

# Die Provinz Banjuwangi mit der Vulkangruppe Idjen Raun in Ost-Java.

R e i s e s k i z z e n

von

**Emil Stöhr.**

Mit acht Tafeln.

(Karte, landschaftliche Ansichten und geologische Profile.)

---

## Einleitung.

Den äussersten Osten Java's nimmt die Provinz Banjuwangi ein, wohl der merkwürdigste Theil der an Merkwürdigkeiten so reichen Insel. Im Osten von der schmalen Meerenge zwischen den Inseln Java und Bali, der sogenannten Balistrasse, im Süden von der Südsee gespült, grenzt sie im Norden an den Bezirk Panarukan, in West an den von Bondowoso, von welch' beiden sie jedoch ausgedehnte, undurchdringliche Waldungen und eine mächtige Kette hoher Vulkane trennen, so dass sie, von der übrigen Menschheit abgeschlossen, eine eigene Welt für sich bildet. Die abschliessenden Berge beginnen, wie beiliegende Karte zeigt, im Norden mit dem direct aus dem Meere aufsteigenden, längst erloschenen Vulkane Buluran, dem Kap Sedano der Seefahrer, einer menschenleeren Trümmer- und Wald-Wüste. Unmittelbar an ihn südwestlich sich anschliessend, folgt eine ganze Reihe mächtiger Kegelberge, welche die colossale Vulkangruppe des Idjen-Raun bilden. Südlich von dieser Vulkankette bis zur Südsee hin ist das niedere Hügelland, in einer Ausdehnung von fast einem halben Grad im Geviert, von undurchdringlichen Waldungen bedeckt, die an der Südküste hin bis nach Puger sich erstrecken, Gegenden vollständig unbetreten und unbekannt. So sehr ist diese Provinz von dem übrigen Java abgeschlossen, dass sie nur zur See zu erreichen ist, oder auf einem einzigen beschwerlichen, schlechten Reitpfade, der sich durch die Felstrümmer des Passes zwischen Buluran und Idjen durchwindet. Die grosse, schöne Landstrasse, die ganz Java von West nach Ost durchzieht, endet schon in Sumberwaru am nordwestlichen Fusse

des Buluran, und erst nach Ueberschreitung des Passes findet man wieder eine fahrbare Strasse, die dann noch einen Theil der Provinz von Nord nach Süd durchschneidet. Diese Abgeschlossenheit ist auch der Grund, dass die Provinz zur Deportation von Sträflingen benutzt wird, welche in verschiedenen Sträflingscolonien beschäftigt werden und deren Bewachung sehr leicht ist, so dass einige wenige Wachtstationen genügen; über die hohen Berge und durch die undurchdringlichen Waldungen ist ein Entrinnen fast unmöglich.

Eine grossartige Vegetation deckt die Niederungen am Meere und die hohen Berge, und in den dichten Wäldern wachsen die seltensten Bäume. Ich nenne nur den Upasbaum, von dem so viel gefabelt wurde. Auch die Thierwelt ist eine reiche, und Tiger und Panther sind in den dortigen Wäldern noch so häufig, dass zur Feldarbeit die Einwohner meist bewaffnet ausziehen, und aus diesem Grunde Banjuwangi die einzige Provinz Java's ist, in welcher den Eingeborenen erlaubt ist, Feuerwaffen zu führen. Das Interessanteste des Landes aber sind seine Vulkane, die aus der niederen Strand-Ebene fast unmittelbar aufsteigen zu Bergen von 10,000 Fuss Höhe und eine Vulkangruppe bilden, wie sie wohl einzig dasteht. Es ist dies das schon erwähnte Vulkansystem des Idjen-Raun, das ausser einer ganzen Reihe erloschener Vulkane zwei heute noch thätige zählt, den 10,860 Fuss hohen Raun, der unter allen thätigen Vulkanen auf Java den grössten, tiefsten Kraterschlund enthält, und den 9725 Fuss hohen Idjen, der in seinem Krater den durch Leschenault berühmt gewordenen sogenannten See von Schwefelsäure birgt.

Dass in diesem Lande der Reisende des Merkwürdigen Vieles finden würde, war unzweifelhaft, und so nahm ich, als ich im Jahre 1858 von Calcutta kommend, auf Java mich befand, mit Freude die Einladung meines dort wohnenden Freundes, des bekannten Botanikers Zollinger, an, einige Zeit bei ihm zuzubringen. Zollinger war damals beschäftigt, im Auftrage einer Gesellschaft in der Nähe von Rogodjampi grosse Kokos-Plantagen anzulegen. Sechs Wochen, vom 23. September bis zum 7. November, verlebte ich unter dem gastlichen Dache des Freundes mit ihm und seiner lebenswürdigen Familie, und gehört diese Zeit mit zu den schönsten Erinnerungen meines Lebens. Vielfach habe ich von dort aus die Umgegend durchstreift, meist gemeinsam mit dem Freunde, unter anderen auch mit ihm den Idjen bestiegen und manch wissenschaftliches Material gesammelt. Lag doch die Absicht vor, gemeinschaftlich eine Beschreibung des Idjen zu geben, zu der Zollinger den botanischen, ich den geologischen Theil liefern sollte. Leider erlag schon im Jahre 1859 der Freund der Dysenterie, so dass diese Absicht nicht ausgeführt werden konnte, und ich mich bis jetzt auf einige geologische Notizen, abgedruckt in verschiedenen Zeitschriften, beschränken musste, durch vielfache

Berufsgeschäfte abgehalten, Eingehenderes zu publiciren. Länger die Sache aber noch hinauszuschieben, halte ich nicht mehr am Platze, und so gebe ich in Folgendem einen Bericht meines Aufenthalts dort, wobei ich zugleich die kurzen, in Zollinger's Nachlass gefundenen botanischen Notizen mit aufgenommen habe. Namentlich bezüglich des Idjen glaube ich einiges Neue bringen und Irrthümer früherer Schriftsteller berichtigen zu können, wie denn selbst Junghuhn in seinem grossen Werke über Java gerade über diesen Vulkan ziemlich ungenau berichtet.

Von wissenschaftlichen Reisenden, welche im Laufe dieses Jahrhunderts in die Provinz Banjuwangi kamen, ist vor allem Leschenault zu nennen im Jahre 1805, durch den der Idjen zuerst in weiteren Kreisen bekannt wurde.<sup>1)</sup> Im Jahre 1806 war Horsfield dort und 1821 Reinwardt, sowie später, 1844, Junghuhn, Van der Wyk 1846 und Bleeker 1848. Zollinger kam zum ersten Male dahin 1845 und nahm dann 1856 in der Provinz dauernden Aufenthalt. Die meisten der Genannten haben wissenschaftliche Notizen oder ausführlichere Beschreibungen gegeben, die ich am geeigneten Orte berücksichtigen werde. Ausserdem hat noch Dr. Epp, der 1847 Arzt in Banjuwangi war, Notizen über das Land veröffentlicht,<sup>2)</sup> sowie J. Hageman in Surubaya verschiedene Beiträge zur Geschichte des Landes, und endlich C. J. Bosch, bei meiner Anwesenheit der oberste Beamte der Provinz, einen sehr werthvollen Bericht über die Vulkanausbrüche.<sup>3)</sup>

Zur Orientirung verweise ich auf die beiliegende Karte, die wesentlich den betreffenden Theil des Blattes XXIII des »Algemeenen Atlas van Nederlandch Indie« von Melville van Carnbee, 1856, gibt, soweit dieses Blatt die Provinz Banjuwangi betrifft. Ich habe an dieser Karte nur dort Aenderungen vorgenommen, wo ich meiner Sache ganz sicher war. Die grosse Junghuhn'sche Karte von Java in 4 Blättern ist vielfach unrichtig für diese Provinz.

Schliesslich habe ich hier meinen Dank auszusprechen für die liebenswürdige, zuvorkommende Aufnahme, die ich auf Java fand; ein gastlicheres Land wird es wohl kaum geben. Auch eine andere angenehme Pflicht bleibt mir noch zu erfüllen, den Herren nämlich in

---

<sup>1)</sup> Annales du Museum d'histoire naturelle, tome XVIII.

<sup>2)</sup> Schilderungen aus holländisch Ostindien, Heidelberg 1852.

<sup>3)</sup> Uitbarstingen der Vulkanen Idjen on Raun in der Batav. Tydschrift von Tal, Land on Volkenkunde, VII, 1858.

Europa, die so freundlich waren, mich mit ihrer wissenschaftlichen Beihülfe zu unterstützen, zu danken, so namentlich den Herren Professoren: Wislicenus in Zürich, Flückiger in Bern und Fuchs in Heidelberg für die in ihren Laboratorien gemachten Analysen; dann Herrn Professor Blum in Heidelberg, der sich der Mühe unterzog, die mitgebrachten Handstücke bezüglich ihrer petrographischen Bestimmung durchzugehen, sowie Herrn Professor Rosenbusch in Freiburg für die werthvollen mikroskopischen Untersuchungen eines Theils der mitgebrachten Gesteine, deren Resultate er so freundlich war, mir als Anhang zur gegenwärtigen Arbeit mitzutheilen.

---

## Erste Abtheilung.

---

### Der erloschene Vulkan Gunung Buluran.

Es war am 23. September 1858, als ich des Morgens in aller Frühe von Sindobondo, einem am nordöstlichen Fusse des erloschenen Vulkanes Ringgit gelegenen Städtchen, abfuhr, um nach Banjuwangi zu kommen. Von Probolinggo, dem Hauptort der gleichnamigen Provinz, war ich mit Extrapost zunächst nach Besuki, dem Hauptorte der ebenfalls gleichnamigen Provinz, gekommen und hatte zuletzt im Passangrahan (Posthaus) von Sindobondo übernachtet. Von hier aus führt die grosse javanische Landstrasse noch 27 Pal<sup>1)</sup> weiter mit vier Poststationen: Kapongan, Kalitikus, Assembagus nach Sumberwaru, wo sie am Fusse des Buluran endet. Schon von Sindobondo ab lässt Alles erkennen, dass man aus einem gut angebauten, leidlich bevölkerten Lande immer mehr der Wildniss sich nähert. Die Dörfer werden seltener, die schönen Alleen, welche bis jetzt die Landstrasse umsäumten, hören auf, die bepflanzten Felder werden immer weniger, während Wald und Gestrüpp immer mehr zunimmt. Auch der Weg selbst wird schlechter und ist lange nicht mehr so gut unterhalten, als im übrigen Java, und da auch immer elendere Pferde zum Vorspann kommen, so geht es zuletzt trotz sechs Pferden mit Kutscher, Vorreiter und zwei Läufern, die immer mit lautem Geschrei neben den Pferden herlaufen, sie mit ihren Peitschen antreibend, nur langsam vorwärts. Die Gegend aber ist prachtvoll und der Blick vorwärts auf die dunklen Zacken des Buluran oder rechts auf die hohen, dampfenden Vulkane Idjen und Raun wahrhaft grossartig.

Regelmässige Postverbindungen bestanden damals auf Java nur in der nächsten Umgebung der grossen Städte, und wer weiter reisen wollte, war genöthigt entweder, wenn im Innern des Landes, zu Pferde zu steigen, oder wenn auf der grossen Landstrasse, Extrapost zu nehmen, wo man aber seinen eigenen Wagen mitbringen musste. In dieser Weise machte ich denn auch die Reise von Probolinggo nach Sumberwaru, nachdem mir der Regent von

---

<sup>1)</sup> Ein Pal = 4800 Fuss rheinisch oder 1506,48 Meter oder in runder Summe 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Kilometer.

Probolinggo mit der grössten Zuvorkommenheit seinen Wagen geliehen hatte, unter der Bedingung, ihn von Sumberwaru aus zurückzuschicken, was mittelst vorgespannten Kühen (Sappi) zu geschehen hatte. So hatte ich nur die allerdings nicht unbedeutende Posttaxe für die Pferde zu bezahlen, die von Probolinggo bis Besuki für 36 Pal Entfernung 60, von dort bis Sumberwaru auf eine Strecke von 50 Pal 82 Gulden betrug. In Sumberwaru selbst hatte ich dann Reitpferde zu nehmen für mich und meinen von Surabaya mitgenommenen einheimischen Bedienten, um nach Badjulmati zu kommen, bis wohin Freund Zollinger mir seinen Wagen entgegensenden wollte. Meine Kenntniss der malaischen Sprache war damals noch sehr mangelhaft, und so war vorher schon mein Diener Sumo genau instruirt worden, was alles in Sumberwaru zu besorgen wäre; ja zum Ueberfluss hatte man mir eine malaische Anrede an den dortigen Dorfhauptling aufgeschrieben, die ich demselben vorlesen sollte, um sofort weiter befördert zu werden. Als somit nach 10 Uhr des Morgens der Wagen vor dem mit einem hohen Zaune, zum Schutze gegen die wilden Thiere, umgebenen Passangrahan von Sumberwaru hielt, zog ich das Papier hervor, dem herbeieilenden Dorfhauptling meine Anrede zu halten. Zu meinem angenehmen Erstaunen präsentirte sich mir aber sofort ein stattlicher junger Javane, der, sich als Zollinger's Bedienten zu erkennen gebend, mir einen Brief desselben überreichte, worin dieser mir mittheilte, dass er selbst in Badjulmati mit seinem Wagen auf mich warte und zwei seiner Leute als berittene Führer mir entgegensende, mit Pferden für mich und meinen Diener. So wurde denn schnell ein bereits servirtes Frühstück eingenommen und schon vor 11 Uhr waren wir alle zu Pferde unterwegs.

Keine hundert Schritte vom Passangrahan beginnt der Wald, der bis Badjulmati 22 Pal weit sich erstreckt und auf ganz Java wegen der vielen Tiger und sonstigen wilden Thiere verrufen ist. Der schlechte Saumweg steigt bald an, den Buluran links lassend, und windet sich dann durch ein wahres Lavatrümmerfeld hindurch, das sehr beschwerlich zu passiren ist. Der ganze Fuss des Buluran bis hinauf zur Passhöhe ist nämlich mit grossen, scharfkantigen Lavablöcken dicht besäet, zwischen welchen durch die Pferde vorsichtig den Weg suchen müssen. Der Wald ist ein sehr eigenthümlicher; die Bäume stehen weit auseinander und einzelne Grasfelder von Allang-Allang (*Imperata arundinacea* Cyr.) unterbrechen ihn öfters. Die Bäume, die zwischen den schwarzgrauen Lavablöcken wachsen, bestehen fast ausschliesslich aus der Ost-Java eigenen Lontarpalme (*Borassus flabelliformis*), die auf säulenförmigen grauen Stämmen oben auf ihrem Gipfel steife, stachelige, fächerförmige Blattwedel trägt. Es wachsen diese Palmen überhaupt nur an wasserarmen Orten, weshalb ihnen auch meist jedes Unterholz fehlt. Vom ostindischen Festlande her waren sie mir alte Bekannte, allein ein solch seltsam

ödes Landschaftsbild, wie sie hier am Buluran abgaben, hatte ich bis jetzt noch nicht gesehen; alles sah farblos, öde und traurig aus, fast wie Grau in Grau gemalt, das Lavagestein unten, die Palmen oben. Neben diesen Palmen, die vollständig die Physiognomie des Waldes bedingen, treten hie und da Acazien auf (*Acacia alba?*), die mit ihren horizontalen Aesten und ziemlich schirmartig sich ausbreitenden Laubkronen in dieser traurigen Landschaft das Auge durch ihr frisches Grün erfreuen. Selten erscheinen einzelne andere Bäume, von denen nur zu erwähnen sind *Tectonia grandis* (der Djatibaum) und einige Cassia-Arten. Durch diesen Palmenwald hatte man kürzlich die Telegraphenleitung geführt, und lagen also auch hier wieder, wie so oft im Oriente, die Contraste hart neben einander: die primitivste aller Strassen und das raffinirteste Communicationsmittel der Neuzeit. Warum man übrigens dort mit grossen Kosten einige Telegraphenstangen aufgerichtet hatte, ist mir nicht einleuchtend geworden, indem die glatten Palmenstämme die besten Stangen abgeben würden, an die man einfach die Leitungen hätte befestigen können.

Die scharfkantigen Lavablöcke, durch welche der Weg sich hinwindet, sind entweder mit hellerer Verwitterungsrinde versehen, oder sehen an der Oberfläche löcherig, wie angefressen aus. Im Innern bestehen sie aus einem schwarzgrauen, feinkörnigen, doleritischen Lavagestein, das meist dicht, oft aber auch mehr oder minder porös ist, auch hie und da fast wie halbgelassen aussieht. In der feinkörnigen, dichten Grundmasse liegen triklone Feldspathpartikel, deren nähere Bestimmung mit der Loupe mit Sicherheit nicht festzustellen ist. Man erkennt vielen Olivin und viele Kriställchen von Magnetit, sowie auch solche von Eisenkies, und wirkt das ganze Gestein auf die Magnetnadel; einzelne schwarze Kriställchen scheinen Augit zu sein. Es haben diese Gesteine zum Theil grosse Aehnlichkeit mit den Aetna-Laven, und rechne ich sie mit Professor Blum zu den Dolerit-Laven. Professor Rosenbusch hat von einem der von mir mitgebrachten Handstücke (403 meiner Sammlung) Dünnschliffe gemacht und dieselben mikroskopisch untersucht. Er nennt das Gestein einen Plagioklas-Basalt, in welchem die kleinen Feldspath-Lamellen sehr schöne Fluidalstructur zeigen. Den Augit fand er verhältnissmässig spärlich vertreten, dagegen Olivin reichlich vorhanden.

Oben auf der 695 Fuss hohen Passhöhe steht eine verfallene Hütte, Tal Gading, und nun geht es hinab nach Badjulmati. Nach und nach wird der Palmenwald freundlicher, indem verschiedenes Unterholz erscheint und die Acazien sich mehren, alles in Folge des belebenden Einflusses des Wassers; zuletzt passirt man auch einzelne kleine Bäche, und schon eine ziemliche Strecke vor Badjulmati hat dann der Palmenwald ganz aufgehört. Im Passangrahan kam ich um 3 Uhr an, von Freund Zollinger aufs herzlichste empfangen. Er hatte den

Morgen bereits dazu benutzt, auf den nahen Abhängen des Buluran nach den Tempelruinen zu suchen, die einer Mittheilung Junghuhn's gemäss dort vorhanden sein sollten, hatte aber nichts auffinden können, wie denn auch die ihn begleitenden Javanen auf das bestimmteste deren Vorhandensein in Abrede stellten. Dagegen hatten sie auf ihren Streifereien eine Menge Wild aufgetrieben, namentlich viele wilde Schweine, Hirsche und Pfauen, von denen diese Waldungen wimmeln.

Badjulmati liegt am Flüsschen gleichen Namens und dort beginnt die Provinz Banjuwangi; der Buluran selbst liegt eigentlich noch ausserhalb derselben. Hier kann man deutlich sehen, dass auf den dunklen Dolerit-Lavagesteinen des Buluran jüngere, gelbgraue Schichten auflagern, aus Asche, Sand und kleinen Lapilli zusammengebackene tuffartige Gebilde, von den Javanen Paras genannt. Es rühren diese vom Idjen her und werden wir diese Gebilde von nun an fast überall in den Niederungen wieder finden. Oft von bedeutender Mächtigkeit, sind sie die erhärteten Schlammströme, die aus dem Idjen oder den anderen zu dieser Gruppe gehörigen Vulkanen in verschiedenen Perioden herabflossen. Diese Thätigkeit der Vulkane der Idjen-Raun Gruppe ist eine relativ neuere, während der Buluran zu den längst erloschenen Vulkanen Java's gehört, zu den Vulkanen, die wahrscheinlich alle schon in vorhistorischer Zeit ihre Thätigkeit eingestellt haben, wie der Gunung Ringgit bei Panarukan, von dem ich an anderer Stelle nachgewiesen habe, dass er nicht, wie Junghuhn annimmt, im Jahre 1586 noch einen grossen Ausbruch gehabt habe,<sup>1)</sup> sondern damals schon erloschen sein musste, wie der kleine Tembros bei Besuki, wie der Penangungan im Passuruan'schen und das Brubu-Gebirge, westlich vom Ardjuno. Mit Ausnahme des kleinen Gunung Tembros sind alle diese Berge colossale Vulkanruinen mit schroffen Zacken und Hörnern, wahre Lavatrümmerwüsten. Sie bestehen vorzugsweise aus basaltischen und doleritischen Lavagesteinen, und fehlen ihnen die Tuffe und Schlammströme, sowie die Aschenlagen, also gerade die Produkte, welche heut zu Tage von den javanischen Vulkanen ausgeworfen werden. Dies ist auch mit dem Gunung<sup>2)</sup> Buluran der Fall, dessen wahre Form und Configuration am besten an seiner Nord-Ost Seite zu erkennen ist, dort, wo er ins Meer hinaustretend, fast unmittelbar aus demselben aufsteigt und die äusserste Nord-Ost Ecke Java's bildet. Als ich später von Banjuwangi nach der Insel Madura überfuhr, habe ich dort angelegt und bin mit meinem Schiffchen dort über Nacht geblieben; ich füge die dort gemachten Beobachtungen unten an.

<sup>1)</sup> Neues Jahrbuch für Mineralogie von Leonhard und Geinitz. Jahrgang 1864.

<sup>2)</sup> Gunung bedeutet Berg und wird die Bezeichnung auf Java immer beigefügt.



Der Name Buluran (Bleeker und Hageman schreiben Baluran) soll maduresisch sein; die Javanen nennen ihn Talaga-wurung, d. h. etwas, was ein See werden wollte, aber es nicht geworden ist, wohl eine Anspielung auf seinen hufeisenförmigen Krater. Die Seefahrer nennen ihn Cap Sedano, und früher hiess er auch Sierra di Tjindana oder di Depresada und Sierra di Pagoda, mit welch' beiden letzten Namen ihn Houtman benennt, der 1596 dort vorüberkam, nach einem Tempel, einer Pagoda, die damals auf der Höhe an seiner See-seite gestanden habe, oder auch nach einem Städtchen, das damals an seinem Fuss gelegen haben soll. Die allgemeine Configuration des Buluran ist die eines isolirt stehenden, breiten, stark abgestutzten Kegels mit zackigen, zerrissenen Rändern, die im Süden etwas höher ansteigen als im Norden. Die Aussenwände sind von herabziehenden Rinnen durchfurcht und erhalten dadurch das rippenartige Ansehen aller Kegelberge. Doch sind die Rinnen im Ganzen ziemlich seicht und nicht so scharf markirt, als bei den meisten anderen Vulkanen Java's, was einfach daher rührt, dass der Buluran aus compactem Lavagestein aufgebaut ist und ihm alle jüngeren, lockeren Schichten fehlen, in denen die Erosionsrinnen, denn das sind ja die Barrancos, so leicht sich einschneiden können. Diese eine Thatsache würde genügen, den Buluran als einen schon in vorhistorischer Zeit erloschenen Vulkan anzusehen, da, wie bereits Junghuhn nachgewiesen, in historischer Zeit kein Vulkan Java's mehr geflossene Lavaströme entsendet hat.

Die schroffen, zackigen Wände des Buluran schliessen in seinem Innern einen ausgedehnten, alten Krater ein; steil, oft fast senkrecht, umgeben die dunklen Lavawände den Kraterkessel. An der dem Meere zugewandten Nord-Ost-Seite ist die Kraterumwallung an zwei Stellen durchbrochen, so dass dadurch der Krater eine hufeisenförmige Gestalt erhält und zwischen den beiden Oeffnungen ein isolirter Berg entstanden ist, mit steiler Spitze, dessen Innenwände dem Krater zu weniger steil sind, als seine Aussengehänge. Es sieht fast aus, als ob die Kraterumwallung dort gesprengt und ein Theil derselben keilartig herausgetrieben worden wäre und dabei halb umgekippt sei. Die folgenden skizzirten Ansichten des Buluran — auf Tafel II — von verschiedenen Seiten aus gezeichnet, werden besser als alle Beschreibungen den inneren Bau desselben kennen lehren. Fig. 1 zeigt seine Configuration, wie sie sich von Sumberwaru aus im Osten, Fig. 2 vom Badjulmati gegen Norden zeigt; Fig. 3 giebt die Ansicht desselben vom Meere aus, dort wo er, nachdem man die Meerenge von Bali, von Banjuwangi kommend, verlassen hat, in Nord-Nord-West auftaucht, ungefähr zehn Seemeilen entfernt; die höchste Spitze ist in allen Figuren mit demselben Zeichen versehen. Segelt man aus der Balistrasse kommend so weit, dass man den Berg, an seiner Ostseite hinfahrend, nun

im Westen vor sich hat, so sieht man über ein coupirtes, undulirendes, ziemlich kahles, nur mit vereinzelt Acazien bewachsenes Vorland hinweg auf den vier bis fünf Seemeilen entfernten Buluran und bemerkt dann an seiner Nord-Ost-Seite das herausgetriebene Stück der Kraterumwallung, vide Fig. 4. Hat man das Vorgebirge ganz umsegelt, so stellt sich, wenn man dem Ufer sich nähert, gen West-Süd-West der Berg dar, wie die landschaftliche Ansicht Tafel III zeigt. Das schmale Vorland zwischen Buluran und dem Meere in Ost und Nord-Ost ist eine im Ganzen traurige Ebene, und nur die Schirm-Acazien bringen einiges Leben in die sonst öde Landschaft, die jedoch in ihren Farbencontrasten ein eigenthümlich anziehendes Bild abgiebt. Von dem blauen Himmel heben scharf sich ab die dunkeln, düstern Zacken des Buluran, die, soweit sie mit Wald bewachsen sind, eine dunkelgrünliche Tinte zeigen. Die undulirende Ebene an seinem Fusse ist mit schmutzig gelbem Allang-Allang-Gras bewachsen; das Land zunächst dem Meere hat eine ziegelrothe Farbe, von dem sich die in grosser Menge, aber immer nur vereinzelt und weit aus einander stehenden Acazien saftig grün abheben, die Physiognomie der Gegend wesentlich bedingend. Es ist die schirmartige *Albizzia stipulata*, an deren glattem Stamm die Zweige oben fast in horizontaler Richtung sich ausbreiten, mit ihrem zierlichen feingefiederten Laube eine schirmartige Form bildend. Hart am Meere gesellen sich dazu einige andere grosse Laubbäume und einige wenige Areca-Palmen. Das Alles wird umsäumt von dem tiefindigoblauen Meere, zwischen welchem und dem Strande ein schmaler, weisser Streif sich hinzieht, von weissem Sande herrührend, der in Folge der Brandung sich dort angelegt hat. In der Ansicht sieht man deutlich die durchbrochene Kraterumwallung und den isolirten, keilartigen Berg, der Gunung-Talpat heissen soll. Im Jahre 1857 hat Zollinger den höchsten, südlichsten Gipfel des Buluran erstiegen, der nach ihm Gunung Klossot heisst, und den er mittelst der Bestimmung des Kochpunktes des Wassers zu 4750 Fuss rheinisch berechnet (das Wasser siedete 100 Fuss unter der höchsten Spitze bei  $203,5^{\circ}$  Fahrenheit). Die zweithöchste, rechts von dem gemessenen Gipfel befindliche Spitze nennen die Javanen Gunung Abing. Von seinem Standpunkte aus constatirte Zollinger ebenfalls, dass der isolirte Gunung Talpat in eine scharfe Spitze auslaufe<sup>1)</sup>.

Mit ähnlichem weissen Sande, wie er am Strande sich findet, ist auch der Kraterboden bedeckt, und möchte daraus zu folgern sein, dass dieser Sand dorthin ebenfalls durch den Wellenschlag des Meeres gebracht worden sei, zu einer Zeit, als Ost-Java noch nicht bis zu

---

<sup>1)</sup> Naturkund: Tijdschrift vor Nederl.-Indie. Jahrgang 1857.

seiner heutigen Höhe aufgestiegen war, also das Meer dorthin eindringen konnte. Es ist dies um so wahrscheinlicher, als die geologischen Verhältnisse an der später zu erwähnenden Klippe Batu-dodol das Aufsteigen Ost-Javas in relativ neuer Zeit ausser Zweifel setzen. Allerdings wäre es aber auch immer möglich, dass der Sand auf dem Kraterboden in einem früheren Kratersee sich abgelagert habe, welcher Kratersee erst später seinen Abfluss in's Meer fand.

Die an der Nord-Ost-Seite des Buluran von mir gesammelten Gesteine sind ganz die bereits beschriebenen schwarzen und schwarz-grauen Dolerit-Laven, die wir von der anderen Seite bereits kennen; ausserdem finden sich noch rothbraune Lavablöcke, in denen deutlich trikliner und zwar farbenwandelnder Feldspath zu erkennen ist, wie auch kleine Magnetitkörnchen. Das mehr oder minder poröse Gestein enthält viele kleine Hohlräume, die offenbar erst durch Zersetzung eines Minerals entstanden sind; sie sind mit einem steinmarkähnlichen Minerale ausgekleidet, das mit Säuren nicht braust. Auch Brocken eines weissen Quarzes finden sich hie und da umherliegend.

