

Fallstudie zu den Umwelt- und Sozialauswirkungen der Kupfergewinnung in Grasberg, Indonesien

Lukas Rüttinger, adelphi; Laura Griestop, adelphi; Robert Treimer, Montanuniversität Leoben; Günter Tiess, Montanuniversität Leoben

Alle Rechte vorbehalten. Die durch adelphi erstellten Inhalte des Werkes und das Werk selbst unterliegen dem deutschen Urheberrecht. Beiträge Dritter sind als solche gekennzeichnet. Die Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtes bedürfen der schriftlichen Zustimmung von adelphi. Die Vervielfältigung von Teilen des Werkes ist nur zulässig, wenn die Quelle genannt wird.

UmSoRess – Ansätze zur Reduzierung von Umweltbelastung und negativen sozialen Auswirkungen bei der Gewinnung von Metallrohstoffen

Ein Projekt im Auftrag des Umweltbundesamtes, gefördert im Rahmen des Umweltforschungsplanes des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.

Laufzeit 01/2013 – 12/2015

FKZ 3712 94 315



Die veröffentlichten Papiere sind Zwischen- bzw. Arbeitsergebnisse der Forschungsnehmer. Sie spiegeln nicht notwendig Positionen der Auftraggeber, der Ressorts der Bundesregierung oder des Projektbeirats wider. Sie stellen Beiträge zur Weiterentwicklung der Debatte dar.

Zitiervorschlag:

Rüttinger et al. (2014): Fallstudie zu den Umwelt- und Sozialauswirkungen der Kupfergewinnung in Grasberg, Indonesien. Berlin: adelphi.

Impressum

Herausgeber: adelphi
Autoren: Lukas Rüttinger, Robert Treimer, Günter Tiess, Laura Griestop
Abbildungen: flickr/SkyTruth
Stand: Oktober 2014

© 2014 adelphi



adelphi ist eine der führenden Institutionen für Politikanalyse und Strategieberatung. Wir sind Ideengeber und Dienstleister für Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft zu globalen umwelt- und entwicklungspolitischen Herausforderungen. Unsere Projekte tragen zur Sicherung natürlicher Lebensgrundlagen bei und fördern nachhaltiges Wirtschaften. Zu unseren Auftraggebern zählen internationale Organisationen, Regierungen, öffentliche Einrichtungen, Unternehmen und Verbände.

Wir verknüpfen wissenschaftliche und technische Expertise mit analytischer und strategischer Kompetenz, Anwendungsorientierung und konstruktiver Problemlösung. Unser integrativer Ansatz verbindet Forschung, Beratung und Dialog in sechs Themenfeldern. Internationale und interdisziplinäre Projektteams gestalten weltweit in unterschiedlichen Kulturen und Sprachen eine gemeinsame Zukunft.

In mehr als zehn Jahren hat adelphi über 700 Projekte für 100 Auftraggeber konzipiert und umgesetzt und wichtige umwelt- und entwicklungspolitische Vorhaben fachlich und strategisch begleitet. Nachhaltigkeit ist Grundlage und Leitmotiv unseres Handelns nach außen und innen. Deshalb haben wir ein validiertes Umweltmanagementsystem eingeführt und stellen sämtliche Aktivitäten klimaneutral.

adelphi
Caspar-Theyss-Strasse 14a
14193 Berlin
T +49 (0)30-89 000 68-0
F +49 (0)30-89 000 68-10
office@adelphi.de

www.adelphi.de

Lukas Rüttinger

Lukas Rüttinger ist Senior Projektmanager bei adelphi und spezialisiert auf die Bereiche Ressourcen und Governance sowie Entwicklung und Sicherheit. Als Themenverantwortlicher ist er zudem für die Bereiche Mineralien und Bergbau sowie Friedensentwicklung und Konfliktanalyse zuständig.

ruettinger@adelphi.de

Laura Griestop

Laura Griestop ist Research Analyst bei adelphi und arbeitet in den Bereichen Ressourcen und Governance sowie Klima und Energie.

griestop@adelphi.de

Montanuniversität Leoben

Die **Montanuniversität Leoben** ist eine von Europas führenden technischen Universitäten mit spezieller Ausrichtung. Sie verfügt über einzigartige Expertise entlang des Wertschöpfungskreislaufs: von den Rohstoffen zu den Grundstoffen über die Werkstoffe bis zum fertigen Bauteil und am Ende des Lebenszyklus zu Entsorgung und Recycling, wobei Nachhaltigkeit ein zentrales Prinzip darstellt.

Die Montanuniversität verknüpft anwendungsorientierte Forschung mit relevanter Grundlagenforschung und ganzheitlicher Ausbildung zukünftiger Führungskräfte.

Als international anerkanntes Exzellenzzentrum für Forschung und Lehre ist die Montanuniversität ein aktiver Partner der Industrie, welcher unter dem Leitprinzip der Entwicklung steht und somit zu effizientem und nachhaltigem Wirtschaften beiträgt.

Robert Treimer

Robert Treimer ist seit 2009 als wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl für Bergbaukunde, Bergtechnik und Bergwirtschaft der Montanuniversität Leoben tätig und ist Experte für mineralische Rohstoffe (Mineralogie, Lagerstättenkunde, Mineralwirtschaft).

Robert.Treimer@unileoben.ac.at

Kontakt:

Montanuniversität Leoben
Franz Josef-Straße 18
8700 Leoben, Österreich
Tel.: +43 3842 402
E-Mail: office@unileoben.ac.at
www.unileoben.ac.at



Projekthintergrund

UmSoRes - Ansätze zur Reduzierung von Umweltbelastungen und negativen sozialen Auswirkungen bei der Gewinnung von Metallrohstoffen

Rohstoffe werden zunehmend in abgelegenen, ökologisch sensiblen oder politisch instabilen Regionen erschlossen und produziert, in denen Umwelt- und Sozialstandards kaum oder nicht implementiert sind. Zugleich steigt die Förderung von Erzen mit niedrigeren Metallgehalten, verbunden mit einem höheren Energie-, Wasser- und Chemikalienverbrauch. Die Herausforderungen sind sowohl die ökologischen als auch die wirtschaftlichen und sozio-politischen Auswirkungen, die mit Exploration, Extraktion, Aufbereitung, Verhüttung und Transport verbunden sind.

In dem UBA-Forschungsprojekt *„Ansätze zur Reduzierung von Umweltbelastungen und negativen sozialen Auswirkungen bei der Gewinnung von Metallrohstoffen“* steht die Erarbeitung konkreter politischer Handlungsansätze im Mittelpunkt. Der Fokus liegt auf der Einhaltung, Weiterentwicklung und globalen Verbreitung von international anerkannten Umwelt- und Sozialstandards bei der Rohstoffgewinnung. Das Ziel ist es zu identifizieren, wo die deutsche Umweltpolitik spezifische Beiträge leisten kann.

In Zusammenarbeit mit der Montanuniversität Leoben ermittelt und untersucht adelphi existierende Umwelt- und Sozialstandards im Bereich Rohstoffgewinnung anhand internationaler normativer Rahmensetzungen sowie konkret am Beispiel ausgewählter Länderfallstudien. Existierende globale Handlungsansätze zur Verbesserung der Umwelt- und Sozialsituation bei der Rohstoffgewinnung werden ebenso analysiert und bewertet. Auf dieser Basis werden konkrete Handlungsempfehlungen für die deutsche Umweltpolitik auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene entwickelt.

Die folgende Fallstudie entstand als eine der insgesamt dreizehn Fallstudien zu den Umwelt- und Sozialwirkungen der Gewinnung von Seltenen Erden, Kupfer, Bauxit, Zinn und Gold.

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	V
Abkürzungsverzeichnis	VI
Glossar	VII
1 Kupferbergbau in Grasberg, Indonesien	1
1.1 Fokus und Relevanz	1
1.2 Struktur des Bergbausektors und volkswirtschaftliche Relevanz	2
1.3 Geologischer Rahmen und Mineralisationen	3
1.4 Abbauverfahren	7
1.5 Aufbereitung und Raffination	8
2 Umweltwirkungen	9
2.1 Umwelteinwirkungen (pressures)	9
2.1.1 Bergbauabfälle	9
2.1.2 Landverbrauch und Infrastruktur	12
2.2 Umweltauswirkungen (impacts)	14
2.2.1 Sedimentablagerung	14
2.2.2 Wasserqualität	14
2.2.3 Biodiversität	14
2.2.4 Gesundheitsauswirkungen	14
3 Governance, Sozialauswirkungen und Konfliktstrukturen	16
3.1 Sektorgovernance, Umweltgesetzgebung und Effektivität der staatlichen Institutionen	16
3.2 Allgemeine Konfliktgeschichte und Konflikte rund um den Bergbau	17
3.3 Konfliktmanagement und Kompensationmechanismen	19
Literaturverzeichnis	21

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Foto des Bergwerkareals	1
Abbildung 2: Übersicht über geografische Lage, Geologie und Vererzungen des Ertsberg mineral district (Grasberg mineral district)	4
Abbildung 3. Vereinfachte geologische Karte des Ertsberg mineral districts (Grasberg mineral district)	5
Abbildung 4. Vereinfachtes geologisches Profil durch den Grasberg Intrusivkomplex mit den Umrissen des Tagebaus	6
Abbildung 5. Erzkörper des Grasberg mineral district und ihre bergbauliche Erschließung	8
Abbildung 6: DPSIR-Modell	9
Abbildung 7: Ablagerung Abraum Aikwa Fluss	11
Abbildung 8: Zunahme Siedlungsfläche und ADA	13

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Übersicht über die Erzminerale der porphyrischen Cu-Au-Lagerstätte Grasberg	4
Tabelle 2: Ajkwa: Ablagerungen und Siedlungsgebiete	13
Tabelle 3: Index Indonesien	20

Abkürzungsverzeichnis

ADA	Ajkwa Deposition Area
BIP	Bruttoinlandsprodukt
COW	Contract of Work
CPI	Corruption Perception Index
DERA	Deutsche Rohstoffagentur
DPSIR	Driving forces, Pressures, States, Impacts and Responses
EITI	Extractive Industries Transparency Initiative
FCPA	Foreign Corrupt Practices Act
US EPA	United States Environmental Protection Agency

Glossar

Intrusivkomplex	Bezeichnung für Gesteinskomplexe, die durch Erstarren von Gesteinsschmelzen innerhalb der Erdkruste entstanden sind. Z.B. Gesteinskörper bestehend aus Granit, Granodiorit, Gabbro, Peridotit, Syenit, etc.
Magmatische Gesteine (Magmatite)	Gesteine, die infolge Temperatur- und Druckerniedrigung aus flüssigem Magma erstarrt sind. Hauptgesteinsgruppe, die in Plutonite (Intrusiv- oder Tiefengesteine) und Vulkanite (Effusiv- oder Ergussgesteine) unterteilt wird.
Porphyrisch	Bezeichnung für ein Gesteinsgefüge, bei denen makroskopische Kristalle (Einsprenglinge) in einer feinkörnigen, dichten oder glasigen Grundmasse eingebettet sind.
Sulfidisch	Natur von Schwefelverbindungen die das Sulfid-Anion S ²⁻ als Bestandteil enthalten.
Tertiär	Ältere Bezeichnung für die erdgeschichtliche Periode von vor 66 Millionen Jahren bis vor etwa 2,6 Millionen Jahren. Wird heute zweigeteilt als Paläogen (66 Ma – 23 Ma) und Neogen (23 Ma – 2,6 Ma) beschrieben.

1 Kupferbergbau in Grasberg, Indonesien

1.1 Fokus und Relevanz

Indonesien ist nach Chile, Peru, China, Australien und den USA unter den zehn größten Kupferproduzenten weltweit. Indonesiens abbaubare Kupferreserven umfassten 2012 28 Millionen t¹. Im weltweiten Vergleich belegt Indonesien damit Platz sieben (USGS 2014). Der Grasbergkomplex, der sich auf der indonesischen Westseite der Insel Neuguinea befindetet, enthält die größten Kupfer- und Goldlagerstätten der Welt (Els 2013). 2010 belief sich die gesamte indonesische Kupferproduktion auf ungefähr 827.000 t, das Grasbergbergwerk produzierte 521.300 t (DERA 2013; Syahrir et al. 2013; Rio Tinto 2008)².

