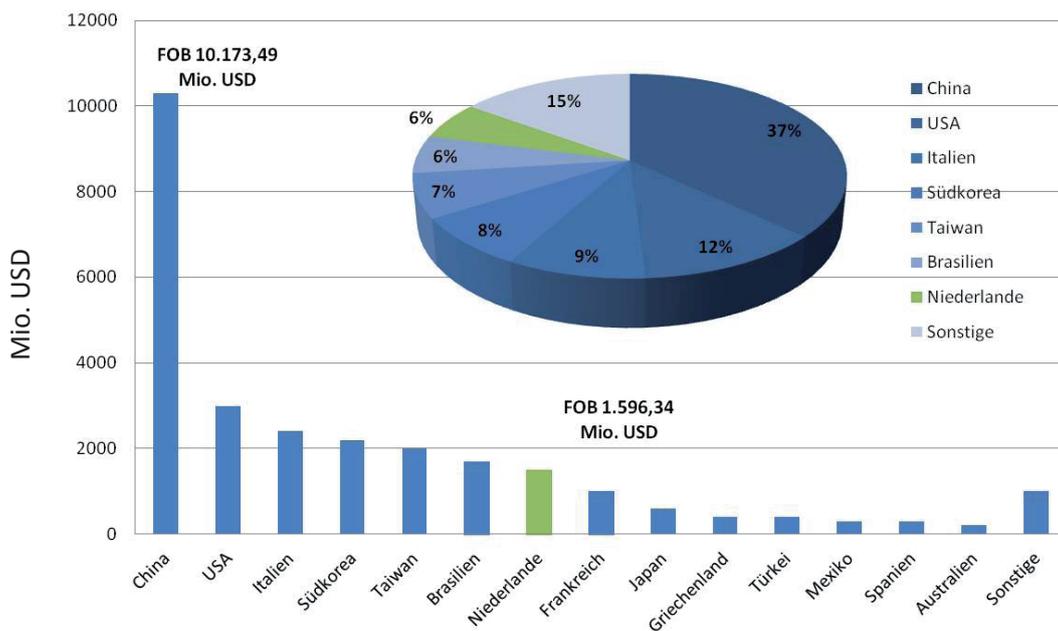


Abb. 2-7: Chileanische Exporte von Raffinierte-Kupfer nach Empfängerland (fob Mio. USD).

(Quelle: Legal Publishing, Darstellung: AHK Chile).

### Molybdän (Mo)

Mit einer Produktion in Höhe von rd. 37.000 t Metallinhalt ist Molybdän wertmäßig der dritt-wichtigste mineralische Rohstoff in Chile. Zwischen 2008 und 2010 konnte Chile seinen Anteil an der Weltmolybdänproduktion von rd. 15,48 % auf 16,67 % steigern und war damit nach China (2010: 40 %) und den USA (2010: 24 %) der drittgrößte Molybdänproduzent der Welt.

Rund vier Fünftel des Molybdäns wird aus Sulfidmineralen gewonnen, ein Fünftel stammt aus oxydischen Mineralphasen. Molybdän wird in Chile ausschließlich als Beiprodukt der Kupferaufbereitung im Großbergbau gewonnen. Daher stammt das Molybdän genau wie das Kupfer aus den nördlichen Regionen sowie aus der

Hauptstadtregion. Die für die Molybdängewinnung wichtigste Region ist Antofagasta, aus der 2009 rd. 37 % (2010: 32,7 %) des in Chile produzierten Molybdäns stammten. Die chilenische Firma Molymet betreibt die Molybdänröst- und Verarbeitungsanlagen MolymetNos in Santiago sowie Molynor in Mejillones. Mit einer Verarbeitungskapazität von global rd. 80.000 t ist Molymet derzeit der größte Molybdänverarbeiter der Welt. Die Produkte werden u. a. von der zu Molymet gehörenden CM Chemiemetall GmbH mit Sitz in Bitterfeld vermarktet.

Da die Molybdängewinnung komplett an die Kupferproduktion im Großbergbau gekoppelt ist, entspricht die Entwicklung der Molybdänressourcen in etwa der des Kupfers. Bezüglich

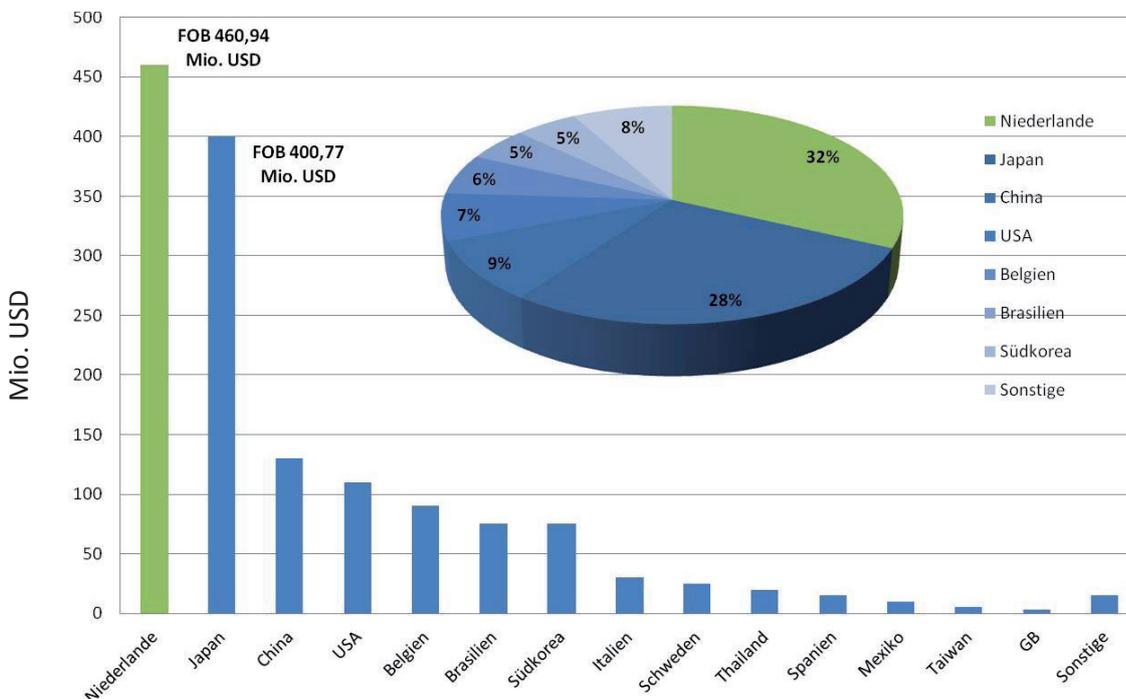


Abb. 2-8: Chilenische Molybdänexporte nach Empfängerland (fob Mio. USD).  
(Quelle: Legal Publishing, Darstellung: AHK Chile).

des Lagerstättentyps wird Molybdän nur aus Kupfer-Molybdän-Porphyrer gewonnen. Die Molybdänreserven in Chile haben sich im Zeitraum 2002 – 2008 von rd. 0,7 Mio. t auf derzeit rd. 1,9 Mio. t Mo-Inhalt mehr als verdoppelt. Die Ressourcen nahmen im selben Zeitraum sogar von 1,8 Mio. t auf rd. 7.8 Mio. t Mo-Inhalt zu. Chile liegt bezüglich der sicheren und wahrscheinlichen Molybdänreserven, wie bei der Produktion, weltweit an dritter Stelle. Unter Beibehaltung der gegenwärtigen Abbaumen gen hat das chilenische Molybdänpotenzial eine statische Reichweite von rd. 190 Jahren, wobei die Reichweite der Reserven allein rd. 38 Jahre beträgt.

Mit einem fob-Wert der Exporte von 470,94 Mio. USD und einem Anteil von rd. 32 % erscheinen die Niederlande zwischen Mai 2010 und Mai 2011 als Hauptabnehmerland chilenischer Molybdänexporte (wobei auch hier wieder von besagtem „Rotterdam-Effekt“ ausgegangen werden kann), dicht gefolgt von Japan mit Importen von 400,77 Mio. USD (fob). Weitere Abnehmerländer waren unter anderem China, die USA, Belgien, Brasilien und Südkorea. Die Ermittlung des Anteils deutscher Einfuhren ist durch den „Rotterdam-Effekt“ beeinträchtigt.

#### Gold (Au)

Seit Anfang der achtziger Jahre hat sich die jährliche Goldproduktion in Chile von anfänglichen 3.000 kg auf 40.834 kg im Jahr 2009 erhöht und ist damit derzeit der vom Wert her zweitwichtigste mineralische Rohstoff in Chile. Ursache hierfür sind die in den letzten dreißig Jahren getätigten umfangreichen öffentlichen und privaten Investitionen in den chilenischen Bergbausektor, die u. a. auch zu einem explosionsartigem Anstieg der chilenischen Gold- und Silberproduktion führten. So wurde Chile erst

durch die Eröffnung der Mine El Indio (1978) zu einem wichtigen Goldproduzenten. Mit einer jährlichen Produktionsmenge von ca. 40 t des Edelmetalls zwischen den Jahren 2001 und 2010 zeigte sich die chilenische Produktion über die letzten zehn Jahren relativ stabil. Die chilenische Goldproduktion im Jahr 2010 hatte einen Anteil an der Weltproduktion in Höhe von ca. 2 %. Die Goldproduktion stammt vor allem aus den nördlichen Regionen, der Hauptstadtregion sowie aus der weit im Süden liegenden XI. Region. 2010 wurden rd. 38 % des Goldes in der III. Region (Atacama) produziert.

Die vermarkteten Goldprodukte sind vor allem metallisches Gold, Golddoré (noch nicht raffiniertes Gold) in Barrenform, sowie Gold, das in Aufbereitungskonzentraten vorkommt. Neben den Bergwerksbetrieben, in denen Gold als Hauptprodukt gewonnen wird, fällt es häufig als Beiprodukt der Kupferproduktion an. Ungefähr 64 % der chilenischen Goldproduktion stammten 2009 aus Betrieben, bei denen Gold das Hauptprodukt ist. Bezüglich der Struktur des chilenischen Goldbergbaus stammen 50 % der Produktion aus Unternehmen des Großbergbaus, 41 % aus Betrieben mittlerer Größe sowie 9 % aus dem Kleinbergbau (Tab. 4, Tabellenanhang).

Der Gesamtumfang der privaten Investitionen in den Goldbergbau ist verglichen mit dem des Kupferbergbaus relativ niedrig. Er betrug von 2008 bis 2010 rd. 100 Mio. USD. Im Dreijahreszeitraum davor lag er bei rd. 50 Mio. USD.

Angetrieben durch die Goldpreisentwicklung hat die 2005 verstärkt einsetzende Goldexploration bis 2008 zu einer Verdreifachung der sicheren und wahrscheinlichen Goldreserven geführt. Die derzeitigen sicheren und

wahrscheinlichen Reserven sowie die Ressourcen an Gold werden auf rd. 2.400 t bzw. 1.850 t Goldinhalt geschätzt, was rd. 4,2 % der Weltgoldreserven entspricht. Unter Beibehaltung der gegenwärtigen Produktion hat das chilenische Goldpotenzial derzeit eine statische Reichweite von rd. 105 Jahren, wobei die Reichweite der Reserven rd. 59 Jahre und die der Ressourcen rd. 46 Jahre beträgt.

Als typische Primärgoldlagerstätten gelten epithermale Lagerstätten (z. B. El Peñon, Pascua Lama) sowie Goldporphyrlagerstätten (z. B. Refugio). Andere Lagerstättentypen spielen in Chile nur eine untergeordnete Rolle. Aus regionaler Sicht konzentrieren sich die Goldlagerstätten in den Regionen Antofagasta und Atacama. Gegenwärtig befinden sich mehrere Projekte für weitere Goldminen in Planung.

Das wichtigste Empfängerland chilenischer Goldexporte im Wert von 32,024 Mio. USD (fob) zwischen den Monaten Mai 2010 und Mai 2011 war China.

#### Silber (Ag)

Der Silberbergbau hat in Chile historisch eine lange Tradition, die bis ins 19. Jahrhundert zurückreicht, als Chile führender Produzent für Silber war. Derzeit liegt Chile weltweit noch immer an fünfter Stelle. Spitzenreiter in der weltweiten Silberproduktion waren 2009 Peru (2009: 3.850 t), Mexiko (2009: 3.550 t) und China (2009: 2.900 t), gefolgt von Australien, der Russischen Föderation, Chile und Bolivien. Mit einer Produktionsmenge von 1.287 t im Jahr 2010 hatte Chile im letzten Jahr einen Anteil an der weltweiten Silberproduktion von ca. 7 %.

Silber wird aktuell im Wesentlichen als Beiprodukt der Kupfer- und Goldproduktion, aber auch

als erlösfördernde Komponente der Blei- und Zinkkonzentrate gewonnen. 2010 stammten 36,9 % der chilenischen Silberproduktion aus dem Gold- und Silberbergbau sowie dem Blei- und Zinkbergbau. 63 % des Silbers stammen aus dem Kupferbergbau und wurden als Beiprodukt mitgewonnen. Derzeit gewinnt nur das Projekt Cerro Bayo der Mandalay Resource Corp. Silber als Hauptprodukt (rd. 71 t/a). Der größte Silberproduzent in Chile ist das Kupferbergwerk Escondida mit jährlich rd. 200 t Silber als Beiprodukt.

Die Reserven betragen derzeit rd. 7.900 t, die Ressourcen rd. 7.600 t. Die statische Lebensdauer der Silberreserven und -ressourcen beträgt danach lediglich elf Jahre, wobei die Berechnungen als nicht exakt gelten, da die Datenlage bezüglich Silbers in Chile relativ schwach ist.

Das alleinige Empfängerland chilenischer Silberexporte im Wert von 6,064 Mio. USD (fob) zwischen den Monaten Mai 2010 und Mai 2011 war Japan.

#### Eisen (Fe)

Mit einer Produktion in Höhe von rd. 8,2 Mio. t Eisenerz im Jahr 2009 (2010: 9,1 Mio. t) im Wert von rd. 450 Mio. USD, ist der Eisenerzbergbau in Chile der viertwichtigste Bergbauzweig (2009). Die Bedeutung für die Welteisenerzproduktion ist mit 0,5 % als relativ gering anzusehen.

Produziert werden hauptsächlich Eisenerzpellets (2009 rd. 6,7 Mio. t mit einem durchschnittlichen Gehalt von 66,5 % Fe) sowie Feineisenerz (2009 rd. 1,55 Mio. t mit einem Gehalt von rd. 35 % Fe). Hauptproduzent in Chile ist das vor allem einheimischen Kapitalen zuzuordnende Unternehmen Compañia Minera del Pacifico S.A. (CAP), welches derzeit vier

Betriebe im Norden (in der III. und IV. Region) unterhält (s. Kasten).

#### Betriebe und Kapazitäten der CAP:

CAP-Betriebe	(Aufbereitung u. Bergbau) Fe-Kapazität/Jahr (t)
Algarrobo	1.200.000
Candelaria Tailings	3.000.000
El Romeral	5.200.000
Los Colorados	5.200.000

Die Ressourcen und Reserven der CAP betragen über 2 Mrd. t Eisenerz bzw. eisenhaltige Aufbereitungsschlämme mit einem Inhalt von rd. 650 Mio. t Fe. Dies entspricht einem kombinierten Durchschnittsgehalt von 31 % Fe. Der Durchschnittsgehalt der Eisenerze allein (ohne die Aufbereitungsschlämme, deren Gehalt rd. 10 % Fe beträgt) liegt bei rd. 35 %. Geologisch sind die Eisenerzlagerstätten der CAP dem IOCG-Lagerstättentyp zuzuordnen.

Andere chilenische Firmen, die derzeit in Chile Eisenerzprojekte entwickeln, sind die Unternehmen Cia. Minera Huasco, S.C.N. Vallenar Iron Company und Minera Santa Fe. Abbildung 2-9 zeigt die Lage der Eisenerzproduktionsbetriebe sowie die der wichtigsten neuen Eisenerzprojekte in Chile.

#### Andere Primärmetalle

In der Vergangenheit wurde in der IV. Region (Coquimbo) Manganerz im geringen Umfang gewonnen. Diese Produktion wurde 2010 eingestellt.



Abb. 2-9: Lage der wichtigsten Eisenerzprojekte und Abbaubetriebe (Quelle: BGR).

Blei und Zink, die zusammen gewonnen werden, stammen aus dem Bergwerk El Toqui, das weit im Süden in der XI. Region (Aysen) liegt. Dort produziert das Unternehmen Soc. Contractual Minera El Toqui zink-, blei- und goldhaltige Konzentrate. Die Produktion betrug 2009 rd. 50.000 t Konzentrat mit 20.000 t Zink- und 1.200 t Bleiinhalt. In der Hauptstadtregion produziert das Unternehmen Minera Florida rd. 11.000 t Zinkkonzentrat mit 6.400 t Zinkinhalt. Der Wert der gesamten Zink- und Bleiproduktion machte 2009 rund 22,8 Mio. USD aus. Im Jahr 2010 wurden in Chile rd. 61.000 t Blei- und Zink-Konzentrat produziert, von denen 19,6 % aus der Region Santiago stammen. Diese Konzentrate enthielten 22.662 t Zink, 695 t Blei, 1,2 t Silber sowie 3,7 t Gold.

### Metalle aus Raffination und Verhüttung

Anodenschlamm ist ein wertvolles Nebenprodukt und fällt bei der elektrolytischen Raffination von Blisterkupfer an. Neben Edelmetallen werden hierbei in bedeutendem Umfang Selen und Tellur gewonnen, beides wichtige Rohstoffe für die Elektronik- bzw. Metallindustrie, die zunehmend für High-Tech-Produkte benötigt werden. Selen wird u. a. bei CIS-basierten Dünnschicht-Solarzellen (CIS - Kupfer-Indium-Disulfid) und als Zinkselenid für CO<sub>2</sub>-Laser eingesetzt. Elementares Tellur wird in der Metallindustrie unter anderem als Zusatz (< 1 %) für Stahl, Gusseisen, Kupfer- und Blei-Legierungen sowie in rostfreien Edelstählen verwendet. Als Halbleiter wird Tellur in II-VI-Verbindungshalbleitern verwendet. Cadmiumtellurid (CdTe) wird z. B. in Fotodioden und Dünnschicht-Solarzellen zur Stromerzeugung aus Licht verwendet. Bismuttellurid (Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>) wird in Thermoelementen, zur Stromerzeugung in thermoelektrischen Generatoren (z. B. in Radionuklidbatterien), bzw. in Peltier-Elementen zur Kühlung eingesetzt.

Das außerdem bei der Röstung von sulfidischen Erzen anfallende Arsen muss zum einen aus Umweltschutzgründen beseitigt werden, zum anderen kann es aber auch ein für die Elektronikindustrie wichtiger Rohstoff sein. In der Elektronik spielt Arsen als mindestens 99,9999 % reines Element für Gallium-Arsenid-Halbleiter, so genannte III-V-Halbleiter, sowie für Epitaxieschichten auf Wafern in Form von Indiumarsenidphosphid und Galliumarsenidphosphid eine wesentliche Rolle bei der Herstellung von Hochfrequenzbauelementen wie integrierten Schaltkreisen (ICs), Leuchtdioden (LEDs) und Laserdioden (LDs).

Rhenium fällt als Beiprodukt bei der Molybdänröstung u. a. bei der Firma Molymet in Chile an. Es wird zumeist nicht elementar verwendet, sondern als Beimischung in einer Vielzahl von Metalllegierungen eingesetzt. Diese Legierungen werden u. a. zur Herstellung von Turbinenschaufeln für Flugzeugtriebwerke verwendet. Ein geringerer Teil des produzierten Metalls wird für Platin-Rhenium-Katalysatoren verwendet.

### Kobalt (Co)

Gegen Ende der 1990er Jahre gab es in der IV. Region Chiles ein Kobaltprojekt, das allerdings nicht weiter entwickelt wurde. Die Ressourcen umfassen rd. 2 Mio. t Erz mit einem Co-Gehalt von 0,25 %. Das Unternehmen Concorde Trading beabsichtigte, jährlich rd. 0,1 Mio. t Erz zu fördern und Kobaltsulfat in einer Flotationsaufbereitung zu produzieren. Der jährlich produzierte Kobaltinhalt hätte damit rd. 200 t betragen. Das würde in etwa 12 % der deutschen Kobaltmetallimporte entsprechen. Es liegt derzeit keine direkt einsehbare Information zu diesem Projekt vor, sodass bei konkretem Interesse der deutschen Industrie genauere Erhebungen angestellt werden müssten.

### Seltene Erden (SE)

Seltene-Erden-Vorkommen wurden von CCHEN - ENAMI bereits in den Jahren 1995 bis 2003 in der III. und IV. Region erkundet. Die Vorkommen sind ebenfalls an besagte IOCG-Komplexe gebunden, die generell auch eine Sammlerfunktion für seltene Elemente (wie Seltene Erden, aber auch Uran und Thorium) ausüben. Die bisher am besten untersuchten SE-Vorkommen sind die von Sierra Carmen und Sierra Áspira, beide in der III. Region gelegen (in der Nähe der

Kommune Diego de Almagro). Das Vorkommen Sierra Carmen hat Ressourcen in Höhe von 19 Mio. t. Der Durchschnittsgehalt beträgt allerdings nur 0,041 % SE. Das als Beiprodukt möglicherweise mitgewinnbare Uran kommt in einer Konzentration von 0,0009 % vor. Der Inhalt an Seltenen Erden in Sierra Carmen macht rd. 8.200 t und an Uran 1.800 t aus. Dieses Vorkommen wird wohl in näherer Zukunft nicht bauwürdig werden, zumal die wertsteigernden schweren Seltenen Erden nur einen kleinen Anteil am Gesamtgehalt ausmachen. Das Vorkommen Sierra Áspera ist für die Bauwürdigkeit interessanter, da der Durchschnittsgehalt an Seltenen Erden rd. 2 % beträgt. Hier liegen allerdings keine genaueren Angaben über die Größe der Ressource vor, sodass bei konkretem Interesse der deutschen Seite ebenfalls entsprechende Erueirungen angestellt werden müssten.

Ein interessantes Potenzial könnte die Gewinnung von Seltenen Erden und anderen Elementen als Beiprodukt aus der Produktion von IOCG-Lagerstätten darstellen, da diese hiermit ihre Betriebskosten senken könnten. Vorgehensweise und entsprechende Verfahren wären zu prüfen.

### 2.3.2 Nicht-metallische Rohstoffe

In Chile werden über die metallischen Rohstoffen hinaus 22 nicht-metallische mineralische Rohstoffe und Brennstoffe abgebaut. Zu den wertmäßig wichtigsten nicht-metallischen Rohstoffen in Chile gehören Schwefel, das in Form von Schwefelsäure bei der Abgasreinigung von Kupferhütten und Erzröstereien entsteht (2009 rd. 4,9 Mio. t), sowie Kalisalz, Borate, Lithiumsalze und Nitrate. Die Salze werden bergmännisch

hauptsächlich in der I. und II. sowie in der XV. Region in Form von Salzlaken und -solen sowie aus der Laugung von Krustensalzen gewonnen.

Neben enormen Lithiumreserven verfügt die chilenische Atacamawüste über große Reserven an Steinsalz (sal de roca), das im Tagebau abgetragen wird. Zudem ist Chile der einzige Salpeterproduzent der Welt und nimmt dadurch auch bei der Jodproduktion eine bedeutende Stellung ein, welches in Chile nicht aus dem Meerwasser, sondern als Nebenprodukt der Salpeterproduktion gewonnen wird. Das Land ist weltweit führender Hersteller von Salpeter, Jod und Lithium. Diese Produkte des Salzabbaus machen etwa 75 % der chilenischen Produktion von nicht-metallischen Rohstoffen aus. Ein Großteil der produzierten Menge ist für den Export bestimmt.

Zwischen Juli 2010 und dem gleichen Monat des Folgejahres registrierte der chilenische Bergbau nichtmetallischer Minerale ein Wachstum von 11,3 %, welches unter anderem auf die Ausweitung der Produktion von Salpeter, Natriumchlorid und Kohle zurückzuführen ist (DIARIO FINANCIERO ONLINE 2011).

#### Lithium (Li)

Die Atacamawüste im Norden Chiles ist die größte Lithiumquelle der Welt. Chile verfügt mit geschätzten 7,5 Mio. t Lithium<sup>1</sup> über fast 60 % der weltweit abbaubaren Lithiumreserven und nimmt hiermit eine klare Spitzenstellung ein. An zweiter Stelle folgt China mit Reserven von rd. 3,5 Mio. t.

<sup>1</sup> Dies entspricht 39 Mio. t Lithiumkarbonat

Lithiumkarbonat und -chlorid werden seit 1984 in Chile produziert, Lithiumhydroxid seit 2005. Dabei werden Salzlaken mit einem hohen Lithiumgehalt (0,14 % Lithiumäquivalent), die im Salar de Atacama vorkommen, aufbereitet. Diese drei Lithiumprodukte werden zu 100 % exportiert. Die Produktion brach 2009, nach einem Förderhoch im Jahr 2008 mit rd. 50.000 t Lithiumverbindungen, auf rd. 31.000 t ein. 2010 hat sich die Produktion allerdings wieder auf ein Niveau von rd. 53.000 t erholt. Der Anteil des Lithiumkarbonats an den produzierten Lithiumverbindungen betrug 2010 83,3 %. Lithiumchlorid hat einen Anteil von rd. 7 % und Lithiumhydroxid etwa 9,6 %.

