

# Berg- und Hüttenwesen.

**Gustav Kroupa,**

k. k. Bergrat in Brixlegg.

Redaktion:

**C. v. Ernst,**

k. k. Hofrat und Kommerzialrat in Wien.

Unter besonderer Mitwirkung der Herren: Karl **Balling**, k. k. Bergrat, Oberbergverwalter der Dux-Bodenbacher Eisenbahn i. R. in Prag; Eduard **Donath**, Professor an der technischen Hochschule in Brünn; Willibald **Foltz**, k. k. Kommerzialrat und Direktor der k. k. Bergwerks-Prod.-Verschl.-Direktion in Wien; Karl **Habermann**, k. k. o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule Leoben; Julius Ritter v. **Hauer**, k. k. Hofrat und Bergakademie-Professor i. R. in Leoben; Hans **Höfer**, k. k. Hofrat und o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben; Josef **Hörhager**, Hüttenverwalter in Turrach; Adalbert **Kás**, k. k. o. ö. Professor der Montanistischen Hochschule in Příbram; Ludwig **Litschauer**, königl. ungar. Oberingenieur, Leiter der königl. ungar. Bergschule in Selmeczbánya; Johann **Mayer**, k. k. Bergrat und Zentralinspektor der k. k. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn; Franz **Poech**, Oberberggrat, Vorstand des Montandepartements für Bosnien und die Herzegowina in Wien; Dr. Karl **A. Redlich**, a. o. Professor der Montanistischen Hochschule in Leoben; Karl von **Webern**, k. k. Ministerialrat im k. k. Ackerbauministerium und Viktor **Wolff**, kais. Rat, k. k. Kommerzialrat in Wien.

**Verlag der Manzchen k. u. k. Hof-Verlags- und Universitäts-Buchhandlung in Wien, I., Kohlmarkt 20.**

Diese Zeitschrift erscheint wöchentlich einen bis zwei Bogen stark und mit jährlich mindestens zwanzig artistischen Beilagen. **Pränumerationspreis**: jährlich für **Österreich-Ungarn** K 24,—, halbjährig K 12,—; für **Deutschland** M 21,—, resp. M 10,50. Reklamationen, wenn unversiegelt portofrei, können nur 14 Tage nach Expedition der jeweiligen Nummer berücksichtigt werden.

**INHALT**: Das Erdöl auf den malaiischen Inseln. — Hochofenschlacke und Zement im Lichte der Zulkowskischen Theorie. (Schluss.) — Der Bergwerksbetrieb Österreichs im Jahre 1903. (Schluss.) — Die Salinen Österreichs im Jahre 1902. — Metall- und Koblenmarkt im Monate Dezember 1904. — Notiz. — Amtliches. — Ankündigungen.

## Das Erdöl auf den malaiischen Inseln.

Von Prof. **Hans Höfer**, k. k. Hofrat.

Die Erdölproduktion der malaiischen Inseln ist im raschen Steigen begriffen und ist jetzt größer, als jene Galiziens; sie nimmt unter den ölproduzierenden Ländern hinsichtlich der Menge den dritten Rang ein. Jene Inseln sind montangeologisch nur zum Teil erforscht und holländisches sowie englisches Geld hat erst in letzterer Zeit sich den dortigen Erdölfunden zugewendet. Es ist schon aus diesen Tatsachen, abgesehen von der hie und da üblichen Geheimhaltung und abgesehen davon, dass die vorliegenden Publikationen in verschiedenen Sprachen erschienen, erklärlich, dass es bisher nicht versucht wurde, diese für den Weltmarkt so bedeutungsvollen Erdölvorkommen zu bearbeiten. Eine in Vorbereitung begriffene Monographie des Erdöles nötigte mich, die auf jene Vorkommen bezügliche, zerstreute Literatur zusammenzufassen und so entstand der vorliegende Versuch. Ich bin mir aller seiner Schwächen ganz bewusst und ersuche deshalb auch jeden Fachmann um Ergänzung und eventuelle Berichtigung.

Die erdölführenden malaiischen Inseln sind vorwiegend im Besitze Hollands. Dieses erklärte in seinen indischen Besitzungen auch das Erdöl als vorbehaltenes Mineral. Das Schürfen erfolgt auf Grund eines Erlaubnis-scheines, der drei Jahre Gültigkeit hat und höchstens auf fünf Jahre verlängert wird. Ist der Schürfer fündig, so erhält er eine Konzession, wenn die Bauwürdigkeit erwiesen ist. Dieses Recht wird auf die Dauer von 75 Jahren verliehen; für das Hektar sind 0,5 holl. Gulden jährlich zu zahlen und vom Bruttoertrage 4%

an die niederländisch-indische Regierung abzuliefern. Es können jedoch auch andere Übereinkommen getroffen werden; so z. B. zahlt die niederländisch-indische Gesellschaft in Borneo 0,5 Gulden Zins für jeden Kubikmeter verarbeiteten Rohöls oder Asphalts. Erdgas ist frei.

Der Bewerber muss Holländer sein oder seinen Wohnsitz auf einer der niederländischen Inseln haben; dies gilt sowohl für Einzelpersonen als auch für Gesellschaften; bei letzteren müssen die Holländer die Majorität im Verwaltungsrate bilden. Ein Repräsentant der Gesellschaft muss in Niederländisch-Indien wohnen. Ein genügendes Betriebskapital muss nachgewiesen werden. Der Handel mit dem Erdöl und seinen Produkten ist frei.

Eine große Schwierigkeit, auf welche Agassiz bereits 1862 hinwies, bietet in diesem, Europa und Amerika fernen Inselreiche oft die Altersbestimmung der Schichten, da die darin vorkommenden Versteinerungen mit den europäischen oder nordamerikanischen Arten entweder gar nicht oder nur hie und da gleich sind. Man muss sich deshalb mit den wenigen Übereinstimmungen und dem Gesamthabitus der Fauna, sowie mit gewissen analogen dynamischen Vorgängen begnügen. Bedenkt man beispielsweise, dass die klimatischen Verhältnisse dieser am Äquator liegenden Inseln sich von der Tertiärzeit bis zur Gegenwart viel weniger geändert haben, als die der Länder der gemäßigten Zone, so wird es klar, dass man dort bei der Altersbestimmung einen anderen Maßstab anzulegen hat, als bei uns. Selbst ein schrittweises Verfolgen der gleichalterigen Ablagerungen von

uns bis zu den indischen Inseln dürfte für die jüngeren Formationen nur einen teilweisen Erfolg haben; es ließe sich vielleicht die allmähliche Änderung der Fauna nachweisen, doch plötzlich stößt man auf Lücken, hinter welchen, die früheren Leitfossilien fehlen; so bietet es z. B. schon große Schwierigkeiten, die gleichzeitigen Faunen Ostindiens und des malaiischen Archipels zu erkennen, charakteristische Arten und Gattungen sind manchmal verschwunden und ähnliche lassen die Gleichzeitigkeit vermuten.

Hält man sich an allgemeine Charaktere von geringer Lebensdauer und zeitlicher großer Häufigkeit, wie z. B. an die Nummuliten, die Rudisten, gewisse Formenkreise der Ammoniten, so gelingt es dennoch, eine wenigstens gerechtfertigt erscheinende Altersbestimmung durchzuführen.

Da zur Zeit der älteren Formationen die klimatischen Unterschiede auf der Erde weniger fühlbar waren, so ist in diesen auch eine größere Übereinstimmung, abgesehen von den faziellen Entwicklungen, zu erwarten und auch tatsächlich vorhanden.

Alle drei großen holländischen Inseln: Borneo, Java und Sumatra führen Erdöl, ferner Timor, Seran, Celebes, sowie auch einige Inseln der Philippinen. Die erstere ist bisher am wenigsten bekannt und auch am kürzesten als Petroleumland in Angriff genommen.

### I. Borneo.

Geologische Übersicht. Die Zentralkette, welche die Insel von SW. nach NO. durchzieht, besteht aus kristallinen Schiefen (Glimmer- und Hornblende-schiefer, letzterer z. T. glaukophanisch, Quarzit, Talk- und Chloritschiefer) mit Eruptivmassen granitischer und dioritischer Natur, sowie dem postkarbonen Gabbro, Norit, Peridotit und Serpentin; das Altkristalline setzt auch die Nordwestecke Borneos vorwiegend zusammen.

Es tritt auch inselartig in den von der Zentralkette nach O und SO sich abzweigenden Gebirgsstäben zutage. Über den kristallinen Schiefen folgen devonische (?) Phyllite, welche schlecht erhaltene Versteinerungen enthalten. An die Zentralkette legt sich auf der Westabdachung in einem breiten Zuge das Karbon (bläulicher Kalk, Sandstein und Konglomerat) an, welches sich von der Nordspitze der Insel bis zur Grenze von Sarawak und Nordwestborneo und längs dieser erstreckt. Auch an den obersten Zuflüssen des Kapuas (am Bulit) im Westen Borneos fand Molengraaff<sup>1)</sup> einen dunkelaschgrauen Kalk ober Karbonen permischen (?) Alters. Er ist von einem Thonschieferzug begleitet, welcher in der Nordostecke von Westborneo die Zentralkette durchsetzt und sich hier mit dem Karbon des Sultanates Kutei verbindet.

Auf der O-Seite der Zentralkette scheint das Karbon nur im nordöstlichen Teile der Insel bekannt zu sein. Im nordwestlichsten Teile Borneos bei Sepang, Lumar und

<sup>1)</sup> Die von Molengraaff gefundenen Versteinerungen wurden zumeist von G. P. Krause bestimmt.

Buduk, nordwestlich von Bengkajang (Landschaft Sambas), im sog. alten Schiefergebirge van Schelles, wurden Juraversteinerungen gefunden. In bituminösen, ebenflächigen Schieferthonen, die mit sehr dünnen, helleren Sandsteinschichten wechsellagern, liegen reichlich flachgedrückte Ammoniten der Gruppen *Harpoceras radians* Rein. neben Gervillien, welche dem oberen Lias angehören. Ein zäher, dunkelblaugrauer, etwas kalkiger Thon und eine Muschelbreccie führen gut erhaltene Muscheln und Schnecken neben schlechten Ammonitenresten, einer brakischen Facies des oberen Jura entsprechend. R. Bullen-Newton<sup>2)</sup> wies in Westsarawak bei Busu Bisi, am Jambucan und Sadonig, etwa dort wo Posewitz einen schmalen Karbonstreifen einzeichnet, auch den mittleren Jura nach. Versteinerungen führende Kreide ist in Westborneo am Seberuang, südwestlich von Nanga Badau mit *Orbitolina concava* (Cenoman) bekannt geworden. Auch weiter östlich am Bojan (Zufluss des Bujut) wurde die Fortsetzung dieser Kreideschichten, aus mergeligem Sandstein und Kreide bestehend, von Molengraaff aufgefunden; in Martapura (Südborneo) am Sungei<sup>3)</sup> Assahan, Sungei-Limau Gulung, Sungei-Djarikan, Sungei-Lamolalan, Sungei-Batu Ampar, Sungei-Sedet, Sungei-Pamolalan und von Danau Klunten sind es Thon- und Mergelsteine, manchmal Konglomerate und Sandsteine. Sowohl dieser petrographische als auch der paläontologische Charakter erinnert lebhaft an die alpine Gosaufacies. K. Martin, dem wir die genaue paläontologische Kenntnis dieser Schichten verdanken, sieht in ihnen auch ein Äquivalent des indischen Arrialoor Stockwerkes (Senon). Die Kreide scheint auf Borneo eine bedeutende Ausdehnung zu haben.

Etwa zwei Drittel der Insel nimmt das Tertiär mit dem überlagernden Quartär ein, das Hügel- und Flachland bildend. Die alttertiären Schichten sind insbesondere in der südlichen Hälfte der Insel von Eruptivgesteinen (Augit- und Amphiholandesit, Basalt) durchbrochen und von Tuffen begleitet. Das Alttertiär gliedert R. D. M. Verbeek in vier Stockwerke u. zw. von unten nach aufwärts:

1. Breccienetage, aus Breccien, Konglomeraten und Sandstein bestehend, nur in Westborneo bekannt, hier nicht in Verbindung mit den anderen Stockwerken, ohne Versteinerungen, deshalb das Alter fraglich (Kreide?).

2. Sandsteinetage ( $\alpha$ ), Quarzsandstein mit Muskovitblättchen und thonigem Bindemittel, von wechselnder Festigkeit, und Schieferthon mit Pflanzenabdrücken, mächtig entwickelt, Pechkohlenflöze führend. Die Leitfossilien sind *Cyrena* (*Batissa*) *borneensis* Böttg. und *Cyr. pengaronensis* Verb. Feste Thonsteine, welche zwischen den Kohlenflözen liegen, führen in Südborneo nur marine Versteinerungen. Nummuliten fehlen.

3. Mergelstetage ( $\beta$ ) Mergelsteine, Schieferthon mit Septarien, mit einzelnen Nummuliten (*Num. pengaronensis* Verb.), vielen Orbitoiden (*O. discus* Rütim.), Muscheln und Krustazeen.

<sup>2)</sup> Geolog. Magazine, new serie, Dec. IV, Vol. IV, 1897.

<sup>3)</sup> Sungei = Fluß.