Das Areal des Bergwerks befindet sich auf einer Höhe von 2.500 bis 4.200 m und grenzt an den Lorentz Nationalpark (Mine Sites 2010). Die Erschließung des Bergwerks war und bleibt sehr aufwendig. Die Auswirkungen und Folgen der Kupfer- und Goldgewinnung auf die Umwelt sind weitreichend und komplex. Die Entsorgung der Bergbauabfälle findet größtenteils in den umliegenden Flusssystemen³ und Bergen statt und führt zu erheblichen Umweltwirkungen. Hinzu kommt der immense Landverbrauch der Mine. Ebenso groß sind die sozialen Auswirkungen. Die Geschichte des Bergwerks ist eng mit der Konfliktgeschichte rund um die Unabhängigkeit der indonesischen Provinz West-Papua verbunden. Bewaffnete Konflikte, Gewalt, Vertreibung und Menschenrechtsverbrechen waren und sind mit den Bergbauaktivitäten genauso verbunden wie Korruptions- und Transparenzprobleme.

Abbildung 1: Foto des Bergwerkareals



¹ Die Angaben sind hier jedoch nicht in allen Quellen identisch. Laut DERA waren es 2010 30 Millionen t. Im Text wurde sich auf die aktuellere Quelle gestützt.

² Hier gibt es abweichende Informationen: Laut eines DERA-Berichts 2012 waren es 872.000 t.

³ Engl.: riverine tailings disposal

Quelle: Vogt 2012

1.2 Struktur des Bergbausektors und volkswirtschaftliche Relevanz

Indonesien ist reich an Bodenschätzen wie Kupfer, Kohle, Gold, Erdgas, Nickel und Zinn und unter den fünf weltweit führenden Produzenten von Kupfer und Nickel (Kuo 2013). Indonesien verfolgt zudem umfangreiche Investitionspläne zur Mobilisierung seines großen, ungenutzten Bergbaupotentials (Wilson et al. 2013). Sowohl bei der Kohleförderung, als auch bei der Gewinnung und Verarbeitung von metallischen Rohstoffen befinden sich zahlreiche Projekte in der Planung, die mittelfristig zu einer beträchtlichen Steigerung der Produktion führen werden (Bagoglu 2011).

Indonesien verfolgt eine protektionistische Rohstoffpolitik. Diese drückt sich zum Beispiel im Law on Minerals and Coal (Nr. 4/2009) aus, das insbesondere die inländische wirtschaftliche Entwicklung fördern soll (Tiess und Mujiyanto 2011). So verleiht das Gesetz der zuständigen Behörde umfangreiche Kontrollmaßnahmen (z.B. Exportrestriktionen) zur Sicherung der inländischen Rohstoffversorgung (VDMA 2012). Neben der Rohstoffförderung soll in Zukunft die Weiterverarbeitung beziehungsweise Raffination der geförderten Erze zu Produkten mit höherem Mehrwert an Bedeutung gewinnen. Dies wird auch durch das Dekret Nr. 7/2012 des Ministry of Energy and Minerals forciert. Demnach ist der Export von nichtverarbeiteten mineralischen Rohstoffen seit 2014 verboten (VDMA 2012). Bergbauunternehmen sind dazu verpflichtet, die geförderten Rohstoffe vor dem Export in Schmelz- oder Hüttenwerken zu raffinierten Produkten zu verarbeiten. Unternehmen, die diesen Anforderungen nicht genügen, müssen mit der Annullierung ihrer Bergbaulizenzen rechnen. Das Dekret enthält detaillierte Vorgaben zum Mineralgehalt der raffinierten Produkte. So ist für Kupfer, Gold und Silber ein Mindestgehalt von 99 % vorgeschrieben (VDMA 2012).

Dies könnte auch für das Grasbergbergwerk bedeutend werden, denn die neue Regelung wird kostspielige Investitionen in neue Hüttenwerke erfordern (Chicago Tribune 2013). Dies wird auch Folgen für den gesamten Sektor haben, da diese Vorgaben nur von großen und finanzstarken Unternehmen erfüllt werden können. Damit wird es mittelfristig höchstwahrscheinlich zu einer zunehmenden Konzentration im Bergbausektor Indonesiens kommen und kleinere Unternehmen dürften nach und nach vom Markt verschwinden (VDMA 2012).

Im Jahr 2011 betrug der Anteil der Bergbauindustrie am indonesischen Bruttoinlandsprodukt (BIP) 12 % (VDMA 2012) beziehungsweise 80 Milliarden US-Dollar im Jahr 2010 (Bagoglu 2011). Der Umsatz des Grasbergbergwerkes lag 2010 bei 6,3 Milliarden US-Dollar, wovon der Betreiber PT Freeport nach eigenen Angaben 1,6 Milliarden US-Dollar in Form von Steuern, Abgaben und Gebühren abführte (Freeport-McMoRan 2012; Olsson 2013). Die wirtschaftliche Bedeutung des Grasbergbergwerkes ist enorm: 2007 stellten die Aktivitäten PT Freeports 2,4 % des gesamten indonesischen BIP und 45 % des BIP der Provinz West-Papua dar. Des Weiteren beschäftigt das Bergwerk mehr als 20.000 Menschen (Olsson 2013).

2010 betrug die Kupferproduktion in Indonesien 780.000 t. 2011 reduzierte sich die Kupfererzproduktion in Indonesien im Vergleich zur Produktion 2010 um 38 % auf rund 543.000 t. Grund war der geringere Erzgehalt im Grasbergbergwerk (USGS 2014; Reichl et al. 2013). Nach Schätzungen des Center for Research and Development of Mineral and Coal Technology des Ministry for Energy and Minerals wurden rund 85 % der Gesamtkupferproduktion exportiert (Bagoglu 2011). Dies umfasste Kupfer im Wert von 3,8 Milliarden US-Dollar sowie Kupfererz im Wert von 7,3 Milliarden US-Dollar (Chicago Tribune 2012). Deutschland bezieht 8 % seines Bedarfs an Kupferkonzentrat aus Indonesien (DERA 2012). Aus deutscher Sicht ist Indonesien im asiatischen Raum nach China der wichtigste Rohstoffproduzent und bei der Beurteilung der Reservesituation gilt der Inselstaat nach China ebenfalls als das bedeutendste Land in Asien (VDMA 2012).

1.3 Geologischer Rahmen und Mineralisationen

Die Informationen zu diesem Kapitel stammen – wenn nicht anders ausgewiesen – ausschließlich aus Pollard et al. (2005).

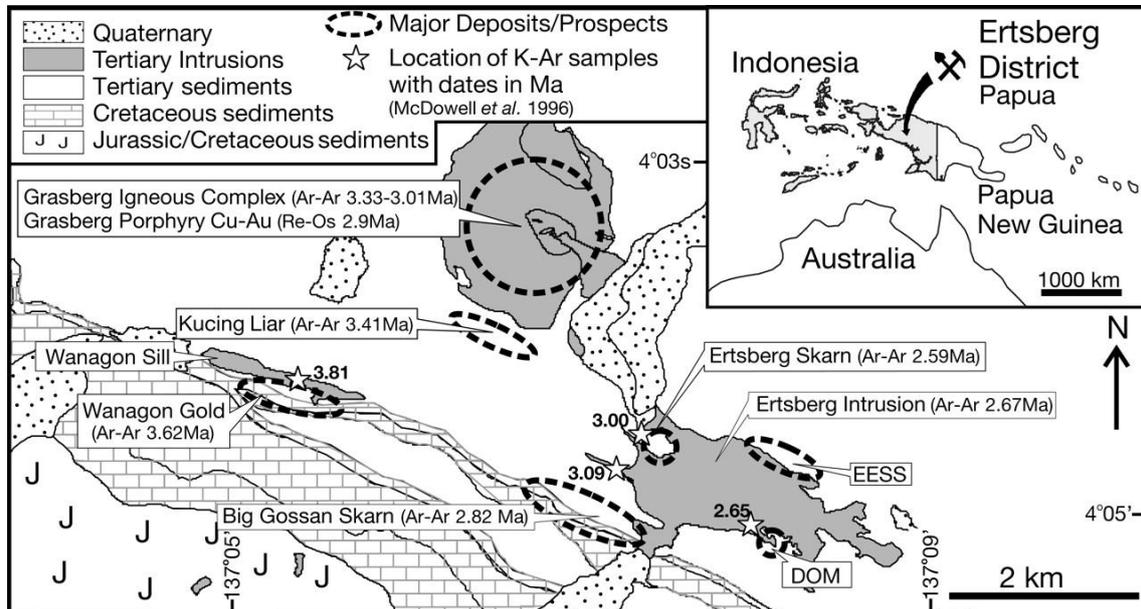
Der *Ertsberg mineral district* in Papua, Indonesien (Abbildung 2) beinhaltet eine Reihe von bedeutenden Kupfer-Gold-Lagerstätten, einschließlich der Lagerstätte von Grasberg, welche eine der größten porphyrischen Kupfer-Gold-Lagerstätten weltweit ist.

Die Cu-Au-Mineralisationen des *Ertsberg mineral districts* sind an junge (pliozäne) magmatische Intrusivkomplexe gebunden, die in kretazisch-tertiäre siliziklastische und karbonatische Sedimentserien intrudiert sind. Die Gesteine sind dioritischer bis quarzmonzonitischer Natur und umfassen den Ertsberg- und Grasberg-Intrusivkomplex sowie eine Reihe weiterer kleiner Intrusivkörper mit Cu-Au-Mineralisationen, die hauptsächlich an Skarne gebunden sind (Abbildung 3).

Die Cu-Au-Lagerstätte Grasberg liegt auf rund 4.000 m Seehöhe im Grasberg-Intrusivkomplex, einem diatremartigen Gesteinskörper mit circa 950 m Durchmesser. Der Intrusivkomplex kann in drei Intrusivgesteinszonen eingeteilt werden (siehe Abbildung 4): (1) *Dalam Intrusive rocks*, bestehend hauptsächlich aus brekziertem magmatischen Gestein und porphyrischem Diorit, (2) *Main Grasberg intrusion*, bestehend aus porphyrischem Monzodiorit und (3) *Kali intrusion*, bestehend aus feinkristallinen porphyrischen Gesteinen.

