

DIE ZINNINSELN  
IM INDISCHEN OCEANE.

II.

DAS ZINNERZVORKOMMEN UND DIE ZINNGEWINNUNG  
IN BANGKA.

VON

D<sup>r</sup> THEODOR POSEWITZ.

---

MIT EINER TAFEL.

---

SEPARATABDRUCK AUS DEN «MITTHEILUNGEN AUS DEM JAHRBUCHE DER KGL. UNGAR.  
GEOLOGISCHEN ANSTALT.» BAND VIII.

BUDAPEST

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREIN

1886.

DIE  
**ZINNINSELN IM INDISCHEN OCEANE.**

II.

DAS ZINNERZVORKOMMEN UND DIE ZINNGEWINNUNG  
IN BANGKA.

NACH DEN ARBEITEN DER INDISCHEN BERGINGENIEURE UND AUF GRUND EIGENER  
BEOBACHTUNGEN BEARBEITET

VON

Dr. THEODOR POSEWITZ.

---

MIT EINER TAFEL.

---

SEPARATABDRUCK AUS DEN «MITTHEILUNGEN AUS DEM JAHRBUCH DER KGL. UNGAR.  
GEOLOGISCHEN ANSTALT.» BAND VIII.

BUDAPEST

BUCHDRUCKEREI DES FRANKLIN-VEREIN

1886.

---

*Ausgegeben im April 1886.*

---

## LITERATUR ÜBER BANGKA.

(Fortsetzung.)

Het boren en het boormateriaal op Bangka. J. H. MENTEN. Jaarboek v/h mijnwezen in N. J. 1874. II.

Berekening van de verhouding tusschen den inkoop- en verkoopprijs van tin op Bangka. P. VAN DIJK. Ibidem 1882. II.

Behandeling van tinslakken op het eiland Bangka. P. J. H. RENAUD. Ibidem 1883. I.

Ueberreste vorweltlicher Proboscidier von Java und Bangka. K. MARTIN. Ibidem 1884.

Over het voorkomen van tinaders op het eiland Bangka. D. DE JONGH. Ibidem 1884.

Eene verbeterde steekboor (kogelklepsteekboor) voor het onderzoek op tinerts op Bangka. W. GODEFROY. Ibidem 1884.

Mededeeling ten vervolge van het rapport van het distrikt Toboali, eiland Bangka. J. H. CORDES. Ibidem 1884.

Als voren van het distrikt Soengei-Selan, eiland Bangka. J. H. CORDES. Ibidem 1884.

Als voren v/h distrikt Soengei-Selan en Pangkal Pinang, eiland Bangka. G. P. H. RENAUD. Ibidem 1880. II.

Over de chineesche ontginningswijze van tinerts en de eventueele toepassing daarop van Europeesche werktuigen. G. P. H. RENAUD. Ibidem 1884. I.

Geologische Notizen aus Bangka, in natuurkundig tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. Band XLIV.

I. Das geotektonische Verhalten der Granitmassive und das Marasgebirge. Dr. Th. POSEWITZ.

II. Die Küstenbildungen und die Natur der Flüsse. Dr. Th. POSEWITZ. Ibidem Band XLIV.

Rapport over het onderzoek naar het delfstoffelijk productief vermogen van het distrikt Koba, eiland Bangka, door J. H. CORDES — im Jaarboek v/h mijnwezen in N. I. 1885. I.

Over het voorkomen van goud en tinerts langs de oostkust van het distrikt Merawang door D. DE JONGH. Ibidem 1885. II.

Tinaderertsen op Bangka door D. DE JONGH. Ibidem 1885. II.

Aanwijzing op adererts op Bangka door P. VAN DIJK. Ibidem 1885. II.

Verslagen van het mijnwezen in N. I. und  
Bijdragen uit het scheikundig laboratorium van het hroftdbureau van  
het mijnwezen in N. I. in den verschiedenen Jaarboeken v/h mijnwezen  
in N. I.

Als ältere Werke sind noch zu erwähnen :

Aardbeving op Bangka. natuurkundig tijdschrift voor Nederlandsch-  
Indië. XVIII.

Vervolg v/h overzicht v/d voornaamste proeven omtrent mijnont-  
ginning sedert een tiental jaren in Indië genomen. C. DE GROT. Ibidem  
XXVIII.

Aardbeving in Borneo, Bangka en Billiton. Dr. P. H. BERGSMAN. Ibi-  
dem XXXIII.

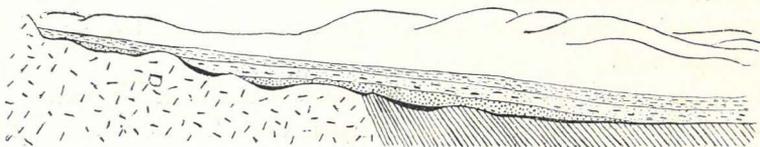
Gold in Bangka in tijdschrift voor Nederlandsch-Indië. 1846.

Ijzererts in Bangka. Ibidem 1846.

Verslag aangaande het eiland Bangka. THOMAS HORSFIELD, übersetzt  
von Prof. VETH. Ibidem 1850 und 1852; erschien ursprünglich im Journal  
of the indian Archipelago. 1848. (NB. ist es das älteste genaueste Werk  
über Bangka, und enthält die Beobachtungen von TH. HORSFIELD aus den  
Jahren 1812 und 1813.)

### Idealer Längsschnitt eines Thalzinnlagers.

(Nach VAN DIEST.)



Granit.



Schiefer.



Erzlage.



Grober  
Sand.



Feiner  
Sand mit  
Thon.



Thon  
mit feinem  
Sand.

## *Das Zinnerzvorkommen in Bangka.*

Schon in einer früheren Arbeit habe ich die geologischen Verhältnisse der Insel Bangka ausführlicher behandelt. Man findet hier mehrere Granitparteien; zwei Granitzüge, einen nördlichen und einen südlichen, und mehrere einzeln für sich dastehende Granitberge, die als rundliche Massen über die sie umgebenden krystallinischen Schiefer und Sedimentärgesteine hervorragen. Erstere, als Glimmer-, Chlorit-, Talk-, Chloritgraphit-, Turmalin-Schiefer entwickelt, sind mehr untergeordnet und treten nur stellenweise zu Tage. Letztere bestehen aus einer Wechsellagerung von verschieden gefärbten, manchmal von Quarzgängen durchzogenen Schiefern mit Sandsteinen und verschiedenen Conglomeraten. In der Nähe des Granites sind diese metamorphosirt und zeigen sich dann als Felsit- und Quarzitschiefer, als quarzitischer Sandsteine. Sie bilden die «alte Schieferformation Bangka's», und scheinen silurischen oder devonischen Alters zu sein.

Der Granit, gewöhnlich von grobkörniger Struktur, erscheint zuweilen auch feinkörnig oder porphyrtig, und zeigt viele Varietäten je nach der verschiedenen Ausbildung seiner Bestandtheile, indem er Uebergänge in Syenit- und Turmalinfels bildet. Oft ist er von feinkörnigen, glimmerarmen Granitgängen durchzogen, welche sich auch im Schiefer zeigen.

Das Zinnerz kommt vor auf ursprünglicher und sekundärer Lagerstätte.

Auf ursprünglicher Lagerstätte findet es sich:

1. Abgelagert im zerklüfteten Gesteine (Granit und Nebengestein; letzteres stets quarzitischer Sandstein, Quarzit, Quarzitschiefer). Hier findet es sich in den Klüften und Spalten des Gesteins, oder Butzen und Nester bildend, bis auf eine Entfernung von 2—3 Km. vom Granite, und gleicht so im Ganzen einem «Stockwerke».

2. Als Imprägnation im Granit.

3. In Gängen. (Letzteres noch nicht sicher nachgewiesen.)

Auf sekundärer Lagerstätte findet es sich:

1. In diluvialen Seifenlagern.

2. In alluvialen Lagern (den jetzigen Flüssen und am Seeboden in der Nähe der Küste).

## ZINNERZ AUF URSPRÜNGLICHER LAGERSTÄTTE.

Lange Zeit hindurch war man im Unsicheren darüber, woher die reichen Zinnseifen Bangka's ihren Ursprung nehmen. Noch bis in die Fünfziger Jahre war die Ansicht des Dr. CROOKEWIT vorherrschend, dass alles Zinnerz ursprünglich von der Halbinsel Malakka stamme, und dass es bis nach Bangka geschlemmt wurde in einer Zeit, wo diese Insel noch in Verbindung mit Malakka war. Obwohl schon mancherseits Zweifel darüber auftauchten, so konnte diese Ansicht doch durch keine Thatsache widerlegt werden.

Zufällig fand der Bergingenieur VAN DIEST in einem Sandsteine, der vom Gipfel des Hügels Sabong-giri stammte, Zinnerz eingesprengt, und dadurch war zuerst die Idee des Dr. CROOKEWIT als irrig erwiesen. Man fing nun an, nach den ursprünglichen Lagerstätten, und namentlich nach etwaigen Zinnerzgängen zu suchen, in der Hoffnung, eine reichliche Ausbeute zu machen. Doch zumeist erhielt man keine günstigen Resultate. Es wurden wohl an verschiedenen Orten im festen Gesteine mit Zinnerz erfüllte Spalten gefunden, doch waren diese weder der Länge noch der Tiefe nach von einer nennenswerten Ausdehnung. Hingegen lieferten die Schurfarbeiten an den Hügeln Sabong-giri und Salinta, wenn auch kein praktisch verwertbares Resultat, so doch wenigstens einen guten Aufschluss des Zinnerzvorkommens auf ursprünglicher Lagerstätte.

Ferner waren es die Erfahrungen bei den Bohruntersuchungen und beim Abbaue der Seifenlager, welche einige Fingerzeige über die ursprüngliche Lagerstätte des Zinnerzes gaben. So z. B. fand man, dass auch das Liegende der Zinnlager, das verwitterte, anstehende Gestein, stellenweise Zinnerz enthalte; und ebenso war die Gewohnheit der chinesischen Minenarbeiter bekannt, das Liegende der Bergzinnseifen noch bis in eine gewisse Tiefe auf Zinnerz zu waschen. Im Liegenden einiger ausgebeuteter Bergzinnlager zeigten sich gleichfalls viele kleine Zinngänge und Spalten mit Erz ausgefüllt. Ferner zeigte sich bei einem Thale, welches der Länge nach stellenweise Erz führte und dann wieder erzlos war, die merkwürdige Thatsache, dass an ersteren Stellen der verwitterte Granit, welcher die Thalwandungen bildet, Zinnerz führend war, während an letzteren Stellen er kein Erz enthielt.

Ausserdem wurden auch aus der Art und Weise der räumlichen Verbreitung und des relativen Erzreichthums der Seifen auf die Art der ursprünglichen Lagerstätte Schlüsse gezogen.

Trotzdem sind aber unsere Kenntnisse diesbezüglich noch etwas lückenhaft. Es ist dies aber nicht zu verwundern, wenn man bedenkt, dass

man bis jetzt ausschliesslich nur die reichen Zinnseifen in Bangka abbaute, deren Ausbeute sich noch auf eine Reihe von Jahren hinaus erstrecken wird. Man hatte also keine praktische Ursache, dem nachzugehen, in welchen Gegenden man eventuell abbauwürdige, primäre Lagerstätten finden könne, zumal dergleichen Untersuchungen ungemein kostspielig sind.

In den letzteren Jahren hat man jedoch begonnen mehr Aufmerksamkeit hierauf zu verwenden, und namentlich ist es der verdienstvolle Bergingenieur DE JONGH,\* dem wir manche wichtige Daten in dieser Beziehung verdanken.

Es wäre indessen wünschenswert und von grossem wissenschaftlichem Interesse, wenn darauf gesehen würde, dass bei jeder der zahlreichen Minen in Bangka regelmässige und systematische Aufzeichnungen gemacht würden über Alles, was beim Abbau der Seifenlager sich Besonderes ergibt. Durch Zusammenstellen dieser Daten könnte man sehr interessante Schlussfolgerungen ziehen über die Art und Vertheilung des Zinnerzes, worüber bis jetzt unsere Kenntnisse noch keineswegs vollkommen sind, und dann könnten in zweiter Linie die geologischen Verhältnisse, die man eigentlich auch erst im Ganzen und Grossen kennt, durch die hier gesammelten Erfahrungen wesentlich bereichert und vervollständigt werden.

#### ZINNSTOCKWERK.

Es ergab sich die interessante Thatsache, dass die reichsten Zinnseifen von «*Stockwerken*» stammen, und dass letztere sich zu beiden Seiten des nördlichen Granitzuges hin erstrecken, und zwar in den Distrikten Djebus (?), Blinju, Sungei-Liat, Merawang. Und namentlich ist es die Gegend östlich und nordöstlich vom Hügel Betong bis zur westlichen Seite des Thales Liat mit den Nebenthälern Lubu-Kli, Parit-Padang und Kenanga, und bis zum rechten Ufer des Unterlaufes des Flusses Sigembier, welche nach den bisherigen Erfahrungen als die an Zinnstockwerken reichste erkannt wurde. In Mittel-Bangka ist es blos das Laddi-Gebirge, wo ein «stockwerkartiges» Vorkommen sich vorfindet, von welchem ebenfalls die

\* Auch hier will ich es nicht unterlassen, den indischen Bergingenieuren DE JONGH und CORDES, dem jetzigen Chef des Bergwesens in Indien, G. P. H. RENAUD, und dem früheren Chef des Bergwesens, P. VAN DYK, meinen besten Dank zu erstatten für die Freundlichkeit und Zuvorkommenheit, mit der sie meine Bemühungen, während meines Aufenthaltes in Bangka mich mit den dortigen geologisch-bergmännischen Verhältnissen bekannt zu machen, stets auf das Bereitwilligste unterstützten.

reichsten Seifen des Distriktes Pangkal-Pinang herrühren. In den übrigen Theilen Bangka's weisen keine Thatsachen darauf hin, dass man die Spuren früherer Stockwerke finden könnte; hier scheint das Zinnerz ursprünglich als Imprägnation im Granite vorzukommen.

Im nördlichen Bangka waren es die Bergingenieure AKKERINGA und VAN DIEST, deren Arbeiten wir die Aufschlüsse verdanken; in den letzteren Jahren aber war es der verdienstvolle Bergingenieur DE JONGH, der diese Arbeiten fortsetzte und vervollständigte.

Die ersten Kenntnisse bezüglich dieser Art des Zinnerzvorkommens lieferten die Schurfarbeiten am *Hügel Sabong-giri*, der zum nördlichen Granitzuge gehört und an der Grenze zwischen den Distrikten Merawang und Sungei-Liat gelegen ist.

Dieser Hügel besitzt, wie schon erwähnt, eine historische Bedeutung in Bangka, was das Zinnerzvorkommen auf ursprünglicher Lagerstätte betrifft. Der mit Zinnerz imprägnirte Sandstein, vom Gipfel dieses Hügels stammend, war die Ursache der Schurfarbeiten, die den doppelten Zweck verfolgten, einestheils die Art und Weise des Zinnerzvorkommens in diesem Hügel zu studiren und anderentheils den geologischen Bau desselben kennen zu lernen.

Der Hügel *Sabong-giri* besteht demnach aus Granit, der von einer Schiefer- und (zum Theile quarzitischen) Sandsteindecke umgeben ist. In diesem wurde das Zinnerz gefunden. Zwei vom östlichen und westlichen Fusse des Hügels bis zum Gipfel reichende Schürfe zeigten den Sandstein, den Spaltungsflächen des Gesteins folgend, von *Turmalin*bändern, die an einer Stelle auch *Rutil* enthielten, und von dünnen, vielfach verworfenen, theilweise *Zinnerz* und *Steinmark* führenden Quarzgängen durchzogen; auch *Pyrit* und *Arsenkies* zeigte sich. Zwei andere Zinnerzgänge wurden ebenfalls mit den Schichten gleichlaufend gefunden; gegen die Tiefe zu breiteten sich diese aus und verschwanden dann. Es schienen lokale Erzbutzen im Sandsteine zu sein. Eine ähnliche Erzanhäufung im Sandsteine an der westlichen Seite zeigte auch das Interessante, dass sie, in den Schiefer kommend, plötzlich schmal wurde, und sich im Sandsteine wieder ausbreitete.

Das Erz bildet hier keinen regelmässigen Gang, sondern ist meist in dem quarzitischen Sandsteine in Butzen, Nestern, kleinen unbedeutenden Gängen und auf den Spaltungsflächen abgelagert; auch der Granit ist zinnführend.\*

\* REYER erwähnt in seiner «Monographie des Zinns» (1881, Seite 166) irrtümlich Zinnklüfte im Schiefer; diese kommen im Sandstein vor, während der Schiefer sehr arm daran ist.

sind hier zu erwähnen die erzeichen Thäler Kadjut und Lumut; unterhalb des eisernen Hutes führen die Thäler Zinnerz, nicht aber oberhalb. Diese so charakterisirte Zone hat auch der Bergingenieur AKKERINGA auf der von ihm angefertigten geologisch-bergmännischen Karte des Distriktes Blinju mit einer besonderen Farbe angedeutet.

Interessant ist das Vorkommen bei der Mine Lubu-Kli Nr. 19 (*Distrikt Sungei-Liat*). In der Erzlage fand man zahlreiche, scharfkantige, wenig abgerundete Quarzkrystalle in der gewöhnlichen Combination  $P_{\infty}P_{\infty}$  oft von bedeutender Grösse, an einem Ende abgebrochen; diese müssen von mächtigen Gangspalten herrühren.

Auch in den Minen Nr. 21 und 26 wurden Quarzkrystalle gefunden, doch weniger hell und mehr abgerundet; diese Minen liegen aber auch weiter entfernt von dem Granitterrain. Ebenso fand man in einer Mine im Thale Parit-Padang grobes, wenig abgerundetes Zinnerz und helle, scharfkantige Quarzkrystalle.

Diese Umstände weisen auf ein «Stockwerk» hin. Aehnliches ist im Thale Merapin zu beobachten. Bei Bohruntersuchungen holte man aus der Erzlage glänzende, frische, scharfkantige, mit Quarz verwachsene Zinnerzkrystalle heraus; nach DE JONGH's Meinung könnte sich ein «Stockwerk» bis hierher verzweigen.

