

Hat die Abkühlung eine gewisse Grenze erreicht, so erstarrt auch die Mutterlauge. Hiemit hat jedoch der Vorgang sein Ende noch nicht erreicht, da in dem erstarrten Muttermetalle, das ja eine „feste Lösung“ darstellt, bei fortgesetzter Abkühlung noch weitere Abscheidungen stattfinden. Stellt das erstarrte Muttermetall eine verdünnte Lösung dar, so wird sich daraus das „Lösungsmittel“ — obwohl es bereits erstarrt ist — abscheiden; stellt es eine concentrirte Lösung dar, so werden sich die gelösten Stoffe — Carbide, Phosphide etc. — abscheiden.

Aus dem oben Gesagten folgt, dass alle Begleitstoffe des Eisens in demselben mindestens in zwei verschiedenen Formen auftreten müssen. Dies wurde thatsächlich bereits in vielen Fällen nachgewiesen. Ausser Kohlenstoff und Phosphor erscheint im Eisen der Schwefel in zwei, Chrom in drei, Mangan, Wolfram etc. in mehreren verschiedenen Formen. Die hauptsächlichsten derselben sind folgende:

1. Aus concentrirten Lösungen abgeschiedene gelöste Stoffe. Graphit, Ferrochrom, Carbide etc.; sie sind stets durch mehr oder weniger deutlich ausgebildete Krystallformen charakterisirt.

2. Aus verdünnten Lösungsmitteln ausgeschiedenes Lösungsmittel. Als hervorragendes Beispiel kann reines körniges Eisen (Ferrit) betrachtet werden.

Solche Abscheidungen sind allerdings auch stets krystallinisch, aber weniger deutlich als die ersteren.

3. Erstarrtes Muttermetall. In demselben können wieder secundäre Abscheidungen unterschieden werden, welche erst in der erstarrten Masse entstanden sind.

Wenn, was nicht unwahrscheinlich ist,  $Fe_3P$  und  $Mn_3P_2$  einen höheren Schmelzpunkt besitzen, als das noch flüssig bleibende Muttermetall und in demselben verhältnissmässig wenig löslich sind, so kann sich der Process im letzten Stadium nochmals umkehren. Das heisst, es ist nicht unmöglich, dass die letzten noch flüssigen Reste des Muttermetalles bei der hier in Frage kommenden Temperatur abermals als gesättigte Phosphorlösungen zu betrachten sind, und dass in dieser Phase der Abkühlung der Phosphor oder richtiger die Phosphide sich zusammen mit einem Theile des Lösungsmittels (in Art des Krystallwassers), d. i. mit Eisen und Kohlenstoff, welche dann thatsächlich als Carbid auftreten, abscheiden. Da jedoch der letzte flüssig bleibende Rest des Muttermetalles sicherlich nur wenig unterhalb der Temperatur erstarrt, bei welcher die Ausscheidung der Phosphide erfolgt, finden die letzteren nicht genügend Zeit, deutlich zu krystallisiren. Diese Ansicht über den Erstarrungsvorgang würde am besten erklären, warum der Phosphor die Abscheidung des Carbides begünstigt und die Härtungsfähigkeit des Eisens vermindert, indem nicht nur gleichzeitig mit dem Phosphide auch Carbid abgeschieden wird, sondern diese Secretionen auch, ähnlich wie Salzkristalle in übersättigten Lösungen, die weitere Abscheidung des Carbides begünstigen.

## Die nutzbaren Minerale Javas.

Mitgetheilt von Dr. Karl Redlich, Adjuncten an der Bergakademie Leoben.

Vor Kurzem erschien im Auftrag der indisch-niederländischen Regierung eine geologische Beschreibung von Java von Dr. M. Verbeek und Ingenieur R. Fennema. In übersichtlicher und klarer Darstellung werden uns die geologischen Verhältnisse an der Hand zahlreicher Karten vorgeführt, und namentlich ein Capitel erregt unser besonderes Interesse, welches den Mineralreichthümern Javas gewidmet ist.

Die Kürze dieses Capitels weist leider darauf hin, dass die Mineralreichthümer Javas nicht besonders grosse sind, und im Verlauf der Abhandlung sehen wir auch, dass ausser Erdöl und Bausteinen keines der Mineralien Aussicht auf nutzbaren Abbau gibt.