Fassen wir nun das Gesagte zusammen, so ergibt sich Folgendes: Der Gunung Buluran ist ein isolirt stehender, erloschener Eruptionskegel, mit grossem Kraterkessel. Er hat seine Kraterwände, d. h. sich selbst durch überfliessende Dolerit-Lavaströme aufgebaut, und ist später seine Kraterumwallung durch eine Explosion gesprengt und ein Stück herausgetrieben worden. Da ihm alle jüngeren, für die heute in Ost-Java thätigen Vulkane so charakteristischen Gebilde fehlen, nicht allein die Schlamm- oder Parasströme, sondern auch alle Tuffe, Lapilli und Aschenschichten, so muss sein Erlöschen bereits in vorhistorische Zeit fallen. Denn entweder hat er nie solche Produkte in nur einigermaßen bedeutender Menge ausgeworfen und nur geflossene Lavaströme entsendet, wo dann eo ipso seine Thätigkeit in vorhistorische Zeit fallen muss; oder aber diese leichteren Auswurfsprodukte, die er einstmals ausgeworfen haben könnte, sind weggespült worden, sei es, dass der Vulkan als untermeerischer zu einer Zeit thätig war, in der ein grosser Theil des heutigen Ostjavas noch nicht über das Meer herausragte, oder sei es dadurch, dass durch die Athmosphärien im Lauf der Zeit alle diese leichteren Auswurfsproducte weggeführt worden sind, welches letzteres, wenn überhaupt möglich, eine ungemeine Zeitdauer voraussetzen liesse. Immer ergibt sich somit, dass die Thätigkeit des Buluran in weit vor der historischen Zeit zurückliegenden Epochen stattgehabt haben müsse; am wahrscheinlichsten ist, dass die Zeit seiner Thätigkeit in die Tertiär-Zeit falle. Von irgend einem Ausbruch des Buluran in historischer

Zeit meldet auch die Sage nichts und als im Jahre 1597 der bekannte Seefahrer Cornelis Houtman dort vorbeifuhr, war das ganze Aussehen des Buluran vollständig wie heute. Damals aber war die Gegend bevölkerter, als sie es jetzt ist, denn Houtman erzählt nicht allein, dass eine Pagode auf seinen Höhen gestanden habe, sondern dass drei Städtchen dort am Meere in der Nähe lagen, von denen er das eine Chandana nennt, das andere unmittelbar am Fusse des Buluran gelegene Pracada<sup>1)</sup>.

---

<sup>1)</sup> India orientalis, Theil III, Seite 161. Frankfurt am Main 1599.

## Zweite Abtheilung.

---

### Die Provinz Banjuwangi.

#### Abschnitt I.

#### Die Niederungen und das Hügelland.

---

##### 1. Die Klippe Batu-dodol.

Die Strasse von Badjulmati nach Banjuwangi führt anfänglich durch theilweise noch öde Gegend, dann aber durch eine, aus dichtem Unterholze und mancherlei hochstämmigen Bäumen bestehende dicht bewachsene Waldwildniss. Bis nach Banjuwangi sind es 23 Pal mit vier Poststationen: Bengalingan, Sumur, Batu-dodol und Ketapang; wir wechselten jedoch nur einmal die Pferde zu Batu-dodol, wo Relais gelegt war. Die Furcht vor den wilden Thieren ist so gross, dass trotzdem, dass die meist einsam am Weg gelegenen Poststationen mit hohen Pallisaden umgeben sind, man doch dort keine Pferde hält, sondern dieselben immer für den jeweiligen Bedarf von Banjuwangi kommen lässt. Die zum Behufe der Postbeförderung und zur Unterhaltung der Strasse auf den einzelnen Stationen wohnenden Leute erhalten von der Regierung das nöthige Land zum Bebauen abgabefrei und haben dafür die erwähnten Frohndienste zu thun.

Bei Batu-dodol erreicht man das Meer und die Station liegt hart an der Balistrasse, dort wo sie am schmalsten ist, eine halbe deutsche Meile ungefähr breit. Dort befindet sich auch eine Wachtstation und von Sträflingen wird in einer alten Korallenbank Kalk gebrochen und zu Bauzwecken gebrannt. Die Sträflinge werden sehr human behandelt und gestattet man den Gebesserten ziemliche Freiheit, so dass man ihnen sogar erlaubt, in fremde Dienste zu treten. Der erwähnte junge Javane, der mir in Sumberwaru Zollinger's Brief gebracht hatte, war, wie ich nun erfuhr, ein solcher Sträfling. Für gewöhnlich dürfen sie keine Waffen tragen, hier aber hatte man es ausnahmsweise gestattet, wodurch seine Bewaffnung mit einer

Flinte sich erklärte. Für das des Landes kundige Auge konnte aber dennoch kein Zweifel obwalten, dass man keinen freien Mann vor sich habe; denn der Kris, das dolchartige Schwert, den jeder freie Javane hinten im Gürtel trägt, als Zeichen, dass er kein höriger Mann sei, fehlte ihm.

Die Aussicht links auf's Meer und zur Insel Bali, so wie rechts auf die hohe Vulkankette mit dem rauchenden Idjen ist grossartig. Bei Batu-dodol führt die Strasse über mehrere niedere Rücken, die einem geologisch wichtigen Basaltstrom angehören. Da es schon sehr spät am Tage war, so hielten wir uns für diesmal dort nur kurze Zeit auf, später bin ich aber an diese Stelle zurückgekehrt und habe die Verhältnisse dort näher untersucht, über die ich bereits 1865 im »Neuen Jahrbuch für Mineralogie« von Leonhard und Geinitz kurz berichtet habe.

Direct aus dem Meere erhebt sich an 50 Fuss hoch über dasselbe, steil abfallend, eine Basaltklippe, die in einer Breite von über hundert Fuss blosgelegt ist. Landeinwärts ist der Basalt von jüngeren vulkanischen Gebilden bedeckt, Sand, Asche, Lapilli und Paras, die von späteren Ausbrüchen des Idjen herrührend in terrassenförmigen Stufen zu demselben, der in gerader Richtung ungefähr zehn Pal entfernt ist, aufsteigen. Die Basaltklippe ist das Ende eines in vorhistorischer Zeit dem Idjen entflossenen Lavastroms, der sein Berggerüste mit aufbauen half. Bei Batu-dodol bricht dieser Strom plötzlich ab, prallig steil in's Meer hinabfallend, wo er die erwähnte Klippe bildet, und kann es dem Beobachter an Ort und Stelle nicht zweifelhaft sein, dass einstmals der Lavastrom in's Meer geflossen sein müsse, sich beim Erkalten stauend, und so untermeerisch die Wand sich aufgebaut habe. Die Textur des Gesteins ist eine sehr ausgesprochen concentrisch-schalige, und zugleich ist dabei die ganze Wand von radialen Klüften fächerförmig durchzogen, wodurch alles in cubische Stücke getheilt wird, die oft kaum einige Kubikzolle gross sind, und an solchen Stellen die Klippe wie aus scharfkantigen Basaltstücken mosaikartig zusammengesetzt erscheint. Junghuhn in seinem Werke über Java, Band II. Seite 678 ff. erwähnt die Klippe ebenfalls, ohne jedoch die Umgebung näher untersucht zu haben; er nennt sie Batu-tutul, was getüpfelten Stein bedeuten würde, welchen Namen er mit der mosaikartigen Zerklüftung in Beziehung bringt. Der wirkliche Name des gleichmässig tiefschwarzen, keineswegs getüpfelt aussehenden Gesteins ist jedoch Batu-dodol, von Batu: Stein, Fels, und dodol: eine tiefschwarze, süsse Fruchtgallerte, die würfelförmig geschnitten auf den Märkten Java's als Zuckerzeug verkauft wird. An diese Gallertwürfel hat das zerklüftete, schwarze Gestein die Javanen erinnert.

Ungemein lieblich ist es hier unten am Meer, wo vorspringende, in's Meer hinaus sich

ziehende Basaltfelsen am Fusse der steilen, oben von dichtem Gebüsch bis zum Strande bewachsenen Klippe einen gegen Brandung und Wellenschlag geschützten, ruhigen Badeplatz bilden, kühl durch die überhängenden Gesträuche; einen reizenderen Badeplatz kann man in der That sich kaum denken. Aus den Klüften der Basaltwand dringen einige Süsswasserquellen hervor, manchmal selbst fontainenartig in schwachen Strahlen springend, die sich unten, hart am Meere, zu einem kühlen Brunnen mit ausgezeichnetem Trinkwasser vereinigen, das weithin, ja bis nach Banjuwangi geholt wird. Dem für Naturschönheiten und Merkwürdigkeiten so empfänglichen Javanen ist der lauschige Badeplatz mit seinen kühlen Quellen eine heilige Stätte; dort opfert er Blumen, Früchte und Geldstücke, und kein Wanderer geht wohl vorbei, ohne sich im Bade oder mit einem kühlen Trunke zu erfrischen, um so mehr, als das Wasser für wunderthätig gilt. Niemand wird den heiligen Platz zu verunreinigen oder dort etwas wegzunehmen wagen, denn sicher würde ihn sofort Setang, der Teufel, dafür strafen.

So weit das Meer mit seinem Wellenschlage die zerklüftete Klippe bespült, hat sich vielfach in den Rissen und Spalten Kalk abgesetzt. Kalk hat sich aber auch dort angesetzt, wohin heute, selbst beim stärksten Sturme, keine Welle mehr hingelangen kann. In einer Höhe von circa 50 Fuss über dem Meere findet sich etwas landeinwärts eine wahre Breccie, in der scharfkantige Basaltstücke, die nicht selten in Palagonit übergehen, und jüngere vulkanische Tuffe durch Kalk verkittet sind; ähnliche Stücke bringt der Bach selbst noch von weiter oben herab. Das sind aber nicht die einzigen Spuren von Kalk. An den Basaltstrom sich anlehnend und grösstentheils ihn überlagernd, in einer Höhe von mindestens 30, ja bis zu 50 Fuss über dem Meere, liegt ein gut 30 Fuss mächtiges Korallenriff, voller Astraeen und Madreporen, in dem noch einzelne unbestimmbare Steinkerne von Bivalven sich finden. Der Kalk dieses ausgedehnten, alten Riffes ist mürbe und gelblichweiss, und es enthält viele Höhlen, in denen Schwärme von Fledermäusen hausen. Diesen Kalk bricht und brennt man dort. Nirgends ist das Kalkriff vom Basalt oder einem anderen Vulkangesteine durchbrochen, sondern es liegt vielmehr ganz normal auf dem Basalte auf, als einheitliche Masse; es ist somit jünger als dieser. Da aber auch die viel jüngeren Tuffe dort nicht selten durch den Kalk zu einem Conglomerat verkittet sind, so ist somit dieser Kalk selbst noch jünger als diese vulkanischen Tuffe. Es hat sich somit das Kalkriff jedenfalls abgesetzt, als das ursprüngliche Basaltgestein noch vom Meere bedeckt war, und ist es erst später mit ihm zu seiner jetzigen Höhe gehoben worden.

Allzuweit kann diese Hebung nicht zurückliegen, wie sich schon aus der Cementirung der neueren Tuffe schliessen lässt. Herr de Fromentel, der gründliche Kenner der Korallen,

hat die von mir mitgebrachten Korallen bestimmt. Die am häufigsten vorkommenden hat er als eine *Prionastraea*, species indeterminata, erkannt, eine Gattung, die gar nicht fossil vorkommt, sondern nur der Jetztzeit angehört. Die andere, weniger häufige, ist *Madrepora deformis* Dana, oder vielleicht *abrotonoides* (nicht zu verwechseln mit *Heliopora deformis*, Michelin = *Madrepora deformis* Milne Edw., die eine tertiäre Form ist und die Fromentel *Madrepora Michelini* nennt). Die *Madrepora deformis* Dana, ist aber eine nur recente Species. Dabei bemerkt Fromentel, dass wenn auch der Habitus der fraglichen Korallen einigermaßen denen der jüngsten Tertiär-Zeit nahestehe, er sich doch dahin ausspreche, dass sie als der Jetztzeit angehörig anzusehen seien, oder genauer, dass er sie als gleichzeitig betrachte mit den recenten, versteinierungsführenden Ablagerungen Egyptens. Somit kann die Bildung des Korallenriffs jedenfalls nicht tiefer als in's sogenannte Diluvium hinabreichen und seine Hebung muss noch später erfolgt sein, wahrscheinlich in Folge einer heute noch fort dauernden säculären Hebung. Junghuhn hat früher schon nachgewiesen, dass an der Südwestküste Java's jüngere Korallenriffe auf 15, 25, ja bis 50 Fuss Höhe gehoben sind. Durch die Klippe Batu-dodol wird nun des Weiteren bewiesen, dass dies ebenfalls an der Ostküste stattfand, wodurch also es nicht allein wahrscheinlich, sondern sicher wird, dass ganz Java einer fort dauernden, säculären Hebung unterworfen sei.

Das Gestein der Basaltklippe ist kohlschwarz von Farbe, flachmuschlig im Bruche und so feinkörnig, dass es meist vollkommen dicht und compact erscheint. Es schmilzt nicht allzuschwer vor dem Löthrohre zu schwarzem, magnetischem Glas und giebt es Eisenreaction mit Borax. Das ganze Gestein wirkt auf die Magnethadel. Das spezifische Gewicht ist 2,56, steigt jedoch in einzelnen Handstücken bis 2,76. Schon mit blossen Auge sieht man bei auffallenden Sonnenstrahlen das ganze Gestein mit flimmernden Pünktchen übersät; unter der Loupe erscheint es kristallinisch und die flimmernden Punkte in der dunklen, dichten Grundmasse erweisen sich als weissen Feldspath, der manchmal auch in Nadelchen erscheint und dann Farbenwandlung zeigt. Ausserdem liegen viele kleine Körnchen von Magnetit darin, so wie auch, jedoch seltner, Olivinkörner. Nach oben geht das Gestein in eine Varietät über, die gröber kristallinisch ist und porös wird, und die also, über dem dichten Basalte liegend, eine raschere Abkühlung erlitten hat. Da die Feldspathkryställchen hier etwas grösser sind, so lassen sie sich deutlicher untersuchen, und zeigen sie, namentlich bei auffallendem Lichte, zuweilen deutlich trikline Streifung und nicht selten Farbenwandlung. Auch Augit entdeckt man hie und da. An dieser Varietät sieht man auch kleine Hohlräume, die jedenfalls erst nachträglich durch die Verwitterung eines Minerals entstanden sind; sie sind mit Calcit aus-



gekleidet und braust schon in deren Nähe das Gestein bei Betupfen mit Salzsäure, wie das auch die dichte Varietät auf ihrer vom Wellenschlage geglätteten Oberfläche thut. Ausser diesen porösen Gesteinen kommen auch Uebergänge in Palagonit vor; die dichte Varietät bildet aber immer die Hauptmasse der Klippe. Im Laboratorium des Herrn Professor Wislicenus in Zürich wurde von Herrn Dr. Coray das Gestein analysirt und ergaben sich:

Aufschliessbar in Salzsäure . . .	19,66	Theile.	
Nicht aufschliessbar . . . . .	79,11	>	
Wassergehalt . . . . .	1,31	>	
	Summa	100,08;	

und wurden folgende Bestandtheile gefunden:

	Im Löslichen.	Im Unlöslichen.	Summa.	Sauerstoff-Gehalt.	
SiO <sup>2</sup>	4.31	49.73	54.04	28.82	
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	2.53	11.37	13.90	6.49	} 11.11
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	7.19	8.22	15.41	4.62	
MgO	1.90	1.94	3.84	1.53	} 4.72
CaO	1.97	7.85	9.82	2.80	
K <sup>2</sup> O	0.69	Spur	0.69	0.12	
Na <sup>2</sup> O	1.07	Spur	1.07	0.27	
<b>Total</b>	<b>19.66</b>	<b>79.11</b>	<b>98.77</b>		} 15.83
		hiezü Wasser	1.31		
		<b>Summa</b>	<b>100.08</b>		

wonach sich das Sauerstoffverhältniss stellt von

$$RO : R^2O^3 : SiO^2 \text{ (unter RO sind auch die Alkalien begriffen)}$$

wie 4,72 : 11,11 : 28,82

oder 1,27 : 3 : 7,76

und der Sauerstoffquotient sich berechnet auf 0,549.

Bei diesen Resultaten der Analyse fällt zunächst auf, dass alle Alkalien im Löslichen sich vorfanden, also leicht zersetzbare Feldspäthe vorhanden sein müssen. Dann fällt auf der hohe Gehalt an Kieselsäure überhaupt, namentlich aber im Unlöslichen, der auf Procente berechnet darin 62,86 beträgt. Da Salzsäure bei längerer Einwirkung nicht allein den Magnetit auflöst und den Olivin zersetzt; sondern auch eine theilweise Zersetzung der Feldspäthe ver-

anlasst, so muss ein Theil der im Löslichen gefundenen Bestandtheile diesen Feldspäthen angehören. Aehnlich verhält es sich mit dem Augit, der auch, mit Salzsäure behandelt, etwas sich zersetzen kann. Es darf desshalb wahrscheinlich nicht aller Eisengehalt im Löslichen dem Magnetit zugeschrieben werden, und ebenso nicht aller Magnesia-Gehalt darin dem Olivin; doch können diese vom Augit herrührenden Bestandtheile immer nur unbedeutend sein. Leider hat bei der Analyse keine Trennung des Eisenoxyds vom Eisenoxydul stattgefunden, indem alles als Oxyd berechnet ist; doch geben hier die Angaben bezüglich des Löslichen einen Anhalt. Im Löslichen müssen nämlich unbedingt sein alle Bestandtheile des Olivins und Magnetits, und lassen wir die vom Augit allenfalls darin vorkommenden Bestandtheile ausser Acht, so kann man sagen, dass sämtliche Magnesia im Löslichen vom Olivin, sämtlicher nach Abzug des Olivins übrigbleibender Eisengehalt vom Magnetit herrühre. Nach der Olivin-Formel entsprechen den 1,90 Theilen Magnesia im Löslichen: 1,51  $\text{SiO}^2$  und 0,33  $\text{FeO}$ ; ziehen wir also dies ab und ebenso alles Eisenoxyd, so bleiben:

	Lösliches.	Unlösliches.	Zusammen.	Sauerstoff-Gehalt.	
$\text{SiO}^2$	2,80	49,73	52,53	28,01	28,01
$\text{Al}^2\text{O}^3$	2,53	11,37	13,90	6,49	6,49
$\text{FeO}$	0,00	7,40	7,40	1,64	
$\text{CaO}$	1,97	7,85	9,82	2,80	
$\text{MgO}$	0,00	1,94	1,94	0,77	5,60
$\text{K}^2\text{O}$	0,69	0,00	0,69	0,12	
$\text{Na}^2\text{O}$	1,07	0,00	1,07	0,27	

wobei das Eisen als Oxydul in Rechnung gebracht ist, anstatt des nach der Analyse erhaltenen Oxyds, da im Augit dasselbe nur als solches sein kann ( $8,22 \text{ Fe}^2\text{O}^3 = 7,40 \text{ FeO}$ ).

Nun berechnet sich das Sauerstoffverhältniss

$$\text{RO} : \text{R}^2\text{O}^3 : \text{SiO}^2$$

$$5,60 : 6,49 : 28,01 \text{ oder}$$

$$2,588 : 3 : 12,947$$

Für Augit in Abzug gebracht nach der

$$\text{Formel } \text{RO} : \text{SiO}^2 = 1 : 2 \text{ : : } 1,588 \text{ — } 3,176$$

$$\text{bleiben } 1 : 3 : 9,771$$

welches Verhältniss in Berücksichtigung, dass ein Theil des Eisens im Löslichen ebenfalls  $\text{FeO}$

sein wird, von Augit herrührend, der Formel für Oligoklas 1 : 3 : 9 entsprechen würde, und zwar einem kalkreichen. Dagegen spricht aber das Verhalten gegen Salzsäure, die jedenfalls einen Theil des Feldspathes zersetzt hat. Dies, sowie die Farbenwandlungen, die man hie und da deutlich mit der Loupe beobachten kann, würden für Labradorit sprechen, der aber zu basisch ist gegenüber dem gefundenen Kieselsäuregehalt. Es bleibt somit nichts anderes übrig, als ein Gemenge von zwei Feldspäthen anzunehmen, eines basischeren Natron-Feldspathes mit grossem Kalkgehalte, dem Labradorit ungefähr entsprechend, und eines saureren allenfalls von der Albit-Formel, in dem jedoch auch die Alkalien zum grossen Theil durch Kalk vertreten sind. Nach der Tschermak'schen Ansicht, wonach alle Kalk-Natronhaltigen Feldspathe Verwachsungen der zwei Species Anorthit und Albit wären, würde sich, wenn man daran festhält, dass die Erden nicht isomorph mit den Alkalien wären, folgendes berechnen:

Wir hatten früher . . . . .  $(R + R^2) O : R^2O^3 : SiO^2$   
 5,600 : 6,490 : 28,010  
 davon wie früher den Augit abgezogen 3,436 — 6,872  
 bleibt für die Feldspäthe 2,164 : 6,490 : 21,138.

Unter  $(R + R^2) O$  sind begriffen die Erden (Kalk, Magnesia) und Eisenoxydul, so wie die Alkalien und zwar

0,930  $R^2O$  (Alkalien)  
 1,234  $RO$  (Erden).

Die Kieselsäure, welche den Erden entspricht, giebt

$$2 \times 1,234 = 2,468 O.$$

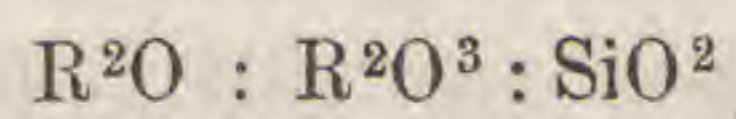
Die Thonerde, welche den Erden entspricht, giebt

$$3 \times 1,234 = 3,702 O$$

und die dieser Thonerde entsprechende Kieselsäure

$$\frac{2}{3} \times 3,702 = 2,468 O.$$

Ziehen wir dies ab, so bleiben für die reinen Alkali-Feldspathe:



0,93 : 2,79 : 16,20

oder 1 : 3 : 17,49

und für die Kalkfeldspathe 1,234 : 3,70 : 4,938

oder 0,99 : 3 : 4.

Das letztere Verhältniss entspräche ganz dem Anorthit, während jedoch das erstere 1 : 3 : 17,49 auf einen viel saureren Feldspath hinweist, als die sauerste Species, der Albit, ist.

Freie Kieselsäure, der man den hohen Kieselsäure-Gehalt zuschreiben könnte, ist in dem Gestein nicht vorhanden, wie auch Professor Rosenbusch's mikroskopische Untersuchung beweist. Jedenfalls ist dieses Gestein keine Bestätigung der Ansicht, dass Alkalien und Erden absolut nicht isomorph seien, und wird es wahrscheinlich, dass Magnesia wenigstens die Alkalien ersetzen könne. Eine genaue Berechnung darauf ist aber unmöglich, da nicht constatirt werden kann, wie viel Magnesia (ebenso Kalk und Eisenoxydul) dem Feldspath, wie viel dem Augit angehört.

Von den mir bekannten Analysen ähnlicher Gesteine kommt die der Lava des Gunung Slamet auf Java (Prölss im »Neuen Jahrbuch für Mineralogie« 1864) der oben mitgetheilten am nächsten; dann ist ähnlich das von Deville analysirte Gestein von Mallorquines auf Tenerife (Roth, Gesteins-Analysen, Seite 43, Nr. 32). Herr Professor Rosenbusch hat diese Gesteine einer eingehenden mikroskopischen Untersuchung unterworfen und verweise ich des Näheren auf seine werthvolle Arbeit. Von drei Handstücken meiner Sammlung hat derselbe Dünnschliffe gemacht, von Nummer 460, 464 und 465. Nummer 460 ist dasselbe, von dem die oben gegebene Analyse vorliegt, und constatirt das Mikroskop darin trikline Feldspath, Augit, Magnetit und Olivin, letzteren zwar nicht spärlich, aber doch nicht so häufig, als man erwarten könnte; auch der Magnetit-Gehalt ist nicht so häufig, als man ihn im Basalt sonst zu sehen gewohnt ist. Ob der trikline Feldspath Oligoklas oder Labradorit sei, hat das Microscop nicht entschieden. — In Nr. 464, einer grobkörnigen, mehr auskrystallisirten Varietät, finden sich die Olivine nur spärlich; einige Schliffe weisen gar keinen nach. Ausser dem trikline, schön gestreiften, farbenwandelnden Feldspath bemerkt man in spärlicher Zahl auch solchen ohne Streifung, und bemerkt hiezu Professor Rosenbusch: »Ob man diesen für Sanidin ansprechen muss, oder ob man die Existenz einfacher Individuen eines trikline Feldspathes annehmen will, bleibe dahin gestellt.« Dabei ist noch zu erwähnen, dass ausser dem Magnetit noch Täfelchen von Eisenglanz sich darin finden. In Nr. 465, einem Gesteine, das sich im Punkte der krystallischen Entwicklung nahe an 460 anschliesst, konnte dagegen das Mikroskop gar keinen Olivin auffinden.

Unser Gestein besteht somit, wie auch die mikroskopische Untersuchung bestätigt hat, aus einem Gemenge von trikline Kalkfeldspath, Augit, Magnetit mit mehr oder weniger Olivin, aber dennoch können wir dasselbe, vor Allem im Hinblick auf die Analyse, nicht einen eigentlichen Basalt nennen. Es ist saurer, als die eigentlichen Basalte es sind, und sein spezifisches Gewicht ist bedeutend geringer, als diesen zukommt. Auch der Magnesia-Gehalt ist gering, und wenn man mit von Fritsch und Reiss (geologische Beschreibung von Tenerife,

Seite 386) nur diejenigen Gesteine zu den Basalten rechnet, bei denen auf ein Aequivalent Kalk mindestens ein Aequivalent Magnesia kommt, so wäre das Gestein von Batu-dodol zu den Doleriten (Anamesiten oder den Basaniten, wie sie Fritsch und Reiss nennen) zu rechnen, nicht aber zu den Basalten. Seine chemische Constitution steht sogar manchen Pyroxen-Andesiten (Trachydoleriten Abich's) nahe, so dass, wenn das Gestein auch entschieden noch zur basaltischen Gruppe gezählt werden muss, es doch an der äussersten Grenze dieser Gesteine steht, den Uebergang zu den Augit-Andesiten bildend.

## 2. Provinz und Stadt Banjuwangi.

Von Batu-dodol führt die Strasse längs des Meeres hin, eine ganze Reihe demselben zuflussender Bäche übersetzend, durch mit Wald und Gestrüpp dicht bewachsenes Paras-Land. Bei Ketapang steht ein colossaler Baum, der den Schiffen als Wahrzeichen dient, und geht von dort an der Weg landeinwärts. Es mehren sich dann die Zeichen der Cultur; Reisfelder breiten sich aus, Kaffeepflanzungen erscheinen, sowie andere Cultur-Pflanzen, worunter die Cocos-Palmen. Erst lange nach Sonnenuntergang, als schon längst der Mond am Himmel stand, kamen wir nach Banjuwangi, wo wir im leidlichen Gasthause uns einquartierten.

Banjuwangi, an der Mündung des gleichnamigen Flusses (Banju : Wasser, wangi : wohlriechend, duftend) und hart am Meere, liegt nach dem Almanak voor Neederl. Indie in  $8^{\circ} 12' 50,3''$  südlicher Breite und  $114^{\circ} 22' 32,1''$  östlicher Länge von Greenwich. Es besitzt das kleine Fort Utrecht und ist der Sitz der obersten Provinzialbehörde. Es ist eine der schönst gelegenen Städte Javas, gilt aber der Sümpfe in der Umgegend halber als ungesund. Seine Bevölkerung bestand damals aus ungefähr 10000 Seelen, die wie die Bewohner der ganzen Provinz hauptsächlich eingeborene Javanen sind, dann aber auch eingewanderte Malaien, Maduresen, Manduren (von Celebes), Araber und namentlich Balinesen, sowie Chinesen. Bei den eingebornen Javanen haben sich hier mehr Reste ihres alten Shiwa-Cultus erhalten, als sonst auf Java, wenn sie auch dem Namen nach Muhamedaner sind.