Der Granit des Berges Raja ist vielfach zerklüftet und enthält im gleichen Streichen mit den Klüften mehrere kleine Quarzgänge und Bänder, die zum Theil Zinnerz, zum Theil Schwefelmetalle führen — (CuS, FeS, PbS und auch CaFl).

Im Granite bei Cap Punei tritt Zinnerz in kleinen Bändern auf.

Des Hügels Betong haben wir schon Erwähnung gethan; ebenso des Hügels Sabong-giri, wo das Zinn ebenfalls als «Stockwerk» sich vorfindet. Mit ähnlichen Vorkommen hat man es, ebenfalls noch zum nördlichen Granitzuge gehörend, im *Distrikte Merawang* zu thun. Die reichen Zinnseifen im Thale Limau, im Bache Bakong, im Unterlaufe des Flusses Plaben, mit den Nebenbächen Djankang und Dajong, scheinen ihr Erz von einem «Stockwerke» erhalten zu haben, oder von grösseren Erznestern, von zerstreut liegenden Erzdepôts. Als Beweis dafür ist nach DE JONGH anzusehen, dass auch gegenwärtig noch im Erzlaufe der Bäche Mareka und Meligie (in das Thal Limau sich ergiessend) zinnerzreiche Gerölle, meist in der Grösse einer Faust, gefunden werden. Es sind grobkörnige Krystallaggregate, zum Theil mit milchweissem Quarze verwachsen; zuweilen ein glimmerreiches, sehr zerspaltenes, quarzitisches Gestein, das Zinnerzkrystalle führt.

Auch im *Distrikte Djebus* scheint ein stockwerkartiges Zinnerzvorkommen sich vorzufinden. Im Thale Langau wurden bei der Ausbeute eines

und zinnreichste Theil derselben dürfte schon lange weggeschwemmt und in den Zinnseifen abgelagert worden sein.

Ein schönes Beispiel für diese Annahme liefert der *Hügel Betong* (Distrikt Sungei-Liat). Dieser besteht aus Granit, in welchem sich keine Spur von Zinnerz vorfindet, und der von keinen Quarzgängen durchzogen ist. Während nördlich und nordöstlich der Granit sehr steil abfällt, zeigt er in südöstlicher Richtung einige Ausläufer, die einen ganz anderen Charakter besitzen. In allen Richtungen ist hier der Granit, sowie das Nebengestein, gespalten und von Quarzgängen durchzogen, deren einige eine ziemliche Mächtigkeit besitzen, wie z. B. der Quarzgang am Hügel Inten, den man überschreiten muss, wenn man von Merawang nach Sungei-Liat oder umgekehrt reist. Nach der gewiss richtigen Ansicht des Bergingenieurs DE JONGH soll der ganze Hügel Betong, d. h. der jetzige Kern, ehemals von dem Mantel eines derartig zerklüfteten und gangreichen Granites umgeben gewesen sein, und bloß ein Rest desselben sich an der südöstlichen Seite erhalten haben, der durch den mächtigen, obenerwähnten Quarzgang beim Hügel Inten geschützt wurde, während alles Uebrige im Laufe der Zeit abgetragen wurde. In welchen Massen die Verwitterungsprodukte sich östlich und nordöstlich vom Hügel Betong abgelagert haben, wird nach den Angaben von DE JONGH durch die bemerkenswerte Thatsache bewiesen, dass das Bett des Liat-Thales sich von Westen nach Osten verlegte, so dass jetzt am linken Ufer, westlich vom jetzigen Flussbette, mächtige Zinnerzablagerungen in einer Tiefe von 10—16 Metern gefunden werden, während mehr thaleinwärts wenig oder gar kein Erz abgelagert wurde.

Ferner spricht für ein stockwerkartiges, ursprüngliches Zinnerzvorkommen im nordöstlichen Bangka der Umstand, dass an vielen Orten an der Grenze zwischen Granit und Schiefer, zwischen Granitblöcken und verwittertem Granit, ein Gemenge von stark eisenhaltigem Thone und Quarz, mehr-weniger reichlich zinnerzführend auftritt. Es wird dies als «*eiserner Hut*», als das Ausgehende kleiner Gänge im Granite betrachtet. So bei Kulit-Mine Nr. 19 (Sungei-Liat), woselbst kleine Zinnerz und Quarzkrystalle führende Gänge im Granit auftreten; ebenso bei Mine Nr. 17, wo man in der Tiefe auf mehrere kleine, Zinnerz führende Quarzgänge stößt, und wenig davon entfernt andere, parallel verlaufende kleine Gänge antrifft; ebenso auch bei Mine Nr. 28 und anderwärts.

Den «*eisernen Hut*» kann man in NW-SO-licher Richtung, parallel dem Streichen des Granitzuges verfolgen; so bei Mine Nr. 2, wo Zinnerz mit Wolfram gefunden wurde, und bei Mine Nr. 26. Ferner im *Distrikte Blinju* an mehreren Orten; so bei Batu-djintan, wo ein aus Schieferstücken und Quarz, Brauneisenstein und Zinnerzkörnchen zusammengesetztes Conglomerat in grossen Blöcken in beträchtlicher Breite vorkommt. Besonders

sind hier zu erwähnen die erzeichen Thäler Kadjut und Lumut; unterhalb des eisernen Hutes führen die Thäler Zinnerz, nicht aber oberhalb. Diese so charakterisirte Zone hat auch der Bergingenieur AKKERINGA auf der von ihm angefertigten geologisch-bergmännischen Karte des Distriktes Blinju mit einer besonderen Farbe angedeutet.

Interessant ist das Vorkommen bei der Mine Lubu-Kli Nr. 19 (*Distrikt Sungei-Liat*). In der Erzlage fand man zahlreiche, scharfkantige, wenig abgerundete Quarzkrystalle in der gewöhnlichen Combination  $P, \infty P, \infty$  oft von bedeutender Grösse, an einem Ende abgebrochen; diese müssen von mächtigen Gangspalten herrühren.

Auch in den Minen Nr. 21 und 26 wurden Quarzkrystalle gefunden, doch weniger hell und mehr abgerundet; diese Minen liegen aber auch weiter entfernt von dem Graniterrain. Ebenso fand man in einer Mine im Thale Parit-Padang grobes, wenig abgerundetes Zinnerz und helle, scharfkantige Quarzkrystalle.

Diese Umstände weisen auf ein «Stockwerk» hin. Aehnliches ist im Thale Merapin zu beobachten. Bei Bohruntersuchungen holte man aus der Erzlage glänzende, frische, scharfkantige, mit Quarz verwachsene Zinnerzkrystalle heraus; nach DE JONGH's Meinung könnte sich ein «Stockwerk» bis hierher verzweigen.

Der Granit des Berges Raja ist vielfach zerklüftet und enthält im gleichen Streichen mit den Klüften mehrere kleine Quarzgänge und Bänder, die zum Theil Zinnerz, zum Theil Schwefelmetalle führen — (CuS, FeS, PbS und auch CaFl).

Im Granite bei Cap Punei tritt Zinnerz in kleinen Bändern auf.

Des Hügels Betong haben wir schon Erwähnung gethan; ebenso des Hügels Sabong-giri, wo das Zinn ebenfalls als «Stockwerk» sich vorfindet. Mit ähnlichen Vorkommen hat man es, ebenfalls noch zum nördlichen Granitzuge gehörend, im *Distrikte Merawang* zu thun. Die reichen Zinnseifen im Thale Limau, im Bache Bakong, im Unterlaufe des Flusses Plaben, mit den Nebenbächen Djankang und Dajong, scheinen ihr Erz von einem «Stockwerke» erhalten zu haben, oder von grösseren Erznestern, von zerstreut liegenden Erzdepôts. Als Beweis dafür ist nach DE JONGH anzusehen, dass auch gegenwärtig noch im Erzlaufe der Bäche Mareka und Meligie (in das Thal Limau sich ergiessend) zinnerzreiche Gerölle, meist in der Grösse einer Faust, gefunden werden. Es sind grobkörnige Krystallaggregate, zum Theil mit milchweissem Quarze verwachsen; zuweilen ein glimmerreiches, sehr zerspaltenes, quarzitisches Gestein, das Zinnerzkrystalle führt.

Auch im *Distrikte Djebus* scheint ein stockwerkartiges Zinnerzvorkommen sich vorzufinden. Im Thale Langau wurden bei der Ausbeute eines

Bergzinn-Seifenlagers Zinnerzkrystalle und Zinnerz-Gangstücke gefunden. Dies gab die Veranlassung dazu, nach Gängen zu schürfen. In OW-licher Richtung streichend fand man auch im Sandsteinterrain, mit Schiefer wechsellagernd, einige Quarzgänge, flach gegen Norden fallend, in einer Mächtigkeit von einigen Centimetern bis zu 0.6 Meter. Die Gänge führten nur spärlich Zinnerz und wenig Turmalin, während die umgebenden Seifen reich daran waren.

In Mittel-Bangka, im *Distrikte Pangkal-Pinang*, ist es nach den bisherigen Erfahrungen bloß das *Laddi-Gebirge* (an der Ostküste), von welchem wir Andeutungen für ein ursprüngliches, «stockwerkartiges» Vorkommen des Zinnerzes besitzen. An der östlichen Seite fand man z. B. in der Mine Tongsi-Tandjong-Gunong Zinnsteine. Des Hügels Salinta, der zu diesem Bergzuge gehört, haben wir schon gedacht. In der Erzlage der Bäche, welche vom Laddi-Gebirge entspringen, findet man zuweilen scharfkantige Quarzkrystalle, worunter besonders die grossen Exemplare von Rauchquarz aus dem Bache Batjang zu erwähnen sind. Grössere Zinnerzstücke gehören hier zu den Seltenheiten. Diese weisen auf ein ähnliches Vorkommen wie am Hügel Salinta hin. Im Allgemeinen jedoch liefern die Zinnseifen dieses Distriktes wenige Daten, aus denen man auf früher bestandene Stockwerke Schlüsse ziehen könnte.

In den übrigen Distrikten Sungei-Slan, Koba, Toboali und Muntok, weist nichts auf ein früheres «stockwerkartiges» oder gangförmiges Zinnerzvorkommen hin.

In letzterer Zeit wurden im Distrikte Koba, in der Kulit-Mine «Sunhap» Nr. 8, Stücke Zinnstein von ungefähr 70 Gramm Gewicht gefunden, und ebenso im Distrikte Toboali in der Kollong-Mine Nr. 28, im Thale Ajer-Bara, was darauf hinweist, dass auch im südlichen Bangka das stellenweise ursprüngliche «stockwerkartige» Zinnerzvorkommen nicht gänzlich fehle.

#### ZINNERZ ALS IMPRÄGNATION IM GRANIT.

Diese Art des Zinnerzvorkommens auf ursprünglicher Lagerstätte findet sich nach den bisherigen Erfahrungen hauptsächlich im südlichen Bangka. Die Zinnseifen sind hier auch viel ärmer als im nördlichen Granitzuge. Die Plawan-Padding-Kette, die Granitmassive in Toboali, das Permiss-Gebirge in Sungei-Slan gehören hierher. In Mittel-Bangka ist das Mangkol-Gebirge und der Berg Mengkuang dazu zu rechnen, also der weitaus grösste Theil der Granitberge. Ferner wahrscheinlich die Granite im Distrikte Muntok. In Sungei-Liat stammen nach der Meinung von DE JONGH die Zinnseifen einer Granitgruppe, deren höchste Gipfel die Hügel

Pantja, Silok und Mapor bilden, ebenfalls von einer Zinnerz-Imprägnation im Granit, da diese Seifen verhältnissmässig arm an Erz sind, eine unregelmässige Verbreitung besitzen und keine mächtigeren Gangquarze enthalten. Im Distrikte Merawang verdanken die wenig reichen Zinnseifen im oberen Gebiete der Thäler Merawang und Batu-Ampar nach der Auffassung desselben Bergingenieurs ihre Entstehung ebenfalls einer ursprünglichen Imprägnation im Granit.

Das Zinnerz lässt sich an vielen Orten im Granite nachweisen; und dass man es nicht noch häufiger kennt, als es der Fall ist, findet zum grossen Theile wohl darin seine Erklärung, dass man bis jetzt noch zu wenig bemüht war, es in den verschiedenen Graniten nachzuweisen. So fand man, um ein Beispiel anzuführen, während meines Aufenthaltes in Bangka zufällig Zinnerz im Granite des Berges Raja, was bis dahin nicht bekannt war. Oft zeigt sich der Zinnerzgehalt des Granites erst beim Schlemmen des gepulverten oder verwitterten Gesteines; und derartige Untersuchungen würden gewiss eine grössere Verbreitung des Zinnerzes im Granite constatiren, als es bisher bekannt ist. Dass Zinnerz im Granite im Distrikt Koba vorkomme, wird indirekt bewiesen dadurch, dass die Bäche (z. B. in Banjang), welche in Granitgebieten dahinfließen, Zinnerz führen.

Eingesprengt im Granite erscheint Zinnerz in den Hügeln Mentangor, Black, Passir-putih; ebenso wird es gewaschen aus dem verwitterten Granite in den Bächen Medang, Bakong, Passir-putih, Menaai, Tada, Telang im Distrikte Blinju (zum Theile dürfte es hier von einem Stockwerk stammen); ferner in den Hügeln Pantja und Silok, und dem Berge Raja in Sungei-Liat; im Hügel Sabong-giri in Merawang; in Mittel-Bangka im Granite der Hügel Salinta\* und Kruwing; im Süden im Granite des Muntai-Gebirges.

#### ZINNERZ IN GÄNGEN.

Zinnerzgänge von einiger Mächtigkeit und Ausdehnung sind in Bangka nicht bekannt; obwohl es möglich ist, dass sie vorkommen, so sprechen doch die bisherigen Erfahrungen nicht sehr dafür.

Im Distrikte *Djebus* streicht ein Gang (Bergzinn-Mine «Sunen» Nr. 16) parallel dem Granitgebirge SW-NO-lich mit geringem Fallen, der bis auf

\* Der Granit des Hügels Salinta enthält 0·2 % Zinnerz, ist also viel ärmer als die zinnführenden Gesteine in England (1—2 %) oder Schlackenwalde cc. 1 % (s. «Zinn» von E. REYER p. 224); durch Steinstampfen und Verwaschen von 60 Kgm. Granit erhielt DE JONGH 185 Grm. Glimmer und 125 Grm. Zinnerz.

2.0 Meter Tiefe durch chinesische Minenarbeiter ausgebeutet wurde. In drei Versuchsschächten, bis auf eine Tiefe von 3.0 Meter untersucht, bestand der Gang, der eben so wie der begleitende Schiefer, stark zersetzt war, aus einer thonigen, eisenschüssigen Quarzmasse mit kleinen Zinnbändern, und führte stellenweise Turmalin mit Glimmer. Der 0.4—0.5 M. mächtige Gang nahm gegen die Tiefe zu ab. Dieser Umstand und der geringe Erzreichthum desselben (0.7 % im Mittel) lohnten es nicht, ihn weiter in die Tiefe zu verfolgen.

Es ist indessen ungewiss, ob man es hier mit einem Gange, oder vielmehr mit der Ausfüllung einer Kluft im zersetzten Gesteine zu thun habe.

Eher noch, als bei diesem Vorkommen, könnte man auf mächtigere Gänge schliessen in Sungei-Liat, wo in den Minen die oft sehr grossen Quarzkrystalle gefunden werden; doch neigt die Meinung der indischen Bergingenieure mehr einem Stockwerk oder der Imprägnation einer Kluft hin.

#### ZINNSEIFEN.

In Bangka findet sich das Seifenzinn entweder in den jetzigen Thälern, oder ausserhalb derselben, auf höher gelegenen Terrainen. Man unterscheidet demnach Thalzinnlager oder angeschwemmte Seifen, und Bergzinnlager oder örtlich entstandene Seifen.

Die chinesischen Minenarbeiter machen eine andere Eintheilung, je nach dem Erzvorkommen und hauptsächlich nach der Art und Weise des Abbaues. Sie theilen die Minen \* in Kollong-, Kulit-, und Kollong-Kulit-Minen. Bei ersteren Minen (kollong = tief, tief gelegen) liegt die Erzschiechte stets viel tiefer als der Wasserleitungs- und Waschkanal; bei den Kulit-Minen (kulit = oberflächlich, Rinde, Haut) ist der Waschkanal im gleichen Niveau mit dem Liegenden oder etwas tiefer. Bei ersteren Minen ist die Ausbeute eine schwierigere, da die Erzschiechte zum Waschkanale getragen werden muss, während bei letzteren diese von oben herab hineingeworfen wird.

Kulit-Kollong nennen sie die Minen dann, wenn die Erzlage wohl

\* Hier sei ein für allemal bemerkt, dass alle Zinnminen in Bangka Tagebaue sind, mehr oder weniger tief, je nach der Mächtigkeit der Hangendschichten, dass jedes Jahr ein bestimmtes Terrain ausgebeutet und nach Gewinnung der Erzlage die Mine verlassen wird, worauf im folgenden Jahre ein neues Terrain zur Bearbeitung kommt.

In jedem Distrikte sind die Minen nummerirt von 1 bis x; und nebenbei hat jede Mine noch einen, meist chinesischen Namen. Die Namen und Nummern der Minen werden manchmal abgeändert; so wird z. B. Name und Nummer einer aufgelassenen Mine auf eine neu eröffnete übertragen.

schon eine bedeutende Tiefe erreicht hat, aber noch auf dieselbe Art wie die Kulit-Minen abgebaut werden kann.

Die Kollong-Minen entsprechen demnach den Thalzinnlagern; die Kulit-Minen den Bergzinnlagern, und die Kulit-Kollong-Minen gehören theils zu der einen, theils zu der anderen Gruppe.