Die Mineralisationen im Grasberg-Intrusivkomplex bestehen ausgehend von der zentralen Kali-Zone verbreitet aus Anhydrit-Quarz-Klüften mit Biotit, Amphibol, Apatit, Chalcopyrit (Kupferkies), Bornit (Buntkupferkies) und Pyrit auf, die sich von der Kali-Zone nach außen hin erstrecken. Entlang der Anhydrit-Quarz-Gänge treten randlich häufig sehr schmale Molybdänitklüfte auf. Die Hauptvererzungen im Grasberg-Intrusivkomplex bilden goldführende Chalcopyrit-Bornit-Klüfte, die in der *Main Grasberg* am stärksten konzentriert *intrusion*-Zone auftreten. Die *Main Grasberg intrusion* ist damit Hauptvererzungszone des Cu-Au Bergbaues von Grasberg. Am Rande des Grasberg-Intrusivkomplexes treten in der *Heavy Sulfide Zone* massive feinkörnige Pyrit-Mineralisationen mit geringen Anteilen an Chalcopyrit zusammen mit Covellin-Enargit-Pyrit-Klüften auf. In tieferen Bereichen der Grasberg-Lagerstätte treten in Klüften und Hohlräumen weitere komplexere Kupfersulfid-Paragenesen (*mixed copper sulfide stage*) auf, bestehend aus Chalcopyrit, Bornit, Nukundamit, Digenit, Chalkosin, Covellin, Pyrit, Molybdänit und Vallerit. Die Erzminerale der Lagerstätte Grasberg sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Abbildung 2: Übersicht über geografische Lage, Geologie und Vererzungen des Ertsberg mineral district (Grasberg mineral district)

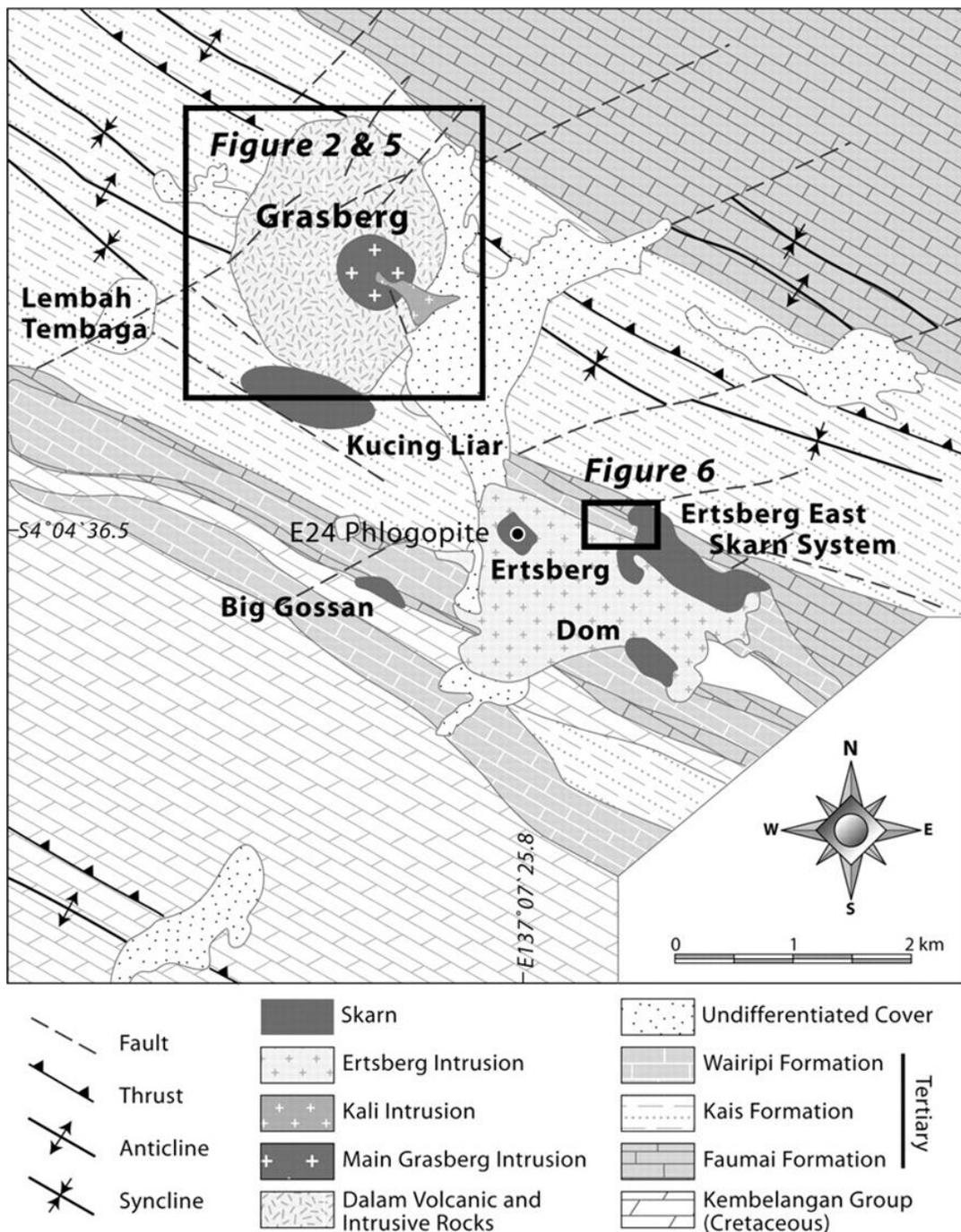


Quelle: Prendergast et al. 2005

Tabelle 1. Übersicht über die Erzminerale der porphyrischen Cu-Au-Lagerstätte Grasberg

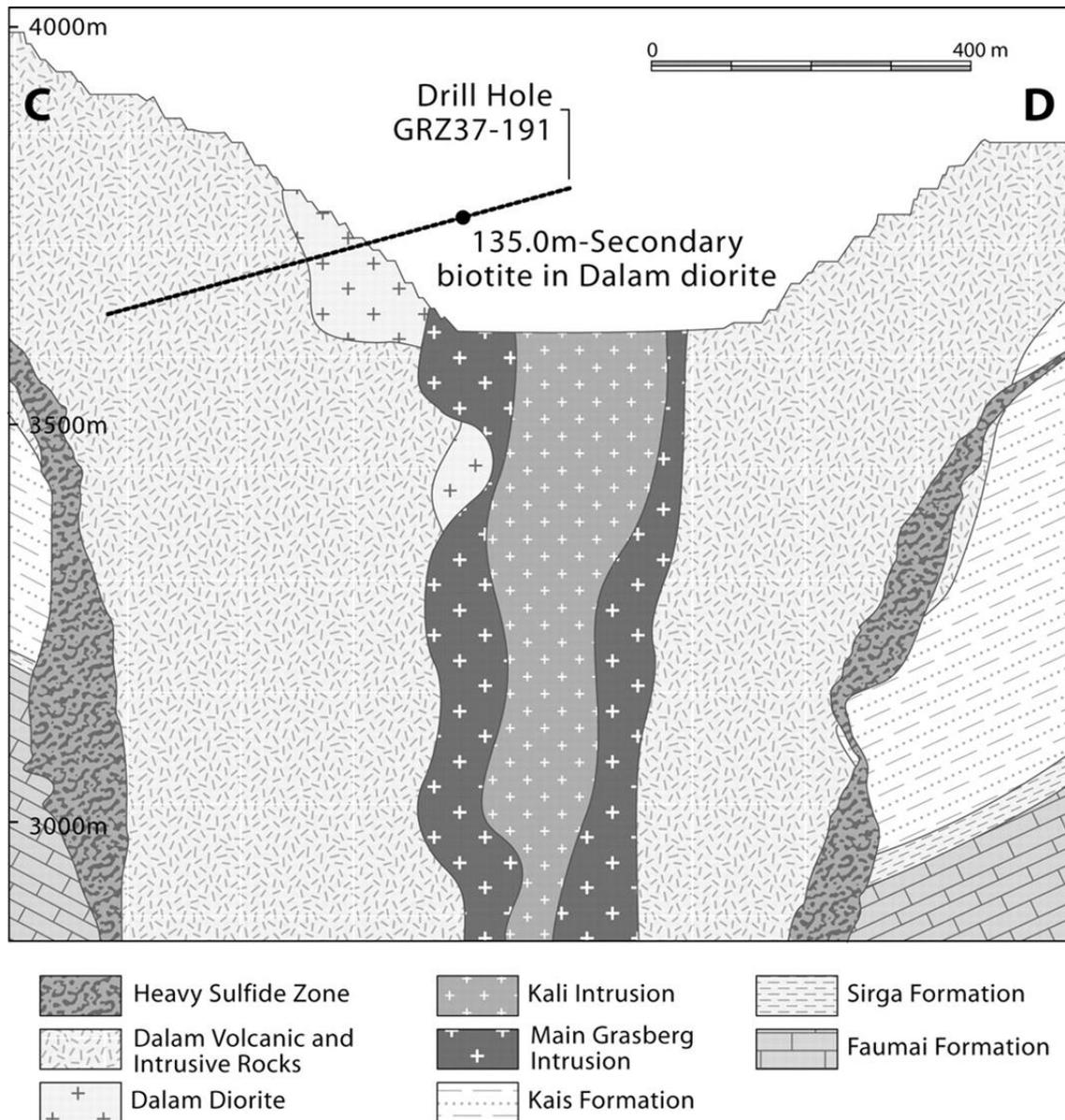
Mineral	Chemische Formel
Chalkopyrit (Kupferkies)	$CuFeS_2$
Bornit (Buntkupferkies)	Cu_5FeS_4
Gold gediegen	Au
Molybdänit	MoS_2
Hämatit	Fe_2O_3
Pyrit	FeS_2
Markasit	FeS_2
Nukundamit	$(Cu,Fe)_4S_4$
Digenit	$Cu_{1,8}S$
Chalkosin	Cu_2S
Covellin	CuS
Vallerit	$[4(Fe,Cu)S] \cdot 3 (Mg,Al)(OH)_2$
Enargit	Cu_3AsS_4
Silber gediegen	Ag

Abbildung 3. Vereinfachte geologische Karte des Ertsberg mineral districts (Grasberg mineral district)



Quelle: Pollard et al. 2005

Abbildung 4. Vereinfachtes geologisches Profil durch den Grasberg Intrusivkomplex mit den Umrissen des Tagebaus



Quelle: Pollard et al. 2005

Die Kupfer- und Goldlagerstätten des *Erstberg mineral districts* wurden 1936 im Zuge einer alpinistischen Expedition in das Carstenszgebirge entdeckt (Dozy 2002). Die Lagerstätte Grasberg selbst wurde Mitte der 1980er entdeckt und erschlossen, die Produktion im Tagebau begann 1989 (van Nort et al. 1991).

Die Lagerstätte Grasberg ist das weltweit größte bekannte Einzelvorkommen an Gold und das zweitgrößte an Kupfer. Das primäre Abbauprodukt ist Kupfererz mit nachgewiesenen Reserven von 2,8 Milliarden t mit einem durchschnittlichen Cu-Gehalt von 1,09 % und zusätzlichen Anteilen von 0,98 g/t Gold sowie 3,87 g/t Silber (Mining Technology 2014).

1.4 Abbauverfahren

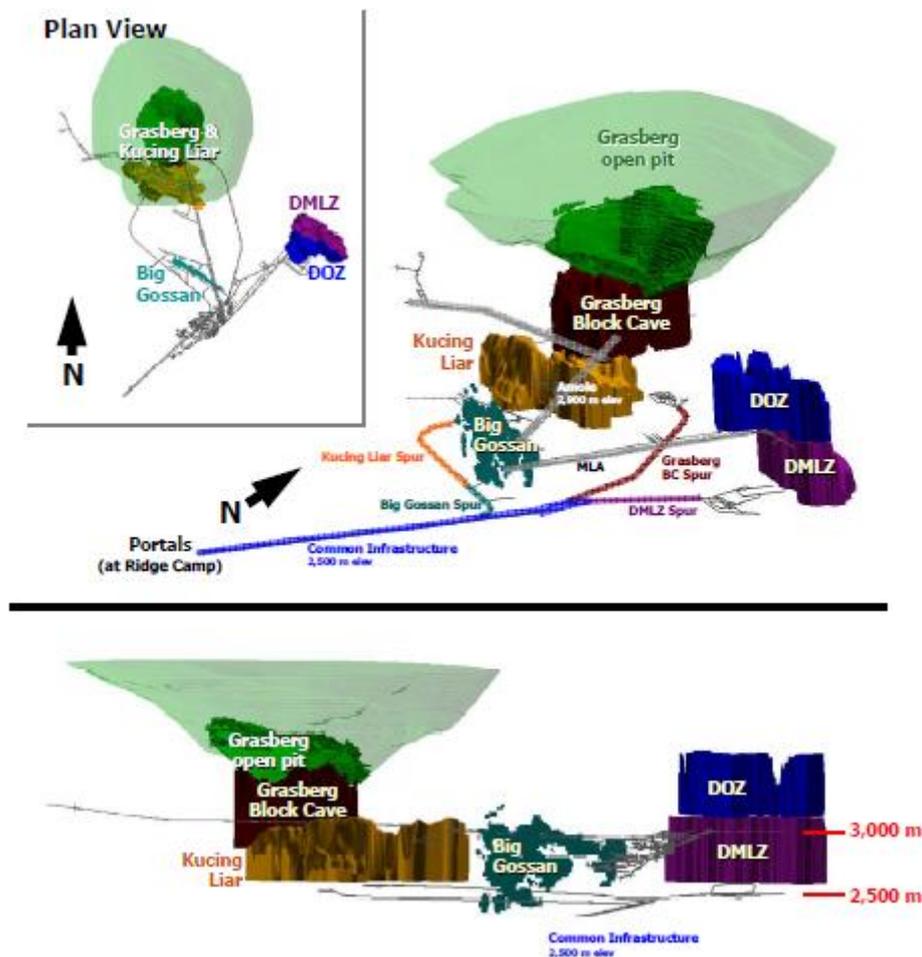
Die Lagerstätte Grasberg gehört zu 90,64 % der Freeport-McMoRan Inc. inklusive dem Anteil der Tochtergesellschaft PT Indocopper Investama und zu 9,36 % dem Staat Indonesien (FCX 2014). Der Bergbau wird von der PT Freeport Indonesia betrieben, einer Tochter der Freeport-McMoRan Inc. und beschäftigt an die 18.000 Menschen. Die notwendige Infrastruktur für den Bergbau und die Belegschaft musste vom Betreiber völlig neu aufgebaut werden, dazu gehören ein Flughafen, der Seehafen bei Amamapare, 119 km Zubringerstraße sowie Straßenbahn, Spital, Unterkünfte, Schulen und andere Einrichtungen (Mining Technology 2014).