4. Kalketage ( $\gamma$ ), Korallen- und Lithothamnienriffe bildend, reich an Versteinerungen, wie viele Nummuliten und Orbitoiden, Korallen, Echiniden, Muscheln, Schnecken, auch Kieselkonkretionen.<sup>4)</sup> Während die Etage  $\alpha$  teils eine Süßwasser-, teils eine Strandbildung ist, sind  $\beta$  und  $\gamma$  durchwegs marin (litoral). Die Flora der Etage  $\alpha$  zeigt mit dem jetzigen Vegetationstypus des indischen Monsumgebietes die größte Ähnlichkeit. Verbeek rechnet die Etage  $\gamma$  noch zum Eozän, K. Martin zum Miozän; mit Rücksicht auf die noch reichlich vorhandenen Nummuliten dürfte sie eozänen oder oligozänen Alters sein<sup>5)</sup>.

<sup>4)</sup> Die in den Etagen  $\alpha$  bis  $\gamma$  bisher bekannten Versteinerungen von Verbeek, C. Böttger, C. v. Fritsch und Th. Geyler bestimmt, wurden von Posewitz in seinem „Borneo“ S. 149 aufgezählt und sind in Verbeek-Böttgers: Die Eozänformation von Borneo und ihre Versteinerungen (1875) beschrieben und abgebildet.

Auch I. A. Hooze rechnete alle drei Etagen zum Eozän.

Das Tertiär des Kapuasbeckens (Westborneo) ist durchwegs brakisch; auf seinem Südrande wurde an mehreren Orten das Eozän  $\alpha$  nachgewiesen; die höheren Schichten können vorläufig nur allgemein als tertiäre bezeichnet werden.

Das Jungtertiär ist noch wenig bekannt und besteht ebenfalls aus Sandstein, Mergel- und Korallenkalk, sowie aus Braunkohlenflözen; es überlagert die Andesite und deren Tuffe, welche im nordöstlichen Teile Westborneos nach Molengraaff das mindestens 80 km lange Müllergebirge bilden. — Die Entwicklung des Tertiärs ist fast durchwegs in Borneo übereinstimmend; hie und da fehlt die eine oder die andere Etage.

<sup>5)</sup> Herr Prof. Dr. K. Martin teilte mir mit, dass er jetzt die Etage  $\gamma$  ebenfalls als Eozän ansieht. (Fortsetzung folgt.)

## Hochfenschlacke und Zement im Lichte der Zulkowskischen Theorie.

Von C. Canaris jr., Berlin.

(Schluss von S. 9.)

Die Zulkowskische Theorie gibt uns zunächst ein Mittel, die in einer Schlacke vorhandenen Verbindungen zu bestimmen und ihrer Menge nach zu berechnen.<sup>3)</sup> Kieselsäure und Thonerde vereinigen sich im Hochofen mit dem vorhandenen Kalk zunächst unter Bildung von Kalkaluminiumsilikaten. Ist so viel Kalk vorhanden, dass der Sättigungsgrad des Schmelzproduktes größer als 1 wird, so entstehen Kalziumaluminat neben Kalziumsilikaten. Infolge der hohen Temperatur geht das vielleicht zunächst gebildete Kalziumorthosilikat in das Dikalziummetasilikat über. Als Beispiel führe ich eine Schlacke der Niederrheinischen Hütte zu Duisburg-Hochfeld an:

	Proz.	Mol.-Gew.	Moleküle	
Si O <sub>2</sub> . . . . .	22,20	:	60,4 = 0,366	} 0,526
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	16,34	:	102,2 = 0,160	
Ca O . . . . .	50,36	:	56 = 0,900	} 0,961
Mg O . . . . .	1,91	:	40,4 = 0,047	
Fe O . . . . .	1,04	:	72 = 0,014	} 0,016
K <sub>2</sub> O . . . . .	0,48	:	94,3 = 0,005	
Na <sub>2</sub> O . . . . .	0,67	:	62 = 0,011	} 0,013
Ca S O <sub>4</sub> . . . . .	1,87	:	136 = 0,013	
Ca S . . . . .	3,60	:	72 = 0,050	

Die Alkalien bilden mit der Kieselsäure ein wasserlösliches Alkalisilikat, etwa von der Formel KNaSiO<sub>3</sub>. 0,016 Moleküle Alkali brauchen 0,016 Moleküle Kieselsäure zu ihrer Sättigung. Für die Bildung der Kalksilikate bleiben also 0,350 Moleküle Kieselsäure übrig. Die Schlacke hat einen durchschnittlichen Sättigungsgrad von  $\frac{0,961}{0,510} = 1,9$ ; sie ist als hochbasisch zu bezeichnen.

Die im ganzen vorhandenen 0,961 Moleküle Kalk verteilen sich auf die 0,160 Moleküle Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub> und die 0,350 Moleküle Kieselsäure wie folgt:

<sup>3)</sup> Selbstverständlich können solche Berechnungen keinen Anspruch auf allzu große Genauigkeit machen, jedoch dürften sie oft von hoher praktischer Bedeutung sein.

0,160 Moleküle Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 2 Ca O	enthalten	0,320 Mol. Ca O
0,291 " Si O <sub>2</sub> . 2 Ca O	"	0,582 " "
0,059 " Si O <sub>2</sub> . Ca O	"	0,059 " "
		0,961 Mol. Basen.

Die Zusammensetzung der Schlacke in Molekülen ist also folgende;

0,160 Moleküle Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 2 Ca O	0,013 Mol. Ca SO <sub>4</sub>
0,291 " Si O <sub>2</sub> . 2 Ca O	0,016 " K Na Si O <sub>3</sub>
0,059 " Si O <sub>2</sub> . Ca O	0,050 " Ca S

Durch Multiplikation der molekularen Mengen mit den Molekulargewichten der einzelnen Verbindungen erhalten wir die Zusammensetzung der Schlacke in Prozenten:

0,160 . 214,2 = 34,37%	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . 2 Ca O
0,291 . 172,4 = 50,17%	Si O <sub>2</sub> . 2 Ca O
0,059 . 116,4 = 6,86%	Si O <sub>2</sub> . Ca O
0,016 . 138,7 = 2,22%	K Na Si O <sub>3</sub>
0,013 . 136 = 1,87%	Ca SO <sub>4</sub>
0,050 . 72 = 3,60%	Ca S

Granuliert man eine solche Schlacke durch Einleiten in einen Strom kalten Wassers, so bleibt das Dikalziummetasilikat in seiner Konstitution erhalten. Es wird verhindert, dass es in das Orthosilikat übergeht und so seine hydraulischen Eigenschaften einbüßt. Da es bei hochbasischen Schlacken mehr als die Hälfte der ganzen Schlacke ausmacht, so ist dieser Vorgang von der größten Wichtigkeit. Lässt man dagegen die Schlacke langsam an der Luft abkühlen, so geht das Kalziummetasilikat in das Orthosilikat über, und auf diese Weise erklärt sich der Verlust der hydraulischen Eigenschaften. Das Kalziumorthosilikat besitzt außerdem die Eigenschaft, leicht in den kristallinen Zustand überzugehen und so ein Zerfallen der Schlacke herbeizuführen.

Dieselbe Berechnung können wir für die aus der Schlacke hergestellten Zemente, nämlich den Schlacken-zement, den Portlandzement und den Eisen-Portlandzement durchführen. Mischt man 100 Teile der oben an-

welcher bei Lufttrocknung und dem damit verbundenen gleichmäßigen Ofenbetriebe von 5% auf 1% zurückging. Wegen des regelmäßigeren Ofenganges soll bei Erzeugung von basischem Roheisen der Siliziumgehalt herabgesetzt werden können, ohne damit den Schwefelgehalt zu erhöhen. Von wirtschaftlich großer Bedeutung ist ferner die Ersparung an Gebläsekraft, welche nahezu 700 PS betragen soll; dagegen benötigen die Ammoniakkompressoren und die Hilfsmaschinen der Trocknungsanlage nur etwas über 500 PS, so dass nach diesen Angaben, trotz des bedeutenden Kraftverbrauches für die Trocknung, sich doch eine Ersparung an Kraft ergeben würde. Abgesehen von dieser Ersparung an Kraft und Brennstoff im Ofen, liegt ein großer Vorteil der Lufttrocknung in der Unabhängigkeit des Ofenbetriebes von der wechselnden Witterung, wie in der größeren Genauigkeit und Regelmäßigkeit des Betriebes, so dass für den Verkauf von Gießereiroheisen, welches noch meist nach dem Bruchaussehen bewertet wird, auf mehr gleichbleibendes Korn hingearbeitet werden kann.

Nach Gayley dürfte das Trockenluftverfahren auch beim Bessemern vorteilhaft sein, bei dem durch die Feuchtigkeit der eingeblasenen Luft die Chargentemperatur erniedrigt und der Stahl verschlechtert wird. Aus diesem Grunde ist in den feuchten Sommermonaten ein höherer Siliziumgehalt im Roheisen notwendig als in der

kälteren, trockneren Jahreszeit, und gerade im Sommer ist wegen der höheren Luftfeuchtigkeit auch im Hochofen ein siliziumreicheres Roheisen schwieriger zu erzeugen. Auch bei anderen Prozessen, welche viel Luft verbrauchen, ist nach Gayleys Ansicht die Lufttrocknung mit Vorteil anzuwenden, so z. B. beim Martin- und Kupolofen, beim Schmelzen und Bessemern von Kupferstein.

Dazu wurde bei Besprechung des Vortrages bemerkt, dass beim Martin-Ofen die Generatorgase mehr Feuchtigkeit als die Luft zuführen und daher deren Trocknung noch nötiger wäre. Von einem anderen Redner wurde bemerkt, dass die Kosten der Trocknung sich zu hoch stellen dürften. Nach „Stahl und Eisen“ würde der praktische Hüttenmann gegenüber dem neuen Trocknungsverfahren zunächst eine abwartende Haltung einnehmen und vor allem die Kostenfrage in Betracht ziehen. Wenn auch Gayleys Trocknungsanlage seit 11. August ohne wesentliche Störung im Betriebe ist, so ist doch diese Betriebsdauer noch zu kurz, um ein endgültiges Urteil jetzt schon zu erlauben. Selbst wenn die Vorteile nicht so groß sein sollten, als nach dem Vortrage anzunehmen ist, so liegt ein großer Fortschritt darin, dass der Hochofenbetrieb von der Veränderlichkeit des Wetters unabhängiger würde, als es bisher der Fall gewesen.

H.

## Das Erdöl auf den malaiischen Inseln.

Von Prof. Hans Höfer, k. k. Hofrat.

(Fortsetzung von S. 17.)

### Erdölvorkommen.

In Borneo sind in folgenden Gebieten Erdölvorkommen bekannt:

1. In Ostborneo im Reiche Kutei u. zw. an der Mündung des Mahakkam, woselbst derzeit auch die größte, ja fast einzige Produktion zu verzeichnen ist. Dieses Vorkommen ist schon seit langem bekannt. Dr. Posewitz schildert dessen ursprünglichen Zustand wie folgt: „Unweit des Mahakkam befindet sich im rechtsseitigen Nebenflusse Sanga-Sanga eine Erdölquelle, 1500 m von der Mündung des Sungei Minjak Tana entfernt. Ein ungefähr 1000 m weites Becken am Fuße einer Hügelreihe ist mit einer Asphaltkruste bedeckt. 500 m gegen SW ist eine enorme Gasruption in der Hügelreihe, zum Teile in Brand befindlich. Der bräunliche Brei verdünnt sich erst bei 100° C und entwickelt hierbei Wasserdämpfe. Bei stärkerer Erhitzung entweichen im Anfange nicht brennbare Gase, während ein schöner dicker Teer zurückbleibt, geeignet zur Vaseline- und Asphaltbereitung.“ Von 1898 ab erschloss die niederländisch-indische Gesellschaft (Nederlandsch-Indische Industrie- en Handels-Maatschappij) im Vereine mit Samuel Samuels & Co. in London und der mit ihm eng verbundenen Shell Transport and Trading Cie. dieses Gebiet. Man fand in Sanga-Sanga vier Ölhorizonte, u. zw. in 42 bis 63 m, in 115 m, 190 m und in 252 m Tiefe. Die drei oberen Lager geben ein

schweres dickes Öl, das vierte ein leichteres (D = 0,860). Das Öl gibt bei der Destillation: Petroleum 51,9, Rückstand 29,6, Benzinverlust 18,5% und ist frei von Paraffin. Es gibt hier wohl überfließende, doch keine springenden Ölbrunnen. Die größte Tagesproduktion eines Brunnens ist 600 g, doch fällt sie im Durchschnitt auf 60 g herab. Das Öl wird mittels Röhren zur Raffinerie Balik Papan geleitet und dort verarbeitet.

Ein anderes Produktionsgebiet in der Nähe der Mahakkammündung, von dieser südlich gelegen, ist Balik Papan, welches von den früher genannten Kapitalkräften erschlossen wurde. Dasselbst haben etwa 30 Bohrungen zwei Ölhorizonte angefahren u. zw. in 210 m schweres (D = 0,970) Öl mit Wasser gemengt und in 430 m ein leichteres Öl (D = 0,896). Das erstere ist nur als Heizöl (flüssiger Brennstoff) brauchbar, das leichtere gibt 44% Petroleum, 8,5% Solaröl, 46% Rückstand und 4,5% Verlust; auch dieses Öl ist paraffinfrei. Bei der Verarbeitung des Gemenges der Öle von Sanga-Sanga und Balik Papan erhält man: Benzin und Verlust 9, Petroleum 26, Solaröl 7 und Rückstand 58%. Das Borneoöl gibt durchschnittlich 28% Petroleum und 65% Rückstand, ist also dem Bakuöl sehr ähnlich. In diesem Gebiete treten auch Kohlenflöze auf, welche nach Hooze altmiozän oder oligozän, nach anderen jedoch eozän sein sollen. Nach dem von Hooze gegebenen Profile, welches

leider nicht bis zum Ölvorkommen reicht, fallen bei Pelarang die Schichten landeinwärts mit 25 bis 50%.