#### BERGZINNLAGER.

(*Oertlich entstandene Seifen, Kulit-Minen.*)

Die Bergzinnseifen finden sich am Fusse des erzführenden Gebirges, sie umlagern dasselbe von allen Seiten und zeigen sich auch manchmal im Gebirge selbst; ebenso kommen sie zuweilen vor an den oberen Thalgehängen der jetzigen Thäler. Sie bilden flache oder meist nur wenig undulirte Terraine, und erstrecken sich nie weit hin vom Muttergesteine. Gewöhnlich ist das Erz der ganzen Mächtigkeit der Lage nach unregelmässig vertheilt und mit Humuserde, thonigen Massen und Berggrus gemengt. In seltenen Fällen jedoch ist es zumeist auf eine Lage concentrirt, und dann zeigen sich auch die sonst immer fehlenden Hangendschichten aus Humus und Thonmassen gebildet. Die *Mächtigkeit der Lage* wechselt von einigen Decimetern bis zu 3—4 Meter; selten beträgt sie noch mehr. Bei der Kulit-Mine Telubus im Distrikte Koba ist das Liegende, der «Kong», 8.5 Meter tief, und drei, durch Thonschichten getrennte Erzlagen finden sich vor, deren oberste die erzeichste ist.

Das *Liegende* (chinesisch: «Kong») ist das anstehende, stets stark zersetzte Gestein, zumeist Granit, welcher, wie schon früher bemerkt, oft auch reichlich Zinnkörner enthält und dann von den chinesischen Minenarbeitern bis zu einer gewissen Tiefe auch verwaschen wird. Sehr oft ist die Oberfläche des Liegenden stark undulirt und bildet zuweilen plötzliche Vertiefungen, Löcher oder Gruben. Dies ist z. B. der Fall in dem Bergzinn-Terraine zwischen den Bächen Salinta und Gemuru (Distrikt Pangkal-Pinang), wobei die Tiefe des Liegenden stellenweise von einigen Decimetern bis zu 4—5 Meter zunimmt. In diesen Vertiefungen findet man aber gewöhnlich am reichlichsten das Zinnerz abgelagert, und solche zufällige Funde sind dann die Ursache einer ungewöhnlichen Produktionssteigerung einer Mine.\* Der *Erzreichthum* der Bergzinnlagen ist ungemein verschieden; so ist es, um nur ein Beispiel anzuführen, in Mittel-Bangka beim

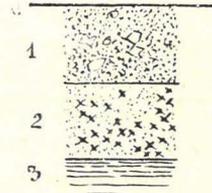
\* So lieferte z. B. in diesem Terrain im Jahre 1872 eine Privat-Mine 60 Pikol Zinn per Kopf, und im folgenden Jahre, als man auf solche erzeiche Vertiefungen stiess, 138 Pikol.

Mangkol- und Laddi-Gebirge der Fall (Distrikt Pangkal-Pinang und Sungei-Slan.) Während im ersteren Distrikte sich sehr reiche Bergzinnlager befinden, sind diese nach einer brieflichen Mittheilung des Berg-Ingenieurs CORDES in Sungei-Slan sehr erzarm, und die in Ausbeute begriffen gewesenen Terraine zumeist verlassen. Aber auch in ein und derselben Gegend wechselt der Erzreichthum; davon kann man sich durch die Arbeit der chinesischen Minenarbeiter überzeugen, welche ein Terrain bearbeiten und ein anderes stehen lassen, da es sich ihnen nicht rentirt. Dergleichen Beispiele sieht man in genügender Menge.

Ueber die *Entstehung* der Bergzinnlagen lässt sich nichts Neues hinzufügen. Durch allmälige Verwitterung des zinnführenden Gesteines lagern sich die Verwitterungsprodukte in der Nähe ab; und während die leichteren Theile weiter weggeschwemmt werden, bleibt der schwerere Zinnsand mehr in der Nähe. Der lokale grössere Erzreichthum kann stellenweise auch die Verwitterung einer mit Zinnerz gefüllten Kluft oder eines Erznestes zur Ursache haben.

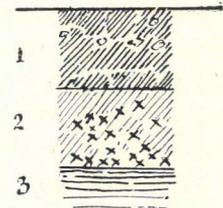
Durchschnitt der *Kulit-Mine «Kebinti» Nr. 24* (Pangkal-Pinang), in einer kleinen diluvialen Ebene in der Nähe der See gelegen.

1. Sun-sa. cc. 1.5 M. mächtig;  
feiner, graulicher Quarzsand mit grösseren Quarz-  
stücken darin, z. Th. gerollt; wenig Zinnsand.
2. Kak-sa. cc. 1.5 M. mächtig — *Erzlage*;  
feiner, graulicher Quarzsand mit viel feinem Zinn-  
sande gemengt.
3. Kong, Liegendes; Kaolin = verwitterter Schiefer.



Durchschnitt der *Kulit-Mine «Salinta» Nr. 13* (Pangkal-Pinang), in der Nähe der See, jedoch am Bergabhange gelegen.

1. Ackererde und erdiger Thon, durchspickt mit Laterit und  
harten Thonschieferstücken; Zinnerz.
2. Röthlich-gelber, gefleckter Thon mit eingebetteten Thonschie-  
ferstücken; Zinnerz.
3. Liegendes (Kong); weisser plastischer Thon.



## THALZINNLAGER.

(*Angeschwemmte Seifen, Kollong-Minen.*)

Die Thalzinnlager finden sich zumeist in den jetzigen, mehr-weniger breiten, von einem untiefen Wasserlaufe durchzogenen, zum Theile sumpfigen Thälern. Die stets vorhandenen *Hangendschichten* bestehen aus Humuserde (schwarze, an organischen Bestandtheilen reiche, thonige, sandige oder morastige Erde), aus Thonlagen, feinem Sand und gröberem Sand mit Quarzstückchen vermengt. Sie wechsellagern vielfach miteinander, variiren ungemein in Mächtigkeit und Zusammensetzung, so dass man fast in jeder Mine ein verschiedengestaltetes Profil erhält, und besonders, je nachdem man in einem Granit- oder Schieferterrine sich befindet. Ihre gewöhnliche Mächtigkeit ist 5—7 Meter; selten übersteigen sie zehn Meter. So z. B. im Thale Liat (Distrikt S.-Liat), wo sie bis 16 Meter Tiefe sich erstrecken, und östlich davon beim Bache Merapin sogar bis 17 Meter.

Die *Erzlage* (chinesisch: «Kak-sa») ist nie ganz scharf abgesondert. Fast in allen Hangendschichten finden sich mehr-weniger Zinnkörner, wie ich bei einigen Minen durch Schlemmproben mich überzeugen konnte; in den unteren Schichten treten sie reichlicher auf.

Sie besteht aus mehr-weniger abgerundeten Quarzkörnchen von verschiedener Grösse, mit Zinnerzkörnchen vermengt. Zuweilen finden sich auch darin kleinere Zinnerzklumpen (z. B. in den Minen im Thale Mareka und Meligie, Distrikt Merawang), Gerölle verschiedener Gesteine, so Felsit-schiefer, Quarzite, quarzitische Sandsteine, wie ich selbe in einigen Minen im Distrikt Pangkal-Pinang sammeln konnte (Granitgeröll-Mine 26, S.-Liat); ferner Quarzkrystalle oft von bedeutender Grösse (besonders hübsch aus der Mine Lubu-Kli, Distrikt S.-Liat). Seltener, und nur mehr lokal, finden sich auch folgende Mineralien in der Erzlage: *Eisenkies*, nur in geringer Menge, da er meist schon zersetzt ist, oder sich weiter thalabwärts abgelagert hat; *Wolfram* aus der Mine Salinta (Pangkal-Pinang), Sungei-Biat und Riang (Muntok), Mine Nr. 2, S.-Liat; *Manganerz* (Polianit, Pyrolusit, Psilomelan) hie und da in Geröllen; *Gold* sporadisch zwischen den Zinnerzkörnchen, während nur in einigen kleinen Thälern der Goldgehalt etwas bedeutender ist; *Titan Eisen*, als überwiegender Bestandtheil blos von einem Fundorte bekannt, von Paja-Nior, Distrikt Koba. Ziemlich verbreitet ist hingegen feiner, schwarzer *Turmalinstaub*, der beim Zinnwaschen verschwindet; ferner Gerölle von *Agalmatolith* oder einem damit übereinstimmenden Thonerdesilikat.

Die *Mächtigkeit der Erzlage* ist gewöhnlich 0.3—0.6 Meter, und erreicht selten mehr als einen Meter. In den unteren Lagen nimmt die Menge der Zinnkörnchen zu. Je nach dem Erzreichthum zeigt die Erzlage oft ein schwärzliches Ansehen, während bei geringem Erzgehalte die gelblichweisse Färbung der Quarzkörnchen vorherrscht. Zuweilen ist die Erzlage durch ein eisenschüssiges Bindemittel (Quarz, Thon, Eisenocker) cementirt und so verhärtet, dass sie mit Hilfe von Brechstangen bearbeitet werden muss. (Mine Nr. 38 «Njanli» im Thale Lajang, S.-Liat), Mine Nr. 7 (S.-Liat), Zusammenfluss des S. Kudei mit S. Liat. Es ist dies ein analoges Vorkommen wie bei manchen Goldseifen in Borneo.

In anderen Fällen liegt die cementirte Lage oberhalb der Erzschichte (Mine Salinta, Pangkal-Pinang), oder zwischen ihr (Mine Pedada, Pangkal-Pinang).

Gewöhnlich ist in der Mine nur eine Erzlage zu sehen; in seltenen Fällen findet sich aber eine zweite Erzlage zwischen den Hangendschichten; so sind in der Mine «Tonghin» (S. Slan) zwei durch eine Zwischenlage getrennte Erzlagen vorhanden; und im Thale Sigimbier (S. Liat) kommen selbst mehrere Erzlagen vor. Es kommt auch vor, dass die höchste Hangendschichte erzhaltend ist. Auch die Humuslage findet sich zuweilen zweimal vor.

Das *Liegende (Kong)* ist wie bei den Bergzinnseifen stets das anstehende, stark zersetzte Gestein, Granit, Schiefer oder Sandstein. Gewöhnlich hat man einen weisslichen, gelblichen oder röthlichen plastischen Thon vor sich, der manchmal mit Quarzkörnchen, Glimmerblättchen oder feinem Sand, je nach der Natur des verwitterten Gesteines, vermengt ist. Die chinesischen Minenarbeiter besitzen ein sehr scharfes Auge für die geringsten Abänderungen des Liegenden, und bezeichnen jede derselben mit einem Beinamen. So unterscheiden sie unter Anderen weissen, feinen Kong, mit Sand gemengten Kong, grünlichen, röthlichen, schwarzen Kong u. s. w.

Die Oberfläche des Liegenden ist fast immer uneben; gewöhnlich etwas undulirt, zum Theil mit Mulden versehen, in welchen dann eine reiche Erzanhäufung sich vorfindet (Mine «Batjan», Pangkal-Pinang), oder es kommen mehr-weniger lange, tief eingeschnittene Spalten oder Klüfte vor, die dann ebenfalls reichlich Erz enthalten, z. B. Mine Nr. 8 «Samhin» (Pangkal-Pinang); Mine «Menkuang» (Pangkal-Pinang), woselbst in früheren Jahren eine tiefe Spalte, parallel dem Streichen des Liegenden (der Schiefer) vorkam. Manchmal ist das Liegende ebenfalls zinnführend, wie bei den Bergthalseifen, doch nicht so oft wie bei diesen.

Der *Erzreichthum* des Thalzinnes oder die Vertheilung des Zinnerzes in den Seifen ist eine sehr variable, so dass die Voruntersuchungen stets nur einen approximativen Werth besitzen können. Der ganzen Thalbreite

entlang erstreckt sich der Erzlauf, der thalabwärts stets an Breite zunimmt, nur selten. Oft befindet er sich blos an einer Thalseite, oft an der anderen, oder er ist in der Mitte zu treffen. Gewöhnlich wechselt er seinen Ort, und dieser Veränderung seiner Lage forschen die geübten chinesischen Minenarbeiter sorgfältig nach, um darnach das im folgenden Jahre abzubauen Terrain in Angriff nehmen zu können. Oft wechseln erzeiche Parteen mit erzarmen.

Eine eigenthümliche Ablagerung findet sich im Flusse Liat (S. Liat), wo am westlichen oberen Thalgehänge Zinnerz bis zehn Meter Tiefe sich vorfindet, während im Thale selbst nur ganz feines oder gar kein Erz sich abgelagert hat. Das Thal hat sich nach DE JONGH «versetzt». Aehnliche eigenartige Ablagerungen kommen vor in Mine Nr. 1, «Sunhap» und Mine Nr. 5, «Lantei-Surong» (Sungei-Slan).

Diese Veränderlichkeit des Erzlaufes ist leicht zu erklären. Gleichwie der jetzige Wasserlauf im gegenwärtigen Thale nicht stets der Mitte des Thalweges folgt, sondern seinen Lauf stetig verändernd sich hinschlängelt; gleich wie dieser die mitgeführten Schlemmassen und Gerölle in grösserer Anzahl blos hie und da zur Ablagerung bringt; so war dasselbe der Fall mit dem Wasserlaufe in den ursprünglichen Thälern, also auch mit dem Erzlaufe. Vornehmlich lagerten sich Erzmassen und Gerölle in Mulden oder Spalten des Flussbettes ab, oder an Stellen geringerer Strömung. Unschwierig ist auch zu erklären der lokale Erzreichthum an einigen Stellen und die relative Erzarmuth an anderen. Durch erzeiche Terraine fliessende Flüsse führten naturgemäss mehr Zinnsand mit sich, als Wasserläufe, die aus zinnarmen Gegenden entspringen; in letzteren ist die Zinnsandablagerung deswegen eine geringere als in ersteren. Entströmt ein Bach einem erzeichen Terrain, oder gar einer Gegend, wo Erznerster sich befinden, und mündet er in einen Fluss, der aus einer zinnärmeren Gegend stammt, so wird naturgemäss der reichliche Zinnsand des Nebenbaches blos an einer lokalen Stelle sich anhäufen, während oberhalb und unterhalb derselben sich nur wenig Zinnerz oder fast keines abgelagert hat. Dergleichen reiche Erzanhäufungen sind bei den Bohruntersuchungen zu wiederholtenmalen entdeckt worden. Durch Vervielfältigung der angeführten Fälle lassen sich alle diesbezüglichen Erscheinungen ohne viel Mühe erklären.

Die *Längserstreckung* der abbauwürdigen Thalzinnsseifen ist eine ziemlich variable; selten beträgt sie mehr als zehn Kilometer.

Im Distrikte Sungei-Liat beträgt sie selten mehr als drei Kilometer, in Merawang wird der grösste Erzreichthum ungefähr 1200 Meter vom Thalursprunge an der Grenze zwischen Granit und Sedimentgesteinen angetroffen; im südlichen Tobaoli wird sie nur auf zwei Kilometer ange-

geben; in Pangkal-Pinang sind die Seifen bis auf  $4\frac{1}{2}$  Km. vom Granitgebirge noch abbauwürdig; in Sungei-Slan in den Thälern Puput und Djerek bis  $10\frac{1}{2}$  Km.

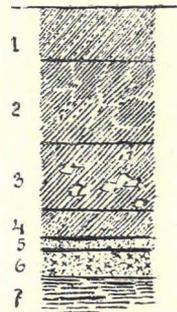
Im Graniterrain selbst sind oft sehr reiche Seifen; in anderen Fällen sind letztere erzarm; so enthält der Bach Baik im Graniterrain fast kein Erz. Weiter thalabwärts von den angegebenen Abständen kommt wohl noch Zinnerz vor, aber in nicht abbauwürdiger Menge, und diese Menge schwindet stets mit zunehmender Thallänge. Dann findet man aber noch im Thale Thon- und Sandablagerungen, die als leichteste Zersetzungsprodukte am weitesten fortgeschwemmt wurden.

Die *Breite* des abbauwürdigen Thalzinnlagers ist ebenfalls eine verschiedene. Erzlager unter 50 Meter Breite kann man schmal nennen; grössere Minen sind 100 Meter breit und darüber. So wird eine Kollong-Mine von 166 Meter Breite angetroffen, und den Karten nach zu urtheilen sind einige Thäler über eine noch beträchtlichere Breite ausgebeutet worden.

Ueber die *Bildung* der Thalzinnsseifen ist nicht viel Neues zu sagen. Die Verwitterungsprodukte der zinnführenden Gesteine wurden von den Wasserläufen fortgeschwemmt und der schwerere Zinnsand lagerte sich am ehesten ab. Die Menge desselben konnte vermehrt werden durch den Zinnsand des eventuell zinnführenden Thalbodens, und ebenso durch Zufluss von den Thalgehängen oder in der Nähe befindlicher Bergzinnlager; darum sind im Allgemeinen die Thalzinnsseifen viel reicher an Erz als die Bergzinnlager. Später lagerten sich, die Hangendschichten bildend, Thon- und Sandmassen ab, und das frühere Thal wurde mit Schlemmprodukten ausgefüllt.

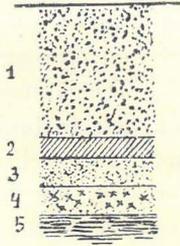
#### Durchschnitt der *Kollong-Mine* «*Kleidang*» Nr. 1 (Pangkal-Pinang).

1. bu-nai 1.0 M.  
schwarze, mit Quarzsand gemengte Erde; Spuren von Zinnerz.
2. lo-ko 1.6 M.;  
violett gefleckter, etwas sandiger Thon. Spuren von Zinnerz.
3. Kak 1.25 M.;  
gelber Thon, mit Quarzstückchen und wenig Zinnerz.
4. Sun-sa-merah 0.5 M.;  
ziegelrother, sandiger Thon, mit Glimmerblättchen und wenig Zinnerz.
5. Men-sa-putih 0.25 M.;  
feiner, weisser, etwas thoniger Sand; mit Glimmer, Zinnsand und grösseren Quarzstückchen.
6. Kak-sa, *Erzlage*; 0.25—0.5 M.;  
mehr-weniger grober Quarzsand, mit viel Zinnerz und grösseren Quarzstücken.
7. Kong, Liegendes. Kaolin mit Quarzkörnchen (Granit).