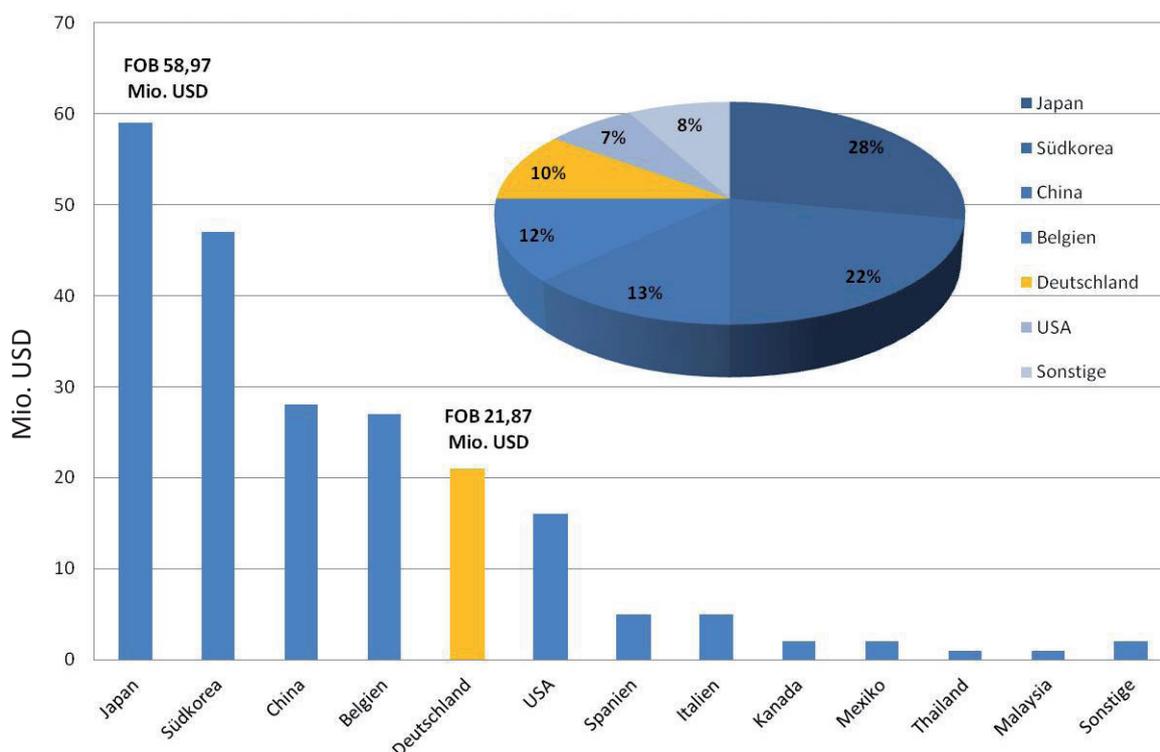
Lithium wird derzeit von den Unternehmen Soc. Chilena del Litio Ltda., das zu dem multinationalen Unternehmen Chemetall (Rockwood) gehört, sowie SQM Salar S.A. (Sociedad Química y Minera de Chile) produziert. Die Soc. Chilena del Litio Ltda. hat eine Lithium-Produktionskapazität von rd. 30.000 t und die SQM Salar S.A. eine von 42.000 t.

Nach Schätzungen war Chile 2010 größter Lithiumproduzent der Welt mit ca. 55 % – 60 % der weltweiten Gesamtproduktion (USGS 2011). Im internationalen Vergleich erweist sich die Gewinnung von Lithiumkarbonat in Chile aufgrund der hier angewandten Verfahren, der Nähe zum Meer und des optimalen Klimas als am kostengünstigsten und umweltfreundlichsten. Damit wird das Land in den kommenden Jahren die wichtigste Lithiumquelle der Welt sein.

Hauptempfängerländer chilenischer Lithiumkarbonatexporte zwischen Mai 2010 und Mai 2011 mit Gesamteinfuhren im Wert von 58,07 Mio. USD (fob), waren Japan mit einem Anteil von 28 %, gefolgt von Südkorea mit 22 %. Damit ist

Asien der größte Abnehmer. An zweiter Stelle folgten europäische Abnehmer, wobei sich die deutschen Lithiumkarbonatimporte aus Chile auf 21,87 Mio. USD (fob) beliefen, was einem Anteil von 10,21 % der chilenischen Gesamtexporte entsprach. Belgien erscheint ebenfalls mit erheblichen Importen, was darauf zurückzuführen ist, dass SQM dort seine Vertriebslager für Europa hat. In Deutschland werden Lithiumverbindungen von der Chemetall GmbH produziert. Lithiumverbindungen sind Grundchemikalien für viele Industriezweige, z. B. Vorprodukte für pharmazeutische Wirkstoffe, Elastomere für Autoreifen und Gummisohlen, Lithiumbatterien, Kunststoffflaschen und Hochleistungsschmierstoffe. Die Tatsache, dass die Chemetall GmbH bereits in Chile eine höhere Wertschöpfung realisiert als die SQM lässt sich in den Tonnagewerten nicht wiederfinden. Auffällig ist der wesentlich geringere Teil an Lithiumkarbonat, der von den USA abgenommen wird. Weitere Abnehmerländer waren außerdem Argentinien, Spanien, Mexiko, Südafrika, Singapur, Australien, Taiwan und Bolivien.

Aufgrund des wachsenden Bedarfs an Lithium, vor allem im Bereich der Automobilindustrie, wird für die Zukunft ein weiterer Anstieg der Bedeutung chilenischer Lithiumexporte prognostiziert. Der Trend, Automobile mit leistungsstarken Lithium-Ionen-Batterien anzutreiben, wird die Nachfrage nach diesem Rohstoff zunehmend steigern. Diese Entwicklung könnte das Interesse internationaler Unternehmen an langfristigen Kooperationen und Investitionsprojekten mit Produzenten in Chile erhöhen. Für die deutsche Industrie sollte dabei auffällig sein, dass chilenische Produzenten bereits über intensive Handelsbeziehungen zu asiatischen Partnern verfügen, was einen gewissen Nachholbedarf impliziert, wenn Deutschland



**Abb. 2-10:** Chilenische Lithiumkarbonat-Exporte nach Empfängerland (fob Mio. USD).  
(Quelle: Legal Publishing, Darstellung: AHK Chile).

in diesem Bereich seine Kooperation ausbauen will. Darüber hinaus unterstreicht dies nur die aktuelle dominante Stellung Asiens in der Batterieindustrie.

### Bor (B)

Als Bormineral wird hauptsächlich Ulexit gewonnen, woraus in einem chemischen Prozess Borsäure produziert wird. Die Produktion von Borverbindungen betrug 2009 rd. 613.000 t und fand zu über 70 % in der XV. Region (Arica und Parinacota) und zu rd. 30 % in der II. Region (Antofagasta) statt. Ulexit wurde in einer Menge von rd. 600.000 t gefördert.

### Kalisalz

Chile ist der weltweit führende Hersteller von Kaliumnitrat, wobei das Unternehmen Sociedad

Química y Minera de Chile S.A. (SQM) ca. 40 % des Welthandels abdeckt. Die beiden Lithiumproduzenten SCL und SQM gewinnen Kalisalz aus den geförderten Salzlaken und der Laugung von Krustensalzen aus dem Salar de Atacama. Seit den 1990er Jahren werden in der Region Antofagasta Kaliumchloride und -sulfate produziert. Der durchschnittliche Gehalt der Salzlaken beträgt rd. 22 g Kalium je Liter Salzlake. Die Produktion an Kalisalzverbindungen betrug 2009 rd. 1,13 Mio. t, wovon 83 % Kaliumchlorid waren. In nicht genau bekannten Anteilen werden Kaliumchloride zur Aufsättigung aus externen Quellen (im Wesentlichen Kanada) hinzugefügt, um den Produktionsprozess zu beschleunigen.

## Nitrate

Die chilenische Produktion an natürlichen Nitraten (Chilesalpeter) spielte vor dem 1. Weltkrieg eine überragende Rolle, da sie die einzige Quelle für größere Mengen von Stickstoff-Verbindungen, insbesondere für die Herstellung von Nitratdünger und Salpetersäure, waren. Nach der Entwicklung der Haber-Bosch-Synthese von Ammoniak nahm die Bedeutung allerdings stark ab. Nitrate werden derzeit in der I. und II. Region produziert. Die Produzenten sind die Unternehmen Cosayach Nitratos S.A. und ACF Nitratos mit Sitz in Iquique sowie das Unternehmen SQM Nitratos S.A. mit Sitz in Antofagasta. Die Produktion von Nitraten ist seit 2005 rückläufig und betrug 2009 rd. 1,05 Mio. t. Die Reserven an Nitrat betragen rd. 110 Mio. t und die Ressourcen 120 Mio. t (2008). Unter Beibehaltung der derzeitigen Produktion beträgt die Reichweite der Reserven über 100 Jahre.

## Jod (I)

Die Jodproduktion Chiles in Höhe von 17.399 t im Jahr 2009 stammte aus den Gebieten Tarapaca (I. Region) und Antofagasta (II. Region). Chile ist mit einem Marktanteil von 50 % die weltweit größte Liefernation. An der Produktion sind vier chilenische Firmen beteiligt: SCM Cosayach Cala Cala, ACF Nitratos, SQM und Atacama Minerals Chile. Mit einer Produktion von 10.500 t (2008) ist SQM der größte Jodproduzent in Chile. 2010 exportierte Chile Salpeter und Jod in einem Gesamtwert von 564 Mio. USD (fob). Die Reserven und Ressourcen betragen jeweils rd. 800.000 t Jodinhalt, was einer Reichweite von je 50 Jahren entspricht. International wird von der Industrie ein eklatanter Engpass in der Jodproduktion erwartet.

## Steinsalz

Die chilenische Steinsalzproduktion in Höhe von 7,6 Mio. t im Jahr 2010 stammt zu 99 % aus der Region Tarapaca. Steinsalz ist in Chile mengenmäßig der zweitwichtigste Rohstoff. Zu den größten Steinsalzproduzenten in Chile zählt Sociedad Punta de Lobos (SPL), die zur deutschen K+S Gruppe gehört. Über 95 % der Produktion der SPL werden exportiert. Chile ist damit größter Salzproduzent Lateinamerikas und verfügt über wichtige Absatzmärkte in den USA, Brasilien und Europa. Die Reserven reichen nach konservativen Schätzungen noch mindestens 500 Jahre.

## 2.4 RELEVANZ FÜR DIE DEUTSCHE WIRTSCHAFT

Die Tabelle 5 im Tabellenanhang zeigt die Entwicklung der Nettoimportwerte von 2000 bis 2010, für die wichtigsten metallischen Rohstoffe, die in der deutschen Metallindustrie (hauptsächlich 1. und 2. Verarbeitungsstufe) Verwendung finden. Es ist anzumerken, dass die Anteile der einzelnen Rohstoffe neben der Veränderung der Menge, vor allem die Preisentwicklung der Rohstoffe widerspiegeln. Mit einem Anteil von derzeit über einem Drittel an dem Gesamt-nettoimportwert ist Kupfer für diesen Industriesektor der wichtigste Rohstoff. Seit 2000 hat die anteilige Bedeutung des Kupfers stetig zugenommen. Ursache hierfür ist zum einen der Anstieg der importierten Rohstoffmengen sowie seit 2005 der im Verhältnis zu anderen Rohstoffen überproportional stark gestiegene Kupferpreis. An zweiter Stelle liegt Aluminium mit einem Anteil von derzeit rd. 17 %. Die

anteilige Bedeutung von Aluminium hat seit der Jahrtausendwende abgenommen. Dies hat vor allem mit einem stetigen Rückgang der deutschen primären Aluminiumerzeugung zu tun. An dritter Stelle liegt Eisen mit 15,5 %. Die Rohstoffe für die Stahlveredelung machen derzeit zusammen einen Anteil von über einem Fünftel am Gesamt Nettoimportwert aus. Die Buntmetalle Blei, Zink und Zinn haben einen Anteil von rd. 7 %, der seit 2000 nahezu unverändert geblieben ist.

Der Gesamtwert der deutschen Rohstoffeinfuhren aus Chile betrug nach Angaben des Deutschen Statistischen Bundesamtes (DESTATIS) 2010 rd. 1,117 Mrd. €, was rd. 3,5 % des Produktionswertes des chilenischen Bergbaus ausmacht. Der Anteil des Kupfers lag bei 983 Mio. €, rd. 88 % der Gesamteinfuhren aus Chile. Mit einem Anteil von 17 % bei den Kupferkonzentratimporten bzw. 18 % bei den Importen von raffiniertem Kupfer ist die Bedeutung Chiles für die deutsche Rohstoffversorgung mit Kupfer etwas geringer als seine Bedeutung für die Weltkupferversorgung. Nach Angabe der chilenischen Zentralbank (Banco Central de Chile) hatten die metallischen Rohstoffexporte Chiles nach Deutschland nur einen Wert von 396,2 Mio. €, im Vergleich zu rd. 1,117 Mrd. € der deutschen Statistik. Die Differenz bei den Angaben dürfte auf den Problemen bei der Datenerfassung beruhen („Rotterdam-Effekt“)<sup>2</sup>. Vom Wert an zweiter Stelle liegen die Edelmetallimporte in Höhe von rd. 64,5 Mio. €.

<sup>2</sup> Grund hierfür ist die Tatsache, dass bestimmte Güter nicht direkt in deutschen Häfen gelöscht werden. Sie werden in ausländischen Häfen angelandet, anschließend umgeladen und erst dann nach Deutschland importiert. In den Statistiken des exportierenden Landes (in diesem Fall Chile) steht dann häufig das Eingangsländ, in dem die Frachter ihre Ladung gelöscht haben (z. B. Niederlande).

Dies entspricht 5,8 % an den Gesamtrohstoffimporten aus Chile. Mit einem Wertanteil von 4,6 % liegen die Importe von Molybdänprodukten aus Chile an dritter Position. Von besonderer Bedeutung waren 2010 die Importe von Molybdänoxiden und -hydroxiden, die zu 60 % aus Chile stammen. Der Anteil von Lithium in Form von Lithiumkarbonat am Wert der Rohstoffeinfuhren aus Chile beträgt 1,6 %, allerdings werden rd. 84 % des deutschen Lithiumkarbonatbedarfs aus Chile gedeckt.

Ein weiterer Rohstoff, der für die deutsche Industrie beachtenswert sein könnte, allerdings bisher nicht aus Chile importiert wird, ist Eisenerz. Von Interesse wären sowohl primäre Eisenerzlagerstätten als auch das Recycling der Aufbereitungsabgänge, die aus der Gewinnung von IOCG-Lagerstätten stammen. Die in neuen Projekten in Chile geplanten Fe-Kapazitäten sollen rd. 17 Mio. t Fe-Inhalt betragen. Dies entspricht etwa 60 % des Bedarfs der deutschen Stahlindustrie an Eisenerz und -konzentraten. Das Unternehmen CAP S.A. hat bereits begonnen das Potenzial in diesem Bereich zu erkunden und will mehr als 1 Mio. USD in die Aufarbeitung bestehender Aufbereitungsabgänge sowie die Prozessoptimierung unter Nutzung möglicher Beiprodukte investieren.

Insgesamt bietet Chile bei den meisten der genannten Rohstoffe ein interessantes Potenzial für ein stärkeres Engagement der deutschen Industrie vor Ort. Um dieses Potenzial genauer zu bemessen, bedarf es tiefergehender Untersuchungen durch Experten beider Länder.

## 2.5 NATIONALE UND INTERNATIONALE BERGBAUUNTERNEHMEN IN CHILE UND AKTUELLE INVESTITIONSPROJEKTE

Heute ist ungefähr ein Viertel der Fläche Chiles mit Bergbaukonzessionen belegt. Die Anzahl der vergebenen Konzessionen hat in den letzten Jahren zugenommen. Die Eigentumsverhältnisse der Minen in Chile unterlagen in den siebziger und achtziger Jahren einem substanziellen Wandel. 1971 verstaatlichte die chilenische Regierung die vier größten Kupferminen: Chuquicamata, El Teniente, El Salvador und Andina. Auch im Jahr 2011 unterliegen diese weiterhin der Kontrolle des staatlichen Großunternehmens Corporación del Cobre de Chile (CODELCO), das trotz seiner öffentlichen Anbindung privatwirtschaftlich geführt wird. Gleiches gilt auch für die Unternehmen Empresa Nacional de Minería (ENAMI), Empresa Nacional del Petróleo (ENAP) und Empresa Nacional de Carbón (ENACAR), welche sich ebenfalls in staatlicher Hand befinden.

Das stark gestiegene Engagement nationaler und internationaler Bergbauunternehmen hat in den letzten Jahren dazu geführt, dass die private Bergbauproduktion die der Staatskonzerne deutlich übersteigt und zurzeit etwa zwei Drittel der Gesamtproduktion ausmacht. Im Jahr 2009 betrug die Kupferproduktion der privaten Unternehmen 3.687,6 kt. Die Kupferproduktion des staatlichen Bergbaus belief sich im Gegensatz dazu auf lediglich 1.702 kt<sup>3</sup>, was 31,58 % der chilenischen Gesamtproduktion an

Kupfer entspricht. Für den Metallerzbergbau von besonderer Bedeutung sind in diesem Zusammenhang die Firmen Anglo American Plc., die an der Londoner Börse gelistete chilenische Holding Antofagasta Minerals, die kanadischen Firmen Barrick Gold Corp., Teck Cominco Ltd., BHP Billiton Australien so wie BHP Billiton UK, die US-amerikanische Firma Freeport-McMoRan Copper & Gold Inc., Rio Tinto Plc. aus Australien sowie Rio Tinto Plc. UK und die Schweizer Xstrata Plc. Der deutsche Investor K+S AG spielt bei dem Industriemineral Steinsalz die wichtigste Rolle in Chile.

Die wichtigsten Ursprungsländer der Investitionen im chilenischen Metall-Bergbau sind Australien, USA, Japan, Kanada, Großbritannien und Südafrika. Deutschland erscheint hier nur über sein Investment in der von der K+S erworbenen Salzmine Punta de Lobos und über die Chemetall, die in der Sociedad Chilena del Litio involviert ist.

Neben den aktuell in Betrieb befindlichen 71 größeren Bergwerken, werden von der Bergbauindustrie in Chile derzeit über 200 Projekte entwickelt. Dazu kommen 14 Projekte, die sich in der Phase der Konstruktion bzw. Aus- und Herrichtung befinden (Tab. 7, Tabellenanhang).

Die Mehrzahl der Projekte sind Kupferprojekte, häufig auch mit Edelmetallen sowie Molybdän als Beiprodukt (117), die sich in den Stadien Target Outline bis Feasibility befinden. An zweiter Stelle stehen Goldprojekte (60). Dazu kommen noch 19 Eisenerz-, acht Silber-, drei Lithium- sowie ein Kobaltprojekt, sowie eine große Anzahl von Kupfer- und Goldprojekten, die dem Kleinbergbau zuzuordnen sind.

<sup>3</sup> SONAMI

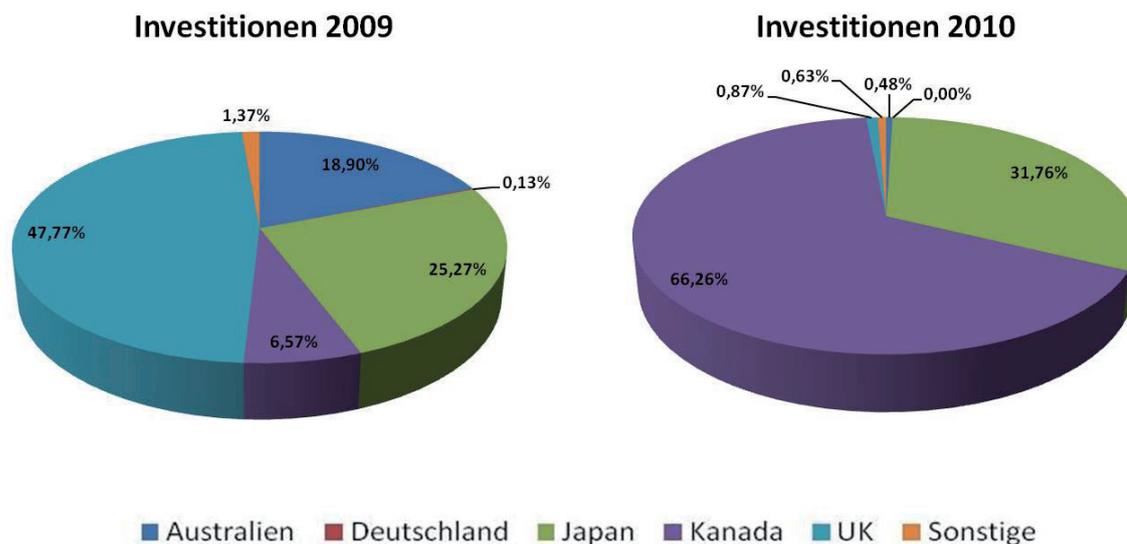


Abb. 2-11: Ausländische Direktinvestitionen im chilenischen Bergbausektor.  
(Quelle: Comité de Inversiones Extranjeras).

## Kupfer

Der größte Kupferproduzent in Chile ist das staatliche Unternehmen CODELCO (Corporación Nacional del Cobre), das im Jahr 2010 in den folgenden fünf Divisionen 1,76 Mio. t Kupfer (11 % der Weltproduktion) abbaute: CODELCO Norte (mit den zwei großen Minen Chuquibambilla und Radomiro Tomic), Salvador, Andina, El Teniente und Minera Gaby. Der Hauptanteil des Kupfers wird im Gebiet CODELCO Norte produziert, hier wurden im Jahr 2009 874,7 kt abgebaut. CODELCO verfügte 2010 über Aktivposten im Wert von 20.279 Mio. USD mit einem Eigenkapitalanteil von 4.531 Mio. USD. Das Unternehmen Codelco gewinnt außerdem Silber, Gold, Molybdän, Rhenium und Schwefelsäure. Nach eigenen Angaben ist Codelco der größte

Kupferproduzent der Welt und kontrolliert 20 % der weltweiten Kupferreserven<sup>4</sup>.

CODELCO investiert sowohl in den Ausbau bereits existierender Bergwerke wie beispielsweise in die Erweiterung der Gabriela Mistral Mine, deren Produktionskapazität ab Mitte dieses Jahres um 20.000 t Kupfer steigen soll, als auch in die Aus- und Herrichtung von vier neuen Minen.

Zudem will CODELCO die Kupferhütte und Raffinerie von Ventanas in die weltweit drittgrößte Kupferraffinerie verwandeln. Bisherigen Schätzungen zufolge würde die Expansion ungefähr 500 Mio. USD kosten und die jährliche Kapazität um 30 % auf 550.000 t erhöhen.

<sup>4</sup> <http://www.CODELCO.com>

### *Ministro Hales (Mansa Mina)*

Das Projekt, das CODELCO Norte gehört, beinhaltet den Abbau einer porphyrischen Kupferlagerstätte, die sich 5 km nördlich der Stadt Calama befindet. Die Förderrate soll täglich rd. 50.000 t Erz mit einem durchschnittlichen Kupfergehalt von 1,18 % betragen. Der Kupferinhalt der Jahresproduktion würde sich damit auf rd. 188.000 t belaufen.

Es ist geplant, das Erz in den Installationen von Chuquicamata aufzubereiten, die in 8 km Entfernung zu dem geplanten Bergwerk Ministro Hales liegen. Dazu müsste die dortige Aufbereitung modifiziert werden. Die erforderliche Umweltverträglichkeitsprüfung für das Projekt wurde bereits durchgeführt und positiv beschieden. Das Erz soll im Bergwerk selbst vorzerkleinert und über Transportbänder, die zur Staubvermeidung abgedeckt sein sollen, zur Aufbereitung befördert werden. Die Modifikation der Aufbereitung besteht in einem Austausch der gegenwärtigen sekundären und tertiären konventionellen Zerkleinerungsaggregate mit SAG-Mühlen und dem Einbau einer weiteren primären Flotationslinie.

Nach der Produktionsaufnahme von Ministro Hales soll der Aufbereitungsdurchsatz von CODELCO Norte von 182.000 t/d auf 230.000 t/d gesteigert werden. Dies beinhaltet auch die Vergrößerung des Schlammteichs Talabre. Weiterhin würden infolge der Expansion die Hütten- und Raffinerieanlagen von Chuquicamata angepasst werden müssen, um die erwartete größere Abgasmenge reinigen zu können.

### *Private Kupferproduktion*

Der zweitgrößte Kupferproduzent Chiles ist das Unternehmen Minera Escondida, das sich im Besitz mehrerer Eigentümer befindet (BHP

Billiton mit einem Anteil von 57,5 %, Rio Tinto Plc. mit 30 %, Jeco Corporation, ein japanisches Konsortium geführt von Mitsubishi Corporation, 10 % und die International Finance Corporation (IFC), eine Tochtergesellschaft der Weltbank mit 2,5 %). Von 2003 bis 2007 erzielte das Unternehmen kontinuierlich steigende Erträge. Im Jahr 2007 realisierte Minera Escondida Ltda. mit 1.483.900 t, was einem Produktionsanstieg von 18,2 % im Vergleich zum Vorjahr entspricht, die bislang größte Produktionsmenge. Die folgenden beiden durch die weltweite Wirtschaftskrise geprägten Jahre zeigten eine deutliche Reduktion der Produktion.