Die von Bali gekommenen Einwanderer sind alle Shiwa-Bekenner, in der Form, wie heute auf Bali der Hindu-Cultus herrscht. Die Chinesen haben zu Banjuwangi eine Pagode, die im besonderen Rufe der Heiligkeit steht. Die Paar steinernen Häuser des Städtchens sind theils Amtsgebäude, theils wohnen in ihnen die wenigen Europäer oder deren Abkömmlinge;

die übrige Bevölkerung wohnt meist in Bambushütten. Wegen seiner Position an der Balistrasse, wodurch es dieselbe beherrscht, ist Banjuwangi von bedeutender Wichtigkeit, doch liegen kaum 50 Mann Soldaten im Fort. Es ist ein ziemlicher Handel dort und von grossem Belange ist das ausgezeichnete Trinkwasser, welches das Flüsschen liefert. Das veranlasst auch die nach Europa heimkehrenden Schiffe, die fast alle die Balistrasse passiren, dort anzulegen und ihren Trinkwasserbedarf einzunehmen, zu welchem Zweck eine eigene Wasserleitung angelegt ist. An einem grossen Platze am Meere stehen die Amtsgebäude und die Wohnungen des Residenten, des Arztes, sowie das Gasthaus und eine ganze Reihe Kaffeehäuser. Der eigentliche Gemeinde-Platz, der Alun-Alun, ist schön und gross und stehen in seiner Mitte vier prächtige, colossale Waringibäume, welche die offene Gerichtshalle umgeben; schöne Alleen ziehen sich an seinen Seiten hin und bietet der Platz einen sehr pittoresken Anblick. Dort steht auch die Wohnung des Regenten, des inländischen Beamten, sowie das Gefängniss und die Moschee, ein einfaches, mit Stroh gedecktes Gebäude.

Bekanntlich ist Java in eine Reihe von Provinzen, Residenzien genannt, getheilt, deren jeder ein europäischer Beamter, der Resident, vorsteht, eine Art Präfect im französischen Sinne. Bei dem Ansehen, das bei der Bevölkerung der alte javanische Adel geniesst, hat die holländische Regierung aber zugleich den Grundsatz adoptirt, dass alle administrativen Anordnungen durch inländische Beamte, die man aus den angesehensten Adelsfamilien nimmt, durchgeführt werden, und ist jede Residenzie in Districte getheilt, je mit einem solchen inländischen Beamten, dem Regenten, an der Spitze, während ihm zur Seite, ihn controllirend, ein europäischer Beamter, der Assistent-Resident, steht. Bei dieser geschickten Verwendung des einheimischen Elementes geht die Verwaltung leicht von Statten, in den Augen der Bevölkerung gilt der Regent als höchster Districtsbeamter, während er in der That nur die gegebenen Anordnungen auszuführen hat. Dabei ist der Regent pecuniär immer sehr gut gestellt, ja selbst besser als die Residenten, und hauptsächlich auf Tantiemen von den erzeugten Producten (Kaffee, Zucker etc.) angewiesen, so dass er ein Interesse daran hat, dass möglichst viel Land cultivirt wird. Gar mancher Regent hat dadurch eine Einnahme von mehr wie 2000 Gulden monatlich. Die Provinz Banjuwangi steht, wie alle übrigen Provinzen, direct unter der Regierung in Batavia, aber ihrer dünnen Bevölkerung wegen führt der oberste Beamte nur den Titel und Rang eines Assistent-Regenten. Herr Ch. Bosch, ein um die ethnographische Erforschung des Landes sehr verdienter Mann, bekleidete damals diese Stelle; er ist es, der zuerst den Vulkan Argopuro mit ungemeinen Mühseligkeiten bestiegen hat, die so gross waren, dass wenig fehlte, die ganze Expedition wäre in den Urwäldern durch

Hunger zu Grunde gegangen. Ich versäumte natürlich nicht, ihn sofort aufzusuchen, ihm meinen Pass einzuhändigen und ihn um die Erlaubniss zu ersuchen, in seiner Provinz mich aufhalten und reisen zu dürfen. Es war das damals gerade keine leere Formalität auf Java, wie nachstehendes Erlebniss beweist. Jeder Ausländer, der Java bereisen wollte, musste, damals wenigstens, von der Central-Regierung in Batavia dazu die Erlaubniss haben und hatte zu dem Ende zwei ansässige Europäer als Bürgen zu stellen, worauf ihm dann der nöthige javanische Pass zugestellt wurde; bevor dies alles in Ordnung, war es jedem Capitain der Postdampfer verboten bei 10000 Gulden Strafe, einen Reisenden mitzunehmen. Ich hatte nun die Absicht, von Batavia direct mit dem Dampfschiff nach dem Osten, nach Surabaya, zu fahren, und da das Schiff nur alle acht Tage ging, benutzte ich die Zeit bis zur Ankunft meines Passes zu einem Ausflug in das nahe Buitenzorg, dem einzigen Orte ausserhalb Batavia's, wohin man ohne Pass reisen konnte. Dabei hatte ich den englischen Generalconsul, der einer meiner Bürgen war, gebeten, mir sofort nach Buitenzorg zu telegraphiren, wenn der Pass unterschrieben sei, um dann keine Zeit zu verlieren. So erhielt ich eines Tages zu Buitenzorg eine Depesche mit einem Schreiben des General-Sekretairs der Regierung, worin mir gemeldet wird, der Pass sei unterschrieben, es könne aber noch ein paar Tage anstehen, bis er auf geschäftlichem Wege mir zukomme; einstweilen könnte ich aber auf dem Dampfschiffe Passage belegen, was ich denn auch that, und dann nach Zustellung des Passes abreiste. Von Surabaya, der grossen Handelsstadt des Ostens von Java, machte ich nun meine Streifereien und benutze ich die Gelegenheit, dem damaligen Residenten von Surabaya, spätern Rath von Indien, Herrn Van der Wijck, meinen Dank auszusprechen für die freundliche Aufnahme, die so weit ging, dass er mich sogar einlud, ihn auf einer seiner Dienstreisen zu begleiten. Aehnliche Aufnahme wurde mir auf dem gastfreien Java fast überall zu Theil. Nur in Bezuki war das anders. Als ich nämlich dem dortigen Residenten meinen Pass präsentirte mit der Bitte, mir die zu meinem Weiterkommen nöthigen Postpferde gegen die festgestellte Taxe anzuweisen, bemerkte derselbe, der Pass sei freilich in Ordnung, aber dennoch könne er mich nicht weiter reisen lassen. Es sei nämlich üblich, dass allen Residenten direct jedesmal von Batavia mitgetheilt werde, wann und an wen ein Pass ausgestellt sei; bezüglich meiner habe er aber diese Anzeige noch nicht erhalten. Glücklicherweise hatte ich das oben erwähnte Telegramm mit dem Schreiben des Generalsekretairs bei mir, was ihn dann bezüglich meiner Person beruhigte und ihn endlich bestimmte, mich meine Reise fortsetzen zu lassen. Es mag dies als Warnung für Reisende dienen, es auf Java mit Passangelegenheiten nicht zu leicht zu nehmen; ob in neuester Zeit es hierin anders geworden, weiss ich nicht. Von Herrn

Bosch wurde ich aufs freundlichste aufgenommen und sicherte er mir für alle meine Streifereien vollste Unterstützung zu; ja er stellte selbst gemeinschaftliche Excursionen in Aussicht, die auch wirklich unternommen wurden.

Die Provinz Banjuwangi ist 2017 Quadrat-Pal oder 80,68 deutsche Quadratmeilen gross, aber in Folge von Kriegen und Seuchen sehr entvölkert, so dass erst in neuerer Zeit bei geordneteren Zuständen die Bevölkerung wieder zunimmt. Bei meiner Anwesenheit 1858 zählte sie 37259 Seelen nach den amtlichen Zählungen, also 462 Seelen auf die deutsche Quadratmeile. Die letzte Zählung 1868 ergab schon 50436 Menschen. Anfangs dieses Jahrhunderts sollen kaum 8000 Menschen dort gewohnt haben, während deren 1846 bereits 28000 waren. Auf Java gibt es gar manche Provinz, deren Durchschnittsbevölkerung mehr wie 5000 Seelen auf die deutsche Quadratmeile übersteigt (einige haben sogar über 11000), ohne dass bei der ungemeinen Fruchtbarkeit des Landes Uebervölkerung einträte. Nun ist aber die Provinz Banjuwangi eine der fruchtbarsten der ganzen Insel, oder könnte es wenigstens sein, so dass sie mit leichter Mühe 300,000 bis 400,000 Menschen ernähren könnte. Am Anfange des vorigen Jahrhunderts gibt auch Valentyn die Bevölkerung von Blambangan, wie das Land damals hiess, zu 300,000 Seelen an. Das ist aber ein Irrthum in so weit, als unter Blambangan nicht allein die heutige Provinz Banjuwangi, sondern jedenfalls auch ein Theil der heutigen Residenzie Besuki mitbegriffen sein muss; denn zu jener Zeit war das Land schon in Folge von Kriegen und Seuchen ziemlich entvölkert.

Die Provinz ist in zwei Districte getheilt, nach den jeweiligen Hauptorten genannt: Banjuwangi mit 699 Quadrat-Pal und 69 Dörfern (Dessa's) und Rogodjampi mit 1318 Quadrat-Pal und 90 Dessa's, welchen Districten je ein eingeborner Beamter vorsteht. Interessant mag es sein, die verschiedenen Nationalitäten kennen zu lernen. Es wohnten dort im Jahre 1858 . . . 114 Europäer, 192 Chinesen und 28123 Eingeborene; Summa 38429, » » 1868 . . . 139 » 258 » » 50049 » » » 50436, wobei unter den Eingeborenen auch alle von Madura, Bali, Celebes gekommene Leute, sowie die Araber, mitbegriffen sind. Eine genauere Angabe bezüglich der Districtsbevölkerung finde ich nur für 1846 und wohnten damals in

	Europäer	Chinesen	Manduresen	Andere Einwanderer	Javanen	Total	Seelen pro Quadrat-Pal.
Banjuwangi	74	202	279	1873	15156	17584	25
Rogodjampi	—	—	33	43	10374	10450	8
Summa	74	202	312	1916	25530	28034	17



Die einzelnen, meist kleinen, oft nur von ein Paar Familien bewohnten Dörfer stehen unter eigenen Vorstehern, Patingi, die zunächst für die Polizei und die Kaffeekultur zu sorgen haben.

Die mittlere Temperatur zu Banjuwangi gibt Dr. Epp folgendermassen an:

	Höchster Stand	Niedrigster Stand
Morgens 6 Uhr	24° Celsius	21,2° Celsius
Mittags 12 Uhr	32,8° »	27,2° »
Abends 6 Uhr	30° »	25° »

Friedemann im Auslande 1860 gibt für die Jahre 1850—1857 als mittlere Temperatur

Morgens um 6 Uhr 23°,76.

Morgens um 9 Uhr 27°,87.

Mittags um 3 Uhr 28°,89.

Abends um 10 Uhr 25°,75,

somit herrscht also das ganze Jahr hindurch eine sehr gleichmässige Temperatur.

Für das 275 Fuss hoch gelegene Rogodjampi hat Zollinger genaue Beobachtungen für die Jahre 1857 und 1858 veröffentlicht (Naturk. Tydsch. voor Nederl. Indië 1859), wonach 1857 der niederste Thermometerstand 15° Celsius, der höchste 32° betrug; im Jahre 1858 war der niederste 16,8°, der höchste 33,2° und zwar fiel

das tiefste Minimum 15° im Jahre 1857 in den Juli

» » » 16,7° » » 1858 » » August

das höchste Minimum 25,5° im Jahre 1857 in den Mai

» » » 24,8° » » 1858 » » Juli

das tiefste Maximum 25,5° im Jahre 1857 in den September

» » » 26,7° » » 1858 » » November

das höchste Maximum 33° im Jahre 1857 in den Juli

» » » 33,2° » » 1858 » » Dezember.

Die grössten Differenzen zwischen Minimum und Maximum fielen 1857 in den Monat Juli, wo sie 16° betragen, 1858 in den November mit 13,8°; die geringsten Differenzen 1857 in den Februar mit 7,5° und 1858 in den Januar mit 8,4°. Die mittlere Jahrestemperatur für Rogodjampi berechnet sich für 1857 auf 25,31°, für 1858 auf 25,96°. Als heissesten Monat kann man den October ansehen, da, wenn auch in diesen Monat nicht die höchsten

Minima und Maxima fallen, doch beide sehr hoch hinaufgehen und die Differenz zwischen ihnen nicht bedeutend ist. Das niederste Minimum für die beiden Jahre war im Monat October 21°, das höchste Maximum 32,2°.

Der Ostmousson beginnt mit Ende März oder Anfangs April, der Westmousson, die vorzugsweise nasse Zeit, Ende October oder Anfangs November. In Rogodjampi fielen

1857	im Westmousson	in 110 Regentagen	1206 Millimeter Regen,
	» Ostmousson	» 71	» 635 » »
1858	» Westmousson	» 106	» 1163 » »
	» Ostmousson	» 61	» 447 » »

Die vorherrschenden Winde sind heftige Süd-Winde (SO und SW), die aus der kälteren Südsee kommend oft plötzlich die Temperatur herabdrücken und die Wolkenbildungen veranlassen, welche an den Bergen hängen. In der Nähe der Berge sind Wasser- und Windhosen nicht selten und die Gewitter im Allgemeinen sehr heftig.

Die Reiskultur ist die Hauptsache und bebauten im Jahre 1868: 5666 Bauernfamilien 8620 Baue <sup>1)</sup> bewässerte Reisfelder und 2288 Baue mit sogenanntem Bergreis, und war die Reiskultur 334520 Pikul Padi (roher Reis) oder die Hälfte davon an enthülstem. Nächst der Reiskultur ist Kaffee das andre Hauptprodukt der Provinz, und ist dieser hier von vorzüglicher Güte. Mit Ausnahme einer Handelssteuer werden keine anderen Steuern in der Provinz erhoben, sondern alles reduziert sich auf Naturalleistungen. Alles Land ist Eigenthum der Regierung und erhalten die Bauern die zum Reiskbau nöthigen Ländereien, wofür sie im Allgemeinen eine Abgabe an Reis zu entrichten haben und zugleich ein Theil derselben die erwähnten Frohndienste leisten muss, nämlich Strassen-Unterhaltung, Post-Beförderung, Wachtdienste, Gefangenen-Transport etc. etc. Die anderen sind verpflichtet, mindestens 500 Kaffeebäume pro Familie zu pflanzen und haben sie den erzeugten Kaffee an die Regierung abzuliefern, die ihnen pro Pikul 5<sup>3</sup>/<sub>4</sub> Gulden zahlt. Will die Familie mehr wie diese 500 Bäume unterhalten, was aber bei der Gleichgiltigkeit der Leute nicht oft geschieht, so wird diess sehr gerne gesehen.

Um die Kaffeekultur zu befördern, erhalten die Distrikts-, wie die Ortsvorsteher Tantiemen, von <sup>1</sup>/<sub>4</sub> bis zu <sup>1</sup>/<sub>2</sub> Gulden pro Pikul wechselnd. Im Jahre 1861 soll man von 2,800,0000 Bäumen (worunter viele, die noch keine Ernte gaben) 11760 Pikul Kaffee gewonnen haben. Die Regierung trägt natürlich alle Magazinirungs- und Verpackungskosten, macht aber bei dem durchschnittlichen Verkaufspreise von 28 Gulden per Pikul immer noch ein gutes

<sup>1)</sup> 1 Bau = 500 Quadrat-Ruthen rheinisch. 1 Pikul = 125 Pfund Amsterdamer Gewicht.

Geschäft. Die Kaffeeproduktion war früher grösser und betrug bis über 15000 Pikul jährlich; dieser Rückgang trotz der grösseren Bevölkerung hat, wie auf ganz Java, seinen Grund darin, dass der Kaffeebaum nur höchstens 20—25 Jahre Früchte trägt, in der Ebene sogar nur 12 bis 16 Jahre. Dabei erschöpft der Baum den Boden so sehr, dass dort, wo eine alte Pflanzung stand, es absolut nöthig ist, den Boden eine Reihe von Jahren, 10 mindestens, brach liegen zu lassen. (An künstliche Düngung denkt man noch nicht.) Diesem Umstand ist die Abnahme der Kaffee-Produktion auf Java zuzuschreiben, indem man beim Abgange alter Pflanzungen die Mühe der Anlage in auszuodendem Walde scheuend, häufig an der früheren Stelle wieder anpflanzte. Der Kaffeebaum hat eine tiefgehende Pfahlwurzel, von deren Entwicklung die Entwicklung des Baumes abhängt; trifft sie auf steinige Schichten oder gar auf Felsen und Tufflager, die ihr tieferes Eindringen hindern, so stirbt der Baum in einigen Jahren ab. Desshalb taugt auch nicht jeder Boden für den Kaffeebaum. Er gedeiht auf Java vom Meeresstrande bis über 6000 Fuss Höhe, aber die wichtigsten Kaffeegärten fallen in die Zone von 1000 bis 5000 Fuss, und der beste und meiste Kaffee wächst eigentlich zwischen 2000 bis 4000 Fuss Höhe. Ein ausgezeichneter Kaffee wächst, wie schon gesagt, in der Provinz Banjuwangi.

Die Anlage einer Kaffeepflanzung geschieht nun in zweierlei Weise. Entweder rodet man den Wald sorgfältig aus und pflanzt dann die Bäume in regelmässige Beete, 10 bis 12 Fuss von einander entfernt, zwischen Reihen von schattengebenden Bäumen; oder man lässt beim Klären des Waldes einen Theil der Bäume für den Schatten stehen, ebenso die Stümpfe der grossen Bäume, während man das Gestrüpp verbrennt und die grossen Stämme liegen lässt, bis sie vermodern. Die letztere Anlage nennt man Wald-Kaffee-Pflanzung und den aus ihr gewonnenen Kaffee Wald-Kaffee. Sie gleicht einer Wildniss und das Durchkommen und Besorgen der Bäume ist ziemlich schwierig. Ein grosser Theil des Kaffees in Banjuwangi ist auf diese Art angelegt. Die Wartung der Kaffee-Pflanzung ist überhaupt keine leichte; es muss der Boden namentlich in den ersten Jahren sorgfältig reingehalten und wiederholt umgebrochen werden, auch für Abzugskanäle muss gesorgt werden, damit die fruchtbare Erde durch Regengüsse nicht von den Wurzeln weggeschwemmt wird. Im dritten Jahre beginnt der Baum zu tragen, im vierten Jahre erst giebt er eine volle Ernte, und da meist schon im vierzehnten Jahre seine Erträgnisse so geringe werden, dass sie die Kosten der Wartung nicht mehr lohnen, so kann man durchschnittlich seine Ertragsperiode nur zu 10 Jahren ansetzen. Die eigentliche Blüthezeit des Baumes fällt in den Anfang der Regenzeit, von Mitte October bis Dezember; die wohlriechenden, schneeweissen Blüten in Büscheln in den Blattachsen sitzend, heben sich prächtig von dem glänzenden, dunkelgrünem Laube ab. Die Zeit der

Fruchtreife ist das Ende der Regenzeit, April bis Juni. Nicht selten findet man jedoch in dieser Zeit wieder Blüten, und wird daher am Anfange der Regenzeit eine zweite Ernte nöthig, manchmal sogar eine dritte. Je feuchter das Klima und je weniger verschieden die Jahreszeiten unter sich sind, desto mehr treten in der Zwischenzeit Früchte und Blüten auf; je schärfer sich die trockne von der nassen Jahreszeit scheidet, desto mehr concentrirt sich die ganze Entwicklung auf eine Blüthe- und eine Frucht-Periode. Die Frucht ist eine kirschartige Beere mit fleischiger, hochrother Fruchthülle, in der in hornartiger Schale zwei Bohnen liegen und wenn auch weniger reizend als blühende Kaffeegärten, so sehen diese doch auch schön aus, wenn durch das dunkle Laub die rothen Früchte schimmern. Später wird die äussere Hülle dunkel und trocknet zuletzt zu einer harten Schale. Nach dem Pflücken trocknet man die Früchte auf flachen Hürden in der Sonne, was 5 bis 6 Wochen dauern kann und wobei sie vor Regen geschützt werden müssen. Dann wird die Hülle abgelöst, meist durch sehr primitives Stampfen, und die nochmals getrockneten Bohnen durch weiteres Stampfen von der hornartigen Schale befreit. Nur selten findet man auf Java zum Enthülsen sogenannte Kaffeemühlen, von deren Wirksamkeit man überhaupt dort wenig hält, weil in ihnen gar zu leicht die Bohnen zerbrochen werden.

Je jünger die Bäume sind, desto grösser und blasser sind die Bohnen, je älter die Bäume, desto kleiner, dunkelfarbiger und fester werden sie. Das gleiche Verhältniss zeigt sich zwischen den Früchten aus der Ebene und dem Gebirge, die letzteren sind kleiner und haben spezifisch schwerere Bohnen. Zuweilen avortirt eine der beiden Bohnen in der Frucht und wird dann die andere rund; solchen Kaffee nennt man männlichen Kaffee und hält man ihn für feiner als den gewöhnlichen. Besonders feinen Kaffee erhält man, wenn man die Bohnen sammeln lässt, die sich in den Excrementen des Luak (*Paradoxurus musanga*), einer Viverren-Art, vorfinden; der Luak frisst die Kaffeefrüchte in Menge, wobei er nur die reifsten und schönsten aussucht, was der Grund ist, dass die noch in der innen hornigen Schale liegenden Bohnen einen besonders guten Kaffee abgeben. Diesen auf Java sehr geschätzten Kaffee sammelt man zu Geschenken und haben auch wir solchen nach Europa gesandt, der den Damen in Kaffeewisiten sehr mundete, ohne dass man freilich seine genauere Herkunft kannte.

Man rechnet auf Java meist als Erträgniss eines ausgewachsenen Kaffeebaumes jährlich 1 Katti ( $1\frac{1}{4}$  Pfund) gereinigten Kaffee, das aber entschieden zu hoch ist, und  $\frac{1}{2}$  Katti im Durchschnitt der Wahrheit mehr sich nähern mag, wenn schon ausnahmsweise an einzelnen Orten einzelne Bäume bis zu 3, ja selbst 5 Katti abwerfen. Ein Kubikfuss nasser, frischer

Kaffeebohnen in der Hülse wiegt durchschnittlich 30 Katti à 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub> Pfund; trocken in Hülse 21 Katti, und endlich trockner, gereinigter 34 Katti. Zollinger hat mir genaue Wägungen mitgetheilt, die er in verschiedenen Gegenden Java's gemacht hat. Darnach erhielt man aus 100 Theilen trockenem Kaffee in Hülsen in West-Java

auf Tjikoja in der Ebene 32<sup>0</sup>/<sub>0</sub>,

auf Belang in den Hügeln 36<sup>12</sup>/<sub>13</sub> <sup>0</sup>/<sub>0</sub> und

auf Pasir Madang im Gebirge 40<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, nebst 2 Theilen unreiner Bohnen mit Hülsenresten, in Solotiga in den Hügeln Mittel-Java's 35<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Daraus ergibt sich, dass im Gebirge der Ertrag grösser ist, als in der Ebene.

Ausser Reis und Kaffee sind die weiteren Produkte in Banjuwangi jetzt von wenig Bedeutung. Zuckerrohr, zu dem die Provinz sich sehr eignen würde, baut man nicht, dagegen machen die Eingebornen für eigenen Bedarf etwas Palmzucker. Die Anpflanzungen von Kokosbäumen waren damals unbedeutend und die Zollinger'schen Plantagen zu jener Zeit erst im Entstehen. Früher hatte man versucht, Seidenzucht und Indigopflanzungen einzuführen, hat es aber bald wieder aufgegeben. Bei meiner Anwesenheit bestanden dagegen noch zu Suckaradja, eine Stunde von Banjuwangi am Fuss des Gebirges gelegen, Nopalgärten, die von Sträflingen besorgt, jährlich an 25000 Pfund Cochenille lieferten; doch auch diese wurden 1865, als zu wenig einträglich, eingehen gelassen.

Dort in Suckaradja (wörtlich: fürstliches Vergnügen) befindet sich ein Landhaus des Residenten, welches derselbe gewöhnlich bewohnt. Es hat eine prächtige Lage am Gebirge mit gesunder Luft, ist 265 Fuss hoch gelegen und von schönen Gärten umgeben. Bei einem Besuche, den wir dort dem Residenten machten, wurden wir sehr freundlich empfangen und in einem Flügel des weitläufigen Landhauses einquartiert. Die Aussicht einestheils über das Meer nach Bali, andererseits zu den hohen Bergen der Idjenkette ist wirklich entzückend. Nach holländisch javanischer Sitte nahmen des Abends zwar die Kinder des Residenten am Abendessen Theil, nicht aber deren Mutter, die Ngai, da sie eine Javanin war. Dem Residenten verdanke ich bei dieser Gelegenheit manchen schätzbaren Aufschluss über das Land.

Damals wurden die dortigen Sträflinge, 400 bis 500 an Zahl, noch mit der Cochenillekultur beschäftigt. Die Leute wurden sehr human behandelt, und nicht ein Mann Militär lag dort, wobei Herr Bosch mich versicherte, er habe ohne dieses die Leute mehr in der Gewalt, als wenn überall Militärwachen ständen. Die Leute gingen ganz frei umher, ohne jede Fessel; die meisten Aufseher sind aus ihrer Mitte genommen, gebesserte Sträflinge. Die Verheiratheten wohnen in eigenen Häusern und begünstigt man die Verheirathungen mit Inländerinnen sehr,

als Belohnung für gute Aufführung sie gestattend. Die Unverheiratheten schlafen in grossen Sälen. Als Nahrung erhalten sie täglich 1½ Pfund Reis und wöchentlich 1 Pfund Dendeng (getrocknetes Büffelfleisch), welche Nahrung sie sich selbst zuzubereiten haben. Sonntags erhalten sie ausserdem geröstete Pisang und wenn keine Klagen vorliegen, monatlich 1 Gulden unter dem Titel Siri-Geld, d. h. für kleine Bedürfnisse, namentlich zum Anschaffen des zum Kauen so beliebten Betel-Pfeffers. Dafür haben sie von 6 Uhr Morgens bis 11 Uhr und von 1 Uhr Mittags bis 5 Uhr zu arbeiten.

In den Nopalgärten, die 5 an Zahl terrassenförmig an den Hügeln sich hinzogen, befanden sich ungefähr 300,000 Pflanzen. Für's Auge machen diese reihenweise gepflanzten Cactus einen traurigen Eindruck. Die Schildläuse (*Coccus Cacti*), welche die Cochenille abgeben, setzt man auf die einzelnen Pflanzen und sie vermehren sich so sehr, dass nach einiger Zeit die Cactusstauden ganz wie mit Mehl bestäubt aussehen. Sind dieselben ausgewachsen, so kehrt man sie einfach ab und trocknet sie. Das geschieht in weitläufigen Trockenschuppen, in denen durch Erhitzung die auf Hürden liegenden Thierchen schnell getödtet und getrocknet werden. Dabei ist das Hauptaugenmerk darauf zu richten, dass sie nicht verbrennen. Das ist nun die in den Handel kommende Cochenille, die gesiebt und je nach der Schwere und Grösse der Thierchen in drei Sorten getheilt wird, wobei die vollen schwersten den geschätztesten Farbstoff liefern. Zu einem Pfund Cochenille sollen an 20,000 Thierchen nöthig sein. Der Durchschnittspreis der erzeugten Waare betrug damals 2 Gulden per Pfund, und wenn auch Gewinn gemacht wurde, so war das Erträgniss doch immer niedriger, als an anderen Orten Java's, wo in freier Arbeit diese Zucht betrieben wurde.

Auf Suckaradja traf ich auch Herrn von Bloemen-Waanders, den Assistent-Residenten von Bulliling auf Bali, der herübergekommen war, um Vorbereitungen zu treffen, seine kranke Familie herüber zu senden, da drüben kein Arzt war. Ein sehr unterrichteter, für die Wissenschaft glühender Mann hatte er vor einiger Zeit gemeinschaftlich mit Zollinger Bali bereist<sup>2)</sup> und beide Herren waren davon so begeistert, dass sofort eine zweite gemeinschaftliche Tour dorthin verabredet wurde. Leider kam sie nicht zur Ausführung, obgleich wir schon Alles vorbereitet und selbst die nöthigen Reitpferde gekauft hatten, kleine Poni's von der sogenannten Sandelwood-Race, mit geschlitzten Ohren und zu Bergreisen ungemein geeignet. Einestheils dauerte das Unwohlsein in Herrn Waanders Familie länger, als man gedacht hatte, und dann brachen Unruhen auf Bali aus, die eine Reise dort nicht rathsam erscheinen liessen, wie denn bereits im Dezember Bulliling militärisch besetzt werden musste.

<sup>1)</sup> Petermann's Mittheilungen. Jahrg. 1864. Ein Zug nach dem Gebirge Bator auf der Insel Bali.