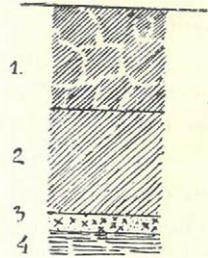


*Kollong-Mine «Laddi» Nr. 11 (Pangkal-Pinang).*

1. nai-pie 2.5 M.;  
grober Quarzsand; Spuren von Zinnerz.
2. Kak 0.4 M.;  
Thon, graulich und fast rein.
3. men-sa (wechselnd);  
feiner Quarzsand (Meeressand).
4. Kak-sa 0.5 M.;  
*Erzlage*; grober Quarzsand mit Zinnerz und Geröllen.
5. Kong, Liegendes; Kaolin weisser (Schiefer).

*Kollong-Mine «Kro» Nr. 10 (Pangkal-Pinang).*

1. bu-nai 2.0 M.;  
schwarzer, humusreicher Thon.
2. Kak. 2.0 M.;  
graulichweisser Thon.
3. Kak-sa, *Erzlage*; 0.3 M.;  
Quarzsand mit Zinnerzkörnchen.
4. Kong, Liegendes; weicher, graulicher Thon (Schiefer).



Die *Verbreitung der Zinnseifen* in Bangka ist eine sehr ausgedehnte. Gleichwie man von jedem Flusse Borneo's behaupten kann, dass er Gold führe, so fehlt man gewiss nicht viel, wenn man der Ansicht ist, dass jeder Fluss Bangka's, vielleicht mit alleiniger Ausnahme der vom Maras-Gebirge \* entspringenden, Zinnerz führe. Die Wasserläufe durchströmen aber zumeist die zinnhaltenden Thäler, wodurch schon indirekt die allgemeine Verbreitung des Zinnerzes erwiesen ist. Allerdings wird die Erzmenge in manchen Fällen eine minimale sein und in den Augen des Zinngräbers für erzlos angesehen; allein man muss einen Unterschied machen zwischen dem Vorkommen überhaupt und dem Vorkommen in abbauwürdiger Menge. Die Abbauwürdigkeit hängt doch stets von vielem Wechsel unterworfenen Bedingungen ab, und die Ausbeute gar mancher Zinnterraine, welche man gegenwärtig in Bangka für nicht abbauwürdig betrachtet, würde sich lohnen, wenn man z. B. den Einlieferungspreis des Pikol Zinn, der auf fl. 13.50 festgesetzt ist, erhöhen würde.

In jetzt gänzlich verlassenem Gegenden wurde früher auch Zinn gewonnen; so im Permiss-Gebirge, am südlichen Abhänge der Plawan-

\* Dies kann auch hier der Fall sein; siehe meine Abhandlung im «Natuurkundig tijdschrift voor Nederlandsch-Indië» Band XLIV. «Geologische Notizen aus Bangka».

Padding-Kette, in den Granitgedenden von Muntok,\* wie dies aus den geologisch-bergmännischen Distriktskarten ersichtlich ist; und ebenso findet man auf der ganzen Insel zerstreut die Orte, wo früher die Eingeborenen Zinn gewannen, die sogenannten «Palembang'schen Gruben».

Die Zinnseifen, sowohl Bergzinn- als auch Thalzinneifen, sind sehr ungleich verbreitet in Bangka. Gewöhnlich finden sich reiche Bergzinnlager in denselben Gegenden zusammen mit reichen Thalzinneifen; und Terraine, die an Bergzinn arm sind, führen in ihren Thälern auch relativ wenig Zinnerz.

Am erreichsten erscheint der nördliche Granitzug von Djebus an der Westküste, der sich bis Merawang an der Ostküste erstreckt; ferner das Mittelgebirge Bangka's, der Mangkol, und das sich ihm anschliessende Laddi-Gebirge, sowie im Süden das Toboali-Granitmassiv.

Erzarm hingegen sind die Granitmassen von Muntok, der Tempelang, die mächtige Plawan-Padding-Kette, und die übrigen, im südlichen Theile der Insel auftretenden Granite.

Auch in denselben Gegenden ist der Erreichthum ungleich. So ist der östliche Theil des nördlichen Granitzuges sehr reich an Erz, der westliche hingegen viel erzärmer; ebenso ist der westliche Theil des Mangkol-Gebirges (westlich vom Hügel Penjerang) zinnarm, der östliche Theil hingegen hat viele blühende Minen aufzuweisen.

Abweichend von den übrigen Distrikten ist die Verbreitung der Berg- und Thalzinneifen im Distrikte Koba. Die Zinnterraine sind weit verbreitet, aber sehr unregelmässig vertheilt und sehr erzarm; das Zinnerz selbst ist häufig gemengt mit anderen Bestandtheilen (zumeist Eisenverbindungen); so enthält das Kulit-Erz am rechten Ufer im Thale Telubus nach dem Verwaschen blos 8.2 % SnO; das Kulit-Erz vom Thale Perlang-Besar 5.4 % SnO; das Kulit-Erz vom Thale Paja-Nior 5.4 % SnO; stellenweise bis 8.18 % SnO.

Die erreichsten Distrikte sind: Sungei-Liat, Pangkal-Pinang, Blinju, Merawang; zinnarm sind die Distrikte Koba und Muntok; in der Mitte zwischen diesen steht Toboali, Djebus, Sungei-Slan.

*Das Zinnerz* in den Seifenlagern ist gewöhnlich sehr fein. Meist sind die Körnchen nicht grösser als 3 Mm.; grössere als 5 Mm. sind selten. Manchmal finden sich bis nussgrosse Zinnkörner, und ebenso treten zuweilen Zinnerzkrystalle auf. Ueber die Korngrösse wurden in Batavia eingehende Untersuchungen angestellt, welche die obenerwähnten Resultate lieferten. Gewöhnlich sind die Zinnkörner, je weiter thalabwärts, umso mehr abgerundet, während mehr thalaufwärts eckigere Formen sich finden. Ebenso

\* In letzterer Zeit wird hier wieder Zinn gewonnen.

ist die Korngrösse im oberen Thalende beträchtlicher, als im unteren. In den Flüssen des Laddi-Gebirges und des Berges Menkuang lässt sich dies unter Anderem schön beobachten.

Das Zinnerz enthält viele Varietäten. Im Allgemeinen lassen sich deren drei unterscheiden:

- a) röthliches Erz mit 71—74 % SnO;
- b) schwarzes Erz mit 60—64 % SnO;
- c) feiner schwarzer Zinnsand mit 5—25 % SnO.

Letzteres Erz wird in Bangka allgemein *Koppong*-Erz genannt, d. i. unechtes oder leeres Erz. Hierunter verstehen die chinesischen Minenarbeiter jedes Erz, welches als untauglich zum Schmelzen sich erweist. *Koppong*-Erz wird von ihnen der feine Zinnstaub genannt, welcher unterhalb des Waschkanales sich ansammelt und beim Schmelzen aus dem Ofen geblasen wird, also kein Zinn liefert.

*Koppong*-Erz nennen sie auch ein durch fremde Beimengungen verunreinigtes, zinnarmes Erz, welches darum unschmelzbar ist. Solche Beimengungen sind das Titaneisenerz; wie z. B. das Vorkommen bei Paja Nior (Koba), woselbst das Erz blos 7.96—8.18 % SnO, und überwiegend Titan-eisenerz enthält. Aehnliche Vorkommen sind bekannt aus dem Distrikt Muntok. Der Fluss Biat enthält in der Nähe seiner Mündung einen Mineral-sand, aus Zinnerz, Magneteisen, Titaneisen, Wolframit, Quarz und Augit (?) bestehend; Gehalt an SnO = 10 %; der Fluss Riang enthält im Sande dieselben Bestandtheile mit einem Gehalte an SnO = 35.6 %. — Ferner sind schädliche Beimengungen Schwefelmetalle und Eisenverbindungen.

In Tobaoli werden als Varietäten angegeben: lichtbraunes, röthlich-braunes, braunes, gelblichgraues, bräunlichschwarzes Erz; letzteres mit 5—25 % Eisen und 5—25 % SnO (Mine Nr. 11 im Thale Trapp); es wirkt auf den Magnet.

Noch mannigfaltiger beschreibt der indische Bergingenieur VAN DIEST die Verschiedenheit des Zinnerzes im Distrikte Sungei-Liat, wobei es sich zeigt, dass fast von jedem Granitberge oder von jeder Gebirgsgruppe anderes Zinnerz stamme. Ich lasse die Gruppierung der Erzsorten für die obenerwähnte Gegend nach VAN DIEST's Angaben hier folgen, mit der Bemerkung jedoch, dass man schon ein sehr geübtes Auge besitzen muss, um die feinen Unterscheidungen insgesamt wahrzunehmen.

Mapor-Gruppe: schwarzes, glänzendes Erz, mit wenigen rubin- und zirkonfarbigen Erztheilchen vermengt, feinkörnig und eckig.

Pantja-Gruppe: braungefärbtes Erz, welche Farbe der Masse durch viele beigemengte rothe und gelbe Erztheilchen ertheilt wird; feinkörnig und eckig.

Silok-Gruppe: blauschwarz, nicht glänzend; fast keine Beimengung von rothem Erz; etwas grobkörniger als die vorige Gruppe.

Samsa-Gruppe: schwarz, glänzend, keine rothen Beimengungen; fein und eckig.

Duren-Gruppe: grau, fein und grobkörnig; mehr abgerundet.

Lubu-Kli-Gruppe: schwarz, glänzend und feinkörnig.

Betong-Gruppe: bräunlichschwarz, grobkörnig.

Rebo-Gruppe: mattschwarz, übergehend ins Braune, grob, abgerundet.

Das Zinnerz in Bangka ist sehr rein und enthält nur wenig Nebenbestandtheile, wie das aus den Analysen von Dr. CROOKEWIT hervorgeht.

	1.	2.	3.	4.	
SnO	85.78	92.86	93.33	93.78	} Spuren von Thonerde.
SiO <sub>2</sub>	9.67	2.21	2.05	2.24	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.65	3.93	3.65	3.98	
	99.00	99.00	99.03	100.00	

Sb, As, S wurde nicht gefunden.

Das beste Zinnerz enthält 94 % SnO (= 74 % Sn); am reinsten sind die kleinsten Stücke; grössere, anscheinend rein, zeigen noch 4.7 % Fe und SiO<sub>2</sub> in chemischer oder mechanischer Verbindung.

In den letzteren Jahren wurde im chemischen Laboratorium des Bergwesens in Batavia durch Dr. CRÉTIER ebenfalls Zinnerz von mehreren Minen auf die Reinheit desselben untersucht und befriedigende Resultate erzielt. In keiner der Erzproben wurde Wolfram, Blei oder Arsenik gefunden. In verschiedenen Zinnschlacken hingegen konnten wohl Spuren von Wolfram nachgewiesen werden, als Beweis dafür, dass dieses Mineral auch in dem Erze enthalten sein musste, doch in so geringen Mengen, dass es nicht nachzuweisen war. In einigen Erzen wurde ein geringer Schwefelgehalt constatirt; so aus dem Erze der Mine Nr. 20 (Merawang) 0.97 %; Mine Nr. 8 (Blinju) 0.17 %; Mine Nr. 16 (Blinju) 0.30 %; Mine Nr. 23 (Blinju) 0.015 %; Mine Nr. 22 (S. Liat) 0.015 %; Mine Nr. 23 (S. Liat) 0.008 %; Mine Nr. 6 (Djebus) 0.045 %; Mine Nr. 8 (Djebus) 0.025 % S. Die Erze von den Minen in Pangkal-Pinang hingegen waren rein.

#### ALTER DER ZINNSEIFEN.

Das Alter der Zinnseifen Bangka's ist ein posttertiäres. Dies wird bewiesen durch das Studium der oro-hydrographischen Verhältnisse der Insel, durch das Auffinden vieler Seethier-Ueberreste, deren grösster Theil mit noch jetzt im benachbarten Meere lebenden Arten identificirt werden kann, ferner durch die Zinnseifen Blitongs, welche Insel denselben geolo-

gischen Bau wie Bangka besitzt, und schliesslich durch das Vorkommen von Elefantenzähnen in einer Mine des Distriktes Sungei-Liat, welche Zähne einer Art angehören, die noch jetzt im benachbarten Sumatra lebend sich vorfindet.

Die ursprünglichen Thäler Bangka's waren tief eingeschnitten; den Thalboden bildeten Granit und die Gesteine der alten Schieferformation. Allmählig wurden die Thäler mit den Zersetzungsprodukten der Gebirge ausgefüllt, und erhöhten um ein Beträchtliches ihr Niveau. Die jetzigen Thäler zeigen einen ganz anderen Charakter; sie sind breit, eben, an dem Thalende mehr-weniger morastig, und erheben sich nur wenig über den Seespiegel. Schon die Ebbe und Fluth macht sich weit landeinwärts bemerkbar,\* und eine Erhöhung des Meeresniveaus um einige Meter (oder eine um ebensoviel tiefere Lage der Thäler) würde den grössten Theil der Thäler in schmale Meerbusen verwandeln. Dies muss auch in der post-tertiären Zeit der Fall gewesen sein, da die Hangendschichten der Thalzinlager im Mittel 5—7 Meter mächtig sind, also die frühere Thalsohle um so viel tiefer sich befand, welche Tiefe gegen das Thalende zu noch beträchtlicher sein musste. Das Zinnerz lagerte sich also zumeist im Meereswasser ab, wofür auch die Gleichmässigkeit in der räumlichen Verbreitung der Zinnseifen sprechen dürfte.

Dies wird auch thatsächlich bewiesen durch die in den Zinnseifen der Insel Blitong vorgefundenen Thierreste, die nach Prof. MARTIN'S Bestimmung aus einer Formation stammen, die noch jünger als unser Diluvium ist, da von 68 verschiedenen Seethierarten 60 noch im benachbarten Meere leben; für diese Auffassung spricht auch der frische Erhaltungszustand der letzteren.

Das junge Alter der Zinnseifen wird aber auch bewiesen durch die erwähnten Funde von Elefantenzähnen, deren einer aus der Mine Nr. 8 «Banhin» (S. Liat) stammt. Nach Prof. MARTIN'S Dafürhalten sind die betreffenden Schichten keinesfalls älter als das Quartär, wahrscheinlich aber jungquartären oder gar recenten Alters.

Die Bildung der Seifen dauerte demnach bis in die jungquartäre, wie es scheint, aber selbst bis in die historische Zeit, worauf auch das Vorkommen von Zinnerz in den Hangendschichten hindeutet. Wahrscheinlich war es aber ein verhältnissmässig kurzer Zeitraum, in welchem sich der Erreichthum in den Seifen anhäufen konnte zu der Zeit, als die Erodierung der Gebirge bis zum erzgeschwängerten Mantel vorgedrungen war und dieser nun zersetzt wurde.

\* Siehe meine Arbeit: «Die Küstenbildungen und die Natur der Flüsse in Bangka», in «Natuurkundig tijdschrift voor Nederlandsch-Indië». Band XLIV.

Die Erodierung konnte damals auch kräftiger gewesen sein in Folge der warmen Quellen, die stets an der Grenze zwischen Granit und Sedimentärgesteinen auftreten, und die früher vielleicht auch in grösserer Anzahl vorhanden waren.

Es ist aber nicht undenkbar, dass auch schon in früheren geologischen Perioden sich Seifenlager in Bangka gebildet haben, wenn man auch bisher keine Belege für diese Ansicht fand.

Dass Seifenlager sich in allen geologischen Perioden gebildet haben können, ist nicht zu bezweifeln; dass man sie so selten findet, hat seinen Grund in der räumlich verhältnissmässig geringen Ausdehnung derselben und in dem noch geringeren Aufschlussgebiete. Dass ältere Seifen vorkommen und auch das Material liefern können für jüngere Seifen, zeigt sich z. B. in der Bretagne, wo das Zinnerz in den Diluvialseifen aus Miocän-schichten stammt; es müssen also tertiäre Seifen dort vorhanden sein.<sup>1</sup> So stammen z. B. die Goldseifen am Rhein aus den Molassebildungen der Schweiz.<sup>2</sup>

#### ALLUVIALABLAGERUNGEN.

Dass die Bildung der Seifen auch heutigen Tages noch fort dauert, wird dadurch bewiesen, dass manche Flüsse in Bangka, wenn auch nur in geringer Menge, Zinn führen. Dieser Zinngehalt stammt zum Theil vom Muttergesteine, zum grösseren Theil aber von den Seifen, und namentlich von den Bergzinnseifen her.

An der Ostküste von Bangka finden sich in weiter Ausdehnung Zinnerz-Anhäufungen im Meeressande, welche Ablagerungen sich noch stetig vergrössern. Die chinesischen Minenarbeiter waschen von Zeit zu Zeit diesen Sand, und gewannen im Jahre 1882 300 Pikol Zinn daraus. Diese alluvialen Zinnlager finden sich zumeist an der Küste des Distriktes Pangkal-Pinang beim Orte Messu, und weiter nördlich an der Küste von Merawang südöstlich vom Cap Antu. Der Meeresboden ist hier ungemein flach, und zur Zeit der Ebbe wird ein grosser Streifen Meeres trocken gelegt. Obwohl sich Zinnsand in dem Seeboden weit von der Küste entfernt noch vorfindet, so wagen sich die Minenarbeiter doch nicht weit in die trockengelegte See hinein, aus Furcht, von der einbrechenden Fluth erfasst zu werden.

<sup>1</sup> COTTA : Erzlagerstättenlehre, II, Seite 428.

<sup>2</sup> Ebendasselbst, II, Seite 185.