Die 170 km von Antofagasta entfernt liegende Mine Escondida ist zugleich die größte Kupfermine Chiles. Sie wurde im Jahr 1990 in Betrieb genommen. Mit einer Förderung von 841.400 t Kupfer hat sie die Mine Chuquicamata (1996: 632.300 t), die seit 1915 in Betrieb ist, im Jahr 1996 als größte Kupfermine abgelöst. 2005 wurden in Chuquicamata noch 676.100 t Kupfer gefördert.

Der drittgrößte Kupferproduzent in Chile ist die seit 1998 betriebene Mine Collahuasi. Sie befindet sich, wie auch Escondida, im Besitz mehrerer international tätiger Firmen. Die Anteilseigner sind Anglo American Plc. mit 44 %, Xstrata Plc. mit ebenso 44 % und ein japanisches Konsortium, geleitet von Mitsui & Co. Ltd. mit 12 %. Collahuasi konnte seine Ausbringungsmenge ungeachtet der Wirtschaftskrise von 427.000 t in 2005 auf 535.900 t im Jahr 2009 kontinuierlich steigern, was einem Produktionswachstum von fast 15 % in vier Jahren entspricht.

Aufgrund hoher privater Investitionen und einer zunehmenden Zahl neuer Abbaukonzessionen holen die privaten Unternehmen in der

Kupferproduktion immer mehr auf. In den letzten Jahren lag der Anteil des privaten Bergbaus an der chilenischen Gesamtproduktion bei knapp 70 %.

Laut Erwartungen des chilenischen Bergbau-rates (Consejo Minero) werden die Investiti-onen im gesamten Bergbau bis 2020 an die 65 Mrd. USD erreichen. Dazu kommen noch die notwendigen Investitionen in Energieerzeugung und Infrastruktur.

Bis 2015 wird alleine das staatliche Bergbau-unternehmen CODELCO Schätzungen zufolge ins-gesamt ca. 15 Mrd. USD in den Kupfer-, Silber- und Goldbergbau investieren. Die Investitionen der privaten Minenfirmen in diesem Bereich dürften sich auf weitere rd. 15,8 Mrd. USD be-laufen.

#### *Relincho*

Das Projekt mit dem zweithöchsten geplanten Investitionsvolumen in Chile ist das Relincho-Kupfer-Molybdän-Projekt, das von Teck Resources entwickelt wird. Teck Resources, die bereits die Kupferprojekte Quebrada Blanca und Carmen de Andacollo im Norden Chiles be-treiben, begannen 2010 mit einer Prefeasibili-ty-Studie. Das geplante Bergwerk soll 2017 in Betrieb gehen. Neben einem Tagebau, in dem konventionell mit den Gewinnungsteilschrit-ten Bohren, Sprengen, Laden und Transport Erz produziert wird, ist auch der Bau einer Aufbe-reitungsanlage mit einem täglichen Erzdurch-satz von 120.000 t geplant. Der Kernprozess der Aufbereitung besteht im Mahlen des Er-zes mit anschließender Flotation, um Kupfer-sowie Molybdänkonzentrate zu produzieren. Das Relincho-Projekt liegt in Zentralchile, ca. 110 km östlich der Hafenstadt Huasco, auf einer Höhe von 2.200 m. Die Relincho-

Lagerstätte beinhaltet 3,2 Mio. t Kupfer. Mit einer geplanten Jahresproduktion von 190.000 t Kupferinhalt würde sich eine Lebensdauer des Bergwerks von rd. 17 Jahren ergeben.

#### **Molybdän**

CODELCO ist, wie auch bei Kupfer, Marktführer bei der Produktion von Molybdän in Chile. 2007 produzierte das Unternehmen 27.857 t Molyb-dän, 2008 fiel die Produktion auf 20.525 t, stieg im Folgejahr jedoch wieder auf ca. 20.100 t an. Damit hat CODELCO einen Marktanteil von rd. 60 % an der chilenischen Molybdänproduktion. An zweiter Stelle der Molybdänproduzenten mit ca. 23 % der chilenischen Gesamtproduktion steht das Unternehmen Minera Los Pelambres mit einer Produktionsmenge 2008 von 7.759 t<sup>5</sup>. Das Unternehmen Minera Los Pelambres gehört zu 60 % der chilenischen Antofagasta Minerals S.A., die zur Gruppe Luksic zählt. Die restli-chen 40 % werden durch ein Konsortium der ja-panischen Unternehmen Nippon LP Investment (25 %) und MM LP Holding BV (15 %) kontrol-liert. Mit dem Abschluss des Ausbaus der Mine Los Pelambres im zweiten Quartal 2010 und der so generierten Produktionssteigerung um 17,8 % auf 521.100 t Kupfer jährlich, gab Antofagas-ta im März diesen Jahres Pläne bekannt, die Mine weiter ausbauen zu wollen, um so die Ge-winnung von Kupfer und dessen Nebenproduk-ten weiter zu maximieren (BUSINESS NEWS AMERICA 2011).

Im Bereich der Molybdänproduktion eben-falls von Bedeutung sind die Minen Sur Andes (Produktion 2008: 2.578 t) mit 8 % der chile-nischen Gesamtproduktion, Doña Inés de Col-lahuasi mit 7 % (Produktion 2008: 2.471 t) und Minera Valle Censa mit 1 % (Produktion 2008: 353 t) (COCHILCO 2009). Darüber hinaus

<sup>5</sup> SONAMI

verspricht das Ausbauprojekt der Bronces-Mine durch die Firma Anglo American Plc. ab 2012 490.000 t Kupfer jährlich zu liefern. Aus dieser Entwicklung würde auch eine Steigerung der Silber- und Molybdänförderung resultieren (ANGLO AMERICAN PLC. 2010, ANTOFAGASTA PLC. 2010, PAN PACIFIC COPPER CO. LTD. 2010, VIDAL 2010)

### Gold und Silber

Federführend in der chilenischen Gold- und Silberproduktion sind bislang das schweizer Unternehmen Xstrata sowie die Kanadier Barrick Gold Corp., Kinross Gold Corp. und Goldcorp Inc. Zukünftig sollte auch CODELCO in diesem Bereich besondere Beachtung geschenkt werden, da die Firma durch den Ausbau der Ministro-Hales-Mine zum weltgrößten Silberproduzenten aufsteigen könnte (CORP. NACIONAL DEL COBRE 2010a). Ebenfalls sind von privater Seite umfangreiche Investitionen zu erwarten. Zwischen 2010 und 2015 wird mit Gesamtinvestitionen im Gold- und Silberbergbau in Chile von 8,2 Mrd. USD gerechnet.

Die größten Projekte privater Unternehmen im chilenischen Gold- und Silberbergbau sollen im Folgenden kurz beschrieben werden.

#### *Cerro Casale*

Unter den derzeit 18 Projekten in Chile, mit einem Investitionsvolumen von jeweils mehr als 50 Mio. USD und einem Gesamtumfang in Höhe von fast 20 Mrd. USD, ist das Cerro-Casale-Gold-Kupfer-Silber-Projekt das mit dem größten geplanten Investitionsvolumen. Im Jahr 2010 hat Barrick Gold Corp. ihren Anteil an dem Projekt von rd. 51 % auf 75 % ausgeweitet. Die übrigen 25 % unterliegen der Kontrolle von Kinross Corp. Das Projekt befindet sich zurzeit noch im Feasibility-Stadium, da die zahlreichen

Besitzerwechsel das Voranschreiten des Projekts bislang gehemmt haben. Aktuell wird eine neue Machbarkeitsstudie durchgeführt, welche kurz vor dem Abschluss steht und über den Beginn der Bauarbeiten entscheiden wird. Die Inbetriebnahme der Mine wird nicht vor 2015 erwartet.

Die Anfangsinvestitionen in das Bergwerk, das in der III. Region (Atacama) angesiedelt ist, sollen 4,2 Mrd. USD betragen. Die geplante Jahresförderung wird auf rd. 31 t Gold und 100.000 t Kupfer geschätzt. Der Anteil dieses Projektes an den geplanten fast 20 Mrd. USD Gesamtinvestition in Chile beträgt über 20 %. Die Betriebskosten für Cerro Casale sollen im Industrievergleich im unteren Drittel liegen. Mit einer vorgesehenen Tagesproduktion an Erz in Höhe von 250.000 t wird das Cerro-Casale-Projekt vom Erzdurchsatz etwa ein Viertel kleiner sein als das Goldbergwerk Yanacocha in Peru, das zu den größten Goldbergwerken der Welt gerechnet wird.

Die Lebensdauer der Aufbereitungsanlage ist mit 18 Jahren veranschlagt. Als Anfangsausrüstung des Bergwerks ist folgende vorgesehen:

55 360-t-Schwerlastkraftwagen (SLKW), fünf 1.200 t elektrische Löffelbagger, zwei 700 t hydraulische Bagger, zwei 40 m<sup>3</sup>-Radlader, 17 dieselbetriebene Sprengbohrlochgeräte mit 200 mm Durchmesser, drei elektrisch angetriebene Sprengbohrlochgeräte mit 211 mm Durchmesser:

Die Aufbereitung soll folgende Ausrüstung beinhalten:

Zwei parallele Kreiselbrecher, acht Konusbrecher, sechs Hochdruckmahlrollen (HPGR),

sechs parallele Kugelmühlen, 48 300-m<sup>3</sup>-Flotationszellen, eine Filterpresse, ein Konzentratrockner und ein Absacksystem.

Als infrastrukturelle Maßnahmen sind vorgesehen: Eine 120 km lange Wasserleitung von der Küstenstadt Caldera ausgehend, eine 220 km lange Konzentratpipeline zum Verladehafen, ein Konzentratlager, ein Schiffsbeladungssystem, sowie drei Stromüberlandleitungen.

#### *El Morro*

Die kanadische Firma Goldcorp Inc. übernahm 2010 70 % des von Xstrata in der Gold- und Kupfermine El Morro durchgeführten Projekts. Es handelt sich um das vom Investitionsvolumen drittgrößte Projekt in Chile, welches sich zurzeit bereits im Feasibility-Stadium befindet. Die Kosten werden auf 2,35 Mrd. USD geschätzt und die geplante Kapazität an Kupfer und Gold soll rd. 152.000 t Kupferinhalt sowie 10 t Goldinhalt pro Jahr betragen. Der Baubeginn ist für 2012 geplant, die Inbetriebnahme wird nicht vor 2015 erwartet (COCHILCO 2010).

Die Reserven und Ressourcen von El Morro betragen 450 Mt mit 0,58 % Kupfer und 0,46 g/t Gold, die im Tagebau gewonnen werden sollen. Das durchschnittliche Abraum/Erz-Verhältnis für die Lebensdauer des Bergwerks von 14 Jahren wurde auf 4:1 berechnet. Die Förderkapazität des Bergwerks soll 90.000 t Erz pro Tag betragen und die Produktion soll konventionell mit Sprengen, Laden mit Löffelbaggern sowie Abtransport mit SLKW erfolgen.

Der Aufbereitungsbetrieb wird ebenfalls konventionell erfolgen und sieht Brechen, Mahlen sowie eine nachfolgende Flotation vor. Geplante Ausrüstung für die Aufbereitung:

Ein 60 x 110-Zoll Kreiselbrecher, eine 38 x 21-Fuß SAG Mühle, zwei 27-Fuß-Durchmesser x 42-Fuß-lange Kugelmühlen, zwei MP-800 Konusbrecher, 36 200-m<sup>3</sup>-Druckluftflotationszellen, vier Vertikalmühlen, zwei 39-m-Eindicker, eine 108 km lange Konzentratpipeline, zwei 120-m<sup>3</sup>-Filterpressen und eine 740-l/s-Die Erdgasreserven Bangladeschs betragen Ende 2010 rund 366 Mrd. m<sup>3</sup>, die Ressourcen werden auf 900 Mrd. m<sup>3</sup> geschätzt. Die Förderung belief sich 2010 auf 20 Mrd. m<sup>3</sup> und deckte damit den gesamten Verbrauch ab. Die produzierenden Felder liegen vorwiegend im Osten des Landes im Bereich des Surma Beckens. Lediglich ein in Förderung befindliches Erdgasfeld befindet sich im Golf von Bengalen.

Aufgrund rückläufiger Erdgasreserven und eines steigenden Energiebedarfs ist Bangladesch bemüht, die wachsende Versorgungslücke zu verringern. Dies geschieht durch Ausschreibungsrunden zur Vergabe von Explorations- und Produktionsrechten im Golf von Bengalen. Die Regierung prüft aber auch den Bau von Erdgaspipelines und LNG-Anlandeterminals zur Importmöglichkeit von Erdgas. Entsalzungsanlage.

#### *Pascua Lama*

Die an der Grenze zu Argentinien gelegene Gold- und Silbermine *Pascua Lama* der kanadischen Firma Barrick Gold Corp. ist das erste binationale Bergbauprojekt der Welt. 75 % der Fläche befinden sich auf chilenischem Boden (Pascua), der restliche Anteil liegt in Argentinien. Das von Umweltschützern stark kritisierte Projekt, für dessen Bau Kosten von rd. 1,5 Mrd. USD veranschlagt wurden, erhielt Anfang Dezember 2006 die Genehmigung der argentinischen Provinz San Juan.

Nachdem die Sektor-Genehmigungen ebenfalls erteilt wurden und steuerliche Fragen zwischen der chilenischen und der argentinischen Regierung geklärt werden konnten, befindet sich das Projekt zurzeit in Konstruktion. Pascua Lama soll im Laufe des Jahres 2013 in Betrieb genommen werden können.

#### *Lobo-Marte*

Seit Januar 2009 befindet sich das in der Mine Lobo-Marte durchgeführte Projekt in den Händen der Firma Kinross Gold Corp. Der Termin für den Beginn der Bauarbeiten wird für 2012 prognostiziert, die Inbetriebnahme wird für 2014 veranschlagt.

#### **Eisen**

##### *Chile Yilong*

Im Januar 2010 hat die Chile Yilong Mining Ltd., ein Tochterunternehmen der Hong Kong Rixin Development, mit der Planung eines Eisenerzbergwerks in Chile begonnen. Es sollen jährlich rd. 3 Mio. t Eisenerz für die Versorgung des chinesischen Marktes gefördert werden. Die vermuteten Ressourcen des Bergwerks betragen 5 Mrd. t Erz mit einem durchschnittlichen Fe-Gehalt von 45 %. Die geplanten Gesamtinvestitionen für die Erschließung und Vorrichtung der in der Region Atacama gelegenen Lagerstätte sollen rd. 2 Mrd. USD betragen.

##### *Weitere Projekte im metallischen Bergbau:*

Die weiteren Projekte, die mit geplanten Investitionsvolumina zwischen 50 Mio. und 1 Mrd. USD veranschlagt sind und die sich im Feasibility-Stadium beziehungsweise noch im Stadium der Reservenentwicklung (Prefeasibility) befinden, sind vor allem Edelmetall- und Kupferprojekte. Eisen, Molybdän und Rhenium können als Beiprodukte mitgewonnen werden.

Eine Ausnahme ist das polymetallische Silber-Blei-Zink-Gold-Projekt Paguanta, das in der Region Tarapaca liegt.

Die großen zukünftigen Bergbauprojekte in Chile liegen, bis auf Vizcachitas, von Teck Resources Ltd. und dem Projekt der Andina Division von Coldeco, die beide in der Region Valparaiso geplant sind, alle im Norden Chiles.

#### **Lithium**

Marktführer für Lithiumkarbonat in Chile war bis 1996 das zur deutschen Chemetall gehörende Unternehmen Sociedad Chilena del Litio (SCL). Die Firma Chemetall gehört inzwischen wiederum zur US-amerikanischen Firma Rockwood. Mittlerweile ist die Sociedad Chilena de Química y Minera (SQM) mit ihrem Programm Minsal der weltweit führende Hersteller. 2008 produzierte das Unternehmen 28.600 t Lithiumkarbonat und bestritt 2007 einen Marktanteil an der Gesamtproduktion von ungefähr 47 %. Insgesamt wurden im Jahr 2009 25.154 t Lithiumkarbonat hergestellt, was einen Rückgang der Produktion im Vergleich zum Vorjahr um mehr als 50 % darstellt. Nach einem Rückgang des Wertes der chilenischen Lithiumkarbonat-Exporte im Jahr 2009 auf 113,3 Mio. USD (fob), wurde im Jahr 2010 ein Exportwert von 174,4 Mio. USD (fob) realisiert.

Aufgrund des Zukunftspotenzials des Sektors, beispielsweise im Bereich der Technologie erneuerbarer Energien, und allgemeiner Erwartungen, die mit einer Verdopplung des Lithiumbedarfs bis 2020 rechnen, strebt die chilenische Regierung eine weitere Expansion des Lithium-Bergbaus an, wobei eine Vervielfachung der jährlichen Umsätze erwartet wird. Die Erfüllung dieses Zieles wird bislang durch das 1982 beschlossene Gesetz Nr. 18.097

limitiert, welches die Vergabe von Konzessionen für den Abbau von Lithium beschränkt. Die beiden gegenwärtigen privaten Produzenten, die Sociedad Chilena de Química y Minería und die Sociedad Chilena del Litio, haben allerdings ihre Verträge bereits vor Beschluss des Gesetzes unterzeichnet, wobei ihre Kapazitäten derzeit jedoch durch Mengen- und Zeitaufgaben limitiert sind. Die chilenischen Behörden sind aktuell sehr daran interessiert, Investoren für die Mehrwertschöpfung vor Ort zu finden bzw. die Wertschöpfungsketten innerhalb der beiden Unternehmen zu erweitern (GTAI 2011).

Da mittelfristig eine Änderung in Bezug auf die Abbaukonzessionen zu erwarten ist, haben sich einige internationale Unternehmen bereits Explorationsrechte gesichert. Die US-amerikanische Li3 Energy Inc. hat eine Absichtserklärung unterzeichnet, 51 % der privaten Unternehmen zu übernehmen, welche bislang Eigentümer des Maricunga Lithiumprojekts im Norden Chiles sind. Und die südkoreanische Posco hat wiederum angekündigt, mit 18 Mio. USD in die Entwicklung des Lithiumprojekts von Li3 einsteigen zu wollen. Die Australier Talison Minerals und das kanadische Unternehmen Salares Lithium fusionierten, um so ihre Explorationskapazitäten zu erweitern. Sie befinden sich zurzeit auf der Suche nach möglichen Investoren im Bereich der Mehrwertschöpfung (GTAI 2011).

Ebenso hat sich die ursprünglich taiwanesisches Simbalik Group mit der Gründung des Unternehmens Simbalik Group Inversiones Ltda. im chilenischen Markt etabliert. Die Gruppe hat Konzessionen am Salzsee „Salar de Maricunga“ erworben, der sich im südamerikanischen „Lithiumdreieck“ befindet. Die Ergebnisse der Exploration des Gebietes haben ein Potenzial von 5 Mio. t Lithiumkarbonat bestätigt. Damit verfügt die Simbalik Group über eine solide

strategische Position in der Entwicklung des Salar de Maricunga. Nach Ankündigung der Firma plant man mit Unterstützung eines Expertenteams aus China, Deutschland, Chile und Kanada, Simbalik auf eine jährliche Produktion von 35.000 t Lithiumkarbonat zu bringen, das wiederum für die Herstellung von Lithium-Ionen-Batterien bestimmt ist, und darüber hinaus 80.000 t Pottasche zu produzieren. Die Simbalik Group scheint entschlossen, eine Schlüsselposition in der weltweiten Lithiumindustrie zu erlangen.

Ebenfalls sehr aktiv zeigt sich die in Chile registrierte Compañía Lithium Investments Limitada, eine 100%ige Tochtergesellschaft der US-amerikanischen Mammoth Energy Group Inc. Das Unternehmen hat im Juni 2011 sieben Konzessionen für die Exploration von insgesamt 1.900 Hektar im Salar de Pujasa erworben. Im Juli 2011 erwarb das Unternehmen zudem sechs Konzessionen zur Exploration von insgesamt 1.000 Hektar des im Nordosten Chiles gelegenen Salar del Laco. Darüber hinaus verfügte die Compañía Lithium Investments Limitada bereits zuvor über 13 Lithium-Konzessionen für insgesamt 3.500 Hektar im südlichen Teil des Salar de Maricunga und hat damit die Explorationsrechte für insgesamt rd. 6.400 Hektar, kombiniert in ganz Chile. Damit könnte das Unternehmen nach eigenen Angaben zukünftig zu einem der größten internationalen Inhaber von Lithium-Konzessionen in Chile werden.

#### *Produktion weiterer nicht-metallischer Mineralien*

Die kanadische Atacama Minerals strebt in Chile die Verdoppelung ihrer Jodproduktion auf gut 3.000 Jahrestonnen an und plant zudem Nitrate abzubauen. Der Ausbau der Kapazität soll rund 40 Mio. USD kosten.

Chile verfügt über sehr große Reserven an sehr reinem Steinsalz (über 99 % NaCl). Nahezu die gesamte Produktion in Chile wird durch das Unternehmen Sociedad Punta de Lobos (SPL) realisiert, welche vor allem in die USA exportiert. Dieses Unternehmen wurde im April 2006 für ca. 450 Mio. USD von der Kasseler Firma Kali+Salz aufgekauft und befindet sich nun zu 100 % im Besitz des deutschen Unternehmens. Mit einer Gesamtinvestition von 600 Mio. USD (BdI 2010) ist Kali+Salz zum größten Unternehmen in Chile in diesem Bereich aufgestiegen. Dieses Investment garantiert der Firma eine Produktion von mehr als 5,8 Mio. t Salz pro Jahr<sup>6</sup>.

Die Gewinnung von Kalziumkarbonat in Chile erreichte 2008 einen bisherigen Maximalwert von 7.295.262 t. Mit einem Volumen von 6.011.665 t wurde 2009 ein deutlicher Rückgang verzeichnet. Rund 65 % der Abbaumenge werden zur Zementproduktion verwendet. Die größten Zementproduzenten des Landes sind Cemento Polpaico und Cemento Melón (jeweils zu Lafarge und Blue Circle gehörig, wobei in Cemento Melón inzwischen peruanische Kapitaleigner eingestiegen sind).

Die chilenischen Umweltschutzbehörden haben darüber hinaus vor Kurzem grünes Licht für das Kohleprojekt Isla Riesco in Südchile gegeben. Ein Joint Venture der einheimischen Angelini- und der Von-Appen-Gruppe wird dort voraussichtlich rund 500 Mio. USD investieren und über einen Zeitraum von 25 Jahren 240 Mio. t Kohle abbauen.

## 2.6 HERAUSFORDERUNGEN BEI FÖRDERUNG UND AUFBEREITUNG: NEUE VERFAHREN UND TECHNOLOGIEN, NACHHALTIGKEIT

### 2.6.1 Übergang vom Tagebau zum Tiefbau

Die vor allem beim Abbau porphyrischer Kupferlagerstätten zunehmende Tagebauteufe in Chile bedingt ein stetig ungünstiger werdendes Abraum-Erz-Verhältnis, was zu Überlegungen führt, vom Tagebaubetrieb auf den Untertagebetrieb überzugehen. Bei CODELCO Norte ist geplant, als Ersatz für den wahrscheinlich 2017 auslaufenden Tagebau Chuquicamata, ein Untertagebergwerk an gleicher Stelle in Betrieb zu nehmen. Der Tagebau wird zu diesem Zeitpunkt eine Endteufe von ca. 1.100 m erreicht haben. Durch ein intensives Erkundungsprogramm wurden weitere Ressourcen in Höhe von 2,3 Mrd. t Erz mit einem Kupfergehalt von 0,81 Gew. % bis zu einer Teufe von 1.800 m nachgewiesen. Das neue Untertagebergwerk soll 2018 in Betrieb gehen und eine Tagesförderung in Höhe von 140.000 t Erz ermöglichen. Als Abbaumethode für die untertägige Erzgewinnung wird betriebskostengünstiger Blockbruchbau vorgesehen. Die Lebensdauer des Projektes soll 42 Jahre betragen und die Kosten sollen bei rd. 2 Mrd. USD liegen.

Eine Untergrundoperation mit einer jährlichen Betriebsgröße von rd. 65 Mio. t ist eine äußerst komplexe technisch-wirtschaftliche Planungsaufgabe für die es weltweit keine Vorbilder gibt. Das Untergrundbergwerk erfordert einen

<sup>6</sup> Konferenzmagazin, Lateinamerika-Konferenz der deutschen Wirtschaft 14. – 15.05.2007 p.30.

Transport- und einen Ventilationsschacht mit jeweils 11 m bis 12 m Durchmesser. Der Erzkörper soll durch vier Hauptsohlen aufgeschlossen werden, wobei der Sohlenabstand 215 m beträgt. Die Endteufe des Bergwerks unterhalb der Tagebausohle soll 790 m betragen.

