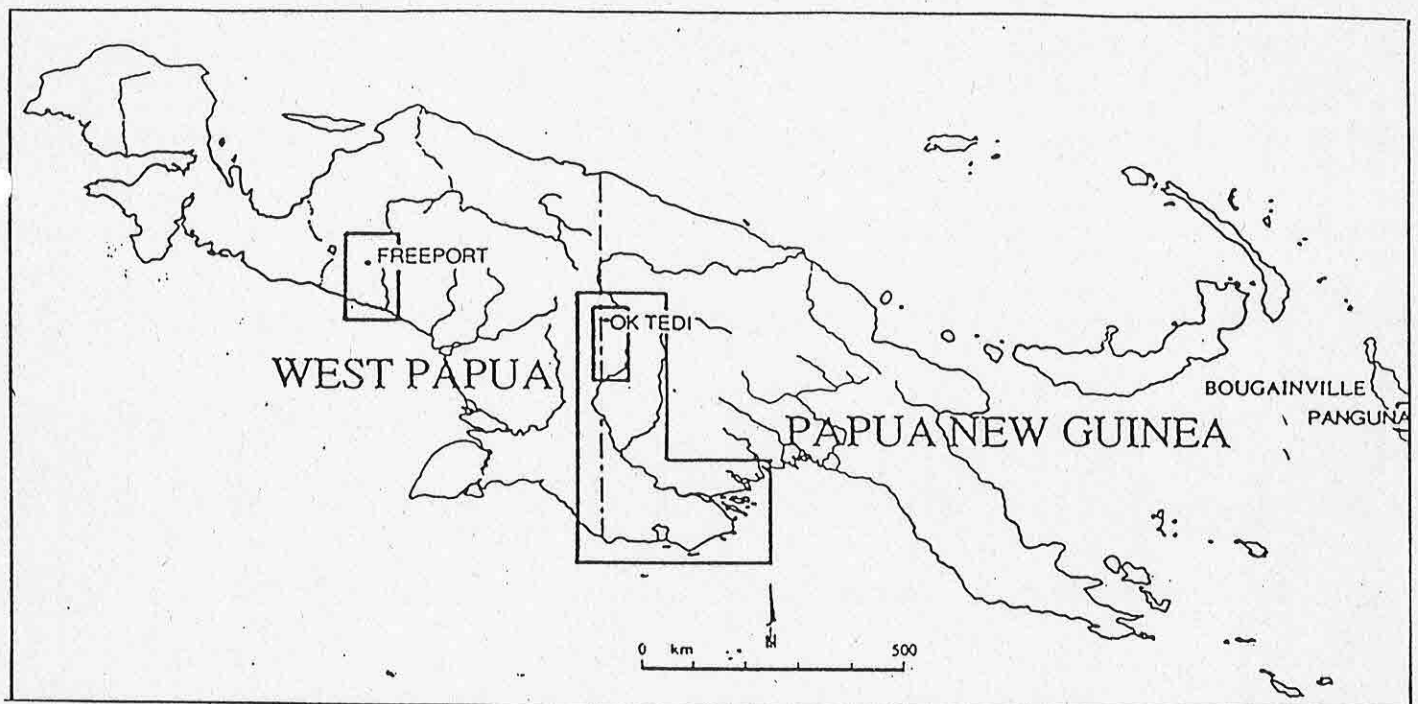

PAZIFIK- INFORMATIONSSTELLE

Hauptstraße 2
8806 Neuendettelsau
F. R. Germany



Dossier Nr. 23

Umwelteinflüsse der Freeport Grasberg Kupfermine in West Papua

Hrsg.: Study & Information Centre Papuan Peoples, Delft/Niederlande

Datum: April 1993



Anmerkung der Redaktion:

Der Text bzw. dessen deutsche Übersetzung erscheint an manchen Stellen unkorrekt oder schwer nachvollziehbar. Dies ist u.a. auf die sprachliche Dimension der Herausgeber wie auch auf das komplexe Thema zurückzuführen. Um eine Diskussion der Auswirkungen des Bergbaubetriebs im von Indonesien regelrecht abgeschotteten West Papua zu ermöglichen, wird der Text trotz Mängel der hiesigen Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Ein weiterer Text des `Study & Information Centre Papuan Peoples` mit dem Titel "Freeport's Attack on the Futures of the Papuan Peoples" ist in englischer Sprache über die Informationsstelle zu beziehen. Dieser geht stärker auf die sozio-ökonomischen Bedingungen im Freeport Gebiet und hier vor allem auf die Auswirkungen auf die Ethnie der Amungme ein.

Umwelteinflüsse der Freeport Grasberg Kupfermine in West Papua

0. Zusammenfassung

Dieses Papier untersucht die Umwelteinflüsse der Freeport-Minenaktivitäten in West Papua. Im Mittelpunkt der Analyse steht die Grasberg-Kupfermine, die seit 1992 arbeitet und bis 2010 laufen soll. Es sind keine Daten über Umwelteinflüsse der früheren und gegenwärtigen Freeport-Minenaktivitäten im West Papua verfügbar. Deshalb ist eine Annäherung aufgrund der Daten zweier Kupferminen in Papua-Neuguinea (PNG), von Panguna (Bougainville) und Ok Tedi (Western Province), vorgenommen worden.

Forderungen

- Die von Freeport gesammelten Umweltdaten sollten Drittparteien zugänglich gemacht werden. Drittparteien sollte erlaubt werden, Umweltdaten in der Region zu erheben.
- Kurzfristig sollte Freeport eine Studie über die Umwelteinflüsse ihrer Grasberg-Operation durchführen, mit Hervorhebung der in Tab. 1 aufgelisteten Aspekte sowie über die Praktikabilität von Vorsorgemaßnahmen oder der Aufhebung der Einflüsse.
- Freeport sollte die langfristige Verantwortung für die Umwelteinflüsse seiner Operationen in West Papua übernehmen.