Von den Goldreichthümern, welche zahlreiche ältere Schriftsteller in ihren Werken preisen, ist so viel wie gar nichts zu sehen. Man fand wohl Goldstaub in den Provinzen Joguiakarta und Banioumas, dieser scheint jedoch von der naheliegenden Insel Borneo herübergeschleppt worden zu sein, da man mit ihm zugleich auf verarbeitetes Gold und Platin stiess. In den Provinzen Sourakata und Krawang findet sich thatsächlich goldhaltiger Pyrit, gebunden an die Contactzone der Ande-

site mit den tertiären Schieferen. Die jedoch von Fokkens in seinem Buche „Goud op Java“ aufgestellte Behauptung von der mächtigen Goldführung der Gesteine des Parangebirges (Pr. Krawang) entbehrt jeder Begründung, da die Analysen gezeigt haben, dass der Goldgehalt viel zu klein ist, um an eine Ausbeutung dieser Lagerstätte denken zu können.

Aehnlich wie mit dem Golde verhält es sich mit Blei, Kupfer und Zink.

Spuren von Kupfer trifft man an der Grenze von Solo und Madioun, Bleiglanz, Blende und Chalkopyrit als Absätze aus den Solfataren des Vulcanes Sawal in Chéribon und schliesslich ganz local kleine Trümmer von Kupfer und Zink im Andesit in der Nähe der Stadt Tiikarang (Pr. Préanguer).

Pyrolusit tritt in der Provinz Jognia an 2 Orten auf. In der Umgebung von Wada liegen zahlreiche unzusammenhängende Blöcke, während im S. O. am Berge Kéliripan zwischen kieselreichen Sandsteinschichten und Kalken ein Lager von  $\frac{1}{2}$ —1 m zu Tage streicht, welches zwar abgebaut wird, jedoch bei den heutigen billigen Marktpreisen keinen finanziellen Erfolg erzielt. In der

Provinz Préanguer am Flusse Tii Beureum kommen in Basalten Trümmer von Pyrolusit vor, ferner auch zwischen Tiibatou und Eureunpalai, wo er, an der Grenze von Kalken und Sandsteinen liegend, zur Macadamisirung der Strassen verwendet wird.

Von den Brennmaterialien nimmt das Erdöl den ersten Rang ein. Die Kohle, welche durchgehends dem Eocän angehört, ist theils zu wenig mächtig, wie in der Provinz Préanguer, theils zu weit von jedem Verkehrswege, wie in Bantam, um einen Abbau zu lohnen. In Bantam erreicht zwar das Flötz 1 m Mächtigkeit und mehr, ist aber von so vielen Störungen durchzogen und die Kohle doch nicht von so guter Qualität, um die Herstellung eines Hafens auf der Südseite oder einer Eisenbahn zu rechtfertigen. Der Lignit des Oligocäns und Miocäns ist infolge seines hohen Wasser- und Aschengehaltes noch werthloser als die Kohle, besonders für die Schiffsheizung; so lange man auf Java so billiges Holz bekommt, wird er sicher auch zu anderen Zwecken nicht benützt werden. Das fossile Harz schliesslich hat seinen Werth als Brennmaterial ganz verloren, seitdem das Erdöl eine so allgemeine Geltung erlangt hat.

Die Bohrungen auf Erdöl, welche man seinerzeit in Chéribon, in Palimanan und in Madia durchgeführt hat, haben nicht das gewünschte Resultat ergeben. In Madia traf man zwar Oel, jedoch in kleinen Mengen; in Palimanan am Fusse des Kromonggebirges erhielt man Soolwasser und Gas. Bei Grobogau, der Residenz von Sëmarang, wo an verschiedenen Punkten ein wenig Erdöl zu Tage trat, ergaben die Bohrungen ein gleichmässig ungünstiges Resultat.

In letzter Zeit dagegen wurde eine grosse Zahl von Brunnen in Sourabaia von dem Berg-Ingenieur A. Stoop an der Grenze von Sourabaia und Sidoarjo, im N O. der Eisenbahnstation Warou erbohrt, welche eine grosse Menge von Erdöl der besten Qualität lieferten. Die Tagesproduction des gereinigten Petroleums, dessen Raffination in einer Fabrik in Wonokromo vorgenommen wird, beläuft sich durchschnittlich auf 1200 Kisten à 37,8 l.