Als technische Neuerung soll das erzführende Gebirge durch hydro-fracturing vor dem eigentlichen Abbau gelöst werden, um das Bruchverhalten zu verbessern. Das gelöste Erz soll über eine 7 km lange Rampe unter Verwendung von Transportbändern übertage gebracht werden. Allein die hierfür benötigte Antriebsleistung wird 60 MW betragen.

### **2.6.2 Nutzung von Meerwasser für den Aufbereitungsprozess**

Aufgrund der bereits übermäßig strapazierten Grundwasserressourcen im ariden Norden Chiles wird neuen Projekten von der Umwelt- bzw. Wasserbehörde auferlegt, für die Wasserversorgung der Bergbauprojekte nicht die knappen Grundwasserreserven der Wüste zu nutzen.

Technisch wird dies gelöst, indem die Brauchwasserversorgung der neuen Projekte auf der Entnahme von Meerwasser beruht. Hierzu werden Meerwasserentsalzungsanlagen, die auf dem Umkehrosmoseprinzip beruhen, an der Meerwasserentnahmestation errichtet. Das salzfreie Meerwasser wird über Pipelines von mehr als 100 km Länge (z. B. Kupferprojekt Esperanza: 145 km, Planung auch für Cerro Casale mit Meerwasserentsalzungsanlage einer Kapazität von 64.000 m<sup>3</sup>/d) zu den Aufbereitungsstandorten gepumpt werden. Hierdurch wird die Versorgung mit Trinkwasser sowie mit salzfreiem Wasser für industrielle Anwendun-

gen sichergestellt. Da die Meerwasserentnahme sehr energieaufwändig ist, wird untersucht, inwiefern Meerwasser direkt als Brauchwasser für die Aufbereitung eingesetzt werden kann. Teilweise wird bereits Meerwasser ohne vorherige Entsalzung eingesetzt.

### **2.6.3 Konzentrattransport in Pipelines**

Der in der Vergangenheit vorherrschende Konzentrattransport per LKW zum Verladehafen wird bei neuen Projekten immer mehr durch den kapitalintensiven aber betriebskostengünstigen Transport durch Konzentratpipelines abgelöst. Die zu bewältigenden Wegstrecken können Distanzen von mehr als 100 km betragen. Die Pipelines werden aus Schutzgründen zum größten Teil unterirdisch verlegt. Die Konzentratsuspension muss am Verladehafen entwässert werden. Hierzu dienen hauptsächlich Kammerfilterpressen, die das Konzentrat auf den erlaubten Wassergehalt entwässern.

### **2.6.4 Energieversorgung des Bergbausektors**

Die Bergwerke im Norden Chiles beziehen ihren Strom nahezu vollständig aus Thermalkraftwerken. Zurückgehende Gehalte und zunehmende Abraumengen lassen einen überproportional steigenden Energiebedarf des Bergbaus erwarten. Aus Klimaschutzgründen sowie wegen der erhöhten Versorgungssicherheit mit Energie sind Bergbauunternehmen darauf bedacht, ihre Energieversorgungsquellen zu diversifizieren. Daher sucht z. B. das Kupferbergwerk Dona Ines de Collahuasi nach Anbietern für erneuerbare Energie für ihren Betrieb, der in der Atacama-Wüste liegt, wo es viele geeignete Standorte für Solar- und Windenergie sowie für Geothermie gibt.



# 3 RAHMENBEDINGUNGEN FÜR EIN ENGAGEMENT IN CHILE

## 3.1 POLITISCH UND RECHTLICH

Das Thema der politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen kann im Folgenden nur kurz angerissen werden. Umfassende Informationen zu ausländischen Investitionen in Chile sowie zu Zöllen und Steuern bietet der von Germany Trade & Invest (GTAI) herausgegebene Wirtschaftsführer Chile.

### 3.1.1 Rahmenbedingungen

Chile qualifiziert sich für ein noch intensiveres Engagement der deutschen Industrie nicht nur aufgrund seiner reichhaltigen Ressourcenvorkommen, sondern auch dank der günstigen strukturellen Rahmenbedingungen. Zu diesen zählen die politische Stabilität des Landes, die verlässliche Wirtschaftspolitik und Gesetzgebung sowie eine niedrige Korruptionsrate.

Laut des durch Transparency International jährlich ermittelten Korruptionsindex belegt Chile 2010 von 178 Ländern den 21. Platz, direkt hinter dem Vereinigten Königreich, noch vor den USA (Platz 22) und weit vor Spanien und Portugal. Deutschland nimmt gemeinsam mit Österreich Platz 15 ein. Damit ist Chile nicht nur das Land mit der geringsten Korruptionsrate in Südamerika, sondern auch im internationalen Vergleich eines der korruptionsfreiesten Länder.

Chile charakterisiert eine offene Marktwirtschaft, welche den freien Im- und Export von

Waren ohne Auflagen und Quoten ermöglicht. Zudem ist das Land durch einen freien Devisenmarkt und durch den auch Ausländern offen stehenden freien Zugang zu Krediten ohne vorherige Genehmigungsverfahren gekennzeichnet.

Einen entscheidenden Vorteil neben dem günstigen Investitionsklima bietet zudem die hervorragende Infrastruktur des Landes, welche nach neuesten Studien als beste in Südamerika gilt (WEF<sub>FORUM</sub> 2010). Weiterhin werden ein funktionierendes Bankensystem, geringe Inflation und Schuldentätigkeit und geringe politische Risiken als positive Faktoren genannt.

Darüber hinaus sind die chilenischen Geschäftspartner im Allgemeinen als verlässlich einzustufen und zeigen sich Deutschen gegenüber außerordentlich aufgeschlossen.

### 3.1.2 Niederlassungsrecht

Für einen Markteinstieg in Chile sprechen neben der politischen Stabilität auch die günstigen juristischen Rahmenbedingungen. Aufgrund überschaubarer gesetzlicher Auflagen für ausländische Unternehmen sind Firmengründungen in Chile verhältnismäßig einfach zu realisieren. Grundsätzlich gilt die Regel, dass jede Person ausländischer Staatsbürgerschaft, unter Beachtung der allgemeinen gesetzlichen Vorschriften, welche gleichermaßen für alle Chilenen gelten, jede Form der Geschäftstätigkeit in Chile aufnehmen und ausüben kann.

Zu den wichtigsten Gesellschaftsformen, welche in Chile gebildet werden, zählen:

- *Sociedad de Responsabilidad Limitada (SRL)*, äquivalent zur deutschen GmbH
- *Sociedad Anónima (SA)*, äquivalent zur deutschen AG
- *Empresa Individual de Responsabilidad Limitada*, äquivalent zur SRL mit nur einem Gesellschafter
- *Sociedad por Acciones (SpA)*, äquivalent zur AG mit nur einem Aktionär
- Im Bergbausektor existieren zudem *Sociedad Legal Minera* und *Sociedad Contractual Minera Artículos*

Nach der letzten „*Doing Business*“-Untersuchung der Weltbank steigerte sich Chile im Jahr 2011 in „*ease of doing business*“ (Erleichterungen im Geschäftsleben) von Platz 53 Vorjahr auf Platz 43 von 183 untersuchten Nationen und liegt damit deutlich vor Argentinien (Platz 115) und Brasilien (Platz 127) (IfC 2011). Durch die Einführung eines Systems zur Online-Registrierung ist es Chile gelungen, den für eine Unternehmensgründung veranschlagten Zeitraum auf durchschnittlich 22 Tage zu reduzieren (IfC 2011). Die Regierung beabsichtigt durch geeignete Maßnahmen die Prozesse der Betriebsgründung und -auflösung zukünftig weiter zu vereinfachen und die anfallenden Kosten auf rd. 20 USD zu reduzieren (GTAI 2011). Gleichzeitig soll die Bearbeitungsfrist von Genehmigungsverfahren im Umweltbereich und der für Umweltbeeinträchtigungsstudien veranschlagte Zeitrahmen halbiert werden.

Ausländische Unternehmer haben nicht nur die Möglichkeit eine eigene Rechtskörperschaft zu konstituieren, sondern können auch ohne Beschränkungen Rechte und Firmenanteile

bestehender Unternehmen erwerben, womit Joint Ventures im Rohstoffsektor eine willkommene Option darstellen. Mögliche Kooperationsformen bestehen in der:

- Einsetzung eines gesetzlichen Vertreters, der gemäß seines Mandats die Interessen der ausländischen Firma oder Person in Chile vertritt.
- Schaffung einer Agentur „*Agencia de Sociedad Anónima Extranjera*“ in Chile, zu deren Gesellschaftern nicht nur die ausländische sondern auch eine nationale juristische Person zählen. Dieser Agent, welcher über weitreichende Machtbefugnisse verfügt, muss seinen Wohnsitz in Chile haben und über Vermögenswerte im Land verfügen.
- Unterzeichnung eines Vertrags über den Transfer von Technologien oder Vergabe einer Lizenz zur Nutzung von Technologien.

#### Sonderregelungen im Bergbausektor

Das Gesetz zur Vergabe von Bergbaukonzessionen (Nr. 18.097 von 1982) sowie der Bergbaukodex von 1983 (*Código de Minería*) regeln sämtliche Bergbauaktivitäten. Mit Ausnahme von Tonen, die ohne Überdeckung an der Erdoberfläche vorkommen, sind Bodenschätze Staatseigentum. Grundsätzlich ist es sowohl nationalen als auch internationalen Unternehmen möglich, sich an bestehenden Projekten im chilenischen Bergbausektor zu beteiligen oder neue Projekte zu entwickeln. Um ein neues Bergbauprojekt zu beginnen, müssen über das zuständige Gericht Konzessionen beantragt werden, welche die Exploration oder den Abbau von Rohstoffen in einem bestimmten Gebiet genehmigen. Eine Explorationskonzession hat eine maximale Laufzeit von vier Jahren; die Abbaukonzession dagegen ist unbefristet.

Der Abbau einiger strategischer Rohstoffe des Bergbausektors unterliegt bislang besonderen

staatlichen Kontrollinstanzen und Regulatorien. Das betrifft Öl, Gas oder Lithium-Vorkommen, Minerale, die sich auf oder unter dem Meeresboden befinden und nicht per Grubenbau von Land aus zu erreichen sind, sowie alle Gebiete, in denen nationale Sicherheitsaspekte Vorrang besitzen. So unterbindet das 1982 beschlossene Gesetz Nr. 18.097 bislang die Vergabe von Abbaukonzessionen für Lithium an private Unternehmen. Für die Nutzung von nicht-konzessionierbaren Bodenschätzen ist der Staat zuständig, der entweder direkt oder über eigene Unternehmen tätig werden kann. Die beiden privaten Lithiumproduzenten SQM und SCL profitieren davon, dass sie ihre Konzessionen vor Inkrafttreten des Bergbaugesetzbuches erhalten haben. Um neue Investoren für die Lithiumproduktion zu gewinnen, wäre eine Gesetzesänderung nötig. Interessenten, wie das australische Unternehmen Talison Minerals, haben Explorationskonzessionen bereits genommen, mit der Hoffnung, dass diese in Zukunft in Abbaukonzessionen umgewandelt werden, bzw. dass die Ergebnisse der Exploration vermarktbar sind.

Wenn zwei oder mehr Rechtskörperschaften das rechtliche Eigentum an einer Bergbaukonzession gemeinsam erwerben, so bilden diese automatisch eine rechtsfähige Gesellschaft („*sociedad legal minería*“), für welche die Bestimmungen des „*código de minería*“ gelten.

Für die Ausübung der erworbenen Explorations- und Abbaurechte gelten die jeweiligen spezifischen sektoralen Vorschriften, die sich je nach abgebautem Rohstoff (z. B. Kupfer, Eisen, Lithium etc.) unterscheiden können. Der Inhaber der Konzession hat seine Bergbautätigkeit in Übereinstimmung mit diesen Vorschriften zu entwickeln. Zudem zu respektieren sind Sicherheits- und Umweltschutzstandards sowie Auf-

lagen, welche den Gesundheitsschutz und die Bedingungen am Arbeitsplatz betreffen.

Ein neues Bergbauprojekt kann in Chile erst begonnen werden, wenn nach Durchführung der erforderlichen Umweltverträglichkeitsprüfung eine Genehmigung erteilt wurde. Benötigt wird hierfür unter anderem eine detaillierte Beschreibung der geplanten Maßnahmen - je nach erwarteter Umweltauswirkung Umweltimpacterklärung (DIA) oder Umweltimpactstudie (EIA) - welche zur Reduktion der Auswirkungen des Projekts auf die Umwelt beitragen.

Beide Konzessionsformen, einmal gebildet, konstituieren ein Recht zu Gunsten des Eigentümers, das Gegenstand von Rechtsakten und Verträgen werden kann. Das Bergbaurecht ermöglicht es, Dienstleistungsverträge (*contratos especiales de operación*) abzuschließen oder reguläre Konzessionen (*concesiones administrativas*) zu gewähren. So kann der Inhaber das Recht zur Nutzung auf Dritte übertragen, die einen Preis dafür bezahlen. Ebenfalls kann die Verarbeitung des abgebauten Minerals nach vertraglicher Vereinbarung durch Dritte realisiert werden. So kann der Inhaber einer Konzession ein drittes Unternehmen oder eine Einzelperson damit beauftragen, das Erz zu verarbeiten und schließlich zu vermarkten.

Rechtsexperten, die an der Ausarbeitung des Gesetzes und des Kodex beteiligt waren, üben heftige Kritik an den Verfahren für die Vergabe von Explorationskonzessionen. In der Praxis, so klagen sie, habe sich eine Vielzahl von „Papierbergleuten“ zwar die Rechte für etwaige Forschungsarbeiten verschafft, diese dann aber nicht durchgeführt. Nach Ablauf der vorgesehenen gesetzlichen Frist würden solche Konzessionen dann vom Inhaber oder über Dritte

erneuert. Bei der Bergbauwoche im April 2011 wurde Unmut darüber laut, dass durch das geltende Recht eine unerwünschte Konzentration entstanden sei.

Neben Mineral- sind auch Wassernutzungsrechte generell handelbar. Dementsprechend können auch Ausländer Eigentum an einem Wasserreservoir bzw. an einem Teil dessen erwerben oder sich dessen Nutzungsrechte sichern. Weitergehende Informationen über das Bergbauvertragswesen wie z. B. Oberflächennutzungsrechte, Grundabtretung, Gewährung von Nutzungsrechten etc. müssten bei konkreterem Interesse vertieft werden.

### 3.1.3 Investitionsrecht

Leitgedanke der chilenischen Politik ist die Gleichbehandlung in- und ausländischer Investoren. Dementsprechend sind Investitionen internationalen Ursprungs in Chile leicht und weitestgehend ohne gesetzliche Einschränkungen zu tätigen, woraus ein signifikantes Volumen ausländischer Direktinvestitionen von 12,7 Mrd. USD (UNCTAD 2010) im Jahr 2009 resultiert. 2010 befand sich Chile mit einem Gesamtvolumen von rd. 15 Mrd. USD unter den 20 Top-Empfängern ausländischer Direktinvestitionen weltweit (DIARIO FINANZIERO 2011). Ausländische Investoren sehen sich in Chile nur geringfügigen Eigentumsrestriktionen gegenüber und es existieren kaum Bereiche, welche ausländischen Investitionen verschlossen bleiben.

Ausländische Investitionen unterliegen in Chile:

- *dem Fördergesetz DL 600 (Decreto Ley)*  
Für Projekte mit einem Mindestbetrag von zurzeit 5 Mio. USD können ausländische Investoren unter dem Statut DL 600 auf

freiwilliger Basis einen Vertrag mit dem chilenischen Staat abschließen. Dieser Vertrag garantiert den freien Devisenverkehr und steuerliche Sicherheiten und billigt ausländischen Investoren unter anderem das Recht zu, Anlagen in unbegrenzter Höhe zu halten, jegliche Formen von Investitionen zu tätigen, sowie Gewinne sofort und Kapital nach einem Jahr zu transferieren. Die staatlichen Behörden dürfen die unter dem Statut DL 600 geschlossenen Kontrakte nicht später einseitig oder infolge gesetzlicher Neuerungen verändern.

- *Kapitel XIV der Vorschriften über den internationalen Wirtschaftsverkehr der Zentralbank*

Kapital im Rahmen kleinerer Investitionen gelangt rechtlich unter dem Kapitel XIV der Vorschriften über den internationalen Wirtschaftsverkehr der Zentralbank (Compendio de Normas de Cambios Internacionales) ins Land.

Die Regierung erwägt, nach kanadischem Vorbild, einen Kapitalmarkt für den Bergbau zu schaffen und dafür auch den Informationsfluss über geologische Gegebenheiten zu verbessern.

Neben dem Finanzwesen und dem Elektrizitäts-, Gas- und Wassersektor ist die Bergbauindustrie der Sektor, in dem die meisten ausländischen Investitionen getätigt werden. Von 1974 bis 2010 wurden 77,3 Mrd. USD<sup>7</sup> von ausländischen Investoren in die chilenische Bergbauindustrie investiert. Allein 2010 liefen in den chilenischen Bergbausektor ausländische Direktinvestitionen in Höhe 883 Mio. USD, was einem Anteil von 38,34 % an den gesamten in diesem Jahr in Chile getätigten ausländischen Direktinvestitionen entsprach.

<sup>7</sup> Comité de Inversiones Extranjeras.

### 3.1.4 Das Steuersystem

Das chilenische Steuersystem besteht aus einem Mischsystem von direkten und indirekten Steuern. Es lässt sich im Wesentlichen unterteilen in:

- *Impuesto a la Renta* (Einkommenssteuer)
- *Impuesto al Valor Agregado* (Mehrwertsteuer)
- *Impuestos de Timbres y Estampillas* (Stempelsteuer), wird auf Dokumente, die Kreditgeschäfte beinhalten, erhoben
- *Patentes Municipales* (Gewerbeerlaubnis), sowohl für gewerbliche Geschäftstätigkeiten als auch für die Ausübung freier Berufe zu entrichten
- *Impuesto Territorial* (Grundsteuer)
- *Patentes Mineras*, die beim Erwerb von Konzessionen im Bergbau anfallen
- *Royalty Minero* (Zusatzsteuer auf Gewinne des metallischen Großbergbaus)
- *Impuestos Específicos*, spezifische Steuern wie die Tabak- und die Mineralölsteuer
- Weitere Steuern, wie die Erbschafts- und die Schenkungssteuer

Jeder Steuerpflichtige, sowohl natürliche als auch juristische Personen oder Zusammenschlüsse, müssen sich im Rol Unico Tributario (Register der Steuerzahler) eintragen lassen und werden durch die RUT (Steuernummer) identifiziert.

#### Doppelbesteuerungsabkommen

Es ist darauf hinzuweisen, dass bislang kein Doppelbesteuerungsabkommen zwischen Deutschland und Chile besteht. Ebenso existiert kein Abkommen zur Mehrwertsteuerrückerstattung. Deutsche Unternehmen sind damit in Chile voll mehrwertsteuerpflichtig.

Das Nicht-Bestehen eines Doppelbesteuerungsabkommens stellt insbesondere im Zusammenhang mit deutschen Direktinvestitionen oder Joint Ventures eine reale Behinderung und einen Wettbewerbsnachteil gegenüber der Mehrzahl anderer Industrieländer dar.

#### Patentes Mineros

Der zu zahlende Betrag hängt von der Art der erworbenen Konzession ab, wobei Konzessionen zur Exploration geringer besteuert werden als Abbaukonzessionen. Der Betrag berechnet sich pro von der Konzession erfassten Hektar und ist jährlich im März zu entrichten.

#### Royalty Minero

Hierbei handelt es sich um eine Zusatzsteuer, die erst 2005 eingerichtet wurde, um die großen Kupferkonzerne stärker zu besteuern und dem Staat damit frische Mittel für die Stärkung der einheimischen Industrie durch Innovation, Technologietransfer und Diversifikation zu verschaffen. Gemäß des 2005 verabschiedeten Gesetzes Nr. 20.026 ist diese Steuer von Unternehmen des Bergbausektors zu entrichten, deren jährliches Verkaufsvolumen 12 kt Kupfer (fein) übersteigt. Bis zu einem Verkaufsvolumen von 50 kt Kupfer (fein) beläuft sich die Steuer auf einem Prozentsatz zwischen 0,5 % und 4,5 %. Überschreitet das Verkaufsvolumen diesen Wert, so wird eine Steuer von 5 % erhoben.

## 3.2 WIRTSCHAFTLICH

### 3.2.1 Rahmenbedingungen

Chile wird dank der positiven Indikatoren, die die wirtschaftliche Entwicklung des Landes kennzeichnen, generell als „sicherer Hafen“ in

der Region geschätzt. Die Grundlagen für das heute existierende Wirtschaftssystem Chiles wurden in den 1980er Jahren gelegt, als die Wirtschaft konsequent nach wirtschaftsliberalen Grundsätzen ausgerichtet wurde. Seit der Rückkehr zur Demokratie Anfang der 1990er Jahre entwickelte sich Chile zu einem der wirtschaftlich erfolgreichsten Länder Lateinamerikas und hat sich das ehrgeizige Ziel gesteckt, bis 2020 zur den entwickelten Staaten zu zählen. Seit 2009 ist Chile außerdem Mitglied der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD). Die herausragende Wirtschaftsleistung des Landes lässt sich an den hohen Wachstumsraten des Bruttoinlandsproduktes ablesen, das nur im internationalen Krisenjahr durch einen Rückgang von 1,5 % unterbrochen wurde.

Die bedeutendsten Branchen innerhalb der chilenischen Wirtschaft stellen der Bergbau, die Energiewirtschaft, die Land- und Forstwirtschaft, Fischerei und Agroindustrie dar. Der Anteil der Bergbauindustrie am Bruttoinlandsprodukt stieg von circa 9 % im Jahr 2003 in den folgenden Jahren kontinuierlich an und erreichte 2007 einen bisherigen Maximalwert von 22 %. Dank einer antizyklischen Wirtschaftspolitik konnte die chilenische Regierung die Auswirkungen der globalen Krise für das Land verhältnismäßig gut abfedern und 2009 das Schrumpfen des BIP auf lediglich 1,5 % im Vergleich zum Vorjahr beschränken. Um die Wirtschaft nach der Krise wieder anzukurbeln, verabschiedete die chilenische Regierung ein Antikrisenpaket in Höhe von rd. 11 Mrd. USD (GTAI 2009).

Seit dem zweiten Semester des Jahres 2009 zeichnet sich nach Überwindung der Krise in der chilenischen Wirtschaft ein signifikanter Aufwärtstrend ab, welcher 2010 in einem BIP-

Wachstum von 5,3 % seinen Ausdruck fand. Für 2011 wird erneut ein Zuwachs von mehr als 5 % erwartet.

Durch das Erdbeben im Februar 2010 wurde die Zunahme der Wirtschaftsaktivität kurz unterbrochen, konnte dann aber schnell wieder ihren Aufwärtstrend aufnehmen.

### *3.2.2 Internationale Wirtschaftsbeziehungen*

Chile ist in diversen multilateralen Organisationen einschließlich der Welthandelsorganisation und den internationalen Finanzinstitutionen, wie dem IWF und der Weltbank, aktiv und verfügt über zahlreiche Repräsentanzen internationaler Institutionen im Land. Anfang 2010 konnte ein weiterer Meilenstein in der Entwicklung multilateraler Beziehungen gesetzt werden. Als erstes südamerikanisches Land gelang Chile als 31. Mitglied die offizielle Aufnahme in die OECD. Zurzeit hat Chile 21 Handelsabkommen mit 57 Ländern und ist somit das Land mit den meisten Freihandelsabkommen weltweit. Zu den wichtigsten Handelspartnern zählen u. a. Deutschland, USA, Kanada, Mexiko, China, Indien, Südkorea und Japan.

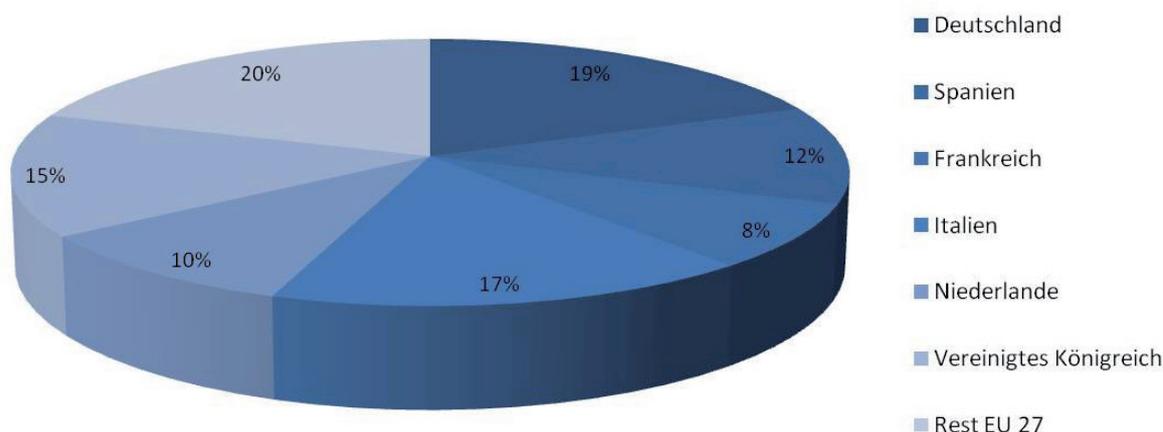
Chile ist assoziiertes Mitglied des Mercosur (1996), der Andengemeinschaft CAN (2006) sowie Gründungsmitglied der seit 2008 bestehenden Union Südamerikanischer Nationen (UNASUR) und damit ein guter Ausgangspunkt für Expansionen in der Region.