Die erwarteten Einflüsse der Grasberg-Mine sind in der umseitigen Tabelle zusammengefaßt:

Tabelle 1: Erwartete Umwelteinflüsse der Freeport Grasberg-Mine, West Papua

Auswirkung	Schwere	Gebiet	Zeithorizont
a) Zerstörung des Ökosystems auf der Minenseite	Zerstörung des seltenen Ökosystems – Auswirkungen auf das nahegelegene Naturschutzreservat	5 km ²	über 100 Jahre
b) Auslaugung durch die Mine	?	5 km ²	15–? Jahre
c) Luftverschmutzung	?	?	?
d) Ablagerungen im Überschwemmungsgebiet	Zerstörung landwirtsch. Flächen, Vegetation und Grundwasser vergiftet	35 km ²	35 Jahre
e) Flußverschmutzung	Flußabwärts ist der Fluß für Fische und Menschen vergiftet	20–40 km Flußlänge	15–? Jahre
f) Verschmutzung der Trichteröffnung und des Deltas	Verschmutzung einer riesigen Fläche. Negative Auswirkungen auf die wichtige Nahrungskette	100 km ²	üb. 100 J.
g) Verschmutzung des Meeres	?	?	?

Durch die Ähnlichkeit des Betriebes (Kupfermine), des Produktionsprozesses, der geographischen Lage und des Klimas sind die Umwelteinflüsse von Freeport, Panguna und Ok Tedi von vergleichbarer Qualität. Die Auswirkungen mögen sich in ihrer Schwere aufgrund des Umfangs der Minenoperation und der Flußgestalt unterscheiden.

Abbildung 1a: Freeport Stromgebiet, West Papua

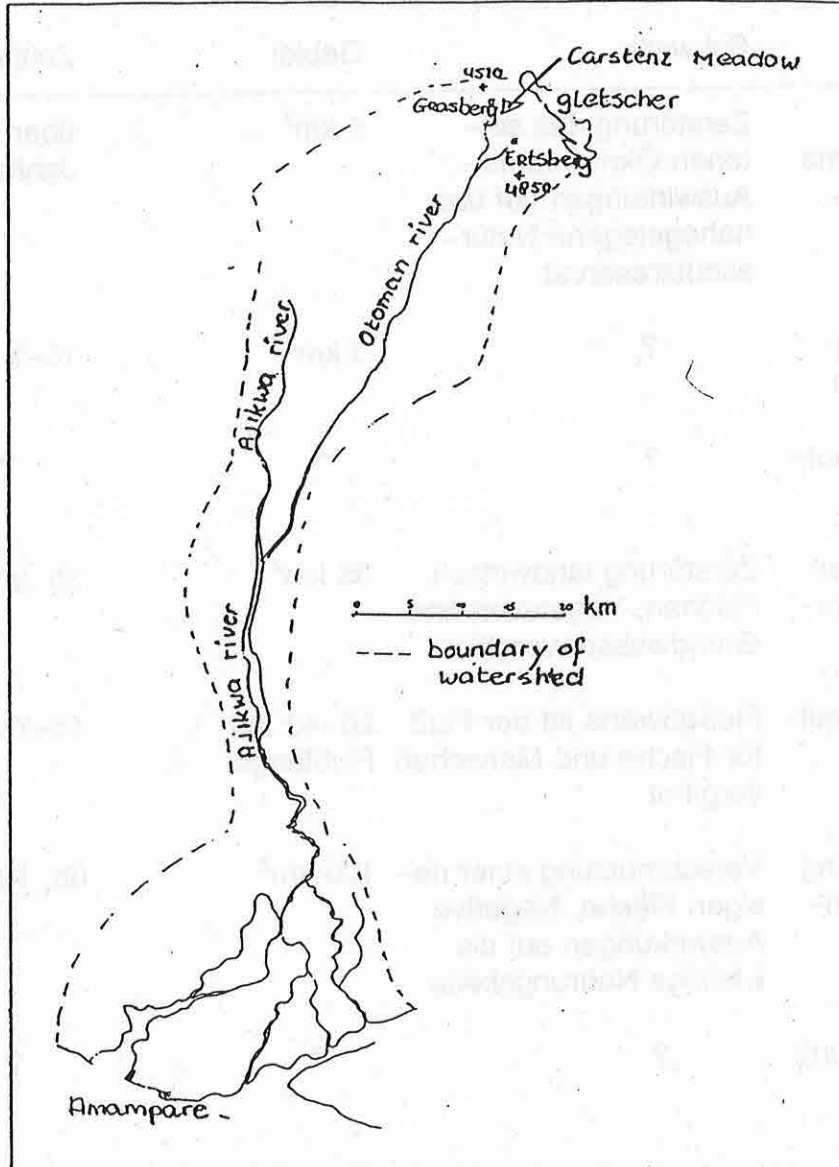
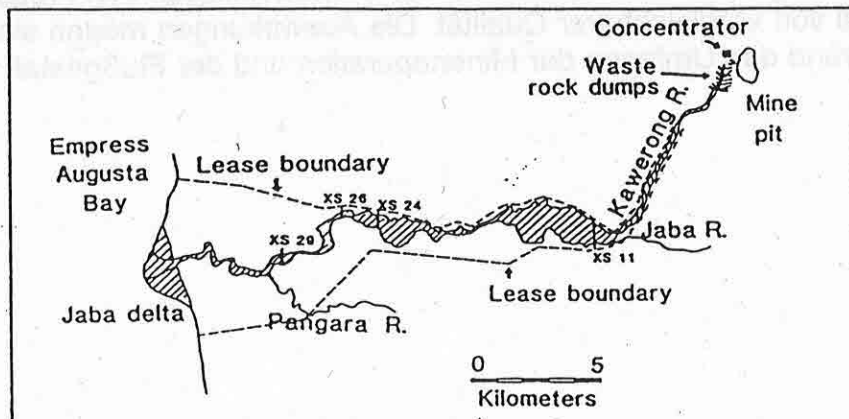