Nach F. W. Voit liegen die Öllagerstätten unter den kohlenführenden Schichten.

Auf der Insel Tarakan, an der Sibawangmündung fand Ing. Menten 1863 einige Erdölquellen, die jedoch gering zu sein scheinen.

Nach F. W. Voit sind längs der Küste von Kutei viele Fundpunkte von Erdteer bekannt, weniger an jener des südlich angrenzenden Reiches Pásir; sie alle liegen unter der kohlenführenden Zone.

Die Schürfungen in SO- und Südborneo waren bisher erfolglos.

2. In Südborneo legt sich westlich von dem NS streichenden Rücken der kristallinen Schiefer die Kreide (Senon) und das Eozän mit den Etagen  $\alpha$  bis  $\gamma$  an, welches weiter nach Westen vom Miozän und Diluvium überlagert wird. In der Abteilung Martapura (Distrikt Riam Kiwa) findet sich am Fuße des Berges Pakken in der Etage  $\alpha$  beim Dorfe Rantau Budjur eine Erdölquelle. Etwas weiter gegen Norden zwischen den Orten Lampeon und Pringin (Abteilung Amuntai, Distrikt Alai und Bulungan) quillt Erdöl zutage, in trockener Zeit zirka 3 l täglich, in der Regenzeit weniger; es ist dunkelbraun, dick, teerartig und soll bloß zur Gasbereitung verwendbar sein. Aus derselben Abteilung, doch aus dem Distrikt Bulungan, ist ein klebriges Erdpech bekannt, dessen Dichte E. Middenberg mit 1,105 bei 27° C bestimmte.<sup>6)</sup> Flussabwärts vom Orte Tandjong bei Poin befindet sich noch eine Ölquelle von etwa 0,3 m Durchmesser, an deren Rande das Öl zu Pech erhärtet ist. Das Ölvorkommen in Martapura scheint ganz unbedeutend zu sein, da J. A. Hooze (1893) in seiner geologisch-bergmännischen Monographie dieses Gebietes das Vorkommen verschiedener nutzbarer Minerale, jedoch kein Erdöl erwähnte.

3. Nordborneo. In Westsarawak findet sich das Erdöl im Sadongdistrikte. Ein durchschnittlich 60 km breiter Diluvialstreifen zieht sich von der Küste landeinwärts und reicht nordöstlich bis nach Brunei; ein ebenso breiter Hügelzug der Tertiärformation lagert sich zwischen dem Diluvium und dem Karbon. Das Tertiär erreicht in Brunei die Küste. Nach Hosi sind auch bei Miri am Miriflusse (nördliches Grenzgebiet von Sarawak) Erdölquellen bekannt.<sup>7)</sup> Hier und in Britisch-Nordborneo findet man Erdöl unweit der Küste am Sekuatiflusse und auf der Insel Labuan; an ersterem Orte durchtränkt das Öl ein lettiges, sumpfiges Gebiet etwa 73 m (80 yards) im Umfange, das während der Flut überschwemmt wird. Ein 10,4 m (35') tiefer Schacht kam nach 1,2 m (4') Letten auf eisenschüssigen Sandstein mit Schieferthon wechselnd, aus welchem ein dickes Erdöl emporkam; auch Kohlenstückchen mit harzigen Teilchen fand man vor. Das Öl besteht nach Fr. Hatton aus C = 82, H = 10 und O = 8<sup>0</sup>/<sub>10</sub>; es enthält auch Paraffin und ein zur

Kampferreihe gehörendes Oxydationsprodukt. Das Öl wird von einem farb- und geruchlosen, doch nicht explosiblen Gas begleitet.

Auf der Insel Labuan finden sich nach Motley (1853) 366 bis 457 m (400 bis 600 yards) tiefer als die eozänen Kohlenflöze (Etage  $\alpha$ ), welche mit 25 bis 70° nach NNW verflächen, zwischen blauen Schiefnern von verschieden großer Mächtigkeit an mehreren Stellen Erdölquellen; das Öl ist dunkel gefärbt. Auch hier findet man Kohlenstückchen mit Einsprengungen eines lichten Harzes. Sehr wertvoll sind die Mitteilungen Prof. C. Schmidts; nach diesem sind in Britisch-Nordborneo die häufig vorkommenden Öle und Erdgase, sowie die Schlammvulkane an die Antiklinalen gebunden. Er sagt: „In vielen geologisch genau bekannten ölführenden Antiklinalen konnte ich durch Verfolgung der Ölhorizonte in den zahlreichen Bohrlöchern erkennen, dass bestimmte Niveaus, welche auf den Scheiteln der Antiklinale Öl liefern, in den Schenkeln wasserführend sind. Die Naphtha schwimmt auf dem Grundwasser, dessen Verbreitung bedingt ist durch die petrographische Beschaffenheit und antiklinale Stellung der Schichten.“ Das Tertiär ist in Britisch-Borneo überhaupt stark gefaltet und besteht aus Sandstein, Schieferthon und Mergel (Etage  $\alpha$  und  $\beta$ ), seltener sind grobkörnige Konglomerate und Kalk ( $\gamma$ ). Auf Labuan sind drei Synklinalen und zwei Antiklinalen; in der nördlichen der letzteren fand C. Schmidt einen 7 m mächtigen, mit 60° nach NW einfallenden Ölsandstein zwischen thonigen Schichten, aus welchem dickes schwarzes Öl aussickert. In denselben Schichten wurde weiter östlich am Gangara R. in einer 125 m (410') tiefen Bohrung bei 106,7 m (350') ein Gasausbruch erzielt, doch kein Öl gefunden. Eine andere Bohrung war nach B. Redwood etwa 91 m (100 yards) von der Küste entfernt und drei englische Meilen weiter nördlich vom Reffles Ankerplatz; in diesem 5,94 m (19' 6") tiefen Bohrloch wurden 1879 täglich 12 Gallonen Schweröl (D = 0,965 bei 16° C) gewonnen, dessen Entflammungspunkt 102° C ist; bei —18° C ist es noch flüssig.

Die nahe der Südküste von Labuan verlaufende Antiklinale scheint nach SW ihre Fortsetzung auf dem Festlande bei T. Puniet zu haben und ist die östlichste des Gebietes bei der Stadt Brunei; nahe der Küste sind an drei Orten Öl- und Gasspuren. Die mittlere Antiklinale geht durch die Stadt Brunei und hat auch am Oberlaufe des Tagow Erdöl. Die östliche Antiklinale hat auf der Insel Asing sowie auf dem nachbarlichen Festlande ebenfalls drei Ölquellen unregelmäßig verteilt. Schlammvulkane fehlen in Brunei.

Auf der Klias-Halbinsel in NO der Brunei-Bai scheint die soeben besprochene mittlere und östliche Antiklinale die Fortsetzung zu haben. In jener der Küste nahen waren drei Bohrungen von S nach N mit I, II und III bezeichnet. I war 185,9 m (610') tief und hatte bei 56,4 m (185') und 98,3 m (290') Öls Spuren; II 158,5 m (520') tief, gab bei 91,4 m (300') viel Gas und bei 158,5 m (520') 50 Gallonen Öl; III 231,6 m (760') tief, hatte Öls Spuren bei 47,9 m (157'), 152,4 m

<sup>6)</sup> Jaarb. v. h. Mijnwezen, 1899, S. 95.

<sup>7)</sup> Geogr. Journ., I, 1893, S. 193. Karte.

(500'), 189 m (620') und 222,5 bis 225,8 m (730 bis 740'). Auf der Achse dieser steilen Antiklinale entstand in der Nähe der Südspitze der Klias-Halbinsel am 21. September 1887 eine „neue Insel“, welche ursprünglich 250 m lang, 140 m breit und 20 m hoch war, einen ausgesprochenen Schlammvulkan bildete und heute bereits dem Anpralle der Wogen zum Opfer gefallen sein dürfte; das Empортаuchen der Insel aus seichtem Grunde fällt mit einem Erdbeben zusammen, das von den Philippinen ausging und bis Griechenland fühlbar war. Im Norden der Klias-Halbinsel finden wir wieder drei, u. zw. nord-südlich streichende Antiklinalen; auf der Achse der westlichen liegt der Schlammvulkan Karawak, der sich auf 900 m<sup>2</sup> ausbreitet und dessen weißem Schlamm Gase und Öl entsteigen; derselben Antiklinale gehört auch die Ölquelle bei Tanah Merah und ein Gassprudel im Meere, eine englische Meile von der Küste entfernt, an. Die mittlere Antiklinale wird gegen die Küste hin stetig flacher, ist jedoch ohne Gas- und Ölsuren. Die östliche Antiklinale nahe der Küste führt die beiden Schlammvulkane Sitakong im Norden und Kulong-Kulong im Süden.

In praktischer Hinsicht sind nach C. Schmidt diese britischen Gebiete nicht besonders günstig; „es herrschen Antiklinalachsen mit steilen Schichten vor“. Es sei noch bemerkt, dass in diesen Gebieten mit dem Erdöl auch Ozokerit vorkommt.

Nach Motleys bereits erwähnter Beobachtung kommt das Erdöl auf Labuan unter dem kohleführenden Eozän ( $\alpha$ ) vor, was auch C. Schmidt auf eine private Anfrage hin bestätigt; es gehört somit dem tiefsten Gliede des Eozäns oder einer noch älteren Formation an. Da das Tertiär Nordborneos nach verschiedenen Beobachtungen, darunter auch von C. Schmidt, mit jenen im Süden (auch Insel Laut) gut übereinstimmt, so darf angenommen werden, dass auch die Ölvorkommen an der Ostküste und in Südborneo, also alle Ölfunde dieser Insel demselben geologischen Niveau wie auf Labuan angehören, umso mehr, als sie ebenfalls unter der kohleführenden Zone liegen. Es scheinen in den blauen Schiefen Motleys die Ölsandsteine, welche C. Schmidt auffand, als die eigentlichen Ölträger eingelagert zu sein. Nach dieser Kombination müsste unter der Pechkohle führenden Etage  $\alpha$  Verbeeks die Öletage als das älteste Glied des Eozäns (Palaeozän) auf Borneo eingefügt werden.

4. Westborneo. Bov-Redwood zeichnet in die Karte ein Ölvorkommen südöstlich von Sambas, etwa dort, wo die Jurasschichten bekannt sind, ein, ohne es im Texte zu erwähnen. Auf eine private Anfrage hatte Herr Dr. R. D. M. Verbeek die Güte, mir mitzuteilen, dass ihm hiervon nichts bekannt sei. Es scheint eine Verwechslung mit dem erwähnten Vorkommen in Westsarawak vorzuliegen.

(Fortsetzung folgt.)

## Die Salinen Österreichs im Jahre 1902.

(Fortsetzung von S. 25.)

### d) Salzkonsum.

Der Salzverbrauch Österreichs im Berichtsjahre wird mit 3 964 178 q angegeben: hierunter sind 463 570 q ausländischen Salzes, 39 776 q Salz, das in Salpeterfabriken als Abfall entsteht, 29 200 q Salz aus den Magazinen des Salinenkonsortiums zu Pirano und 24 553 q Salz, das in der Sole enthalten war, die aus den Solquellen Ostgaliziens und der Bukowina (unentgeltlich) abgegeben wurde. Dem Verwendungszwecke nach waren 2 281 075 q Speisesalz, 253 915 q Viehsalz, 1 418 828 q Fabrikssalz, 5226 q Dungsalz und 4933 q Salz zu wissenschaftlichen und Heilzwecken. Auf den Kopf der Bevölkerung entfiel ein jährlicher Gesamtsalzverbrauch von 14,89 kg, darunter 8,57 kg Speisesalz. Letztere Ziffer nimmt seit einer Reihe von Jahren mit den stetig zunehmenden Bezugserleichterungen für Fabriks- und Viehsalz ab, während der auf den Kopf der Bevölkerung entfallende Gesamtanteil stetig steigt. Der Verbrauch an Viehsalz auf die „Viehstückeinheit“ ist gegenüber dem Vorjahre gleich geblieben<sup>6)</sup>, da die Verhandlungen im Reichsrate, die zu Ende des Jahres wegen Herabsetzung des Verkaufspreises für Viehsalz geführt wurden, die

<sup>6)</sup> Die rechnermäßige Abnahme fällt auf das Sinken der Teilpost „Salz aus Solquellen in Galizien“, welche aber als ziemlich unsicher bezeichnet wird.

Käufer abhielten, größere Bestellungen zu machen. Vom abgegebenen Fabrikssalz — 5,33 kg auf den Kopf der Bevölkerung — waren 32,6% ausländisches Salz, 28,1% inländische Sole. 83,2% der gesamten Fabrikssalzabgabe entfielen auf die Verarbeitung auf Soda und Sulfat und auf metallurgische Zwecke; über 5% beanspruchte die Lederfabrikation und die Konservierung frischer Häute, alle anderen Verwendungszweige benötigen bedeutend weniger. Zur Düngung wurden außer der oberwähnten Dungsalmenge noch 65 061 q Kainit aus Kalusz und 197 087 q ausländischer Kainit verwendet. Auf den Kopf der Bevölkerung entfallen 0,98 kg Kainit oder 0,125 kg reines Kali.