### 3. Rogodjampi und die Kokos-Pflanzungen.

Rogodjampi ist von Banjuwangi 10 Pal entfernt; auf dem Wege dahin passirt man, ungefähr 1 Pal von Banjuwangi einen an tausend Fuss breiten Strich Landes, der von den Bergen bis zum Meere sich hinzieht und fast ganz kahl inmitten der üppigen Vegetation liegt. Es ist diess der Schlammstrom, der bei der letzten grossen Eruption des Idjen, 1817, von demselben herab und bis zum Meere floss. Vierzig Jahre waren seitdem verflossen und noch lag er fast ganz öde da; beim Darüberfahren tönte es dumpf, wie wenn man über ein Gewölbe fährt. An der Oberfläche mit grobem Sand, als Verwitterungsproduct, bedeckt, besteht er im Innern aus sandig-thonigem Tuffe, in dem viele kleine vulkanische Gerölle eingebettet liegen, so dass das Gebilde wie eine Art Conglomerat aussieht, gelblich grau von Farbe. Dieser neue Strom unterscheidet sich in nichts von den alten, bereits erwähnten Paraslagen, die augenscheinlich gleichen Ursprung haben und alte Schlammgrüsse der Vulkane sind. Das Flüsschen Tambong ist tief in solche alte Parasschichten eingeschnitten und macht die Grenze zwischen den Districten Banjuwangi und Rogodjampi. Unweit davon kommt man zur Stelle wo rechts an der Strasse der durch Leschenault und Bluhme bekannt gewordene Upasbaum (*Antiaris toxicaria* Lesch.) steht, von dessen giftigen Wirkungen so viel gefabelt wurde. Es ist ein schöner, hoher Baum auf säulenförmigem Stamme, der an der Basis mit radialen Leisten versehen ist, ganz wie Bluhme ihn abbildet. Alles, was von seinen giftigen Ausdünstungen erzählt wurde, ist reine Fabel; seine kirschenartigen Steinfrüchte, die in Menge auf dem Boden lagen, waren vielfach von Vögeln angefressen, können somit für deren Genuss nicht giftig sein; rings herum ist auch alles bewachsen wie gewöhnlich, so dass von giftigen Ausdünstungen keine Rede sein kann. Nur der zähe Milchsaft des Baumes, der viel Strychnin enthält, ist, direkt ins Blut gebracht, giftig, doch lange nicht in dem Maasse, wie andere auf Java wachsende Pflanzen, z. B. *Strychnos tieute*. Wir hackten den Stamm an und versuchten den herausrinnenden zähen Saft, der bitter auf der Zunge schmeckte. In den dortigen Waldungen sind die Antiar-Bäume gar nicht so selten, und Zollinger sagte mir, dass bei seinen Kulturarbeiten gar mancher gefällt wurde. Von einem der gefällten Bäume liess er den Saft sammeln, um ihn nach Europa zur Analyse zu senden. Der damit beauftragte Arbeiter hatte denselben mit den Händen zusammengestrichen, und da er eine kleine Wunde am Finger hatte, so begann schon des Tags darauf der Arm furchtbar anzuschwellen und fieng dies Anschwellen an, sich dann auch über den übrigen Körper auszudehnen. In der äussersten Bestürzung fällt Zollinger endlich ein, dass der alte Rumphius als auf Amboina gebrauchtes Gegenmittel gegen Pfeilgift

angiebt, dass der Verwundete seinen eigenen Koth gemengt mit der Wurzel einer gewissen Liliacee zu verschlucken hätte. Da die fragliche Liliacee in den Waldungen Banjuwangi's wächst, so wurde dem Manne die Wurzel eingegeben, natürlich ohne Koth, und siehe da, das Mittel half und binnen Kurzem war der Mann wieder hergestellt.

Die ersten genauen Untersuchungen des Antiarsaftes hat 1838 Mulder in Utrecht vorgenommen, der darin das giftige Prinzip Antiarin entdeckte und es in farblosen Krystallen darstellte. Professor Flückiger in Bern hat den von Rogodjampi gesandten Antiarsaft untersucht, hauptsächlich zum Zwecke, eine Methode zu finden, das Antiarin leichter zu gewinnen. Lässt man den durch Weingeist etwas haltbarer gemachten Saft einige Zeit ruhig stehen, so scheidet sich oben eine geringe, wässerige Schicht ab, die kein Antiarin enthält. Die trübe untere Schicht mit viel Wasser ausgekocht, giebt ein klares, wenig gefärbtes Filtrat. Essigsäure und Bleizucker bewirken reichliche Fällungen, die beseitigt werden; dann befreit man die Flüssigkeit durch Schwefelwasserstoff von Blei und erhält durch Verdunstenlassen sofort ziemlich reines krystallisirtes Antiarin, das durch Umkrystallisiren vollständig gereinigt wird. Mulder gab die Formel  $C^{28}H^{40}O^{10} + 5H^2O$ , welche 14,37 Procent Wasser verlangt. Flückiger fand 13,65 Procent Wasser. Der von Zollinger gesandte Saft hinterliess 32,75 Procent festen, trockenen Rückstandes, woraus 1,02 Procent Antiarin gewonnen wurde; Mulder hatte 3,56 Procent erhalten. Der Zollinger'sche Saft war sehr rein, da er nur 1,12 Procent Asche hinterliess, dagegen wässriger als der Mulder'sche. Flückiger erhielt ferner 12,12 Procent Harz, bezogen auf den eingedickten Saft, sowie  $1\frac{1}{2}$  Procent eines kautschukartigen Stoffes; Mulder 20,9 Procent Harz. 1868 hat Ludwig in Wien das Antiarin als gepaarten Zuckerstoff erkannt.

Weiterhin wird die Gegend weniger angebaut und erst in der Nähe von Rogodjampi trifft man wieder auf grössere Complexe cultivirter Felder. Rogodjampi selbst, der Hauptort des gleichnamigen Distrikts, ist ein leidliches, am Flüsschen gleichen Namens gelegenes Städtchen. Es wohnt daselbst der Distriktshauptling, dessen Titel Radin (Fürst) Widono ist, damals ein gefälliger alter Mann, der mir manche Notizen über das Land mittheilte. Rogodjampi liegt eigentlich an der äussersten Grenze der Kultur, denn wenn auch die Fahrstrasse noch ein Paar Pale weiter führt, bis zum Flüsschen Bomo, und einzelne Dörfchen noch weiter im Süden und Westen vorhanden sind, so liegen diese doch wie Oasen in der Waldwildniss, die bald hinter Rogodjampi beginnt. Die Lage, 275 Fuss über dem Meere in ebenem Terrain, ist eine sehr gesunde, wie schon der Name ausdrückt, der bedeutet: das was dem Leibe zuträglich ist; was auch Zollinger veranlasste, seinen provisorischen Wohnsitz dort zu nehmen,



da in den östlichen Niederungen gegen das ungefähr zwei Stunden entfernte Meer hin, die grossen Kokos-Pflanzungen angelegt werden sollten. Seine gesunde Lage verdankt es nebst dem Mangel an Morästen in der Umgegend, zum Theil dem Flüsschen, das immer helles kühles Wasser führt und nie versiegt, eine unter den Tropen nicht genug zu schätzende Eigenschaft. Zollinger hatte sich in Surabaya ein einstöckiges, mit allem Comfort versehenes Haus aus Brettern und Balken fertigen lassen, das dann auseinander genommen, nach Rogodjampi gebracht und dort auf niedere, gemauerte Pfeiler aufgestellt wurde. Wenn einmal die Kokospflanzungen weiter gediehen sein würden, sollte dann das Haus mitten in sie hinein verlegt werden. Von dem gastlichen Hause des Freundes aus habe ich vielfach die Gegend durchstreift, einestheils bis zur Balistrasse und dem Südstrande hin, andererseits bis zu den Bergen. Wie billig verweile ich zunächst auf den von Zollinger unternommenen Kokospflanzungen.

Auf seine Anregung hatte sich nämlich eine europäisch-javanische Aktiengesellschaft gebildet, mit einem Aktienkapital von 200,000 Gulden, getheilt in 20 Aktien von 10,000 Gulden jede, zu dem Zwecke, auf Ost-Java grosse Kokospflanzungen anzulegen. Auf Java ist fast alles Land, namentlich das Waldland, Regierungs-Eigenthum, und somit war es nöthig, die Concession vom Colonialministerium in Holland zu erhalten. Anfangs wollte dasselbe sie nur für 20 Jahre bewilligen, was das ganze Unternehmen von vornherein unmöglich gemacht haben würde, da die Kokospalme erst im siebenten Jahre ordentlich Früchte trägt; zuletzt wurde dann die Concession auf 50 Jahre ertheilt, was hauptsächlich den Bemühungen des früheren General-Gouverneurs von Java J. J. van Rochussen, der als Privatmann damals in Holland lebte, zu danken war. Ungleich so manchem Staatsmanne der Jetztzeit hatte derselbe, so sehr er auch für das Unternehmen sich interessirte, dabei aufs Bestimmteste abgelehnt, sich zu betheiligen, aus dem erst später bekannt gewordenen Grund, dass er erwartete, in kurzer Frist Colonialminister zu werden, und es für unpassend hielt, als solcher dann bei einem Unternehmen in den Kolonien betheiligt zu sein.

Die Gesellschaft wollte zunächst sich auf die Anpflanzung von 200,000 Bäumen beschränken. Zu dem Ende hatte man seit ein und ein halb Jahren mit Ausrottung der Urwaldungen begonnen und waren 20,000 Bäume bereits gepflanzt, wovon allein im letzten Jahre 12,000; weniger allerdings, als man veranschlagt hatte, indem das sehr nasse Jahr 1857 dem Ausroden der Waldungen, d. h. dem Verbrennen der ungeheuren Masse von Bäumen und Gesträuchern sehr hinderlich war. Es ist wahrlich keine Kleinigkeit, solchen tropischen Wald zu fällen. Die ungeheuren Bäume, die mächtigen Schlingpflanzen, wie das ganze dichte Unterholz, machen die Sache schwieriger, als man in Europa sich nur einbilden kann. Dazu kam in dem Distrikte

noch ein anderer Uebelstand, die dünne Bevölkerung, in der Art, dass es faktisch an Arbeitern fehlte und dieselben von ausserhalb, namentlich von der nahen Insel Madura, herbeigezogen werden mussten, wie denn der der Gesellschaft gehörige Kutter fast immer auswärts war, neue Arbeiter beizubringen. Es musste deshalb auch alles gethan werden, um den Leuten den Aufenthalt so angenehm wie möglich zu machen, so dass man selbst ein Gamelang angeschafft hatte (die zum javanischen Orchester gehörenden Instrumente), um von Zeit zu Zeit Feste geben und die Leute mit Musik unterhalten zu können. Nach meiner Ansicht hätte man übrigens am besten gethan, anstatt der ziemlich unverlässigen Maduresen, als Arbeiter Chinesen zu engagiren, welche jedenfalls die tüchtigsten Arbeiter der Tropen sind. Auf Java fürchtet man sie aber als unbotmässig, und hätte die Regierung jedenfalls eine solche Absicht gehindert, wie denn deren Einwanderung immer nur in beschränktem Maasse gestattet ist. Das ist aber eine engherzige Anschauung, wie das einzige Beispiel von Singapur beweist, wo gerade diese Colonie durch die chinesische Einwanderung den so bedeutenden Aufschwung gewonnen hat. Im Arsenale von Surabaya wurden Versuche bezüglich der Arbeitsleistungen von europäischen, chinesischen und malaischen Arbeitern angestellt. Bezüglich der Arbeit leistete ein frisch angekommener Europäer soviel wie zwei Chinesen und vier bis fünf Malaien; das Verhältniss änderte sich aber bald und die Einflüsse des Klima's machten sich bezüglich der Ausdauer so geltend, dass ein Chinese nach noch nicht einem Jahre dann gleichstand zwei bis drei Malaien und fast fünf Europäern. Das zusammengehalten mit der Geschicklichkeit und ungemeinen Genügsamkeit der Chinesen erklärt vollkommen ihre Brauchbarkeit; dabei sind dieselben, wenn gut behandelt, äusserst leicht lenksam und gar nicht unbotmässig, wie nur zu oft angenommen wird. Ich habe die Chinesen, überall wo ich mit ihnen zusammenkam, auf den indischen Inseln wie auf dem Festland, als äusserst tüchtige Arbeiter kennen und schätzen gelernt.

Den Ertrag eines volltragenden Kokosbaumes schlägt man auf Java in runder Summe auf mindestens einen Gulden an; ungefähr 23 Nüsse kann man auf den Baum rechnen. Die besten Nüsse haben dort den Werth von 5 bis 7 deuten (120 = 1 Gulden holl.), zu welchen Preisen die Chinesen sie kaufen; die Kerne kommen zur Oelbereitung und kosten ungefähr  $2\frac{1}{2}$  deute das Stück. Sieben Jahre braucht der Baum zur vollen Tragkraft und würden 200,000 Bäume dann jährlich ebensoviele Gulden abwerfen, wobei nur wenige Unkosten erwachsen, da ein Mann manches Tausend von Bäumen besorgen kann. Somit fällt die Hauptausgabe bei den Anlagen auf das Klären des Waldes. Die Bäume selbst werden reihenweise gepflanzt, 20 Fuss immer von einander, so dass ein Baum 400 Quadrat-Fuss Oberfläche be-

kommt und 200,000 Bäume, wie die Gesellschaft zu pflanzen beabsichtigte, 788 Hectaren oder 3125 Magdeburger Morgen beanspruchen, ein grosser Bodenkomplex, namentlich wenn Urwald geklärt werden soll. Zum Pflanzen nimmt man die besten Nüsse, die einfach vorher in feuchter Luft gekeimt haben. Zollinger hatte ein kleines Wäldchen gepachtet, um wenigstens einen Theil dieser Satznüsse selbst zu ziehen; die fehlenden wurden schon gekeimt gekauft zu 18 deuten das Stück. In diesem Wäldchen stunden die Bäume anfangs zu dicht, 15 Fuss los von einander und gaben 1857 diese Bäume, 911 an Zahl, nur 7556 Nüsse; man fällte dann die zu nahe stehenden und blieben noch 860 Bäume übrig, die dann 19156 Nüsse im Jahr 1858 gaben, woraus sich dann wieder 22,3 Nuss für den Baum im Jahre berechnet. Die Ernte geht das ganze Jahr hindurch, ist jedoch in den Monaten Mai und Juni am reichsten, in denen 2680 und 2542 Nüsse abgenommen wurden. Als wir eines Tages dieses Wäldchen besuchten, meldete der Aufseher, dass einige Bäume vom Blitze getroffen seien und zu Grunde gehen würden. Sie wurden gefällt und das Gipfel-Mark, der Palmkohl, weggenommen und als Palmkohlsalat für uns zurecht gemacht, eine gallertartige, süssliche, fade Substanz, die mir nicht mundete. Da der Palmkohl nur vom jungen Mark der Gipfel genommen wird und der Baum, wenn entgipfelt, abstirbt, so kostet jedes solche Gericht einem Baume das Leben, ist somit sehr kostbar. Von Interesse war hier aber, dass bei genauer Untersuchung sich ergab, der Blitz habe die Rinde der Bäume spiralförmig aufgerissen und an einem der Bäume konnte man deutlich bemerken, dass der Weg, den der elektrische Funke genommen, von unten nach oben gegangen war, nicht, wie man es hätte erwarten sollen, von oben nach unten. Eine genaue Betrachtung der Ränder des Risses in der Rinde liess darüber keinen Zweifel zu.

Die vielen wilden Schweine, die in den Waldungen Ost-Java's leben, sind den jungen Kokos-Pflanzungen sehr verderblich; sie graben die gesetzten Nüsse aus und fressen sie. Man hatte versucht, durch Einwickeln der gesetzten Nüsse in die giftige Strychnos tieute die Schweine abzuhalten; das half aber nichts, und gruben sie nach wie vor die Nüsse aus. Es blieb zuletzt nichts anderes übrig, als alles auf kostspielige Weise mit Dornen zu verwahren.

So viel über diese Anlagen, die Zollinger leitete, unterstützt von seinem Assistenten Meister, einem Züricher gleich ihm. Leider kam das ganze Unternehmen nach Zollinger's 1859 erfolgtem Tode in's Stocken und wurde zuletzt aufgegeben; es ist diess um so mehr zu bedauern, als das Unternehmen versprach, ein rentables zu werden, da auf den Sunda-Inseln die Kokosölbereitung noch sehr in der Kindheit liegt. Auf Singapur ist diese Kultur ent-

wickelter und gebe ich zur Vergleichung die dort erhaltenen Resultate, wie ich sie bei meiner Anwesenheit aufzeichnete. Für 30,000 Bäume rechnet man 20 Personen zur Wartung, die 4 bis 5 Dollars monatlich jeder erhalten. Den Ertrag für den Baum schlägt man dort auf durchschnittlich 20 Nüsse jährlich an. Die schönsten werden ausgelesen und zu 1 $\frac{1}{2}$  Dollar für 100 Stück an die Chinesen verkauft, also fast zu doppeltem Preise wie in Rogodjampi; die kleineren kommen zum Oelmachen. Man spaltet die einzelnen Nüsse von Hand mit einem Messer und trocknet sie auf Gestelle geschichtet, in durch eiserne Röhren erhitzten Trockenräumen, wobei der ungefähr  $\frac{1}{2}$  Zoll dicke Kern von der Schale sich löst, der dann herausgenommen, mit der Hand in Stücke geschnitten und dann in ganz primitiver Oelpresse ausgepresst wird. Den Bast benutzte man damals dort gar nicht und warf ihn einfach weg.

Ich füge hier ein Paar Worte an über die Physiognomie der Kokoshaine, des Palmengürtels, der die glücklichen Tropen-Inseln umsäumt. Durch die hoch, oft über mehr wie hundert Fuss aufragenden, schlanken Stämme, die nach allen Richtungen gebogen, aufgeschossen, hoch oben als Kronen die mächtigen Wedel tragen, bietet sich dem Blicke eine entzückende Perspektive; die durch die Wedel hereinfliegenden Sonnenstrahlen werfen prächtige Lichter hinein und weithin sieht man zu den Hütten, die dort zwischen den Stämmen zerstreut liegen. Es ist ein ungemein pittoreskes Bild, aber in der That mehr pittoresk, als wirklich ästhetisch befriedigend. Kahl und nackt ist der Boden unter den Palmen, jedes Unterholz fehlt, wie auch der grüne Rasen, und nur abgefallene, halbvermoderte, riesige Wedel decken den dürren Boden, auf den die sengenden Sonnenstrahlen voll hineinscheinen. Es fehlt der Schatten in diesen Hainen. Wie prächtig auch immer die Kokos-Waldungen waren, die ich sah, die schönsten von allen auf Ceylon, immer kam es mir vor, als fehle etwas, trotz des eigensten Reizes. Ich spreche hier nur von den Kokos-Waldungen, nicht von denen anderer Palmen, die in ihren verschiedenen Arten ganz verschiedene landschaftliche Bilder geben. Seltsam, aber im Ganzen unschön, erscheinen die Dattelpalmen; welche traurige Waldungen die Fächerpalmen bilden, haben wir gesehen. Die Kokospalme ist dagegen wirklich schön, namentlich wenn sie in vereinzelt Gruppen in der Landschaft steht, am allerschönsten aber da, wo einzelne Individuen am Meere hoch oben auf der Felsenklippe emporragen, der Landschaft dadurch einen zauberischen, originellen Reiz verleihend. Viele Originale derselben Richtung angehörend zusammen auf einem Flecke machen aber einen ermüdenden Eindruck, und so ist es in der That mit den Kokos-Palmen. Schöner sind jedenfalls unsere nordischen Laubwälder, namentlich wirken sie befriedigender auf's Gemüth, obgleich ihnen die Sonne und der Himmel der Tropen fehlen. Mit den tropischen Urwäldern aber halten sie gar keinen

Vergleich aus. Diese Bemerkung drängte sich mir jedesmal wieder auf, wenn wir hinausritten zu den Arbeitern, welche den Urwald fällten, um Platz für die Kokos-Pflanzungen zu machen. Ueber alle Beschreibung schön ist es in diesen Laubwaldungen, wo die verschiedensten mächtigen Bäume, 60, 80 und bis über 100 Fuss hoch aufragend, ein dichtes Laubgewölbe bilden, wo von Stamm zu Stamm unzählige Lianen und Rotang's ihre oft mehr wie armsdicken Taue ausspannen, wo zwischen den hohen Bäumen ein aus den verschiedensten Pflanzen bestehendes dichtes Unterholz aufgeschossen ist, und wo die verschiedensten Blattformen und Farben vereinigt sind, von den lederartigen Blättern des Feigenbaum's, zu dem saftigen Grün der Mimosen und Bambus, bis zu den kolossalen Blättern der Arumarten; wo nicht allein unten auf dem Boden, sondern auch hoch oben in den Bäumen die Blüthen in den verschiedensten Farben leuchten, dabei die verschiedensten Düfte aushauchend, vom angenehmsten und würzigen bis selbst zu dem die Umgegend verpestenden. Schade, dass das Eindringen in diese Waldungen so schwierig ist, wie denn selbst die wilden Thiere kaum in's Dickicht eindringen können, sondern sich meist aussen am Rande derselben aufhalten. Welch' schöpferische Kraft die Natur in diesen Gegenden besitzt, hat sie gerade in Banjuwangi gezeigt, da diese Waldungen in den Niederungen kaum zwei Jahrhunderte alt sein können. Diese Waldungen urbar zu machen, ist, wie ich schon berichtete, eine harte Aufgabe und manchen Tag bedarf es allein, einen der grossen Waldriesen zu fällen, der dann in seinem Sturze ein ganzes Heer kleiner Gewächse niederreisst. Bei den Klärungsarbeiten hatte Zollinger angeordnet, dass die schönsten Bäume stehen blieben, und so standen an einer Stelle, gleichsam eine hochgewölbte Eingangspforte bildend, zwei riesige, wohl 120 Fuss hohe Feigenbäume.

Es kann hier nicht meine Absicht sein, auch nur annähernd aufzählen zu wollen, aus welchen Bäumen dieser Hochwald besteht. Am häufigsten könnte man noch die Feigenbäume und solche aus den Familien der Ebenaceen, Terebinthaceen, Myrtaceen, Bignonaceen, Mimosen, Pterocarpus-Arten etc. bezeichnen, auch einzelne Palmen fehlen nicht und die verschiedenen Bambus-Arten; Mannigfaltigkeit der Gewächse ist hier Gesetz und nur selten wiegen einzelne Arten vor, für sich dann einen Theil des Waldes bildend, so hie und da die Djattibäume (*Tectonia grandis*) und die Averrhoë Bilimbi mit ihren säuerlichen Früchten, die namentlich unweit des Blibisstrandes so häufig wachsen, dass Zollinger den Platz, wo sein Assistent Meister wohnte, Blimbingan genannt hatte.

Hier in den Wäldern Banjuwangi's wachsen auch die verschiedenen Bäume, welche auf Java das geschätzteste Pellet-Holz zu Griffen für das dolchartige Messer, den Kris liefern, ein Holz, hellgelb von Farbe mit braunschwarzen Zeichnungen und Streifen. Auf diese Zeichen

legt der abergläubische Javane grossen Werth, gewisse Formen als glückbringende betrachtend, und manches rohe Pelletholz ist schon mit 1000 und mehr Gulden bezahlt worden. Gewöhnliche, hübsch gezeichnete Krishölzer von den dortigen Waldungen kosten selbst schon 20 bis 50 Gulden.

In Rogodjampi ass ich zum erstenmale die vielberufene Frucht des Durianbaumes, von den Einen als die beste Frucht der Erde gepriesen, von den Andern als ekelerregend verabscheut. Jedenfalls ist sie eine der merkwürdigsten Früchte der Erde. Der Durianbaum (*Durio zibethinus* L.) gehört ausschliesslich dem indischen Archipel an und reicht sein Verbreitungsbezirk von Malakka bis Neu-Guinea; ausserhalb desselben kommt er nirgends auf der Erde fort. In der Provinz Banjuwangi ist er zum Theil häufig, so dass man die Vorberge bei Litjin z. B. als wahres Durianland bezeichnen kann. Der Durian ist ein hoher Baum, dessen platter Stamm so hoch emporsteigt, dass Bäume von 100 Fuss Höhe nicht selten sind und die Stämme häufig als Mastbäume verwendet werden. Die Krone besteht aus zahlreichen kurzen Aesten, welche das leichte, schimmernde Laubdach tragen. Die eirunden Blätter sind oben glatt und grün, an den unteren Flächen dagegen mit zahlreichen bräunlichen Schuppen bekleidet. Aus den Aesten kommen die glänzenden Blumendolden. Oeffnet sich die knopfförmige Blüthe, so brechen 5 gelblichweisse Kronenblätter hervor; immer fällt ein Theil der Blüthen ab, auch hätten die Früchte keinen Platz beisammen oder die Aeste würden unter der Last brechen. Sie werden nämlich länglichrund und so gross wie ein Kinderkopf. Die fünftheilige Fruchtschale ist eine korkartige Masse mit gelblichgrüner Oberhaut und ist dicht mit halbzölligen, pyramidalen Stacheln besetzt. Wehe dem, dem vom hohen Baume herab eine dieser stachlichten Früchte auf den Kopf fallen würde, und hat man gesehen, dass Pferde, denen vom Baume herab eine solche Frucht auf den Kopf fiel, todt niedersanken. Hier haben wir das Gegenstück der Lafontaine'schen Fabel, und die Ansicht des unter der Eiche ausruhenden Wanderers ist hier in's Leben getreten, dass nämlich Gott die Welt doch viel schöner erschaffen hätte, wenn er anstatt auf der stattlichen Eiche kleine Eicheln wachsen zu lassen, grosse Kürbisse wachsen liesse. Lafontaine lässt dann dem Manne eine Eichel auf die Nase fallen und ihn dann ausrufen, Gott habe doch alles recht wohl gemacht, da ihn eine grosse Frucht erschlagen hätte. Schade dass Lafontaine den Durianbaum nicht kannte! In jedem der 5 Fruchtfächer der Frucht sitzen 2 bis 3 Samen von der Grösse eines Taubeneies, doch plattgedrückt, die von einer gelblichweissen, schmierig-pappigen Masse umgeben sind. Es stinkt diese so intensiv nach faulendem Knoblauch und Aas, dass bei Oeffnung einer Frucht der Gestank das ganze Haus erfüllt, und es für einen Neuling sehr grosse Ueberwindung

kostet, diese auch ekelhaft aussehende Masse, die man mit Löffelchen herausnimmt, zu geniessen. Es giebt viele Europäer, die das nie fertig bringen und denen es von dem Geruche jedesmal förmlich übel wird. Wer sich aber darüber hinaussetzen kann, findet, dass der Geschmack einer der feinsten und angenehmsten ist, den man sich denken kann; nach meinem Gefühl steht der Durian allenfalls nur der Mangustanfrucht nach und nach ihr ist er die beste Frucht der Welt, ja viele ziehen ihn noch dieser letzteren vor. Der Durian ist übrigens keine gesunde Frucht und sehr unverdaulich. Hier an der Ostecke Java's sind zeitweise diese Früchte so billig, dass man sie manchmal um 3 bis 4 Kreuzer pro Stück kaufen kann.