Im *Grasberg mineral district* werden aktuell drei Bergbaue betrieben: Der Tagebau Grasberg, der seit 1990 produziert, der Untertagebau (Blockbruchbau) *Deep Ore Zone* (DOZ) und der Untertagebau *Big Gossan*. Daneben ist die Erschließung weiterer Untertagebaue im Gang, die nach der Einstellung des Grasberg-Tagebaues, voraussichtlich Ende 2017 in Betrieb gehen sollen. So wird zum Beispiel direkt unter dem Tagebau ein Blockbruchbau *Grasberg Blocks Cave* aufgefahren, der 2018 den Betrieb aufnehmen soll. Weitere Projekte sind die Errichtung des Untertagebaues *Deep Mill Level Zone* (DMLZ) mit geplanten Produktionsstart Ende 2015 und anderer Untertagebaue wie *Kucing Liar* (siehe Abbildung 5) (FCX 2014).

Der Grasberg-Tagebau wird mit konventionellen Tagebaumethoden abgebaut, das heißt: Bohren, Sprengen, Verladen und Transport. Primärbrecher- und Förderanlagen sind integrale Bestandteile des Bergbaukomplexes. Die Förderanlagen sind in der Lage bis zu 150.000 t/Tag Erz zu den Aufbereitungsanlagen beziehungsweise bis zu 75.000 t/Tag Abraumgestein zu den Abraumhalden zu befördern (FCX 2014).

Der gesamte Bergbaukomplex umfasst neben dem Grasberg-Tagebau und den Untertagebauen insgesamt vier Aufbereitungsanlagen. Der riesige Tagebau mit seinem Krater von rund 1,6 km Durchmesser ist ausgelegt auf hohe Kapazitäten bei geringen Produktionskosten, mit einer Produktionskapazität von rund 67 Millionen t Erz im Jahre 2006. Zur Verdeutlichung der Dimensionen sei angemerkt, dass die Gerätschaft des Tagebaues unter anderem eine Flotte von rund 170 Schwer-LKW mit Ladekapazitäten von 70-330 t umfasst (Mining Technology 2014).

Abbildung 5. Erzkörper des Grasberg mineral district und ihre bergbauliche Erschließung



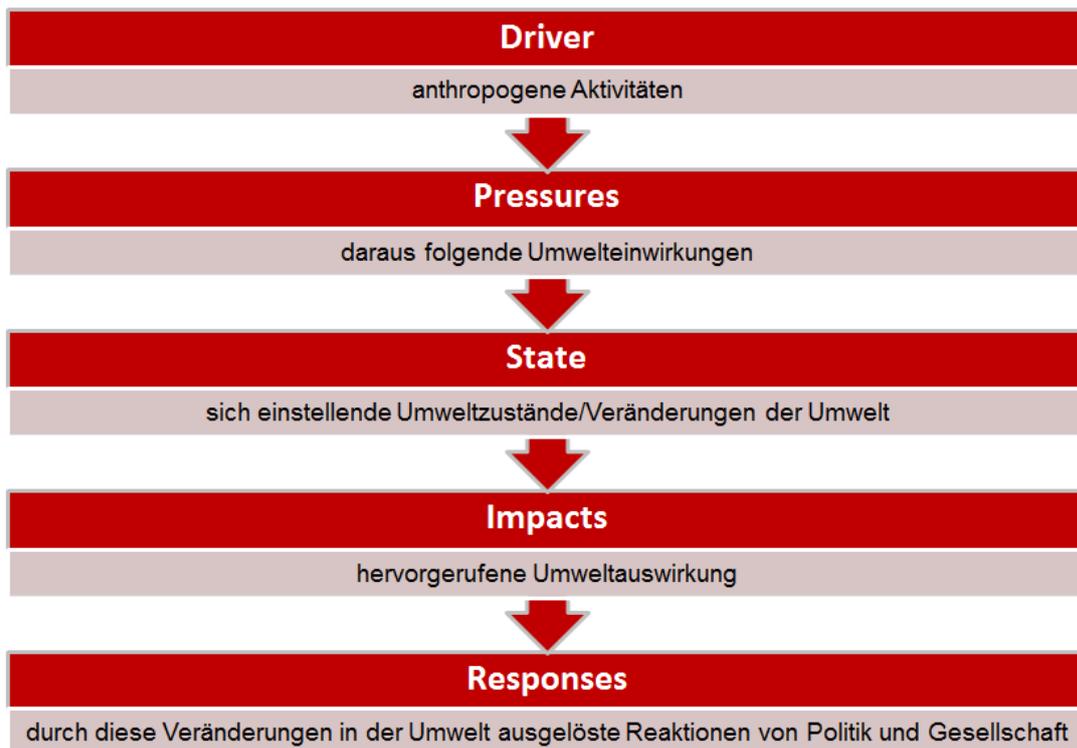
Quelle: FCX 2014

1.5 Aufbereitung und Raffination

Nach dem Erzabbau und dem Passieren des Primärbrechers wird das Erz mittels Förderanlagen zu den Aufbereitungsanlagen befördert, wo die weitere Zerkleinerung, Mahlung und Flotation stattfindet. Der Aufbereitungskomplex von Grasberg ist weltweit die größte Aufbereitungsanlage dieser Art, in der insgesamt vier Gesteinsbrecher und zwei riesige Gesteinsmühlen durchschnittlich 240.000 t Erz pro Tag zerkleinern und mahlen. Das zerkleinerte Erz wird anschließend einer Flotation zugeführt, wo die Cu-Erzminerale vom tauben Material separiert werden. Aus der Flotation gewinnt man ein flüssiges Kupferkonzentrat mit 40-60 % Anreicherung, welches anschließend über drei Pipelines zum rund 120 km entfernten Seehafen Amamapare transportiert wird, wo es entwässert, gefiltert und getrocknet wird. Das gold- und silberhaltige Kupferkonzentrat wird anschließend zu Schmelzanlagen weltweit verschifft (Mining Technology 2014).

2 Umweltwirkungen

Abbildung 6: DPSIR-Modell



Der Fokus der Beschreibung der Umweltwirkungen dieser Fallstudie liegt auf den Umwelteinwirkungen (pressures) Bergbauabfälle und Flächenverbrauch und den dadurch hervorgerufenen Umweltauswirkungen (impacts).⁴

2.1 Umwelteinwirkungen (pressures)



2.1.1 Bergbauabfälle

Die zentrale Umweltproblematik in Grasberg ist die Entsorgung der festen und flüssigen Bergbauabfälle. Letztere erfolgt über Flusstransport als Flussentsorgung⁵. Gründe für diese Art der Entsorgung sind die komplexen Standortbedingungen und die damit verbundenen Anforderungen für die infrastrukturelle Entwicklung. Hohe Niederschläge sowie seismische Aktivitäten führen zu instabilen geotechnischen Bedingungen, einem schwierigen

⁴ Die Strukturierung der Umweltwirkungen basiert auf dem DPSIR-Modell der Europäischen Umweltagentur.

⁵ Im Englischen als „riverine disposal“ bezeichnet.

Wassermanagement und hohen Sicherheitsrisiken. Hinzu kommt die Topografie im unmittelbaren Bereich des Bergwerkes. Aus diesen Gründen wurde kein geeigneter Standort für Berge-Entsorgungsanlagen gefunden (Vogt 2012). Die tiefergelegenen Gebiete wurden auf Grund einer externen Umweltverträglichkeitsprüfung aus dem Jahr 1999 unter Angabe hoher Grundwasserstände und nicht angemessenem Böschungsmaterial ebenfalls als ungeeignet eingeschätzt (MMSD 2002). Die Flussentsorgung ist in Indonesien – wie in den meisten Ländern der Welt – eigentlich verboten und wurde nur durch eine in den 70er Jahren gestattete Ausnahme der indonesischen Regierung möglich (Vogt 2012).

Der größte Teil der pro Tag verarbeiteten 240.000 t Erz bleibt nach der Erstverarbeitung als Bergbauabfall zurück. Die festen Abfälle (Abraum) werden in Nähe des Bergwerkes auf Halden gebracht, die flüssigen Bergbauabfälle werden über Flüsse talabwärts in Deltas und Auen entsorgt (Hütz-Adams 2011). Nach dem Abbauplan werden insgesamt rund 3,2 Milliarden t Bergbauabfälle (fest und flüssig) zu entsorgen sein (Dames und Moore 1996 in MMSD 2002). 2012 betrug die Menge der flüssigen Aufbereitungsrückstände 87 Millionen t (Vogt 2012).

Abbildung 7: Ablagerung Abraum Aikwa Fluss



Quelle: Vogt 2012

Die Flussentsorgung stellte zu Beginn der Bergwerkstätigkeiten wegen der geringeren Produktionsmengen kein nennenswertes Problem dar (MMSD 2002). Im Laufe der Zeit gab es jedoch deutliche Produktionssteigerungen von 7.500 t pro Tag im Jahr 1973 auf 230.000 t pro Tag im Jahr 2000. Dies führte zu einer entsprechenden Zunahme der Mengen des Bergematerials, das in den Fluss Aghawagon verfrachtet beziehungsweise entlang des Otomona-Ajkwa-Flusssysteme deponiert wurde (MMSD 2002). Dafür wurden entlang des Flusses Ajkwa mehrere Deiche gebaut, die je 3 km Distanz zueinander aufweisen und 40 km lang sind. Sie bilden die 130 km² große sogenannten *Ajkwa Deposition Area*⁶ (MMSD 2002). Das abgelagerte Bergematerial wird nach dem Ende der Bergbautätigkeiten vermutlich eine Schichtstärke von 10 bis 15 m erreichen. Die suspendierten Sedimente sollten laut des indonesischen Gesetzes im Umfeld der Mine 400 mg/l TSS⁷ nicht überschreiten. Laut einer Studie des Umweltministeriums aus dem Jahr 2004 wurden jedoch im Ajkwafluss Werte zwischen 7.500 mg/l und 37.500 mg/l gemessen (Nakagawa 2008).

Die Haldenbewirtschaftung stellt im eng begrenzten Raum ein beachtliches Problem dar. Jeden Tag werden etwa 360.000 bis 510.000 t Gestein deponiert. Die Abfallhalden sollten grundsätzlich stabil sein, allerdings wurde eine Halde mit sulfidhaltigen Mineralien im Mai 2000 instabil und führte zu säurehaltigen Sickerwassern. Die Halde wurde daraufhin mit Kalk behandelt (MMSM 2002).