### e) Finanzielle Ergebnisse.

Die Gesamteinnahmen des Salzgefälles betragen 46 Millionen Kronen, die Gesamtausgaben 9,74 Millionen Kronen, demnach das Reinertragnis 36,26 Millionen Kronen. Die Ausgaben zeigen eine fortwährende Steigerung infolge Erhöhung der Löhne der Arbeiter und infolge fortgesetzter Fürsorge für Arbeiterwohlthatseinrichtungen; die Einnahmen bleiben sich seit einer Reihe von Jahren nahezu gleich, da der Verbrauch an hochbesteuertem Speisesalz stetig ab-, hingegen der an billigem Vieh- und Fabrikssalz zunimmt. Vom Gesamterfordernisse des Salz-

	2,00	1,99	2,00	1,99	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,99	1,997	Im Mittel
Drahtstärke in mm												
Gerissen bei kg	370	400	400	400	400	400	390	400	400	390	395	
Tragkraft in kg/mm <sup>2</sup>	118	141	127	141	127	127	124	127	127	125	128	
Anzahl der Biegungen	19	19	16	16	16	15	17	14	13	15	16,0	
Anzahl der Torsionen	30	28	47	28	31	26	28	27	36	27	30,8	

Der Versuchsdraht besaß daher die gleiche Tragkraft und Biegungsfähigkeit wie der zugehörige Nickelstahldraht, aber eine geringere Torsionsfähigkeit.

Die Stoßproben und die mit den zerschlagenen

Belastung in kg	50	75	100	125	150	175	200
Länge in mm	21 304,80	21 312,00	21 320,00	21 329,90	21 340,30	21 348,00	21 357,40
Dehnung in mm		7,20	8,00	9,90	10,50 (9,05)	7,70 (9,05)	9,40

Es war daher auch hier die Dehnung des verrosteten Drahtes eine ziemlich unregelmäßige; betreffs der sprungweisen Längung bei der Belastung zwischen 125, 150 und 175 kg verweise ich auf die in meinen früheren Publikationen über Dehnungsversuche mit Drähten gemachten Bemerkungen und füge nur bei, dass bei den eingangs erwähnten Versuchen, welche den Zusammenhang zwischen elektrischem Leitungsvermögen und Zugspannung festzustellen hatten, eine derartige Unregelmäßigkeit in der Dehnung meistens auch von einer analogen sprungweisen Änderung des Leitungswiderstandes begleitet war, wie dies aus der seinerzeitigen Publikation ersichtlich werden wird.

Die mittlere Dehnung aus den Belastungsintervallen von 75 bis 200 kg berechnet sich mit 9,08 mm; aus dieser, ferner aus der Anfangslänge von 21 312,00 mm und der spezifischen Spannungszunahme von 7,9 kg/mm<sup>2</sup> berechnet sich unter der gleichen Voraussetzung wie bei Draht Nr. 1

$$E = \frac{21\,312 \times 7,9}{9,08} = 18\,542 \text{ kg/mm}^2,$$

mithin abermals etwas kleiner als beim unverrosteten Draht.

Die mit diesem verrosteten Drahte durchgeführten Qualitätsproben ergaben folgendes Resultat:

Drähten durchgeführten Qualitätsproben ergaben kein besonders bemerkenswertes Resultat; die Anzahl Stöße, die der Draht ausgehalten hat, war fast die gleiche wie beim nickelhaltigen Drahte, nämlich im Mittel = 42,6; die Tragkraft stellte sich mit 122,5 kg/mm<sup>2</sup>, die Anzahl Biegungen mit 15,3 und jene der Torsionen mit 30,6 (alle Werte als Mittel aus zehn Versuchen) heraus. Der Nickelgehalt machte also den Versuchsdraht nicht stoßsicherer; die zerschlagenen Drähte erwiesen sich abermals bedeutend magnetischer als die durch einfachen Zug zerrissenen; der Nordpol entstand stets an dem oberen Rissende.

Auch der vorliegende nickelfreie Draht wurde nach achtwöchentlicher Rosteinwirkung einem zweiten Dehnungsversuche unterworfen, welcher folgendes Resultat hatte:

	2,04	2,03	2,05	2,05	2,04	2,05	2,03	2,05	2,03	2,05	2,04	Im Mittel
Drahtstärke in mm												
Gerissen bei kg	370	390	400	360	380	370	380	390	400	400	384	
Tragkraft in kg/mm <sup>2</sup>	113	121	121	109	116	112	118	118	124	121	117,3	
Anzahl der Biegungen	12	9	10	9	11	9	10	13	12	11	10,6	
Anzahl der Torsionen	20	17	22	21	25	23	22	29	27	26	23,2	

Der Durchmesser des Drahtes ist infolge des Abrostens abermals etwas stärker geworden; die Tragkraft und Zähigkeit hat abgenommen, indem das Biegevermögen um 33,8%<sub>0</sub>, die Torsionsfähigkeit um 24,7%<sub>0</sub> kleiner wurde. Wenn nun aus den erhaltenen Resultaten nicht gerade geschlossen werden muss, dass ein kleiner Nickelgehalt den Draht gegen die Einwirkung des Rostes empfindlicher macht, so kann doch jedenfalls behauptet werden, dass ein solcher kleiner Nickelgehalt keinen Schutz gegen das Verrosten des Drahtes gewährt.

Auch dieser verrostete Draht wurde Stoßversuchen unterworfen und hierauf auf seine Tragfähigkeit und Zähigkeit geprüft; die mittlere zum Zerreißen nötige Anzahl Stöße wurde mit 47,4, die Bruchbelastung beim Zug mit 389 kg, die Anzahl Biegungen mit 11,1 und die Zahl der Torsionen mit 17 bestimmt (alles Durchschnittszahlen) was der Vollständigkeit wegen hier mit angeführt sein möge.

(Schluss folgt.)

## Das Erdöl auf den malaiischen Inseln.

Von Prof. Hans Höfer, k. k. Hofrat.

(Fortsetzung von S. 33.)

### Geschichte und Erzeugung.

Ingenieur J. H. Menten ist der Pionier der Erdölgewinnung in Borneo, insbesondere in dessen östlichem Teile. Wie bereits erwähnt, untersuchte er schon 1863 die Ölquellen auf der Insel Tarakan; dann wandte

er sich Kutei zu und bewarb sich hier schon 1888 um die Kohlen- und Ölkonzession „Louise“ an der Mündung des Mahakkam, welche heute das ergiebigste Ölfeld Borneos ist; sie wurde ihm mit der Konzession „Mathilde“ bei Balik Papan am 30. Juni 1891 zuerkannt. 1897

begann er die erste Bohrung in der Konzession „Louise“, welche in 58,5 m (192') eine sehr ergiebige Öllagerstätte erschloss. 15 Blechkisten (cases) dieses Öls wurden nach Europa zur Untersuchung gesendet, wobei das Ausbringen an Petroleum mit 30% gefunden wurde. Im Februar 1898 wurden von J. H. Menten noch drei Bohrungen geteuf, welche ebenfalls günstigen Erfolg hatten. Dies zog 1898 bis 1899 die Aufmerksamkeit großer Geldkräfte auf sich, welche die „Niederlandsch-Indische Industrie- en Handels-Maatschappij“ mit \$ 4 000 000 Grundkapital gründeten, die von dem Welthause Samuel Samuels Co. in London und der hiermit verbundenen Shell Transporting and Trade Company kontrolliert wird; im August 1898 begann sie mit den Bohrungen. Auch bildete sich die Kutei Exploration Maatschappij mit 300 000 holl. Gulden Kapital und die Doordtsche Maatschappij wendete ebenfalls ihr Interesse diesem Gebiete zu. Es entwickelte sich überaus rasch eine große Tätigkeit, es wurde flott gebohrt, eine Röhrenleitung von Sanga-Sanga nach dem vortrefflichen Hafen Balik Papan gelegt, hier der Bau einer großen Raffinerie begonnen, eine Schmalspurbahn von Muara Djawa gebaut und mehrere kleinere Dampfer erleichterten den Verkehr.

Anfangs 1898 wurde bei Nati (SO. Borneo) auf dem Grunde A. Mohrs und G. Buys ein ganz bedeutender Springer erbohrt, dessen Öl mit solcher Gewalt ausströmte, dass es nicht gesammelt werden konnte und die Flüsse Negara und Martapura auf hunderte von englischen Meilen mit Öl bedeckte. Eine Röhrenleitung zur Verbindung von Nati und Muar-Bikerik, dem nächsten Schiffsplatz, wurde im Frühjahr 1898 gelegt. Eigentümlicherweise fehlen über dieses Gebiet späterhin alle Mitteilungen. Ich erwähne diese Notiz mit dem Bemerkten, dass man ihr von kompetenter Seite gar keinen Glauben schenkt.

Auch in Nordborneo regte sich zu dieser Zeit die Schurflust; die Bombay-Burmah-Trading Co. erwarb die Konzession Korszki und bohrte mit verschiedenem Glück in Britisch-Borneo, Brunei, Sarawak und auf der Insel Labuan; auf dieser bohrte auch die Firma Buiju, doch wie es scheint, ohne befriedigenden Erfolg.

Nach Sam. Samuels in London waren in Kutei 1899 34 Bohrungen vorhanden, hiervon 25 produktiv und einige Springer, einige davon gaben täglich 300 t, alle zusammen 700 t Öl. Alle Kessel und Maschinen wurden mit Erdgas betrieben. Die Kapazität der Raffinerie in Balik Papan stieg auf 2300 t Rohöl pro Tag. Die holländische Dampfschiffahrtsgesellschaft hat auf ihrem Schiffe „Reinst“ den flüssigen Brennstoff mit gutem Erfolge (25% Ersparnis) eingeführt und beschloss auch noch vier andere Schiffe für dieses Heizmaterial auszustatten.

1900 wurde der Niederländisch-Indischen Gesellschaft zwischen ihren beiden Konzessionen Louise und Mathilde eine dritte unter dem Namen „Nonny“ verliehen. Die Gesellschaft erzeugte 1900 59 252 t Erdöl. Ein Brunnen in Sanga Sanga geriet in Brand. Die Kutei Exploratie-Maatschappij erbohrte im Oktober auf der Insel Miang

ein leichtes Öl. Die Gesamterzeugung Borneos wird mit 405 000 Barrels Erdöl angegeben.

1901 erzeugte die Niederländisch-Indische Gesellschaft 85 554 t flüssigen Brennstoff, 24 617 t raffiniertes Petroleum, 1497 t Benzin und 5245 t Solardestillat, u. zw. vorwiegend der Konzession „Louise“ entstammend. Diese Gesellschaft verfügt nun zwischen Sanga-Sanga und Balik Papan über einen 80 km langen Besitz, der sich längs der Ölzone erstreckt. Mit der bereits erwähnten großen Raffinerie ist auch eine Schwefelsäurefabrik verbunden, welche den Bedarf des ganzen indischen Archipels und darüber hinaus, deckt.

Im Jahre 1901 eröffnete die königliche Gesellschaft in Kutei ihre Tätigkeit mit günstigem Erfolge, da bereits zwei Brunnen schlugen; sie begann mit den geologischen Studien, die sie auch späterhin im Detail fortsetzte.

Am 24. Juni 1902 wurde der königlichen Gesellschaft, welche nun die Kutei Exploratie Maatschappij kontrolliert, nahe der Seeküste die Konzession „Pulu Miang“ verliehen; in diesem Jahre wurden hier 1400 t paraffinhaltiges Erdöl gewonnen; auch sind ihre Brunnen in Sanga-Sanga sehr produktiv. Diese Gesellschaft schürfte auch nördlicher in den Landschaften Berouw und Bulungun, doch ohne befriedigenden Erfolg. Die niederländisch-indische Gesellschaft erzeugte in diesem Jahre 122 000 t Rohöl. 1903 betrug die Erzeugung 153 486 t Rohöl. Die königliche Gesellschaft, welche bisher ihr Öl in Sumatra raffiniert, beginnt mit dem Baue ausreichender Tanks. Die Ost-Borneo-Gesellschaft, welche der königlichen sehr nahe steht, erwirbt drei produktive Konzessionen zu Sanga-Sanga, Sanga-Sanga Tapang und Anggana.

Da das Borneoöl wenig Leuchtöl (Petroleum) gibt, so wird die Destillation ähnlich wie in Baku, vorwiegend auf Masut (flüssigen Brennstoff) gehalten, um dessen allgemeine Einführung bei der Schifffahrt und zum Teile auch auf Eisenbahnen sich die Shell Transport and Trading Co. besonders verdient machte und dadurch beitrug, dass sich die Petroleumindustrie von Niederländisch-Indien bedeutend und rascher entwickelte.

1902 erzeugte die Raffinerie in Balik Papan 82 832 t Heizöl, 14 207 t Petroleum und 8 t Solaröl.

Die Produktion an Rohöl betrug:

1897	. . .	440 Barrels	1900	. . .	405 000 Barrels
1898	. . .	?	1901	. . .	460 000 „
1899	. . .	?	1902	. . .	910 000 „

Die Erzeugung ist im raschen Steigen.

#### Literatur.

1. Dr. Theod. Posewitz, Borneo. — Berlin. 1889. Dieses die frühere Literatur zusammenfassende, vortreffliche Werk gab die Grundlage für die voranstehende Schilderung, sowie für die geologische Karte.

2. Jaarboek van het Mijnwezen in Nederlandsch Oost-Indië. 1889—1903.

4. C. Schmidt-Basel. Über die Geologie von Nordwest-Borneo und eine daselbst entstandene neue Insel; in Gerlands Beiträge zur Geophysik VII. Bd. 1904, S. 121.