Abbildung 1b: Stromsystem, Bougainville PNG (aus: Archer et al. 1988)

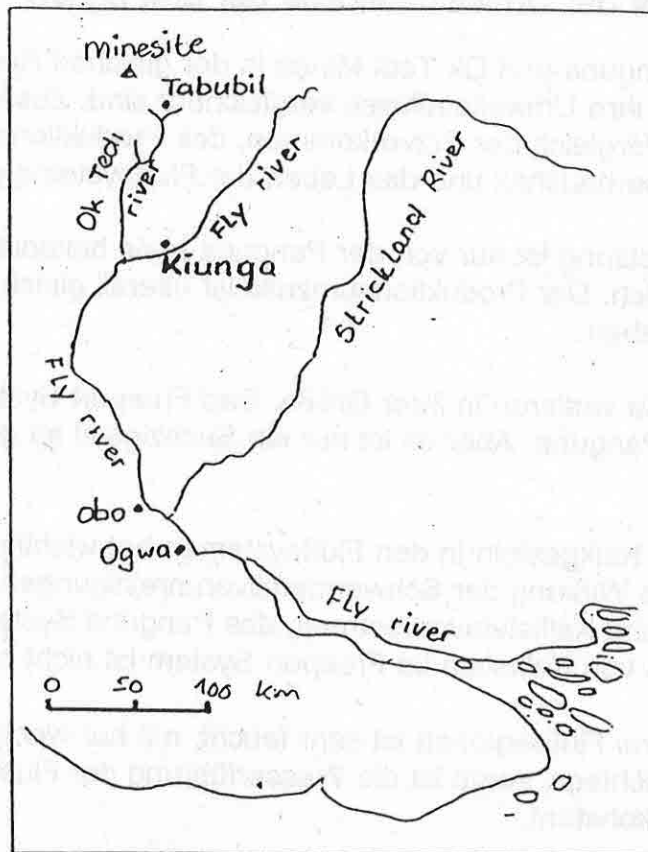


1. Einführung

Die Freeport-Kupfermine ist Indonesiens größtes Investitionsprojekt im Nichtölsektor. Das Projekt begann 1972 mit der Eröffnung der Ertsberg-Mine, gefolgt von Öffnungen weiterer Minen. Die im Tagebau betriebene Mine Ertsberg ist mittlerweile erschöpft. In der Nähe wurden Untertage-Bergwerke begonnen: Ost-Ertsberg und DOZ (Tiefenerzzone). Im Jahre 1991 wurde die Produktion durch die Öffnung der Grasberg-Kupfermine erhöht. Deren Produktion soll bis 2010 laufen.

In diesem Papier wird eine Analyse der Umwelteinflüsse der Freeport Grasberg-Kupfermine gegeben.

Abbildung 1c: Ok Tedi Stromsystem, Western Provinz PNG



¹ Eine ausführliche Beschreibung der Freeport Mine insb. im Zusammenhang mit der Situation in West Papua erfolgt in Teil 2: Freeports Angriff auf die Zukunft der papuanischen Völker.

Außer für die Produktionsangaben sind keine Umweltdaten der Freeport Minenaktivitäten erhältlich. Deshalb erfolgt eine Annäherung anhand der Zugrundelegung der Umweltdaten der zwei nächstgelegenen Kupferminen. Diese sind die Kupfermine in Panguna, die derzeit außer Betrieb ist, und die Ok Tedi Mine in der Provinz Western, beide in Papua-Neuguinea gelegen.

Das Stromgebiet der Freeport Mine besteht aus dem Ajikwa-Aghawagong-Otomona Flußsystem, das Stromgebiet von Panguna aus dem Kawerong-Fluß und dasjenige von Ok Tedi aus den Flüssen Ok Tedi und Fly River (vgl. Figur 1a,b u. c). Zur besseren Verständlichkeit wird im Rest dieses Papiers auf diese Stromgebiete und Flußsysteme mit den Namen der drei Minen Bezug genommen.

2. Vergleichbarkeit der Umwelteinflüsse der drei Minen

Da die Freeport, Panguna und Ok Tedi Minen in der gleichen Region liegen, ist es wahrscheinlich, daß ihre Umwelteinflüsse vergleichbar sind. Zusätzliche Beweise können durch den Vergleich der Erzvorkommen, des Produktionsprozesses, der Geologie, den Wasserhaushalt und das Leben der Flußsysteme gewonnen werden.

Die Erzzusammensetzung ist nur von der Panguna Mine bekannt, somit ist hier kein Vergleich möglich. Der Produktionsprozess ist überall gleich, er ist im folgenden Kapitel beschrieben.

Die drei Flußsysteme variieren in ihrer Größe. Das Freeport System ist dreimal so groß wie das vom Panguna. Aber es ist nur ein Sechzigstel so groß wie das von Ok Tedi.

Die Gegenwart von Kalkgestein in den Flußsystemen hat wichtige Auswirkungen auf die schädigende Wirkung der Schwermetallverunreinigungen. Das Ok Tedi Flußsystem hat solche Kalksteinvorkommen, das Panguna System vermutlich nicht. Das Vorhandensein von Kalkstein im Freeport System ist nicht bekannt.

Das Klima in den drei Flußregionen ist sehr feucht, mit nur wenig saisonalen Änderungen des Niederschlags, somit ist die Wasserführung der Flusses das ganze Jahr über ziemlich konstant.