2.1.2 Landverbrauch und Infrastruktur

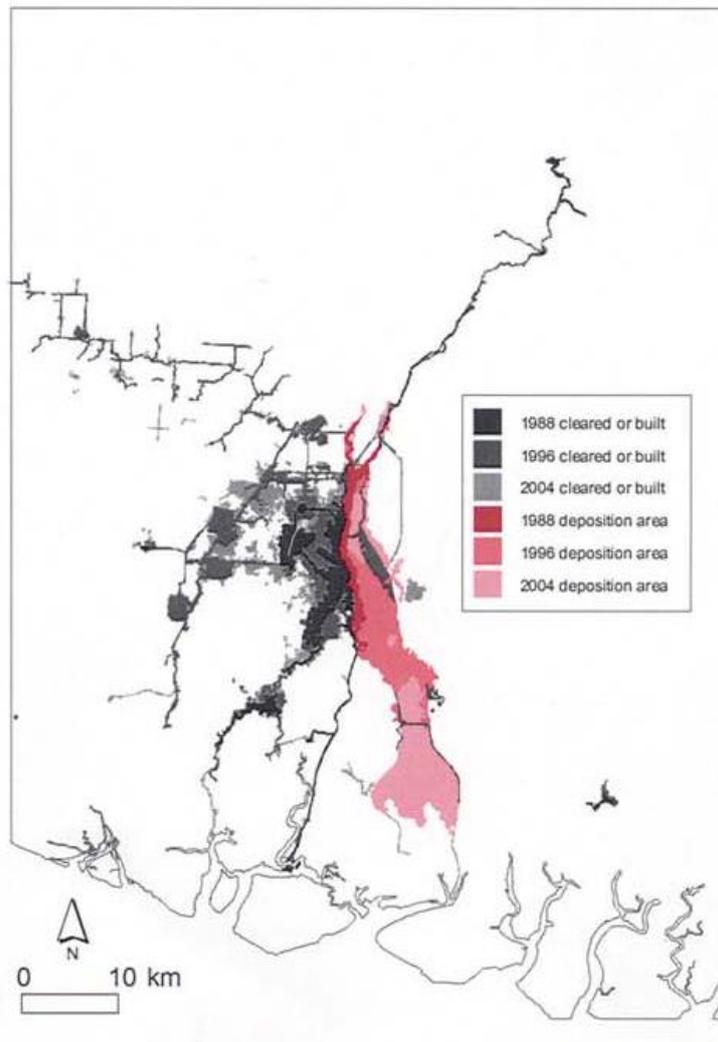
Der Landverbrauch des Grasbergbergwerks ist enorm. Das gesamte Projektgebiet von PT Freeport Indonesia umfasst circa 2.900 km². Im Vergleich dazu umfasst die Gesamtfläche New Yorks 782 km² (NewYork.de 2013). Der eigentliche Abbau findet auf einer Fläche von circa 100 km² statt (Olsson 2013). Die Größe des Konzessionsgebiets soll allerdings reduziert werden. Bei einer gleichbleibenden Produktion gibt es für die noch verbleibenden 20 Jahre der aktuellen Abbaulizenz keine Notwendigkeit eine Fläche von dieser Größe beizubehalten. Die Reduzierung würde jedoch Neuverhandlungen zwischen dem US-Unternehmen und der indonesischen Regierung notwendig machen (Dwiarto 2012).

Der gesamte Landverbrauch des Grasbergbergwerks und der damit verbundenen Infrastruktur ist schwer abschätzbar und umfassende Zahlen konnten nicht gefunden werden. Neben der 100 km² umfassenden Abbaufäche ist vor allem die *Ajkwa Deposition Area* zu nennen, die laut Vogt (2012) 2002 eine Fläche von 130 km² beanspruchte und bis zur Bergwerkschließung auf schätzungsweise 220 km² anwachsen wird. Auf Basis einer Auswertung von Satellitendaten wurde die Größe der Ajkwa Deposition Area im Jahr 2004 auf 166 km² geschätzt. Die gleiche Studie untersuchte die Zunahme an Siedlungsfläche. Die Entwicklung des Grasbergbergwerks ging einher mit einem großen Zuwachs der Bevölkerung von weniger als 1.000 Menschen in der Region des Grasbergbergwerks im Jahr 1973 auf zwischen 100.000 und 150.000 im Jahr 1999 (MMSD 2002). Dies führte zu einer Zunahme der Siedlungsfläche von 44 auf 204 km² zwischen 1988 und 2004 (siehe auch Abbildung 8 und Tabelle 2; Paull et al. 2006). Die dort vom Betreiber PT Freeport gebaute Infrastruktur umfasst einen Flughafen, den Seehafen in Amamapare, ein 119 km langes Straßennetz, ein Krankenhaus sowie zwei Städte, inklusive Wohnungen, Schulen und anderen Einrichtungen für insgesamt 17.000 Personen. Zusätzlich gibt es ein Kraftwerk und eine Pumpstation (Mine Sites 2010).

⁶ Deutsch: Ajkwa Ablagerungsbereich

⁷ Feststoffgehalt

Abbildung 8: Zunahme Siedlungsfläche und ADA



Quelle: Paull et al. 2006

Tabelle 2: Ajkwa: Ablagerungen und Siedlungsgebiete

Jahr	Ajkwa Abbaufäche (km ²)	Siedlungsfläche (km ²)
1988	16	44
1996	73	158
2004	166	203

Quelle: Paull et al. 2006

2.2 Umweltauswirkungen (impacts)

Es konnten keine umfassenden Studien zu den Umweltauswirkungen gefunden werden. Die hier aufgeführten Umweltauswirkungen dienen deshalb als Beispiele und nicht als umfassende Darstellung.



2.2.1 Sedimentablagerung

Der Eintrag von Sedimenten in das Flusssystem erhöht die Trübung des Wassers, die zu einer Veränderung der aquatischen Biozönose führt. Durch die Sedimentablagerungen entlang der Flussufer veränderte sich die Flussstruktur, was wiederum zu einer Reduktion der Flusskapazität führte. Ebenso führten diese zu einer starken Einschränkung der Sauerstoffzufuhr, was zu einem Absterben der wachsenden Vegetation entlang der Flüsse führte. Die davon betroffene Fläche wird voraussichtlich etwa 230 km² umfassen. Bisher erreicht nur ein kleiner Teil der Sedimente das Flussdelta und das Meer. Welche Auswirkungen eine Erhöhung der Sedimenteinträge auf diese Ökosysteme haben wird, ist bisher nicht sicher abzuschätzen (MMSD 2002).

2.2.2 Wasserqualität

Die Bergbauabfälle enthalten Schwefelverbindungen (Sulfide), die durch Wasser- und Sauerstoffkontakt Schwefelsäure bilden. Diese trägt zur Versauerung des Gewässers bei und löst Kupfer, Arsen, Kadmium, und Selen aus Gestein und Sedimenten und kontaminiert Oberflächen- und Grundwasser (Bauerle et al. 2011; Earthworks und MiningWatch Canada 2012). Diese Probleme werden durch einen hohen Niederschlag verstärkt (Nakagawa 2008). Als Gegenmaßnahme setzt PT Freeport dem Abraum Kalkstein hinzu. Laut PT Freeport übersteigt lediglich der Kupfergehalt im Flusswasser, die von US EPA festgelegten Werte zum Schutz aquatischer Organismen. Einige Organisationen misstrauen den gemessenen Werten und schätzen das Wasser als weit verunreinigter ein. Ein Mitarbeiter der Regionalregierung warnte davor es zu trinken. Genauere Informationen liegen zu diesem Fall leider nicht vor (MMSD 2002).

2.2.3 Biodiversität

Das Projektgebiet von PT Freeport erstreckt sich auf ca. 130 km entlang des biodiversitätsreichen Lorentz National Park, einem UNESCO Weltkulturerbe. Es umfasst eine Reihe verschiedener fragiler Ökosysteme, darunter subalpine Regionen, Sagowald, tropischen Regenwald, Nebelwald und Mangrovenwälder. Laut eigener Angaben hat PT Freeport ein umfangreiches Monitoringsystem für die Auswirkungen auf die Biodiversität eingerichtet und konnte keine signifikanten Auswirkungen auf die Biodiversität feststellen (Olsson 2013; PT Freeport Indonesia 2013). Eine UNESCO-Mission aus dem Jahr 2008 bestätigte diese Einschätzung in Bezug auf die Beeinträchtigung der Biodiversität des Lorentz Nationalparks (Meyers und Hitchcock 2008). Es werden vereinzelt Auswirkungen auf lokale Ökosysteme und deren Fähigkeit, Nahrung für die lokale Bevölkerung bereitzustellen, beschrieben (siehe Gesundheitsauswirkungen).

2.2.4 Gesundheitsauswirkungen

Die Umweltauswirkungen der Kupfergewinnung stehen in engem Zusammenhang zu den gesundheitlichen Auswirkungen für die lokale Bevölkerung. Neben der Trinkwasserverschmutzung haben vor allem die negativen Auswirkungen auf Nahrungsquellen,

z.B. Fisch, gesundheitliche Auswirkungen für die in der Region lebende Bevölkerung. Krankheiten im Hochland reichen von Mangelernährung zu Infektionen mit *Treponema*⁸, Atembeschwerden sowie Haut- und Augeninfektionen. Neben den Umweltauswirkungen des Bergbausektors sind die Krankheiten auch auf Mangelernährung und dementsprechend geschwächte Immunsysteme in der Region zurück zu führen. Genauere Angaben zu den verschiedenen Auslösern der Krankheiten konnten nicht gefunden werden. Viele Bergarbeiter leiden zudem an Lungenkrankheiten aufgrund der hohen Staubbelastungen im Bergbau (Ondawame 1997).

Die Umsiedlung von lokalen Bevölkerungsgruppen aus den höher gelegenen Gebieten an die Küste hat zu einer Verbreitung von Malaria und Tetanus geführt (Ondawame 1997). Auch HIV/AIDS hat sich rasant in der Bergbaugegend ausgebreitet. Der Anstieg ist hauptsächlich ein Resultat der mit der Entwicklung des Bergbaus zugenommenen Prostitution. Während 2003 170 HIV Erkrankungen bekannt waren, stieg die Zahl auf 3.471 im Jahr 2012 (Jakarta Globe 2013).

⁸ Das Bakterium *Treponema pallidum* ist der Erreger der Syphilis. *Treponema*, Gattung von gramnegativen, schraubenförmigen, meist beweglichen Bakterien, gehört zu den Spirochaeten (Enzyklo Online Enzyklopädie 2013).

3 Governance, Sozialauswirkungen und Konfliktstrukturen

3.1 Sektorgovernance, Umweltgesetzgebung und Effektivität der staatlichen Institutionen

Seit 2009 ist der Mineralien- und Kohlebergbau in Indonesien durch das Mining Law Nr. 4/2009 geregelt (PWC 2012). Das Gesetz beinhaltet grundsätzliche Prinzipien ohne jedoch genaue Implementierungsvorgaben zu spezifizieren. Einige dieser Lücken und Unklarheiten wurden durch Ministerialverordnungen behoben (KPMG 2013). Im Unterschied zur vorherigen Gesetzgebung verpflichtet das neue Gesetz Unternehmen einen Teil ihres Gewinns in die Verbesserung der Lebensumstände der lokalen Bevölkerung zu investieren (Eddymurthy und Gaida 2011).

Der Umweltschutz wird in Indonesien durch verschiedene Gesetze, Richtlinien und Erlässe geregelt. Die indonesische Umweltgesetzgebung wurde durch das Gesetz Nr. 32 aus dem Jahr 2009 erneuert und fordert Bergbauunternehmen dazu auf, eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen sowie darauf basierend einen Umweltmanagement- und Umweltüberwachungsplan zu entwickeln. Bei Nichtbeachtung der Gesetzesvorgaben drohen drei- bis fünfzehnjährige Haft- oder Geldstrafen (PWC 2012).

Die Implementierung dieser Gesetze ist jedoch lückenhaft: So ist wie oben bereits beschrieben die Entsorgung von Abraum in Flüssen durch Indonesiens Wasserqualitätskontrollgesetze verboten (London Mining Network 2010). Es wurde in den 70er Jahren jedoch eine Ausnahme für PT Freeport erlassen (Vogt 2012). Richtlinien zu tolerierbaren Höchstwerten werden nicht eingehalten und oft um ein hundertfaches überschritten (Nakagawa 2008). Ebenso werden trotz der Verabschiedung eines entsprechenden Regierungserlasses, der dies verhindern soll, oftmals verlassene Minenschächte vor allem im Kleinstbergbau offen gelassen und führen somit zu Gesundheits- und Umweltrisiken (Elgstrand und Vingård 2013).