5. C. Schmidt-Basel. Observations géologiques à Sumatra et à Borneo; in Bull. soc. géol. France; 4. ser. t. c., 1901, pag. 260.



6. J. G. Bousquet. Les richesses minérales des Indes orientales Néerlandaises; in Mémoires de la société des Ingén. civils de France. 57e Année 1904, p. 436. Vorwiegend wirtschaftlich.

7. The mineral resources of the United Staates 1898 bis 1903.

8. Koninklijke Nederlandsche Maatschappij tot Exploitatie van Petroleumbronnen in Neederlandsch-Indië; Verslag over 1900—1903.

9. V. W. Voit. Geologisch-bergmännische Reiseskizzen aus Borneo in „Berg- u. Hüttenm. Ztg.“ 1899, S. 157. Enthält eine ganz flüchtige Skizze des Ölvorkommens.

10. Engineering and Mining Journal, vol. 67. 1899, pg. 592; eine Notiz, sehr ähnlich jener in der

11. Chemiker-Zeitung 1899, Nr. 67, S. 696.

12. Vereinzelte Mitteilungen, welche im Vereine mit im Jaarboek v. h. Mijnw. erschienenen Arbeiten Vogels und P. G. Krauses vorwiegend die geologische Karte von Borneo berichtigen, finden sich in Petermann-Supans Geographischen Mitteilungen, u. zw.:

F. G. A. Molengraaff, Die niederl. Expedition nach Zentral-Borneo i. d. J. 1893 u. 1894. Jahrg. 1895, S. 201.

Dr. A. W. Nieuwenhuis. Die Durchquerung Borneos durch die niederl. Expedition 1896 bis 1897; Jahrg. 1898, S. 9.

(Fortsetzung folgt.)

## Die Salinen Österreichs im Jahre 1902.

(Schluss von S. 34.)

Das durchschnittliche Jahreseinkommen eines Arbeiters (ohne Berücksichtigung des Gewinnes an Deputatsalz) und der durchschnittliche Aufwand des Ärars für einen Arbeiter ist aus den nachstehenden Zahlen zu ersehen:

	alpine K	west- galizische S a l i n e n K	ost- galizische K
Barer Lohn (einschließlich Teuerungszulage) . . . . .	699,01	667,87	565,11
Gewinn durch den Bezug von preisermäßigtem Brennstoff . . . . .	24,80	—,—	3,55
Remunerationen, Unterstützungen an bedürftige, kontumazierte und zu militärischen Waffenübungen einberufene Arbeiter . . . . .	3,29	4,09	5,19
Aufwand für Krankenversorgung . . . . .	32,71	20,75	33,31
	<hr/> 759,81	<hr/> 692,71	<hr/> 607,16
Anteil am Aufwande des Ärars f. Altersversorgung	200,51	184,30	128,99
Aufwand des Ärars für einen Arbeiter . . . . .	960,32	877,01	736,15

### g) Gesundheitsverhältnisse der Arbeiter.

Bei den in Beobachtung gestandenen 4866 Salinenarbeitern (4839 Männer, 27 Weiber) sind 3693 Erkrankungen vorgekommen, für welche 56 262 Krankentage ausgezahlt wurden; überdies erscheinen 4051 Erkrankungen mit Arbeitsfähigkeit und Erkrankungen, für welche kein Krankengeld gezahlt wurde, nachgewiesen. Es ergeben sich für die männlichen Arbeiter der einzelnen Betriebe folgende Durchschnittswerte:

Bergarbeiter:	Von 100 Arbeitern erkrankten	Auf 100 Arbeitern entfielen Erkrankungen	Auf 1 Arbeiter entfielen Krankentage	Dauer einer Erkrankung	Von 100 Arbeitern starben
Alpine Salinen . . . . .	50,61	80,97	14,72	18,17	0,60
Galizische Salinen . . . . .	46,52	63,60	9,11	14,32	0,52
Hüttenarbeiter:					
Alpine Salinen . . . . .	54,00	84,81	12,62	14,88	0,92
Galizische Salinen . . . . .	53,50	91,54	12,90	14,09	0,91
Alpine Salinenarbeiter . . . . .	52,79	83,44	13,36	16,01	0,80
Galizische Salinenarbeiter . . . . .	48,44	71,30	10,15	14,24	0,63
Sämtliche Salinenarbeiter . . . . .	50,60	77,33	11,75	15,19	0,72

Der Gesundheitszustand der Arbeiter war befriedigend.

Der Gesamtaufwand für Sanitätspflege betrug K 139 922, darunter K 66 740 an Krankengeld, K 57 736 für Honorare der Ärzte, K 13 521 für Arzneikosten, K 684 für Spitalsverpflegung und K 1241 für Beerdigungskosten. — Es betragen:

	der jährliche Aufwand für einen Arbeiter	die Kosten eines Krankentages	die Kosten einer Erkrankung
an Krankengeld . . . . .	K 13,90	K 1,19	K 18,07
„ ärztlicher Hilfe . . . . .	„ 12,02	„ 1,03	„ 15,63
„ Arzneikosten . . . . .	„ 2,81	„ 0,24	„ 3,66
„ Spitalsverpflegung . . . . .	„ 0,14	„ 0,01	„ 0,19
„ Beerdigungskosten . . . . .	„ 0,26	—	—
Summa . . . . .	<hr/> K 29,13	<hr/> K 2,47	<hr/> K 37,55

Im Berichtsjahre fanden auch zum ersten Male Erhebungen über den Gesundheitszustand der Frauen, Witwen, Kinder und Waisen der Salinenarbeiter, dann jener der Provisionisten und deren Angehörigen statt. In Beobachtung standen 712 Provisionisten, 2564 Frauen der Arbeiter und Provisionisten und Witwen und 3326 Kinder und Waisen, letztere beide bis zum vollendeten 14. Lebensjahre. Es ergab sich das

	Erkrankungsprozent			Sterblichkeitsprozent		
	alpine	galizische	sämtliche Salinen	alpine	galizische	sämtliche
Provisionisten . . . . .	39,46	50,51	44,88	5,55	5,69	5,37
Frauen und Witwen . . . . .	51,91	43,04	47,04	1,13	1,79	1,49
Kinder und Waisen . . . . .	50,15	45,06	46,88	1,32	2,36	1,98

### h) Betriebsunfälle.

Im Betriebsjahre kamen 295 Betriebsunfälle, darunter 27 schwere vor, oder 57,2 auf 10 000 Vollarbeiter. Viele der nachgewiesenen schweren Unfälle erwiesen sich erst infolge der längeren Heilungsdauer als solche. Von den Unfällen hatte einer den Tod des Verletzten, alle übrigen nur eine vorübergehende Erwerbsunfähigkeit zur Folge. Verursacht wurden die schweren Unfälle in fünf Fällen durch Unvorsichtigkeit oder grobe Fahrlässigkeit der Verletzten, in je einem Falle durch Außerachtlassung der Schutzvorrichtung, durch Verschulden eines Dritten und aus unaufgeklärter Ursache und in 19 Fällen durch unvorhergesehene Zufälle. Veran-

## Das Erdöl auf den malaiischen Inseln.

Von Prof. **Hans Höfer**, k. k. Hofrat.

(Fortsetzung von S. 47.)

### II. Timor.

#### Geologische Übersicht.

Timor ist die größte der kleinen Sundainseln; die Südwesthälfte ist holländischer, die Nordosthälfte portugiesischer Besitz. Entsprechend der Erstreckung dieser Insel zieht sich von SW. nach NO. ein Gebirgszug, aus Schiefen und Kalken bestehend, die man früher für Oberkarbon hielt; doch hat A. Rothpletz nachgewiesen, dass diese Schichten permischen Alters sind und große Ähnlichkeit mit jenen der indischen Salt-Ranges zeigen. Dem Genannten verdanken wir auch den Nachweis der Triasformation bei Kupang und im portugiesisch-holländischen Grenzgebiet; sie besitzt ostalpinen Typus, besteht vorwiegend aus Halobienkalken, welche von einem dünnplattigen, grauen, muskovit- und kalkreichen Sandstein (untere Trias?) unterteuft werden, auf dessen Schichtflächen Hieroglyphenwülste erscheinen.

Die Juraformation wurde in Timor noch nicht nachgewiesen, wohl jedoch auf der nachbarlichen Insel Rotti; es ist sehr leicht möglich, dass Jura auch in Timor vorhanden ist.

Aus den alten Schiefen der Zentralkette ragen inselförmig Kuppen von Gabbro und kristallinen Schiefen heraus.

Das Tertiär ist zumeist durch Kalke vertreten; das Eozän ist bisher nur in beschränkter Ausdehnung in der Nähe von Baung im südwestlichen Teile von Timor, außerdem aber auch im Gebiet von Harnenno an der Nordküste angetroffen worden. Dagegen besitzen die neogenen Ablagerungen, wenigstens im südwestlichen Teile, eine große Verbreitung. Das Miozän ist nach Dr. K. Martin zum Teil als Orbitoiden führender Kalkstein entwickelt; die pliozänen Mergel mit zahlreichen Konchylien, welche den älteren Tertiärschichten beckenförmig eingelagert sind, nehmen eine große Fläche ein, deren westlichster bekannter Punkt Fulu-Alunu, deren östlichster Fatu-Lulith ist. Es treten auch Kalke sehr jungen Alters riffbildend auf, welche diskordant und mit vielen Unterbrechungen, deckenförmig, oft horizontal auf den älteren Schichten ruhen.

#### Erdöl.

Das Erdöl gehört der Tertiärformation an, welche mit jener von Sumatra Ähnlichkeit haben soll(?). Längs des Südgehanges der Zentralkette erstreckt sich ein langer, verhältnismäßig schmaler Zug tertiären Kalkes, der hie und da von porphyrisch entwickelten Eruptivgesteinen unterbrochen wird.

Über die Erdölfundstätten in Portugiesisch-Timor liegen uns Mitteilungen Dr. G. Seelhorsts an Bov. Reedwood vor; nach diesem tritt das Öl im Bette des Mota-Mutike bei Pualaka (Königreich Laclubar) zu Tage, schätzungsweise täglich 15 Gallonen; in dem hier-

von etwa 1,8 km (2000 Yards) entfernten und 300 m (1000') höher gelegenen Tschunkeln strömt aus Kalkstein Erdgas, u. zw. reichlicher zur Regenzeit. — Ein zweites, etwas höher gelegenes Ölvorkommen ist in Daifavasse, östlich von Laclubar; dort kommen auch bituminöse Schiefer vor und die Steine im Flusse sind mit einer Ölhaut überzogen. — In einer beträchtlichen Entfernung westlich von Laclubar findet man an der Nordküste, nahe von Okuszi eine 6 mm ( $\frac{1}{4}$ "') mächtige Asphaltdecke.

Nach Dr. Seelhorsts Besuch wurde (wo?) ein 1,5 bis 1,8 m (5 bis 6') tiefer Schacht ausgehoben und 9,14 m (30') tief gebohrt, womit man eine Öllagerstätte erschloss, welcher täglich zwischen 2000 und 3000 Gallonen Öl entfloßen; dieses Öl war dunkelbraun und fluoeszerte lebhaft, hatte keinen starken, auch keinen unangenehmen Geruch; es war dünnflüssig, hatte bei 21° C (70° F) nur 5,86 Viskosität (Rüböl bei 16° C = 100), Dichte 0,825 und den Zündpunkt bei 41° C (105° F Abel Test), den Erstarrungspunkt bei —6° C (10° F)

Der früher genannte Fluss Mota-Mutike mündet in den Mota-Sahe, welcher schiffbar ist, doch ist an der Südküste weder ein Hafen noch ein Landungsplatz.

W. van Hagendorp sagt: „Man findet dicht bei Alas eine Quelle, die Erdöl liefert; obwohl dieses sehr gut ist, wird das Öl nur dazu benützt, um die Termiten zu vertreiben.“ Alas liegt im portugiesischen Gebiete an der Südostküste unter zirka 125° 40' ö. L. Gr.

A. Wichmann (Bericht 1888/89, S. 258), erhielt in Atapupa (Holländisch-Timor) die Nachricht, dass sich in der Nähe von Weinatas, u. zw. an dem Fatu-Kabun eine Erdölquelle befinde, die er jedoch wegen Zeitmangels nicht besuchen konnte.

Francis berichtet, dass in der Nähe des Dorfes Babelota an der Südküste von West-Timor sich stinkende Wassertümpel mit Erdöl vorfinden.

Timor und die sie umsäumenden Inseln sind reich an Schlammvulkanen, die schon seit geraumer Zeit die Aufmerksamkeit der Reisenden auf sich zogen. Über Portugiesisch-Timor berichtet José des Santos Vaquinhas.

1. In der Ebene von Baisute, 3 km von der Südküste, ist in Bibiluto<sup>8)</sup> ein Schlammvulkan, welcher im Mai 1857, dann im Jahre 1870 und bis 1879 noch drei Ausbrüche hatte; er besitzt fünf kleine und zwei große Krater; während der Eruption, welcher heftige Erdbeben vorangehen, schleudert er Wasser und bituminöse Stoffe unter Feuererscheinungen aus.

2. In Laclubar hat ein Schlammvulkan am Berge Hobeum fünf Krater mit durchschnittlich 16 m Umfang und einige kleinere, denen bituminöse Substanzen entquellen. An der Südseite des Vulkans sind in geringer Entfernung fünf Erdölquellen.

<sup>8)</sup> Die Landschaft Bibiluto liegt an der Südostküste unter 126°, 30' ö. L. Gr., Laclubar hiervon südwestlich unter 126°, 0'.