Die Oertlichkeit, auf welcher die Erdölquellen zu Tage treten, ist in der Verlängerung der miocänen Ketten gelegen, welche Kémlagui und Kabouh berühren, um dann ihre Richtung gegen Rëmbang zu nehmen. Es ist wahrscheinlich, dass neue Bohrungen an verschiedenen Punkten noch grosse Quantitäten von Erdöl geben werden, aber es ist jetzt nicht möglich, zu sagen, wo man günstige Resultate haben wird und wo nicht, denn die artesischen Brunnen von Grisée z. B., welche wahrscheinlich denselben Schichten wie die von Warou angehören, haben zwar einen leichten Petroleumgeruch, jedoch Erdöl nur in sehr geringen Mengen zu Tage gefördert. Erdöl begegnet man auch bei Madoura (zugleich

mit Gasexhalationen) in Banioumas; in Sëmarang, in Pëkalongan und in Chéribon, überall kommt es aus den miocänen Schichten zu Tage.

In Anbetracht der vielen Foraminiferen (*Nodosarien*, *Dentalinen*, *Globigerinen* und *Rotalinen*) und des sonstigen Fehlens aller übrigen Fossilien, welche A. Stoop in Brunnen von 200 m Tiefe und mehr getroffen hat, ist es wahrscheinlich, dass man den Ursprung dieses Oeles in der Sarkodenmasse dieser kleinen Lebewesen suchen muss, welche, in ungeheuren Mengen auftretend, leicht die grosse Masse des Erdöles erzeugen können. Das unregelmässige Auftreten des Erdöls kann dann leicht erklärt werden, da es nur dort vorkommt, wo grosse Mengen von Foraminiferen sich angesammelt haben.

Sämmtliche Soolquellen der Insel enthalten Jod und Brom, besonders das erstere Element, doch nur 3 kann man als Jodquellen bezeichnen, sie liegen in Sourabaia in den tertiären Schichten. Die Quelle Guënoukwatou gab im Jahre 1887 pro Tag 43 000 l Wasser mit 5,2 kg Jodsalzen, das bedeutet für ein Jahr 1900 kg Jodsalze, bezw. 1600 kg reines Jod. Die übrigen Quellen sind noch reicher an Jod. Trotzdem geht dieses werthvolle Material verloren, da wir keine billige Methode der Jodgewinnung aus Wasser kennen. Neben diesen Jod- und Bromquellen treten in Java, wie schon erwähnt wurde, auch zahlreiche Soolquellen auf, von denen einzelne, wie die von Diona, auf dem Territorium von Selo zur Salzgewinnung benützt werden. Aus vielen Soolquellen kommt mit dem Wasser ein wenig Erdöl und Gas zu Tage.

Brom-, Jod-, Erdöl- und Soolquellen gehören dem Miocän an, während man aus den älteren Schichten im Eocän und der Kreide von Java weder Soolquellen, noch Erdöl kennt. Auch an sonstigen Heilquellen ist Java reich, namentlich an Bitterwässern, welche infolge ihrer Heilwirkung einen ökonomischen Werth besitzen.

Wir haben schliesslich noch einige Mineralien zu erwähnen, um das Bild der nutzbaren Gesteine Javas zu vervollständigen. Gyps tritt nur in kleinen Drusen in den jungtertiären Schichten von Chéribon auf, Schwefel in der Nähe aller jetzt thätigen Vulcane, in grösseren Mengen jedoch nur am Papandaian in Préanguer und am Wëlrang in Sourabaia. Da jedoch der Schwefel von Europa so billig eingeführt wird, hat das Sammeln desselben von Seiten der Eingeborenen aufgehört.

Als Bausteine werden die Andesite von Merak, die eocänen Quarzite und zahlreiche Kalke verwendet. Unter letzteren sind es namentlich die tertiären Kalke, welche häufig sehr hart und feinkrystallinisch sind und daher zu Strassenpflaster dienen, zu Sculpturarbeiten jedoch zu unrein sind.

Dass aus dem Kalkstein auch Kalk gebrannt wird, bedarf wohl keiner Erwähnung.