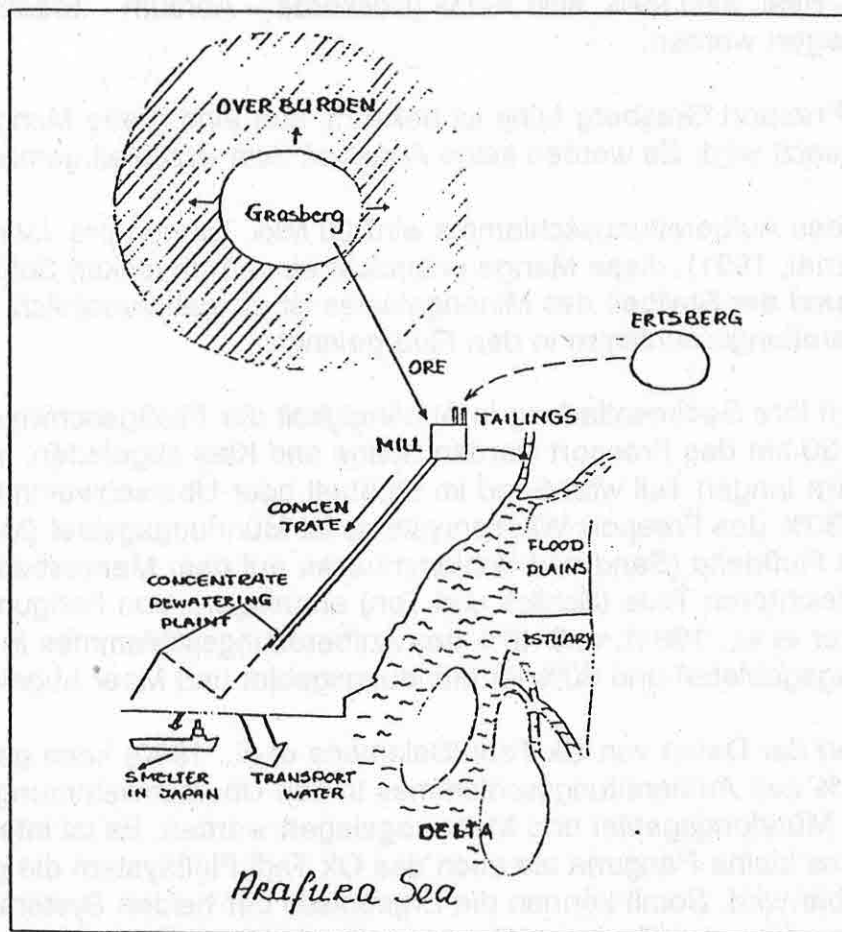
3. Produktionsprozess in der Freeport, Ok Tedi und Panguna Mine

Ziel des Minenbetriebs ist es, an das Erz mit dem höchsten Gehalt an wertvollem Metall zu gelangen. Der Marktpreis setzt die Untergrenze für das gerade noch profitabel abzubauen Metall. Wenn das Erzlager sehr groß ist und sich in einem guten Untergrund befindet, so wird Untertagebau betrieben. Wenn das Erzlager dicht unter der Oberfläche liegt, benutzt man die Tagebauweise. Freeport, Panguna und Ok Tedi sind überwiegend Tagebauminen.

In dem Fall von Freeport Grasberg ist das Erzlager mit einer Schicht aus gering erhaltigem Material bedeckt. Dieses Material (Deckschicht) soll abgetragen und im Gebiet um den Grasberg abgelagert werden. Zusätzlich mag das Erzlager Material enthalten, was sich für eine Weiterverarbeitung nicht eignet (Abraum).

Nach dem Ausbaggern wird das Erz zur Mühle transportiert. Dort wird es gemahlen und der Flotation in Wasser unterzogen, um das Kupfer (= Konzentrat) von dem anderen Gesteinsmaterial (= Erzabfälle) zu trennen (vgl. Abb. 2).

Abbildung 2: Produktionsprozeß der Freeport Mine



Bei dem Flotationsprozeß werden Zusätze beigemischt. Diese sind nur für Ok Tedi bekannt (vgl. Tab. 2) und auch nur mit Namen. Alle drei Minen lassen den Flotationsschlamm und das Flotationwasser in die Flüsse.

Bei allen drei Minen wird das Konzentrat in einer Pipeline zum Hafen transportiert, dort vom Transportwasser getrennt und dann verschifft. Das Transportwasser wird ins Meer (Panguna und Freeport) oder in den Fluß (Ok Tedi) abgelassen.

Produktionsdaten der Minen sind in Tabelle 2 aufgelistet.

4. Minenabraum und säurehaltiges Minenwasser

Zwei Umweltprobleme treten bei Minenprojekten im allgemeinen auf: die Ablagerung des Abraummaterials und die Entwicklung von Säuren in diesem Material. Dies wird zuerst beschrieben. Im folgenden Kapitel werden die Umwelteinflüsse anhand des Produktionsprozesses dargelegt beginnend an der Mine und der Kontamination flußabwärts folgend.

Der Großteil des Minenabraums:

Im Fall der Ok Tedi und Panguna Mine wird nur 1% des abgebauten Materials exportiert. Der Rest, also 99%, sind Abfall (Deckerde – Abraum – Erzabfall) die in der Natur abgelagert werden.

Im Fall der Freeport Grasberg Mine ist bekannt, daß eine große Menge an Deckmaterial versetzt wird. Es werden keine Angaben zum Erzabfall gemacht.

Die Menge des Aufbereitungsschlammes wird 20 Mio. Tonnen pro Jahr betragen (Mining Journal, 1991); diese Menge entspricht einer 10m dicken Schicht auf einem km . Auf Grund der Steilheit des Minengebietes ist es wahrscheinlich, daß der gesamte Aufbereitungsschlamm in den Fluß gelangt.