Die mangelhafte Implementierung der Umwelt- und Sozialgesetzgebung hatte auch wirtschaftliche Auswirkungen für PT Freeport. Der Norwegische Pensionfond verkaufte seine Anteile an Rio Tinto, das ein *Joint-Venture* mit PT Freeport eingegangen war, aufgrund der umweltschädlichen Flussentsorgung (Earthworks und MiningWatch Canada 2012). Die Multilateral Investment Guarantee Agency der Weltbank (MIGA) hatte Bedenken in Bezug auf ihre Investition in Höhe von 50 Millionen US Dollar und wollte eine eigene Untersuchung beginnen. Allerdings kam es zur Auflösung der Vereinbarung durch PT Freeport, bevor diese ihre Arbeit aufnehmen konnten (Earthworks und MiningWatch Canada 2012). Der New Zealand Superannuation Fund beendete 2012 seine Investition von circa 1 Million US-Dollar in PT Freeports Grasbergbergwerk aufgrund der Sicherheitssituation und der regelmäßigen Menschenrechtsverletzungen (PNG Mine Watch 2012).

Laut des Corruption Perception Index (CPI) liegt Indonesien auf Platz 118 von 174 (World Bank 2012). Governanceprobleme spiegeln sich auch in den Ergebnissen der Fraser Umfrage 2012/2013 wieder: Hier liegt Indonesien im Policy Potential Index auf dem letzten Platz. Dieser Index basiert auf der Einschätzung der Berechenbarkeit der lokalen Administration, Umsetzung der bestehenden Verordnungen, Steuern sowie Infrastruktur und politische Stabilität (Wilson et al. 2013). Die Ausstellung von Genehmigungen, Zertifikaten oder allgemein Dokumenten durch Ministerien oder der Polizei setzt sowohl auf lokaler als auch auf nationaler Ebene nicht selten illegale Zahlungen voraus (Control Risks 2013).

PT Freeport wurde mehrfach Korruption in Bezug auf seine Aktivitäten in Grasberg vorgeworfen. Als problematisch wurden hierbei vor allem PT Freeports Zahlungen an das indonesische Militär und die Polizei zum Schutz seiner Bergbauaktivitäten eingeschätzt (siehe auch Kapitel 3.2). PT Freeport wurde von Nichtregierungsorganisationen und Gewerkschaften aus den USA vorgeworfen, dass solche Zahlungen gegen den Foreign Corrupt Practices Act (FCPA), ein Bundesgesetz der USA, das es US-amerikanischen Firmen verbietet Zahlungen an ausländische Behörden und Amtsträger für die Durchsetzung eigener Interessen zu tätigen, verstoßen (Kosich 2013; U.S. Department of Justice 2013). PT Freeport hat mehrfach bekräftigt, die Zahlungen an das lokale Militär und die Polizei einstellen zu wollen. Im Zuge dieser Versicherung implementierte das Unternehmen die Initiative für Transparenz in der Rohstoffwirtschaft (EITI). Ob die illegalen Zahlungen komplett eingestellt wurden ist fragwürdig. Der jährlich veröffentlichte Bericht von PT Freeport Working Towards Sustainable Development 2011 enthält zwar den an die Regierung gezahlten Betrag, allerdings keine Angaben darüber, wie viel davon für Sicherheit ausgegeben wurde (Olsson 2013).

3.2 Allgemeine Konfliktgeschichte und Konflikte rund um den Bergbau

Die Insel Neuguinea ist unterteilt in West-Papua, welches zu Indonesien gehört und dem von Indonesien unabhängigen Ostteil der Insel, Papua-Neuguinea. Während die niederländische Kolonialmacht die Unabhängigkeitserklärung Jakartas 1949 anerkannte, blieb West-Papua unter niederländischer Kontrolle. Die Niederlande begannen einen Prozess der Dekolonisierung mit dem Ziel der Unabhängigkeit. Jedoch intervenierte Indonesien militärisch. Ein wichtiger Grund war das Interesse Indonesiens sich den Ressourcenreichtums West-Papuas zu sichern. Auf Druck der USA übergab die Niederlande schließlich die Administration West-Papuas an Indonesien, unter der Voraussetzung, dass die Vereinten Nationen ein Unabhängigkeitsvotum durchführen (Drooglever 2010), bei dem die Bewohner West-Papuas darüber abstimmen sollten, ob sie die Unabhängigkeit erhalten oder eine Provinz Indonesiens bleiben wollen. Das Votum fand unter Missachtung allgemeiner Wahlgrundsätze sowie massiver Androhung und Ausübung von Gewalt statt. Trotzdem wurde es von den Vereinten Nationen anerkannt und West-Papua blieb eine Provinz Indonesiens (Frings 2012). Seit dem Abzug der Niederländer gibt es einen bewaffneten Unabhängigkeitskampf, der von der International Crisis Group als „low-intensity insurgency“⁹ beschrieben wird (Crisis Group 2012). Schätzungen zu Folge verloren seitdem mehr als 100.000 Papuaner das Leben und etwa 20.000 flohen ins benachbarte Papua-Neuguinea (Olsson 2013).

Die Geschichte des Grasbergbergwerks ist mit dieser Konfliktgeschichte verbunden. So initiierte Suharto, der ehemalige Staatspräsident und Diktator Indonesiens, schon im Jahr 1967 eine enge Kooperation mit dem Bergbauunternehmen Freeport-McMoRan Copper and Gold Inc., der Muttergesellschaft von PT Freeport. Ebenso gab es zwischen PT Freeport und den indonesischen staatlichen Sicherheitskräften ein enges Verhältnis. PT Freeport bezahlte das indonesische Militär und Polizeikräfte für den Schutz der eigenen Einrichtungen. Darüber hinaus stellte es Unterkünfte, Transport und Verpflegung zur Verfügung (Olsson 2013). Zwischen 1995 und 2004 soll die Polizei circa 64 Millionen US-Dollar erhalten haben (Jakarta Globe 2011). Laut finanzieller Unterlagen von PT Freeport haben die indonesischen Sicherheitskräfte im Jahr 2010 14 Millionen, 2009 10 Millionen und 2008 8 Millionen US-Dollar erhalten (Michaels 2011). Diese Zahlungen machen oft einen erheblichen Teil des Gehaltes von Polizisten und Militärangehörigen aus (Kosich 2011). Durch diese Zahlungen wurde eine komplexe politische Ökonomie geschaffen. Polizei und Militär besitzen ein Netz von legalen und

⁹ Der Begriff „low intensity insurgency“ beschreibt einen Aufstand oder Konflikt, der zwischen staatlichen und nicht-staatlichen Akteuren geführt wird, eine hohe Komplexität aufweist und durch Eskalations- und Ruhephasen geht, ohne dass eine Seite einen entscheidenden strategischen Sieg erwirkt (Münkler 2004; Kaldor 2000).

illegalen Unternehmen und konkurrieren miteinander um den Besitz dieser Unternehmen und den Zugang zu den Ressourcen von PT Freeport. Immer wieder eskaliert diese Konkurrenz in Gewalt (Olsson 2013). Neben den im Folgenden beschriebenen Problemen stellen diese Zahlungen zudem grundlegendere Fragen bezüglich der Rolle PT Freeports in Bezug auf die Schwächung und Untergrabung der staatlichen Sicherheitsinstitutionen, insbesondere hinsichtlich deren Unabhängigkeit sowie Aufgabe die öffentliche Ordnung zu erhalten und das indonesische Volk zu schützen.

Die engen Verbindungen zwischen PT Freeport und dem indonesischen Staat und Sicherheitsinstitutionen waren auch ein entscheidender Grund dafür, dass die Konflikte rund um das Bergwerk Teil der größeren Konfliktstrukturen West-Papuas wurden und schnell in Gewalt eskalierten. Ein Beispiel sind die Vertreibungen und Umsiedlungen von indigenen Gruppen. So wurden zu Beginn der Bergbauarbeiten etwa 15.000 Menschen vertrieben oder umgesiedelt (Terminski 2013). Dies betraf vor allem das Volk der Amungme, das auf dem Gebiet des Bergwerks und seiner Umgebung im Hochland lebte (Paull et al. 2006) und für die der Berg, der im Tagebau abgetragen wird, ihre höchste Gottheit darstellt. Gegen den Verlust ihres Landes und den Angriff auf ihre Kultur und Religion setzten sich die Amungme zum Teil mit gewaltsamen Mitteln zur Wehr. Es kam zu Anschlägen auf das Bergwerk und seine Infrastruktur. Welche Rolle dabei das indonesische Militär und papuanische Unabhängigkeitskämpfer spielten ist umstritten. Im Rahmen dieser Auseinandersetzungen, Vertreibungen und Umsiedlungen kam es immer wieder zu Menschenrechtsverletzungen wie Folter, Vergewaltigung, willkürlicher Festnahmen, Überwachung und Einschüchterung sowie schwere Einschränkungen der Bewegungsfreiheit und Behinderungen beim Zugang zur Justiz (Abrash 2001). Etwa 200 Menschen, zum größten Teil Zivilisten, verloren ihr Leben (Bäuerle et al. 2011). Verantwortlich für diese Verbrechen waren oftmals die Sicherheitsdienste von PT Freeport und die indonesische Armee und Polizei (Olsson 2013).

Ebenso betroffen vom Grasbergbergwerk ist das Volk der Kamoro, das im küstennahen Flachland lebt. Sie litten vor allem unter der Ajkwa Deposition Area, den angeschwemmten Aufbereitungsrückständen (Olsson 2013), sowie der Neuansiedlung von Menschen im Rahmen der Entwicklung des Bergbaus und der Transmigrationsprogramme der indonesischen Regierung. Der Verlust ihres Landes, der begrenzte Zugang zu wichtigen Nahrungsquellen und die Umweltwirkungen des Bergbaus entzogen vielen Kamoro ihre Lebensgrundlage, die durch ihre traditionellen Lebensweisen eng an Land und funktionierende Ökosysteme gebunden waren. Damit verbunden war auch ein weitreichender Verlust der eigenen Traditionen und Kultur. Gleichzeitig wurden sie in Bezug auf Anstellungen im Bergwerk und im formalen Sektor allgemein marginalisiert (Paull et al. 2006). Armut und Arbeitslosigkeit sind weit verbreitet. Jedoch eskalierten die daraus entstandenen Konflikte und Spannungen nicht im gleichen Maße wie die Konflikte rund um die Amungme (Danielson und Didier 2008). Dennoch kam es auch im Flachland immer wieder zu Gewalteskalationen. So auch 1996, als weitreichende Unruhen ausbrachen und Einrichtungen von PT Freeport angegriffen wurden. Drei Menschen starben, Eigentum im Wert von 3 Millionen US-Dollar wurde zerstört und das Bergwerk musste für drei Tage seinen Betrieb einstellen (Olsson 2013).

