

Kapitel 15

Bergbau in Chile und seine Auswirkungen auf die Umwelt

Paulina Avilez

15.1 Einleitung

Chile verfügt über die größten bekannten Kupfervorkommen der Welt (etwa 40 %) und gehört zu den führenden Produzenten dieses Metalls. Siehe Anhang A bezüglich der technischen Details. Das Kupfer nimmt den größten Stellenwert beim Export ein, der Anteil beträgt etwa 35 % des jährlichen Exportvolumens. Rohöl und Erdgas (erstmalig 1945 entdeckt) werden auf Feuerland und in der Magellanstraße gewonnen. Etwa zehn Mio. Barrel Rohöl und 862 Mio. m³ Erdgas werden jährlich gefördert. Das Eisenerz erreicht pro Jahr eine Produktion von etwa 6,8 Mio. t und spielt damit eine wichtige Rolle für das Land. Chile verfügt darüber hinaus über große Vorkommen an stickstoffhaltigen Mineralien, Jod, Schwefel und Kohle sowie Silber, Gold, Mangan und Molybdän. Die ehemals große Bedeutung der Salpetervorkommen in der Atacama-Region, die aufgrund des Salpetermonopols für den enormen Reichtum Chiles Ende des 19. Jahrhunderts bis in die zwanziger Jahre des letzten Jahrhunderts sorgten (der stickstoffreiche Salpeter war damals Hauptbestandteil der Düngemittel) ging durch die Verbreitung des Mineraldüngers stark zurück [84].

15.2 Die wichtigsten Erzvorkommen und ihre Fördergebiete

Die zentralen Anden sind eine der bedeutendsten Bergbauregionen der Welt. Sie erstrecken sich von Valparaiso im Süden über NW-Argentinien und Bolivien im Westen bis nach Lima (Peru) im Norden. Vor zwei Jahren wurden in dieser Region 4,5 Mt Kupfer, 30.000 t Molybdän, 170 t Gold, 4.000 t Silber und 1 Mt Zink produziert. Auf die Gesamtweltproduktion des Jahres 2000 der einzelnen Metalle bezogen, entspricht dies Anteilen von 45 % bei Kupfer, 23 % bei Silber, 15 % bei Zink, und 6 % bei Gold. In der letzten Dekade ist die Produktion von Kupfer, Gold, Silber und Zink um mehr als 20 % gestiegen. Kupfer hat eine Zuwachsrate von mehr als 70 % [27].

15.2.1 Nichteisenhaltige Erze

Die Vorkommen erstrecken sich über die 2. bis zur 6. Region Chiles, wobei die wichtigsten Vorkommen in der 2. Region liegen.

Kupfer-Gürtel (Cu-(Mo-Au)-Gürtel)

Kupfer-Porphyr-Lagerstätten wie El Teniente, Los Bronces, Los Pelambres, El Salvador, la Escondida, Chuquicamata und Collahuasi gehören zum kupferreichen Teil der zentralen Anden.

Die Erze der Porphyry Lagerstätten treten in den Intrusionen selbst oder in benachbarten Gesteinen, vorwiegend andesitischen oder dazitischen Laven, Tuffen oder vulkanischen Brekzien auf. Die Kupferminerale sind in das Nebengestein, meist in Form von Durchaderungen, Gängen, Knoten und Körnern in stark zerklüfteten Zonen, eingestreut [27].

Beschreibung der Kupferminerale

In Chile gibt es ca. 165 verschiedene Kupferverbindungen. Etwa 85-90 % aller Kupfererze sind sulfidisch, 10-15 % sind oxidischer Art.

Sulfide sind Minerale die eine Verbindung zwischen Schwefel und metallischen Elementen wie Kupfer, Eisen, Blei, Zink, etc. besitzen. Die in Chile häufigsten sulfidischen Kupfererze sind:

- Kalkopyrit(CuFeS_2)
- Bornit (Cu_5FeS_4)
- Kovalt(CuS)

Das wichtigste Nebenprodukt dieser Lagerstätten ist Molybdän in Form von Molybdänit (MoS_2).

Oxide sind Minerale die durch Oxidationsprozesse in der Lagerstätte entstehen, unter Einwirkung von Wasser oder Luft. Deshalb liegen diese Minerale oberflächennah. Häufige oxidische Kupfererzvorkommen Chiles sind in Tab. 15.1 aufgeführt.