Nahe der Nordküste der Bai von Kupang (Holländisch-Timor) liegt die kleine Insel Burung (Vogelinsel), von welcher A. Wichmann (Bericht 1888/89, S. 227) bemerkt, dass dort 1816, während eines Erdbebens, ein gewaltiger Schlammausbruch unter Feuererscheinung erfolgte, dass es jedoch unrichtig sei, damit ihre Entstehung in Zusammenhang bringen zu wollen, da sie bereits auf älteren Karten (im Jahre 1699) erscheint. Das Gerüst der Insel besteht wahrscheinlich aus permischem Kalkschiefer. Der Vulkan erscheint als flache, nahezu kreisrunde und fast kahle Schutthalde, welche im Osten 10 m Höhe erreicht und gegen Westen allmählich bis auf 3 m Höhe abdacht. Sie besteht aus feinem, lichtgrauem Thon, untermischt mit emporgetriebenen Fragmenten von Kalkstein, Diorit u. s. w. Im 19. Jahrhundert erfolgten noch einige Ausbrüche, die jedoch nicht weiter vermerkt sind.

Am Nordufer der Bai von Kupang liegt Peliti; von hier aus drang Dr. Th. Studer<sup>9)</sup> längs des dort mündenden Flusses, Pariti und Nenas genannt, bis in das Quellgebiet des Tai Mananu vor, wo zwei Höhenzüge, der eine heißt Tai Mananu, ein breites synklinales Hochtal einschließen; auf seiner Ebene, ziemlich gleich weit von beiden Abhängen entfernt, sind zwei kleine Schlammvulkane, vegetationslose, kreisrunde, etwa 40 Schritt im Durchmesser haltende Stellen, die ganz mit zähflüssigem grauem Lehm bedeckt sind. Es sind dies die sehr niederen und sanft ansteigenden Kegel, aus deren Kratern an den Spitzen unter gurgelndem Geräusche Wasser mit zahlreichen Gasblasen und fast stetig ein breiartiger Schlamm austritt. Ein besonderer Geruch war nicht wahrzunehmen. Studer meint: „Hier scheinen auf den gegen einander geneigten Schichtflächen die Tagwässer nach dem Talgrunde abzufließen und dort ein unterirdisches Reservoir zu finden, das sich auf diese eigentümliche Weise entleert.“

#### Geschichte.

Das Öl wird seit längster Zeit von den Einwohnern (Papuas) gesammelt und in Lampen gebrannt. Das entzündete Erdgas gilt ihnen als geheiligt und die bituminösen Schiefer werden als Heizmaterial verwendet.

Im September 1904 hat das portugiesische Marineministerium seine 6000 Akres großen Ölfelder zur Verpachtung ausgeschrieben, nachdem bereits 1901 eine englische Gesellschaft hier schürfte.

#### Literatur:

A. Rothpletz: Die Perm-, Trias- und Juraformation auf Timor und Rotti im Indischen Archipel. (Paläontographica, XXXIX, 1892, S. 57); auch „Jaarboek van het Mijnezuken“. 1894, 23. Jaarg., blz. 5.

A. Wichmann: „Bericht über eine Reise nach dem Indischen Archipel 1888/89.“ „Tijdschr. K. Neederl. Aardrijksk. Genootsch.“, (2) IX, S. 192.

Bov. Redwood: Petroleum. 1896, pag. 144.

<sup>9)</sup> Die Forschungsreise S. M. S. „Gazelle“ in den Jahren 1874 bis 1876 III Teil. S. 207.

v. Hagendorp in „Verhandel. Batav. Genootschap van K. W.“, I. Batavia 1779, S. 287.

Francis in „Tijdsch. v. Neederl. Ind.“, 1838. I. S. 377. Des Santos Vaquinhas in „Boletim de Sociedade de Geographia de Lisboa“, ser. 3, Nr. 4, 1882, p. 242 und ser. 4, Nr. 7, 1883, p. 312.

K. Martin in „Jaarboek v. H. Mijnw.“, 1887, 16. Jaarg., S. 253. — A. Wichmann beschreibt eingehend Gesteine von Timor im „Jaarb. v. h. Mijnw.“, 1887, S. 46.

A. Wichmann: „Bericht über eine Reise nach dem Indischen Archipel 1888/89“. S. 176 bis 178.

A. Wichmann in „Petermanns geogr. Mitteilungen“, 1892, S. 99.

### III. Rotti.

Diese holländische Insel ist südwestlich von Timor gelegen; sie stellt nach A. Wichmann eine Triasscholle dar, bestehend aus Kalken von ostalpinem Typus mit Pseudomonotis salinaria, verschiedenen Halobien, darunter auch Hal. Lommeli. Diese Kalke werden von Sandstein unterteuft und von neogenen Korallenkalken und weißem Foraminiferen-Mergel überdeckt. Die Korallenriffe im Strandsaume vermitteln zeitlich den Übergang zu den gleichen, jetzigen Bildungen des Meeres. Rotti ist durch seine im nördlichen Teile (Landu) gelegenen Schlammvulkane beachtenswert; der bekannteste ist der Batu Baraketak (auch Batu Berketak, Bubu Sarlain), der seine jetzige Gestalt einer am 21. Februar 1885 erfolgten, von schreckenerregendem Getöse begleiteten Eruption verdankt; dieser etwa 15 m hohe und fast 1 km im Umfange messende Hügel besteht vorwiegend aus lichtgrauem Thon, untermischt mit Auswürflingen vorwiegend von permischem und triadischem Kalkstein, dann Sandstein, Thonschiefer, Phyllit, Faserkalk und Ammoniten, welche nach A. Rothpletz gewiss dem Lias (besonders dem unteren), wahrscheinlich auch dem Dogger angehören. Auch tertiäre Fossilien finden sich im Schlamm. Es muss die Eruption aus sehr großer Tiefe stammen.

Der fast kahle Batu Baraketak zeigte, als ihn A. Wichmann, dessen Mitteilungen wir hier folgen, vier Jahre nach seiner Entstehung besuchte, keinen Krater; an einigen Stellen sind Pfützen von Salzwasser, das manchmal auch dem Boden entquillt.

4 km OSO. vom Baraketak liegt in einem Talkessel ein zweiter, kleinerer Schlammvulkan, Oëkaak genannt; in seiner Schuttmasse wurden eine permische Koralle und einige Tertiärversteinerungen gefunden. Ein dritter Schlammvulkan, der Hotu Bobolan am Ende der Bai von Renggon, hat zahlreiche jurassische Belemniten ausgeworfen.

Permische, jurassische Schichten und Eruptivgesteine wurden auf Rotti anstehend nicht gefunden. Die Trias stimmt mit jener in Südwest-Timor überein, ebenso mit jener Indiens, Siziliens und in vieler Hinsicht auch mit jener der Ostalpen, so dass ein diese Gebiete umfassendes Meer der oberen Trias vorausgesetzt werden darf, welches in ähnlicher Ausdehnung auch noch zur Jurazeit bestand.

#### IV. Samau und Kambing.

Die kleine holländische Insel Samau liegt knapp westlich vor Timor. A. Wichmann (Bericht S. 224) erzählt, dass in unmittelbarer Nähe des Kampong (Dorf) Kawua in der Nordostecke der Insel ein niedriger kaum 1 m hoher, auf sehr breiter Basis sich erhebender Schlammkegel liegt, an dessen Spitze sich eine kleine, von dünnflüssigem Schlamm erfüllte Öffnung befindet, auf welcher etwas Erdöl treibt. In der etwa 5 mm weiten Öffnung gelangt nach einigen Sekunden eine große Luftblase an die Oberfläche und zerplatzt, wobei ein Steigen der Schlammssäule stattfindet. Eine Erhöhung der letzteren um einige Zentimeter veranlasst das Überfließen des Schlammes. Fünf Minuten hiervon entfernt ist ein zweiter kaum 1 m hoher Schlammkegel von 20 m Basisdurchmesser, auf dessen Höhe sich ein unregelmäßig gestalteter Pfuhl von 2—3 m Durchmesser befindet, an dessen Seite Luftblasen aufwirbeln; von Zeit zu Zeit erfolgen Schlammausbrüche.

4 km nordwestlich von Kawua ist knapp an der Küste bei Oiassa ein zweiter Schlammvulkan, über welchen mir keine weiteren Nachrichten vorliegen.

Auch nahe der Südwestecke der Insel gibt es bei Letten Bun sowie nahe dem Strande auf dem Inselchen Mera Schlammvulkane, über welche Teysmann und H. ten Kate in „Nat. Tijdschr. v. Ned. Ind.“ 1874, bezw. 1891 berichten.

Zwischen Samau und Timor liegt die kleine Insel Kambing, deren Gerüst aus einem rötlichen Sandstein besteht, dem eine Kalksteinbank eingelagert ist; die Foraminiferen des letzteren sind triadischen (nach Verbeck) Alters. Auf dem Gipfel in 36 m Seehöhe ist ein großer, 3 bis 4 m tiefer, fast kreisförmiger Explosionskrater von etwa 175 m Durchmesser, an dessen Grunde sich die Schlammkegel in sechs Gruppen in einer Geraden, die von NNO. nach SSW. streicht, anordnen. In jeder Gruppe erheben sich ein oder zwei Kegel bis zu 5 m, während die an den Gehängen oder Füßen dieser Hauptkegel befindlichen Parasiten viel niedriger, zuweilen kaum 0,3 m hoch sind. Das Material ist ein lichtgrauer, feiner, erhärteter Schlamm, bisweilen mit Sandsteinsplintern untermischt. Die Mehrzahl dieser Schlammvulkane ist stets, und wie es scheint seit mehr als 100 Jahren in gleicher Weise tätig. Bei den meisten Kegeln erfolgt der Schlammausfluss an der Spitze des Kegels, bei den höchsten jedoch wenige Zentimeter unterhalb; der Schlamm wallt auf und ab, fließt von Zeit zu Zeit ruhig über und bleibt teils am Kegel kleben, teils breitet er sich am Fuße aus; er besitzt 28,5° C (bei 31° C Lufttemperatur).

#### V. Seran (Ceram, Serang).

##### Geologische Übersicht.

Im westlichsten Teile der Insel treten vorwiegend archaische Gesteine, wie Glimmerschiefer, untergeordnet mit Condieritgneis und Amphibolit, Phyllit, ferner seltener Granit, häufiger Peridotit und mit diesem verknüpft

Diorit, doch auch Grauwacke und Augitandesit auf. Die kristallinen Schiefer, welche fast überall in Seran stark gefaltet und gestört sind, kommen auch weiter östlich in der Nähe der Nordküste vor. Das Gebirge, welches die Insel der Länge nach durchzieht, besteht auf dem Südgehänge vorwiegend aus Glimmerschiefer mit mächtigen Peridotiten, auf seiner Höhe jedoch aus Grauwacke und Kalk, letzterer zum Teile ungeschichtet; diese beiden Gesteinskomplexe, insbesondere in der Nordhälfte der Insel entwickelt, dürften paläozoischen Alters sein. Ein eigentümlicher kieseliger Kalkstein findet sich an der Nordküste; er ist manchmal deutlich geschichtet, führt schmutzig braunen Hornstein in Lagen oder Nieren und ist von winzigen Kugeln erfüllt, die als Globigerinen, Radiolarien mit Spongiennadeln zu deuten sind. Dieser Kieselkalk dürfte jurassischen Alters sein. Auf der Nordabdachung bis zur Küste legen sich dichte, bunte mergelige Kalksteine an, welche reich an Globigerinen sind und noch mesozoisch zu sein scheinen. Über die Insel weit verbreitet, und bis zu 300 m Seehöhe reichend, ist ein pliozäner oder quartärer Korallenkalk, sog. „Karang“, stellenweise reich an Kalkalgen und Foraminiferen. Über das Tertiär, welches das Erdöl führen dürfte, ist nichts bekannt. Das Alluvium säumt fast ohne Unterbrechung die Südküste ein. Zu den jüngsten Bildungen gehören auch Breccien.

##### Das Erdölvorkommen.

Auf dieser, östlich von Celebes und nordöstlich von Timor gelegenen, von W. nach O. gestreckten niederländischen Molukkeninsel ist nach C. de Groot<sup>10)</sup> und C. Zinken schon seit längerer Zeit ein Erdölvorkommen am Oberlaufe des Flusses Nief in zirka 130° 29' ö. L. Gr. und 3° 17' s. B. bekannt, welches jährlich 4 Pikols = 225 l Öl gab. Nach einer gütigen Mitteilung Prof. A. Wichmanns ist dies ein schweres Öl, in dessen Nähe auch eine heiße Schwefelquelle aus Kalkstein hervorbricht. C. de Groot berichtet ferner über ein Ölvorkommen in der Nähe der Mündung des Flusses Bula an der Nordostküste. Hier hat eine Gesellschaft im Jahre 1899 ein Bohrloch bis 204 m (670') geteuft. Nach einer Pause von 15 bis 20 Minuten drang jedesmal eine reichliche Menge braunen Erdöls mit viel Gas aus. Unweit des Bohrloches befinden sich kleine Schlammvulkane mit Tümpeln von Salzwasser mit Erdöl.

Die Koninklijke Neederlandsche Maatschappij in Haag untersuchte 1902 Ost-Seran; in ihrem Berichte für das Jahr 1903 konnte sie nur mitteilen, dass die Produktion der Brunnen noch gering ist und dass Tiefbohrungen in Angriff genommen werden.