Flüsse lagern ihre Sedimentladung in Abhängigkeit der Fließgeschwindigkeit ab. In den oberen 30 km des Freeport werden Steine und Kies abgelagert. In dem folgenden 70 km langen Teil wird Sand im Flußbett oder Überschwemmungsgebiet abgelagert. 30% des Freeport Wassersystems ist Mündungsgebiet (Mangrovenwälder) und Flußdelta (Sand und Schlammبانke auf dem Meeresboden). Hier werden die leichteren Teile (Schlick und Ton) abgelagert. Von Panguna wird berichtet (Archer et al., 1988), daß 40% des Aufbereitungsschlammes in Überschwemmungsgebieten und 60% im Mündungsgebiet und Meer abgelagert werden.

Entsprechend der Daten von Ok Tedi (Salomons et al., 1990) kann geschätzt werden, daß 40% des Aufbereitungsschlammes in den Überschwemmungsgebieten und 60% im Mündungsgebiet und Meer abgelagert werden. Es ist interessant, daß sowohl für das kleine Panguna als auch das Ok Tedi Flußsystem die gleiche Verteilung sichtbar wird. Somit können die Ergebnisse der beiden Systeme für eine erste Aussage über das Freeport Wassersystem herangezogen werden.

Tabelle 2: Ökologische Charakteristiken der drei Kupferminen in Neuguinea

	Freeport	OK Tedi	Bougainville
		[1], [2]	[3],[4]
Watershed			
Area (km ²)	1200	76000	450
limestone in watershed		yes	probably not
Hydrology			
Rainfall (mm)	4200 (e)	4000 (e)	4400
Evaporation (Penman, mm)	1400 (e)	1400 (e)	1200-1600
Watershed discharge (m ³ /s)	3*10 ⁹ (e)	1.9*10 ¹¹	1.3*10 ⁹
Production (tons/year)	(Grasberg Plan)	('88)	('85)
Mine	open pit	open pit	open pit
Concentration	yes	yes	yes
Transport by pipeline	yes	partly	yes
Ore Smelting	no	no	no
Overburden		55 million	19 million
Waste Rock		30 million	33 million
Tailings	19 million	25 million	48 million
Concentrate	270000	400000	700000
Reserves (production years)	17	15	mine closed
Flotation additives			
CaO		yes	yes
Xanthaat		yes	
Dithiofosfaat-este		yes	
Kaliumferricyanide		yes	
Tailings			
Fraction < 100 mu (%)		67	
Fraction < 2 mu (%)		5 - 8	
Contaminants (g/kg dw)			
Copper-total		1.5	0.8 - 1.7
Copper-available		0.25	0.35
Zn			0.25
Pb			0.01
As			0.004
Cd			<0.0005
Al		50	75
Fe		50	60
Sulphide			3 - 15
Deposition in river system (%)			40
Deposition in sea delta (%)			60
[1]: EuU, 1991			
[2]: Salomons et al., 1990			
[3]: Jeffery et al., 1988			
[4]: Archer et al., 1988			
(e): Estimated from other values in table			

Säurehaltiges Minenwasser

Die Entstehung von säurehaltigem Minenwasser in Minenabraum/Abfall ist gut in der Literatur belegt (z.B. Salomons et al., 1988) und wird hier nur kurz beschrieben: Im Untergrund ist das Erzgestein chemisch nicht sehr aktiv. Aber nach dem Abbau ist das Erzgestein der Luft ausgesetzt und reagiert mit dem Sauerstoff. Dies ist der Start für eine Reihe chemischer Prozesse zum Aufbau von wasserlöslichen Säuren und Umbau von Schwermetallen in wasserlösliche Formen. Da diese Stoffe dem Wasser ausgesetzt sind (Regen, Flüsse), gelangen die Säuren und Schwermetalle ins Ökosystem. Säurehaltiges Minenwasser entsteht in allen Materialien mit hohem schwefelhaltigem Erzanteil (Abraum, Aufbereitungsschlamm, Deckerde). Der Prozess kann durch die Zugabe von Kalk verlangsamt werden. Kalk neutralisiert die Säuren und macht die Schwermetalle schwerer löslich.

5. Die zu erwartenden Umwelteinflüsse des Freeport Betriebs

a. Zerstörung des Ökosystems auf der Minenseite

Freeports Grasberg und Ertsberg Minen sind Teil der schneebedeckten Carstenz Bergkette. Einer der wenigen existierenden tropischen Gletscher ist auf dem Grasberg. Ein Teil des Gletscherwassers fließt in das Carstenz Meadow Tal, dessen Vegetation den Schweizer Alpen vergleichbar ist.

Während des Minenbetriebes des Grasberg wird das Carstenz Meadow Tal vollständig mit der Deckerde der Mine gefüllt.

In einer Studie im Auftrag von Freeport (Miller, 1991) wird die Vegetation und Tierwelt des Carstenz Meadow mit zwei Nachbartälern verglichen (Bakopa Tal und Lembach Fairytale Tal) und zusammenfassend betont, daß keine Spezies durch die Zerstörung des Carstenz Meadow Tals ausgelöscht wird. Der Bericht macht keine Aussagen über die Ausdehnung des Carstenz Meadow in Relation zum Gesamtgebiet mit vergleichbaren Naturwerten. Es werden keine Daten der chemischen Zusammensetzung der Deckerde genannt.

Wenn das Carstenz Meadow mit Deckerde gefüllt ist, wird es praktisch unmöglich sein, den jetzigen Zustand wiederherzustellen.

b. Auswaschungen der Minenseite

Im Fall der Ok Tedi und Panguna Mine bleiben große Mengen des überflüssigen Materials (Deckerde, Abraum, Aufbereitungsschlamm) in unmittelbarer Nähe der Mine. Die Auswaschungen des Abraums in der Nähe der Panguna Mine sind hochgiftig. Im Vergleich mit den EG-Richtwerten für Trinkwasser enthält die Auswaschung 2000 x mehr Kupfer, 30 x mehr Zink, 8 x mehr Quecksilber und 5 x mehr Kadmium (Jeffery et al., 1988).