Tabelle 15.1: Kupferoxide aus Chile.

	Mineral	Cu [%]
Carbonate	Malachit($2\text{CuO}\cdot\text{CO}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$)	57
	Azurit ($3\text{CuO}\cdot 2\text{CO}_2\cdot \text{H}_2\text{O}$)	54
Sulfate	Brochantit($4\text{CuO}\cdot\text{SO}_3\cdot 3\text{H}_2\text{O}$)	56
	Antlerit ($3\text{CuO}\cdot\text{SO}_3\cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	54
Hydroxid	Atakamit($3\text{CuO}\cdot\text{CuCl}_2\cdot 3\text{H}_2\text{O}$)	60
Hydriertes Silikat	Chrysokoll($\text{CuO}\cdot\text{SiO}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	36

Atakamit, als eine besondere Form des Kupferhydroxids, lässt sich ausschließlich in Chile finden.

Außer Kupfer werden noch Molybdän, Gold und Silber abgebaut. Im Sonami-Bericht 2003 (siehe Tab. 15.2 [165]) wird der Abbau Chiles an nichteisenhaltigen Metallen im Jahr 2000 angegeben.

Tabelle 15.2: Abbau an nichteisenhaltigen Metallen im Jahr 2000 [165].

Mineral	Produktion [%]	Position am Weltmarkt
Kupfer	34,7	1
Molybdän	24,4	3
Silber	6,9	6
Gold	2,3	13

15.2.2 Eisenhaltige Erze (Fe-Gürtel)

Der Lagerstättentyp der kontaktmetamorphen Eisenlagerstätten tritt in der Küstenkordillere der 2. bis 4. Region Chiles auf. Hier sind die Lagerstätten meistens an neokome Meta-Andesite gebunden.

Der durchschnittliche Erzgehalt der meisten Lagerstätten beträgt ca. 60 %. Im bisher erschlossenen Abbauggebiet der Provinzen Atacama und Coquimbo (2. und 4. Region) sind etwa 200 Mio. t hochwertiger Hämatit-Magnetiterze nachgewiesen [27].

15.2.3 Kategorie der nichtmetallischen Vorkommen

Auf nichtmetallische Vorkommen trifft man vor allem in der 1. und 2. Region Chiles.

Chile ist besonders reich an Salpeter, Jod, Schwefel, Kohle und Guano. Mit Ausnahme der Kohle liegen die Lagerstätten ausschließlich in den Nordprovinzen des Landes. Die in Chile geförderten 27 nichtmetallischen Minerale stellen etwa 8 % der gesamten Bergbauproduktion dar. Cochilco und die Sonami-Beiträge 2003 (vgl. Tab. 15.3) machten folgende Angabe über den Abbau der 4 wichtigsten nichtmetallischen Vorkommen im Jahr 2000.

Tabelle 15.3: Abbau an nichtmetallischen Vorkommen im Jahr 2000 [165].

Mineral	Produktion im Jahr 2000 [%]	Position am Weltmarkt
Nitrate	100	1
Jod	51,3	1
Lithium	42,3	1
Borat	4,7	5

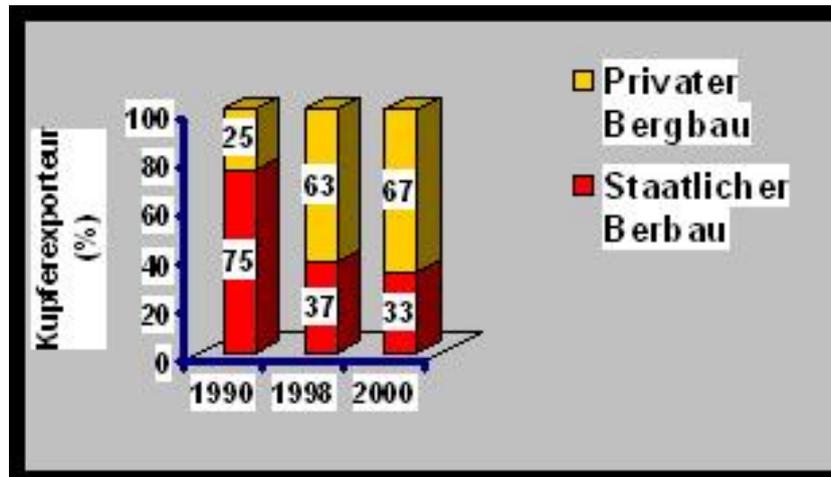


Abbildung 15.1: Private und staatliche Kupferproduktion. Ausgearbeitet nach [84].