##### Literatur:

J. L. Schröder van der Kolk in Jaarb. v. h. Mijnez. 1899, I, z. 1. u. Neu. Jahrb. f. Min. 1899, II, S. 84.

K. Martin im Zentralblatt f. Min., Geol. u. Pal. 1901, S. 321.

K. Martin, Reisen in den Molukken u. s. w., geolog. Teil; Leiden, 1903.

<sup>10)</sup> Verslagen en mededeel. K. Akad. v. Wet. (2) III 1869, S. 361. (Schluss folgt.)

### Bestimmung der Gerinnbreite.

Hat man sich durch genügend umfassende Schürfungen über die Ausdehnung und den Gehalt eines zu bearbeitenden Goldfeldes Klarheit verschafft, so wird man durch die Betrachtung der hierbei erhaltenen Goldkörner auch ein Urteil über die zweckmäßige Größe des Lochdurchmessers  $d$  gewonnen haben. Hat man sich für eine solche entschieden, so ist das Verhältnis der durch diese Sieblöcher gehenden Menge  $q$  zur Gesamtfördermenge  $Q$  durch einen Versuch in großem Maßstabe festzustellen. Die erforderliche Wassermenge  $W$  wird das dreißigfache Volumen des abgeseibten Waschgutes betragen, im Falle die Seife jedoch viel Läuterwasser zur Auflösung und Reinigung benötigt, oder wenn die Menge des abgeseibten nur einen kleinen Bruchteil (weniger als ein Sechstel) der Fördermasse beträgt, steigt  $W$  bis zum Fünfzigfachen von  $q$ . Da nun erfahrungsgemäß über einen Meter des Gerinnes in der Sekunde höchstens  $\frac{2}{3} dm^3$  Waschgut geführt werden dürfen, so werden in dieser Zeit  $0,02$  bis  $0,03 m^3$  passieren.

Setzt man in  $W = B t v$  für  $W = 30 \div 50 q$  und für  $t v = 0,02 \div 0,03 m^3$ , so erhält man  $30 \div 50 q = 0,02 \div 0,03 B$ , woraus folgt

$$B = \frac{30 \div 50 q}{0,02 \div 0,03} = 1500 q. \quad (12)$$

Der Faktor 1500 erheischt jedoch unter gewissen Umständen eine Erhöhung infolge der Ungleichmäßigkeit des Seifenmaterials, in welchem mitunter Nester und Lagen vorkommen, die zu 90% aus feinem Gerölle bestehen. Bei Handarbeit und Fuhrwerksförderung hat dies wenig zu sagen, da am Abbaustoße selbst eine Mischung oder verminderte Ladung vorgenommen und der Wirkung solcher Unregelmäßigkeiten vorgebaut werden kann. Wo aber, wie immer häufiger geschieht, maschinell gearbeitet wird, sei es mittels Bagger oder mittels Exkavatoren, wird das Material der Wäsche von einem einzigen Punkte aus zugeführt; es ist unmöglich, dieses zu mischen und wollte man das Tempo der Zuführung regeln, so wäre eine sorgfältige Überwachung des Fördergutes notwendig. Wo solche Sandnester vorkommen, bleibt daher nichts anderes übrig, als die Gesamtbreite der Gerinne und, da die übrigen Bedingungen unverändert bleiben sollen, die Wassermenge bis um die Hälfte der Normalen zu erhöhen.

Über die Länge der Gerinne ist wenig zu sagen und noch weniger zu berechnen. Gelangt die

Trübe ohne Stoß darauf, so nimmt sie nach Ablauf weniger Dezimeter ihre gleichmäßige, den Faktoren  $\varphi$ ,  $\rho$ ,  $\alpha$  und  $\beta$  entsprechende Geschwindigkeit an und lässt ihr Gold in den Zwischenräumen des Bodenbelages zurück, — wenn das Gerinne richtig konstruiert wurde. 3 m, ja selbst 2,5 m Länge genügen, um 999 Tausendteile des Goldes aufzufangen, welches überhaupt gewinnbar ist. Eine mäßige Überladung der Gerinne mit Material, etwa bis zu  $1 dm^3$  in der Sekunde auf den Breitenmeter bewirkt erst die Abschwemmung von ungefähr 1% Gold in etwa vorhandene Unter- oder Rücklaufgerinne.

Hiermit glaube ich die Theorie der Gerinnwäsche so weit entwickelt zu haben, als dies nach dem derzeitigen Stande der Hydromechanik tunlich und in Anbetracht der komplizierten Verhältnisse der natürlichen Vorkommen möglich ist. Ich betone nochmals, dass es nicht Aufgabe dieser Arbeit sein konnte, mathematische Formeln von absoluter Richtigkeit zu finden oder solche für die Berechnung einer Normalgoldwäsche aufzustellen. Es gibt in der Aufbereitung keine Normalien, an die man sich schülerhaft halten kann, sondern alle Konstruktionselemente unterliegen Veränderungen nach Maßgabe der besonderen Verhältnisse, welche in jedem Falle durch Versuche erhoben oder berechnet werden müssen. Hat man, dem natürlichen Vorkommen des Goldes in der betreffenden Seife entsprechend, die Art der Gerinnebekleidung, sowie den Durchmesser des Maximalkorns gewählt, so werden vorerst durch Versuche die Größen  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\rho$  zu bestimmen sein, worauf die geeignete Tiefe des Trübestromes  $t$  und dieser entsprechend der Neigungswinkel  $\varphi$  berechnet werden können. Die Gesamtbreite  $B$  ergibt sich aus der Wassermenge  $W$ , die durch Vorversuche zu bestimmen ist; im Falle Klarwasser zugeschlagen werden muss aber aus der Tiefe  $t$  und der größten mittleren Geschwindigkeit  $v_3$  berechnet werden kann.

Aus vorstehenden Betrachtungen erhellt die Bedeutung, welche der Neigungswinkel für die Aufbereitung auf dem Gerinne hat. Diesen Winkel zu einem möglich kleinsten zu machen, wird das Ziel von Verbesserungen in der Seifenverwaschung sein. Dies ist aber gleichbedeutend mit der Einführung von Belagen, die dem Trübestrom die geringsten Hindernisse in den Weg legen, also  $\alpha$  und  $\beta$  minimal werden lassen und dennoch den sich absetzenden Goldpartikelchen tausendfache Asyle bieten, in denen sie sich verbergen können. In dieser Richtung mögen die Erfinder ihren Scharfsinn betätigen.

## Das Erdöl auf den malaiischen Inseln.

Von Prof. Hans Höfer, k. k. Hofrat.

(Schluss von S. 64.)

### VI. Celebes.

Der eoäne Nummulitenkalk ( $\gamma$ ) ist hier sehr verbreitet; im südlichen Teile der Insel wurde durch Wichmann, Bücking und Frenzel darunter ein licht-

gefärbter dünnschieferiger Sandstein mit Pechkohle ( $\alpha$ ) und damit eine große Übereinstimmung mit dem Eozän Borneos nachgewiesen. Nach Bücking schieben sich zwischen den beiden Etagen  $\alpha$  und  $\gamma$  in Süd-Celebes Eruptiva ein.

C. de Groot<sup>3)</sup> und nach ihm C. F. Zinken erwähnt von Ost-Celebes ein Erdölvorkommen in der Gegend von Taguntolo unweit eines Flusses in der Bucht von Tomore. (3° s. Br.) Nach Dr. F. van Braam Moeris<sup>4)</sup> findet sich zu Baroko in der Landschaft Duri des Staates Masempulu im Nordteile der Südwesthalbinsel Erdöl.

## VII. Batjan.

Bov. Redwood zeichnet in diese Molukkeninsel, welche zwischen der Nordspitze von Celebes und Seran nahezu halben Wegs liegt, ein Erdölvorkommen ein, ohne es im Texte zu erwähnen. Nach eingezogenen verlässlichen Erkundigungen ist auf dieser Insel kein Ölvorkommen bekannt.

## VIII. Neu-Guinea.

Prof. A. Wichmann hatte die Güte, mir brieflich mitzuteilen, dass auf dem holländischen Teile dieser Insel fünf Tagemärsche vom Flusse Buti, dessen Mündung etwa gegenüber der Insel Jamne 2° 8' s. Br. und 139° 5' ö. L. Gr. liegt, beim Bergflusse Teer Erdöl aus dem Boden dringt und das Wasser dieses Flusses gänzlich ungenießbar macht. Nach der Mitteilung eines Jägers gibt es dort auch Salzquellen.

### Allgemeines über Schlammvulkane.

Die malaiischen Inseln haben sowohl durch ihre echten Vulkane als auch durch ihre Schlammvulkane schon seit langen ein großes, allgemeines Interesse erregt. Durch K. W. Gümbel<sup>5)</sup> wurde die Anschauung bestärkt und in verschiedene Lehrbücher auch eingeführt, dass der Herd der Schlammvulkane in geringer Tiefe liegt; da sie an vielen Stellen nachweisbar mit Erdölvorkommen in innigster Verbindung stehen, so verbreitete sich auch vielfach der Glaube, dass dies allgemein der Fall ist. Um dieser Meinung sowohl, wie auch der früher erwähnten Ansicht Gümbels entgegenzutreten, habe ich im voranstehenden von allen besprochenen Inseln auch deren Schlammvulkane kurz beschrieben.

Das Ergebnis meiner Untersuchungen kann ich dahin zusammenfassen: „Es gibt vadose und juvenile Schlammvulkane“, d. h. solche, deren Herd seicht liegt und solche, deren Herd in sehr großer Tiefe zu suchen ist.

Die Entstehung der vadosen Schlammvulkane benötigt entweder Wasser allein oder dieses im Verein mit Gasen. Dass der hydrostatische Überdruck des eingesickerten Wassers dieses artesisch emportreibt und auf seinem Wege thonige und sandige Gesteine erweicht, dann den Schlamm bis zu Tage emporquetscht, scheint, wie dies Dr. Th. Studer beim Vorkommen nordöstlich von Peliti erwähnt, ganz einleuchtend zu sein. Andere

<sup>3)</sup> Verslag. en mededeelingen K. Akad. van Wetenschappen, Amsterdam, Afd. Naturk. (2), III, 1896, S. 361.

<sup>4)</sup> Tijdschr. v. Ind. Taal-, Land- en Volkenk. XXXVI. Batavia 1893, S. 166.

<sup>5)</sup> Sitzungsber. d. königl. bayr. Akad. d. Wissensch. 1879.

Gase als die vom Wasser mitgerissene Luft kommen hierbei nicht in Betracht und diese Luft ist dynamisch ganz belanglos. Dieser Typus, den ich den artesischen nenne, verdient die größte Beachtung, da es sehr leicht möglich ist, dass bei manchen Schlammvulkanen, denen auch andere Gase entströmen, diese, wie im erwähnten Falle die Luft, nur eine passive Rolle spielen.

Dort, wo die Gase die treibende Kraft sind und der Schlamm vorwiegend den oberen Erdschichten entstammt, liegt der zweite Typus vor, für welchen ich die Bezeichnung Salse reservieren möchte; dies ist in vielen Fällen dort vorauszusetzen, wo Kohlensäure oder die Erdgase u. s. w. mit Vehemenz oder anhaltend austreten und die Terrainverhältnisse die Voraussetzung eines hydrostatischen Überdrucks nicht gestatten. Doch bei solchen Schlammausbrüchen, bei welchen Erdöl, bituminöse Substanzen oder auch Erdgase unter sehr geringem Drucke zu Tage kommen, kann immerhin der früher erwähnte artesische Typus vorliegen. Dadurch, dass sie Material aus der Tiefe bringen, sind alle Schlammvulkane für den Schürfer nach Erdöl von Bedeutung und verdienen von ihm die vollste Beachtung.

Die juvenilen Schlammvulkane haben ihren Herd in sehr großer Tiefe und bringen Stücke der tiefsten Gesteinsschichten zu Tage; es ist gar nicht notwendig, dass auch vulkanische Asche u. dgl. durch die hochgespannten Wasserdämpfe emporgeschleudert werden. Ihre Eruption ist von den heftigsten Erdbeben begleitet, sie erfolgt einmal oder in langen Zwischenzeiten. Die Schlammvulkane von Rotti gehören hierher; und jener auf der Insel Kambing ist eine sehr interessante Kombination. Durch einen juvenilen Vorgang wurde dort ein großer Explosionskrater in dem Sandsteine aufgerissen, in welchem sich später die kleinen Schlammvulkane ansiedelten, die vielleicht nur vadosen Charakters sind.

In den juvenilen Schlammvulkanen erkenne ich eine großartige Fumarolenerscheinung, welche uns nicht befremden kann, da Rotti und Kambing das Ostende des großen Vulkanbogens bilden, der sich über die südlichen holländischen Inseln zieht und welcher den Krakatau einschließt.

## IX. Philippinen.

Das Erdöl kommt hier in der Tertiärformation vor, ein genaues geologisches Niveau ist bisher nicht festgestellt.

K. Martin gliedert das Tertiär dieser im Besitze der Vereinigten Staaten Nordamerikas befindlichen, sich von N. nach S. anordnenden Inselgruppe von unten nach aufwärts in:

1. Eozän, Nummulitenkalkstein auf Cebú, Luzon (bei Manila) und Mindanao bekannt.
2. Oberes Miozän: a) Tuffe und sandige Mergel mit *Vicarya callosa* Jenk. als Leitfossil; hierher gehören die Kohlenvorkommen von Alpaco auf Cebú, von Miranga auf Luzon. b) Tuffe und Foraminiferen-Mergel.
3. Pliozän, lichtgrauer Mergel, Thonlagen und

ältere Korallenriffe. Das Quartär ist durch Muschelbänke und junge Korallenriffe, welche mit den rezenten in unmittelbarem Zusammenhange sind, vertreten.