Im Fall der Grasberg Mine ist bekannt, daß große Menge von Deckerde umgelagert werden. Weitere Daten sind nicht erhältlich. Die Probleme giftiger Auswaschungen können auch noch Jahre nach Schließung einer Mine bestehen bleiben.

c. Luftverschmutzung während des Mahlprozesses

Es sind keine Daten über die Kupferkonzentration in der Luft, im Regenwasser oder Schnee der näheren Mühlenumgebung von Ok Tedi, Panguna oder Freeport erhältlich.

d. Ablagerungen im Flußsystem

Während der Betriebszeit der Panguna Mine sind 18 km² des Fluß- und Überschwemmungsgebietes mit einer 7 m tiefen Schicht von Aufbereitungsschlamm bedeckt worden (ermittelt aus Daten in Jeffery et al., 1988). Die Daten für Ok Tedi und Freeport sind nicht verfügbar.

Die Ablagerungen sind der Luft ausgesetzt und entwickeln so Säuren. Experimente zeigen, daß sich ab dem dritten Jahr nach der Schlammablagerung Säuren und lösliches Kupfer 'aufschaukeln'. Diese Stoffe wandern in ungefähr acht Jahren zur gewachsenen Bodenoberfläche (Archer et al., 1988). Während dieser Zeit werden keine Pflanzen wachsen, es sei denn, Kalk und Dünger werden zugefügt (Archer, 1988). Die dennoch wachsenden Pflanzen sind für Menschen und Tiere giftig. Ein Kilogramm frische Blattmasse enthält 35 mg Kupfer; der WHO Standard für die erlaubte tägliche Aufnahme ist 2 mg/Person. Im Grundwasser können die Kupferkonzentrationen 200 mg Kupfer/l erreichen (ebenda). Solches Wasser ist extrem giftig für Menschen und vermutlich für die meisten Tierarten. Der Kupfergehalt ist 1000 x höher als die Werte in den Niederlanden für Wasser, das zu Trinkwasser aufbereitet werden soll. Dieses Grundwasser gelangt in das Flußsystem und mag insbesondere nach Regenschauern in Trockenperioden die Kupferkonzentration des Flußwassers stark ansteigen lassen.

e. Flußwasserverschmutzung

Es sind keine Daten für die Flußwasserqualität von Freeport erhältlich.

Tabelle 3 zeigt die Werte für die Ok Tedi und Panguna Flüsse.

Der Ok Tedi Fluß ist über die gesamte Bandbreite der Schwermetalle deutlich über das natürliche Belastungsniveau hinaus verschmutzt. Verglichen mit den in den Niederlanden erlaubten Höchstmengen ist das Wasser des Ok Tedi hochgradig mit Kupfer (über das 100fache des Standards), mit Zink (50 x) und mit Blei (20 x) belastet. Im Folgenden betrachten wir die Kupfer-Konzentration mit ein paar Bemerkungen zu Arsen.

Stromaufwärts ist das Wasser durch Auswaschungen der Mine und im weiteren Verlauf durch Auswaschungen aus den Erzabfällen, die sich in den Überschwemmungsgebieten oder im Flußbett abgelagert haben, verschmutzt. Flußabwärts werden die Auswaschungen verdünnt und die Säure neutralisiert. Beides führt zu einer Verringerung der Konzentration an löslichen Kupferverbindungen (vgl. Jeffery et al., 1988).

Abb. 3 zeigt den Verlauf der Kupfer-Konzentration im Panguna Fluß (von Jeffery) und im Ok Tedi Fluß (von EuU und Salomon, 1990). Die y-Achse zeigt die gemessenen Konzentrationen im Vergleich zu dem Standard in einer logarithmischen Skala. Der benutzte Standard ist der EG-Höchstwert für Fischgewässer. Er liegt bei 0,05 mg löslichem Kupfer/l. (bei einer alkalischen Eigenschaft von 60 mg HCO₃/l.).

Die Ok Tedi Messungen (EuU, 1991) beinhalten das Sediment in den Wasserproben. Die gemessenen Kupferkonzentrationen sind deshalb viel höher. Der EG-Höchstwert bezieht sich nicht auf diese Meßmethode. Die Verlaufslinien der löslichen Kupferverbindungen in Panguna und Ok Tedi verlaufen mehr oder weniger in einer geraden Linie. Von dieser Betrachtung ausgehend kann nun eine Schätzung der Konzentrationen im Freeport Flusses während des Grasbergbetriebs erfolgen. Die ersten 20 km flußabwärts ab der Mine werden vermutlich Kupferkonzentrationen haben, die Fischleben beeinträchtigen. Dieser Bereich mag sich bis auf 40 km erweitern.

Während des Grasberg Minenbetriebes wird die Sedimentfracht im wesentlichen aus den Erzabfällen der Mine bestehen (20 Mio. Tonnen/Jahr). Die übliche Erosionsfracht an Sediment beträgt nur ca. 4 Mio. Tonnen/Jahr (entnommen aus Amphlet, 1988, Vergleich mit einem hochgradig erodierenden Stromgebiet in den Philippinen). Die Abfallfracht liegt damit über dem fünffachen dieser Angabe.

Der WHO Höchstwert für die Aufnahme von Kupfer über Lebensmittel beträgt 2 mg/Person und Tag. 1/2 – 1 l ungefiltertes Ok Tedi Wasser enthält diese Menge.

Die Werte für Panguna in Abb. 3 wurden nach einer zweiwöchigen Minenschließung gemessen. Es ist offensichtlich, daß Auswaschungen und Abfälle trotz Schließung weiterhin das Wasser mit löslichem Kupfer verschmutzen.

Hier drängt sich die Frage auf, wie lange (Wochen, Jahre, Jahrzehnte) diese Kontamination nach Schließung der Mine weitergehen wird.