#### 4. Matjan-puti.

Das heute so dünn bevölkerte Land war zu anderen Zeiten von vielen Menschen bewohnt und hat es eine an Erlebnissen reiche Geschichte. Die ungeheuren, kaum zugänglichen Waldungen, die man versucht ist, für jungfräuliche Urwaldungen zu halten, bergen in ihrer Mitte die Ruinen einst blühender Städte, die noch vor wenig Jahrhunderten im Orient berühmt waren. Der Urwald ist hier grossentheils kein jungfräulicher, sondern, man verzeihe das Wort, ein neuer, der sich aber in nichts von dem wirklichen Urwalde unterscheidet und den die jetzt von Neuem vordringende Kultur, wie wir gesehen, nur mühsam wieder bewältigt. Unter den mächtigen Städten, die einst im Lande blühten, ist vor Allem bekannt gewesen Blambangan (oder wie frühere Reisende es auch nennen Ballabuan), die Hauptstadt des gleichnamigen grossen Hindureichs, in welchem am längsten auf Java der Hinduglaube sich erhielt, bis auch er zuletzt von dem siegreich vordringenden Muhamedanismus ausgetrieben wurde, so dass heute keine eingeborenen Hindubekenner auf Java sich mehr finden, während auf der östlicher liegenden Insel Bali er heute noch der herrschende Glaube ist. Zur Zeit seiner grössten Blüthe umfasste dieses Reich nicht allein die jetzige Provinz Banjuwangi, die heute noch bei den Javanen Blambangan heisst, sondern auch die Residenzen Besuki, Probolingo und Passuruan. Ungefähr 1½ Stunden nordwestlich von Rogodjampi liegen im Walde, der zum Theil zu neuen Kaffeekulturen umgestaltet ist, die Ruinen einer anderen alten Stadt, Matjan-puti (weisser Tiger) genannt, bei deren Besuch der Radin Widono als freundlicher Führer uns geleitete. Von der Hauptstrasse links abbiegend kommt man bald in den Wald, und dort liegen auf einer flachen, vom Raun sich herabziehenden Bodenanschwellung die Ruinen. Die Umfassungs-

mauern der ungefähr  $1\frac{1}{2}$  Pal im Durchmesser haltenden alten Stadt sind noch theilweise erhalten, zerfallen aber täglich mehr, wobei die Menschen mehr thun als der Zahn der Zeit. Schon bei der Anlage der Kaffeekulturen ist vieles zerstört worden; dabei nehmen die Umwohner, trotz des strengen Verbots, häufig die schönen, gut erhaltenen Ziegelsteine weg, um sie anderwärts zu verwenden. Selbst der neue Passangrahan von Rogodjampi soll zumeist aus diesen Ziegeln erbaut sein, welche dem Baumeister als neue von den Leuten geliefert und als solche ihnen bezahlt wurden. Es ist nämlich die Stadtmauer aus sehr guten, 18 Zoll langen, 6 Zoll breiten und 3 Zoll dicken Ziegelsteinen erbaut, die nach der noch heute auf Bali und Madura üblichen Weise ohne Mörtel aufgemauert wurden, in der Art, dass man etwas nassen Thon zwischen je 2 Steine bringt und sie auf einander reibt. So viel man erkennen kann, mag die Stadtmauer an 6 Schuh breit, gut 12 Fuss hoch und oben mit Gang und Brustwehr versehen gewesen sein. An der Nordseite sind noch die Reste eines Thores erhalten, ebenfalls aus Ziegelsteinen erbaut, doch ist kaum mehr dort zu sehen, als ein grosser Trümmerhaufen, auf dem schöne Feigenbäume aufgewachsen sind. Die Stadt war an allen vier Seiten mit solchen Mauern umgeben und hatte den Bach Tombong im Norden, den Sebani im Süden, zwischen welchen beiden sie sich ausbreitete. Ungefähr in der Mitte der alten Stadt findet man noch die Reste eines kleinen zierlichen Tempels. Ungleich den meisten alten Bauresten auf Mitteljava, die meist aus behauenen Trachyt- oder Lavablöcken aufgeführt sind, ist hier, mit Ausnahme der Fundirungen, zu denen Lavablöcke verwendet sind, alles aus anderem Material erbaut, zum Theil aus Ziegelsteinen, zum Theil aus einem weissen, milden Kalkstein, der bald in grösseren Blöcken verwendet ist, meist jedoch in der Form von gewöhnlichen Ziegelsteinen, so dass man letztere bei der Milde des Steines leicht versucht sein könnte, für weisse künstliche Steine zu halten, ähnlich den feuerfesten Ziegeln. Es kommen dieselben aus den tertiären Kalkbergen, wie dieselben am Gunung Ickan sich finden und namentlich bei Sumenap auf der Insel Madura gebrochen, in gleicher Weise zugehauen und als Bausteine weit umher verwandt werden. Auf Madura nennt man diesen leicht zu bearbeitenden Kalkstein Blumenstein, weil Ornamente sehr schön in ihn eingeschnitten werden können. Es mögen desshalb diese Steine auch aus dem nahen Madura stammen, vielleicht aber auch vom Gunung Ickan, obgleich dort keine solche Brüche bekannt sind. Es finden sich schöne, zierliche Ornamente am Tempel, die augenscheinlich eingeschnitten sind, nachdem die Mauern bereits erbaut waren, ganz wie man es heute auf Madura macht. Der ganz verfallene Tempel mag 20 Fuss lang, 12 Fuss breit und von doppelter Manneshöhe etwa gewesen sein bis zu einem vorspringenden Gesimse, worüber nach Hinduweise das terrassirte Dach sich erhob. Die Aussenwände sind in



viereckige, rosettenartige Felder getheilt, nach Hindumanier.<sup>1)</sup> Man kann noch deutlich erkennen, dass der Tempel auf einer mehre Fuss erhöhten Terrasse stand, zu der an der Westseite eine Treppe hinaufführte, und sieht man am Eingange noch Postamente mit Resten grotesker Bildsäulen. Auch vor dem Tempel befinden sich noch die Reste einiger Figuren, die mir auf Shiwa zu deuten scheinen. Diese Bildsäulen waren aus einer bröckligen, fast Parasartigen Masse gefertigt, die, wie es scheint, in Formen hineingestampft wurde. Früher hat man dort auch einige Bildsäulen gefunden, aus Lavagestein gearbeitet, die sich jetzt zum Theil in Batavia befinden, zum Theil vor dem Residentenhouse in Banjuwangi aufgestellt sind. Das ist alles, was ich noch in den Ruinen sah, ausser vielfachen Ziegelhaufen an verschiedenen Orten. Früher sollen noch mehrfach Reste von anderen Bauten vorhanden gewesen sein, so unter anderen, wie Epp berichtet, die Reste eines zierlichen, offenen Häuschens, in dem die fürstlichen Leichen verbrannt wurden. Auch mehrfach hat man Gegenstände von Metall gefunden; Münzen waren häufig, aber immer nur chinesische, wie sie heute noch auf Bali circuliren, mit einem viereckigen Loch in der Mitte zum Aufreihen auf eine Schnur. Das alles weist darauf hin, dass die Erbauung Matjanputi's in relativ neuere Zeit fallen müsse. Bleeker giebt an, dass nach einer ihm zugänglichen javanischen Chronik seine Erbauung in das erste Drittel des sechzehnten Jahrhunderts falle. Die Sage selbst bringt seine Gründung mit dem Falle Modjopahit's in Verbindung, dessen letzter Kronprinz Radin Gugur nach dem Falle seiner Vaterstadt im Jahre 1478 in diese Gegenden geflohen sei. Nach Hageman<sup>2)</sup> sei Matjan-puti im Jahre 1638 durch einen Ausbruch des Raun verwüstet worden; seine eigentliche Zerstörung mag aber später fallen und erst in Folge der häufigen Kriege geschehen sein, jedenfalls aber vor 1720; denn bereits von diesem Jahre wird Pangeran Danurodjo erwähnt, als Stifter des Reiches von Widjnan (?), nach der Verwüstung des Reiches von Matjan-putih.

Als im Jahre 1478 das weitberühmte mächtige Hindureich auf Ost-Java, das von Modjopahit vernichtet und seine Hauptstadt zerstört worden war, und damit auch der Osten Java's dem Muhamedanismus unterworfen wurde, hielt sich ganz im äussersten Osten noch Jahrhunderte durch Blambangan, dem eindringenden Muhamedanismus widerstehend. Bereits um's Jahr 940 herum wird schon das Reich von Blambangan erwähnt, das bis dorthin zu Bali gehört zu haben scheint. Im Anfange des fünfzehnten Jahrhunderts, wird erzählt, habe der damalige Herrscher von Blambangan, Menak Djinggo, um die Fürstin von Modjopahit geworben,

<sup>1)</sup> Eine Abbildung findet sich in: Javanische Oudheden. 1852. I. Lieferung.

<sup>2)</sup> Hageman: Handleiding tot de geschiedenis etc. etc. von Java.

Abhandl. d. Senckenb. naturf. Gesellsch. Bd. IX.

und als sie ihn abwies, habe er den Krieg erklärt und sei siegreich vorgedrungen, zuletzt aber von seinem eigenen Hofstaate ermordet worden. Von nun an kam Blambangan in ein gewisses Vasallenverhältniss zu Modjopahit und als Browidjojo, Radschah von Modjopahit, von seinem Sohne, der in Demak regierte, geschlagen, nach Bali sich flüchtete, in solche zu dem Dewa Agong, dem Grossfürsten von Bali, welche Fürsten sich noch heute als die Abkömmlinge und Erben der alten Krone von Modjopahit betrachten. Seit dieser Zeit ist die Geschichte Blambangan's die Geschichte der erbitterten Kämpfe gegen den immer mehr herandringenden Muhamedanismus, und in diesen mörderischen, langdauernden Kriegen ist die nächste Ursache der Entvölkerung des Landes zu suchen, wozu noch Seuchen kamen, veranlasst theilweise durch furchtbare Ausbrüche der Vulkane. Nach dem Falle Modjopahit's hatten sich viele Hindubekenner nach dem eigentlichen Blambangan geflüchtet, wo damals noch allein auf Java der Glaube ihrer Väter sich erhielt, d. h. ein gemischter Shiwakultus, wie er noch heute auf Bali besteht, nicht aber, wie mehrfach irrthümlich angenommen wurde, der Buddhismus; letzterer war schon längst dem Brahminenthum gewichen.

Zur Zeit seiner grössten Blüthe umfasste das Reich von Blambangan fast den ganzen Osten Java's, nämlich die Provinz Ost-Blambangan, dem heutigen Banjuwangi, und West-Blambangan mit Puger, Djember, Adirogo, Pradjakan, Panarukan, Besuki, Sintong, Sabrong, Probolingo, Passuruan, Bangil, Porrong, Malang und Lemadjang. Man darf dabei aber nicht an ein Reich im modernen Sinne denken, sondern ein solches mit Vasallenfürsten im Sinne des Mittelalters, dessen Oberherr der Fürst von Blambangan war. Seine Residenz war die Stadt Blambangan an der Pampang-Bai gelegen.

Der englische Reisende Tom Candish (Cavendish) erwähnt zuerst Blambangan's, das er 1588 besuchte. Er erzählt von der Mächtigkeit des Königs, vom Reichthum des Landes und der Tüchtigkeit seiner Männer und der Schönheit der Frauen. Der König habe 100, sein Sohn an 50 Weiber gehabt. Wenn ein König sterbe, werde der Leichnam verbrannt, und 5 Tage später tödten sich alle Frauen des Königs etc. Interessant ist, dass damals schon Portugiesen dort ansässig waren, von denen zwei an Bord des Schiffes kamen, sich um Nachricht aus Europa erkundigend.<sup>1)</sup> Aehnliches erzählt Cornelius Houtman, der 1597 dort war. Es wüthete damals der Krieg zwischen dem bereits zu dem Muhamedanismus bekehrten Fürsten von Passuruan und den »Hinden«, wie Houtman sagt, von Ballabuan (so nannte er die Stadt), denen die Glaubensgenossen von Panarucan zu Hilfe kamen, so dass eine ganze Flotille dort versammelt war. Auch hier werden wieder ansässige Portugiesen erwähnt, so

<sup>1)</sup> Journalen van drie Voyagien, te weten 1, van Mr. Tomas Candish etc. — Amsterdam 1643.

fünf, die »Büchsenmeisters-Amt« beim Könige versahen und ein Mönch, der in Panarukan den Heiden das Christenthum predigte. Es machten also damals bereits dort, wie seitdem und heute noch an vielen anderen Punkten der Erde, das Christenthum und der Muhamedanismus gleichzeitig Anstrengungen zur »Bekehrung« der Heiden, und auch, wie fast überall, trug der Muhamedanismus, der mit Waffengewalt bekehrende, den Sieg davon. Die Muhamedaner rückten immer näher, eine Provinz nach der andern wurde abgerissen, so dass Senopati, der 1599 starb, bereits Puger erobert hatte. Im Jahre 1648 wurde Banjuwangi vom Sultan Mangku Rat von Mataram erobert, und das Land kam in eine, allerdings nur nominelle Abhängigkeit von ihm, die aber nicht lang dauerte, so dass es sehr bald wieder unter Bali'scher Lehensherrschaft stand. Streitigkeiten zwischen dem Fürsten von Blambangan und dem Grossfürsten von Bali veranlassten den ersteren, sich den Holländern in die Arme zu werfen und ihnen sein Land abzutreten. Das geschah im Jahre 1765 und setzten sich die Holländer zuerst in dem am Meere gelegenen, später wegen seiner ungesunden Lage wieder aufgegebenen Fort Banju-alit fest; die vollständige Eroberung geschah jedoch erst 1770, bei welcher Gelegenheit die bereits sehr heruntergekommene Stadt Blambangan eingenommen und zerstört wurde. Damals soll die heutige Provinz Banjuwangi noch 200,000 Seelen gezählt haben. Die weitere Festsetzung der Holländer in der Provinz ist von einer Reihe von Gräueltthaten, die sie verübten, begleitet. Im Jahre 1771 empörte sich die Bevölkerung und ermordete grausam sechzig europäische Soldaten. Nun erklärte die Regierung zu Batavia alle Bewohner der Provinz zu Sklaven und sechs Jahre lang wurde der erbittertste Krieg geführt, der die Entvölkerung des Landes zur Folge hatte. Als 1777 der Krieg zu Ende kam, indem sich circa 100 Häuptlinge ergaben, lockte der Commandant Schophofft dieselben an Bord seines Schiffes und liess sie tödten. Da floh alles, was fliehen konnte, sei es nach Bali, sei es in die Wildnisse, oder flüchtete sich zu Schiffe und trieb Seeräuberei; Viele kamen durch Hunger und Seuchen um. Noch im Jahre 1800 fand man einige Hunderte von Familien, die sich in die Waldwildniss geflüchtet und dort kleine Dörfchen angelegt hatten.

Die Bevölkerung sank in dieser Zeit auf 8000, ja selbst 5000 Seelen und das Land wurde zur Wüstenei, um so mehr als 1790 der Commandant van Ryk, um der Seeräuberei ein Ende zu machen, das Land so systematisch verwüstete, dass man nur selten mehr eine menschliche Spur antraf. »Man schreibt gewöhnlich die Entvölkerung der Ungesundheit des Landes zu, aber ein Besuch an Ort und Stelle und die Berichte der alten Leute lassen die ungeschminkte Wahrheit erkennen,« sagt Hageman.<sup>1)</sup> So konnte es kommen, dass im Anfange

<sup>1)</sup> Geschiedeniss etc. von Java. Tijdschrift voor Tal, Land en Volkenkunde. 1860.

dieses Jahrhunderts die Bevölkerung auf ein Minimum gesunken, ja fast ganz aufgerieben war, und als Leschenault de la Tour das Land im Jahre 1805 besuchte, man nicht einmal mehr genau die Stelle angeben konnte, wo an der Pampang-Bai das alte, prächtige Blambangan einst blühte. Die Gegend war damals so entvölkert, dass schon bei Panarukan der Wald begann und auf dem ganzen Weg nach Banjuwangi nur zwei armselige Dörfchen im Walde sich fanden. Leschenault fügt noch hinzu, dass man Spuren anderer Dörfchen allerdings noch sah, die aber verlassen waren der vielen Tiger wegen. Dass der Wohlstand und die Bevölkerung erst in neuerer Zeit sich wieder zu heben beginnt, ist oben schon bemerkt worden.

Der Ort, wo die Stadt Blambangan stand, ist heute noch eine vollständige Waldwüste und seien dort nach der Aussage des Radin Widono keine erhaltenen Ruinen mehr vorhanden, dagegen fände man noch Mauersteine, die aber aus Lava beständen, somit also älter sind, wie die Reste von Matjanputi. Ein aus basaltischer Lava gefertigter Phallus, der auf dem Gunung Ickan gefunden wurde und jetzt auf dem Platze von Banjuwangi aufgestellt ist, spricht ebenfalls dafür.

Als Fürstenthümer aus früherer Zeit nennt man in der jetzigen Provinz Banjuwangi noch die Reiche Kradennan und Proa, und namentlich Proa auf der Halbinsel gleichen Namens an der äussersten Süd-Ecke gelegen, soll der Sage nach eine sehr bedeutende Stadt gewesen sein; wo es aber eigentlich stand, weiss selbst die Sage nicht näher anzugeben. Ob in den weiten Waldwildnissen am Südstrande, zwischen Puger und Gradjakan, die seit Jahrhunderten keines Menschen Fuss mehr betreten hat, noch Reste alter Städte sich finden, wer weiss es? Das Land dort muss früher aber ebenfalls, zum Theil wenigstens, kultivirt gewesen sein, wie schon die langjährigen Kriege zwischen Puger und Blambangan erwarten lassen; denn zwischen Reichen, die durch undurchdringliche Waldwüsteneien von solcher Ausdehnung von einander getrennt sind, wie das heute der Fall ist, ist eine wirkliche Kriegführung unmöglich.

---

## 5. Geologische Verhältnisse des Landes.

Die geologischen Verhältnisse der ganzen Provinz sind in ihren Grundzügen sehr einfach. Mit Ausnahme einiger Kalkhügel am Meere sind die hohen Berge wie das Flachland vulkanischen Ursprungs. Die hohen Vulkanketten werden wir im zweiten Abschnitte näher kennen lernen, hier spreche ich nur von dem Lande, das zwischen ihnen und dem Meere im

Osten und Süden sich befindet, und hier müssen wir unterscheiden zwischen dem Flachlande am Meere, und dem niederen Hügellande, in welches dasselbe den Bergen zu übergeht.

Die Vorhügel der Vulkane bestehen ausschliesslich aus vulkanischen Gesteinen, und überall, wo man die Verhältnisse genauer untersucht, ergibt sich Aehnliches, wie bei Batu dodol. Rogodjampi liegt im Verbreitungsbezirke des Raun und von demselben ziehen sich, ganz wie vom Idjen her, terrassenförmig absetzend schmale Hügelzüge in die Ebene herab, in der sie sich verlieren. Es sind dies alte Lavaströme, sei es nun, dass sie von wirklich geflossener Lava herrühren, wie meist der Fall ist, sei es, dass es Lavatrümmerströme sind, welche aus dem Vulkane herabkamen. Sie gehören alle jedenfalls einer längst vergangenen Zeit an. Terrassenförmig setzen diese Ströme ab, bedingt vielleicht durch in verschiedenen Zeiten ausgebrochene, über einander hingeflossene Lavaströme, und zwischen je zwei derselben befindet sich immer ein tiefeingeschnittenes Thal, in dem ein Bach der Ebene zueilt. Diese ursprüngliche Configuration ist nicht Folge der Erosion. Alle diese alten Lavaströme sind dann an ihrer Oberfläche häufig mit jüngeren vulkanischen Produkten, oft in nicht unbedeutender Mächtigkeit bedeckt, vor allem mit Parasschichten, dann auch mit Asche und Lapilli, und in diese haben dann die Bäche in Folge der spätern Erosion sich tief eingeschnitten. Gleich oberhalb Rogodjampi wird ein solcher, ziemlich bedeutender Strom von der Landstrasse übersetzt, so dass dort die Profile deutlich blosgelegt sind. An der Strasse ist er an 1000 Schritte ungefähr noch breit und an 30 Fuss hoch, so dass die Strasse, sich in ihn einschneidend, wie über einen kleinen Hügel über ihn wegführt. Er kommt vom 15 Pal entfernten Raun herab und lässt sich noch über 1 Pal unterhalb Rogodjampi dem Meere zu verfolgen, bis er endlich unter den Paraslagen der Strandebene verschwindet.

Ein ideales Profil vom Raun bis zum Meere ergibt folgendes:



Das Gestein dieses Lavastromes ist hauptsächlich eine schwarze basaltische Lava, die in grossen Blöcken umherliegt. Innen dicht, wird sie nach oben zu porös, oft mit langgezogenen Poren, und hat an der Oberfläche nicht selten blumenkohlartige Form oder ist tauartig gewunden. In der dichten, schwarzen Grundmasse erkennt man mit der Loupe viele weisse

Feldspathleistchen oder Kryställchen, wodurch nicht selten das ganze Gestein Porphystruktur erhält. Meist ist deutliche trikline Streifung an ihnen erkennbar, sowie Farbenwandlung. Magnetit findet sich fast immer deutlich ausgeschieden, jedoch im Ganzen nicht in sehr grosser Menge; Olivin ist dagegen nicht in allen Stücken zu erkennen. Augit ist vorhanden, doch dessen Säulchen nur selten deutlich erkennbar; auch wenige grüne Pünktchen sieht man hie und da, die wohl von zersetztem Augit herrühren. Im Ganzen ähneln diese Gesteine sehr denen von Batu-dodol, und einige dichte Varietäten lassen sich in Handstücken von denselben gar nicht unterscheiden. Bezüglich der mikroskopischen Diagnose verweise ich auf Professor Rosenbusch's Abhandlung, der von den Nummern 475, 477, 478 meiner Sammlung, alle von Rogodjampi herrührend, Dünuschliffe fertigte. Auch die mikroskopische Untersuchung hat in allen Gesteinen triklinen Feldspath nachgewiesen, in Nr. 475 aber ausserdem noch einen orthotomen, den Professor Rosenbusch unzweifelhaft als Sanidin bezeichnet.

Die Loupenuntersuchung dieses letzten Gesteins betreffend, bemerke ich, dass der Feldspath an vielen Orten farbenwandelnd, in's Messinggelbe ziehend sich ausweist, und wenn auch Streifungen selten deutlicher zu beobachten sind, doch Herr Professor Blum bei auffallendem Lichte an einigen Punkten entschieden Viellingsstreifung wahrgenommen hat. Der Mangel an Streifung kann aber apodictisch nicht gegen jedes Auftreten von triklinem Feldspath sprechen, da ja einfache Zwillingsbildungen der Krystalle keine Streifung veranlassen können. Rosenbusch's Untersuchungen haben denn auch nachgewiesen, dass selbst in Nr. 475 der vorwaltende Feldspath ein trikliner sei, dass aber ausser ihm noch Sanidin vorkomme, der in den übrigen Gesteinen fehlt. Wegen des spärlichen Olivin's, der öfters ganz zu fehlen scheint (in Nr. 475 ist man versucht, an einigen Orten Olivin zu vermuthen, es ist aber ein Feldspath mit gelblicher Eisenoxyd-Rinde bedeckt), zählt Professor Rosenbusch diese Gesteine zu den Augit-Andesiten. Ich glaube sie jedoch ebensogut wie die von Batu-dodol trotz des hie und da fehlenden Olivins, zu den basaltischen oder vielmehr den doleritischen Laven rechnen zu müssen, aus den bereits bei den Batu-dodol Gesteinen entwickelten Gründen; und zwar sehe ich sie als eine Form der Dolerit-Laven an, die sich den Augit-Andesiten nähert, wenn nicht sogar selbst den Uebergang zu denselben bildet, und stehen diese Gesteine von Rogodjampi den Augit-Andesiten noch näher, als einzelne Varietäten von Batu-dodol.

Ganz dasselbe Gestein findet man auch an vielen anderen Orten im Verbreitungsbezirke des Raun unter ähnlichen Verhältnissen, so bei Gambiran etc., deren nähere Beschreibung weiter unten folgt. Daraus ergibt sich, dass zu jener Epoche, als diese Laven gebildet wurden,

der Raun, wie den Idjen und die anderen nun erloschenen Vulkane dieser Gruppe, dieselben Gesteine erzeugten.

Ausser diesen Dolerit-Laven findet man noch Lapilli, oft aus einer röthlichen, porösen Lava bestehend, umherliegen, sowie, jedoch selten, Blöcke eines röthlichgelben, dichten, festen Tuffes, letztere beide Produkte jüngerer Eruptionen.

Von diesen Dolerit-Laven Gesteinen sind vollständig verschieden die vulkanischen Gesteine, die sich am Südstrande bei Gradjakan finden, die jedenfalls einer älteren Epoche angehören, als die ersteren, und ganz entschieden zu den Augit-Andesiten zu zählen sind. Ich komme später, bei Beschreibung der Excursion an den Südstrand, des näheren auf diese Gesteine zurück und bemerke hier nur, dass die Bemerkung Junghuhn's in seinem grossen Werke Band II, Seite 683, wo er sagt, dass an der Südküste niedrige, flache Kalkgebirge von Westen nach Osten sich hinziehen, in so weit ungenau ist, als gerade bei Gradjakan die Hügel aus vulkanischen Gebilden bestehen. Kalkhügel kommen aber allerdings an mehreren Orten am Südstrande vor, so weiter östlich von Gradjakan, wo in deren Höhlen am Meer die Salangane (*Hirundo esculenta*) ihre essbaren Nester baut, vor allem aber am Gunung Ickan, wie denn wahrscheinlich (ich bin dorthin nicht gekommen) die Halbinsel Proa ebenfalls aus Kalk besteht. Es sind dies tertiäre Kalke oder zum Theil, wie wir schon bei Batu-dodol gesehen haben, auch jüngere Kalktuffe. Der Kalkhügel des Gunung Ickan (Ickan bedeutet Fisch), dessen höchster Punkt, Gunung Sembalungan geheissen, 385 Fuss hoch ist, bilden die schöne Bai von Pampang, die vier Pal lang und ein Pal breit, gross genug ist, um eine ganze Flotte aufzunehmen. An der Westseite der Bai, am Festlande, ist jedoch das Wasser untief und wird das Wasser dort immer noch seichter, während an der Ostseite, wo der Gunung Ickan die Landzunge bildet, ein tiefes Fahrwasser sich befindet.

Das niedere Flachland der Ebene besteht zum Theil aus Alluviallehm, vornehmlich jedoch aus Parasschichten, wie wir sie schon als neues Gebilde bei Rogodjampi kennen lernten, also aus verhärteten, von den Vulkanen herabgekommenen Schlammströmen. Sie geben im Laufe der Zeit, was jedoch ziemlich lange dauern mag, ein sehr fruchtbares Land ab. Im Innern, wo sie unverwittert sind, gleichen sie ganz dem erwähnten Schlammstrom, der 1817 vom Idjen herabkam. Aus ihrer bedeutenden Verbreitung folgt, dass nicht allein der Idjen, sondern auch der Raun bereits früher solche Schlammströme entsendete, wie wir sie als neueste Produkte des Idjen kennen. Aber auch den längst erloschenen Vulkanen, die zwischen Idjen und Raun liegen, müssen solche Schlammströme früher entflossen sein, da sie sich auch ausserhalb der eigentlichen Verbreitungsbezirke dieser heute noch thätigen Vulkane finden.