## BOHRUNTERSUCHUNGEN.

Seit dem vorigen Jahrhundert, bis zum Jahre 1851, beuteten die chinesischen Minenarbeiter ohne technische Aufsicht seitens europäischer Bergingenieure die reichen Zinnseifen aus. Mühevoll mussten sie erst nachforschen, in welchen Gegenden sich die Arbeit am meisten lohne. Die Voruntersuchungen der Bergzinnlager waren mit relativ wenig Mühe verbunden, da diese eine verhältnissmässig geringe Mächtigkeit besitzen, und man in der Regel mit eindringendem Wasser nicht zu kämpfen hatte. Hier genügte es, an einigen Stellen Abgrabungen zu machen, die Menge des Erzgehaltes zu untersuchen, und damit die Abbauwürdigkeit des Terrains festzustellen. Bei den Untersuchungen der Thalzinneifen waren die Verhältnisse aber schwieriger. Die Erzschiechte befindet sich hier in einer grösseren Tiefe (5—9 Meter und darüber), die Hangendschichten bestehen aus lockerem, wasserhaltigem Materiale, man hat mit eindringendem Wasser zu kämpfen, und der Thalboden selbst ist oft so morastig, dass er nur mittelst roh verfertigter hölzerner Brücken zu überschreiten ist.

Bei diesen Untersuchungen benützten die Minenarbeiter den sogenannten «*chinesischen Stechbohrer*» (tjam). Dieser besteht aus einer runden eisernen Stange mit einem Durchmesser von 2 Cm. und einer Länge von 7—8 Meter; das untere Ende ist kegelförmig zugespitzt und hat innen einen Hohlraum. Durch vier Arbeiter wird der Bohrer mittelst Stossen und Drehen in den Boden getrieben, bis die Erzschiechte erreicht ist, was ein geübter Minenarbeiter fühlt und hört. Dann wird der Bohrer herausgezogen, in den Hohlraum des kegelförmigen Endes ein Strick eingebracht, während das andere Ende des Strickes längs dem Bohrer gelegt wird. Nun dringt man wieder bis zur Erzlage, und zieht den Strick heraus. Durch Drehen und Auf- und Abwärts-Bewegen des Bohrers füllt sich der kegelförmige Hohlraum mit der Erzschiechte. Diese wird nun gewaschen und der Erzreichthum geprüft. Obwohl das Bohren schnell vor sich geht, ist die erhaltene Erzmenge doch zu gering, um auch nur annähernd den Erzgehalt zu bestimmen; in manchen Fällen erreicht man die Erzschiechte gar nicht, wenn feste Thonlagen, oder mächtigere Schichten losen Sandes ange-troffen werden.

Durch manche Misserfolge hatten die chinesischen Minenarbeiter schon die Ueberzeugung gewonnen, dass der Stechbohrer zur sicheren Ermittlung der Abbauwürdigkeit der Thalzinneifen nicht geeignet sei. Sie trieben deshalb kleine Versuchsschächte bis zur Erzlage, doch möglichst weit von der Thalmitte, um die Erzlage je eher erreichen zu können, und um möglichst gegen eindringendes Wasser geschützt zu sein. Aber

auch auf diese Weise konnte nur ein kleiner Raum auf den Erzgehalt untersucht werden, und man konnte auf die Abbauwürdigkeit des ganzen Thales noch keinen Schluss ziehen.

Es ist eigentlich nicht zu verwundern, wenn die chinesischen Minenarbeiter in Folge ihrer primitiven Voruntersuchungen sich oft bei der Zinnausbeute getäuscht sahen. Wahrscheinlich hatten sie alle Thäler in Bangka untersucht, und wenn sie manche derselben als abbauwürdig, andere als erzarm betrachteten, und die Sache sich zuweilen umgekehrt herausstellte, so ist dies dem Vorhergesagten nach leicht zu erklären. Die Geschichte der Zinnausbeute Bangka's lehrt, dass manche Thäler von den chinesischen Minenarbeitern mit den grössten Erwartungen abzubauen begonnen wurden, die sich später nicht rentirten, wobei viel Geld und Zeitverlust zu beklagen war, und dass in späteren Jahren die Bergingenieure in Thälern einen grossen Erzreichthum nachwiesen, der bis dahin unbekannt war.

So verhielt sich die Sache, als 1851 die ersten Bergingenieure nach Bangka kamen, die den Auftrag hatten, den Erzreichthum der Insel festzustellen. Da betreffs der erzführenden Gegenden und der abgebauten Terraine keine Daten vorhanden waren, so war man über die Ausbreitung und Anzahl der abbauwürdigen Seifen im Anfange in Unsicherheit.

Den geologischen Erfahrungen nach zu urtheilen hätte man a priori die reichsten Seifenlager an der Grenze zwischen Granit und Sedimentär-gesteinen finden sollen. Aber nicht immer traf dies zu; manche Thäler erwiesen sich in diesem Terrain als erzarm, und nur weiter entfernt davon stiess man auf reiche Erzanhäufungen; oder man fand auch Seifen in Gegenden, wo kein Granit ansteht; z. B. in den Flussgebieten des Kuning, Djambu, Katol (S.-Slan und Koba).

Man war also darauf angewiesen, umfangreiche Untersuchungen anzustellen, welche mit einer allgemeinen topographischen und geologischen Aufnahme von Bangka verbunden waren. Im Laufe der Jahre wurden von allen zinnführenden Thälern genaue Spezialkarten in grösserem Maassstabe angefertigt und die Resultate der Bohruntersuchungen, der verschiedene Erzreichthum, die Tiefe der Erzsicht u. s. w. sorgfältig notirt.

Da man im Anfange keine besseren Mittel für die Bohruntersuchungen hatte, als den unzuverlässigen chinesischen Bohrer, so war es eine Hauptaufgabe der Bergingenieure, zu trachten, bessere Methoden einzuführen. Eine derartige Bohrvorrichtung entwarf 1858 der Ingenieur AKKERINGA, und dieselbe wird auch jetzt noch mit einigen, nachträglich eingeführten Verbesserungen bei den Bohruntersuchungen benützt.

Bei diesen Voruntersuchungen wird zuerst mittelst des chinesischen

Bohrers die Anwesenheit der Erzschiechte zu constatiren gesucht. Findet man kein Erz, dann wird das Thal nicht näher untersucht; im entgegengesetzten Falle bestimmt man dann den Erzreichthum mit dem Bohrer von AKKERINGA, dem sogenannten «grossen Bohrer».

Diese Bohrvorrichtung ist eine ähnliche, wie bei den artesischen Brunnenbohrungen, jedoch mit Modifikationen für den Transport auf schmalen Wegen, für rasches Bohren und öfteres Benützen der Umkleidungsröhren. Eine Eigenheit derselben ist es, dass die Arbeiter auf einer eisernen Scheibe postirt sind, welche Scheibe auf den obersten Röhren befestigt wird. Dadurch haben die Bohrleute in dem morastigen Terrain einen günstigen Arbeitsort, und durch ihre Schwere werden die Röhren von 1 Dm. Durchmesser mehr in die Tiefe gedrückt.

Nachdem zuerst mittelst des «Thonlöffels» einige Meter tief ein Loch gegraben wurde, wird die erste Röhre, die mit einem eisernen Schuh versehen ist, hineingesetzt, die eiserne Scheibe darauf gelegt und mittelst drehender Bewegungen in den Boden gedrückt. Dann werden die Verlängerungsstücke angebracht und weiter gebohrt, bis die Erzlage erreicht ist. Diese wird mittelst des Kugelklappenbohrers herausgeholt, gewaschen, und die Erzmenge berechnet.

Gewöhnlich werden an beiden Seiten des zu untersuchenden Thales durch Abholzen Wege hergestellt und diese in gewissen Abständen quer mit einander verbunden; hier werden nun die Bohrlöcher angebracht.

Die Resultate der Bohruntersuchungen werden sorgfältig auf den Bohrkarten verzeichnet. Jedes Bohrloch wird mit einem kleinen Kreise bezeichnet, und rings herum mit strahlenförmig gruppirten Streifen versehen, welche den Erzreichthum angeben. Die doppelte Anzahl der Streifen (0—12) gibt ungefähr die Anzahl Pikol Zinn an, welche aus 300 M<sup>3</sup> erhalten wird.

Die Berechnung des Erzgehaltes ist einfach. Die abgewogene Erzmenge, die bei der Bohrung erhalten wurde, stammt von der Oberfläche eines Kreises von 1 Dm. Durchmesser. Die Erzmenge per Quadratmeter Terrain ist also leicht zu finden, und ebenso die Menge per Kubikmeter Grundmasse, wenn man die Tiefe in Berechnung zieht, welche mit Hinzurechnen der Erzschiechte in dem Bohrloche senkrecht über dem Erzboden vorhanden ist.

Es ist Gebrauch, aus den Resultaten jeder Bohrung die Anzahl Pikol Zinn zu berechnen, die aus einem Prisma Grundmasse von 300 M<sup>3</sup> Inhalt zwischen der Oberfläche und dem Erzboden erhalten werden können, indem man annimmt, dass der Gehalt und die Mächtigkeit der Erzlage mit dem durch die Bohrung constatirten Verhalten gleich ist.

Die Anzahl der Bohrlöcher ist verschieden, und richtet sich nach den

gewonnenen Resultaten der ersteren Bohrlöcher, ob nämlich das Erz mehr gleichmässig vertheilt ist oder nicht. In neun Arbeitsstunden werden gewöhnlich fünf Bohrungen gemacht. Die allgemeinen Resultate der Bohruntersuchungen lassen sich darin zusammenfassen, dass nicht alle Thäler Bangka's erzführend sind, und dass man die Hoffnung aufgeben muss, noch bisher nicht bekannte erzreiche Thäler zu finden.

In früheren Jahren wurden allgemeinere Bohrungen unternommen; jetzt jedoch beschränkt man sich mehr darauf, die Terraine festzusetzen, welche in nächster Zeit abgebaut werden sollen. Dabei kommt es auch zuweilen vor, dass in früher schon untersuchten Terrainen nochmals nachgebohrt wird, aber in kleineren Abständen, um den Erzreichthum sorgfältiger zu constatiren. Nur solche Terraine werden zur Ausbeute angewiesen, die wirklich Vorthail liefern können, die anderen werden unberücksichtigt gelassen.

In neuester Zeit hat der Bergingenieur GODEFROY an dem alten «chinesischen Bohrer» (dem kleinen Bohrer) eine Verbesserung angebracht, wodurch man mit demselben nicht allein das Vorhandensein der Erzschichte constatiren, sondern auch die Erzmenge berechnen kann, und wobei die guten Eigenschaften des «kleinen Bohrers», die leichte Transportirbarkeit und leichte Bedienung erhalten bleiben. Dieser «*Kugelklappenbohrer*» besteht aus einer kurzen Röhre von 45 Mm. innerem Durchmesser, geht nach oben zu in die massive Bohrstange über, nach unten wird er spitzkegelförmig mit zwei lateralen Oeffnungen, die in den ausgehöhlten Kegel führen. Der Kegel wird durch eine Kugelklappe geschlossen, die durch eine centrale Stange auf und ab bewegt werden kann. Man bohrt mit zugemachter Kugelklappe; diese wird beim Erreichen der Erzschichte geöffnet und darauf wieder geschlossen, so dass von der eingedrunghenen Erzmenge nichts verloren geht und dieselbe rein bleibt.

Aus den Probeuntersuchungen GODEFROY's ergab sich, dass die Bestimmung des Erzgehaltes ungefähr so genau sei, wie mit dem «grossen Bohrer», und empfiehlt er deshalb, die Reihe der einzelnen, mit dem «grossen Bohrer» gebohrten Bohrlöcher mit dem Kugelklappenbohrer zu vervollständigen, wodurch man viel Zeit und Unkosten ersparen würde.

---

## *Zinngewinnung.*

Die ersten Zinngräber in Bangka waren Eingeborene der Insel, Malayen, die jedoch seit Mitte des vorigen Jahrhunderts durch in's Land gerufene chinesische Minenarbeiter nach und nach verdrängt wurden, so dass zu Anfang der Siebziger Jahre blos noch vereinzelt malayische Zinngräber anzutreffen waren, die seither das Zinnwaschen gänzlich eingestellt haben.

Sie gewannen das Erz durch das Abgraben kleiner Schächte bis zur Erzlage. Die Hangendschichten wurden bei Seite geworfen, die Erzlage selbst in Körben zu Tage gefördert, und im nächsten Bache in hölzernen, rundlichen Waschsüsseln (dulang) gewaschen. Lohnte sich die Arbeit, so wurden nächst der einen Grube mehrere andere gegraben, wobei die einzelnen Schächte in Folge des möglichsten Herausförderns der Erzlage in der Tiefe zuweilen von allen Seiten miteinander communicirten. Diese Art der Ausbeute erforderte viel Zeit und Mühe. Man hatte oft mit eingedrungenem Wasser zu kämpfen, welches die Grube füllte, und das mittelst Eimern herausgehoben werden musste; oder die Wände stürzten ein und machten den Schacht unbrauchbar. Nicht alles Erz konnte gewonnen werden, und das gewonnene war auch nur wenig.

Doch beuteten die Malayen das Zinnerz an vielen Punkten aus, wie das die vielen, in ganz Bangka zerstreut, oft gruppenweise sich vorfindenden kleinen Schächte beweisen, die unter dem Namen «Palembang'sche Schächte» bekannt sind, da sie aus der Zeit der Oberherrschaft der Sultane von Palembang\* über Bangka herrühren.

Das Verarbeiten des Zinnerzes war auch ein sehr einfaches. Das Schmelzen des gewaschenen Erzes geschah auf dieselbe Weise, wie das Eisenschmelzen in den verschiedenen Theilen des malayischen Archipels. Eine Vertiefung im Boden, mit feuerfestem Thone ausgekleidet, im oberen Durchmesser von circa 0.3 Meter, bildete den Schmelzraum, welcher mit Zinnerz, das mit Holzkohle gemengt war, gefüllt wurde. Das Gebläse bestand aus einem ausgehöhlten Baumstamme und einem mit Flaumfedern luftdicht schliessenden Kolben, der mittelst Handbewegung auf- und abwärts bewegt wurde. Aus dem Gebläse führte ein Bambusrohr in den unteren Schmelzraum. Stets konnten nur kleine Mengen Zinn geschmolzen werden, und das unreducirte Zinnerz musste ziemlich bedeutend gewesen

\* Palembang, früher ein unabhängiges Sultanat, jetzt eine Residentschaft an der Ostküste Sumatras, Bangka gegenüber gelegen.

sein, denn man findet noch manche, aus dieser Zeit herrührende Schlacken mit einem Zinngehalte von 15 %.

Chinesen sind seit 1725 bis in die Gegenwart, und jetzt ausschliesslich, mit der Zinnausbeute beschäftigt; ihre Gewinnungsmethode hat sich seit dieser Zeit im wesentlichen nicht geändert.

Mit Ausnahme eines sehr einfachen Centrifugalventilators beim Zinnschmelzen wird kein einziges der europäischen mechanischen Hilfsmittel in Bangka verwendet. Es ist dies dadurch zu erklären, dass die Zinnausbeute in einer Zeit begonnen wurde, als in Bangka noch wenig Communication mit der Aussenwelt bestand, und man daher bei ihrer weiteren Entwicklung möglichst die Hilfsquellen des Landes selbst zu benützen trachtete. Nur bei den Bohruntersuchungen wurde eine Ausnahme gemacht.

Auch die eisernen Geräthschaften, die bei der Zinnausbeute benöthigt werden, und deren Form eine eigene ist, verfertigen chinesische Schmiede selbst, und kaufen blos den nöthigen Stahl und das Eisen.

Die hauptsächlichsten Werkzeuge sind folgende:

Haue (*patjol*) von 2.5 Kgr. Gewicht; ist gegen den Stiel zu gewendet (40—50°); dient zugleich als Spaten und Schaufel;

*Brecheisen*, eine 3—6 Kilo schwere, eiserne, platte Stange mit stählernem Ende. Es wird in vertikaler Richtung in den harten Boden gestossen, um diesen zu lockern und herabstürzen zu lassen.

*Tragkorb* aus spanischem Rohr (*rottan*) verfertigt; man kann 4 Dm<sup>3</sup> und mehr aufladen.

Der grosse Vortheil der chinesischen Methode gegenüber der malayischen besteht darin, dass die Chinesen zum Wegschlemmen der Hangendschichten und zum Waschen der Erzlage strömendes Wasser benützen. Dadurch kann eine viel grössere Produktion erzielt und fast alles Erz gewonnen werden, was bei der malayischen Methode nicht möglich war.

Um eine genügende Menge Wasser zu erhalten — besonders in den trockenen Monaten — werden Wasserreservoirs angelegt, indem das auszubeutende Thal oberhalb der Zinnmine der Quere nach abgedämmt wird, wodurch das Wasser sich bis einige Meter hoch aufstaut, und das untere Thalende trockengelegt wird. In wasserreichen breiteren Thälern ist eine Schleusse — chin. *tebat* — der ganzen Thalbreite nach nicht nöthig. Es genügt hier, eine Aufstauung des Flusses zu bewirken; damit vermindern sich die Anlagekosten und zugleich die Gefahr des Durchbruches der Schleusse. Von hier führt eine möglichst hoch angelegte Wasserleitung — chin. *bandar* — zur Mine; diese ist zum Wegspülen der Erzsichten und zum Treiben der Wasserräder bestimmt, während eine zweite dem überschüssigen Wasser des Reservoirs einen Abfluss liefert; es ist dies der

Abflusskanal, der möglichst tief angelegt wird. Unterhalb der Mine vereinigen sich beide Kanäle.

Sind diese Arbeiten, — die Vor- und Hauptbedingungen der Gewinnung — die viel Zeit, Geld und Mühe erfordern, zu Ende gebracht, dann wird erst mit der eigentlichen Ausbeute begonnen.

Die erste Mine\* wird zu unterst im Thale, wo das Terrain noch abbauwürdig erscheint, angelegt (die anderen folgenden schliessen sich stets thalaufwärts an). Diese muss zum grössten Theile vom gewonnenen Material gesäubert werden, da sich unterhalb derselben kein tiefgelegener Raum befindet, um die Erdmassen hinschleppen zu können.