In Bezug auf die Konfliktodynamiken haben in den letzten Jahren Proteste der Bergbauarbeiter gegen die Bergwerksbetreiber an Bedeutung zugenommen. Auch diese illustrieren wie schnell und regelmäßig Konflikte rund um das Grasbergbergwerk in Gewalt eskalieren. Auslöser für diese Proteste waren und sind die schlechten Arbeitsbedingungen und niedrigen Löhne. So kam es in den Jahren 2000, 2003 und 2006 zu Erdrutschen in den Grubenräumen und Abraumhalden mit mehreren Dutzend Toten (Nakagawa 2008). Im Oktober 2003 kollabierte die Südseite des Bergwerks, acht Arbeiter starben. Untersuchungen der Regierung ergaben, dass die Betreiber in Erwartung eines Erdrutsches Maschinen entfernen ließen, die Arbeiter allerdings nicht informierten (Earthworks und Oxfam America 2004). Im April 2007 mussten die Aktivitäten des Grasbergbergwerks kurzzeitig angehalten werden, da einige tausend Arbeiter sich zu einer Kundgebung versammelt hatten um für gerechtere Löhne zu demonstrieren (Nakagawa 2008). Im Oktober 2011 mussten die Arbeiten durch einen Massenstreik der

Arbeiter von PT Freeport für drei Monate ausgesetzt werden (Montlake 2012b). An diesem Streik nahmen angeblich über 8.000 Arbeiter teil, unter ihnen auch Anführer der indigenen Bevölkerung, um Ihrer Unzufriedenheit über ungerechte Löhne, Landrechte und Umweltverschmutzung Ausdruck zu verleihen (REPRISK 2012). Der Streik eskalierte, die Polizei schoss auf die Streikenden. Zwei Personen starben, viele wurden verletzt (FIDH 2011). Bei einem weiteren schweren Unfall im Mai 2013 brach eine Untertageanlagenanlage ein. Dabei wurden 28 Arbeiter getötet und zehn weitere verletzt. Das Bergwerk wurde daraufhin geschlossen und erst im Juli wurde der Betrieb wieder komplett aufgenommen (Mining Technology 2013).

Im Kontext dieser Konflikte und Gewalt kommt es zudem immer wieder zu ungeklärten Angriffen und Menschenrechtsverletzungen wie Folter, Vergewaltigungen und ungeklärte Todesfälle von Protestlern (ICP 2013; Olsson 2013). So kam es zwischen Juli 2009 und Februar 2012 zu 32 Vorfällen im Gebiet des Bergwerks und entlang der Hauptzugangsstraße bei denen Schusswaffen eingesetzt wurden. 15 Menschen starben und 56 wurden verletzt. Die Opfer waren Angestellte bei PT Freeport, Sicherheitskräfte und Zivilisten. Die Verantwortung für diese Vorfälle blieb unklar. Unabhängigkeitskämpfer, das Militär und die Polizei wurden beschuldigt (Olsson 2013).

3.3 Konfliktmanagement und Kompensationmechanismen

Der *Contract of Work* (COW) PT Freeports mit Indonesien aus dem Jahr 1967 erteilte dem Unternehmen das Recht sich Land anzueignen, Holz, Wasser und andere natürliche Ressourcen zu beanspruchen und die indigene Bevölkerung ohne Einschränkungen umzusiedeln (Cook 2010). Auch der 1991 abgeschlossene Vertrag mit der indonesischen Regierung enthält keine rechtlichen Verpflichtungen, was die Umsiedlung betrifft (Olsson 2013). Dementsprechend wurden während den Vertragsverhandlungen mit PT Freeport 1967 indigene Gruppen, die seit Jahrhunderten auf diesem Land lebten, nicht konsultiert oder kompensiert.

PT Freeport begann jedoch als Reaktion auf lokale Proteste und die wachsende Kritik aus dem In- und Ausland die Behebung einiger Missstände selbst in Angriff zu nehmen. Die von PT Freeport eingeführten Kompensationsmechanismen wiesen jedoch große Defizite auf (Terminski 2013). Nach Protesten wurde 1974 ein Vertrag zwischen PT Freeport, der Regierung und den Amungme unterzeichnet. Dieser beinhaltete die Landenteignung der Amungme mit Kompensation durch Wohnmöglichkeiten, eine Schule und Gemeindegebäude. Jedoch weisen Autoren darauf hin, dass die Amungme ohne juristische Unterstützung oder die Fähigkeit zu Lesen und zu Schreiben kaum in der Lage waren, die Folgen ihres Handelns abzuschätzen. Dafür spricht auch, dass die Gewalt von Seiten der Amungme nachdem die Folgen des Vertrages klar wurden eskalierte.

Ähnlich wurde mit den Kamoro verfahren, die 1994 ihr Land für den Bau von Siedlungen und der Ajkwa Deposition Area an PT Freeport abgaben (Olsson 2013).

Nach den Aufständen von 1996 schaffte PT Freeport einen Entwicklungsfonds und zahlte jährlich 1 % seiner Gewinne dort ein, um lokale Entwicklungsprojekte auf Gemeindeebene zu finanzieren. Ebenso wurde 2001 ein *Land Rights Trust Fund* zur freiwilligen Kompensation von verlorenem Land eingerichtet. Zusätzlich versuchte PT Freeport durch verschiedene Programme die Gesundheit der Bevölkerung zu verbessern und durch Ausbildungsmaßnahmen, die Chancen indigener Menschen Arbeit im Bergwerk zu finden zu erhöhen (Olsson 2013).

Obwohl diese Programme und Aktivitäten zu einigen Verbesserungen geführt haben, weisen die immer noch regelmäßigen Gewalteskalationen jedoch darauf hin, dass die Probleme noch weit von einer Lösung entfernt sind.

Tabelle 3: Index Indonesien

Index	Ranking
Failed State Index	Rang 76 von 177 Staaten (2012)
The Worldwide Governance Indicators Project:	Prozent (0-100) (2011)
<ul style="list-style-type: none"> • Voice and Accountability • Political Stability • Government Effectiveness • Regulatory Quality • Rule of Law • Control of Corruption 	<ul style="list-style-type: none"> • 46.9 • 21.2 • 46.9 • 41.7 • 30.5 • 28.4
Freedom House:	1 – 7 (2012)
<ul style="list-style-type: none"> • Political Rights Score • Civil Liberties Score • Freedom Rating • Status 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 3 • 2.5 • Free
Human Development Index	Rang 121 von 186 Staaten (2013)
Corruption Perceptions Index	Rang 118 von 174 Staaten (2012)
Doing Business	Rang 128 von 185 Staaten (2012)

Literaturverzeichnis

- Abrash, A. (2001): The Amungme, Kamoro & Freeport – How Indigenous Papuans Have Resisted the World's Largest Gold and Copper Mine.
<http://www.culturalsurvival.org/ourpublications/csq/article/the-amungme-kamoro-freeport-how-indigenous-papuans-have-resisted-worlds->. Aufgerufen am 09.09.2013.
- Bagoglu, N. (2011): Indonesiens Bergbau hat ein gewaltiges Expansionspotenzial.
<http://www.gtai.de/GTAI/Navigation/DE/Trade/maerkte,did=77126.html>. Aufgerufen am 09.09.2013.
- Bäuerle, L.; Behr, M. und Hütz-Adams, F. (2011): Im Boden der Tatsachen. Metallische Rohstoffe und Ihre Nebenwirkungen. Südwind e.V. http://www.suedwind-institut.de/fileadmin/fuerSuedwind/Publikationen/2011/2011-14_Im_Boden_der_Tatsachen._Metallische_Rohstoffe_und_ihre_Nebenwirkungen.pdf. Aufgerufen am 25.03.2014.
- Chicago Tribune (2012): Indonesia weighs mine export tax to curb output boom.
http://articles.chicagotribune.com/2012-04-04/news/sns-rt-indonesia-mining-update-2l3e8f42hw-20120404_1_export-tax-tax-proposal-top-coal. Aufgerufen am 09.09.2013.
- Chicago Tribune (2013): Freeport warns Indonesia export ban may cut copper output.
http://articles.chicagotribune.com/2012-04-04/news/sns-rt-indonesia-mining-update-213e8f42hw-20120404_1_export-tax-tax-proposal-top-coal. Aufgerufen am 09.09.2013.
- Control Risks (2013): Anti-Corruption in Indonesia.
http://www.controlrisks.com/Oversized%20assets/indonesia_whitepaper_2013.pdf. Aufgerufen am 30.09.2013.
- Cook, A.D.B. (2010): Investing in Papua: The Dual Challenges of Governance and Development. Center for Non-Traditional Security Challenges.
http://www3.ntu.edu.sg/rsis/nts/HTML-Newsletter/Perspective/NTS-Perspectives_2.html, Aufgerufen am 30.09.2013.
- Corruption Perception Index (2012): Corruption Perception Index 2012.
<http://cpi.transparency.org/cpi2012/results/>. Aufgerufen am 30.09.2013.
- Crisis Group (2012): Indonesia: Dynamics of Violence in Papua.
[http://www.crisisgroup.org/~media/Files/asia/south-east-asia/indonesia/232-indonesia-dynamics-of-violence-in-papua.pdf](http://www.crisisgroup.org/~/media/Files/asia/south-east-asia/indonesia/232-indonesia-dynamics-of-violence-in-papua.pdf). Aufgerufen am 30.09.2013.
- Danielson, L. und Didier, M. (2008): From Grubs to Gold and Geopolitics: The many layers of violence at Grasberg. <http://www.sdsg.org/archive/Grasberg%20Presentation.pdf>. Aufgerufen am 30.09.2013.
- DERA (Deutsche Rohstoffagentur) (2013): DERA Rohstoffinformationen: Bewertung Kupfer.
http://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/DERA_Rohstoffinformationen/rohstoffinformationen-16.pdf?__blob=publicationFile&v=5. Aufgerufen am 29.08.2013.
- DERA (Deutsche Rohstoffagentur) (2012): Kupfer: Rohstoffwirtschaftliche Steckbriefe.
http://www.deutsche-rohstoffagentur.de/DE/Themen/Min_rohstoffe/Downloads/rohstoffsteckbrief_cu.pdf?__blob=publicationFile&v=7. Aufgerufen am 28.12.2014.

Doing Business (2013): Rankings. <http://www.doingbusiness.org/rankings>. Aufgerufen am 30.09.2013.

Dozy, J.-J., (2002): Vom höchsten Gipfel bis in die tiefste Grube. Entdeckung und Erschließung der Gold- und Kupfererz-Lagerstätten von Irian Jaya. In: *Angewandte Geologie.*, Vol. 7, Nr. 1. S. 67-81.

Drooglever (2010): History of West-Papua. http://www.faithbasednetworkonwestpapua.org/history_of_west_papua. Aufgerufen am 30.09.2013.

Dwiarto, D. (2012): Raw Mine Product Exports to be Banned Beginning 2014. Indonesian Mining Association. http://www.ima-api.com/index.php?option=com_content&view=article&id=462%3Araw-mine-product-exports-to-be-banned-beginning-2014&catid=47%3Amedia-news&Itemid=98&lang=id. Aufgerufen am 12.09.2013

Earthworks und MiningWatch Canada (2012): Troubled Waters – How Mine Waste Dumping is Poisoning our Oceans, Rivers and Lakes. http://www.earthworksaction.org/files/publications/Troubled-Waters_FINAL.pdf. Aufgerufen am 12.09.2013.

Earthworks und Oxfam America (2004): Dirty Metals: Mining Communities and the Environment. http://www.earthworksaction.org/files/publications/NDG_DirtyMetalsReport_HR.pdf. Aufgerufen am 12.09.2013

Eddymurthy, I. und Gaida, D. (2011): Indonesia, European Lawyer Reference Series. SSEK Indonesia. http://www.ssek.com/download/document/GBHR_Indonesia,_IEA_and_DG,_March_2011_67.pdf. Aufgerufen am 10.09.2013.

Elgstrand, K. und Vingård, E. (2013): Occupational Safety and Health in Mining – Anthology on the situation in 16 mining countries, University of Gothenburg. https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/32882/1/gupea_2077_32882_1.pdf. Aufgerufen am 10.09.2014.

Els, F. (2013): Grasberg could stay shut for two month after Indonesia minister calls for halt. Mining.com. <http://www.mining.com/grasberg-could-stay-shut-for-two-months-after-indonesia-calls-for-halt-47771/>. Aufgerufen am 26.08.2013.

Enzyklo Online Enzyklopädie (2013): Treponema. <http://www.enzyklo.de/Begriff/treponema>. Aufgerufen am 30.09.2013.

Failed State Index (2013): The Failed State Index 2013. <http://fp.statesindex.org/rankings-2013-sortable>. Aufgerufen am 30.09.2013.

FIDH (2011): Grasberg mine: PT Freeport Indonesia must respect workers' rights. FIDH Indonesia, New York, Jakarta, Paris. <http://www.fidh.org/en/asia/indonesia/Grasberg-mine-PT-Freeport>. Aufgerufen am 30.09.2013.