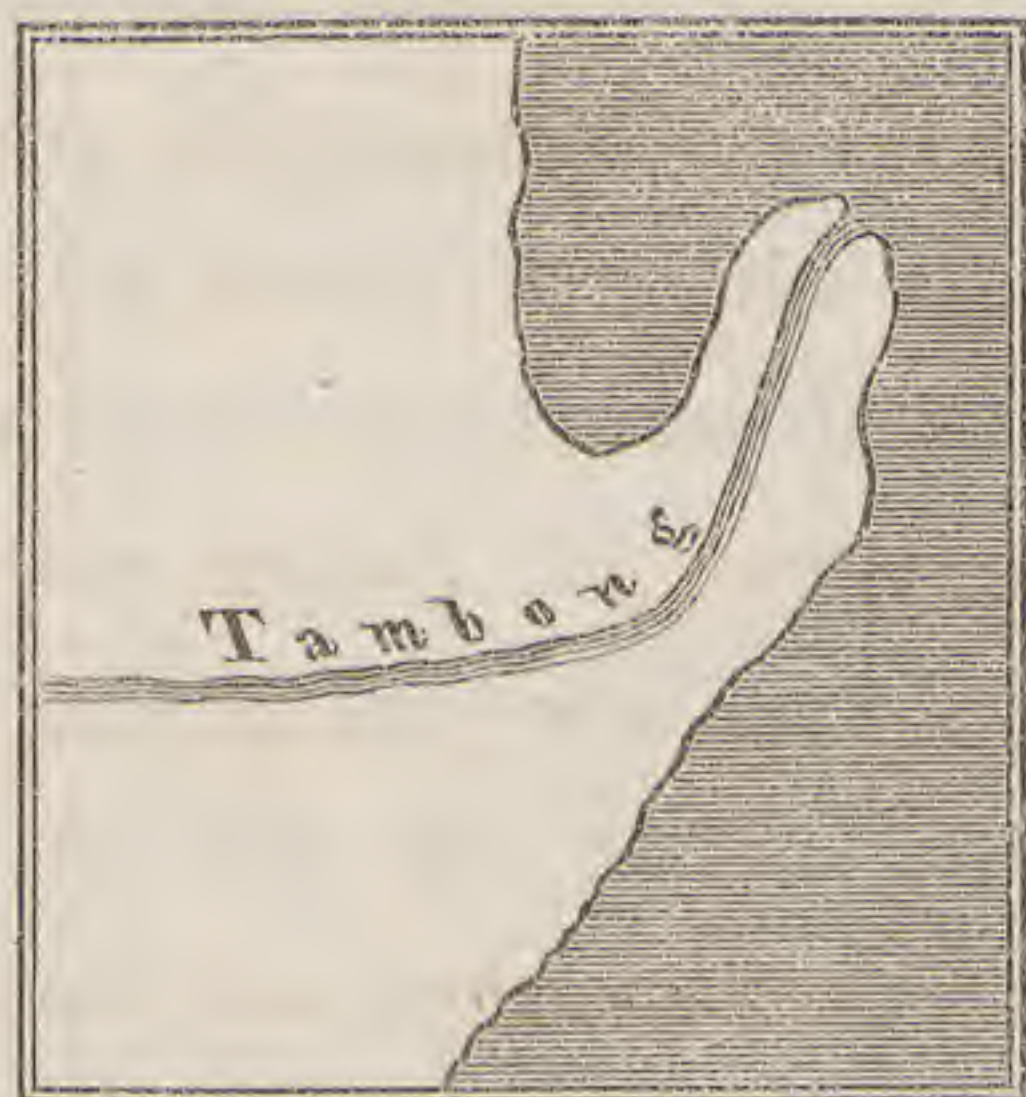
Diese Parasschichten, die oft ziemliche Mächtigkeit haben, (ich habe selbst solche 12 Fuss mächtige gemessen) liegen in mehrfachen, deutlich unterscheidbaren Lagen übereinander, gehören also verschiedenen Zeiten an. Gleich unterhalb Rogodjampi im tiefen Bacheinschnitte ist ein sehr instruktives Profil bloßgelegt, in dem die einzelnen Schlammströme durch 1 bis 2 Linien dicke, thonige Zwischenlagen deutlich von einander getrennt sind. In dem 8 Fuss tiefen Bacheinschnitte maass ich eine obere Schicht von vier Fuss Mächtigkeit, darunter eine einen Schuh mächtig, und zu unterst eine von drei Fuss. Die Javanen machen einen Unterschied zwischen Paras muda, die weniger fest aus Sand, Asche und Grus besteht, und Paras tuwah (pasir) aus grobem Material und meist sehr fest; diese letzteren Schichten sind oft so fest, dass sie förmlich steinartig herausgebrochen werden müssen, wie es bei Anlage einer Wasserleitung, die man früher dort anlegte, zu geschehen hatte. Bei dem Graben dieser Wasserleitung im Jahre 1856 hat man in einer Parasschicht, 10 Fuss unter der Oberfläche deutliche Abdrücke von Menschenfüssen, Hornviehspuren und Karrengeleise gefunden. Zwei dieser Fussabdrücke sah ich beim Residenten Bosch, der sie aufbewahrte und auch über diesen Fund berichtet hat.<sup>1)</sup> Der erste, ein rechter Mannesfuss ruht auf einer Schicht fester Paras muda, aus lockerem, losem Sand, Asche und Grus zusammengesetzt, worunter eine Schicht fester Paras tuwah, augenscheinlich von älterer Entstehung, folgte. Der zweite war eingedrückt in dieselbe 5½ Zoll mächtige Paras muda-Schicht, unter der 2½ Zoll Paras tuwah, und darunter wieder Paras muda anstand. Die Abdrücke lagen sechs Fuss tief in den Paraslagen mitten drinnen, und da sie so hoch wieder von neuen Parasschichten bedeckt sind, so müssen diese Schlammüberströmungen in sehr nahe bei einander liegenden Zeiten stattgefunden haben. In der Wasserleitung ergiebt sich folgendes Profil: Zu oberst 1 Fuss Lehm, darunter 2 Fuss 2 Zoll Paras muda, dann eine Sandschicht gemengt mit rother Erde 2 Fuss 5 Zoll mächtig, darunter 3 Fuss 3 Zoll Paras tuwah, dann wieder 1 Fuss 6 Zoll schwarzer Sand und zu unterst 7 Fuss 8 Zoll rother Lehm.

Diese Parasschichten sind deutlich bis zum Meeresstrand zu verfolgen und südlich von Bomo, bei Buntu, sieht man dieselben auf eine Erstreckung von fast 10 Pal weit; zu oberst liegt dort eine mehrere Zoll mächtige Lehmschicht, darunter 8 Zoll Paras muda, dann 5 Schuh Paras tuwah, 3 Zoll erhärtete Asche und 2 Fuss 9 Zoll Paras tuwah. Die Profile hart am Meere sind sehr schön bloßgelegt, indem die andringenden Meereswogen dort Ursache sind, dass die Küste ständig abbröckelt. Wo im Jahre 1770 die Holländer das Fort Banju-Alit

<sup>1)</sup> Bosch, Uitbarstingen der Vulkane Idjen en Raun. Tijdschrift voor Tal, Land en Volkenkunde. 1858.



anlegten, ist die Küste bereits so abgebröckelt, dass in wenigen Jahren der ganze Platz, wo dasselbe stand, verschwunden sein wird. Die Macht der Strömung und der Wellenandrang in der engen Balistrasse ist ein ausserordentlicher, so zwar, dass zu Zeiten selbst Dampfschiffe vergebens dagegen ankämpfen, wie Zollinger solches vom Kriegsdampfer Bromo, auf dem er sich selbst befand, erzählt. Je nach Fluth oder Ebbe ist diese Strömung eine solche von Süd nach Nord gerichtete, oder eine rückläufige. Ungemein stark, oft geradezu furchtbar ist diese Süd-Nord-Strömung, bei der die aus der Südsee kommenden Wogen mit voller Macht in die Balistrasse hineindrängen. Dieser verdankt auch ein Theil der Küste eine eigenthümliche



Configuration, wie ein Blick auf die Karte beweist. Ueberall nämlich, wo grössere Bäche ins Meer münden, die ziemlich Detritus mit sich führen, wendet sich kurz vor der Mündung der Bach plötzlich nordwärts, wie man am schönsten bei Banjuwangi, an der Mündung des Tambong, sowie unweit Banju Alit, wo das Flüsschen von Rogodjampi mündet, sehen kann; es hat sich dort immer ein kleines Delta in dieser Süd-Nord-Richtung gebildet, wie nebenstehende Skizze noch deutlicher zeigt. Bei Banjuwangi ist so ein förmlicher Hafen

entstanden, der aber zur Ebbezeit untief ist und fast nur Schlamm enthält; dort soll zugleich der 1817 vom Idjen gekommene, bis zum Meere geflossene Parasstrom mit den Grund zur Configuration der Küste gelegt haben. Die schon mehrfach hervorgehobene Thatsache des ständigen Aufsteigens der Küste mag dabei zugleich diese Deltabildung begünstigen.

Vielfach findet man zur Ebbezeit am Meeresstrande (so bei Blibis) grosse Mengen eines schwarzen titanhaltigen Eisensandes, der vorzugsweise aus Magnetit besteht, untermengt mit Partikelchen von Feldspath, Olivin und Augit. Es ist derselbe einfach das Resultat der Zerkleinerung der Basaltlaven, aus welchen die Meereswogen den Magnetit ausgewaschen und weggespült, man möchte sagen aufbereitet haben. Viele tausend Fuhren könnte man davon dort sammeln, mehr noch und reineren an der Südküste bei Gradjakan. In dem Profile der Wasserleitung finden sich zweimal ähnliche Sandschichten, die unterste fast 11 Fuss unter der heutigen Oberfläche, und ist es ungemein wahrscheinlich, dass dieser Eisensand dort ebenfalls in früheren Zeiten vom Meere angespült worden sei. Banjuwangi liegt 275 Fuss über dem Meere, dieser Sand also etwas mehr wie 260 Fuss über demselben, so dass somit das ganze Land dort seitdem um diese Höhe gehoben sein muss.

Für eine solche, nicht allein Ost-Java, sondern die ganze Insel umfassende,  
Abhandl. d. Senckenb. naturf. Ges. Bd. IX.

säkulare Hebung sprechen noch gar manche Verhältnisse, die ich bereits an einer anderen Stelle<sup>1)</sup> erwähnt habe. Hier wiederhole ich nur für Ost-Java, dass sowohl bei Besuki, wie bei Panarukan noch zu historischen Zeiten das Meer weiter ins Land hereintrat, als heut zu Tage; dass ferner die Madurastrasse jährlich mehr versandet, was nicht allein durch den Detritus, den die Flüsse Solo und Kali Brantes mit sich führen, verursacht sein kann; dass schliesslich das grosse Delta des Kali Mas, des goldnen Flusses (wegen seiner Fruchtbarkeit so genannt, gleich unsrer goldnen Au), das über 12 deutsche Quadratmeilen gross sich in kaum 600 Jahren gebildet hat, nicht allein ein Alluvions-Delta sein könne, wenn auch der nahe Vulkan Klut bei seinen ungeheueren Eruptionen ein nicht unbedeutendes Material zur Deltabildung geliefert hat. Modjo-pahit, die frühere Hauptstadt des gleichnamigen, grossen Reiches, die bereits im Jahre 1478 zerstört wurde, liegt heute mit ihren Ruinen gut acht Stunden vom Meere entfernt, mitten im Lande an der Grenze des ebenerwähnten Deltas; nach javanischen Chroniken lag es früher hart am Meere, indem im Jahre 1250 Flotten von dort ausliefen, die Singapur erobern sollten. Dabei liegt es heute 93 Fuss über dem Meere, was zu der Zeit, als es nahe am Meere lag, schwerlich der Fall war. So bin ich denn zu dem Resultate gekommen, dass diese Deltabildung und die zunehmende Versandung der Madurastrasse zwei Factoren zuzuschreiben sei, dem durch die Bäche herabgebrachten Materiale, und zugleich einer noch fortdauernden Hebung des Landes, welch' letzteres durch die geologischen Verhältnisse der Batu-dodol-Klippe unzweifelhaft wird. Dies zusammengehalten mit den Beobachtungen Junghuhn's über die Hebung der Süd-West-Küsten Java's berechtigt zum Schlusse, dass ganz Java in einer säkularen Hebung begriffen sei.

Veranlasst durch meine oben erwähnte Notiz über Batu-dodol hat in neuester Zeit Herr Hageman in Surabaya weitere Daten beigebracht für dieses stetige Heben der Nordküste Ost-Java's, die ich hier in Kürze anreihe.<sup>2)</sup> Diese Daten sind zweierlei Art, nämlich Nachweise, dass an verschiedenen Orten in ganz neuer Zeit das Meer zurückgetreten sei und dort niederes Vorland sich gebildet habe; dann Angaben verschiedener Kalkbänke und Hügel, mehr oder weniger ähnlich der Kalkbank von Batu-dodol. Die ersteren Localitäten sind folgende, von Ost beginnend:

1. Die Klippe Karang Mas oder Meindersdroogte, ungefähr 5 Seemeilen nördlich

---

<sup>1)</sup> Die Basaltklippe Batu-dodol im Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc., von Leonhardt und Geinitz. 1865.

<sup>2)</sup> Hageman over het Rijzen der Kusten von oostelijk Java en Madura. N. Tijdschrift voor Nederl. Indie. 1868.

von der äussersten Ostecke Java's im Meere gelegen. Im Jahre 1597 fuhr dort Houtman's Schiff: Täubchen, auf; es war damals nur eine Untiefe dort. Im Jahre 1866 scheiterten dort zwei Schiffe, das eine 576 Ellen südlich, das andere 30 Ellen westlich von der Meindersdroogte. Es ist somit inzwischen diese Klippe höher geworden.

2. Die Bucht von Ardjasa (Delftsbai der alten Karten) und das Sampayan Delta bei Panarukan. — Südlich von Sindobondo, Kapongan, bis über Ardjasa hinaus, zieht sich auf mehr wie 10 Pal Erstreckung eine öde Hügelreihe hin, die der Sambayan unweit Sindobondo durchbricht. Diese Hügel bildeten früher das Meeresufer, und zwischen ihnen und dem Meere hat sich ein Küstenland gebildet, das bei Ardjasa im Osten kaum ein Pal breit ist, während nördlich von Sindobondo das Delta des Sampayan bis zum Tandjong Tjina an sieben Pal weit ins Meer hinausreicht. Diese Deltabildung fällt in die historische Zeit und soll in den letzten Jahrhunderten entstanden sein. Es sind an 40 Quadrat-Pal, die aus schwarzem Sand mit darunter liegendem, grauem, hartem Lehm bestehen und sich nur wenig über die Meeresfläche erheben. Das Aufsteigen dauert fort, und 1861 ist dort eine neue Klippe aufgetaucht, die früher unbekannt war; in der sogenannten Delftsbai sind zu historischer Zeit an vier Orten Klippen entstanden.

3. Der Fuss des Ringgit. Die Hauptstrasse führt dort am Nord-Ost Fusse des Ringgit hin, und lag dieselbe 1837 so unmittelbar am Meere, dass, wenn dasselbe hoch ging, die Wellen heraufspritzten. Jetzt ist zwischen Meer und Strasse auf 6 Pal Erstreckung ein begrüntes Vorland entstanden, in dem Dörfchen liegen.

4. Das Küstenland von Besuki. Von Pal 309 bis 322 führt die grosse Strasse über niederes Küstenland, das 2 Pal landeinwärts von Hügeln begrenzt ist. Dasselbe war früher Meer. Im Jahre 1812 fuhr Lieutenant Roxburgh zu Boot dort über, um zu einem am Meere liegenden Hause zu gelangen, als das Boot umschlug. Das Haus, bei dem er landen wollte, liegt heute 600 Ruthen vom Meere entfernt oder  $1\frac{1}{2}$  Pal. Heute ist dort alles hoch und trocken, selbst Strecken, die man 1841 noch nur zu Boot befahren konnte. Schon 1847 haben Hoëvell und 1850 Bleeker von dieser Landbildung dort gesprochen.

5. Das Küstenland bei Banju-Ängit (bei Binur) war 1837 noch Meer, heute ist es bewachsenes Vorland;

6. ebenso beim Gunung Bentur, 5 Pal östlich von Proboling, in der Nähe von Dringu, ein ungefähr 4 Quadrat-Pal grosses Vorland.

Zu allen diesen Daten muss ich jedoch bemerken, dass die neue Strandbildung dort zwei Ursachen ihre Entstehung verdankt; neben der säkularen Hebung ist sie eine Delta-

bildung, veranlasst durch den Detritus, den die aus den hohen Bergen herabkommenden Flüsse absetzen.

Die von Hageman an der Nordküste Ost-Javas verzeichneten Kalkhügel sind folgende, ebenfalls wieder von Ost nach West gezählt:

1. Eine Austernbank bei Tjottek, in der Kalk gebrochen wird, was früher nicht der Fall war, also auf neuere Hebung hinweist.
2. Korallenbänke bei Sampayan.
3. Kalkhügel beim Gunung Bentur (Dringu).
4. Mehrere Kalkhügel bei Tongas, westlich von Probolinggo.

Die Kalkhügel, aufgeführt unter 3., bei Dringu habe ich näher untersucht, und bestehen sie aus einem kieselreichen, weissen, tertiären Kalk. Die Hügel selbst reichen über 200 Fuss hoch auf, und wird es an Ort und Stelle klar, dass das Meer in noch nicht zu langer Zeit bis an deren Fuss reichte, da die dort von mir gesammelten Petrefakten ausschliesslich recente Arten sind, heute in der Javasee lebende. Ausser einer Koralle ist es vornehmlich *Arca granosa* Lam.

Für das Aufsteigen der nördlich von Java liegenden, grossen Insel Madura führt Hageman ebenfalls historische Daten an, von denen ich nur die eine hier verzeichne, dass nämlich 1843 an der Südseite der kleinen Insel Gili Genting, die nahe an dem Südstrande Madura's liegt, zwei vorher unbekannte Klippen auftauchten.

Der Ansicht, dass Java in stetem Aufsteigen begriffen, stehen javanische Sagen entgegen, die Raffles in seiner *History of Java* II. S. 255 anführt. Darnach hätten Sumatra, Java, Bali, Sumbawa und die andern östlichen Sundainseln einst zusammengehangen und seien erst im Laufe der Zeit in neun verschiedene Inseln zerrissen worden; so habe Nusabarong von Java sich getrennt im Jahre 444, Sumatra 1206, Bali 1293 etc. Diese Sagen sind weiter nichts als Fabeln, der orientalischen Phantasie entsprungen, die sich am besten dadurch charakterisiren, dass prophezeiend beigefügt wird, nach 3000 Regenzeiten würden die Inseln wieder vereinigt sein. Etwas Wahres mag jedoch dabei mitunterlaufen, nämlich dass diese angeblichen Zerreibungen des Landes auf Ablösung selbstständiger Reiche vom Mutterlande hindeuten sollen; denn es heisst nicht, die Insel Bali habe sich von der Insel Java getrennt, sondern Bali von Blambangan, dem damaligen grossen Reiche; ebenso heisst es nicht die Insel Sumatra, sondern Palembang, der nordöstlichste Distrikt Sumatra's etc. Dass übrigens diese Inseln einstmals nicht zusammenhängen konnten, dafür giebt die geographische Verbreitung der Thiere unwiderleglich Zeugnis. Wenn die Java zunächstliegenden Inseln je mit ihm zusammenhängen konnten, so müsste dies vor allem Madura sein, das heute nur

durch eine seichte Meerenge davon getrennt ist. Nun ist aber auf Java der Königstiger überall zu Hause, während er auf dem nahen Madura gänzlich fehlt. Auf Bali kommt der Tiger noch vor, hat aber dort seine östlichste Grenze; dagegen kommen dort Panther und Pfauen nicht mehr vor, die in Banjuwangi noch so häufig sind.

Der oben erwähnte, fast ausschliesslich aus Magnetit bestehende Eisensand kommt so massenhaft an der Küste vor, dass mir der Gedanke kam, er könne mit Erfolg zur Eisenerzeugung im Kleinen verwendet werden. Auf Java wird bis jetzt kein Eisen erzeugt und fast alles kommt von Borneo, wo es aus Magnetit dargestellt wird. Ich hatte in Bengalen gesehen, wie die Leute dort, allerdings auf sehr primitive, aber leichte Weise in kleinen Rennöfen direkt aus dem Magnetit ein gutes, stahlartiges Schmiedeeisen bereiten (Berg- und Hüttenmännische Zeitung, Band XXII, Nr. 17), und so wollte ich dort den gleichen Versuch machen. Der Radin Widono, dem ich dies mittheilte, war ganz entzückt, einen Kris aus selbstgefertigtem Eisen erhalten zu können, und liess sofort vom Strand den nöthigen Eisensand holen, und ein intelligenter Schmied wurde angewiesen, im Hofe aus Thon ein solches Oefchen zu fertigen. Als dasselbe fast fertig war und nur mehr des Austrocknens bedurfte, meldete eines Morgens dieser Schmied, alles sei in der Nacht zusammengefallen, was sicherlich Setang, der Teufel, gethan haben müsse, der nicht wolle, dass man das Eisen mache; allem Anschein nach hatte es aber der Mann selbst umgeworfen, um, nach javanischer Manier, der Mühe, eine neue Art Arbeit auszuführen, überhoben zu sein. Er musste natürlich sofort wieder beginnen, allein immer kam bald dies, bald das dazwischen, natürlich immer von Setang verursacht. Ich liess nun in Zollinger's Hof unter meinen Augen das Oefchen fertigen, das dann, als es fertig war, von Zollinger mit wichtiger Miene exorzisirt wurde, um den Teufel auszutreiben. Es war aber mittlerweile so viel Zeit damit vertragen worden, dass die Zeit meines Aufenthalts in Rogodjampi zu Ende gegangen war und ich abreisen musste, so dass es zum Schmelzen nicht mehr kam, ein Versuch, der jedenfalls zu wiederholen wäre. Ich führe dies alles hauptsächlich deshalb an, um zu zeigen, wie schwierig unter den Tropen es ist, eine neue Art Arbeit einzuführen; die angeborene Indolenz der Leute und ihr Aberglaube stehen allem hindernd im Wege, und wenn es nicht sofort geht, wie es sollte, hat dann sicher der Teufel die Hände im Spiel. Hiezu mochte in dem speziellen Falle noch kommen, dass Zollinger bei den Leuten schon so ziemlich in den Geruch gekommen war, mit Setang im Bunde zu stehen, eine Ansicht, die bei den Leuten dadurch bestärkt wurde, da sie sahen, dass Schlangen, Affen und andere Thiere für die Tafel manchmal versuchsweise zubereitet wurden.

---

## 6. Gradjakan am Südstrande.

Abgesehen von den vielfachen kleinen Excursionen, muss ich einer grösseren, der nämlich zum Südstrande, ausführliche Erwähnung thun. Sie war zunächst veranlasst durch eine amtliche Inspektionsreise Seitens des Residenten, dem sich Herr van Bloemen-Waanders und ich auf seine Einladung anschlossen.

Zu Pferde, begleitet von Radin Widono und dem üblichen Gefolge, alles beritten, im Ganzen über 20 Pferde, brachen wir des Morgens in aller Frühe von Rogodjampi auf. Reist auf Java ein höherer Beamter, so werden die Dorfbäuptlinge davon benachrichtigt, und diese schliessen sich, von ihren Leuten begleitet, in jedem Dorfe dem Gefolge an. Dies war mit der Zeit zu einem grossen Missstande geworden und das Gefolge fast ins Unendliche gewachsen, so dass die Central-Regierung anordnete, dass künftighin für jedes Dorf nur 24 Reiter höchstens mitzugehen hätten. Nach javanischer Art führte aber das zu dem seltsamen Resultate, dass nun in jedem Dorfe 24 Leute bezeichnet und uniformirt wurden, als offizielle Begleiter. Diesen aber schliessen sich dann freiwillig immer noch viele andere an, und da alle diese nicht, einfach an der Banngrenze des Dorfes angekommen, heimkehren, sondern immer weiter mitreiten, so ist das Gefolge bald auf weit über hundert Begleiter angewachsen. So grossartig war es nun allerdings nicht in dem schwach bevölkerten Lande, doch hatten wir oft an 30 bis 40 Begleiter bei uns.

Der Weg, der auf der Karte angegeben ist, führte zunächst an den bewaldeten Vorhügeln auf leidlichem Wege bis zum Dörfchen Pare-djati. Dort sind noch viele Reisfelder, und auf hohen Pfählen in denselben sieht man kleine Häuschen errichtet, wo die Wächter sitzen, um die kleinen Reisdiebe (*Fringilla oryzivora*) zu verscheuchen, welche niedlichen Vögelchen nicht allein die Körner abpicken, sondern auch die Halme unter den Rispen abbeissen und so viel verderben. Von diesen kleinen Häuschen führen nach allen Seiten Schnüre, an denen Klappern und sonstige Gegenstände befestigt sind und die angezogen werden, sobald die Vögel einfallen. Dieses Abhalten und Verscheuchen der Vögel ist auf ganz Java üblich; hier aber sind die Häuschen hoch auf Pfählen errichtet, so dass man nur mit Leitern hinaufsteigen kann, damit die Wächter zugleich vor den wilden Thieren gesichert sind.

Bald hinter diesem Dörfchen hört das bebaute Land auf und führt der Pfad nun in grünem, von kleinen Bächen vielfach durchströmten Thälchen, zwischen niederen, mit Gebüsch und Bäumen bewachsenen Hügeln dahin, wie im schönsten Park, bis zum Dorfe Gambiran; es ist dies das am weitesten in Süd-West-Richtung gelegene Dorf, hinter dem

bald der tropische Wald beginnt. Ein Passangrahan steht dort, in dem wir uns einquartierten. Der mächtige Kegel des Raun liegt von hier in Nord  $11\frac{1}{4}^{\circ}$  West, wornach die Lage des Orts auf der Karte berichtet ist. Ein im Süd-West gelegener, domförmiger Hügel, der bedeutendste unter den in dieser Richtung liegenden, wurde mir als Gunung Krikil bezeichnet und peilte ich West  $49\frac{3}{8}^{\circ}$  Süd. Es scheint dies der auf Melville van Carnbée's Karte als Gunung Lampong bezeichnete Berg zu sein.

Die niederen Hügel in der Umgebung des Dorfes bestehen aus Anhäufungen von Lava-  
blöcken, sei es, dass dies alte Lavaströme sind, die meist vom Raun kamen und beim Erkalten geborsten sind, sei es, dass sie von ihm herrührende Gesteinstrümmerströme sind. Alle diese Hügel ziehen sich reihenweise vom Raun herab, und scheint sich dessen Verbreitungsbezirk südlich bis zum, an 30 Meilen (Bogenminuten) von ihm entfernten, Südstrande zu erstrecken. Eine geologische Sage, den Raun betreffend, die vielleicht mit einer furchtbaren Eruption desselben in Verbindung zu bringen ist, verdient, dass sie nacherzählt werde. Im ursprünglich ganzen Berge habe nämlich der Schmied Empo gewohnt, fleissig Tag und Nacht arbeitend. Das verdross den nahe wohnenden Gott Bima, dem die Funken ins Haus flogen, und ergrimmt warf er einstmal dem Schmied die Werkstatt um. Aus den weggeschleuderten Stücken, die bis zum Südstrande flogen, bildeten sich Hügelzüge, die in der That in dieser Richtung vom Raun aus sich erstrecken.

Die Gesteine bei Gambiran sind basaltisch-doleritische Laven, aus einem Gemenge von triklinem Feldspathe, Augit, Magnetit und wenigem Olivin bestehend. Manchmal ist das Gestein so feinkörnig und dicht und dabei so durchweg schwarz, dass es vollkommen einem Basalte gleicht und in nichts von den Gesteinen von Batu-dodol sich unterscheidet. Bald wird es poröser und schlackig, und bald geben weisse Feldspathleistchen, die in der schwarzen Masse liegen, dem Gestein ein porphyrartiges Gefüge. Ob die triklinen Feldspäthe Labradorit oder Oligoklas sind, ist kaum zu unterscheiden; der Mangel an Farbenwandlung bei Betrachtung mit der Loupe scheint für letzteres zu sprechen, so dass trotz des äusseren basaltisch-doleritischen Habitus diese Lavagesteine den Augit-Andesiten sich nähern würden, worauf zuerst Professor Blum aufmerksam machte. Viele dieser Gesteine gleichen ganz denen von Santorin. Oft erkennt man mit der Loupe keinen Augit, dagegen weist das Mikroskop ihn deutlich nach. Hie und da ist das feinkörnige Gestein gefleckt und rothe und braunschwarze Massen sind flammenartig mit einander verwachsen, ähnlich wie Gesteine, die Moritz Wagner aus Cossequina mitbrachte und die in der Heidelberger Sammlung befindlich als Augit-Andesit bezeichnet sind. Eines dieser braunen und schwarzen, flammenartig verwachsene Gesteine, Nr. 485 meiner

Sammlung, muss ich hier näher erwähnen. Die Gesteinsmasse ist so dicht, dass mit der Loupe man nur seltene Feldspäthleistchen entdecken kann. Mit dem Mikroskop löst sich die dichte Masse auf in viele kleine mit schönen Zwillingsstreifen versehene Feldspäthleistchen Magnetit und etwas Olivin; dabei neben grünen Augitkriställchen einzelne braune Hornblendekriställchen. Alles liegt in spärlicher Grundmasse, die bei den schwarzbraunen Parthieen grün ist; bei den rothen Flecken bemerkt man als sekundäre Bildungen Hämatittäfelchen, welche dem Gesteine seine Färbung geben. Diess Gestein, wie andere von Gambiran (Nr. 486, 487) und Nr. 488 von Kradennan, sind ebenfalls von Professor Rosenbusch mikroskopisch untersucht; er rechnet sie ganz zu den Augit-Andesiten, während aus den früher bereits angegebenen Gründen ich sie zu den Dolerit-Laven stelle, jedoch als auf der Grenze zwischen den eigentlichen Dolerit-Laven und den Augit-Andesiten befindlich ansehe.

Eines gelblichen, dichten, feinkörnigen Gesteins muss ich hier noch erwähnen, das mir in Gambiran, angeblich als vom Gunung-Krikil stammend, gegeben wurde. Es ist ein fester, gelblicher Tuff mit vielen kleinen, fast ganz zersetzten Feldspathpartikeln, und wird das Gestein zu Schleifsteinen verwendet.

Des anderen Morgens wandten wir uns, dem Laufe des Flüsschens Stahil folgend, ostwärts durch dichte, prächtige Waldungen nach Kradennan, wo wir nach kurzem Ritte ankamen. Es ist eine ziemliche Kaffeekultur dort, und enthülst man die an der Sonne getrockneten Beeren durch Stampfen, so dass eine ganze Reihe von Dörrkästen erbaut ist. Die Vegetation in der Umgebung des Dorfes ist prachtvoll und einzelne Affenheerden, welche in den grossen Bäumen hausten, belebten auf ergötzliche Weise die Landschaft. Die ganze Umgebung ist hügelig und die niederen Hügel mit Blöcken der bereits bei Gambiran erwähnten Gesteine bedeckt. Dazu gesellt sich dort noch ein hellgraues, feinkörniges Gestein, das in seinem Habitus den Trachyten sich nähert; es besteht wie die anderen aus triklinem Feldspath, deutlichem Augit, Magnetit und wenigem Olivin.