Die übrigen Terraine — thalaufwärts — werden wie folgt bearbeitet:

Das Gesträuch wird abgehauen und meist verbrannt. Diese Arbeit führen die Bangkanesen aus, weil sie hierin viel geschickter sind als die chinesischen Minenarbeiter, und es für geringen Preis thun. Dann wird ein Kanal — gewöhnlich einen Meter tief — der ganzen Länge des abzubauenen Terrains entlang gegraben und der Wasserstrom hineingeleitet. Zu beiden Seiten des Kanales stehen die Arbeiter, mit langen Brechstangen bewaffnet, um die Erdmassen und Wurzeln des umgehauenen Gesträuches in den Kanal zu stossen, während Andere, mit Spaten ausgerüstet, die unteren Theile der Erdwand zum Fallen bringen. Das reissende Wasser — einem wilden Bergbache gleichend, da diese Arbeiten stets in der Regenzeit vorgenommen werden — führt Alles mit sich fort, und füllt mit den Schlemmassen die erste unterhalb gelegene, schon ausgebeutete und verlassene Mine. Unterhalb der Arbeitsstelle befinden sich im strömenden Wasser selbst auch einige Arbeiter, um die etwa sich anhäufenden Erdschollen zu lockern und dadurch ein Stauen des Wassers zu verhindern.

Hat die Breite des Kanales durch das fortwährende Loslösen der beiden Wände so sehr zugenommen, dass das Wasser nicht mehr die gehörige Kraft besitzt, um Alles wegschleppen zu können, so wird der Kanal verlegt und eingeengt. Das Einengen geschieht dadurch, dass durch Einschlagen von Brettern ungefähr in der Mitte des Kanales eine Bretterwand hergestellt wird, und der Wasserstrom nun blos in die eine Hälfte des Kanales hineingeleitet wird, wodurch dessen Stärke bedeutend zunimmt. Die Erdwandung des Kanales wird nun weiter losgelöst und weggeschwemmt, bis der Kanal wieder eine zu grosse Breite hat und der Strom zu schwach wird. Dann wird die Bretterwand auf's neue verlegt, und damit so lange fortgefahren, bis das ganze, in einem Jahre abzubauenende Terrain bis auf einen Meter Tiefe weggespült ist.

\* Die folgende Beschreibung bezieht sich auf die Thalzinnerzlager, — Kollong-Minen.

Diese Arbeit heisst das «Wegspülen der oberen Schichten».

Um nun die Erdmassen noch weiter gegen die Tiefe zu weggeschlemmen zu können, wird an einer Seite des abzubauenen Terrains eine aus Brettern hergestellte Wasserleitung der ganzen Länge des Terrains nach aufgestellt und in das durchströmende Wasser von beiden Seiten die Erdmassen mittelst Spaten hineingeworfen und weggeschlemmt. Durch Fortrücken der bretternen Wasserleitung bis zum anderen Ende des Terrains wird das ganze Terrain tiefer weggeschlemmt. Ist man schon zu einer solchen Tiefe gelangt, dass der Arbeiter nicht mehr im Stande ist, mit der Schaufel allein Erdmassen auszuheben und in die hölzerne Wasserleitung zu werfen, so füllt er kleine Tragkörbe, reicht sie einem höher stehenden Arbeiter, und dieser leert sie in die Wasserleitung aus. Auch bei dieser Arbeit werden die Wasserleitungen — je nach Bedarf — der ganzen Breite der Grube nach versetzt.

Auf diese Weise kann man, den ersten Meter eingerechnet, eine Tiefe von drei Metern erreichen. (Im Durchschnitt können zwei Mann in einer neunstündigen Arbeitszeit 8 Km. Grund ausheben.)

Ist die Erzlage noch nicht erreicht, die gewöhnlich 6—8 Meter tief liegt, dann wird ein Theil des Hangend bis auf die Erzschiebe hinab mittelst Tragkörben aus der Mine herausgefördert. Einige Arbeiter lösen nämlich die Erde mittelst Brechstangen und Spaten ab und füllen die Tragkörbe damit, ein anderer Theil nimmt je zwei Tragkörbe auf eine Stange, trägt diese über eine Treppe, die aus einem schräg liegenden, mit eingehauenen Tritten versehenen Baumstamme angefertigt ist, hinaus, und entleert sie in die unterhalb liegende, erste Mine; dann kehren sie mit den leeren Körben zurück, um diese auf's neue füllen zu lassen und wieder auszuleeren. So bewegt sich, die Mine auf- und abwärts steigend, diese lebende Menschenkette.

Die *Erzlage* selbst wird auf dieselbe Weise aus der Mine gefördert und gewaschen. Ist jedoch nicht genügend Wasser zum Waschen vorhanden, so wird dieselbe zu einem Haufen aufgeworfen, und so entsteht ein Erzberg, der sich so lange anhäuft, bis die nöthige Wassermenge vorhanden ist, um mit dem Waschen beginnen zu können.

Ist das Material aus dem ersten Fach der Mine bis auf das Liegende entfernt, so wird das zweite angrenzende Fach derselben auf dieselbe Weise in Angriff genommen, die Erzschiebe wird oben aufgehäuft, die tauben Massen aber werden in das leere erstere Fach geschüttet. Die einzelnen Fächer sind mittelst Holzwänden vor dem Einstürzen geschützt.

Auf diese Weise fährt man fort, bis die Erzschiebe der ganzen Mine herausgefördert ist.

Sobald genügendes Wasser vorhanden ist, wird mit dem Waschen

des Erzes begonnen. In dem von Bretterwänden umgebenen Waschkanale stehen die Wäscher, in Reihen geordnet und mit geflochtenen Waschkörben versehen. Einige Arbeiter füllen ihre Tragkörbe beim Erzhaufen mit dem erzführenden Material, tragen es zum Waschkanale und schütten es in die Waschkörbe. Diese werden nun mittelst schüttelnder und stossender Bewegung mit dem Wasserstrom in Berührung gebracht. Die feineren Erdmassen, Gerölle und Erz sinken durch die Maschen des Korbes und werden vom Wasserstrom mehr-weniger mitgeschleppt; die grösseren Quarzstücke und Gerölle bleiben am Boden des Waschkorbes liegen und werden in bereit stehende Tragkörbe zur Seite geschüttet, und letztere auf einem entfernteren Orte entleert. Das Erz bleibt am Boden des Waschkanales sitzen, wird von Zeit zu Zeit mittelst Spaten stromaufwärts gezogen, und dadurch noch mehr gereinigt. In einem erweiterten Raume des Waschkanales wird das Erz angesammelt, und bleibt nun hier bis zur Zeit des Schmelzens liegen.

Die leichteren Erdmassen — Thon und Quarzkies — werden vom Wasserstrom fortgespült und häufen sich am Ende des Waschkanales in der unterhalb gelegenen leeren Mine an. Auch feiner Zinnsand häuft sich dort an, und wird hier von Frauen und Kindern mittelst hölzerner Waschsüsseln — dulang — oft noch in ziemlicher Menge gewonnen. Auf diese letztere Art wird auch das Erz aus den Hangendschichten gewonnen, deren Erzmenge zu gering ist, um mit Vortheil durch die Wäscher gewaschen zu werden.

Vor dem Schmelzen unterliegt das Erz noch einer letzten Reinigung durch Hin- und Hergleitenlassen eines Brettes durch die Erzmasse, wodurch alle Erztheilchen mit dem Strome in Berührung kommen. Drei Arbeiter ziehen das Brett hin und her, während ein vierter auf der entgegengesetzten Seite mittelst Stricken die gewünschte Richtung einhalten muss. Es ist dies eine schwere Arbeit.

Gegen das Eindringen von Tagewasser werden hölzerne, chinesische Kettenpumpen angewendet, die durch ober-schläch-tige Wasserräder in Bewegung gesetzt werden. Bei Mangel an Aufschlagwasser in der trockenen Zeit werden die Kettenpumpen mittelst Tritträdern in Bewegung gesetzt. Einem Theile der Arbeiter obliegt nun diese schwere Arbeit oft während vieler Wochen.

Ist alles Erz gewonnen, so werden die Wasserpumpen entfernt, und die Mine füllt sich mit Wasser.

In der nächsten Campagne, nach dem chinesischen Neujahr, wird mit dem Abbau der schon ausgesteckten neuen Mine, die stets oberhalb der verlassenen liegt, begonnen; der Abbau geht dann auf die eben beschriebene Weise vor sich. So schreitet man Jahr für Jahr thalaufwärts

vor, bis alle abbauwürdigen Terraine in demselben Thale ausgebeutet sind.

Viel einfacher ist die *Gewinnung des Bergzinns*, der oberflächlichen Erzlagen oder der Kulit-Terraine, da die Erzschiechte hier in der Regel bis zu einer Tiefe von 3—4 Meter reicht. Durch Abdämmung eines in der Nähe befindlichen Thales wird das Wasser zur Mine geleitet. Der Wasserkanal muss möglichst tief angelegt sein, eventuell bis zum Niveau des Liegenden. Die Arbeit ist nun dieselbe wie im Beginne bei den tiefen «Thalerzlagen». Mittelst Brecheisen und Spaten wird das Erdreich sammt der Erzschiechte losgelöst und in das strömende Wasser des Waschkanales geworfen. Wie schon früher bemerkt wurde, kommt das Erz meist der ganzen Mächtigkeit des Zinnlagers entlang vor. Das Erz bleibt am Boden des Waschkanales liegen, Thon und Sand werden weggeschlemmt, die grösseren Quarzstücke bleiben am Boden der Waschkörbe zurück und werden zur Seite geworfen. Durch Versetzen des Waschkanales von einer Seite des abzubauenen Terrains bis zur entgegengesetzten, wie dies schon früher beschrieben wurde, wird dieses der ganzen Breite nach ausgebeutet. Das Erz wird auch hier bis zur Schmelzzeit angesammelt, und auch nachträglich nochmals verwaschen, in der Weise, wie es bei den tiefgelegenen «Thalzinnlagern» geschieht.

Der grosse Uebelstand bei den Bergzinnlagern besteht darin, dass während der trockenen Zeit, bei Wassermangel, gar nicht gearbeitet werden kann, (und dies dauert oft Monate lang), im Gegensatze zu den Thalzinnlagern, die stets über eine grössere Wassermenge zu verfügen haben, und bei denen während des Wassermangels die Erdmassen (Hangendschichten und Erzschiechte) aus der Mine getragen werden und die letztere aufgehäuft wird. Bei den Thalzinnlagern wird also fortwährend gearbeitet, wengleich die Arbeit auch nur langsam fortschreitet.

Der Abbau der oberflächlichen Erzlagen — Kulit-Terraine — ist mit weniger Vorbereitungen, weniger Mühe, Zeit und Geld verbunden, als bei den tiefen Erzlagen, den Kollong Minen, wo stets erst schwierige, langdauernde Vorbereitungen und Vorarbeiten zu treffen sind, die bedeutende Unkosten verursachen. Allein der Erreichthum ist bei ersteren Minen auch viel rascher erschöpft, man muss viel eher Vorarbeiten zum Abbau eines neuen Terrains in Angriff nehmen, während bei den letzteren Minen man viele Jahre hindurch dieselben Wasserwerke benützen kann, und auch der Erreichthum für lange Zeit gesichert ist.

Die Grösse der Kollong (Thalzinnlager) des in einem Jahre abzubauenen Terrains ist verschieden; eine Kollong-Mine von 80 Meter Länge, 50 Meter Breite und 8 Meter Tiefe ist sehr gross zu nennen.

Die Arbeiten beginnen stets im Monate Februar (nach dem chine-

sischen Neujahre); um diese Zeit ist das meiste Wasser vorhanden, um die Hangendschichten wegzuschlemmen. Von Mai bis October, während welcher Zeit es weniger regnet, fördert man die tieferen Lagen heraus, und von November bis Februar wird gewaschen, da dann wieder die Regenzeit eingetreten ist.

In den Kulit-Terrainen (Bergzinnlager) kann man wegen Wassermangel in der Regel nicht länger als acht Monate arbeiten, und der Materialaus-  
hub von 1000 M<sup>3</sup> per Mann ist das meiste, was man hier zu leisten vermag.

Die *chinesische Gewinnungsmethode* des Zinnerzes ist wohl sehr primitiv. Dass aber diese beibehalten wird, dafür spricht:

1. Der niedrige Arbeitslohn; 33 cent = 27 kr. ö. W. und Verpflegung pro Mann;
2. Die zerstreut liegenden Minen, die jährlich verlegt werden, und wobei auch eventuell die Maschinen verlegt werden müssen.
3. Die wahrscheinlich hohen Kosten der Maschinen (Ankauf, Transport, Beaufsichtigung etc.).

Mit zu hohen Kosten ist die chinesische Arbeitsmethode verbunden bei sehr tiefen Erzlagen, wie solche z. B. im Districte Sungei-Liat erbohrt sind, wobei man dann mit Maschinenkraft vortheilhafter arbeiten würde.

Die *Hauptfehler* der chinesischen Arbeitsmethode sind:

1. Die unzweckmässige, viel Zeit und Menschenarbeit erfordernde Erzförderung aus der Grube zum Waschkanale, welche Nachtheile natürlich mit der Tiefe der Grube zunehmen.

2. Das primitive Waschen des Erzes, wobei zu grosse Wassermengen benöthigt werden, welche Wassermengen wohl während der Regenzeit vorhanden sind, doch oft auch fehlen. Ferner der etwas grosse Erzverlust, welcher lokal verschieden ist, und zwischen 1 $\frac{1}{4}$ —8% beträgt. Meist ist es das staubförmige Erz und grobes mit Quarz gemengtes Erz, welches aus dem Waschkanale mit fortgeschlemmt wird. Wohl wird ein Theil dieses Erzes wieder gewonnen durch das Nachwaschen der Frauen und Kinder, doch geschieht dies niemals regelmässig.

3. Der sich nur zu oft fühlbar machende Wassermangel, wodurch die Arbeit verzögert wird. Wie schon erwähnt, können Bergzinnlager (Kulit-Terraine) nur acht Monate jährlich bearbeitet werden, wobei ein Viertel der ganzen Arbeitszeit verloren geht; bei den Thalzinngruben ist ein Aehnliches der Fall, wenngleich auch in geringerem Maasse.

Die Eintheilung der Jahresarbeit, das Schlemmen der Hangendschichten und das Erzaschen während der Regenzeit ist sehr zweckmässig; doch ist man durch den oft herrschenden Wassermangel gezwungen, mit dem Erzaschen lange Zeit zu warten, bis man genügende Wassermengen hat, andererseits aber kann das in der Grube sich ansammelnde Wasser

nicht gehoben werden. Dann müssen die Kettenpumpen durch Menschenkraft betrieben werden, die Wasserräder werden durch Tretmühlen ersetzt, wobei ein Theil der anderswo verwendbaren Arbeitskraft verloren geht.

Der oft sich fühlbar machende Wassermangel ist wohl als ein Haupthinderniss einer grösseren Zinnproduction anzusehen. Man muss nur selbst in Bangka gelebt haben, wo man von allen Seiten die Klage hört, dass es zu wenig regne, und dass die Arbeiten in den Minen nicht fortschreiten, um die Wichtigkeit einer genügenden Wassermenge einzusehen. Und diese Klagen wiederholen sich jedes Jahr. Gewöhnlich fällt auch eine geringere Zinnproduction mit einem trockenen Jahre zusammen, und deren sind nicht wenige verzeichnet. Es kann aber auch vorkommen, dass es zu viel, d. h. zu anhaltend regnet, was für die Production ebenfalls nachtheilig ist, da bei Regen in der Regel nicht gearbeitet wird; es kann aber auch geschehen, dass die Dämme durch die Wasserfluthen eingerissen werden. Man schwankt also sehr oft zwischen den beiden Extremen: Wassermangel und Wasserüberfluss.

Der Einfluss der indischen Bergingenieure auf die chinesische Arbeitsmethode äussert sich in der schon besprochenen Bohruntersuchung, in der zweckmässigeren Anlage der Wasserwerke und theilweise in vortheilhafterer Arbeit. Im Wesentlichen jedoch blieb die chinesische Arbeitsmethode bestehen, wie sie seit Anfang geübt wurde.

In der letzteren Zeit war man bemüht, bei tiefgelegenen Minen die kostspielige Erzförderung mittelst Menschenhand durch Maschinenkraft zu ersetzen; im Distrikte Blinju hatte man den Anfang gemacht, und will nun diese Versuche, die sich als erträglich erwiesen zu haben scheinen, auch auf andere Distrikte ausdehnen.

Die Thatsache, dass nicht selten, und in trockenen Jahren während einer beträchtlichen Zeitdauer, wegen Wassermangels die Arbeit in den Minen zum Theile oder gänzlich eingestellt werden musste, und anderentheils der Umstand, dass bei tiefer gelegenen Minen die vorhandenen Hilfsmittel sich als unzureichend beim Abbau erwiesen, führten zum Beschlusse, in Europa gebräuchliche Maschinen einzuführen, und namentlich war es der Bergingenieur G. P. A. RENAUD, der i. J. 1881 einen diesbezüglichen Entwurf ausarbeitete.

Die Resultate der Versuche, die im Distrikte Blinju mit Dampfkraft angestellt wurden, waren sehr zufriedenstellend. Die Production der Mine wurde um 60% erhöht und die Erzeugungskosten per Pikol um fl. 3.50 vermindert.

Auch auf die anderen Distrikte will man nun diese Versuche ausdehnen.

Nachstehend folgen einige Angaben betreffs der Arbeiten:

In neun Arbeitsstunden wird pro Mann und Tag bis zu einem Meter Tiefe 4—15 M<sup>3</sup> Material ausgehoben. Bei einer Tiefe von 1—3 Meter beträgt der Materialaushub 2,25—6,72 M<sup>3</sup>; im Mittel 3,82 M<sup>3</sup>.

Bei der Erzförderung leistet ein chinesischer Arbeiter bloss  $\frac{1}{2.77}$  der Arbeit, die unter gleichen Umständen in Europa geleistet wird. Hauptursache ist das geringe Gewicht der einmaligen Fracht, circa 20 Kgrm.

Der gesammte Material-Aushub beträgt jährlich pro Mann im Mittel 250 M<sup>3</sup>; dies steigt auch bis 350 M<sup>3</sup>.