Mit der Europäischen Union (EU) wurde am 18. November 2002 ein weitreichendes Assoziierungsabkommen unterzeichnet, von welchem ein großer Impuls für den Außenhandel sowie für die europäischen Direktinvestitionen in

Chile ausgegangen ist. Die EU ist traditionell einer der Haupthandelspartner Chiles und mit 17 % nach China der zweitgrößte Abnehmer chilenischer Exporte. Seit 2003 hat sich der Handelsaustausch zwischen Chile und der EU fast verdoppelt und ist 2010, nochmals um 20 % gestiegen. Deutschland ist wichtigster Handelspartner Chiles in Europa.

Die Exporte des Bergbaus, allen voran die Kupferexporte, sind der wesentliche Motor des chilenischen Außenhandels. Im Jahr 2010 entfielen rund 62 % der gesamten Ausfuhren auf die Bergbaubranche. Der Export

nach Deutschland betrug 2010 1,6 Mrd. €, der Import deutscher Waren nach Chile erreichte mit einer Steigerung um 50 % gegenüber dem Vorjahr einen Wert von 1,8 Mrd. €. Auf den vorderen Plätzen der chilenischen Exporte nach Deutschland stehen Kupfer und damit verwandte Produkte (fast 60 % der Exporte), gefolgt von Obst und Gemüse, Fisch- und Fleischwaren, Wein sowie Zellulose. Bei den deutschen Ausfuhren dagegen nehmen Maschinen, Flugzeuge, KFZ und -teile, Mess- und Regeltechnik, Elektrotechnik und Elektronik die ersten Plätze ein.



**Abb. 2-12:** Prozentuale Verteilung des chilenischen Außenhandels (Export + Import) auf die EU-Länder. (Quelle: Eurostat-Datenbank Comtext, Darstellung: AHK Chile).

### 3.3 GEOGRAFISCHE BESONDERHEITEN

Chile ist mit einer Länge von ca. 4.300 km und einer durchschnittlichen Breite von nur ca. 200 km geografisch eines der außergewöhnlichsten Länder der Erde. Mit einer Grundfläche von 756.626 km<sup>2</sup> ist es etwa so groß wie Deutschland, Österreich, Italien und die Schweiz zusammen. Das Land lässt sich klimatisch in drei Zonen einteilen: Nord-, Mittel- und Südchile. Würde man Chile auf der Landkarte der Nordhalbkugel auslegen, reichte es von Grönland bis Nordafrika.

Zwischen der Küste und der westlichen Andenhauptkette erstreckt sich im Norden Chiles die Atacamawüste. Diese Wüste ist eine der trockensten der Erde; oft fällt jahrelang kein Regen. Die Wüste war in der Vergangenheit für ihre großen Salpeterorkommen bekannt, während dort heute vor allem Kupfer, Salze und Lithium gefördert werden. Zum Norden Chiles gehören die I.-IV. Region. Die wichtigsten Städte des Nordens sind die Hafenstädte Arica, Antofagasta und Coquimbo sowie im Landesinneren Copiapó und Calama.

In den mittleren Regionen Chiles (V. bis VIII.) herrscht ein dem Mittelmeerraum vergleichbares Klima. Diese Region ist sehr fruchtbar und dicht besiedelt. Hier befindet sich die Hauptstadt Santiago de Chile mit rd. 6 Mio. Einwohnern. Daneben sind Valparaíso (wichtiger Seehafen und Sitz des Parlaments), Viña del Mar, San Antonio und Concepción von Bedeutung.

Zum dünn besiedelten Südchile gehören die Regionen IX. bis XII., die sich durch hohe Niederschläge und riesige Waldgebiete auszeichnen. Wichtige Städte sind Valdivia und Puerto Montt.

### 3.4 ZIELGRUPPEN UND PARTNER

#### 3.4.1 Möglichkeiten für ein Engagement deutscher Unternehmen in relevante Rohstoffe

Von besonderem Interesse für ein intensiveres Engagement deutscher Unternehmen in Chile sind die Produktion von Kupfer, Silber, Eisen, Zink, Molybdän und Lithium, da sie einen entscheidenden Inputfaktor für deutsche Technologiehersteller darstellen. Dabei besteht jedoch keine unmittelbare Verbindung zwischen Rohstoffproduzenten und Anwendern in der Hochtechnologiebranche, da letztere zumeist bereits weiterverarbeitete Zwischenprodukte einsetzen, die wiederum von anderen deutschen oder internationalen Firmen gefertigt wurden, die ihrerseits die Rohstoffe oftmals von spezialisierten Zwischenhändlern erwerben.

Kupfer wird sicherlich mit dem steigenden Einsatz erneuerbarer Energien in Deutschland noch stärker für die Windenergiebranche nachgefragt werden. Auch wenn Kupfer nicht zu jenen Rohstoffen gehört, die versorgungskritisch sind, so beeinflussen doch seine derzeit hohen und auch wieder stärker schwankenden Preise die Berechenbarkeit für die Abnehmer unter den Verarbeitern und Technologieanbietern. In den Ringgeneratoren großer Windräder werden die Wicklungen z. B. aus bis zu mehreren hundert Kilometern Kupferflach- und -runddraht eingesetzt. Große Offshore-Windkraftanlagen in Nord- und Ostsee benötigen deshalb bis zu 30 t Kupfer pro Windrad (WILLBRANDT 2011). Die Unternehmen dieser Branche könnten also in diesem Sinne von intensiveren Beziehungen zu chilenischen Produzenten profitieren. Gleiches gilt für Unternehmen der Autobranche oder genauer gesagt für Zulieferer der Automobil-

industrie wie z. B. Hersteller von elektrischen Bauteilen, wie z. B. Elektromotoren, die ebenfalls große Mengen Kupfers einsetzen.

Die Konstellation der Lieferketten gilt ähnlich für Eisen, Silber und Zink, auch wenn diese Metalle nicht die Mengen wie bei Kupfer erreichen. Lithium findet in einer Reihe potenziell interessanter Industriezweige Verwendung, zu welchen u. a. die Keramik-, Aluminium-, Batterie-, Pharma-, Schmiermittel- und Elektroindustrie zählen. Anwendung findet Lithium zudem in Hightechnologieprodukten wie Lithium-Batterien für Elektro-Hybrid-Fahrzeuge, tragbarer Elektronik, in der Solartechnik und in Speichermedien für SCP (BDI 2010).

Lithiumkarbonat ( $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ), die wichtigste Li-Verbindung und Grundprodukt für die Herstellung weiterer Li-Salze, findet zur Schmelzpunktniedrigung vorwiegend in der Glas- und Keramikindustrie sowie bei der Elektrolyse von Aluminium Verwendung. In kleineren Mengen kommt Lithiumkarbonat ebenfalls als Inhaltsstoff von Medikamenten zum Einsatz. Potenzielle Interessenten in diesem Bereich sind damit große deutsche Pharmaunternehmen. Die Sicherung von Lithium könnte sich für diese, wie auch für andere Marktsegmente wie die „Hightech materials“, als relevant erweisen.

Lithium als Legierungsbestandteil wird z. B. aufgrund seines geringen Gewichtes in der Luft- und Raumfahrttechnik verwendet oder im Maschinenbau als Lagermetall, da die Zugabe von Lithium die Zugfestigkeit, Härte und Elastizität steigert.

Zunehmend von herausragender Bedeutung ist die Verwendung von Lithium bei der Herstellung von Li-Ionen-Batterien und -Akkus, welche im

Bereich der Elektro- und Hybridmobilindustrie sowie der tragbaren Elektronik (u. a. Laptops, Netbooks, Mobiltelefone) zum Einsatz kommen. Aufgrund neuester Entwicklungen bezüglich der E-Mobilität wäre deshalb eine noch engere Kooperation auch für die deutsche Automobilindustrie von besonderem Interesse.

Eine Verwendung als Stahlveredler findet Molybdän, welches als Legierungselement von Edelstählen zur Steigerung von Festigkeit, Korrosions- und Hitzebeständigkeit dient und u. a. auch in der Luft- und Raumfahrt aufgrund der extremen Hitzebeständigkeit Verwendung findet. In der Ölverarbeitung werden u. a. molybdänhaltige Katalysatoren zur Schwefelentfernung eingesetzt. Molybdänsulfid eignet sich aufgrund seiner Schichtstruktur als Schmiermittel auch bei erhöhten Temperaturen.

Molybdän findet ebenfalls im Bereich der Zukunftstechnologien zunehmend Verwendung. In Dünnschichttransistoren (TFT) dient es als leitende Metallschicht und ist somit entscheidender Bestandteil von TFT-Bildschirmen. Entscheidend ist Molybdän zudem als Rückkontakt und Trägermaterial bei der Herstellung von CIS-Solarzellen. Hier können beispielsweise die deutschen Unternehmen der Solarbranche als potenzielle Interessenten angesprochen werden.

Sollte die Erforschung Seltener Erden in Chile zur Entdeckung von wirtschaftlich gewinnbaren Vorkommen führen, würden weitere Unternehmen des Hochtechnologiesektors von einer deutsch-chilenischen Kooperation profitieren. Seltene Erden werden mittlerweile in vielen Schlüsselindustrien eingesetzt. So z. B. die Elemente Neodym, Dysprosium und Praseodym

in Dauermagneten für Windkraftanlagen oder Europium, Thulim, Ytterbium als Leuchtstoffe in LEDs und Bildschirmen. Der deutsche Technologiekonzern Siemens gab an, die Metalle besonders für die Magnetproduktion für Motoren und die Turbinen in Windrädern sowie für Spezialanwendungen in der Licht- und Medizintechnik zu benötigen. Besonderes Interesse bekundete der Konzern am Rohstoff Neodym, welcher zur Gruppe der Seltenen Erden gehört und u. a. auch im SE-Vorkommen Cerro Carmen in der chilenischen Atacama-Region nachgewiesen wurde. Ebenfalls nutzen Autozulieferer Seltene Erden zur Herstellung von Permanentmagneten für Elektromotore.

### 3.4.2 Für eine Kooperation infrage kommende deutsche Akteure

#### Verbundene Wirtschaft

Der mit Abstand bisher in Chile am stärksten aktive Verband ist der Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA) über seine Gruppe Bau/Bergbau. Diese ist in enger Kooperation mit der AHK Chile zum einen regelmäßig auf der großen chilenischen Bergbaumesse EXPOMIN (viele Jahre lang NRW-Beteiligung, in den letzten Jahren Bundesbeteiligung) und zum anderen über diverse Delegationen und Fachveranstaltungen präsent. Insbesondere durch die von der AHK Chile organisierten spezifischen Aktivitäten wie Fachseminare für CODELCO zu aktuellen technischen Herausforderungen oder Meetings mit den großen privaten Bergbaukonzernen zu deren Einkaufspolitik und anstehenden Projekten, erhalten die im VDMA organisierten deutschen Bergbauzulieferer eine gute Plattform, um ihr Leistungsangebot darzustellen. Derartige Aktivitäten der Kammer sind damit ein effizientes Instrument zur Export-

förderung für deutsche Lieferanten, berühren jedoch bisher nicht den Bereich des Rohstoffbezugs oder der Rohstofflieferung.

Obwohl es im Bereich der Bergbauzulieferer die wohl größte deutsche Unternehmensgruppe in Chile gibt, sind diese nur zu einem geringeren Teil über eigene Filialen vor Ort und agieren vor allem über Handelsvertreter. Angesichts des starken Drucks der lokalen Bergbauindustrie, mit Firmen zusammenzuarbeiten, die in Chile über Filialen angesiedelt sind und vor Ort auch eigene Service-, Montage- und Entwicklungskapazitäten haben, können jene deutschen Zulieferer in Nachteil geraten, die ausschließlich an der traditionellen Handelsvertreterbeziehung festhalten.

Interessante eigene Präsenz haben heute bereits große Unternehmen wie z. B. Siemens, Ferrostaal oder Thyssen, aber auch Familienunternehmen unterschiedlicher Größe wie beispielsweise Liebherr, Paus und Schulte-Strathaus, die bewusst in einen Ausbau ihrer Filialen oder Joint Ventures investiert haben. Allerdings befinden sie sich derzeit noch in der Minderheit. Die AHK hat deshalb bereits vor einigen Jahren dem VDMA den Vorschlag unterbreitet, über ein regionales Kompetenzzentrum Bergbau unter Federführung der AHK Chile als ständiges Büro kontinuierlich präsent zu sein und damit über die punktuelle Messebeteiligung hinaus eine konstante und sichtbare Präsenz aufzubauen, die es außerdem erlaubt, Potenziale für strategische Kooperationen frühzeitig zu erkennen, zu sondieren und vorzubereiten. Eine stärkere und in gewisser Weise koordinierte Präsenz deutscher Zulieferer im Rahmen eines deutschen Bergbaucusters oder Kompetenzzentrums mit Sitz im Herzen der Bergbauregion Antofagasta würde von der lokalen Bergbauindustrie

ebenso wie von der chilenischen Regierung begrüßt werden. Dies belegen diverse Aktivitäten der chilenischen Botschaft in Deutschland ebenso wie die spezifisch aufgelegten Förderinstrumente der chilenischen Wirtschaftsförderung CORFO.

Der BDI ist in Chile nur punktuell aktiv, hat aber im Rahmen der Kooperation mit der AHK in deren Deutsch-Chilenischen Wirtschaftstagen eine Plattform. Die AHK hat außerdem im März 2011 in Deutschland an einem Workshop der Fachvereinigung Auslandsbergbau und internationale Rohstoffaktivitäten (FAB) teilgenommen, der diverse Unternehmen, öffentliche und institutionelle Vertreter zum Thema Rohstoffe in Chile zusammenbrachte. Dabei haben sich die teilnehmenden Unternehmen noch sehr verhalten gezeigt und die FAB darauf verwiesen, dass eine aktive Kooperation noch erheblicher Vorsondierungen und Anstrengungen bedarf. Die AHK Chile ist sehr an einer intensiveren Kooperation interessiert und würde anregen zu prüfen, ob auch die FAB an einer Präsenz vor Ort wie die oben für den VDMA beschriebene interessiert ist.

#### Die Deutsche Rohstoffagentur (DERA) in der BGR

Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) verfügt über große direkte Erfahrungen, da sie viele Jahre im Rahmen der TZ und WTZ beim chilenischen Bergbauamt Sernageomin aktiv war. Ein erstes Gespräch mit dem ehemaligen Leiter der BGR in Chile (Dr. Sven Renner) ergab, dass sich ggf. die von der BGR realisierten Studien zu der Bewertung und Sanierung von Bergbaualtlasten nutzen lassen könnten um neue Ansätze zur technischen Verwertung von Bergbaualtlasten unter Einbezug auch von heute interessanten Bestandteilen,

wie z. B. Seltene Erden, zu prüfen. Dabei wird die Wirtschaftlichkeit solcher Aktivitäten neben der Preisentwicklung der Rohstoffe in erster Linie von den Gehalten der Haupt- und Nebenbestandteile, der Größe der technogenen Vorkommen und dem Aufwand der erforderlichen Aufbereitungsprozesse abhängen. Deutsche Institutionen und Unternehmen haben bereits Interesse an einer entsprechenden Untersuchung der Altlasten gemeldet.

Der BGR/DERA würde darüber hinaus mit dem chilenischen Zentrum für Mineralogie und Metallurgie (CIMM) ein kompetenter und interessierter Fachpartner in Chile zur Verfügung stehen, mit dem notwendige angewandte Forschungen und Untersuchungen vorangetrieben werden können, die dann wiederum durch die deutsche Industrie genutzt werden können. Das chilenische CIMM hat sein konkretes Interesse an einer engeren Zusammenarbeit bereits mit einem hochrangigen Besuch in Deutschland bekundet und steht einem intensiven Fachaustausch im Rahmen einer konkreten Kooperationsvereinbarung (Memorandum of Understanding (MOU)) sehr offen gegenüber.

Über diese Fachkooperation zwischen den beiden öffentlichen Einrichtungen hinaus, die jeweils dem deutschen Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) bzw. dem chilenischen Bergbauministerium unterstellt sind, würden die meisten weiteren Ansätze zu einer engeren Zusammenarbeit vor allem solche Bereiche des unternehmerischen Engagements berühren, in denen auch die Entwicklungszusammenarbeit aktiv (gewesen) ist - Altlastenmanagement, umweltverträgliche Prozesse, Bergbausicherheit etc. In diesen Bereichen wären die Unternehmen ggf. im Rahmen eines Public-Privat-Partnership gefordert.

## Andere

Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) hat Förderlinien für die wissenschaftliche Kooperation, in deren Rahmen spezifische Arbeiten im Rohstoffbereich grundsätzlich möglich sind. So gibt es aktuell z. B. Kooperationen im Bereich der Geowissenschaften zwischen der Bergakademie Freiberg und der Universität Concepción zu neuen Nutzungskonzepten chilenischer Kupferschlacken. Beide Einrichtungen haben außerdem unter Konsortialführerschaft des chilenischen Zentrums für Mineralische und Metallurgische Forschung (CIMM) einen Antrag auf Ko-Finanzierung einer entsprechenden Machbarkeitsuntersuchung bei der CORFO eingereicht.

Einen besonderen Impuls für eine noch engere Kooperation im Bereich der angewandten Forschung sollte das inzwischen gegründete Fraunhofer Center Chile Research für Systembiotechnologie geben. Hier handelt es sich um das erste Center der Fraunhofer Gesellschaft in Südamerika, das direkt mit chilenischen und deutschen Partnern an den konkreten Bedürfnissen der Industrie in Chile ausgerichtet ist und bereits zu möglichen Projekten im Bergbau angesprochen wurde. Damit bestehen erstmals Strukturen für ein F+E-Engagement deutscher Unternehmen vor Ort, die der deutschen Industrie als erfolgreiches Fraunhofer-Modell bekannt sind und deshalb einen besonders attraktiven Partner darstellen. Die AHK Chile hat an der Entwicklung des Konzeptes für dieses Fraunhofer Center und insbesondere an der Einwerbung umfangreicher Fördermittel der chilenischen Regierung für die Einrichtung und den Aufbau des Centers in Chile in Höhe von insgesamt 19 Mio. USD besonderen Anteil und ist über die Geschäftsführerin im Board des Fraunhofer Centers in Chile präsent.

Forschungs- und Entwicklungskooperationen sollten auf jeden Fall auch im Bioleaching-Bereich sowie in der Nanotechnologie für spezifische Anwendungen in der Extraktionstechnik denkbar sein.

Als fruchtbar wird ebenfalls der Bereich der Prozessoptimierung in Bezug auf Wasser und Energie eingeschätzt.

## Einzelne Unternehmen

Intensive Gespräche der AHK-Geschäftsführung mit einzelnen Unternehmen ergeben ein sehr differenziertes Bild.

Zum einen gibt es Unternehmen, die sich den Zugang zu Rohstoffreserven bereits per direktem Engagement (Investition + Kauf) gesichert haben, wie die Chemetall in der Lithiumproduktion und vor einigen Jahren die K+S im Salzabbau.

Zum anderen sehen einige große, global agierende Konzerne durchaus mit spürbarem Interesse auf mögliche neue Ansätze und Projekte in Chile, die einen Einstieg im Rohstoffbereich strategisch verstärken. Sie wären grundsätzlich für ein Engagement offen (ein Beispiel ist das Joint Venture von Siemens in Asien), vorausgesetzt es gäbe geeignete konkrete Projekte.

Die Übernahme von Ciba und kürzlich von Cognis verleihen dem Konzern BASF z. B. eine besondere Stärke im Bereich der „performance chemicals“, die umfassenden Einsatz im Bergbau finden und wo beständig an neuen Lösungen geforscht wird. Auch das deutsche Unternehmen Henkel unterstützt ihre lokale Niederlassung in Chile dabei, verstärkt Produkte für den Bergbau zu entwickeln.

Andere große deutsche Unternehmen der Bergbauzulieferer sind an der Übernahme kleinerer attraktiver lokaler Akteure mit hohem Wachstumspotenzial im weiten Umfeld des Bergbaus (Veredlungsstufen, Wertschöpfung) interessiert.

Obwohl die Chemetall (Soc. Chilena del Litio) bereits seit Jahren eine eigene Produktion vor Ort betreibt, möchte sie ihre Kapazitäten in Chile erweitern und ist bereit, sich aktiv in F+E zu engagieren. Darüber hinaus würde Chemetall gern mit anderen deutschen Firmen gemeinsam die besonderen Herausforderungen in Energie und Wasser angehen.

Die chilenische SQM liefert große Mengen an Salzen, die Anwendung als Speichermedium in den Solar Concentration-Power-Anlagen finden. Auch in diesem Bereich wäre denkbar, engere Kooperationen mit deutschen Technologieherstellern anzustreben, wobei bereits Gespräche zu gemeinsamen Entwicklungen z. B. mit Siemens laufen. Grundsätzlich besteht nach Aussagen des Leiters für Unternehmensentwicklung bei SQM besonderes Interesse, Produktentwicklungen direkt mit den Technologieführern zu verfolgen, so wie dies heute bereits mit Unternehmen wie beispielsweise Nissan und Abengoa erfolgt.

Die Unternehmen SQM und SCL/Chemetall gemeinsam mit der japanischen Nissan Marubeni haben außerdem vor kurzem ein Lithium-Institut (Instituto del Litio) an der Universidad de Chile ins Leben gerufen. Dort sichten sie aktuell Ideen und Projekte lokaler Universitäten auf der Suche nach neuen Entwicklungspotenzialen für lokale Wertschöpfungen und neue Anwendungen sowie für Prozessoptimierungen.

SQM hat bisher nach eigenen Aussagen keine gezielte Exploration nach Seltenen Erden in seinen „pertenencias“ (Konzessionen) realisiert, weiß aber, dass es dort Cesium, Rubidium, Rhenium u. a. gibt. Wenn man berücksichtigt, dass SQM nach Codelco das Unternehmen mit den weitesten Explorations- und Abbaufächen in Chile ist, wird klar, wie interessant eine Zusammenarbeit sein könnte. Was bereits heute in reichlichen Mengen als Nebenprodukt der laufenden Prozesse anfällt und ungenutzt bleibt, ist Magnesium.

Neben den großen deutschen Unternehmen sind auch kleinere deutsche Unternehmen seit einigen Jahren aktiv im metallischen und nichtmetallischen Bergbau in Chile tätig, insbesondere mit Studien, Evaluierungen und Prozessoptimierungen.

So gibt es im Umfeld der Bergakademie Freiberg oder des Geokompetenz-Zentrums eine Vielzahl von kleinen und mittelständischen Unternehmen, die interessante Kapazitäten für Prozessoptimierung, Auslösung von werthaltigen Elementen aus Altlasten u. a. bieten und im Rahmen eines Clusters oder von Anbietergemeinschaften ein interessantes Leistungsangebot konstruieren können.

Im Technologiebereich gibt es bereits seit einigen Jahren Kooperationen. So entwickelt die deutsche KUKA Roboter GmbH gemeinsam mit chilenischen Partnern Lösungen für die ferngesteuerte Abbautechnik im Untertagebau. Darüber hinaus gibt es gemeinsame Anstrengungen der deutschen Automobilindustrie mit Partnern der International Copper Association (ICA) zum verstärkten Einsatz von Kupfer in der Antriebstechnik.

Die Dringlichkeit eines stärkeren Engagements der deutschen Industrie im Rohstoff- und Bergbaubereich in Chile wird von der Intensität, mit der bereits andere Länder auftreten, nur unterstrichen.

Neben Akteuren aus den klassischen großen Bergbauländern (USA, Südafrika, Australien und Kanada) sind auch Unternehmen aus nicht traditionellen Bergbauländern gerade in den letzten Jahren in Chile immer aktiver geworden.

Das schweizerische Unternehmen Xstrata ist heute bereits zu einem der großen Akteure im metallischen Bergbau Chiles geworden und beabsichtigt nun auch in den Energiebereich einzusteigen.

Japanische Großkonzerne halten bereits seit Jahren Minderheitsbeteiligungen an Minen in Chile (Mitsui, Sumitomo, Mitsubishi etc.), die ihnen einen strategischen Zugang zu den Rohstoffen sichern. Sumitomo hat gerade eine Investition in Höhe von 1,2 Mrd. USD für das Projekt Sierra Gorda angekündigt.

China ist insbesondere über die Minmetal in einer intensiven Kooperation mit der staatlichen CODELCO und hat in den letzten zwei Jahren mehrfach mit höchstrangigen Delegationen das Land besucht und mit der chilenischen Regierung ein umfassendes MOU zu weitreichenden Kooperationen in verschiedenen Bereichen, u. a. dem Bergbau, unterzeichnet.

Das Interesse des südkoreanischen Stahlkonzerns Posco an Lithium ist bereits weiter oben angesprochen worden.

Die britisch-amerikanische Compass Minerals kündigte vor kurzem die Absicht für ein Invest-

ment von ca. 15 Mio. USD im Salar de Tarapaca an, um dort Salz abzubauen.