Freedom House (2013): Freedom in the World. <http://www.freedomhouse.org/>. Aufgerufen am 30.09.2013.

Freeport-McMoRan (2012): EXPANDING RESOURCES, Annual Report. http://www.fcx.com/ir/AR/2012/FCX_AR_2012.pdf. Aufgerufen am 13.09.2013.

Freeport-McRoRan Inc. (FCX) (2014): Grasberg Mineral District. <http://www.fcx.com/operations/grascomplx.htm>. Aufgerufen am 16.06.2014.

Frings, M. (2012): Papua: Herausforderungen für die Staatliche Integrität Indonesiens. Konrad-Adenauer Stiftung. http://www.kas.de/wf/doc/kas_30194-544-1-30.pdf?120222121931. Aufgerufen am 10.09.2013.

Human Development Index (2013): International Human Development Indicators. <http://hdr.undp.org/en/statistics/>. Aufgerufen am 30.09.2013.

ICP (Human Rights and Peace for Papua) (2013). <http://www.humanrightspapua.org/> Aufgerufen am 30.09.2013.

Hütz-Adams, F. zitiert in West-Papua-Netzwerk (2011): Der Grasberg-Komplex in West-Papua. http://www.west-papua-netz.de/index.php/mID/3.4/lan/dextra/2778aac2d865b67e2e3dbb03373c1e54/msg/aa838d912aa3f50aa6bba0a5fd6a1b89/itt/Der_Grasberg-Komplex_in_West-Papua/index.html. Aufgerufen am 09.09.2013.

Jakarta Globe (2013): Resource Boom Fuels HIV/Aids Surge. <http://www.thejakartaglobe.com/archive/resource-boom-fuels-hiv-aids-surge/>. Aufgerufen am 26.08.2013.

Jakarta Globe (2011): Freeport Indonesia Miners, Tribesmen Defend Road Blockades. Mines and Communities. <http://www.minesandcommunities.org/article.php?a=11285>. Aufgerufen am 26.08.2013.

Kaldor, M. (2000): Neue und alte Kriege, Frankfurt am Main: Suhrkamp. Kosich, D. (2013): Indonesia's mines ministry approves Grasberg resumption, Mineweb. <http://www.mineweb.com/mineweb/content/en/mineweb-base-metals?oid=195289&sn=Detail>. Aufgerufen am 02.07.2013.

Kosich, D. (2011): USW calls for DOJ investigation of reported FCX foreign corrupt practices, Mineweb. <http://www.mineweb.com/mineweb/content/en/mineweb-whats-new?oid=138722&sn=Detail>. Aufgerufen am 20.09.2013.

KPMG (2013): Investing in Indonesia. <http://www.kpmg.de/docs/InvestinginIndonesia202013.pdf>. Aufgerufen am 16.09.2013.

Kuo, C. (2013): The Mineral Industry of Indonesia, 2011 Minerals Yearbook, INDONESIA, U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/2011/myb3-2011-id.pdf>. Aufgerufen am 13.09.2013.

London Mining Network (2010): Rio Tinto – A Shameful History of Human and Labour Rights Abuses And Environmental Degradation Around the Globe. London Mining Network. <http://londonminingnetwork.org/2010/04/rio-tinto-a-shameful-history-of-human-and-labour-rights-abuses-and-environmental-degradation-around-the-globe/>. Aufgerufen am 23.07.2013.

Meyers, K. und Hitchcock, P. (2008): Mission Report: Reactive Monitoring Mission to the Lorentz World Heritage Site, Indonesia. UNESCO World Heritage Centre, IUCN.

Michaels, S. (2011): Is a U.S. Mining Company Funding a Violent Crackdown in Indonesia? The Atlantic. <http://www.theatlantic.com/international/archive/2011/11/is-a-us-mining-company-funding-a-violent-crackdown-in-indonesia/249164/>. Aufgerufen am 08.07.2013.

Mine Sites (2010): Grasberg Mine. Rio Tinto. <http://www.infomine.com/minesite/minesite.asp?site=grasberg>. Aufgerufen am 25.03.2014.

MMSD (Mining, Minerals and Sustainable Development) (2002): Mining for the Future Appendix : Grasberg Riverine Disposal Case Study. <http://pubs.iied.org/pdfs/G00563.pdf>. Aufgerufen am 13.09.2013.

Mining Technology (2013): Freeport secures approval to commence underground mining at Grasberg complex. Mining Technology. <http://www.mining-technology.com/news/newsfreeport-secures-approval-to-commence-underground-mining-at-grasberg-complex>. Aufgerufen am 23.07.2013.

Mining Technology (2014): Grasberg open pit, Indonesia. <http://www.mining-technology.com/projects/grasbergopenpit/>. Aufgerufen am 15.06.2014.

Montlake, S. (2012a): Cave In – Freeport-McMoRan Digs A Heap Of Trouble In Indonesia. In: Forbes Magazine. PNG Mine Watch. <http://ramumine.wordpress.com/2012/01/27/cave-in-freeport-mcmoran-digs-a-heap-of-trouble-in-indonesia/>. Aufgerufen am 30.07.2013.

Montlake, S. (2012b): Freeport's Indonesia Copper Mine On Hold After Fatal Accident, Forbes. <http://www.forbes.com/sites/simonmontlake/2013/06/03/freeports-indonesia-copper-mine-on-hold-after-fatal-accident/>. Aufgerufen am 03.07.2013.

Münkler, H. (2004): Die neuen Kriege. Berlin: Rowohlt.

Nakagawa, J. (2008): Freeport's Grasberg/Ertsberg Mine in West Papua, Indonesia. In: APEC (2008): Opportunities and Challenges for Foreign Investment in the APEC Region – Case Studies.

NewYork.de (2013): Grösse und Fläche. <http://www.newyork.de/ueber-new-york/gut-zu-wissen/ein-bisschen-statistik/groesse-flaeche/>. Aufgerufen am 30.09.2013.

Olsson, S. (2013): Mining in Conflicted Lands: Lessons from Freeport-McMoRan in Indonesia in International Financial Flows and the Environment. School of International Service American University. <http://www.american.edu/sis/gep/upload/WRI-AU-Practicum-Final-Report-5-31-2013.pdf>. Aufgerufen am 09.09.2013.

Ondawame, J.O. (1997): The impacts of Freeport's mining activities on the Amungme and Komoro peoples in West Papua. <http://www.utwatch.org/corporations/freeportfiles/ondawame.html>. Aufgerufen am 29.09.2013.

PNG Mine watch (2012): NZ Super Fund ends Investment in Freeport Mine over Human Rights Breaches. PNG Mine Watch. <http://ramumine.wordpress.com/2012/09/26/west-papua-nz-super-fund-ends-investment-in-freeport-mine-over-human-rights-breaches/>. Aufgerufen am 08.07.2013.

Paull, D.; Banks, G.; Ballard, C. und Gillieson, D. (2006): Monitoring the environmental impact of mining in remote locations through remotely sensed data. In: Geocarto International, Vol. 21 Nr. 1. S. 33-42.

Pollard, P.J.; Taylor, R.G. und Peters, L. (2005): Age of intrusion, alteration, and mineralization at the Grasberg Cu-Au deposit, Papua, Indonesia. In: Economic Geology, Vol. 100, Nr. 5. S. 1005-1020.

Prendergast, K.; Clarke, G.W.; Pearson, N.J. und Harris, K. (2005): Genesis of Pyrite-Au-As-Zn-Bi-Te zones associated with Cu-Au skarns: Evidence from the Big Gossan and Wanagon gold deposits, Ertsberg district, Papua, Indonesia. In: Economic geology, Vol. 100, No. 5. S. 1021-1050.

PWC (Price Waterhouse Coopers) (2012): Mining in Indonesia: Investment and Taxation Guide. https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/32882/1/gupea_2077_32882_1.pdf. Aufgerufen am 30.09.2013.

Reichl, C; Schatz, M. und Zsak, G. (2013): Welt-Bergbau-Daten. Bundesministerium für Wirtschaft und Familie, International Organizing Committee for the World Mining Congress, Vol. 28. http://www.univie.ac.at/Mineralogie/docs/Weltbergbaudaten_2013.pdf. Aufgerufen 20.09.2013.

REPRISK (2012): Most Controversial Mining Companies of 2011. http://www.reprisk.com/downloads/specialreports/23/Top%2010%20Most%20Controversial%20Mining%20Companies_RepRisk%20150312.pdf, Aufgerufen am 30.09.2013.

Revenue Watch Institute (2013): The 2013 Resource Governance Index. <http://www.revenuewatch.org/rgi/report#fig1>. Aufgerufen am 28.08.2013.

Revenue Watch Institute (2011): Countries/ Indonesia. <http://archive-2011.revenuewatch.org/our-work/countries/indonesia/country-data>. Aufgerufen am 06.09.2013.

Rio Tinto (2008): Annual Report 2008. http://www.riotinto.com/annualreport2008/performance/copper_diamonds/operations/copper/indexba8e.html?t=print. Aufgerufen am 30.09.2013.

Syahrir, R.; Bongaerts, C. und Drebenstedt, C. (2013): The Future of Indonesian Mining Activities after the Implementation of Law Number 4 of 2009 Concerning Mineral and Coal Mining (The New Mining Law). The IMRE Journal, Vol. 7, Nr. 1), TU Bergakademie Freiberg. http://wordpress.hrz.tu-freiberg.de/wordpress-mu/journal/files/2010/11/IMRE-Journal_Rezki_Syahrir.pdf. Aufgerufen am 04.09.2013.

Terminski, B. (2013): Mining Induced Replacement and Resettlement – Social Problem and Human Rights Issue (A Global Perspective). <http://indr.org/wp-content/uploads/2013/04/B.-Terminski-Mining-Induced-Displacement-and-Resettlement.pdf>. Aufgerufen am 13.09.2013.

The World Bank (2011): The Worldwide Governance Indicators Project. <http://data.worldbank.org/data-catalog/worldwide-governance-indicators>. Aufgerufen 30.09.2013.

Tiess, G. und Mujiyanto, S. (2011): Mineral Resources Policies and Governance in Indonesia, in: Proceedings: 'Sustainable Development in the Minerals Industry, From Primary Production to Sustainable Supply Chains'. Institute of Mining Engineering I - RWTH Aachen. http://www.minpol.com/Aachen_MP-Indonesia.pdf. Aufgerufen am 30.09.2013.

USGS (2014): Mineral Commodities Survey 2014. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/mcs/>. Aufgerufen am 30.09.2013.

U.S. Department of Justice (2013): Foreign Corrupt Practices Act. <http://www.justice.gov/criminal/fraud/fcpa/>. Aufgerufen am 05.09.2013.

Van Nort, S.D.; Atwood, G.W.; Collinson, T.B.; Flint, D.C. und Potter D.R., (1991): Geology and mineralization of the Grasberg porphyry copper-gold deposit, Irian Jaya, Indonesia. In: Mining Journal, Vol. 51, Nr. 3.

VDMA (Verband Deutscher Maschinen und Anlagebau) (2012): Jakarta International Expo (JI Expo) Kemayoran, Indonesia. <http://bub.vdma.org/documents/105686/790347/Messebericht+Conbuild+Mining+Indonesia+2012.pdf/d4110904-7c28-4cf8-8009-40125c6ef0cc>. Aufgerufen am 13.09.2013.

Vogt, C. (2012): International Assessment of Marine and Riverine Disposal of Mine Tailings. http://www.imo.org/blast/blastDataHelper.asp?data_id=31104&filename=LCLPPresentationonMineTailingsVogtNov2012.pdf. Aufgerufen am 13.09.2013.

Wilson, A.; McMahon, F. und Cervantes, M. (2013): Survey of Mining Companies 2012/2013, Fraser Institute Annual. <http://www.fraserinstitute.org/uploadedFiles/fraser-ca/Content/research-news/research/publications/mining-survey-2012-2013.pdf>. Aufgerufen am 06.09.2013.

World Bank (2012): Worldwide Governance Indicators. http://info.worldbank.org/governance/wgi/sc_country.asp. Aufgerufen am 06.09.2013.