Auf den meisten der Inseln wurde Erdöl bekannt, so im südlichen Teile von Luzon, auf Panay, Guimaras, Cebú, Leyte, Bohol, Negros und Mindanao.

Von den meisten dieser Inseln wissen wir bloß, dass zum Teil sehr günstige Ölausbisse bekannt sind, doch wird deren Lage häufig nicht näher bezeichnet. Es soll auch an mehreren Punkten gewonnen worden sein. Bambusröhren wurden sowohl beim Bohren als auch zum Pumpen und oft zu ziemlich langen Röhrenleitungen, die von den Eingeborenen sorglich bewacht wurden, verwendet. Ein eigentümlicher Reinigungsprozess wurde in der Art vorgenommen, dass das Rohöl durch ein Bett halbirter Bambusstäbe, die übereinander lagen, filtriert und unten in einer aus Sandstein und einer Art Zement hergestellten Grube gesammelt wurde. Das Öl wird hierdurch nicht allein fast wasserklar, sondern auch weniger feuergefährlich und konnte in offenen Lampen gebrannt werden.

Das „Eng. and Ming. Journal“ sagt, dass 1901 Amerikaner mittels ihrer Bohrmethode, doch ohne Maschinen, Öl zumeist in 110 m Tiefe erschlossen haben. Durch eine ganz unvollkommene Raffination seien zwar nur 10% Petroleum gewonnen worden, doch ließe sich diese Ausbeute auf 40%, bei 6% Benzin, erhöhen und aus dem Rückstand reichlich Paraffin gewinnen.

Im Jahre 1902 sind einige Bohrungen mittels der amerikanischen Methode verunglückt.

Nachfolgend seien diejenigen ölführenden Inseln näher besprochen, von welchen Angaben vorliegen.

### IXa. Panay.

Der größte Teil der Insel besteht aus tertiären Schichten; das Quartär dringt stellenweise von der Küste aus landeinwärts. Nahe der Westseite zieht sich von der Süd- bis zur Nordwestspitze der Insel ein Gebirgsrücken von S. nach N., der aus Eruptivgesteinen (Diorit, Diabas, Peridotit, Gabbro, Serpentin, ferner Trachyt, Andesit, Basalt und deren Tuffen) besteht und bei Sibalom einen Ast bis nach Bugaron an die Westküste absendet. Auch der von Anilao bis Cápéz östlich gelegene Teil der Insel sowie eine kleinere, ufernahe Partie zwischen Cápéz bis Imeno besteht aus Eruptivmassen.

Die Tertiärschichten führen zu unterst dichten oder kristallinischen Kalk mit Foraminiferen; dann folgt Konglomerat, aus Geröllen der älteren Eruptivgesteine, besonders Diorit und Diabas, verkittet durch ein sandiges Bindemittel, bestehend, selten auch Nagelfluë; darüber folgt eine mächtige Sandsteinzone, die auch Macigno führt, dann Thon, der auch fehlen kann und zu oberst liegen Kalke, die zum Teil schon dem Quartär angehören. Die Schichten fallen von der Eruptivmasse ab und zeigen infolgedessen zwischen zwei solchen einen synklinalen Bau. Erdöl findet sich auf Panay im Verein mit Erdgas bei Januay in der Provinz Iloilo. Nach Abella imprägniert

in der Provinz Cápéz, u. zw. südöstlich von Dumárao und östlich von Libácao, das Öl die Thone, welche die Eingeborenen für Beleuchtungszwecke sammeln; bei der Mündung des Tagbag und Panji unterhalb von Masinao und am Bache Ipálong treten in den dortigen kohlenführenden Schichten brennbare Gase auf; die dem Wasser des Ipálong entströmenden Gase brennen entzündet mit einer mattleuchtenden Flamme und enthalten: N = 58,26%, CH<sub>4</sub> = 39,14, O = 3,60, H<sub>2</sub> = Spuren.

Die kleine von Panay knapp gegen SO. vorliegende Insel Guimarás, welche ebenfalls Erdöl führt, besteht in seiner östlichen Hälfte aus Eruptiven, in seiner westlichen aus Tertiärschichten.

### IX b. Cebú.

#### Geologische Übersicht.

Nach H. Abella y Casariego<sup>6)</sup> ist der größte Teil dieser Insel von postpliozänen Bildungen bedeckt, die aus Muschelbänken und jungen Korallenriffen, welche mit den rezenten häufig noch in unmittelbarem Zusammenhange sind, bestehen. In der nördlichen Hälfte Cebús treten zwei nach NNW. gestreckte, nahe nebeneinander parallel laufende Aufbrüche von Diorit, Quarzporphyr, Andesit und Tuffen hervor, welche von Tertiärschichten, die von Abella Nummulitenschichten genannt, und zum Eozän gerechnet werden, in ziemlich steiler Stellung umlagert sind und von den Eruptivmassen wegwärts fallen. Zwischen den beiden Aufbrüchen legt sich das Tertiär synklinale ein, das nach einer jüngeren Überdeckung nordöstlich bis Cadmon an die Ostküste fortsetzt. Der mächtigere westliche Aufbruch ist an seiner Westseite durchwegs von Tertiär besäumt, während der östliche Eruptivzug nur in seinem nördlichsten Teile diese Formation zutage bringt. Abgesehen von einigen unbedeutenden Aufschlüssen in tief eingeschnittenen Wasserläufen treten Eruptivgesteine in der südlichen Hälfte der Insel zwischen Argon und Muabual am Oberlauf des Argon zutage und sind in ihrer ganzen Erstreckung von Tertiär ummantelt. Dieses bildet südlicher, u. zw. östlich von Alegria ein schmales gewundenes Band, das sich ununterbrochen von Boljoon an der Ostküste bis in die Nähe von Guianon an der Westküste zieht.

Abella gliedert das Tertiär petrographisch von unten nach aufwärts in: 1. Braunkohle führende Schichten. 2. Konglomerat und Sandstein. 3. Umgewandelten Thon und Kalkstein. 4. Thon. 5. Kalkstein. Über die Versteinerungen dieser einzelnen Schichten vermisst man nähere Angaben, weshalb ihre genauere Altersbestimmung nicht möglich ist.

#### Erdöl.

Das Tertiär führte das Erdöl, dessen Vorkommen jedoch Abella in seiner umfangreichen Monographie nicht erwähnt; sein genaueres geologisches Niveau wird

<sup>6)</sup> Buléin de la Comisión del Mapa geológico de España. T. XIII, 1886, pag. 1.

auch in jüngeren Berichten nicht angegeben. Die ölführenden Schichten sind sehr gestört.

Das Erdöl findet sich auf der Westseite Cebús in den Bezirken Asturias, Toledo (hier mit Erdgas und Kohle) und Alegria; es wurde auch bei Calumampao<sup>7)</sup> (Toledo) in geringem Maße ausgebeutet, woselbst auch eine Konzession, ebenso bei Talajong (Alegria) besteht, die jedoch erst in den letzten Jahren erworben wurde. Prof. Worcester berichtet, dass nahe bei Toledo eine freifließende Erdölquelle geöffnet wurde. Nach Warren ist das Öl braun, mit etwas Fluoreszenz und hat einen unangenehmen Geruch; schon bei gewöhnlicher Temperatur scheiden sich Kristalle eines festen Kohlenwasserstoffes aus, die Paraffin sein dürften, welches so reichlich vorhanden ist, dass das Öl schon bei 23,9° C (75° F) zu fließen aufhört.

Bov. Redwood berichtet, dass zwei Handbohrungen in geringer Tiefe Gas und Öl erschlossen haben, in der einen floss das Öl, welches Warren beschreibt, kontinuierlich.

### IXc. Leyte.

Im Bezirke San Isidro, ferner vier englische Meilen von Villaba kommt stark paraffinhaltiges Erdöl vor; daselbst besteht bei Su-ung eine Konzession.

<sup>7)</sup> In Abellas detaillierter Karte finde ich keinen Ort diesen Namens, wohl jedoch bei Toledo den Fluss A'Lumpampao.

## IXd Mindanao.

Auf dieser südlichsten der Philippineninseln tritt bei Chattabatto Erdöl zutage.

### Literatur:

Georg F. Becker: Report on the Geology of the Philippine Islands. 23th Annual Report of the geol. Survey of the U. S. 1901.

Mineral Resources of the U. S. 1899, part VI, S. 260; 1902, pag. 618.

Henrico Abella y Casariego: Descripción . . . de la Isla de Panay; Manila 1890.

Prof. Worcester: The Philippine Island and their people, durch M. Tarnow: „Die wirtschaftliche Entwicklung der Philippinen“, 1903, S. 26.

Da die Erdölvorkommen von Java und Sumatra vorläufig noch nicht bearbeitet sind, so schließe ich meine Arbeit mit dem wärmsten Dank an die Herren Prof. Doktor Bücking, Dr. A. Martin und Verbeek und insbesondere an Herrn Prof. Dr. A. Wichmann in Utrecht, welche in liebenswürdigster Weise die Güte hatten, mir wiederholt wertvolle Privatmitteilungen zu machen und mich auf die weit verstreute einschlägige holländische Literatur zu verweisen.

## Der Gesichtspunkt.\*)

Mitgeteilt von W. Schmidhammer.

Unter obigem Schlagwort hielt Prof. Walter C. Kerr vom Stevens Institute of Technologie am 16. Juni v. J. eine Abschiedsrede an die Absolventen der genannten Schule, welche auch für weitere Kreise wegen der originellen Auffassung des Ingenieurberufes nicht ohne Interesse sein dürfte.

Walter C. Kerr sagte: „Ein Rückblick auf das Wissen früherer Zeit zeigt das große Übergewicht des Intellektuellen über das Materielle. Erst in den letzten Jahrhunderten, tatsächlich erst im verflochtenen Jahrhundert, scheint der menschliche Geist die Fähigkeit erlangt zu haben, von der durch geringere Widerstände eingegengten Spekulation zu der größeren Fassungsvermögen erfordernden physikalischen Beobachtung und Auffassung überzugehen. Wir sind erst kürzlich in die Zeit der tiefen Gedankenarbeit eingetreten, die sich mit Gesetzen und Prinzipien beschäftigt, welche mehr Einsicht erfordern als der Geist fassen könnte, wenn er nicht durch die Sinne unterstützt würde. Daher behaupte ich, dass die höchste Entwicklung des Wissens von dem besten Gebrauch der Sinne abhängt. Es hat Tausende von Jahren rein geistiger Entwicklung bedurft, um die Naturkräfte mit Hilfe des menschlichen Geistes der Menschheit dienstbar zu machen und das Wissen zu erweitern. Ich hoffe, es kommt die Zeit, in welcher der Geist des Ingenieurwesens, wie er in der Praxis lebt, einen größeren Anteil an der technischen Erziehung gewinnt. Dies, denke ich, muss durch engste Berührung der Lehrer mit der Praxis erreicht werden. Es wäre dies in verschiedener Weise denkbar, doch halte ich es für das beste, dass der Lehrer selbst eine ausreichend lange Zeit in der Praxis gestanden sei. Es würde sich empfehlen, dass unsere Professoren, wenn sie eine Zeit lang gelehrt haben, wieder für einige Zeit in die Praxis zurückkehren.“

\*) The Eng. and Min. Journal.

Es wird oft von guten Gelegenheiten gesprochen. Diese sind überall und in Menge. Bedenken Sie, dass die günstige Gelegenheit für jeden von Ihnen gerade die kleine ist, die eben vor Ihnen liegt; es ist nicht die große, die Sie später zu finden hoffen. Viele Menschen sind von günstigen Gelegenheiten rings umgeben und ergreifen nie eine. Eine Legende sagt, dass Adam, Wilhelm Tell und Isaak Newton jeder mit einem Apfel zu tun hatte, aber mit verschiedenem Erfolg. Von einem gewissen Gesichtspunkt kann man die Absolventen der Schule einteilen in zwei Klassen: Solche, welche fürchten, keine Gelegenheit zu finden, ihr Wissen zu verwerten und solche, die ihr Wissen für die meisten Dinge für zu gering erachten. Beide neigen zu der Annahme, das Wissen, welches sie erworben haben, werde das Wesen ihrer Arbeit sein. Sie werden bald finden, dass das Wissen wenig mit Wirksamkeit zu tun hat; es ist nötig, wie Worte zum Ausdruck der Gedanken unerlässlich sind. Sie werden das Wissen als gutes Werkzeug kennen lernen, aber nicht als die Lebenskraft, mit der Sie arbeiten. Sie werden zurückkommen auf menschliche Anstrengung und Arbeit und finden, dass es Menschenkraft und nicht Wissenskraft ist, die ein Werk vollbringt. Ihr Vorsatz sei stets ein einziger, dies ist wichtiger als Sie denken mögen. Der verhältnismäßig Unwissende befolgt dies unbewusst, der Hochgebildete versäumt es oft. Wir sind oft überrascht, wie sehr ein unwissender Unternehmer oder Vorarbeiter beschlagen ist und wir beurteilen sie als praktische Männer, welche Erfolge erzielen. Genauer besehen, ergibt sich, dass ihre beste Eigenschaft darin besteht, dass ihr Vorsatz nur auf ein einziges Ding gerichtet ist, so dass sie das unmittelbar vor ihnen liegende mit aller Kraft betreiben, ohne Ablenkung, die aus dem Wissen vieler anderer Dinge und dem Denken an viele andere Dinge entspringt. Erziehung und Unterricht erweitern den Gesichtskreis, wenn aber nicht die