Neben dem direkten Bergbau ist für ausländische Investoren auch die Bergbauzulieferindustrie- sowie Bergbauforschung in Chile von großem Interesse. Der amerikanische Konzern 3M hat gerade sein erstes Innovations-Zentrum für Lateinamerika in Antofagasta, dem Herzen des chilenischen Bergbaus, installiert, um dort Innovation, F+E spezifisch für diesen Sektor zu betreiben.

Chilenische Unternehmen werden ebenfalls international aktiv. Besonders hervorzuheben ist dabei die chilenische Luksic-Gruppe mit ihrem Unternehmen Antofagasta Minerals, die in Afrika ebenso wie in Pakistan, den USA und Kanada neue Bergbauprojekte erschließt oder sich in bestehende einkauft. Ein weiteres chilenisches Unternehmen, die Sigdo Koppers, hat vor einigen Wochen für 790 Mio. USD die belgische Magotteaux gekauft hat, um seine Bergbauzuliefersparte zu verstärken.

### *3.4.3 Potenziell interessierte Unternehmen und Institutionen auf chilenischer Seite*

Neben diversen privaten, hauptsächlich kanadischen, US-amerikanischen, englischen und japanischen Unternehmen, operieren im metallischen Bergbausektor in Chile zwei staatliche Firmen, die für eine auch politisch flankierte engere Kooperation von besonderem Interesse sind: CODELCO (Corporación Nacional del Cobre) der staatliche Kupferkonzern, und ENAMI (Empresa Nacional de Minería), die durch ihre Verarbeitungskapazitäten den kleinen und mittelständischen Bergbau bündelt. Die chilenische Wirtschaftsförderung CORFO (Corporación

del Fomento de la Producción) ist darüber hinaus nicht nur stark im Bereich der Innovations- und Investitionsförderung engagiert, sondern auch der öffentliche Part, über den die Lithiumkonzessionen vergeben werden. Im nicht-metallischen Bereich wäre der Vollständigkeit halber noch die staatliche Ölgesellschaft ENAP zu nennen.

Im öffentlichen Sektor stellen damit CODELCO, ENAMI und die Wirtschaftsförderung CORFO selbst interessante Counterparts für Kooperationen mit deutschen Unternehmen und Institutionen dar. Insbesondere ENAMI sollte als Partner in gemeinsamen Explorationen interessant sein und kann auch eine Zusammenarbeit im Technologie-Transfer dadurch begleiten, dass es den Kontakt mit dem mittelgroßen Bergbau erleichtert. Beide Unternehmen verfügen über umfangreiche Altlasten, die ggf. für Weiterverarbeitungen auf der Suche nach werthaltigen Bestandteilen geeignet sein können. Dazu hat ENAMI gegenüber der AHK erklärt, insbesondere an einer baldigen Evaluierung seiner Altlasten interessiert zu sein, bevor diese im Zuge des neuen Gesetzes zur Schließung von Minen endgültig abgedeckt werden müssen. Testreihen an den Altlasten ENAMIS werden nach eigenen Aussagen immer häufiger von chinesischen, japanischen und lokalen Unternehmen vorgenommen. Die CORFO verfolgt außerdem das erklärte Anliegen, chilenische Zulieferer über Technologie- und Know-how-Transfer an den Weltmarkt heranzuführen. Mit CODELCO ebenso wie mit der chilenischen Wirtschaftsförderung CORFO arbeitet die AHK seit Jahren erfolgreich in diversen Projekten zusammen.

CODELCO mit seinen enormen Minen signalisiert außerdem besonderes Interesse an effiziente-

ren Explorationsmethoden, effizienter Abbautechnik, Automatisierung und Robotertechnik, sowie energie- und wassersparenden Prozessen. Darüber hinaus sucht es Technologie- und Entwicklungspartnerschaften, die gleichzeitig eine verstärkte Nutzung von Kupfer implizieren (wie die mit der Automobilindustrie oder die Suche nach Anwendungen des antibakteriell wirkenden Kupfers im klinischen Bereich, öffentlichen Gebäuden oder der Textilindustrie). Hier kann der Aufbau von Win-Win-Beziehungen zu interessanten Kooperationsmodellen führen.

Bei ENAMI geht es eher um die Förderung des kleinen und mittleren Bergbaus über eine steigende Mechanisierung, bessere Sicherheitsstandards, bessere Ausbildung etc.

Auf Regierungsebene ist das für den Bergbausektor zuständige Ministerium „Ministerio de Minería“ mit diversen Fachgremien relevant. Als höchstes staatliches Gremium ist es verantwortlich für den gesamten Bergbau, dessen Entwicklung ebenso wie für die Erarbeitung und Umsetzung von Regulatorien und Normen, die der nachhaltigen Entwicklung des Bergbaus dienen. Das Bergbauministerium ist außerdem an einer generellen Verlängerung der Wertschöpfungsketten interessiert.

Angesichts der Tatsache, dass heute weiterhin ein hoher Anteil des Kupfers in Form von Konzentraten exportiert wird, was dazu führt, dass hochwertige andere Bestandteile der Konzentrate im Ausland raffiniert werden, wäre die Regierung außerdem am Aufbau von effizienten und umweltverträglichen Schmelzkapazitäten im Land interessiert, was ggf. ein interessanter Ansatz für den Kupferproduzenten Aurubis in Hamburg sein könnte.

Außerdem existieren folgende staatliche Behörden, die für den Bergbau relevant sind: Die Chilenische Kupferkommission COCHILCO (Comisión Chilena de Cobre), das Bergbauamt SERNAGEOMIN (Servicio Nacional de Geología y Minería) sowie im weiteren Sinne die für Auslandsinvestitionen zuständige Kommission Comité de Inversiones Extranjeras. Die Wasserbehörde ebenso wie die Umweltbehörde (CONAMA) sind insbesondere im Genehmigungsverfahren für neue Investitionen und den Ausbau von Kapazitäten beteiligt.

COCHILCO beschäftigt sich vorwiegend mit der Informationserfassung und -bereitstellung sowie der Ausarbeitung neuer und Vereinfachung bestehender Strategien und Aktivitäten der Branche in Chile. Ziel der Programme ist es, die ständige und nachhaltige Weiterentwicklung des öffentlichen und privaten Bergbausektors voranzutreiben, und dessen Wettbewerbsfähigkeit zu steigern.

Im SERNAGEOMIN wurden 1980 zwei unabhängige staatliche Institutionen vereint, die heute dessen beide Unterabteilungen bilden. Die Abteilung Geologie ist für die Erstellung, Ausarbeitung und Aktualisierung der geologischen Kartographie des Landes verantwortlich. Die Abteilung Bergbau befasst sich mit der Überwachung und Kontrolle der Anwendung rechtlicher Normen und Regulierungen in diesem Industriezweig. Hierbei stehen Eigentumsrechte sowie Sicherheits- und Umweltstandards im Fokus. Es bestand eine Kooperation mit der deutschen BGR. Nach dem Bergbauunglück in der Mine San José, Copiapó, im Jahr 2010 wird Sernageomin gegenwärtig komplett umstrukturiert, um den Bereich Bergbausicherheit und -überwachung wesentlich zu verstärken.

Eine weitere wichtige, im chilenischen Bergbausektor aktive staatliche Aufsichtsinstanz ist die Atomenergiebehörde CCHEN (Comisión Chilena de Energía Nuclear), die auch für das Thema Lithium relevant ist.

Die zwei wichtigsten Verbände des Bergbausektors Chiles sind der Consejo Minero de Chile A.G. und die Sociedad Nacional de Minería (SONAMI):

Die Sociedad Nacional de Minería SONAMI ist der nationale Bergbauverband, zu deren Mitgliedern vor allem auch kleine und mittlere private Unternehmen (insgesamt rd. 50) zählen. Neben der Bereitstellung umfangreicher Informationen vertritt dieser seine Mitglieder gegenüber Behörden und bei nationalen und internationalen Gremien und versucht das allgemeine Niveau in Technologie, Bergbausicherheit und Umweltfreundlichkeit bei seinen Mitgliedern zu verbessern.

Der Consejo Minero de Chile (Bergbaurat) wurde 1998 von den größten öffentlichen und privaten chilenischen Bergbauunternehmen als gemeinsame Interessenvertretung gegründet, um den spezifischen Themen des Großbergbaus gerechter werden zu können, als dies innerhalb der SONAMI der Fall war. Die Ziele liegen vorwiegend in der engen Zusammenarbeit mit der chilenischen Regierung (Lobby) sowie den Regionen, in denen der Bergbau angesiedelt ist, der Steigerung der Anerkennung des Bergbaus innerhalb der Bevölkerung sowie in der allgemeinen Stärkung des Bergbausektors. Der Verband nimmt eine aktive Rolle in Fragen ein, welche beispielsweise den Arbeitsmarkt, Umweltprobleme und innovative Produktionsweisen betreffen.

Ein kürzliches Gespräch der AHK Chile mit dem Präsidenten des Consejo Minero und gleichzeitigem Exec. Vicepresident von Anglo American Plc. bestätigt die grundsätzliche Aufgeschlossenheit des Großbergbaus gegenüber neuen Vorschlägen für eine verstärkte Kooperation. Dabei erwarte man sich vor allem ausländisches Know-how in den Bereichen eines effizienteren Einsatzes von Energie und Wasser, neuer Lösungen für Bioleaching-Prozesse sowie Unterstützung bei der Ausbildung von Fachpersonal.

Das besondere Interesse an einem Know-how-Transfer in Sachen berufliche Aus- und Weiterbildung hat auch ENAMI betont. Zu beiden Verbänden bestehen traditionell enge Beziehungen seitens der AHK Chile.

Im Dezember 2003 wurde darüber hinaus der Verband der großen Bergbauzulieferer, die Asociación de Grandes Proveedores Industriales de la Minería (APRIMIN), gegründet. Dessen Aufgabenfeld besteht in der Förderung, der Weiterentwicklung und der Verbesserung der Zuliefererbranche für den Bergbau. Die Vermittlung von relevanten Informationen für Unternehmen in diesem Sektor erfolgt durch Veröffentlichungen von Artikeln und Studien, sowie durch die Organisation von Seminaren und Konferenzen. Der Verband unterstützt besonders die Anstrengungen, einen lokalen Bergbau-Cluster voranzutreiben, der Vor- und Nachstufen stärker entwickelt, den Technologietransfer fördert und schlussendlich eine höhere Wertschöpfung im Lande ermöglicht. APRIMIN arbeitet ebenfalls seit Jahren eng mit der AHK Chile zusammen, was u. a. darauf beruht, dass einige seiner Mitglieder deutsche Unternehmen sind.

Die Kleinbergbauunternehmen sowie artisanale Bergleute sind auf lokaler Ebene in sogenannten Asociaciones Mineras (Bergbauverbänden) organisiert, die die Interessenvertretung des Sektors bei der ENAMI und den Bergbaubehörden übernehmen. Insgesamt gibt es auf lokaler Ebene 38 Asociaciones Mineras, die hauptsächlich in der V. bis II. Region aktiv sind.



# 4 ANSATZPUNKTE FÜR BETEILIGUNG VON UNTERNEHMEN UND INSTITUTIONEN

## 4.1 POTENZIALE FÜR INVESTMENTS IN EXPLORATION UND GEWINNUNG

Generell sind deutsche Unternehmen im direkten Abbau in Chile wenig aktiv. Abbaurechte in Chile erworben hat in den letzten Jahren lediglich die deutsche Firma Kali+Salz durch die komplette Übernahme der chilenischen Firma Sociedad Punta des Lobos (SPL). Im Lithium-Bereich war es seinerzeit die deutsche Chemetall GmbH mit dem Einstieg als Sociedad Chilena de Litio (SCL).

Neben einem eigenständigen deutschen Investment im Bergbau stellen ggf. Joint Ventures mit in Chile etablierten nationalen und internationalen Unternehmen des Bergbaus eine attraktive Alternative dar. Interessant ist an dieser Stelle die Tatsache, dass CODELCO angekündigt hat, jene Vorkommen auszuschreiben, die für CODELCO selbst nicht groß genug sind. Dabei wird von immerhin ca. 200.000 ha „activos mineros“ gesprochen. Dies ist ein Prozess, der aufmerksam beobachtet werden sollte und wo sich Chancen für ein direktes Engagement gemeinsam mit Unternehmen des mittleren Bergbaus auftun könnten.

Im Bereich der Lithiumgewinnung können private Unternehmen in Chile aufgrund des Gesetzes Nr. 18.097 bislang keine neuen Abbaukonzessionen erwerben. An einer Reform des Gesetzes wird seit 2009 mit zunehmendem Nachdruck gearbeitet. Deutsche Unternehmen hätten allerdings schon jetzt die Möglichkeit, sich bereits erteilte Explorationsrechte per Aufkauf zu sichern, wobei bereits einige andere internationale Unternehmen wie Li3 Energy, Talison Minerals oder Salares Lithium in dieser Form aktiv sind. Da die chilenische Regierung daran interessiert ist, neue Akteure in den Lithiumabbau zu bringen, prüft sie derzeit neue Formen für den Einstieg ausländischer Unternehmen in diesem Bereich. Dabei würde sie jene Bewerber privilegieren, die eine Erweiterung der Wertschöpfungsketten in Richtung Batterieproduktion planen.

Durch CCHEN und ENAMI bereits entdeckt wurden Vorkommen von Uran, Thorium und Seltenen Erden am Cerro Carmen in der Atacama-Region. Das dortige magmatische Gestein soll beispielsweise Cer, Lanthan, Neodym und Yttrium enthalten, was Anlass für weitere Explorationsarbeiten bieten könnte.

Interessant wäre eventuell auch ein Engagement von deutschen Unternehmen wie

beispielsweise der OHB Technology - MT Aerospace bei der Entwicklung von effizienteren Fernerkundungsmethoden für die Exploration unter Nutzung der Satellitentechnik. Insgesamt sind Themen der Informatik, Datenübertragung und -verarbeitung von wachsender Relevanz.

Ergänzend genannt sei hier, dass die Wintershall gerade den Zuschlag für gemeinsame Explorations mit der chilenischen ENAP auf der Suche nach Gas und Öl im Süden des Landes erhalten hat.

## 4.2 POTENZIALE FÜR INVESTMENTS IN AUFBEREITUNG UND WEITERVERARBEITUNG

Für die Regierung des für den Zeitraum von 2010 bis 2014 gewählten Präsidenten Piñera sind die weitere Diversifikation der inländischen Wirtschaft und eine wesentliche Erhöhung der Wertschöpfung durch Weiterverarbeitung im Land von besonderer Bedeutung, da sie nur so ihr Wahlversprechen eines nachhaltigen und langfristigen Wirtschaftswachstums garantieren kann. Die Herausforderung zur Etablierung höherer Verarbeitungsstufen gilt für den gesamten metallischen und nichtmetallischen Bergbau.

Wie bezugnehmend auf die Lithiumproduktion bereits dargelegt, sind die chilenischen Behörden sehr interessiert, Investoren für die Mehrwertschöpfung zu finden; zu dieser Zielgruppe zählen im spezifischen Lithium-Bereich z. B. Hersteller von Batterien und Hochtechnologieprodukten (GTAI 2011) oder deren Zulieferer.

Grundsätzlich wäre so z. B. eine Zusammenarbeit in der Lithiumverarbeitung mit lokalen Akteuren denkbar. Hierbei möchte die chilenische Seite prüfen, inwieweit der kooperative Aufbau von Kapazitäten zur Batterieherstellung in Chile zu einer beiderseitigen Win-Win-Situation führen und zu einer Diversifikation möglicher Lieferanten beitragen könnte. Auch wenn Chile selbst keine Automobilindustrie hat, ist die deutsche Automobilbranche in der Region in Argentinien, Brasilien und Mexiko stark vertreten. Aktuell allerdings nicht förderlich sind die Engpässe bei Energie und bei qualifizierten Fachkräften.

Langfristig könnten engere Kooperationen einen verlässlicheren Zugang zu den Rohstoffen und längerfristige Liefervereinbarungen ermöglichen. Ebenfalls aktuell auf der Suche nach möglichen Investoren im Bereich der nachfolgenden Wertschöpfung befinden sich die fusionierten Unternehmen Talison Minerals und Salares Lithium.

Über die Automobilindustrie hinaus bieten sich Kooperationsmöglichkeiten zwischen Betrieben des chilenischen Bergbausektors und im Bereich der Solartechnik aktiven deutschen Unternehmen, welche bei der Produktion unter anderem auf die Elemente Kupfer, Lithium und Molybdän angewiesen sind. Der Aufbau dieses Industriezweiges in Chile in Zusammenarbeit mit erfahrenen deutschen Herstellern könnte die Versorgung mit qualitativ hochwertigen Solarelementen garantieren und gleichzeitig durch Kostenreduzierungen den lokalen Markt für die Anwendung dieser Technologien erschließen helfen. Darüber hinaus ist die Forschung und Entwicklung von Speichermedien für den Anwendungsbereich der erneuerbaren Energien interessant.

Kooperationsmöglichkeiten bieten sich zudem im Bereich der Aufbereitung der in Chile bei der Kupferraffination anfallenden Nebenprodukte. In diesem Zusammenhang sind die bislang außerhalb Chiles erfolgende Gewinnung von Platinmetallen aus den Anodenschlämmen sowie die fachgerechte Entsorgung nichtverwertbarer Reste als Beispiel anzuführen. Ein Engagement in diesem Bereich könnte beispielsweise für die deutsche Evonik Degussa GmbH aber auch für BASF von Interesse sein.

### 4.3 POTENZIALE FÜR DEUTSCHE BERGBAU- UND MASCHINEN-AUSRÜSTER

Der chilenische Bergbau ist ein weltweit relevanter und renommierter Akteur. Er ist damit ein prädestinierter Partner für das Piloting und Monitoring neuer Technologien der deutschen Industrie direkt im Feld. Hinzu kommt, dass seine ungewöhnliche Dimension besondere Anforderungen an viele klassische Technologien stellt, die darauf angepasst und modifiziert werden müssen.

Ein Beispiel für eine bereits bestehende Kooperation in diesem Bereich ist die Zusammenarbeit der KUKA Roboter GmbH mit CODELCO Chile und Nippon Mining & Metals Co. sowie der Firma HighService, die unter dem Namen MIRS (Mining Industry Robotic Solutions) ein Unternehmen zur Entwicklung von Robotertechniken für den ferngesteuerten Abbau in Chile gegründet haben. In diesem Zusammenschluss zeigt sich die generelle Kooperationsbereitschaft CODELCOs.

Signifikante Sicherheits- und Effizienzdefizite stellen bislang ein Problem in chilenischen und mittelständischen Minenbetrieben dar. Eine Kooperation zwischen deutschen Unternehmen und dem staatlichen Unternehmen ENAMI oder auch einzelnen mittleren Unternehmen könnte bedeutende Fortschritte in diesem Bereich bewirken und gleichzeitig Basis einer umfassenden Entwicklungszusammenarbeit bilden. Dabei würde es insbesondere um Aus- und Fortbildung, Sicherheitstechnik und Technologietransfer gehen.

Umweltaspekte, Altlasten, Abfallbeseitigung und -aufbereitung sowie die verantwortungsvolle, umweltverträgliche Schließung von Minen sind weiter aktuelle Themen in Chile. Die Notwendigkeit von Effizienzsteigerungen, insbesondere bei der Verwendung von Energie und Wasser, bietet ebenfalls besonderes Potenzial für deutsche Ausrüster und Technologieanbieter bis hin zu Dienstleistern und Ingenieurbüros. Auch die Nutzung von Meerwasser in den Aufbereitungsprozessen bedarf weiterer Verbesserungen. Darüber hinaus ist die gemeinsame Entwicklung von neuen organischen Extraktionsmitteln für den Laugungsbergbau durch deutsche und chilenische Partner denkbar (GTAI 2011).

Hinzu kommen die durch ein neues Emissionsgesetz notwendigen Nachrüstungsinvestitionen für Hüttenanlagen zur Verringerung des Schwefeldioxid- und Staubausstößes. Allein CODELCO berechnet die für die Emissionsreduzierungen notwendigen Investitionen in Chuquicamata, Potrerillos, Caletones und Ventanas auf knapp 1 Mrd. USD. Aber auch Xstrata (Alto Norte), Anglo American Plc. (Chagres) und ENAMI

(Paipote) werden millionenschwere Verbesserungen an Ihren Hütten vornehmen müssen, um der neuen Emissionsregulierung gerecht zu werden. Dies wäre ein interessanter Ansatz für Unternehmen wie STEAG oder Lurgi.

Daneben strebt die Regierung einen erheblichen Ausbau des Bergbaucusters an, der insbesondere die Zulieferer an Leistungen und Technik für die großen Minengesellschaften weiter stärken soll. In diesen Bestrebungen hat die Regierung vor allem CODELCO aber auch BHP Billiton Ltd. als wichtigste Abnehmer verpflichtet.

Für all die genannten Ansätze verfügt die AHK Chile über geeignete Kontakte und hat sich mit vielseitigen Aktivitäten einen anerkannten Namen bei den in Chile tätigen Akteuren beider Länder machen können.

#### 4.4 KOOPERATIONEN IM FORSCHUNGS-, BILDUNGS- UND ENTWICKLUNGSBEREICH

Obwohl die Kupferproduktion nach wie vor den Schwerpunktbereich des chilenischen Bergbausektors bildet, zeichnet sich eine zunehmende Diversifizierung der Aktivitäten ab.

Besonders weite Kooperationsmöglichkeiten bieten sich in der Ausbildung von Facharbeitern und der Humankapitalentwicklung in Chile. Nach Auffassung von Branchenkennern zählt ein Mangel an geeignetem Fachpersonal zu den großen Herausforderungen des chilenischen Bergbaus und dessen Zulieferindustrie. Unter Betrachtung aktueller Wachstumsprognosen des Bergbausektors werden zukünftig gut 13.000 akademisch ausgebildete Experten

sowie weitere rd. 100.000 Facharbeiter und Techniker benötigt. Dies gilt insbesondere für den Bereich des Outsourcings von Dienstleistungen sowie für Wartungs- und Reparaturaktivitäten (GTAI 2011). Zum aktuellen Zeitpunkt stellt die Knappheit an qualifiziertem Personal eines der relevantesten Hindernisse für einen zügigen Ausbau bestehender und die Aufnahme neuer Projekte dar. Vor diesem Hintergrund gewinnen Lösungen für die Automatisierung und Robotertechnik ganz besondere Bedeutung.

Insgesamt gibt es einen großen Raum für Kooperationen in Forschung und Innovation, die neue Erkenntnisse, neue Methoden und Verfahren zur Gewinnung, Nutzung und Sicherung von Rohstoffen sowie die Erschließung von Alternativen ermöglichen. Dies kann durchaus auch die Bereiche der Sekundärrohstoffe und des Recyclings mit erfassen.

Hier sollte die Tatsache genutzt werden, dass man mit dem Fraunhofer Chile Research Center bereits über einen namenhaften deutschen Akteur in Chile verfügt, der ggf. ein qualifizierter Partner in gemeinsamen F+E-Projekten sein kann. Auch eine enge Kooperation der BGR mit dem chilenischen CIMM bietet große Potenziale. Angemerkt sei an dieser Stelle die Verpflichtung der „big five“ (CODELCO, BHP Billiton Ltd., Anglo American Plc., Antofagasta Minerals und Xstrata), den Aufbau einer Filiale des australischen Forschungszentrums CSIRO aktiv zu unterstützen. Bis Jahresende 2011 sollen die notwendigen Formalitäten dafür abgeschlossen sein.

# 5 POTENZIELLE FÖRDERMITTEL UND FÖRDERINSTRUMENTE

## 5.1 CHILE

### 5.1.1 Chilenische Fördermittel

#### CORFO:

Subsidio a la Inversion en Activos Fijos Inmovilizados Alta Tecnologia	Zuschuss	Ausländische und chilenische Unternehmen und Verbundunternehmen	Unterstützt werden Ankäufe kritischer oder technologischer Aktiva innerhalb von Investitionsprojekten der Hochtechnologie, die die nachhaltige Entwicklung und/oder Benutzung neuer Technologien im Bereich Biotechnologie, Informations- und Kommunikationstechnologien, neue Materialien, Elektronik und Verfahrenstechnik fördern.
Subsidio a Estudios y o Asesorías Especializadas en la Etapa de Preinversión - Regiones	Zuschuss	Privatunternehmen, unabhängig ihrer Nationalität	Deckung eines Teils der Kosten von Machbarkeitsstudien oder speziellen Beratungen eines Investitionsprojektes mit produktivem Charakter.

## 5.2 DEUTSCHLAND

### 5.2.1 Fördermittel des Bundes

#### BMWi:

Innovation und neue Energietechnologien	Zuschuss	Unternehmen, Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen mit Sitz in Deutschland.	Programm zur Umsetzung der Ziele und Schwerpunkte der Bundesregierung: Förderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben für einen ausgewogenen Energiemix, höhere Energieeffizienz, größeren Anteil erneuerbarer Energien.
---	----------	---	--

#### BMBF:

Forschung für nachhaltige Entwicklungen – (CLIENT)	Zuschuss	Unternehmen, Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen mit Sitz in Deutschland.	Internationale Verbundvorhaben zur Entwicklung und Umsetzung umweltentlastender Technologien.
Forschung für nachhaltige Entwicklung	Zuschuss	Unternehmen, Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen.	International wegweisende Forschung in den Bereichen Klima, Energie und Ressourcen.
KMU-Innovativ: Ressourcen- und Energieeffizienz	Zuschuss	Kleine und Mittlere Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft.	Risikoreiche industrielle Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) auf dem Gebiet der Ressourcen- und Energieeffizienz.