15.3 Gliederung des Bergbaus in Chile

Man kann den Chilenischen Bergbau nach Eigentumsrecht und nach Produktion gliedern. Nach Eigentumsrecht unterscheidet man den staatlichen und den privaten Bergbau. Der staatliche Bergbau wird von den Unternehmen Codelco Chile (mit ihrer Abteilung El Teniente, Chuquicamata, Rodomiro Tomic, El Salvador und Talleres), ENAMI (Staatlicher Bergbaubetrieb) und ENAP (Staatlicher Ölförderer) gebildet. Nach Produktion unterscheidet man die großen Gran Minería, die mittleren Mediana Minería und die kleinen Pequeña Minería. Unternehmen der Gran Minería haben eine jährliche Produktion von mehr als 100.000 t Kupferkathode. Diese sind bei der Vermarktung unabhängig von Enami. Außerdem zählt man alle ausländischen Firmen zum großen Bergbau. Die Ausländischen Firmen kommen hauptsächlich aus den USA, Kanada und Südafrika [120].

Zur Mediana Minería gehören Firmen mit einer Jahresproduktion von mehr als 200 t Erz. Diese sind Konzentratproduzenten, die ihre Konzentrate an Enami verkaufen. Firmen mit einer Jahresproduktion von weniger als 200 t Erz zählt man zur Pequeña Minería. Die Pequeña Minería umfasst ca. 1.907 Betriebe. Die sind meist Familienbetriebe, oder Betriebe, die aus 2 bis 3 Teilhabern bestehen [128] [169].

15.3.1 Beitrag des Privaten und staatlichen Bergbaus zur chilenischen Kupferproduktion

Die Abbildung 15.1 zeigt Veränderungen in der Aufteilung in privaten und staatlichen Bergbau. Die Firma Codelco ist mit jährlich 1,4 Mio. t Chiles größter Kupferproduzent. Sie stellt 25 % der chilenischen Gesamtausfuhr. Codelcos Anteil nahm in den letzten 12 Jahren zugunsten des privaten Bergbaus stark ab [84].

15.4 COMPAÑÍA MINERA DISPUTADA DE LAS CONDES (Standort 35)

Die Compañía Minera Disputada de las Condes wurde in November 2002 von der südafrikanischen Gesellschaft Anglo American für 1.300 Mio. US\$ übernommen. Der Kauf wurde am 30. Juni dieses Jahres abgeschlossen. Die Disputada de las Condes gehörte dem amerikanischen Unternehmen Exxon Mobil.

Die Anglo American ist die drittgrößte Bergbaugesellschaft der Welt und besitzt die Compañía Minera Disputada de las Condes und die anderen Bergbauwerke Mantos Blancos, Manto Verde und 40 % der Aktien der Collahiasi Mine. In der Zukunft erwartet Anglo American eine jährliche Produktion in Chile von 630.000 t reinem Kupfer. Von diesen werden 150.000 t von Mantos Blancos, zwischen 270.000 und 300.000 t von Disputada und ca. 200.000 t von Collahiasi gefördert werden. Disputada produzierte im Jahr 2001 251.900 t Kupfer zu einem Preis von 0,47 US\$ pro Englisches Pfund (460g). Geplant ist eine Produktionszunahme der Konzentrate von 28 % zwischen 2003 und 2005.

Compañía Minera Disputada de las Condes betreibt die Abteilungen Los Bronces, El Soldado und die Gießerei Chagres. Die Kupferkonzentrate werden im Puerto San Antonio eingeschifft [120].

15.4.1 Die LOS BRONCES Abteilung

Die Los Bronces Abteilung hat ihre Zentrale in der Andenkordillere, 70 km NE von Santiago, in der Lo Barnechea Gemeinde. Sie wird in Tab. 15.4 beschrieben.