*Wasserhebung.* Eine Grube von 50 M<sup>2</sup> und 7,8 M. Tiefe kann durch vier Kettenpumpen (10—25 M. Länge) trocken gehalten werden. Der grosse Nachtheil dieser Pumpen ist, dass bei steigendem Grubenwasser ein Theil der leer gehenden Ketten den ganzen Widerstand des Wassers zu überwäligen hat, ohne Nutzeffekt zu liefern.

Die Wasserräder haben einen Durchmesser von 1,5 M. mit 24 Schaufeln, und beschreiben 18—20 Umdrehungen in der Minute. Das gehobene Wasserquantum ist 10 dm.<sup>3</sup> per Sekunde, der Nutzeffekt beträgt 24%. Die Kosten für Kettenpumpe und Wasserrad betragen fl. 280. Das Wasserrad ist in drei Jahren abgenützt, die Pumpe in vier Jahren.

*Erzwaschen:* 2—4,3 M<sup>3</sup> pro Mann und Tag.

Der Erzgehalt der Erzlage ist verschieden; 10, 30, 37, 59, 61 Kgr. Erz pro ein M<sup>3</sup> Sand; im Mittel 20—40 Kgr. = 1—2% Erz.

#### ZINNSCHMELZEN.

Bis zum Ende der 1870-er Jahre war in Bangka mit Ausnahme einiger kleiner Gruben ausschliesslich der sogenannte «alte chinesische Ofen» in Gebrauch. Dieser ist ganz auf dieselbe Art gebaut wie der allorts übliche chinesische Schmiedofen, nur besitzt ersterer grössere Dimensionen. Er besteht aus sandigem Thone, ist 4 M. lang, 1,5 M. breit und 1,3 M. hoch. An der oberen Fläche befindet sich ein rundlicher, spitz nach unten zulaufender, kegelförmiger Schmelzraum, der mit feuerfestem Thone ausgekleidet ist. Die untere Spitze hat eine Oeffnung von 0,5 M., und mündet in einen zweiten, nach vorn offenen Raum, vor welchem letzterem sich ein kleiner Vorherd befindet. Als Gebläse dient ein horizontal gelegter, ausgehöhlter Baumstamm von 1½' Durchmesser, mit durch Flaumfedern luftdicht geschlossenem Kolben und nach innen zu sich öffnenden Klappen. Der Kolben wird durch drei Mann in hin- und hergleitende Bewegung gebracht. Die eingesaugte Luft gelangt aus dem Gebläsekasten durch ein aus feuerfestem Thon angefertigtes Rohr in den Schmelzraum.

Das Zinnerz wird, mit Holzkohle gemengt, in den Schmelzraum ein-

gebracht; mit dem geschmolzenen Zinn kommen auch Schlacken und Holzkohle in den Vorherd, die wieder in den Ofen geworfen werden.

Mittelst dieser Methode wurden in einer Nacht — man schmelzt stets nur von fünf Uhr Abends bis fünf Uhr Früh, um die grosse Hitze während des Tages zu vermeiden — fünfzig Zinnblöcke = 25 Pikol Zinn = 875 Kgr. geschmolzen.

Um ein Kilo Erz zu reduciren, sind  $\frac{7}{10}$  Kilo Holzkohle nöthig.

Die Nachtheile dieser Methode bestanden in einem zu grossen Verbrauch an Holzkohle, besonders da die Schlacken wegen des grossen Zinngehaltes nachträglich noch einigemale geschmolzen werden mussten. Ferner war ein Nachtheil der, dass zum Betreiben des Gebläses Menschenkraft benöthigt wurde, welche verhältnissmässig kostspielig ist, der Hauptnachtheil aber bestand darin, dass auf diese Weise blos 59—70% Zinn gewonnen wurden; 5% gingen theils durch Verflüchtigung verloren, theils verblieb das Metall in den Schlacken.

Es wurden viele und umfangreiche Untersuchungen angestellt, um diesen Uebelständen abzuhelpfen, und namentlich war es Dr. VLAANDEREN, damaliger Chemiker beim indischen Bergwesen, welcher Verbesserungen einführte und dessen Methode jetzt allgemein Eingang gefunden hat.

Der «neuen Schmelzmethode» zufolge wird in einem offenen Flammenofen das Erz, mit Holzkohle gemengt, geschmolzen, und mittelst eines durch Wasserkraft getriebenen Centrifugal-Ventilators die Luft in den Schmelzraum getrieben. In weniger Zeit, mit weniger Kohlen (6% weniger), und weniger Arbeitskraft werden 3% mehr an Zinn erhalten, d. h. 73% (70% beim Schmelzen und 3% beim Schlackenschmelzen.) — Verlust ist 2—3%. In einer Nacht werden 60 Zinnblöcke à 35 Kg. geschmolzen = 32 Pikol<sup>1</sup> = 1980 Ton, gegen 50 Zinnblöcke bei der alten Methode.

Im Beginn wurde Kalk als Flussmittel gebraucht, jedoch wieder aufgelassen.

Die zur Reduction des Zinnerzes benöthigten Holzkohlen werden durch Köhler, die ebenfalls zum Status der Arbeiter gehören, geliefert. Im Allgemeinen wird auf dieselbe Weise verkohlt wie in Europa, und der Holz-mangel macht sich in einigen Minengegenden auch schon fühlbar. Das geschmolzene Zinn wird mittelst eiserner Löffel, die mit langem Stiele versehen sind, aus dem Vorherde geschöpft, und in in der Nähe stehende gusseiserne Formen gegossen.<sup>2</sup> Bei dieser Arbeit hüllt sich der Schmelzer in nasse Lappen, um sich etwas gegen die übergrosse Hitze zu schützen.

Die noch stark zinnhaltigen Schlacken — Tra —, welche sich eben-

<sup>1</sup> Oft auch 35 Pikol Zinn.

<sup>2</sup> Früher wurden die Formen im Sande hergestellt.

falls im Vorherde ansammeln, werden im Beginne in den Ofen zurückgeworfen, die später gebildeten Schlacken jedoch ausserhalb der Schmelzhütte angehäuft, und an Privatschmelzer — Traschmelzer — verkauft. Will man letztere Schlacken schmelzen, wozu ein Vorrath von 7—10 Schmelznächten her genügend ist, so werden dieselben erst bis auf einen Durchmesser von 20 Mm. zerkleinert, indem sie mit einem eisernen Dreschflegel zerschlagen werden. Darnach werden sie durch ein aus Bambus verfertigtes Sieb mit 20 □ Mm. grossen Maschen gesiebt. Die auf dem Sieb zurückbleibenden Stücke werden nochmals verkleinert, während die durchgesiebten Stücke in einem Waschkanale mit Hilfe von strömendem Wasser von den etwa anhaftenden Kohlenstücken oder erdigen Massen gereinigt werden. Die gereinigte Masse wird wieder auf einem feineren Siebe mit 8 □ Mm. grossen Maschen gesiebt; die zurückbleibenden Theile werden mit einem Hammer zerkleinert, und das Zinn von den brauchbaren Schlacken (lichte und poröse) und von den zur Schmelzung untauglichen (schwere, dichte und matte) getrennt. Dieser Prozess des Reinigens und Siebens wird mit stets feinmaschigeren Sieben (vier und zwei □ Mm.) noch zweimal wiederholt, so dass zuletzt die Zinnkörnchen und das ungeschmolzene Zinnerz von den zur Schmelzung unbrauchbaren Schlackentheilen völlig getrennt werden.

Bei der Schlackenschmelzung wird dann auch das von den Frauen und Kindern gewaschene feinere Zinnerz mitgeschmolzen.

Die Kosten der «neuen» Schmelzhütte mit Ofen betragen fl. 1240.

Die Kosten einer Schmelznacht werden berechnet mit fl. 93.10, wovon auf gelieferte Holzkohle fl. 53 kommen und der Zinnschmelzer (welcher nicht zum Status der Minenarbeiter gehört) sammt seinen Gehilfen fl. 18.10 kostet. Auf ein Pikol Zinn entfällt fl. 2.66.

Das *Bangka-Zinn* ist sehr rein; es wird deshalb nicht raffinirt.

Folgende Analysen wurden im chemischen Laboratorium des Bergwesens in Batavia ausgeführt.

Bangkazinn aus den Distrikten:

	As.	Fe.	S.	Pb.	Kohle	Totale der Verunreinigungen.
Djebus ...	0.	0.0087	0.0099	Spuren	geringe Mengen	0.0186 ‰
Blinju ...	0.	0.0175	0.0030	—		0.0205 ‰
Sungei-Liat ...	0.	0.0060	0.0040	—		0.0100 ‰
Pangkal-Pinang	0.	0.0060	0.0027	—		0.0087 ‰
Merawang ...	0.	0.0070	0.0090	—		0.0160 ‰
Sungei-Slan ...	0.	0.0196	0.0029	—		0.0225 ‰

Also im Mittel 0.016 ‰ Verunreinigungen, Maximum 0.04 ‰.

## INNERE ANGELEGENHEITEN DER MINENARBEITER.

Die indische Regierung übt keinen unmittelbaren Einfluss auf die Zinnausbeute aus; diese ist gänzlich den chinesischen Arbeitern überlassen, welche in Gewerkschaften — Kong-sie — bei jeder Mine je eine — sich vereinigen, an dem gemeinsamen Gewinn oder Verlust participiren und das geschmolzene Zinn gegen einen festgesetzten Preis der Regierung übergeben müssen.

Das Grundprincip der Regierung gipfelt darin: das Zinn gegen einen festgesetzten Preis, der stets geringer als der Marktpreis ist, einzukaufen, ganz unabhängig von den variirenden Unkosten der Gewinnung. Das Risiko der Zinnausbeute — je nach dem grösseren oder geringeren Erreichthume des Terrains — ruht daher gänzlich auf den chinesischen Minenarbeitern.

Die allgemeine Controle über die Arbeiten üben Regierungsbeamte aus, deren in jedem Distrikte Einer wohnt und «Administrator der Zinngruben» genannt wird. Er ist zugleich mit der Polizeiaufsicht betraut, während kleinere Strafen durch die selbstgewählten Minen-Vorstände bemessen werden. Zur Erlangung einer solchen Administratorstelle gehörte keine besondere Qualification, obwohl sie mit bedeutenden Nebeneinkünften verbunden war. Um die Beamten anzuspornen, zur Erreichung einer je höheren Production ihrerseits möglichst viel beizutragen, wurde ihnen für jeden in ihrem Distrikte erzeugten Pikol Zinn eine Prämie von einem halben Gulden holl. zugesichert, und so stiegen ihre Nebeneinnahmen in den besseren Distrikten auf fl. 6—9000 jährlich.

In der letzteren Zeit ist die indische Regierung bemüht, eine Reorganisation einzuführen, welche darin gipfelt, dass den indischen Bergingenieuren die Aufsicht und Oberleitung der Minen gänzlich übergeben werde, während den Administratoren bloß die Polizeiaufsicht, die Leitung der «Gouvernements-Magazine», sowie die Verrechnungen mit den Arbeitern und die Cassagebahrung gelassen wurde. Nach diesem neuen Entwurfe ist die Controle über die Zinnausbeute eine viel grössere geworden, da in den verschiedenen Minendistrikten jetzt controlirende Unterbeamte des Bergwesens ihren ständigen Wohnsitz haben, und nun täglich den Gang der Arbeit überwachen können. Freilich verschwindet dadurch die früher finanziell so glänzende Stellung der Administratoren, da die Nebeneinkünfte — die Pikolgelder — jetzt gänzlich eingezogen werden.

Ebenso wurde die Frage ventilirt, ob es nicht zweckmässiger sei, einen höheren Preis als fl. 13.50 für das eingelieferte Pikol Zinn zu zahlen, wodurch dann auch viele zinnärmere Terraine abgebaut werden könnten,

die Production also erhöht würde, während letztere Terraine bei dem gegenwärtigen Zinnpreise nicht abbauwürdig sind.

Diese Reorganisation wird zweifelsohne eine sehr heilsame Verbesserung sein, da es doch ausser Frage steht, dass die Leitung der Minen durch fachmännisch gebildete und geschulte Bergingenieure jedenfalls in besseren Händen sich befindet, als bei den Administratoren. Bis in die letztere Zeit hatten die Bergingenieure eigentlich blos die Bohruntersuchungen unter sich, und Streitigkeiten zwischen ihnen und den Administratoren in Minenangelegenheiten kamen nicht zu selten vor.

Die Anzahl der Gewerkschaften (Kong-sie) in Bangka ist eine grosse, da es über hundert Minen gibt; die Anzahl der Mitglieder ist verschieden, von 3 bis über 600, je nach der Grösse der Mine. Ausser den Besitzern von Antheilscheinen — Hun — arbeiten in der Mine — im Dienste der Gewerkschaft — auch Tagelöhner (Kuli-Kongsie) gegen einen fixen Jahreslohn von fl. 120 und freie Beköstigung. Einige der Grubenmitglieder arbeiten nicht selbst im Zinnwerke, müssen aber einen Stellvertreter entsenden (Kuli-hun).

Die Kohlenbrenner sind meist nicht betheilig am Gewinne oder Verluste, sondern liefern blos die Kohlen an die Gewerkschaft gegen einen festgesetzten Preis.

Jeder Arbeiter erhält monatlich von Regierungswegen, gegen Verrechnung am Schlusse des Jahres, ein Pikol Reis, \* zwei Kilogramm Salz, 0.7 Liter Oel, und ausserdem erhält jede Gewerkschaft, je nach Bedarf und dem Ermessen des Regierungsbeamten, baare Vorschüsse zur Anschaffung von Geräthschaften, für Reparaturen etc., sowie jährlich fl. 10 für eventuell bewiesenen Fleiss bei der Arbeit. Die indische Regierung war gleich im Anfange gezwungen, diese Vorschüsse zu gewähren, da die chinesischen Minenarbeiter kein Capital besitzen, um die nöthigen Arbeiten selbst auszuführen, und weil die Lebensmittel nach Bangka eingeführt werden mussten, da die Insel selbst deren nicht so viel erzeugt. Dadurch übernimmt die Regierung aber auch einen Theil des Risikos der Zinggewinnung.

Ist alles erzeugte Zinn geschmolzen, so werden die Zinnblöcke auf Karren in die Magazine transportirt. Für jeden Pikol Zinn erhält die Gewerkschaft, die sich auch verpflichtet, alle Minenwege in Ordnung zu halten, fl. 13.50 ausbezahlt, nachdem für die gelieferten Lebensmittel und etwaigen Geldvorschüsse die Abrechnung gemacht wurde. Ein Minentheilhaber kommt sich jährlich im Durchschnitte auf fl. 162.50 holl. zu stehen.

\* Verheirathete empfangen auch für Frau und Kinder Reis, ebenso invalide Arbeiter. Ein Pikol Reis = fl. 5; 2 Kgr. Salz = fl. 4 und 0.7 Liter Oel = fl. 0.80.

Hat eine Mine zu wenig Zinn geliefert, ist daher ihre Schuld an die Regierung grösser, als die Summe für das gelieferte Zinn betragen würde, so bekömmt sie doch, gewissermassen als Vorschuss, einen Minimalbetrag von fl. 5 für das Pikol Zinn. Dadurch geräth sie aber in Schulden, da sie verpflichtet ist, in späteren, besseren Jahren ihre Schuldsomme zu tilgen. Manchmal geschieht dies wohl; in vielen Fällen gerathen jedoch die Gewerken noch mehr in Schulden, so dass die Regierung dann gezwungen ist, einen Theil der Schuld oder den grössten Theil derselben abzuschreiben, und dies beträgt, besonders in den letzteren Jahren, oft jährlich gegen fl. 100,000.<sup>1</sup>

Die Verrechnung mit den Tagelöhnern übernimmt die Gewerkschaft selbst, da jene blos im Dienste derselben sind. Befindet sich die Gewerkschaft in Schulden, dann erhalten die Tagelöhner auch nicht ihren ganzen Lohn, sondern müssen sich mit einem gewissen Procentsatze begnügen.

In früheren Jahren, als die Minen noch ein reiches Erträgniss lieferten, stritt sich Jeder darum, in der sicheren Voraussicht eines schönen Gewinnes, selbst Theilnehmer — Hun — zu sein. In der letzteren Zeit jedoch ziehen es viele vor, als Tagelöhner — Kuli-Kongsie — bei fixem Lohne zu arbeiten, da die Minen wenig oder keinen Gewinn abwerfen, und viele derselben in Schulden gerathen sind.

Jedes Jahr werden neue Arbeiter — Sin-kee — aus China angeworben<sup>2</sup> und in den verschiedenen Minen vertheilt. Die einzelnen Gewerkschaften übernehmen es, die Kosten der Ueberfuhr zu zahlen, wofür die «Neulinge» ein Jahr ohne Lohn arbeiten müssen. Diese sind zumeist gezwungen, da sie keinen Credit und kein Geld haben, ihre Bedürfnisse, Kleider, Tabak, Thee etc., von der Gewerkschaft für einen hohen Preis zu beziehen, so dass sie am Ende des ersten Jahres gewöhnlich im Deficit sich befinden. Später können sie auch Besitzer von Minenantheilen werden. Obwohl Antheile nach den Bestimmungen nicht verkauft werden können, so geschieht dies doch gewohnheitsgemäss stets. Der Wert des Antheiles richtet sich natürlich je nach dem Stande der Mine.

Fleissige Arbeiter erhalten monatlich einen Gulden Prämie (duitradja = Königsgulden); faule Arbeiter hingegen werden mit Geldstrafen belegt. Bei jeder Mine findet sich ein genaues, tägliches Verzeichniss, das die Zahl der Arbeitstage für jeden einzelnen Arbeiter angibt. Nach Ablauf eines Jahres können die Arbeiter die Mine verlassen und sich eine neue wählen, wo sie zu arbeiten wünschen, doch müssen sie schuldenfrei sein.

<sup>1</sup> Ende 1879 betragen die Schulden aller Minen zusammen fl. 1.172,519.57.5.

<sup>2</sup> Die Prämie für das Anwerben chinesischer Arbeiter wurde 1885 auf 30 mexikanische Dollars per Kopf erhöht.