Werkstoffinnovationen für Industrie und Gesellschaft (WING) – Materialien für eine ressourceneffiziente Industrie und Gesellschaft (MatRessource)	Zuschuss	Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft, Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen mit Sitz und überwiegender Ergebnisverwertung in Deutschland.	Forschungs- und Entwicklungsvorhaben, die Materialinnovationen zur Erhöhung der Ressourceneffizienz anstreben.
7. Forschungsrahmenprogramm der Europäischen Gemeinschaft (2007 – 2013) – Spezifisches Programm „Zusammenarbeit“	Zuschuss	Unternehmen, Forschungseinrichtungen sowie Hochschulen aus den Mitgliedsstaaten der Europäischen Union, dem Europäischen Wirtschaftsraum, den Beitrittsländern sowie Ländern, die entsprechende Abkommen mit der Europäischen Union schließen.	Förderung der gesamten Palette der in grenzüberschreitender Zusammenarbeit durchgeführten Forschungsmaßnahmen mit mindestens drei Einrichtungen aus drei Mitglieds- oder assoziierten Staaten.

#### BMZ:

DeveloPPP.de	Zuschuss	Deutsche und andere europäische Unternehmen sowie deren Tochterfirmen in Entwicklungs-, Schwellen- und Transformationsländern.	Vereinigt privatwirtschaftliches Engagement mit entwicklungspolitischen Zielen.
--------------	----------	--	---

#### Bund:

Bundesgarantien für Direktinvestitionen im Ausland	Garantie	Unternehmen und Unternehmer mit Sitz bzw. Wohnsitz in Deutschland.	Unterstützung bei Direktinvestitionen im Ausland durch die Übernahme von Garantien zur Absicherung gegen politische Risiken.
--	----------	--	--

### 5.2.2 Fördermittel der Länder

Bayern:			
Fit für Auslandsmärkte - Go International	Zuschuss	Kleine und Mittlere Unternehmen mit Sitz in Bayern.	Förderung internationaler Geschäftstätigkeit von bisher vorwiegend regional und national agierenden kleinen und mittleren Unternehmen.
Berlin:			
Neue Märkte erschließen - Förderung kleiner und mittlerer Unternehmen	Zuschuss	Kleine und Mittlere Unternehmen.	Nicht-investive Unternehmensaktivitäten zur Förderung der Wettbewerbs- und Anpassungsfähigkeit sowie der Innovationskraft der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) auf in- und ausländischen Märkten.
Bremen:			
Bremisches Außenwirtschaftsförderungsprogramm	Zuschuss	Kleine und Mittlere Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft.	Maßnahmen zur Erschließung und Bearbeitung von Auslandsmärkten.
Nordrhein- Westfalen:			
NRW.BANK Ausland Invest	Darlehen	Mittelständische Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft aus Nordrhein-Westfalen.	Mittel- bis langfristige Auslandsinvestitionen mit nachhaltig positiven Erfolgsaussichten und gesicherter Gesamtfinanzierung.

#### Rheinland-Pfalz:

Exportgarantieprogramm	Rückgarantie	Mittelständische Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft mit Sitz in Rheinland-Pfalz.	Rückgarantien für Bietungs-, Anzahlungs-, Lieferungs-, Leistungsgarantien und ähnliche Gewährleistungen für kleine und mittlere Unternehmen im Rahmen von Exportgeschäften.
------------------------	--------------	---	---

#### Saarland:

Außenwirtschaftsförderungsprogramm für kleine und mittlere Unternehmen (AWF)	Zuschuss	Kleine und Mittlere Unternehmen, sowie Kammern und Verbände der gewerblichen Wirtschaft für Unternehmen.	Förderung von Projekten kleiner und mittlerer Unternehmen, die zum Ziel haben, den Zugang zu überregionalen Märkten zu erleichtern und dadurch die Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern.
--	----------	--	--

### 5.2.3 Auslandsgeschäftsabsicherung der Bundesrepublik Deutschland

Die Instrumente der Auslandsgeschäftsabsicherung eignen sich grundsätzlich zur Unterstützung von Finanzierungen im Rohstoffsektor in Chile.

Die Exportkreditgarantien (sog. Hermes-Deckungen) umfassen mehrere unterschiedliche Instrumente zur Absicherung der Risiken von Ausfuhrgeschäften für Banken und Exporteure und dienen so als zentrales Instrument zur Förderung der deutschen Exportwirtschaft. Das für Banken wichtigste Instrument ist die Finanzkreditdeckung, die die Banken vor dem Risiko des Kreditausfalls bei Exportfinanzierungen schützt. Konkret können mit diesen Hermes-Deckungen die politischen und die wirtschaftlichen Risiken für Finanzierungen von Exporten (also z. B. auch für Maschinen und Anlagen für den Rohstoffsektor) zu 95 % abgesichert

werden, wodurch häufig attraktive Finanzierungen möglich werden. Die Euler Hermes Kreditversicherungs-AG (Euler Hermes) und die PricewaterhouseCoopers AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft (PwC) bearbeiten die Hermes-Deckungen im Auftrag und für Rechnung der Bundesrepublik Deutschland. In diesem Konsortium ist Euler Hermes der Federführer.

Mit Garantien für Ungebundene Finanzkredite (sog. UFK-Garantien) unterstützt die Bundesregierung im besonderen staatlichen Interesse der Bundesrepublik Deutschland liegende Vorhaben im Ausland.

Als förderungswürdig erachtet werden insbesondere Vorhaben, die der Erhöhung der Versorgungssicherheit der Bundesrepublik Deutschland mit Rohstoffen dienen. Hierbei ist die Voraussetzung, dass auf der Grundlage von langfristigen Lieferverträgen mit inländischen

Abnehmern Rohstoffe nach Deutschland verbracht werden, an deren Bezug ein gesamtwirtschaftliches Interesse besteht. Konkret können Banken die UFK-Garantie bei der Strukturierung von Finanzierungen im Rohstoffsektor zur 90%igen Absicherung der politischen und der wirtschaftlichen Risiken einsetzen, wenn es eine langfristige Lieferbeziehung nach Deutschland gibt. Die Darlehen werden direkt an die ausländische Projektgesellschaft vergeben. Hierdurch werden häufig attraktive Finanzierungen möglich, so dass im Gegenzug der betreffende Rohstoff nach Produktionsaufnahme über einen langfristigen Rohstoffliefervertrag mindestens einem deutschen Abnehmer zur Verfügung gestellt wird. PwC und Euler Hermes bearbeiten auch die UFK-Garantien im Rahmen eines Konsortiums als Mandatare für die Bundesregierung, federführend ist in diesem Fall PwC.

Die Hermes-Deckungen und die UFK-Garantien können grundsätzlich auch kombiniert eingesetzt werden, wenn die Grundlagen bei der entsprechenden Finanzierung gegeben sind (Exporte aus Deutschland sowie langfristige Rohstofflieferungen nach Deutschland).

Aufgrund der oben erwähnten guten Rahmenbedingungen (insbesondere nur begrenzte politische Risiken) für Finanzierungen im Rohstoffsektor in Chile sind Exportkreditgarantien und UFK-Garantien nur bei besonderen Vorteilen sinnvoll einsetzbar, z. B. wenn dadurch längere Kreditlaufzeiten ermöglicht werden.

Als drittes Instrument der Auslandsgeschäftsabsicherung sind noch die Investitionsgarantien (sog. DIA-Deckungen) zu nennen, mit denen Direktinvestitionen im Ausland unterstützt werden, und die grundsätzlich auch für Finanzie-

rungen im Rohstoffsektor geeignet sind. Da mit den DIA-Deckungen jedoch nur die politischen Risiken abgesichert werden können, dürften diese für Finanzierungen im Rohstoffsektor in Chile nicht bzw. nur in Einzelfällen relevant sein.

#### **5.2.4 KfW-Fördermittel**

Mit dem KfW-Unternehmerkredit können freiberuflich Tätige sowie kleine und mittelständische Unternehmen Investitionen und Betriebsmittel auch für Vorhaben im Ausland mittel- bis langfristig zu günstigen Konditionen finanzieren. Es handelt sich um ein Förderprogramm, das von der KfW über die Geschäftsbanken vertrieben wird, so dass die Antragstellung bei der jeweiligen Hausbank des Antragstellers erfolgt.

# 6 ERSTE VORSCHLÄGE FÜR EIN WEITERES VORGEHEN

## 6.1 AUSGANGSSITUATION

- a) Chile und seine Rohstoffe haben strategische Bedeutung für die deutsche Industrie. Wenn man von der Bardtschen Klassifizierung ausgeht, bietet Chile heute aus der „roten Gruppe“ die Rohstoffe Molybdän und Lithium. Aus der „orange-farbenen Gruppe“ kommen Kupfer, Gold, Silber und Magnesium hinzu.

Darüber hinaus muss das Potenzial an Metallen aus der Raffination und Verhüttung sowie aus Altlasten genauer untersucht werden, da hier Rohstoffe wie Selen, Tellur, Arsen und Rhenium anfallen.

In Bezug auf Seltene Erden müssen Vorgehensweisen und Verfahren geprüft werden, die eine Gewinnung wirtschaftlich sinnvoll machen könnten.

Darüber hinaus sind Bor, Jod, Nitrate und andere Rohstoffe für die deutsche Industrie von Interesse.

- b) Bis auf wenige Ausnahmen scheint nicht damit zu rechnen sein, dass sich neben den heute im nichtmetallischen Bergbau aktiven Firmen andere deutsche Unternehmen selbst abbauend im chilenischen Bergbau engagieren werden. Damit ist eine regelrechte Kontrolle über Liefermengen, Preise und sonstige Konditionen strategischer Rohstoffe praktisch ausgeschlossen.

- c) Daraus folgend kann ein gewisser Einfluss auf die Produzenten mit dem Ziel der Erreichung von Liefersicherheit, langfristigen Preisvereinbarungen und Lieferverträgen nur durch eine wesentliche und kontinuierliche Intensivierung der kooperativen Beziehungen der deutschen Industrie mit den lokalen Produzenten aufgebaut werden.
- d) Bei der Suche nach Ansätzen für diese Kooperation muss nach Aktionsfeldern gesucht werden, die im Interesse beider Seiten sind. Dabei muss Klarheit darüber bestehen, dass andere internationale Wettbewerber bereits in Chile engagiert sind und dort aktuell aktiv nach neuen Möglichkeiten suchen.
- e) Kooperationsfelder erfassen den Gesamtbereich der Wertschöpfungskette und betreffen damit Technologielieferanten, Dienstleister, F+E-Partner bis hin zu Akteuren im Bereich von Aus- und Weiterbildung.
- f) Der Aufbau oder die Bildung einer deutschen Rohstoff AG als Einkaufspool wird auf deutscher Seite geprüft und vorangetrieben. Inwieweit sich eine solche Rohstoff AG unmittelbar in den Abbau von Rohstoffen einbringt, bleibt abzuwarten.

## 6.2. ANSÄTZE UND VORSCHLÄGE ZUM WEITEREN VORGEHEN

### Cluster

Es sollte gemeinsam mit den deutschen Unternehmen geprüft werden, inwieweit sie sich direkt im Rahmen der chilenischen Clusterinitiative Bergbau mit eigenen Initiativen vor Ort engagieren. Dies impliziert eine Bündelung diverser Aktivitäten der einzelnen Firmen, insbesondere seitens der kleinen und mittleren deutschen Zulieferer und deren eventuelle Einbettung in Initiativen der großen deutschen Unternehmen.

Auf diese Weise würde die Präsenz der deutschen Industrie im Rahmen des Bergbaucusters deutlicher und konstanter sichtbar, so wie dies von der chilenischen Regierung ebenso wie von den großen Minenunternehmen gewünscht wird.

### Kompetenzzentrum

Die Präsenz der deutschen Unternehmen kann wesentlich dadurch gestärkt werden, dass auch die Aktivitäten anderer Akteure in diesem Umfeld gebündelt werden. Dazu kann ein Kompetenzzentrum Bergbau und Rohstoffe den richtigen Rahmen geben. In diesem Kompetenzzentrum würden dann auch die Kooperationen der BGR/DERA mit Sernageomin oder dem CIMM, ebenso wie universitäre Kooperationen, Forschungszentren oder Projekte des Privat-Public-Partnership bis hin zu überbetrieblichen Berufsbildungszentren u. a. angesiedelt werden können.

### Regionale Ausrichtung

Angesichts der Tatsache, dass allein in der Andenregion (schwerpunktmäßig Chile, Peru und

Kolumbien) Bergbauinvestitionen in Höhe von ca. 235 Mrd. US\$ bis 2020 geplant sind, sollten beide Ansätze (Cluster und Kompetenzzentrum) von Anfang an regionalen Charakter haben. Da viele chilenische Unternehmen auch im Bergbau Perus oder in anderen Andenländern erfolgreich sind, sollte das Kompetenzzentrum zwar in Chile angesiedelt, jedoch von vornherein auch regional ausgerichtet sein.

### Rolle der AHK Chile

Die AHK Chile hat langjährige Erfahrungen in Projekten, die deutschen Unternehmen den Zugang zum chilenischen Bergbausektor erleichtern. Sie arbeitet außerdem erfolgreich mit deutschen wie chilenischen Verbänden des Bereiches zusammen und ist als neutraler und offizieller Partner auch auf Regierungsseite anerkannt. Darüber hinaus hat sie Erfahrungen in der Kooperation mit Forschungszentren ebenso wie im Bereich Aus- und Weiterbildung. Eine gemeinsame Initiative von VDMA und FAB unter Federführung der AHK zur Einrichtung eines Hubs in Antofagasta sollte geprüft werden.

Die AHK Chile als zentraler Akteur der deutschen Außenwirtschaftsförderung im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland fördert die bilateralen Wirtschafts- und Handelsbeziehungen, Investitionen ebenso wie den Transfer von Technologie- und Know-how zwischen Deutschland und Chile. Praxisnahe Dienstleistungen für deutsche Firmen umfassen generell:

- Geschäftspartnersuchen: Suche lokaler Partner für Vertrieb, After-Sales-Service und/oder lokaler Fertigung
- Markteinstiegsberatung: Ermittlung des Marktpotenzials sowie notwendiger Produktpassungen (z. B. technische Standards) und aktive Unterstützung beim Markteintrittsprozess

- Organisation von Messebeteiligungen
- Firmenpool Chile: Einrichtung einer chilenischen Geschäftsadresse und Telefonnummer inkl. Übernahme administrativer Leistungen zur mittel- bis langfristigen Einrichtung einer eigenen Niederlassung in Chile
- Unterstützung bei der Suche und Anstellung von Mitarbeitern und Personal

Die langjährigen Erfahrungen der AHK Chile im Bereich Rohstoffe und Bergbau ermöglichen spezielle Dienstleistungen wie:

- individuell zugeschnittene Rechercheleistungen wie Marktanalysen, Bergbauprojektübersichten, Lieferantenquellen, Markt- und Firmenprofile zur Beurteilung von Beteiligungsmöglichkeiten sowie
- Kontaktvermittlung zu Branchenexperten, Analysten und Rechts- und Unternehmensberatungen.

Über ein breites Kontaktnetzwerk in Verbände, Regierungsstellen und Forschungsinstitute im chilenischen Bergbausektor und die Präsenz auf einschlägigen Messen und Fachveranstaltungen der Branche kann die AHK Chile Geschäftskontakte vermitteln und deutsche Firmen bei der Präsenz vor Ort aktiv unterstützen.

#### Potenzielle Kooperationsfelder

Folgende Felder einer intensiveren Kooperation zwischen deutschen Unternehmen und Institutionen sieht die AHK Chile im Zuge der Untersuchung der aktuellen Situation:

- Aus- und Weiterbildung von Fachkräften; Einrichtung eines überbetrieblichen Bildungszentrums
- Förderung von Erzeugergemeinschaften kleinerer Bergwerke durch Technologie- und Know-how-Transfer

- Unterstützung bei der Verbesserung der Bergbausicherheit, insbes. im mittleren Bergbau
- Verlängerung der Wertschöpfungsketten durch Verlagerung bzw. Ausbau von Fertigungs- und Verarbeitungsstufen in Chile selbst
- Ausbau der Forschungs- und Entwicklungskooperation
- Suche nach effizienteren Explorationsmethoden, Einsatz von Satellitentechnik
- Verbesserung von Aufbereitungstechniken und -prozessen
- Haldenmodellierung, Abraum- und Altlastenuntersuchungen
- Entwicklung von angewandten Lösungen zur Verbesserung der Wasser- und Energieeffizienz
- Monitoring und Piloting neuer Entwicklungen der Automatisierungs- und Robotertechnik unter lokalen Bedingungen
- *Green Economy*, Abfallkonzepte und Stärkung der Recyclingwirtschaft

#### Vorschläge zum weiteren Vorgehen

Die AHK Chile schlägt folgende Aktivitäten zur Umsetzung der Rohstoffinitiative vor:

1. Etablierung einer ständigen deutsch-chilenischen Arbeitsgruppe interessierter Unternehmen und Partner aus dem öffentlichen und privaten Bereich im Sitzland
  - Bündelung vorhandener und Anbahnung neuer Kontakte
  - Erfassung und Diskussion möglicher Projekte
  - Vorschläge für gemeinsame Aktivitäten
  - Kontinuierliche Marktbeobachtung

2. Organisation einer deutschen Unternehmerdelegation mit politischer Begleitung nach Chile
  - Ggf. im Rahmen der internationalen Bergbaumesse EXPOMIN April 2012
  - Fachseminar: Zukunftstechnologien und Rohstoffe
  - Unterzeichnung einer Kooperationsvereinbarung zwischen Vertretern des BMWi und des chilen. Bergbauministeriums (bzw. DERA/BGR - Sernageomin-CIMM-AHK)
3. Realisierung eines „Forums Bergbau und Rohstoffe“ sowie eines fachspezifischen Workshops im Rahmen der III. Deutsch-Chilenischen Wirtschaftstage in Essen 2012
4. Einrichtung eines ständigen Kompetenzzentrums Bergbau und Rohstoffe für die Andenregion unter Federführung der AHK Chile mit Sitz in Santiago de Chile (möglichst unter Einbindung des VDMA-Bergbau und FAB)
  - Kontinuierliche Marktbeobachtung für die Region und Aufbau einer Projektdatenbank für interessierte deutsche Unternehmen
  - Entwicklung und Einrichtung eines Pre-Check-Systems, das die Seriosität von Projekten und Firmen prüft („Güte-Siegel“)
  - Organisation von Unternehmerdelegation und regionaler Workshop in einem der anderen Bergbauländer der Andenregion (Peru, Kolumbien); schrittweiser Aufbau ähnlicher Projektdatenbanken
  - Betreuung der deutschen Unternehmen und Institutionen vor Ort
5. Vorbereitung und Entwicklung gemeinsamer Projekte mit anderen Ressorts (BMU, BMZ, BMBF)
  - Sichtung der Förderprogramme
  - Bewerbung um gemeinsame Projekte
  - Realisierung der Projekte
  - Unterstützung bei der Suche nach geeigneten lokalen Partnern
6. Kontinuierliche politische Begleitung der Aktivitäten

## 7 TABELLENANHANG

- Tabelle 1:** Chilenische Rohstoffproduktion und Bedeutung für die Weltwirtschaft.
- Tabelle 2:** Die größten chilenischen Kupferbetriebe mit ihrer Jahresproduktion 2009.
- Tabelle 3:** Molybdänproduzenten in Chile mit Mo-Kapazität.
- Tabelle 4:** Goldproduzenten in Chile.
- Tabelle 5:** Entwicklung des Anteils der wichtigsten importierten Rohstoffe am Gesamt Nettoimportwert.
- Tabelle 6:** Deutsche Rohstoffimporte aus Chile.
- Tabelle 7:** Bergbauprojekte in Chile in den unterschiedlichen Phasen der Projektentwicklung.
- Tabelle 8:** Staatliche Kupferproduktion in Chile (in kt).
- Tabelle 9:** Private Kupferproduktion in Chile (in kt).
- Tabelle 10:** Aktuelle Investitionsprojekte in der chilenischen Kupferproduktion.
- Tabelle 11:** Erwartetes Investitionsvolumen im chilenischen Gold- und Silberbergbau, 2010 – 2015 (in Mio. USD).
- Tabelle 12:** Gesamtproduktion und Exporte von Lithiumkarbonat.
- Tabelle 13:** Geplante Investitionen in den chilenischen Bergbau mit einem Volumen von > 50 Mio. USD.
- Tabelle 14:** Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes, konstante Preise 2000.

Tab. 1: Chilenische Rohstoffproduktion und Bedeutung für die Weltwirtschaft.

Rohstoffklasse	Rohstoff	Dimension	2005	2006	2007	2008	2009	2010	% der Welt- produktion 2009	Rang Produktion 2009	% der Welt- vorräte	Rang Vorräte	2009 Wert Produktion Mio USD
Edelmetall	Gold	kg Inh.	40.447	42.100	41.527	39.162	40.834	39.494	1,66	18	4,26	7	1013,5
Edelmetall	Silber	t Inh.	1.400	1.607	1.936	1.404	1.301	1.287	6,68	5	13,70	2	**
Basismetall	Eisen	1000 t	7.862	8.629	8.818	9.316	8.242	9.130	0,52	16			448,0
Industrie- mineral	Bims	1000 t	1.620	1.423	1.136	1.063	919	824	4,73	6			9,1
Industrie- mineral	Bor Minerale	1000 t	469	468	535	591	613	504	12,27	3			181,0
Industrie- mineral	Jod	t Inh.	15.346	16.494	15.473	15.503	17.399	15.793	59,06	1	61,17	1	465,0
Industrie- mineral	Kali	1000 t K <sub>2</sub> O	551	501	515	754	594	642	2,86	9	0,28	10	732,0
Industrie- mineral	Schwefel- säure	1000 t	5.009	5.027	4.775	4.817	5.062	5.132	2,63	11			755,0
Industrie- mineral	Steinsalz	1000 t	6.068	4.581	4.404	6.431	8.382	7.695	2,97	8			149,0
Industrie- mineral	Nitrate	1000 t	1.192	1.111	1.160	1.157	1.049	1.059					
Buntmetall	Blei	1000 t Inh.	1	1	1	4	2	1	0,11	30			***
Buntmetall	Kupfer	1000 t Inh.	5.330	5.382	5.602	5.328	5.389	5.419	33,78	1	29,52	1	25800,0
Buntmetall	Zink	1000 t Inh.	29	36	36	41	28	28	0,24	28			22,8
Raffinade	Arsen	t As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11.700	11.700	11.400	10.000	10.000	-	18,50	2			
Raffinade	Selen	kg Inh.	84.000	74.000	75.000	68.100	59.800	-	2,51	12	22,60	2	
Industrie- mineral	Lithium	t	44.276	51.201	59.637	59.880	30.538	52.851	34,70	1	76,13	1	153,3
Raffinade	Rhenium	kg Inh.	20.500	19.800	22.900	27.600	25.000	-	57,08	1	53,00	1	
Raffinade	Tellur	kg Inh.	800	800	900	800	800	-	0,30	10			
Stahlveredler	Manganerz	1000 t Inh.	12	10	7	5	2	-	0,01	23			1,6
Stahlveredler	Molybdän	t Inh.	47.885	43.584	44.775	33.639	34.900	37.186	15,67	3	12,64	3	799,0

\*\*\*Wert im Kupfer enthalten

\*\*\* Wert im Zink enthalten

**Tab. 2:** Die größten chilenischen Kupferbetriebe mit ihrer Jahresproduktion 2009.

Bergwerksbetriebe	Unternehmen	Kupferinhalt (kt)
Chuquicamata u. Radomiro Tomic	CODELCO	874,7
Salvador	CODELCO	65,5
Andina	CODELCO	209,7
El Teniente	CODELCO	404,1
Gaby	CODELCO	148,0
CODELCO gesamt	CODELCO gesamt	1.702,0
Escondida	BHP Billiton	1.103,7
Collahuasi	Xstrata/Anglo American	535,9
Los Pelambres	Antofagasta Plc.	322,6
El Soldado u. Los Bronces	Anglo American	276,9
El Abra	Freeport-McMoRan Copper & Gold	164,1
Candelaria	Freeport-McMoRan Copper & Gold	134,2
Mantos Blanco u. Mantoverde	Anglo American	151,6
Zaldivar	Barrick Gold Corp.	137,0
Cerro Colorado	BHP Billiton Group	93,7
El Tesoro	Antofagasta Plc.	90,2
Quebrada Blanca	Teck Resources Ltd	87,4
Lamas Bayas	Xstrata Plc.	73,1
Michilla	Antofagasta Plc.	40,6
Spence	BHP Billiton Group	162,3
Andere	Andere	314,3

(Quelle: BGR)

**Tab. 3:** Molybdänproduzenten in Chile mit Mo-Kapazität.

Projektname	Eigentümer	Mo Kapazität (kt)
Andina Division	Codelco	3.000
Chuquicamata	Codelco	17.000
Collahuasi	Xstrata Plc.	6.500
El Teniente	Codelco	4.700
Esperanza	Antofagasta Plc.	2.100
Los Bronces	Anglo American Plc.	2.100
Los Pelambres	Antofagasta Plc.	9.000
Minera Valle Central	Amerigo Resources Ltd.	350
Salvador Division	Codelco	1.400
	<b>Total</b>	<b>46.150</b>

(Quelle: BGR).