Tabelle 15.4: Beschreibung der Mine Los Bronces. Ausgearbeitet nach [120].

Beschreibung der Mine	Tagebau, geringe Kosten
Höhe	4.000 m. ü. NN in der Andenkordillere
Produktion 2001	171.000 t Kupferkonzentrat und 12.000 t Kupferkathode
2001 Cash Cost	0,47 engl. Pfund
Reserven (31/12/00)	457 Mt mit 1,3 % Cu-Gehalt 741 Mt mit 0,47 % Cu-Gehalt
Lebensdauer der Mine	min. 20 Jahre, Potenzial für 30 Jahre

Los Bronces besteht aus einer Mühle, sie liegt bei der Los Bronces Mine auf einer Höhe von 4.000 m. ü. NN. Von hier wird das Erz als feuchte Masse durch eine 56 km lange unterirdische Rohrleitung zur Kupferkonzentrationsanlage Las Tortolas transportiert. Des Weiteren aus der Kupferkonzentrationsanlage Las Tortolas (Standort 35) in Peldehue, Gemeinde Colina, 50 km nördlich von Santiago. Hier werden Kupfer- und Molybdänkonzentrate durch Flotation gewonnen. Los Bronces besaß bis 1992 auf 2.500 m. ü. NN, neben der Mühle noch 2 Stauseen mit 75 Mio. t Abfall aus der Mühle. Diese waren eine Gefahr durch mögliche Lawinen, Erdbeben, Erdbeben und Überschwemmung während der niederschlagsreichen Zeit für die naheliegende Bevölkerung und für den San Francisco-Fluss, einen Zuflusses des Mapocho. Im Jahr 1992 wurde in Las Tortolas ein Tranque de relave (Abb. 15.2 und Abb. 15.3) gebaut, welcher die Mühlenabfälle, Flotationsabfälle (Partikel) und das in allen Vorgängen verbrauchte Wasser speichert. Der Stausee verfügt über 3 abgedämmte Ausgänge und überdeckt ein



Abbildung 15.2: Tranque de Relave Las Tortolas (Foto: A. Herrmann).

Gebiet von mehr als 6.000 ha. Die gesamte Kapazität beträgt 1.200 Mio. t Abfall in 50 Jahren, die Investitionen belaufen sich auf 110 Mio. US\$.

Der Untergrund des Stausees soll sich, nach Angabe des Ansprechpartners der Disputada de las Condes, durch Materialzufuhr selbst abdichten. Das infiltrierte Wasser wird über 14 Brunnen gesammelt, kontrolliert und wieder in den Stausee gepumpt. Ein Teil des Wassers wird vom Stausee zur Konzentrierungsanlage und zur Mühle gepumpt und dort zur Kupferaufbereitung verwendet. Das Relief der Zone des Stausees weist ein leichtes Gefälle nach Westen auf. Auf niedrigem Niveau sind 100 m tiefe Kontrollbrunnen installiert.

Es wird angenommen, dass der Hauptgrundwasserleiter eine NS-Richtung aufweist. Dadurch besteht eine Umweltgefährdung durch Kontaminierung, da sich in der Nähe landwirtschaftlich genutzte Flächen befinden. Ein weiteres Problem ist, dass die Menge des gesammelten infiltrierten Wassers größer ist, als die Pumpenkapazität (100 l s^{-1}). In diesen Brunnen erfolgen unterschiedlichen Untersuchungen des Wassers. Die Firma gibt folgende Werte an:

- pH-Wert: etwa 8,5 (Verminderung der Schwermetallmobilität)
- Molybdan-Gehalt: $1 \text{ mg l}^{-1}/\text{l}$
- Sulfat-Gehalt: $80 \text{ mg l}^{-1}/\text{l}$



Abbildung 15.3: Staudamm aus Schlacke des Tranque (Foto: E. Boll).