Die Arbeiter wählen jährlich ihr eigenes Oberhaupt (Kapala-parit = Minenhaupt), dem die Leitung der Mine und die Oberaufsicht über den Abbau anvertraut ist. Ihm zur Seite stehen ein Rechnungsführer und ein Magazineur. Man kann annehmen, dass bloß 75 % der Arbeiter wirklich in der Mine arbeiten;\* die Anderen haben besondere Beschäftigungen, so die Köhler, Zimmerleute und Schmiede, Köche, Gärtner und Schweinehirten; zu letzteren Beschäftigungen werden gewöhnlich die Alten und zu schwerer Arbeit Untauglichen genommen.

Die Minengebäude haben überall dasselbe Aussehen. Nähert man sich einem solchen, so gewahrt man vier rechtwinklig zu einander stehende Gebäude, die in der Mitte einen geräumigen Hof einschliessen. Das vordere Gebäude, aus Brettern, wie alle übrigen, enthält eine Reihe von Bänken und Tischen; hier versammeln sich die Arbeiter fünfmal am Tage, um ihr gemeinschaftliches Mahl einzunehmen; hier verbringen sie auch ihre freie Zeit in den Abendstunden. Das hintere Gebäude ist das Gewerkschaftsgebäude (Kong-sie-Haus), das in drei Theile getheilt ist. Im mittleren Theile ist das Bild des guten Gottes — Tay-Peklong — aufgestellt, das von Opferkerzen und Opferspenden umgeben ist; hier werden auch die Beamten und Gäste empfangen. An der einen Seite dieser Abtheilung befindet sich die Wohnung des Rechnungsführers und des Magazineurs, auf der anderen Seite ist das Magazin. Die beiden Nebengebäude dienen theils als Küche, theils als Schlafzimmer für die unverheiratheten Arbeiter. Die Verheiratheten wohnen meist in eigenen Häusern in der Nähe zerstreut. Im Hofe, unweit des Hauptgebäudes, erblickt man stets ein kleines Miniaturhäuschen, für den bösen Gott bestimmt. Hier sind die Opferspenden oft in grösserer Zahl angehäuft als beim guten Gotte, denn die schlaunen Chinesen denken sich, der Letztere schade ihnen ohnehin nicht, und nur den Ersteren müssten sie besänftigen, damit er den Segen der Mine nicht verderbe.

Bei jeder Mine befindet sich ein wohlgepflegter Gemüsegarten, eine Arrac-Brennerei und ein Schweinestall, der in einer bei uns unbekanntem Reinlichkeit gehalten wird.

Der Eindruck, den man von einem solchen Wohncomplexe erhält, ist kein günstiger. In den meisten Fällen sind es alte, verwahrloste Gebäude, an denen wenig ausgebessert wird, und wo man die Reinlichkeit meist umsonst sucht. Besonders sind die Schlafstellen ziemlich schmutzig. Auch sind die Arbeiter im Ganzen nicht zu beneiden; ihre Arbeit ist eine schwere, ihre Zerstreung gering; all' ihre wenigen Bedürfnisse müssen die Meisten von der Gewerkschaft kaufen, welche en gros Tabak, Thee etc.

\* Jährlich sind 66 freie Tage, meist wegen den chinesischen Festen.

von den chinesischen Kaufleuten einkauft und die Waaren den einzelnen Arbeitern, oft mit einem Gewinne von 100—200 0/0, wieder verkauft. Fleissige Arbeiter, die Credit haben, können auch auf eigene Rechnung direct vom Kaufmanne ihre Waaren beziehen, allein dies ist nur die Ausnahme. Das oft geringe Erträgniss der Minen bringt es mit sich, dass sie nicht viel oder keinen Gewinn haben, oft nicht ihren ganzen Lohn als Tagelöhner erhalten; und so verlassen gar Viele Bangka, um nach Ablauf ihrer Zeit nach China zurückzukehren, während die Zahl der Neugeworbenen — Sin-kee — stets eine geringere wird.

Im Ganzen sind ungefähr 7—8000 Arbeiter in Bangka.

Leider hat man es bis jetzt in Bangka noch nicht so weit gebracht, für die chinesischen Minenarbeiter eines oder mehrere Spitäler zu errichten, obwohl auf der benachbarten Insel Blitong die dortige Privatgesellschaft deren zwei besitzt, welche sehr günstige Erfolge aufzuweisen haben. Die armen Arbeiter, zumeist an Fussgeschwüren leidend, curiren sich zum Theile selbst, zum Theile werden sie von den Bergingenieuren und Administratoren geheilt, welche Curmethoden im Allgemeinen nicht viel heissen, so dass stets eine relativ grosse Anzahl Arbeiter krankheitshalber arbeitsuntauglich ist. Die Errichtung von Spitälern könnte hier viel helfen.

Ausser den «Gouvernementsminen», die unter directer Controle der Regierung stehen, gibt es in Bangka auch «Privatminen». Letztere entstanden damals, als einige Gouvernementsminen wegen geringen Erträgnisses aufgelassen wurden, einige Arbeiter aber ihr Wohnhaus und ihren Garten nicht verlassen wollten und auf eigenes Risiko die Zinnerz-Ausbeute unternahmen. Diese stehen unter keiner Controle der Regierung, können arbeiten, wo und wann sie wollen (d. h. in ihrem Terrain), erhalten aber keine Vorschüsse, oder nur gegen Bürgschaft vertrauenswürdiger Personen, können aber Reis, Salz etc. um den gewöhnlichen Preis à fl. 5 und fl. 4 etc. von der Regierung erhalten, und liefern das Zinn um denselben Preis von fl. 13.50, wie die Anderen, ein. Die Production der Privatminen betrug zu Beginn der 1870-er Jahre 13—14 0/0 der Gesamtproduction. In den letzteren Jahren hat sich die Production dieser Minen sehr vermehrt, und ist auf 26 0/0 gestiegen.

#### ZINNPRODUCTION.

Wie schon früher erwähnt, wurde das erste Zinn i. J. 1710 durch Eingeborene entdeckt und in der ersten Zeit ausschliesslich durch diese gewonnen.

1725 kamen die ersten chinesischen Arbeiter, die von dem Sultan

von Palembang, dem damaligen Beherrscher Bangka's, berufen wurden, um einen rationelleren Abbau einzuleiten, und dadurch eine grössere Production zu erzielen.

1821 kam Bangka in die Hände der holländischen Regierung.

Die Grösse der Production in der ersten Zeit ist nicht mit Sicherheit anzugeben; i. J. 1740 betrug die Ausbeute schon circa 1550 Ton = 25,000 Pikol.<sup>1</sup>

1777 schloss die ostindische Handelscompagnie einen Contract mit dem Sultan von Palembang, demzufolge der Letztere jährlich 1800 Ton = 30,000 Pikol liefern sollte.

Seit 1821 ist die Production genau bekannt und auf beiliegender Tabelle (pag. 106 (52) bis zum Jahre 1884 graphisch dargestellt.

Die Gesamtausbeute vom Jahre 1821—1884 war 244,752 Ton = 3.947,642 Pikol; während die wahrscheinliche Production vom Beginne der Ausbeute bis 1884 auf 325,000 Ton = 5.300,000 Pikol zu schätzen ist.

Aus beifolgender Tabelle ist ersichtlich, dass die Production bis zum Jahre 1856 in langsamem Steigen begriffen war und dann wieder abnahm.

1821—1827	---	---	---	---	1—2000 Ton <sup>2</sup>
1828—1833	---	---	---	---	2—3000 "
1834—1838	---	---	---	---	3—4000 "
1839—1846	---	---	---	---	4—5000 "
1847—1866	---	---	---	---	5—6000 "
1867—1884	---	---	---	---	4—5000 "

Die grösste Ausbeute wurde im Jahre 1856 mit circa 6400 Ton erreicht.

Die einzelnen Rückgänge in den verschiedenen Jahren rühren meistens vom damals herrschenden Wassermangel, d. h. von sehr trockenen Jahren her. Die jährliche Production während dieses Zeitraumes beträgt im Mittel 3800 Ton.

Der jeweilige Geldwert hängt von den wechselnden Zinnpreisen ab. Diese betragen 1854—1864 fl. 80—100 per Pikol, sanken bis zum Jahre 1866 auf fl. 60 herab, stiegen im Jahre 1872 auf fl. 116.50, fielen im Jahre 1878 bis fl. 48, und stiegen im Jahre 1880 abermals auf fl. 66.50, 1881 auf fl. 68, 1882 auf fl. 77 pro Pikol. In den letzten 30 Jahren betrug der Mittelpreis fl. 80 per Pikol = fl. 64 per 50 Kilogramm.

Den grössten Wert hatte das Zinn im Jahre 1856; mit der grössten Production zusammenfallend betrug derselbe fl. 9.880,437 bei einem

<sup>1</sup> Ein Pikol = 62 Kgrm.

<sup>2</sup> Eine Ton = 1000 Kgrm.

Nach den einzelnen Distrikten lieferte vom J. 1836—1884 (im Mittel):

*Jährliche Ausbeute:*

Blinju	---	---	1070		827
Pangkal-Pinang	---		708		732
Merawang	---	---	760	im Mittel	630
Sungei-Liat	---	---	662		950
Sungei-Sian	---	---	412	der letzten	389
Djebus	---	---	380		360
Toboali	---	---	330	vier Jahre	227
Koba	---	---	90		86
Muntok	---	---	25*		25.

Das Bangka-Zinn wird nach Batavia transportirt, und von dort nach Holland verfrachtet, woselbst es öffentlich verkauft wird.

Es bleibt noch die interessante Frage zu erörtern, ob nach gänzlicher Ausbeute der Zinnseifen es sich lohnen würde, im festen Gesteine das Zinnerz aufzusuchen.

Es ist bekannt, dass die reichsten Zinnseifen in Bangka schon lange ausgebeutet sind, dass die jetzige Productionsgrösse wohl noch namhaft ist, dass aber in absehbarer Ferne der Abbau der Zinnseifen aufhören wird. So lange die Gewinnung aus den Seifenlagern andauert, denkt natürlich Niemand an den eventuellen Abbau im festen Gesteine.

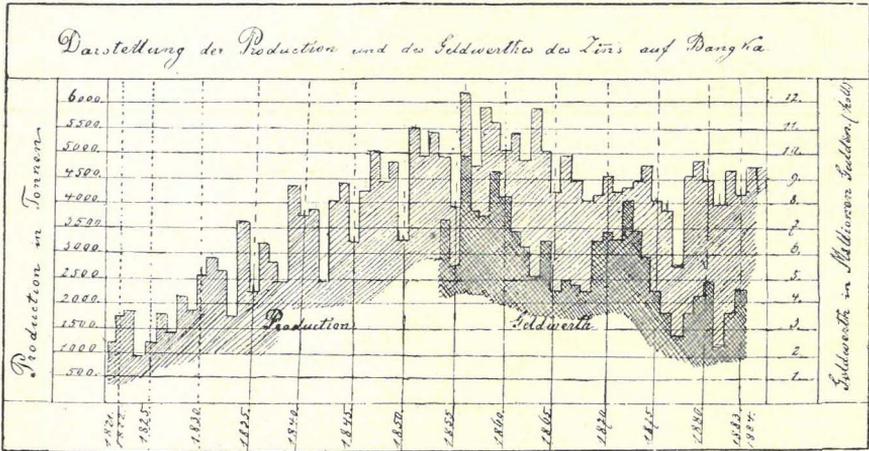
Es ist ferner bekannt, dass die jetzigen Granitberge äusserst arm an Zinnerz-Imprägnationen sind, und dass auch dort, wo ein stockwerkartiges Vorkommen sich vorfindet, das Zinnerz sehr sparsam darin vertheilt ist. Die jetzt noch bestehenden Granitberge sind nur der Kern der früheren Berge. Diese müssen von einer ungemein reichen, erzgeschwängerten Kruste umgeben gewesen sein; denn anders lassen sich die erzeichen Seifen nicht leicht erklären. Dieses beweist auch der schon oben erwähnte Hügel Betong, dessen jetziger Granitkern fast ganz entblösst ist, und der nur an der südöstlichen Seite noch Ueberreste seines früheren erzeichen Mantels zeigt.

Wenn man in Betracht zieht, dass die jetzige Zinnausbeute einen Reingewinn von 80—100% abwirft, der mit der Zeit auch geringer wer-

\* Im Distrikte Muntok war die Production bis 1882 gleich Null; im Jahre 1883 stieg sie auf 122 Pikol, und im Jahre 1884 in Folge von Begünstigungen, die den Privatminenarbeitern zugestanden wurden, auf 1530 Pikol. Diese Arbeiter erhielten nämlich fl. 20 per Pikol Zinn (gegen fl. 13 der Regierungsminen), aber sie erhalten keine Geldvorschüsse oder Reis.

den wird, und dass beim eventuellen Abbau im festen Gesteine die Erzeugungskosten sich ungemein steigern werden, die Productionsmenge aber und der erzielte Reingewinn sich in demselben Maasse vermindert, so ist es noch sehr die Frage, ob es sich überhaupt rentiren würde, diesen Abbau in der Zukunft zu beginnen.

In Colonialreichen hat man mit anderen Factoren zu thun, als in europäischen Ländern; wenn es sich in den Letzteren lohnen würde, den Abbau im festen Gestein einzuleiten, so ist es noch sehr fraglich, ob dies auch der Fall wäre in den ersteren Ländern, wo man gewiss andere Einnahmsquellen hat, die mehr Nutzen abwerfen. Deswegen kann man eigentlich diese Frage gegenwärtig gar nicht beantworten, und es hängt lediglich von den Umständen ab, welche zur Zeit des Aufhörens der Seifen- ausbeute herrschen werden, in welcher Weise man dann diese Frage entscheiden wird.

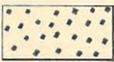
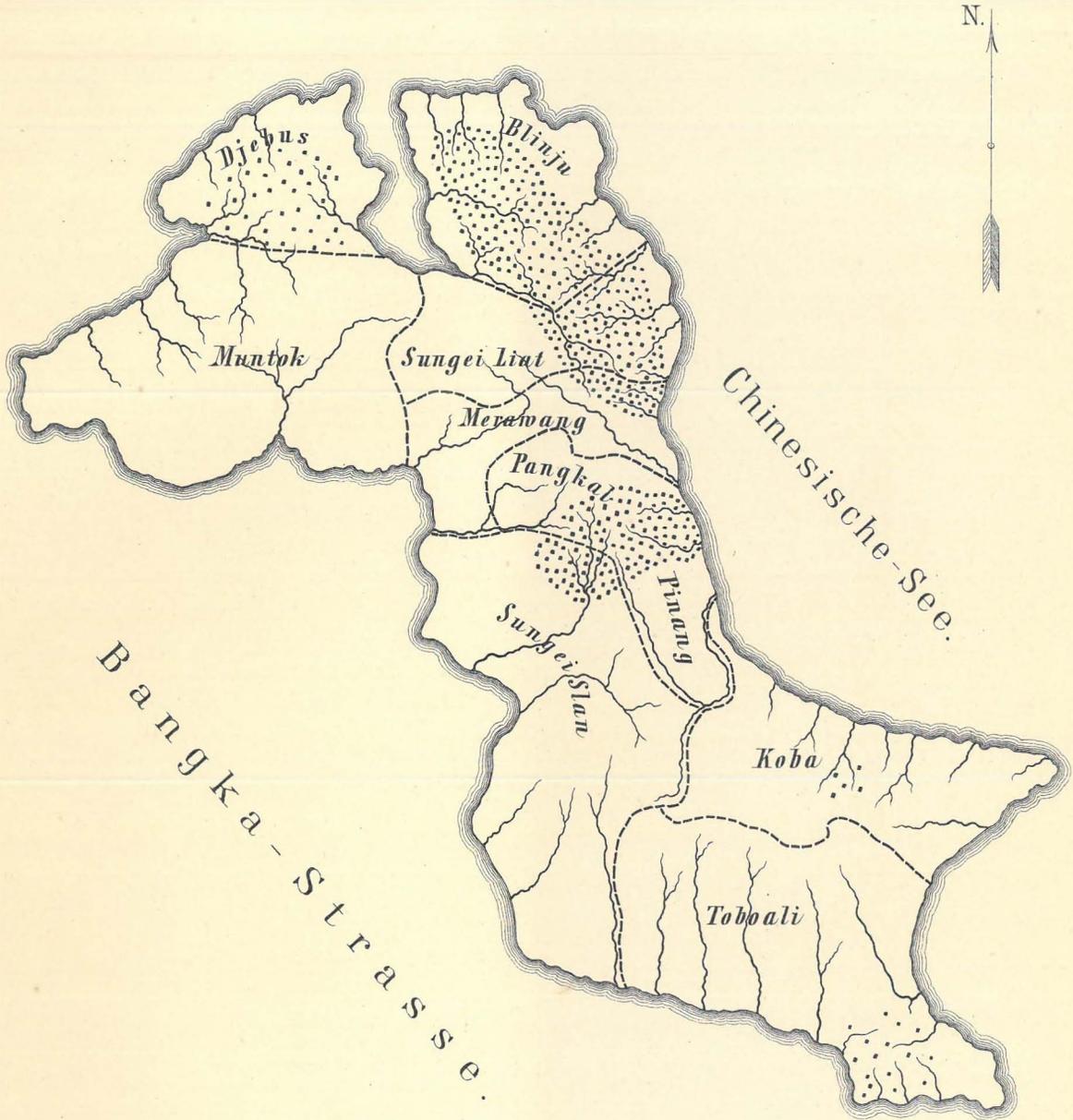


(Der Geldwert vor dem Jahre 1854 ist nicht genau bekannt.)

BEMERKUNGEN ZUR BEILIEGENDEN KARTE.

(Taf. XXII.)

Auf der Karte ist die räumliche Verbreitung des Zinnerzes dargestellt, wobei auch der verschiedene Erreichthum der einzelnen Distrikte ersichtlich ist. Zinnerraine, wo keine Gouvernements-Minen bestehen, sind weggelassen worden, so erscheint z. B. der Distrikt Muntok erlos.



*Zinnerecz Vorkommen.*