Tab. 4: Goldproduzenten in Chile

Name	Goldproduktion 2010 (t)	Betreiber- gesellschaft	Haupt- metall	Erzressourcen (Mt)	Erzreserven (Mt)
La Coipa	4,000	Kinross Gold	Ag	39,51	21,73
Maricunga	4,870	Kinross Gold	Au	658,50	269,80
El Penon	7,400	Yamana	Au	15,67	8,55
Minera Florida/ Alhue	3,100	Yamana	Au	9,95	4,98
Escondida	5,410	BHP Billiton, Rio Tinto plc, Mitsubishi	Cu	8.807,00	4.157,00
La Candelaria	2,900	FCX	Cu	517,00	372,85
Andina	0,700	Codelco	Cu	16.785,00	2.175,00
El Teniente	0,400	Codelco	Cu	16.882,00	1.532,00
Salvador	0,400	Codelco	Cu	2.732,00	109,00
Codelco Norte	1,700	Codelco	Cu	17.722,00	2.427,00
Carmen de Andacollo	0,860	Teck	Cu	591,80	399,70
El Toqui	1,138	Breakwater Resources	Zn	6,31	3,53

(Quelle: BGR).

**Tab. 5:** Entwicklung des Anteils der wichtigsten importierten Rohstoffe am Gesamtnettoimportwert (in %).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Platin	11,2	10,3	9,9	10,9	7,4	9,3	8,0	9,7	10,4	7,0	10,0
Gold	1,6	3,6	-0,3	0,9	2,5	1,2	1,9	0,8	2,4	7,8	-7,7
Silber	-0,3	0,2	-1,2	-1,8	-0,3	0,1	0,0	0,9	0,6	1,7	-0,5
Aluminium	25,4	27,6	31,3	32,6	21,9	18,7	18,3	17,4	14,0	13,9	17,4
Kupfer	22,8	20,1	19,6	18,8	25,6	24,5	36,0	32,6	28,1	34,6	37,8
Zink	4,7	4,2	3,3	3,8	3,1	3,1	5,4	5,0	2,5	2,9	3,5
Blei	1,2	1,4	1,3	1,2	1,3	1,5	1,1	1,8	1,1	1,8	1,9
Zinn	1,5	1,6	1,3	1,3	1,5	1,1	0,8	1,1	1,2	1,2	1,5
Magnesium	0,8	0,6	0,8	0,7	0,6	0,6	0,3	0,2	0,6	0,6	0,4
Nickel	11,1	8,0	10,9	10,2	13,3	11,1	10,0	13,1	7,6	7,4	10,8
Molybdän	1,2	1,3	2,0	2,0	4,3	8,0	4,9	4,1	4,2	2,1	2,7
Chrom	2,3	2,0	2,2	3,0	3,1	2,8	1,7	1,9	3,6	2,4	2,7
Silizium	0,8	1,2	1,3	2,3	2,4	2,9	1,8	3,2	4,5	-3,0	-1,6
Titan	1,0	1,2	0,5	0,7	0,3	0,7	0,6	0,4	0,6	0,5	0,6
Mangan	2,2	2,3	2,7	2,8	3,4	2,3	1,3	1,8	3,0	2,6	2,9
Vanadium	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	1,6	0,5	0,4	0,6	0,3	0,3
Kobalt	0,6	0,5	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4	0,6	0,5	0,5
Wolfram	0,5	0,9	0,6	0,6	0,2	0,2	0,4	0,6	0,7	0,9	1,3
Tantal	0,3	2,2	0,4	0,3	0,2	0,3	0,2	0,1	0,4	0,3	0,1
Eisen	11,0	10,5	12,6	8,9	8,3	9,5	6,4	4,6	13,3	14,4	15,5
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Wert (in T€)	8.334.958	7.965.412	6.697.398	6.338.485	9.242.810	11.309.461	18.408.816	20.998.838	21.018.679	9.995.742	16.484.318

Tab. 6: Deutsche Rohstoffimporte aus Chile.

	Jahr	2006	2007	2008	2009	2010
Lithium- karbonat	Menge in t	6.689	6.979	6.144	3.682	5.439
	%-Gesamtmenge	84	86	86	82	84
	Wert (in T€)	15.310	19.834	18.266	11.953	17.654
Cu Erz, Konzentrat	Menge in t	377.948	349.314	374.217	441.361	188.236
	%-Gesamtmenge	33	27	34	35	17
	Wert (in T€)	492.317	485.282	480.232	376.497	245.431
Metall, raff. Kupfer, nicht legiert	Menge in t	262.504	249.433	201.189	150.353	132.765
	%-Gesamtmenge	29	29	24	23	18
	Wert (in T€)	1.368.669	1.316.480	1.011.804	534.232	736.069
Molybdänoxide, -hydroxide, Pulver	Menge in t	1.349	987	960	862	1.843
	%-Gesamtmenge	62	46	44	46	60
	Wert (in T€)	41.799	33.514	31.239	11.444	35.653
Molybdän Erz, Konzentrat	Menge in t	877	793	871	1.281	420
	%-Gesamtmenge	6	7	9	18	5
	Wert (in T€)	22.413	24.194	27.125	13.755	5.664
Ferromolybdän	Menge in t	1.107	1.041	1.014	607	509
	%-Gesamtmenge	6	6	6	5	3
	Wert (in T€)	36.412	36.357	34.040	7.678	9.899
Gold	Menge in g	0	0	0	3.391.700	4.259.762
	%-Gesamtmenge				23	25
	Wert (in T€)				46.213	51.176
Silber	Menge in g	6.966.198	24.951.451	7.160.979	3.036.980	1.595.154
	%-Gesamtmenge	4	13	4	2	1
	Wert (in T€)	30.046	102.186	42.430	21.146	13.419

**Tab. 7:** Bergbauprojekte in Chile in den unterschiedlichen Phasen der Projektentwicklung.

Status	Anzahl	Ag-Kapazität (oz)	Au-Kapazität (oz)	Cu-Kapazität (t)	Fe-Kapazität (t)	Li-Kapazität (t)	Mo-Kapazität (t)	Pb-Kapazität (t)	Re-Kapazität (t)	Zn-Kapazität (t)	Kobalt (t)	Anfangs- investition (Mrd. USD)	Angabe der Kosten
Produktion	71	12.590.000	1.603.300	6.360.900	13.400.000	54.000	46.150	1.000	3	25.000	0	14,7	42 von 71
Anzahl	1	10	53	4	2	0	0	0	0	1	0	0	
Aus- und Herrichtung	14	35.000.000	839.000	460.100	6.500.000	20.000	27.500	0	0	0	0	9,9	9 von 14
Anzahl	0	1	8	4	1	0	0	0	0	0	0	0	
Feasibility	30	15.655.000	2.208.000	701.610	9.000.000	0	270	0	0	0	0	10,2	18 von 30
Anzahl	2	7	16	5	0	0	0	0	0	0	0	0	
Prefeasibility	82	3.764.000	1.005.200	609.900	8.500.000	0	10.150	0	0	0	0	10,3	25 von 82
Anzahl	3	15	52	10	1	0	0	0	0	0	1	0	
Exploration	44	2	14	25	1	2	0	0	0	0	0	0	
Prospektion	61	1	24	34	2	0	0	0	0	0	0	0	

(Quelle: BGR).

**Tab. 8:** Staatliche Kupferproduktion in Chile (in kt).

Divisionen Codelco	Region	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Division Codelco Norte		907,2	982,8	964,9	940,6	896,3	755,3	874,7
- Division Chuquicamata	II	601,1	691,8	676,1				
- RadomiroTomic	II	306,1	291	288,8				
Minera Gaby	II						67,7	148
Division Salvador	III	80,1	74,9	77,5	80,6	63,9	42,7	65,5
Division Andina	V	235,8	239,9	248,2	236,4	218,4	219,5	209,7
Division El Teniente	VI	339,4	435,6	437,4	418,3	404,7	381,2	404,1
Gesamte staatl. Produktion		1.562,5	1.733,2	1.728	1.675,9	1.583,3	1.466,4	1.702

(Quelle: SONAMI).

**Tab. 9:** Private Kupferproduktion in Chile (in kt).

Private Unternehmen	Region	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Quebrada Blanca	I	80,1	76,3	81	82,4	82,9	85,4	87,4
Cerro Colorado	I	131,5	119,5	90,4	115,5	98,7	104,2	93,7
Collahuasi	I	394,7	481	427	440	452	464,4	535,9
Escondida	II	994,7	1.195,1	1.271,5	1.255,6	1.483,9	1.254	1.103,7
Anglo American Norte	II	147,1	155	149,7	152,1	151,6	148,9	151,6
El Abra	II	226,6	218	210,6	218,6	166	165,8	164,1
Lomas Bayas	II	60,4	62	63,2	64,3	61,5	59,2	73,1
Zaldivar	II	150,5	147,6	123,3	146,3	142,9	133,5	137
Michilla	II	52,7	50	46,4	47,3	45,1	47,7	40,6
El Tesoro	II	92,4	97,8	98,1	94	93	90,8	90,2
Spence	II				4,3	128,1	164,8	162,3
Candelaria	III	212,7	200	162,7	169,6	181	173,5	134,2
Los Pelambres	IV	337,8	362,6	333,8	335,2	300,1	351,2	322,6
Anglo American Sur	V - RM	277,9	300,6	293,7	294,8	302,1	283,5	276,9
Sonstige		182,6	213,8	241,1	264,9	284,8	334,3	314,3
<b>Gesamte private Produktion</b>		<b>3.341,7</b>	<b>3.679,3</b>	<b>3.592,5</b>	<b>3.684,9</b>	<b>3.973,7</b>	<b>3.861,2</b>	<b>3.687,6</b>

(Quelle: SONAMI).

**Tab. 10:** Aktuelle Investitionsprojekte in der chilenischen Kupferproduktion.

Projektabschluss	Unternehmen und Investitionsprojekt	(Mio. USD)	Region
2010	ANTOFAGASTA MIN. Ampliación Los Pelambres	1.000	IV
	CODELCO Andina Expansión a 94 KTPD (Phase I)	980	V
	CODELCO Norte R T Sulfuros (Phase I )	397	II
	CODELCO Teniente Pilar Norte	125	VI
2011	ANTOFAGASTA MIN. Esperanza	2.170	II
	BHP BILLITON Escondida Nueva Pila Biolixiv.	384	II
	VALE Tres Valles	92	IV
2012	ANGLO AMERICAN Expansión Los Bronces	2.200	MET
	COLLAHUASI Expansión (Phase I)	750	I
	FREEPORT MCMORAN EL Abra Sulfolix	600	II
	XSTRATA Extensión Lomas Bayas II	293	II
2013	PAN PACIFIC COPPER Caserones	2.000	III
	BARRICK Pascua	1.500	III
	BHP BILLITON Escondida Nueva Pila Lixiv Óx.	413	II
	CERRO DOMINADOR Diego de Almagro	120	III
2014	GOLDCORP EL Morro	2.500	III
	CODELCO Norte Mina Ministro Hales	1.700	II
	FAR WEST Santo Domingo	600	III
	KINROSS Lobo - Marte	575	III
	PANAUST Inca de Oro	400	III
	CODELCO Salvador San Antonio Óxidos	230	III
2015	2015 CODELCO Andina Expansión a 230 KTPD (Phase II)	4.800	V
	BARRICK Cerro Casale	2.324	III
Nach 2015	TECK Quebrada Blanca Hipógeno	3.000	I
	BHP BILLITON Escondida (Phase V)	2.514	II
	COLLAHUASI Expansión (Phase II )	2.450	I
	CODELCO Norte Chuquicamata Subterránea	2.000	II
	QUADRA FNX MINING Sierra Gorda	1.600	II
	CODELCO Teniente Nuevo Nivel Mina	1.500	VI

**Tab. 11:** Erwartetes Investitionsvolumen im chilenischen Gold- und Silberbergbau, 2010 – 2015  
(in Mio. USD)

2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
245	975	1.675	3.210	1.650	400	8.155

(Quelle: COMISIÓN CHILENA DEL COBRE (2010), Dirección de los Estudios y Políticas Públicas:  
"Inversión en la Minería del Cobre y del Oro. Proyección del periodo 2010 - 2015.")

**Tab. 12:** Gesamtproduktion und Exporte von Lithiumkarbonat.

**Gesamtproduktion (in t)**

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
31.320	35.242	41.667	43.971	43.595	50.035	55.452	52.519	25.154	-

**Exporte (in Mio. USD (fob))**

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
52	57	64	75	93	123	189	219	113	174

(Quelle: SONAMI).

Tab. 13: Geplante Investitionen in den chilenischen Bergbau mit einem Volumen von &gt; 50 Mio. USD.

Projektname	Rohstoff	Status	Betreiber 1	Betreiber 2	Aufbereitungs- kapazität (t)/d	Aufbereitungs- prozess	Cu-Kapazität (t)	Au-Kapazität (oz)	Ag-Kapazität (oz)	Fe-Kapazität (t)	Anfangs- investition (USD)	Betriebs- kosten (USD/lb Cu)
Andina Division Tailings Antucoya-Buey Muerto	Kupfer, Molybdän Kupfer	Reserven Entwicklung Feasibility	Codelco Antofagasta plc	Sociedad Química Y Minera De Chile		Haufenlaugung, Solventextraktion, Elektropräzipitation	9.800				130.000.000	
Caspiche	Gold, Kupfer, Silber	Reserven Entwicklung Feasibility	Exeter Resource Corp Barrick Gold Corp	Anglo American plc Kinross Gold Corp	62.000	Haufenlaugung		210.000	364.000		335.600.000	1,43
Cerro Casale	Gold, Kupfer, Silber	Reserven Entwicklung Feasibility	Barrick Gold Corp	Kinross Gold Corp	250.000	Haufenlaugung, Flotation	109.000	1.050.000	1.210.000	3.000.000	4.200.000.000	250,00
Chile Yilong	Eisenerz	Reserven Entwicklung	Shunde Rixin Development Co	China Minmetals Corp		Flotation	15.000				744.400.000	
Copaquire	Kupfer, Molybdän, Rhenium	Reserven Entwicklung	International PBX Ventures Ltd		30.000	Flotation, Dichtesortierung, Zyamidlaugung	54.430	61.000			712.000.000	0,66
El Espino-Venus	Kupfer, Gold	Reserven Entwicklung	Pucobre			Flotation	152.000	310.000			2.520.000.000	0,76
El Morro	Kupfer, Gold	Feasibility	New Gold Inc	Goldcorp Inc	90.000	Flotation	160.000	350.000			800.000.000	
Lobo-Marté	Gold	Reserven Entwicklung Feasibility	Kinross Gold Corp	Teck Resources Ltd	47.000	Haufenlaugung			9.645.000		2.200.000.000	
Mina Ministro Hales	Kupfer, Silber	Reserven Entwicklung	Codelco		50.000	Flotation, Röstung	13.500				56.000.000	0,91
Mollacas	Kupfer, Gold, Molybdän	Reserven Entwicklung	Metminco Ltd			Haufenlaugung, Solventextraktion, Elektropräzipitation					55.600.000	
Paguanta	Silber, Zink, Blei, Gold, Kupfer	Feasibility	Herencia Resources plc			Flotation					2.750.000.000	
Relincho	Kupfer, Silber Molybdän	Reserven Entwicklung	Teck Resources Ltd	Lumina Royalty Corp	120.000	Flotation	190.000				250.000.000	
San Antonio	Kupfer, Gold	Reserven Entwicklung	Codelco			Flotation	60.000				941.000.000	0,01
Santo Domingo	Kupfer, Gold, Eisenerz	Reserven Entwicklung	Capstone Mining Corp	Korea Resources Corp (Government of South Ko	50.000		68.000			3.000.000		
Telegrafo Sur	Kupfer, Gold, Molybdän	Reserven Entwicklung	Antofagasta plc	Marubeni Corp		Solventextraktion, Elektropräzipitation, Flotation					282.000.000	0,41
Vizcachitas	Kupfer, Molybdän	Reserven Entwicklung	Los Andes Copper Ltd	Teck Resources Ltd	60.000		74.000				276.000.000	0,50
Volcan	Gold	Reserven Entwicklung	Andina Minerals Inc	Barrick Gold Corp	55.000	Haufenlaugung		283.000			551.000.000	9,41

**Tab. 14:** Entwicklung des Bruttoinlandsproduktes, konstante Preise 2000.

Chile	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Jährliche Wachstumsrate (in %)	5,6	4,6	4,6	3,7	-1,5	5,3
BIP zu konstanten Marktpreisen (in Mio. USD)	92.765	97.023	101.486	105.226	103.620	109.112

(Quelle: CEPAL).

# 8 LITERATUR- UND QUELLEN- VERZEICHNIS

## LITERATUR:

- BARDT, HUBERTUS (2011): „Verknappung von Rohstoffen: Gegenstrategien und Handlungsoptionen“.
- BDI (2010): „BDI Intern-Rohstoffpartnerschaft mit Chile“.
- BMWI (2010): Rohstoffstrategie der Bundesregierung, S. 6.
- COCHILCO (2009): „Cochilco prevé precio promedio del molibdeno de US\$ 11 la libra para 2009“.
- (2010): Statistisches Jahrbuch über Kupfer und andere Minerale, Tab. 2.2.
  - (2010): “Inversión en la Minería del Cobre y del Oro. Proyección del período 2010 – 2015”.
- COMISIÓN CHILENA DEL COBRE (2010): Dirección de los Estudios y Políticas Públicas: “Inversión en la Minería del Cobre y del Oro. Proyección del período 2010 - 2015”.
- CORFO (2010): Mining Cluster in Chile - Invest Chile.
- DIARIO FINANCIERO ONLINE (2011): Producción minera sube 5,4 % en mayo impulsada por recursos metálicos.
- (2011): Chile se ubica en forma inédita entre las 20 economías con mayor inversión extranjera.
- DIHK (2010): Rohstoffklemme zeichnet sich ab, S. 1.
- EUROPEAN COMMISSION (2010): Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw material.
- GTAI (2009): Recht kompakt - Chile.
- (2011): Förderung will Exploration im Bergbau intensivieren.
  - (2011): Chile will Exploration im Bergbau intensivieren: Förderung von nuklearem Material soll an gestrebt werden.
  - (2011): Chiles Norden - ein Treffpunkt für die globale Bergbauindustrie.
  - (2011): Chiles Großkonzerne investieren weiter. Unternehmensgruppen im Familienbesitz haben ehrgeizige Pläne.
- IFC (2011): Doing Business 2011: Making a difference for entrepreneurs, S. 4.
- (2011): Doing Business 2011: Making a difference for entrepreneurs, S. 135, 155.
- Li3 Energy Inc. (2010): PR Newswire.

SERNAGEOMIN (2010): Anuario de Minería.

UNCTAD (2010): World Investment Report 2010: Investing in a low-carbon economy, S. 169.

USGS (2011): Mineral Commodity Summaries.

WEFORUM (2010): The Global Competitiveness Report 2010 – 2011, S. 388.

WILLBRANDT, PETER (2011): Metalle pro Klima - „Bis zu 200 km Kupferdraht erzeugen in jeder Windkraftanlage umweltfreundlichen Strom“, <http://www.metalleproklima.de/bestpractice/kupfer-in-windkraftanlagen> [14.07.2011].

#### QUELLEN:

ANGLO AMERICAN PLC (2010)

ANTOFAGASTA PLC (2010)

BGR (2011)

BUSINESS NEWS AMERICA (2011)

CORP. NACIONAL DEL COBRE (2010)

CORFO (2010)

MEG (2010)

PAN PACIFIC COPPER CO., LTD. (2010)

VIDAL (2010)

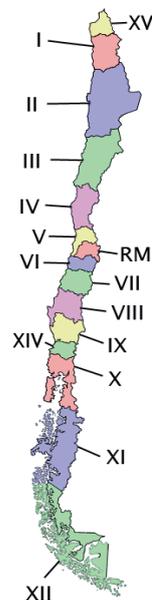
## 9 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

APRIMIN	Asociación de grandes proveedores industriales de la minería (nationaler Verband der großen Bergbauzulieferer)
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
CAP	Compañía de Aceros del Pacifico (privater Stahlkonzern)
CCHEN	Comisión Chilena de Energía Nuclear (staatl. Nuklearenergie-Kommission)
CIMM	Chilenischen Zentrum für Mineralogie und Metallurgie
CIS	Copper-Indium-Disulfid
CMP	Compañía Minera del Pacifico S.A.
COCHILCO	Comisión Chilena del Cobre (Chilenische Kupferkommission)
CODELCO	Corporación Nacional del Cobre de Chile (staatl. Kupferkonzern Chile)
CONAMA	Comisión Nacional de Medio Ambiente (nationales Umweltamt mit Ministerrang)
CORFO	Corporación de Fomento de la Producción (chilenische staatl. Wirtschaftsförderung)
DERA	Deutsche Rohstoffagentur
DESTATIS	Statistisches Bundesamt Deutschland
ENACAR	Empresa Nacional de carbón (staatl. Kohleunternehmen)
ENAMI	Empresa Nacional de Minería (staatl. Bergbauunternehmen)
ENAP	Empresa Nacional de Petroleo (staatl. Öl- und Gasunternehmen)
FAB	Fachvereinigung Auslandsbergbau und internationale Rohstoffaktivitäten
GTAI	Germany Trade & Invest
ICA	International Copper Association
IOCG	Iron-Oxide-Copper-Gold
ISI	Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung

OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
SCL	Sociedad Chilena del Litio
SCP	Solar Concentration Power Plant
SERNAGEOMIN	Servicio Nacional de Geología y Minería (Nationales Geologie- und Bergbauamt)
SONAMI	Sociedad Nacional de Minería (Nationaler Bergbauverband)
SPL	Sociedad Punta des Lobos
SQM	Sociedad Química y Minera de Chile
SX-EW	Solvent Extraction Elektrowinning Technologie
vbw	Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V.
VDMA	Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.

## 10 REGIONEN IN CHILE

- I. Tarapacá
- II. Antofagasta
- III. Atacama
- IV. Coquimbo
- V. Valparaiso
- VI. Libertador General Bernardo O'Higgins
- VII. Maule
- VIII. Bio-Bio
- IX. Araucania
- X. Los Lagos
- XI. Aysén
- XII. Magallanes y de la Antártica Chilena
- RM. Hauptstadtregion
- XIV. Los Rios
- XV. Arica y Parinacota



Quelle: wikipedia.org

# 11 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

- Abbildung 1-1: Konzeption des Rohstoff-Risiko-Indexes (Quelle: nach BARDT 2011).
- Abbildung 1-2: Risikoeinordnung nach Gefahrgutklassen gemäß des Rohstoff-Risiko-Indexes. (Quelle: nach BARDT 2011).
- Abbildung 2-1: Lage der Betriebe mit einer jährlichen Erzproduktion von > 10 Mio. t (Quelle: BGR 2011).
- Abbildung 2-2: Lage der Bergwerke mit einer jährlichen Erzproduktion von < 10 Mio. t (Quelle: BGR 2011).
- Abbildung 2-3: Bedeutung der ENAMI für den Marktzugang des nationalen Bergbaus (Quelle: BGR 2011).
- Abbildung 2-4: Verteilung der weltweiten Explorationsausgaben in Höhe von 10,68 Mrd. USD (Quelle: MEG 2010).
- Abbildung 2-5: Produktions- und Reservenentwicklung sowie Veränderung der Reichweite von Kupfer (Quelle: BGR 2011).
- Abbildung 2-6: Chilenische Exporte von Kupferkathoden und Kupferkonzentraten nach Empfängerland (fob Mio. USD). (Quelle: Legal Publishing, Darstellung: AHK Chile).
- Abbildung 2-7: Chilenische Exporte von Raffinade-Kupfer nach Empfängerland (fob Mio. USD). (Quelle: Legal Publishing, Darstellung: AHK Chile).
- Abbildung 2-8: Chilenische Molybdänexporte nach Empfängerland (fob Mio. USD). (Quelle: Legal Publishing, Darstellung: AHK Chile).
- Abbildung 2-9: Lage der wichtigsten Eisenerzprojekte und Abbaubetriebe (Quelle: BGR 2011).
- Abbildung 2-10: Chilenische Lithiumkarbonat-Exporte nach Empfängerland (fob Mio. USD). (Quelle: Legal Publishing, Darstellung: AHK Chile).
- Abbildung 2-11: Ausländische Direktinvestitionen im chilenischen Bergbausektor. (Quelle: Comité de Inversiones Extranjeras).
- Abbildung 2-12: Prozentuale Verteilung des chilenischen Außenhandels (Export + Import) auf die EU-Länder (Quelle: Legal Publishing, Darstellung: AHK Chile).







Deutsch-Chilenische Industrie- und Handelskammer (AHK Chile)  
P.O. Box Casilla 19, Correo 35  
SANTIAGO DE CHILE  
C.P. 67 60 235, CHILE  
<http://www.chile.ahk.de>



Deutsche Rohstoffagentur (DERA)  
Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)  
Stilleweg 2  
30655 Hannover  
<http://www.deutsche-rohstoffagentur.de>