Der Wasserstand wird regelmäßig gemessen. Dreimonatig wird ein Protokoll für SERNAGEOMIN erstellt. Hier werden folgende Parameter berücksichtigt:

- Der Wasserstand des Stausees
- Böschungswinkel größer als 40°
- Korngrößenverteilung des im Damm gelagerten Materials
- Piezometerhöhe

Die angegebenen Werte stammen ausschließlich von der Firma Disputada de las Condes. Ihr Wahrheitsgehalt konnte nicht überprüft werden. Die Disputada de las Condes ist bezüglich Umweltmaßnahmen das führende Unternehmen Chiles. Dies war bereits der Fall, bevor diese Maßnahmen gesetzlich verpflichtend in Chile eingeführt wurden [84]. Der Umweltschutz in Chile erreicht aber trotzdem noch keine europäischen Standards.

15.5 Umweltprobleme durch Bergbau

15.5.1 Auswirkung des Kupferbergbaus auf die Luft

Die umweltbelastenden, durch den Bergbau entstehenden natürlichen und anthropogenen Schadstoffe lassen sich in 2 Gruppen gliedern:

- Partikel: Sie bestehen aus Staubteilchen, die in den Mühlen entstehen, sowie aus winzigen kondensierten Gastropfen (PM₁₀, Partikel 10 μm)

- Gase: Sie sind chemische Komponenten wie CO, CO₂, SO₂, NO, NO₂
- Andere Schadstoffe in der Bergbautätigkeiten sind Methan, Blei, Arsen

Nach dem Umweltgesetz 19300 wird die CONAMA (Comisión Nacional de Medio Ambiente) in Chile Normen und Grenzwerte (Tab. 15.5) für die Abgabe bestimmter Stoffe in die Atmosphäre als Sanierungsplan geben.

Tabelle 15.5: Schadstoffnormen und Grenzwerte [132].

Schadstoff	Norm [mg m ⁻³]	Bewertungszeit
Schwebstoffe	75	jährlich
PM10	56	täglich
Schwefeldioxid	80	jährlich
Schwefeldioxid	250	täglich
Ozon	160	stündlich
Kohlenmonoxid	40	stündlich
Stickstoffdioxid	100	stündlich

PM10 entsteht hauptsächlich bei der Sondierung und Zerkleinerung des Materials. Abgase entstehen bei der Kupferverhüttung, hier besonders bei der Verwendung fossiler Brennstoffe. Durch den Bau von Straßen und Abbaubereichen entstehen ebenfalls große Mengen an Abgasen und PM10 [132].

Verschmutzung durch Schwefel

Etwa 90 % des Kupfers der Welt wird aus sulfidischen Erzen gewonnen. Schwefel ist ein Nebenprodukt in fast allen Prozessen der Kupfergewinnung. Der größte Teil des Schwefels geht als SO₂ Emission in die Atmosphäre. Eine t Kupfer produziert eine t Schwefel als Abfall und zwei t SO₂. Die Kupferhütten sind für 92 % der Schwefelemission Chiles zuständig. Dies entspricht bei einer Gesamtemission von 2.056.416 t/Jahr einem Ausstoß von 1.886.593 t/Jahr.

Maßnahmen für die Reduzierung der Freisetzung von SO₂ und PM10:

- Durch neue Technologie wird SO₂ fixiert und in H₂SO₄ umgewandelt (Flash-Ofen und Convertidor Modificado Teniente)
- Die Brennwärme des Schwefels kann für das Schmelzen des Kupferkonzentrats benutzt werden

Chuquicamata (Codelco) und Chagres (Disputada de las Condes) besitzen Flash-Öfen. Nachteile dieser Maßnahmen sind die hohen Kosten der Technologie um den Schwefel zu fixieren und in Schwefelsäure umzuwandeln, sowie die Überproduktion an Schwefelprodukten. Jeder Hütte wird von der chilenischen Regierung ein Sanierungsplan vorgeschrieben. Diese wurden 1992 eingeführt, blieben jedoch oft erfolglos [84] [132].

15.5.2 Auswirkung des Kupferbergbaus auf das Wasser

Die in der Kupferförderung und -gewinnung angewandten Techniken können Belastungen in Oberflächen- und Grundwasser hervorrufen. Diese Störungen beeinflussen die Qualität des Wassers und diese wiederum das Ökosystem und das Leben der Menschen, die von dem Wasser abhängig sind. Die Wassernutzung für die Metallaufbereitung, ist eines der größten Probleme Nord-Chiles. Die Wasservorräte sind klein und der Aufschwung im Bergbau bedeutet einen immer weiter ansteigenden Wasserbedarf. Die Wassernutzung durch den Bergbau konkurriert mit anderen traditionellen Wassernutzungen wie Landwirtschaft und Trinkwasser. Das Wasser ist für der Kupfergewinnung (Förderung, Aufbereitung) von großer Bedeutung und konkurriert gegen andere wirtschaftliche Sektoren, insbesondere in der 1., 2. und 3. Region Chiles, wo das Wasser schwer zugänglich ist. Die 2. und 3. Region haben den größten Wasserbedarf Chiles [104] [132].