Arsen, welches häufig in Kupfererz existent ist, ist im Ok Tedi Fluß gemessen worden. Die Konzentration ist deutlich über den Werten des Untergrunds. Der WHO-Höchstwert (50 Mikrogramm/kg Körpergewicht, dies entspricht 3 gr. Arsen pro 60 kg schwere Person/Tag), wird vermutlich von den Menschen durch Trinken des Flußwassers nicht erreicht. Wie auch immer: Arsen reichert sich stark in Pflanzen an.

Flotationszusätze:

Die in der Ok Tedi Mine benutzten Flotationszusätze sind in Tab. 2 aufgelistet. Diese Zusätze werden nicht wiedergewonnen, sondern gelangen mit den Erzabfällen in den Fluß. Der Zusatz von Kalk hebt den pH-Wert, reduziert die Konzentration löslichen Kupfers im Flußwasser und ist daher nützlich. Die Chemikalie "Xanthate" ist unbekannt, vermutlich ein Produktname.

Das DTPE ist ein "Dispergent". Es fördert die Auflösung kleiner Partikel. DTPE gehört zu einer Gruppe, aus der einige als krebserzeugend beschrieben werden (EuU, 1991).

Eisenzyankali ist ein hochgiftiger Zusatzstoff, der in der Goldgewinnung eingesetzt wird. Da Grasberg Gold produzieren soll, ist es möglich, daß dieser Zusatz zum Einsatz kommt. Obwohl Zyankali in Ok Tedi nicht mehr eingesetzt wird (Salomon et al., 1990), sind seine Spuren noch immer im Flußsystem vorfindbar.

f. Verschmutzung der Flußmündung und des Deltas

Das Flußsystem von Freeport hat ein ausgedehntes Mündungsgebiet von 400 km². Ungefähr 60% der Erzabfälle erreichen das Mündungsgebiet, Delta und Meer. Dies ist das feinere Material mit hoher Konzentration an (Schwer-)Metallen. Durch den Einfluß des Seewassers werden Kupfer und andere Schwermetalle beweglicher und somit gefährlicher für Tiere und Pflanzen. Schlacken und Schotterablagerungen und besonders das verschmutzte Freeport Wasser werden Auswirkungen auf den Lorenz Naturschutzpark haben über den Gezeitentransfer der Arafura See (Petocz, 1984).

Flußmündungen sind wichtige Laich- und Brutgründe für verschiedene Tiere (Fische, Krabben). In Flußmündungen besteht eine hohe Biomassenproduktion, bedingt durch eine hohe Aktivität von Bodenorganismen. Diese Organismen kommen in engen Kontakt mit dem Kupfer.

Organismen, die die Aufnahme von Kupfer nicht steuern können, werden Schwermetalle bis zu einem Wert der Giftigkeit anreichern und diese Schwermetalle über die Nahrungskette weiterreichen. Ist ein Flußdelta kontaminiert, erfordert die Wiederherstellung des alten Zustands das Abtragen der dünnen Erdschicht eines großen Gebietes. Praktisch ist dies unmöglich, ohne das Ökosystem total zu zerstören.

g. Verunreinigung des Meeres

Auf Grund der Gezeiten mag es sein, daß die Kupferfracht, die evtl. das Meer erreicht, nicht sofort mit dem Meerwasser gemischt wird, sondern erst entlang der Küste transportiert wird und in angrenzende Flußmündungen gelangt.

Eine besondere Quelle für die Meeresverschmutzung ist die Verarbeitungsanlage im Hafen von Amamapare. Dort wird das Konzentrat von Wasser befreit, welches in der Pipeline als Transportmittel diente. Auf Grund der hohen Niederschläge in dem Gebiet wird das Transportwasser nicht verdunsten, sondern ins Meer abgelassen. Die Qualität dieses Wassers ist für keine der drei Minen dokumentiert.

6. Auswertung

Die gefährlichsten Umweltverschmutzungen, die durch Freeports Grasberg Mine erwartet werden, sind in Tab. 1 zusammengefaßt. Eine Beschreibung des Gebiets der erwarteten Auswirkung ist in der Spalte "Gebiet" gegeben. Eine Beschreibung der erwarteten zeitlichen Auswirkungen wird in der Spalte "Zeit" angegeben. Auswirkungen, die mehr oder weniger irreversibel sind, werden mit "üb. 100 Jahre" angegeben. Die anderen Zeiten wurden aus der erwarteten Betriebsdauer der Mine (17 Jahre), der Zeit, in der Erzabfälle säurehaltiges Minenwasser produzieren (8 Jahre) und der Zeit für den natürlichen Wiederbewuchs (20 Jahre) berechnet.

Tabelle 3: Wasserqualität in Ok Tedi und Bougainville Flüssen

	Ok Tedi [1]	Ok Tedi [1]	Bougainville [2]	Bougainville [2]
	Downstr of mine	Background	Downstr of mine	Background
pH	8.0 - 8.5	7.0 - 8.5	6.5 - 8.2	7.8 - 8.0
alkalinity (mg HCO ₃ /l)	50 - 80			
contaminants (mg/l)				
total copper (CuT)	5.0 - 0.5	0.01 - 0		
soluble copper (CuS)	0.5 - 0.01		5.0 - 0.03	0.002
total arsenic (As)	0.15 - 0.01	0.002		
total lead (Pb)	0.5 - 0.1	0.002		
total zinc (Zn)	1.5 - 0.15	0.01		
total cadmium (Cd)	0.008 - <0.0005	<0.0005		
total mercury (Hg)	<0.0005	<0.0005		
suspended matter		no data		
sulphate/sulfide		no data		
[1]: EuU, 1991				
[2]: Jeffery et al., 1988				