Von Kradennan uns südlich wendend, schlagen wir den Weg zur Südsee, zum Dorfe Gradjakan ein. Zuerst reitet man durch prächtige Waldungen, mehrfach gen Osten fließende Bäche übersetzend. Die Pferde leiden viel auf diesem Ritt durch eine Unmasse von Bremsfliegen, die in den dortigen Niederungen eine wahre Landplage sind. Nach einigen Stunden Reitens hört plötzlich der Wald auf und, soweit das Auge reicht, deckt hohes gelbes Gras dicht den Boden. Hie und da nur ragen einzelne Fächerpalmen mit traubigen Früchten und Blüthen darüber hervor, die traurige Corypha Gebanga (nicht zu verwechseln mit dem früher erwähnten Borassus), deren graugrüne Färbung zu dem fahlen Grase passt; ausser



diesen Palmen unterbrechen nur noch einzelne Acazien die Grasfluren, die von Glagah-Gras (*Saccharum Glagah Hasskarl*) gebildet sind, das so dicht steht, dass ein schmaler Pfad nur erlaubt, einer hinter dem andern zu reiten. So hoch ist das Gras aufgeschossen, dass man wie in einem Hohlweg hindurchreitet, und die Halme über uns, die wir auf den Pferden sitzen, aufragen. Die steifen, schilfähnlichen Halme stehen häufig so dicht, dass ein Durchkommen dort, wo kein Weg gebahnt ist, oft nur mit dem Hackmesser in der Hand möglich wird. Ueber die hohen beblätterten Halme erhebt sich dann noch eine reichblüthige, weissliche Rispe, so dass ausgewachsene Pflanzen an 20, ja selbst 30 Fuss hoch werden können. Dieses Glagah-Gras wächst nur auf feuchtem Boden und ist ein Aufenthalt nicht nur für vieles Wild, sondern auch für die Tiger, so dass ein einsamer Ritt gefährlich werden kann; bei Nacht wird es auch ein einzelner Javane nicht versuchen. Auf eine kleine Anhöhe gekommen, sahen wir auch einen grossen Hirsch durch die Grasflur brechen, ohne dass es bei dem schwierigen Terrain gelang, ihn einholen zu können, trotzdem dass sofort einige der Leute es versuchten.

Interessant war mir eine Begegnung in diesem Glagahfelde mit Leuten, die beritten von Gradjakan kamen. Nach javanischer Sitte stiegen sie natürlich bei unserer Annäherung ab, mit entblösstem Haupte sich neben die Pferde kauernd, bis wir vorbei waren; so weit war nichts Auffälliges daran. Als aber der hinter uns reitende Radin Widono an den Leuten vorbeikam, da warfen sie sich zum Zeichen der tiefsten Ehrfurcht auf den Boden, die Erde mit dem Kopfe berührend, ein Beweis, dass heute noch ihre eingeborenen Fürsten in höherem Ansehen stehen, als die hohen europäischen Beamten, und ein weiterer Beweis, wie geschickt die holländische Kolonialregierung die Landessitte zu benutzen versteht, diese einheimischen Fürsten als Beamte zu verwenden.

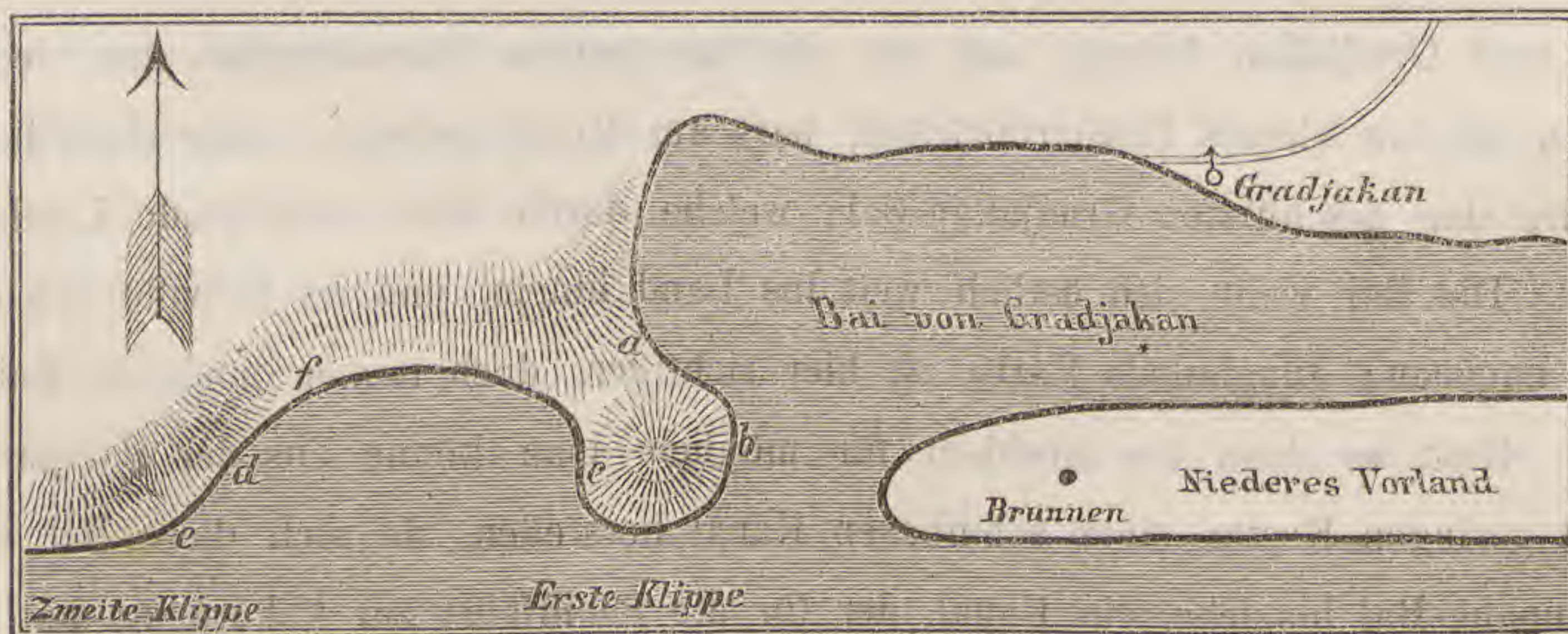
Nach längerem Reiten durch das Glagahfeld kommt man in die eigentliche Strandebene, ein von vielfachen, natürlichen Kanälen durchschnittenes Marschland, durch welches ein rascher Ritt bald nach Gradjakan bringt, und wo wir im dortigen Passangrahan uns niederliessen. Gradjakan ist ein kleines Fischerdörfchen, hart am Meere gelegen, oder eigentlich an der inneren Seite der geschützten Gradjakan-Bai, welche durch eine vorliegende Landzunge gebildet wird. Die Bai zieht sich östlich weit ins Land hinein, und ist Melville van Carnbée's Karte hier ungenau; Junghuhn's Karte ist hier richtiger, doch immer noch die Bai zu klein angegeben. Hielt es doch der Resident für möglich, man könne aus der Pampang-Bai bis hierher mit geringen Kosten einen schiffbaren Kanal herstellen, da sich diese Bai ganz nahe an der Pampang-Bai hinziehe, ein Kanal, der für die Schifffahrt zur Abkürzung der Fahrt um die Halbinsel Proa von grossem Nutzen wäre.

Nach der vorliegenden Landzunge fährt man über in den landesüblichen engen, rohgezimmerten Kähnen, Einbäume würde man bei uns sie heissen; sie haben an beiden Seiten Schwimmer, d. h. parallel zum Kahne befestigte Balken, damit sie nicht umschlagen können. Die Fahrt in solchem Kahne ist keineswegs einladend, um so weniger, als die Schwimmer meist nur locker angebunden sind und die Furcht nahe liegt, sie möchten sich lösen und der Kahn umschlagen. Es kamen gerade, als wir übersetzten, Leute in einem Boote herüber, die drüben Gras geholt hatten; sie waren alle der wilden Thiere wegen mit Flinten bewaffnet.

Die nur wenig über das Meer sich erhebende Landzunge ist flach sandig und mit Gras und Gestrüpp bewachsen; es befindet sich auf ihr eine Quelle guten, süssen Wassers. So ruhig und unbewegt die von der Landzunge geschützte innere Bai daliegt, so bewegt ist auf der anderen Seite das Meer und treibt die Südsee dort mit ungeheurer Brandung an, so dass man zur Fluthzeit um zur Westseite der inneren Bai zu kommen, einen weiten Bogen machen muss, derselben auszuweichen. Wie eine Mauer thürmen sich dann die Wellen auf, ungemein grossartig. Von hier ins offene Meer mit kleinen Booten zu kommen, hielt ich für unmöglich, und doch thun es die Leute mit den ihrigen, allerdings nur zur Ebbezeit.

Ganz anders sind die Verhältnisse an der Westseite. Dort tritt eine an 30 Fuss hohe Klippe ins Meer vor, und ist das ganze Westufer der Bai von solchen felsigen Klippen gebildet, welche zur Fluthzeit das Meer unmittelbar bespült; zur Ebbezeit bleibt eine nur wenige Schritte breite Strandebene frei.

Die geologisch-petrographischen Verhältnisse der Gesteine dieser Klippen sind von grossem Interesse. An der ersten Klippe (siehe nachstehende Skizze) kann man bei *a* und *b*, von



Gradjakan kommend, landen; an der Südseite brandet jedoch selbst zur Ebbezeit das Meer. Bei *c*, wohin man vom Lande gelangen kann, sind in einer tiefen Spalte die Gesteine schön bloßgelegt, und eine concentrisch schalige, zwiebelartige Struktur ist dort deutlich zu erkennen. Die Gesteine sind bald bräunlich-roth, bald grün oder grau von Farbe. In einer sehr dichten, felsitischen, rothbraunen, grünen oder grauen Grundmasse liegen farblose Feldspathleistchen und Kriställchen, sowie Säulchen eines schwarzgrünen Minerals, wodurch das Gestein meist vollständige Porphystruktur erhält und man geneigt ist, es für einen Porphyrit oder Felsitporphyrit zu halten. Unter der Loupe zeigen die Feldspathleistchen nur selten Zwillingsstreifung; bei auffallendem Lichte sind sie manchmal farbenwandelnd ins Messinggelbe. Zweierlei Feldspäthe sind deutlich zu erkennen, von denen der eine leicht verwitterbare und auch meist in Verwitterung begriffene, Oligoklas sein möchte; der andere ist ein orthotomer Feldspath. An einigen Gesteinen glaubt man deutlich Nephelin erkennen zu können oder ein der Felsitoidgruppe angehöriges Mineral, doch gelatiniren die Gesteine nicht mit Säure. Magnetitkörnchen lassen sich nicht in allen Gesteinen deutlich nachweisen, doch wirken alle auf die Magnetnadel. Die Säulchen des schwarzen Minerals sind zum Theil ganz entschieden Augit, zum Theil, namentlich die bräunlichen, ebenso entschieden Hornblende; in einigen Varietäten scheint ersterer vorzuwiegen, in anderen letztere. Olivin erkennt man nirgends. Ausser den häufigen, in Zersetzung begriffenen Feldspäthen finden sich auch in den Gesteinen, namentlich den braun-rothen, in kleinen Hohlräumen Punkte eines grünerdeartigen Minerals, die beim Betupfen mit Säure nicht brausen und wohl Zersetzungsprodukte des Augit sein möchten. In den Spalten und Klüften des Gesteins findet sich, namentlich dort, bis wohin der Wellenschlag des Meeres reichen kann, sehr häufig Chalcedon und traubiger Hyalith, sowie dunkelgrüner Hornstein. Bei *a* der Skizze fand sich auch ein hellgrüner Tuff mit spärlich eingebetteten Magnetitkörnchen.

An der weiter westlich liegenden Klippe steht bei *d* ein ähnliches, dunkelgraues und grünlichgraues Gestein an (Nr. 510 und 511 meiner Sammlung), das aber ein ganz trachytisches Gefüge hat; es ist ein deutlich kristallinisch-körniges Gemenge von triklinem Feldspath (*Oligoklas*) und orthotomem (*Sanidin*) mit deutlich ausgesprochenen Augiten und Magnetiten. Namentlich auf der Verwitterungsrinde sind die Oligoklas- und Augit-Kristalle schön und deutlich zu erkennen. Die Magnetitkörnchen liegen in solcher Menge im Gestein, dass sie sich reichlich aus dem Pulver mit dem Magnete ausziehen lassen. In einzelnen Handstücken kommt zugleich deutlich Hornblende vor. Auch diese Gesteine gelatiniren nicht mit Säure,

doch aber scheinen unter dem Mikroskope einige Schliffe ein Mineral der Felsitoid-Gruppe (*Nosean?*) zu enthalten. Olivin findet sich in ihnen entschieden nicht. Diese bei *d* anstehenden Gesteine sind ganz unzweifelhaft quarzfreie Augit-Andesite.

Bei *e* der Skizze, dem äussersten Punkte, bis wohin man während der Ebbezeit vordringen kann, haben in einer Art Höhle, die zur Fluthzeit unter Wasser steht, die Wellen einen grauen, sandigen Tuff mit eingebetteten, scharfkantigen Gesteinsbrocken abgelagert; darüber liegt ein Conglomerat von verkitteten Gesteinsbrocken, eine wahrscheinlich neue Meeresbildung. Bei *f*, einer Stelle, die ebenfalls zur Fluthzeit vom Meere bedeckt ist, liegen grosse Brocken eines eisenschüssigen Quarzgesteins, als ebenfalls neueste Meeresbildung, sowie auch dort gleichfalls hellgrauer Augit-Andesit ansteht.

Die bei *d* anstehenden Gesteine sind, wie schon bemerkt, quarzfreie Andesit-Augite, und hängen sie innig mit den bei der ersten Klippe beobachteten und beschriebenen Gesteinen zusammen, wenn sie vielleicht auch etwas jünger sein möchten, als diese. Alle diese Gesteine sind, trotz des Gehaltes an orthotomem Feldspath, als Augit-Andesite anzusehen und zwar als quarzfreier, für welche Ansicht Herr Professor Blum sich auch entschieden ausgesprochen hat. In der geologischen Beschreibung von Tenerife von v. Fritsch und Reiss hat ersterer bereits diese interessanten Gesteine Seite 349 unter den Andesiten erwähnt. Bei der wechselnden Menge von Augit und Hornblende mag es bei einigen dieser Gesteine schwierig sein, zu entscheiden, ob nicht das eine oder andere Gestein als Hornblende-Andesit anzusehen wäre; das steht aber jedenfalls fest, dass der weitaus grösste Theil dieser Gesteine wirkliche Augit-Andesite sind.

Zwei Analysen dieser Gesteine liegen vor, die ich in Folgendem gebe.

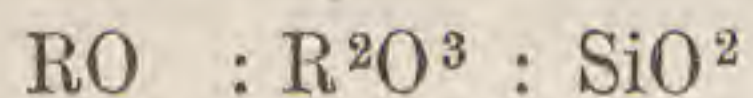
I. (Nr. 490 meiner Sammlung) wurde analysirt von Herrn Professor Fuchs in Heidelberg; ein braunrothes, sehr dichtes, mikrokristallinisches, felsitisches Gestein; vollständig unzersetzt; gelantirt nicht mit Säure; spezifisches Gewicht 2,56. Von *a* der Skizze.

II. Analysirt im Laboratorium des Herrn Professor Wislicenus in Zürich von Herrn Riese; Nr. 501 meiner Sammlung; kristallinisch-körniges Gemenge von triklinem und orthotomem Feldspathe und Augit (Hornblende?) mit wenigem Magnetit; man glaubt Nephelin zu erkennen, doch gelatinirt das Gestein nicht mit Säuren, scheidet dagegen etwas Kieselerde aus. Das Gefüge mehr trachytisch. Das Gestein schon etwas in Zersetzung hegriffen, von *c* der Skizze.

	I.	II.	O. in		
			I.	II.	
SiO <sup>2</sup>	62,74	61,20	33,27	32,73	
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	17,02	18,22	7,95	8,50	
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	3,13	2,69	0,94	0,81	} bei II., alles auf Eisen- oxyd berechnet.
FeO	2,10	—	0,47	—	
CaO	7,59	6,34	2,17	1,81	
MgO	0,42	0,95	0,17	0,38	
MnO	Spur	—	—	—	
K <sup>2</sup> O	1,73	2,90	0,29	0,48	
Na <sup>2</sup> O	3,33	5,48	0,86	1,32	
SO <sup>3</sup>	0,58	—	0,35	—	
P <sup>2</sup> O <sup>3</sup>	Spur	—	—	—	
Wasser (Glühverlust)	2,12	2,15	—	—	
Summa	100,76	99,93			

Der Wassergehalt in beiden Analysen zeigt deutlich, dass wir es mit einem älteren Gestein zu thun haben. Der Schwefelsäuregehalt in Nr. I. (der vielleicht in Nr. II. unbeachtet geblieben sein mag) beweist, dass Silicate von der Gruppe der Felsitoide darin sein müssen, und zwar, da das Gestein mit Säuren nicht gelatinirt, in kleinen Quantitäten.

Die Sauerstoffverhältnisse berechnen sich

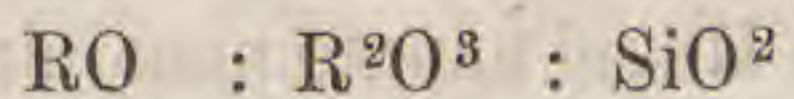


bei I., 33,27 : 8,99 : 3,65 oder 1,2 : 3 : 11,0 (ohne O für SO<sup>3</sup>)

bei II., 32,73 : 9,31 : 4,99 oder 1,6 : 3 : 11,7

Bei der Analyse I (als von unverändertem Gestein herrührend), ergibt sich, dass wir das Eisenoxyd als von Magnetit stammend annehmen können. Der dem bezüglichen Eisenoxyd-gehalt im Magnetit entsprechende Sauerstoff ist 0,31, bleiben also für O in FeO übrig: 0,16.

Für die Schwefelsäure das betreffende Radikal abgezogen, giebt 0,117 und bleibt dann für O in RO (wobei auch die Alkalien begriffen sind, 3,533 und darnach berechnet sich:



3,533 : 7,946 : 33,27

oder 1,34 : 3 : 12,58

und für Augit, Hornblende abgezogen 0,34 . . . 0,68

bleiben 1 : 3 : 11,90,

ein Verhältniss, das vollständig einem Albit oder Oligoklas (oder auch einem orthotomen Feldspath) entspricht, wodurch gerechtfertigt wird, den triklinen Feldspath der Gesteine als Oligoklas anzusehen.

Herr Professor Rosenbusch hat auch diese Gesteine einer eingehenden mikroskopischen Untersuchung unterworfen und zwar Nr. 490 und 491 meiner Sammlung von a., Nr. 495 von b., 501 von c., 509 von f., und Nr. 510 und 511 von d. der Skizze herrührend. Im Ganzen auf seine Abhandlung verweisend, hebe ich hier nur die Resultate von 490 und 501 heraus, da von diesen Gesteinen die obenerwähnten Analysen vorliegen.

In 490 (I.) ergab das Mikroskop ein Gemenge von triklinem und orthotomem Feldspath (letzterer nach Rosenbusch Sanidin) mit Augit und Magnetit; dabei ein der Felsitoidfamilie angehöriges Mineral (Nosean oder Sodalith?). Auch Nephelin scheint indiziert durch das Auftreten treppenförmiger Kristalle, doch entschied sich Professor Rosenbusch zuletzt, diese treppenförmigen Kristalle als von Feldspäthen herrührend anzusehen, was um so wahrscheinlicher ist, als das Gestein mit Säuren nicht gelatinirt. Auch Calcit wurde beobachtet, sowie Haematit, dem das Gestein seine braunrothe Färbung verdankt, beides ein Beweis, dass selbst diese Gesteine, die man der Loupendiagnose nach für ganz unangegriffen ansehen musste, bereits in Umwandlung begriffen sind. Olivin fehlte gänzlich, und in dem Schliffe von Nr. 490 schien auch Hornblende zu fehlen, während sie in Nr. 495, vom gleichen Fundorte herrührend, vorhanden ist. Auch Tridymit glaubte Professor Rosenbusch darin zu erkennen.

In Nr. 501 (II.) ergab das Mikroskop ganz dieselben Verhältnisse, und ist hier das felsitoidische Mineral deutlich als Nosean von Professor Rosenbusch bestimmt worden; auch glaubte er hie und da Pyrit darin zu erkennen.

Obwohl in direkter Linie gut 30 Meilen (Bogenminuten) vom Raun entfernt, fallen diese Klippen bei Gradjakan doch in seinen Verbreitungsbezirk. Wie wir gesehen, sind sie vulkanischer Natur und nicht, was Junghuhn von allen Hügeln dort an der Südsee sagt, Kalkgebirge; sie bestehen aus einem porphyrartigen Andesit, über dem eine Art Conglomerat liegt, aus verkitteten Brocken eines Augit-Andesits zusammengesetzt. Dass diese Klippen landeinwärts mit der Hügel- und Bergkette, die vom Raun in die Waldwildniss bis zum Südstrande sich herabzieht, zusammenhängen, kann man deutlich an Ort und Stelle erkennen. Den zunächst den Klippen landeinwärts liegenden höheren Hügel nannte man mir Gunung Tschokko, und habe ich auf der sandigen Landzunge im Osten eine Standlinie abgemessen und mit einem Schmalkalder Kompass annähernd dessen Höhe zu bestimmen gesucht zu  $\pm$  400 Fuss; für einen vor demselben gelegenen, noch niederen Hügel ergab sich  $\pm$  200 Fuss Höhe. Aus der Karte geht aber schon

hervor, dass vom Gunung Tschokko eine lange Hügelreihe bis zum Gunung Krikil hinzieht, der selbst wieder ein Ausläufer des Gunung Raun ist.

So können wir denn sagen, dass das unterste Gerüste des Raun aus Andesiten besteht und zwar vorzugsweise aus Augit-Andesit, der möglicherweise in seinen untersten Gliedern in einem Hornblende-Andesit übergeht, und dass daher eine scharfe Trennung überhaupt nicht möglich ist. Die Entstehung dieser Andesite fällt sicher nicht in historische Zeit oder selbst in die zunächst liegende ältere Periode, sondern ist unbedingt in die Tertiär-Epoche zu setzen. Das oben auf der Klippe aufliegende Andesit-Conglomerat beweist hier ebenfalls eine Hebung des Landes, denn heute reicht der Wellenschlag des Meeres nicht mehr bis dorthin.

Der ganze Strand der inneren Bai von Gradjakan ist mehrere Fuss hoch mit dem bereits erwähnten titanhaltigen Eisensand bedeckt; hier ist er ungemein rein, so dass aus 100 Gewichtstheilen sich nur 8,36 % nicht mit dem Magnete ausziehen lassen, bestehend aus Partikeln von triklinen und orthotomen Feldspäthen, Augit, Hornblende, Olivin, sowie Quarzkörnchen.

Für einen Conchyliologen möchte das Fischerdörfchen Gradjakan manche Ausbeute liefern; der Strand ist zur Ebbezeit mit Bivalven und Univalven übersät. Auch liegen dort in grossen Haufen Tausende von grossen Austernschalen, deren Thier den Bewohnern vielfach als Nahrung dient; es ist eine Austern-Art mit sehr dünner, gut 6 Zoll im Durchmesser haltender Schale. An geniessbaren Meerthieren und schmackhaften Fischen fehlte es uns während unseres mehrtägigen Aufenthaltes in Gradjakan auch keineswegs; verschiedene essbare Muscheln wurden uns aufgetischt, sowie ganze Schüsseln voll Schildkröteneier, da die grossen Schildkröten dort ziemlich häufig sind.

Die Abende nach Tisch wurden in für mich sehr interessanten Gesprächen über Land und Leute verbracht. Um mir ein Bild der javanischen Unterhaltungsspiele zu geben, wurde eines Abends der Radin Widono veranlasst, mit einem jungen, hübschen Javanen, einem Aufseher bei der Kaffeekultur, ein landesübliches Brettspiel zu spielen, das sogenannte Matjan (Tiger-) Spiel, bei dem ein Spieler mit Einem Steine (dem Tiger) sich gegen den anderen mit 16 Steinen (Männer) zu wehren hat. Da wurden die sonst so gemessen ruhigen Javanen ganz Feuer und Flamme und kamen in solche Spielwuth hinein, dass wir am Ende dem Spiele ein Ende machen mussten, sonst hätten sie bis den andern Tag fortgespielt. Das Spielen wird bei den Javanen zu solcher Leidenschaft, dass unter anderem von Banjuwangi erzählt wird, dass einstmals zwei fürstliche Brüder, die zwei Grillen gegen einander kämpfen liessen, sich so dabei entzweiten, dass in Folge dieses Spiels ein blutiger Kampf zwischen ihnen ausbrach.

Die Rückkehr nach Rogodjampi machten wir auf ganz direktem Wege. In aller Frühe

des Morgens von Gradjakan aufbrechend, brachte ein scharfer Ritt uns schon um 10 Uhr nach Kradennan, wo ein Frühstück aus Reis mit Zubehör uns bereits erwartete, das wir aber auf javanische Weise mit den Händen essen mussten, da die Leute zurückgeblieben waren und im ganzen Dorfe weder Löffel noch Gabeln aufzutreiben waren. Ein zweiter, sehr scharfer Ritt brachte uns bald nach Mittag nach Sukanata, einer kleinen Sträflingskolonie am Flüsschen Bomo gelegen, wo die Sträflinge, Männer und Weiber, zu ländlichen Arbeiten, namentlich Gartenanlagen und Bambusfällen, verwendet werden. Auch ein javanischer Fürst befand sich dort, der wegen Todtschlags zu lebenswieriger Strafe verurtheilt war. Der Resident ordnete hier, auf Bericht der Aufseher hin, für Einzelne temporäre Strafen an (Einzelhaft, Entziehung gewisser Lebensmittel), sowie Begünstigungen für solche, die sich gut aufgeführt hatten, wobei die Gestattung einer Ehe die Hauptrolle spielte; dabei sagte mir der Resident, dass er grossen Werth gerade auf diese Ehen lege, als Belohnung für gebesserte Sträflinge.

Bis zum Bomo führt die grosse Landstrasse und von dort nach Rogodjampi legten wir den Weg zu Wagen zurück, wo wir nach 3 Uhr bereits ankamen und Abends den grossen Komet bewunderten, der um jene Zeit sichtbar zu werden begann und mit seinen beiden leuchtenden Schweifen prächtig am Himmel stand, während in den grossen Bäumen Millionen von grossen Leuchtkäfern funkelten. Den Reiz solcher tropischer Abende vergisst man nie. Da erfuhr ich, dass die Javanen von der Erscheinung des Kometen, den sie als Drachen mit feurigen Schweifen ansehen, sehr erschreckt seien. Auf West-Java herrscht eine schöne Sage bezüglich der Kometen; das seien nämlich grausame Fürsten, die nach ihrem Tode am Himmel umherirren müssten und nicht zur Ruhe kommen könnten.



## Zweite Abtheilung.

### Die mächtige Vulkankette des Idjen Raun mit dem heute noch thätigen Idjen.

#### 1. Ueberblick der Vulkangruppe. Aussengehänge des Idjen. Reise nach Ungup-Ungup.

Von dem 275 Fuss hohen Rogodjampi übersieht man mit einem Blicke die ganze Idjen-Raun-Kette, wenn der Himmel klar ist, was jedoch bei meiner Anwesenheit dort nur in den frühen Morgenstunden der Fall war, indem meist schon gegen 8 Uhr alles in solchem Duft verschwamm, dass oft dann das Gebirge gar nicht mehr zu erkennen war. Die dort von mir gezeichnete Ansicht giebt Tafel 4 und ergiebt sich daraus, dass zwischen den beiden thätigen Vulkanen Idjen und Raun noch eine ganze Reihe hoher Kegelberge sich befindet, welche jedenfalls vor Zeiten thätige Vulkane waren. Rechts in der Zeichnung im äussersten Nord-Osten sieht man den thätigen Idjen, der aus dem 9725 Fuss hohen (Zollinger) Gunung Merapi besteht, dessen südwestliche Vor-Terrasse der heute noch thätige Widodarin bildet, der auf seinem Grunde den durch Leschenault bekannt gewordenen sogenannten schwefelsauren See birgt. Auf den Idjen Merapi folgt dann weiter im Westen der erloschene, 8282 Fuss hohe Ranteh, und sind beide Berge unter sich durch einen Sattel, Ungup-Ungup genannt und 5868 Fuss hoch (Zollinger), mit einander verbunden. Diese beiden Berge bilden eigentlich zusammen einen doppelgipfeligen Berg, gleich so vielen andern Vulkanen auf Java, dessen beide höchsten Gipfel aller Wahrscheinlichkeit nach früher thätige Krater trugen, während die heutige vulkanische Thätigkeit sich nur auf den Widodarin beschränkt. Von Rogodjampi aus sieht man Ungup-Ungup in gelber Färbung, während die übrigen Berge dunkel-blaugrün da liegen. Ueber den Sattel von Ungup-Ungup hinweg sieht man noch weiter zurückliegend einen anderen Kegelberg hervorragen, den Gunung Pak-Pak.