Qualität des Oberflächenwassers

Die Qualität des Wasser wird besonders von der potenziellen Säure-Wasserbildung gefährdet, und durch den Gehalt an schweren und toxischen Elementen. Nach [104] tritt dieses besonders auf:

- An der Mündung von Flüssen und in Gewässern, in welche von Chemikalien verschmutztes Wasser (aus der Mühle, Flotation und Verhüttung) eingeleitet wird
- Durch Zufuhr von Metallen und Rückständen, die sich im Wasser auflösen können
- Bei der Einleitung von Schwefelsäure und den Rückständen der Solventextraktion (durch Drainage der Halden) in Gewässer
- Bei der Einleitung durch Bergbauprozesse kontaminiertem Grundwasser in Gewässer

Qualität des Grundwassers

Der Bergbau kann die Qualität des Grundwasser ändern durch:

- Störung der Grundwasserfließrichtung und dadurch Änderungen in der chemischen Zusammensetzung des Wasser
- Künstliche Erhöhung der Permeabilität des Gesteins

Meerwasserverschmutzung

Bis 1990 wurden die Flotationsabfälle von Codelco (Salvador) ca. 30 Jahre lang in die Cañanaral Bucht eingeleitet. Die Ergebnisse waren Kupferanreicherung im Meeresboden und in Meeresorganismen (Fische, Algen, Muscheln). Dennoch sind die Fischereitätigkeiten weiter geführt worden. 1990 musste Salvador einen Flotationsteich bauen. Hier wird das Wasser weiter behandelt und schließlich in den Río Salado eingeleitet [104][132].

15.5.3 Auswirkungen des Bergbaus auf die Erdoberfläche

Die Landschaft wird durch den Tagebergbau besonders beschädigt. Belastende Tätigkeiten sind hier:

- Umlagern von großen Mengen Materials
- Die Akkumulation des umgelagerten Materials
- Die Akkumulation von Abraummateriale
- Flotationsabfälle

Auch zu beachten sind die negativen Auswirkungen auf die Topographie:

- Zerstörung der Geomorphologie
- Erosion (die betroffenen Flächen sind nicht durch Vegetation geschützt)
- Künstliche Füllung mit Abraummateriale und Flotationsabfällen
- Subsidenz beim Untertagebau

15.5.4 Auswirkungen auf die Vegetation und Tierwelt

Die Vegetation ist von Bedeutung als Erosionsschutz, Ernährungsquelle für die Tierwelt, Bodenstabilisierung und für das Landschaftsbild. Für die Tiere kommt es zu einem Verlust des Lebensraumes.

15.5.5 Wirkung der festen Bergbaurückstände auf die Umwelt

Besonders umweltbelastende Rückstände entstehen bei der Förderung (Abraum), aus dem Flotationsprozess, aus Schlacken und aus den Resten der Solventextraktion.

15.5.6 Auswirkungen der verlassenen Bergwerke auf die Umwelt

In der Gegenwart liegt in Chile kein Gesetz vor, das für eine sachgemäße Schließung der Bergwerke sorgt. Diese gefährden die Umwelt durch:

- Verschmutzung von Flüssen, Seen und Küsten, Gefährdung an seismischen Störungen (zahlreiche Unfälle, Wasserperkolatlon, Grundwasserverschmutzung)
- Bodenverschmutzung
- Gefährdung durch Überflutungen und Lawinen
- Gefährdung durch Emissionen von toxischen Schwebstoffen (Staub)
- Veränderung der Flora und Fauna, was eine Verringerung der Biodiversität hervorruft

In Chile gibt es 624 verlassene Flotationsteiche mit einer Gesamtfläche von mehr als 8000 ha [104].