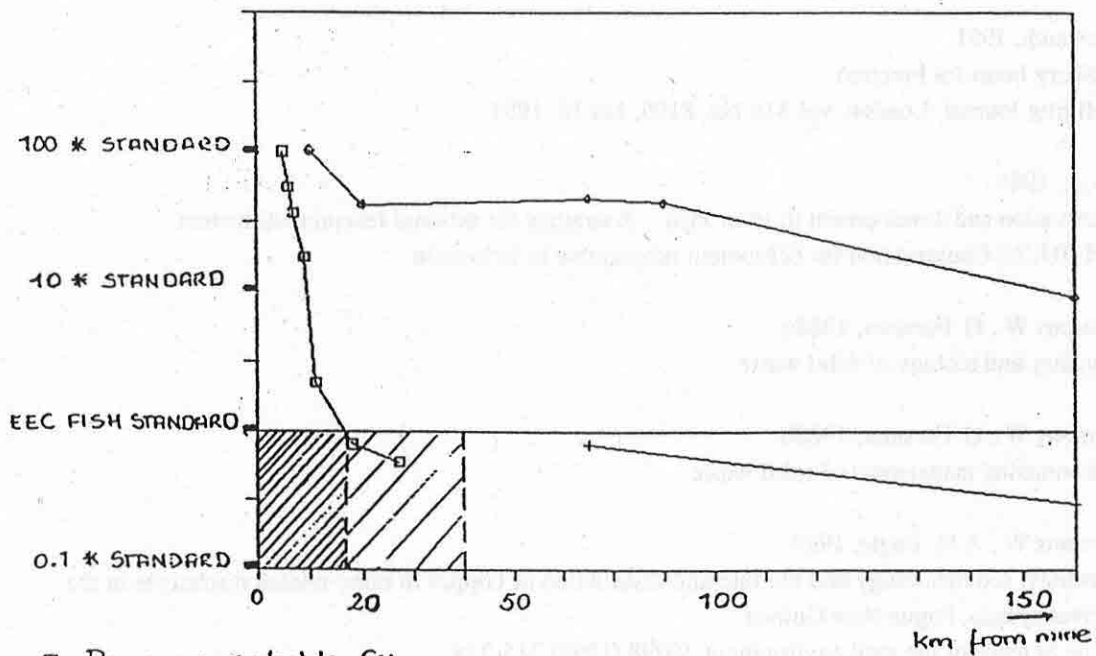


Figure 3: Copper concentration in Panguna River [Jeffrey et al., 1988] and the Ok Tedi River [EuU, 1991] and [Solomons et al., 1990]

Literatur:

Amphlet M.B., 1988

A nested catchment approach to sediment yield monitoring in the Magat catchment, Central Luzon, the Philippines. Hydraulics Research, Wallingford

Archer I., N.A. Marshman, W. Salomons, 1988

Development of a revegetation programme for copper and sulphide-bearing mine wastes in the humid tropics

in: Salomons W., U. Forstner, 1988b, Environmental management of solid waste

EuU, 1991

Entwicklung und Umwelt; ökonomisch-ökologische Entwicklung in Papua Neuguinea

Stamberger Institut, Missionswerk der Evng.-Luth. Kirche in Bayern

Copius Peereboom J.W., 1986

Hoe gevaarlijk zijn milieugevaarlijke stoffen?

Jeffery J., N. Marshman, W., 1988

Behaviour of trace metals in a tropical river system affected by mining

in: Salomons W., U. Forstner, 1988a, Chemistry and biology of solid waste

Miller H.A., 1991

Development of a reclamation plan for Carstenz Weide overburden

Report to Freeport-McMoRan Incorporated, Louisiana

Minewatch, 1991

Grassberg boost for Freeport

in: Mining Journal, London, vol.316 No. 8105, Jan.18, 1991

Petocz, 1984

Conservation and development in Irian Jaya : A strategy for rational resource utilization

WWF/IUCN, Conservation for development programme in Indonesia

Salomons W., U. Forstner, 1988a

Chemistry and biology of solid waste

Salomons W., U. Forstner, 1988b

Environmental management of solid waste

Salomons W., A.M. Eagle, 1990

Hydrology, sedimentology and the fate and distribution of copper in mine-related discharges in the Fly river system, Papua New Guinea

in: The Science of the total environment, 97/98 (1990) 315-334



Freeport Indonesia: Incorporated
1615 Poydras Street
New Orleans, LA 70112
P.O. Box 51777
New Orleans, LA 70151

George A. Mealey
Executive Vice President
Telephone: 504-582-4050
Telex: 6275993
FAX: 504-585-3297

December 16, 1991

Ms. Evelien van den Broek
Stichting Studie en Informatie
Papua Volken
Martinus Nijhofflaan 2
2624 ES Delft
Netherlands

Dear Ms. van den Broek:

Thank you for writing concerning PaVo's interest in Freeport Indonesia's mining activities in Irian Jaya.

The development of current impact data on Freeport's mine is underway with the Government of Indonesia as part of the environmental assessment process required by the laws of Indonesia in connection with our Contract of Work. The results which the Government obtains from this process will be evaluated, and then perhaps shared, by the Government with an Indonesian-based Non-Governmental Organization (NGO) of the Government's choosing. As a guest contractor in Indonesia, we must defer to that process and to the Government's discretion in how it disseminates information about those data outside its borders.

In the meantime, any data we already possess would be out-of-date and incomplete for your purposes, while our release of it to you would be inconsistent with the above described and ongoing review by the Government of Indonesia. Therefore, we believe it is most appropriate for us to decline your request for technical or scientific data.

Although we are unable to grant your request, please be assured Freeport has been engaged in an ongoing dialogue with responsible Indonesian NGO's and worldwide media concerning all aspects of our operations in Irian Jaya.

Once again, thank you for your interest in Freeport.

Sincerely yours,

GAM/csh

A handwritten signature in black ink that reads "George A. Mealey". The signature is written in a cursive style and is positioned to the right of the typed name "GAM/csh".