15.5.7 Negative Auswirkung auf den Nationalpark la Campana (Standort 33)

Auf der W-Seite sind während des 20. Jh. mehrere Kupferlagerstätten abgebaut worden. Im Jahre 1994 gab es noch 3 aktive Bergbauwerke, obwohl bereits 1967 der Nationalpark gegründet wurde. Im Nationalpark gibt es 19 verlassenden Schutthalden, diese sind entstanden durch Straßenbau, Aufbau der Betriebsanlage, Sondierung und Ausgrabungen beim Tagebaubetrieb und Anlagerung der durch Kupferförderung entstandenen Schutthalden. Die negative Wirkung der Schutthalden auf die Umwelt haben eine langfristige Auswirkung von mehr als 100 Jahren [63].

15.5.8 Umweltmanagement des kleinen Bergbaus

Die Umweltproblematik und dieses nicht auf Nachhaltigkeit ausgelegten Sektors entsteht, nach [84]:

- Aus seiner beschränkten wirtschaftlichen Lage
- Durch die schwierige Kontrolle und Bewertung der kleinen Bergbaubetriebe
- Durch primitive Methoden der kleinen Unternehmen in der Gold- und Silbergewinnung sowie deren Rückstände
- Durch Kontakt mit dem Quecksilber während der Aufbereitung des Erzes (bes. Gold und Silber)
- Durch Eindringen der Aufbereitungsrückstände mit hohen Konzentrationen an Quecksilber und Schwermetallen in Flüsse und Gewässer

15.6 Umweltgesetze im Chile

Chile besitzt kein Umweltministerium. Alle Ministerien haben eine Umweltabteilung, die mit der CONAMA zusammenarbeiten. CONAMA wurde im Jahre 1990 gegründet (Comision Nacional del Medio Ambiente / Umweltbehörde). Sie ist die staatliche chilenische Institution zur Umsetzung einer nachhaltigen Entwicklung in Chile und zur Koordination entsprechender staatlicher Maßnahmen und Strategien. Die Behörde ist tätig auf allen Gebieten staatlicher Umweltpolitik wie Naturschutz, Umweltbildung, Institutionenentwicklung und Gesetzgebung.

CONAMA [132] informiert ausführlich über ihre Tätigkeitsfelder und stellt unter „Topics Ambientales“ umfangreiche Angaben zur Umweltsituation Chiles bereit.

1994 wurde das Gesetz Nr. 19.300 veröffentlicht. Seit 1997 ist das Gesetz rechtskräftig.

In Chile wurde eine Umweltpolitik eingeführt, deren Grundlage die nachhaltige Entwicklung ist. Sie sucht einen Ausgleich zwischen Umwelt und wirtschaftlicher Entwicklung im Rahmen einer Sozialgerechtigkeit und öffentlicher Transparenz. Der Bergbau hat, als einer der wenigen Bereiche in Chile, in den Umweltschutz investiert.

15.7 Die BGR in Chile

Seit 1994 gibt es eine technische Zusammenarbeit zwischen der BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) und SERNAGEOMIN. Diese staatliche Behörde untersteht dem Bergbauministerium und hat die Betreuung des Bergbaueigentums, Geologie und Erkundung sowie die Überprüfung der Sicherheitsmaßnahmen der Bergwerke zur Aufgabe. 1992 wurde das Umweltdepartment bei SERNAGEOMIN gegründet. Die Zusammenarbeit hat zum Ziel, SERNAGEOMIN zur Beratung des staatlichen und privaten Sektors in umweltgeologischen Fragen sowie zur Bewertung von Umweltwirkungen des Bergbaus und zur Überwachung erteilter Umweltauflagen zu befähigen. An Finanzmitteln stehen ca. 5 Mio. Euro zur Verfügung. Die Zusammenarbeit besteht aus 3 Phasen [122]:

- 1. Phase (02/94–03/97): Aufbau der Umweltabteilung, Erstellung eines Bergbau-Katasters
- 2. Phase (04/97–03/01): Erstellung einer Umweltgeologischen Empfehlungskarte für die Regionalplanung im Gebiet Puerto Montt, Geophysikalische Erkundungsarbeiten im Gebiet Copiapó
- 3. Phase (07/02–06/04): Altlasten-Kataster aus dem Gold- und Silberbergbau