Südwestlich vom Ranteh folgt dann der erloschene Pendill, 7485 Fuss hoch (Melville),

auch er, wie die Ansicht zeigt, eigentlich ein Doppelgipfel. Im äussersten Süd-Westen schliesst die Bergkette der 10,860 Fuss (Melville) hohe, thätige Raun, der mit dem vorliegenden Suckett ebenso verbunden ist, wie Idjen und Ranteh unter sich.

Ein Blick auf die beiliegende Karte belehrt uns, dass in Nord-West-Richtung an den Idjen der Kukusan sich anschliesst, der wohl auch Ranteh genannt wird (mit dem früher genannten Ranteh nicht zu verwechseln), und mit dem Gunung Suckett durch den bis circa 6000 Fuss hohen Rücken des Gunung Kendang verbunden ist. Das zwischen diesen Bergen liegende, von ihnen umgebene Hochland, im Mittel an 5000 Fuss über der Meeresfläche gelegen, heisst angeblich nach einem früher dort gelegenen Orte, wohin sich nach dem Falle von Modjopahit vertriebene Bewohner geflüchtet und angesiedelt haben sollen, das Hochland von Gending-walu. Aus einer hügeligen Ebene bestehend und von den mächtigen Bergen circus-artig umgeben, hat es eine Ausdehnung von vier bis fünf Stunden, und erinnert das ganze ungeheure Ringgebirge mit der eingeschlossenen Hochebene, das einen Gesamtdurchmesser von fünf bis sechs deutschen Meilen hat, durch seine grossartigen Verhältnisse unwillkürlich an die Ringgebirge des Mondes.

Unter Gunung Idjen versteht der Javane den oben erwähnten nordöstlichst gelegenen Berg, dessen höchste Spitze, wie schon bemerkt, der Gunung Merapi ist. Gunung bedeutet im Javanischen Berg; der Name Idjen kömmt von i-djin, d. h. Geister, übernatürliche Wesen, Luftgeister (dadurch erledigt sich auch die irrige Bemerkung bezüglich des Namens in Humboldt's Kosmos, Theil IV., Seite 562); Merapi selbst bedeutet Feuer und Gunung Merapi also Feuerberg. Widodarin bezeichnet Wohnung der Engel, die, nebenbei bemerkt, der Javane sich immer als weibliche Wesen vorstellt, also Gunung Widodarin gleich Engelsburg, und Kawah (Krater) Widodarin gleich Krater, in dem die Engel wohnen. Gunung Ranteh soll Kettenberg bedeuten und Pendill (nicht Pentil, wie Junghuhn schreibt) ist der Berg, so genannt, wegen seiner Aehnlichkeit mit einem umgestürzten Kessel oder Topf. Raun bedeutet hoch, erhaben, also Gunung Raun den vorzugsweise höchsten Berg; Gunung Sucket gleich Grasberg. Der im Norden von dem Gunung Kendang (Verbindungsberg) gelegene Gunung Kukusan ist wegen seiner zackigen Form so genannt, indem Kukusan den spitz zulaufenden Reiskorb bedeutet, in dem auf Java der Reis gekocht wird; eine Benennung, die viele der zackigen Gipfel Java's tragen.

Am 20. October 1858 brachen wir von Rogodjampi auf um den Idjen zu besteigen. Da die Absicht vorhanden war, die Reise so lange als möglich auszudehnen, so wurden Lebensmittel aller Art mitgenommen, und mit denselben, sowie dem nöthigen

Kochgeschirre und Bettzeug, ungefähr anderthalb Dutzend Kuli, in aller Frühe vorausgeschickt, die uns im hochgelegenen Bergdorfe Litjin, wo wir übernachten wollten, erwarten sollten. Wir selbst brachen dann nach Tische auf, die Herren Zollinger, Meister und ich, begleitet von zwei eingeborenen Bedienten, denen sich noch einige Javanen anschlossen, alle zu Pferde. Der Weg, den wir einschlugen, ist auf der Karte verzeichnet, und führte uns derselbe unweit Penulan zunächst über den schon erwähnten vom Raun sich herabziehenden Basaltlavastrom. Verschiedene Bäche wurden übersetzt, die tief eingeschnitten immer zwischen vom Raun herabziehenden niederen Rücken, ebenfalls alten Lavaströmen, dem Meere zufließen. Die Ruinen von Matjan-putih östlich liegen lassend, kamen wir bald in Waldland, in dem man längere Zeit bleibt. Erst beim Flüsschen Tambong, das vom Pendill herabfließt, kommt man wieder in cultivirtes Land, nachdem ein bedeutender Lavastrom passirt und dies Flüsschen übersetzt ist. Es liegt dort das Dorf Bandjan malerisch am Berge, von terrassenförmig angelegten Reisfeldern umgeben. Die Leute waren grade beschäftigt, behufs der Bewässerung ihrer Reisfelder Dämme anzulegen, was in der auf Java üblichen ingenüösen Weise geschieht, indem man nämlich die Bäche dazu benutzt, die man dorthin leitet, wo man einen Damm anlegen will, Flechtwerk hineinstellt, und oben in den Bach Erde hineinwirft die unten am Flechtwerk sich anschlämmt.

Die Vegetation dort ist eine schöne; Kaffeepflanzungen ziehen sich am Berge her, und an offenen Stellen wächst häufig wilder Pisang mit seinen grossen Blättern. Von hier aus steigt der Weg an, und nachdem noch eine ganze Reihe Dörfer passirt sind, kommt man nach Litjin. Es war mittlerweile die Sonne untergegangen und die Nacht hereingebrochen; doch leuchtete uns der Mond, und bei seinem Schimmer bewunderten wir die prächtige Aussicht hinab über das Meer nach Bali hin; wahrhaft feenhaft nahmen sich die vielen Glühwürmchen in den grossen Bäumen aus.

In Litjin ist ein wohleingerichteter Passangrahan, und hatte Zollinger, ehe er nach Rogodjampi zog, mit seiner Familie, von Europa kommend, dort in der gesunden Bergluft die ersten Monate über gewohnt. Der Patingi (Ortsvorstand), ein freundlicher alter Mann, erwartete uns und hatte auch für ein gutes Nachtessen gesorgt, bei dem die Durianfrucht nicht fehlte; ist doch die Gegend um Litjin als wahres Durianland berühmt. Der Patingi entschuldigte sich, des andern Tags uns nicht begleiten zu können, indem er grade seine jüngste zwölfjährige Tochter zu verheirathen im Begriffe sei, und die Hochzeitsfeierlichkeiten morgen beginnen sollten. Er habe aber für tüchtige Wegweiser gesorgt und den mit dem Idjen vertrautesten Mann, einen alten Jäger, würden wir bereits oben treffen, indem er ihn schon

gestern heraufgeschickt habe, im Hochland von Gending-walu einen stattlichen Hirsch für die Hochzeit zu schiessen. Als wir nach einigen Tagen vom Idjen zurückkehrten, war die Hochzeitsfeierlichkeit schon in vollem Gang. Das Haus war schön verziert mit Draperien von weissem und rothem Baumwollenzeug und ein kleines offenes Gemach eingerichtet, um das die Hochzeitsgeschenke, aus Kleidern bestehend, hingen. In diesem Gemach sitzen fünf Tage oder eigentlich fünf Nächte lang Braut und Bräutigam geschmückt zur Schau, während welcher Zeit die Gäste bewirthet werden. Die Braut, ein hübsches, gross und stark gewachsenes Mädchen, hätte bei uns Niemand für erst zwölf Jahre alt gehalten; sie sah aus, als wenn sie deren mindestens achtzehn hätte.

Litjin liegt, nach unsern mit dem Kochthermometer gemachten Beobachtungen, 1346 Fuss hoch, am eigentlichen Fusse des Idjen, von dem leistenartige Rippen sich herabziehen. Man hatte in früherer Zeit dort um den Passanggrahan schöne Gärten angelegt, da einige der ehemaligen Residenten dort oft mehrere Monate in der Sommerfrische zubrachten; namentlich viele japanische Gesträuche hatte man gepflanzt, die aber alle am Ausgehen begriffen waren. In früheren Zeiten hat sich dort eine lustige Gesellschaft zusammengefunden und wurden dann Gelage gehalten, bei denen die älteren, nun längst verheiratheten Töchter des Patingi auch eine ziemliche Rolle gespielt hatten.

In aller Frühe des anderen Morgens wurde aufgebrochen, die Kuli voraus, wir ihnen folgend. Es war ein prächtig heller Morgen und die Aussicht über das Meer, nach Bali hin, wie zu den nun ganz klar daliegenden Bergen, entzückend. Gleich hinter Litjin übersetzt man einen breiten Bach und tritt dann bald in einen ausgedehnten Bambus-Wald ein. Schon die verschiedenen Bambusarten, wenn sie vereinzelt auftreten, sind schön, die dicht gedrängten Halmenbündel ragen hoch auf, sich dann ganz oben mit ihren zierlichen Blättchen nach allen Seiten neigend, colossalen Garben gleichend; sie vereinigen Kraft und Zierlichkeit, so dass man sie zu den schönsten der tropischen Pflanzen zählen darf. Wenn sie aber, wie hier am Idjen, ausgedehnte Wälder bilden, dabei so vollständig den Boden beherrschend, dass sie andere Gewächse zwischen sich nicht aufkommen lassen, bilden sie zugleich eine anziehende und dabei grossartige, seltsame Waldlandschaft. Es ist vorzugsweise eine riesige Bambusart, welche diesen Wald bildet. Auf hohem Stock erheben sich in Bündel von acht bis zehn Fuss Durchmesser zusammengedrängt, die bald graugrünen, bald prächtig grün und weiss, oder grün und roth gestreiften Halme, dünn, von kaum ein bis zwei Zollen, bis zu riesigen, oft zehn Zoll im Durchmesser haltend. Dreissig, vierzig, ja sechzig und mehr Fuss, steigen diese Säulenbündel senkrecht auf und hoch oben neigen sich die dünnen Wipfel und bilden so vollständig gothische

Spitzbogen. Unter diesen grünen Wölbungen ist alles frei und offen und wandert man in ihnen wie unter dunkeln colossalen gothischen Hallen. Fände sich in Europa irgendwo ein solcher Bambuswald, gar mancher Aesthetiker würde nicht anstehn zu behaupten, das sei das Vorbild der gothischen Bauweise; schade, dass sie aber nur unter dem tropischen Himmel vorkommen, wo man gothische Bauweise nie kannte. Bewegt der Wind die starren Halme, so rauscht es seltsam im Walde, der sonst in tiefer Stille begraben liegt, fast durch keines Thieres Laut unterbrochen. Nicht selten ist der Weg durch umgestürzte, mächtige, und in allen Richtungen liegende Halme versperrt, durch die man sich mit dem Hackmesser in der Hand den Weg bahnen muss; oft aber auch liegen diese umgestürzten Halme so hoch, dass man, ohne sich zu bücken, unter ihnen durchreiten kann. So ausschliesslich beherrscht der Bambus dieses Terrain, dass nur hie und da einzelne Zuckerpalmen (Arengpalmen) stehen, oder in seltenen Lichtungen wilder Pisang wächst; dagegen wurzeln viele Orchideen auf dem von den vermoderten Halmen weichen Boden, charakteristisch für diese Bambuswälder.

Um neun Uhr kamen wir zu einer Lichtung, wo zum Schutze gegen wilde Thiere, von hohem Zaun umgeben, zwei kleine Häuser stehen. Es ist dies die Wachtstation Djaga-Ambenda, die mit dem Kochthermometer zu 2056 Fuss Höhe bestimmt wurde. Sie liegt unweit eines tief eingeschnittenen Baches, in dem festes anstehendes Gestein blossgelegt ist. Unter mächtigen Lehm-, Asche- und Lapillilagen steht nämlich ein compactes Gestein an, ein Augit-Andesit, in dessen dunkelgrauer, felsitischer Grundmasse weisse glasartige Körner eines triklinen Feldspaths liegen, der vor dem Löthrohr nur sehr schwer schmelzbar und wahrscheinlich Oligoklas ist; Magnetitkörnchen sind zu bemerken, und hie und da auch deutlich etwas Augit. Es hat dies dichte Gestein ein specifisches Gewicht von 2.659, und geht nach oben in eine grobkörnigere, zugleich schlackigere Varietät desselben Gesteins über. Dies ist jedenfalls das Gestein, welches das Berggerüst des Vulkans bildet, der somit in seinen ältesten Partien aus Augit-Andesit aufgebaut ist.

Von hier aus hatte im Jahre 1846 Zollinger, sich östlich wendend, den Merapi erstiegen und war dabei in einen, wohl in Folge der Eruption von 1817, umgestürzten Wald gekommen, dessen Durchdringen er mit für das Schwerste hielt, was ihm auf allen seinen Reisen vorgekommen. Wir selbst wenden uns nach Uebersetzung des Baches westlich. Hier, namentlich im Bache selbst, machen die kleinen Springblutegel viel zu schaffen, die ungefähr  $\frac{3}{4}$  Zoll gross, sich krümmend einige Fuss weit schnellen können; sie sind in solcher Anzahl vorhanden, dass sie nicht allein an unsere Pferde, sondern an uns selbst, namentlich an die Beine, trotz-

dem wir sie immer sofort zu entfernen suchten, so vielfach sich festsaugten, dass die hellen Beinkleider und Strümpfe bald ganz blutig waren.

Nun wird das Ansteigen steiler und reiten wir von jetzt an, von unsern Kuli begleitet, nur langsam vorwärts. Noch ungefähr 400 Fuss über Djaga-Ambenda hält der Bambuswald an. Zuletzt hatten einzelne Areng-Palmen, sowie Gruppen der schlanken Pinang-Palme, den Bambuswald vielfach unterbrochen und endlich sich so gemehrt, dass ein förmlicher Streit zwischen Bambus und Palmen entstand. Endlich erhalten die Palmen die Oberhand und bei 2400 Fuss Höhe sind die Bambusarten vollständig verschwunden und wir in einen Palmenwald eingetreten, der nur hie und da von riesigen Laubbäumen unterbrochen wird.

Anfänglich besteht dieser Palmenwald vorwiegend aus der Areng- oder Zuckerpalme (*Saguerus Rumphii* Bl.), unter die sich nur wenige Individuen einer Pinangpalme mischen. Parasiten aller Art, Moose, Orchideen, Farren, schlingende Pandaneen und Lianen erscheinen in unendlicher Fülle, und die von Moosen und Parasiten fast ganz bedeckten Arengpalmen sehen mit ihren mächtigen, halbvermoderten Blättern, deren Rippen oft armsdick sind, wie zerzauset aus; hat doch schon der alte Rumphius nicht unrichtig diese Palme mit einem schmutzigen, zerzausten, trunkenen Manne verglichen. Von ihnen unterscheiden sich vortheilhaft die schlanken zierlichen Pinangpalmen, deren grüne, dünne Stämmchen, riesigen Kerzen vergleichbar, bis über 25 Fuss hoch aufragen, hoch oben zierlich gefiederte Wedel tragend und prächtig rothe Fruchtrauben; jedenfalls gehören diese Palmen zu den zierlichsten der ganzen Gattung. Noch weiter oben werden die Arengpalmen selten, während die Pinangpalmen die Oberhand erhalten und circa 500 Fuss über der Bambuszone, bei 2900 Fuss Höhe finden sich keine Arengpalmen mehr. Von hier ab herrschen nur mehr die Pinangpalmen, zunächst die schlanke, bis über 25 Fuss hohe, *Pinanga Kuhl* Bl., während weiter oben eine nicht so hoch aufragende, mit stärkerem Stamme (*spec. nova, robusta?*) häufiger wird; auch die Laubbäume mehren sich dort.

Gegen 11 Uhr erreichen wir eine kleine Lichtung, den Rastplatz Sodong, ungefähr halbwegs zwischen Litjin und Ungup-Ungup gelegen, wo wir die Kuli etwas ausruhen lassen. Von jetzt an geht es sehr steil aufwärts, und der Weg wird um so beschwerlicher, als es gleich hinter Sodong in Strömen zu regnen beginnt, wodurch der Boden so schlüpfrig ist, dass man nur langsam vorrückt; wir sind in den Wolkengürtel eingetreten, der in dieser Höhe regelmässig, zu bestimmten Tageszeiten an den Bergen sich anlegt. Ziemlich erschöpft und durchnässt, erreichen wir die einsam im Wald gelegene Hütte von Banju-linu, ungefähr 1200 Fuss über Sodong gelegen, und 5677 Fuss hoch über dem Meere, die letzte Wacht-

Station, so genannt von dem kalten Wasser des Baches (Krampfwasser), weil es die Finger steif macht. Dort warten wir den stärksten Regen ab und trocknen uns am angezündeten Feuer. Dann geht es wieder weiter den Bach übersetzend, in dem ein fester Lavastrom blossgelegt ist, ganz ähnlich wie bei Djaga-Ambenda; sonst ist jedoch nirgends anstehendes Gestein zu beobachten. Mehrfach werden tief eingeschnittene Klüfte übersetzt, und führt in solchen Schluchten, welche oft so enge sind, dass die Pferde kaum durchkommen, der Weg aufwärts. Schon etwas unterhalb Banju-linu hatte sich die Vegetation geändert, indem nach und nach Laubbäume die Ueberhand über die Palmen erhalten hatten, welche letztere in circa 4100 Fuss Höhe ganz verschwinden. Mächtige Laubbäume bilden nun den Wald, vorwiegend Eichen und Laurineen, mit einer Unmasse von Orchideen, Farren und Bartmoosen bedeckt, die in seltsamen Formen herabhängen. Dazwischen erscheinen einige Baumfarren, anfangs nur vereinzelt, später häufiger. Die vielen Eicheln, welche unter den Bäumen liegend, den Boden bedecken, erinnern an die nordische Heimath, die Eichbäume selbst aber zeigen nicht die bekannten Formen; denn alle die vielen Arten von Eichen auf Java haben ganzrandige und keine gezackten Blätter, wie bei uns. Die grossen Bäume haben manchmal ein sehr abenteuerlich mächtiges Wurzelwerk, das erst hoch oben am Stamme zusammenkommt, so dass ein oder das andere mal man wie durch ein Thor hindurchreiten kann. Je höher man kommt, desto seltener werden die Parasiten auf den Bäumen. Diese Vegetation hält an, bis ungefähr 400 Fuss über Banju-linu (circa 5000 Fuss absoluter Höhe), worauf dann ein ungefähr 200 Fuss breiter Gürtel von hoch aufgeschossenem Stangenholz, mit Baumfarren untermischt, folgt, und dann der Wald plötzlich aufhört. Weite Grasfluren von Allang-Allang decken nun das flacher werdende Gelände, unterbrochen von Baumfarren und Tjemorrobbäumen (*Casuarina Jungkuhiani* Miq.). Es sind dies die gelblichen Grasfluren unterhalb Ungup-Ungup, die man von Banjuwangi aus sieht, und deren schon Leschenault 1805 erwähnt. Hier, oberhalb der Wolkenzone angekommen, hat auch der Regen aufgehört. Nirgends ist anstehendes Gestein zu sehen, und nur kurz vor Ungup-Ungup, wo ein tief eingeschnittener Bach übersetzt wird, findet man in demselben die bereits erwähnte Lava wieder anstehend.

Ungup-Ungup heisst der flache Sattelrücken zwischen Idjen und Ranteh, und dort auf der Höhe fanden wir eine halbverfallene Hütte, ursprünglich aus Reiserh aufgebaut, die von den vom Patingi von Litjin ausgesandten Jägern benutzt worden war, indem sie einen bereits erlegten grossen Hirsch dort ausweideten. Wir nahmen Beschlag von dieser Hütte, indem wir uns so gut wie möglich einrichteten. Feuer werden angezündet und lagern sich die Kuli, über die Kälte und Nässe jammernd, um dieselben. Als nun der Reis zu ihrem Abendessen

ausgetheilt werden sollte, ergab sich, dass von den 6 Säcken à 15 Pfund jeder, die wir mitgenommen hatten, berechnet als Nahrung für die Leute für 6 Tage ungefähr, 2 solcher Säcke verschwunden waren, weil die Leute, um sich die Mühe des Tragens im Regen zu ersparen, sie einfach in die Büsche geworfen hatten, trotzdem dass sie wussten, dass sie ihre eigenen Lebensmittel trugen; ein Beispiel der Faulheit und Gleichgültigkeit unter den Tropen. Die Leute zeigten sich übrigens so ermüdet, dass sie, trotzdem dass überall Feuer brannten, den ausgetheilten Reis nicht noch bereiteten, sondern es vorzogen, sich hungrig um die Feuer zum Schlafen hinzulegen.

## 2. Der Widodarin mit seinem Kratersee.

Von Ungup-Ungup ersteigt man den thätigen Eruptionskegel des Idjen, den Widodarin mit seiner Kawah (Krater). Es dauerte lange, ehe wir des Morgens fort kamen, da bei der, für tropische Verhältnisse sehr fühlbaren Kälte, am Morgen die Kuli nur spät reisefertig waren, so dass wir erst kurz nach halb acht Uhr den Weg antreten konnten.

Das Thermometer zeigte 10,5 Grad Celsius, und wenn es auch nicht regnete, so hingen die Wolken doch tief herab und das hohe Gras, durch das unser Weg führte, war vollständig nass. Von dem Kegel des Vulkans sich herabziehend, sind in die lockeren Massen tiefe Rinnen eingeschnitten, so dass leistenartige Rippen entstehen, und auf einer solchen Rippe ritten wir so weit aufwärts, als möglich, bis dorthin, wo es steiler zu werden beginnt, und wir, vom Pferde gestiegen, nun das Aufsteigen zu Fuss fortsetzen müssen; dort ist auch am Vulkankegel die obere Grenze der Casuarinen, welche um Ungup-Ungup überall gruppenweise in den Grasfluren stehen und ringsumher alle Höhen bedecken, dieses Ost-Java eigenthümlichen Baumes, der in seinem Habitus so sehr an unsere nordischen Nadelhölzer erinnert, und der nur in den hohen Regionen von 5000 Fuss an vorkommt und die Physionomie der Gegend bedingt; so auch hier bei Ungup-Ungup. Die Rippe verschmälert sich nach oben hin immer mehr, und ist zuletzt nur mehr ein Paar Fuss breit, nach beiden Seiten steil, über 100 Fuss tief abfallend. Anfänglich geht das Steigen noch leidlich gut, aber die letzte Höhe des Kegels, 400 Fuss ungefähr, ist schwierig zu erklimmen, da derselbe dort fast eine Böschung von 35 Grad macht. Obgleich die Vegetation nach und nach eine ärmlichere geworden ist, verschwindet sie doch vollständig erst ganz in der nächsten Nähe des Kraterrandes, und bis dorthin finden



wir noch *Acazia vulcanica*, *Gahnia Javensis*, *Polypodium triquetrum*, *Thibaudia varingifolium*, *Polygonum-corymbosum*, *Pteris aurita*, welche Pflanzen nach Zollinger die auf Java eigenthümliche Kratervegetation bilden. Die Aussengehänge des Widodarinkegels sind mit mächtigen Schichten von Sand, Lapilli und mehr oder weniger verhärteter, Paras ähnlicher Asche, bedeckt, meist hellgrau oder weiss von Farbe; nur selten sieht man rothe oder gelbe, ockerige Erden, und scheint in seinen oberen Theilen der ganze Berg aus solchem lockerem Materiale zu bestehen. In drei Viertel der Höhe allein finden sich grössere Blöcke einer braunschwarzen Augit-Andesit-Lava, von denen angenommen werden kann, dass sie einem alten Lavastrom angehören. Im letzten Viertel des Kegels findet sich der Sand häufig durch Schwefel verkittet, und grössere, manchmal über kopfgrosse Brocken eines eigenthümlich grünlichen, schlackigen Schwefels liegen neben andern Lavastücken umher, augenscheinlich durch neuere Eruptionen dahin gekommen. Weiter oben lassen sich deutlich schon Schwefeldämpfe verspüren. Hier hält uns nun unser Führer, ein alter Javane, an und redet in feierlichem Ton und mit gedämpfter Stimme uns zu, uns doch oben am Krater recht stille und vorsichtig zu benehmen, und ja nicht laut zu sprechen oder gar zu rufen, um die Dewa des Kraters nicht zu erzürnen und Unglück abzuwenden. Das Alles wurde mit so komischem Pathos vorgebracht, dass ich mich sogleich bereit erklärte, zum grossen Schrecken des alten Mannes, den Geistern mich zu verschreiben, wenn sie uns heute nur gutes Wetter schicken wollten, anstatt der dichten Regenwolken, die den Himmel bedeckten. Es scheint das zu wirken, denn von der Zeit an beginnt in der That das Wetter sichtlich sich zu bessern.

Den Kraterrand betritt man plötzlich, ohne zu ahnen, ihm schon so nahe zu sein, und das Bild, das sich dort darbietet, macht in seiner furchtbaren Schönheit einen überwältigenden Eindruck. Man befindet sich auf einem schmalen Grate, der aus Sand und verhärteter Asche besteht, und der sich ringsum in fast gleicher Höhe um den Kraterschlund herumzieht, nur an einer, der westlichen Seite durch eine tiefe Einsenkung unterbrochen. Die schroffen Wände fallen nach innen 500—600 Fuss ungemein steil, zum Theil fast senkrecht hinab und bilden nur an wenigen Punkten Böschungen von unter 60 Grad; gegen Aussen dacht sich der Kegel flacher ab, doch immer noch mit 30—40 Grad Einfallen. Kahl und vollständig vegetationsleer liegt der Krater da, und die vorherrschende Farbe des Gesteins der schroffen Wände ist weiss, oftmals das reinste, blendendste Weiss, das man sich denken kann, hie und da übergehend in graue, gelbliche und röthliche Farben, alles in bandartigen Streifen horizontal übereinander geschichtet. Tief unten, nach den vom höchsten Punkt gemachten Peilungen mit einem Schmalkalder Compasse, an 600 Fuss tief, liegt ein ruhiger, stiller See, von eigenthümlich

grünlich-milchweisser Farbe, fast kreisrund und wohl an 1500 Fuss im Durchmesser haltend, auf dem grosse Massen von hellerer Farbe schwimmen, die durch das Fernrohr als Schwefel, ähnlich dem bereits erwähnten, sich ausweisen. Die weissen schroffen Wände, so gänzlich verschieden von den dunkeln Färbungen anderer Vulkane, der geheimnissvolle See tief unten, rechts die hohe überragende Kuppe des Gunung Merapi, dunkelgrün und mit Casuarinen bewaldet, dann die weite Aussicht, einestheils südlich über den Raun und die anderen Kegelberge bis weit in die Südsee hinein, andererseits nördlich über die Meerenge von Madura (Bali ist durch den Merapi gedeckt), geben ein in seinen Eindrücken überwältigendes Bild.

Anfänglich ist man geneigt, den Kraterkessel für fast kreisrund zu halten, da die schroffen Wände überall direct den Kratersee zu umgeben scheinen. Verfolgt man jedoch den Kraterrand in nördlicher Richtung, so sieht man, dass derselbe eine elliptische Form hat, indem im Osten die Wände nicht so steil einfallend, flach geneigt, beckenförmig sich herabsenken; und dort liegt unten am See ein kleines Vorland, von dem Dampfvolken aufsteigen. Dort unten befinden sich die Solfataren, und nennen die Javanen den Platz Dapur oder Küche. Um zu dieser Teufelsküche zu gelangen, verfolgen wir den scharfen Kraterrand, wobei wir ein kleines Gehölz, das von der äussern Seite in den oberen Theil des Kraters hineingewachsen war, aus niederen *Acazia vulcanica* bestehend, zu passiren haben, durch das wir uns, mit dem Hackmesser in der Hand, den Weg bahnen müssen. Die letzte Eruption des Idjen fand im Jahre 1817 statt, und als Zollinger 1845 zum ersten Male den Krater besuchte, war am Aussengehänge die Vegetation noch lange nicht so hoch hinaufgedrungen, und damals von dem kleinen Gehölze oben am Kraterrande keine Spur vorhanden. Unser Führer, der seit zwei Jahren den Kraterrand nicht mehr betreten hatte, behauptete, das Gehölz müsse innerhalb der letzten zwei Jahre aufgewachsen sein. Jenseits dieses Gehölzes, durch das wir mit Mühe dringen, fallen, wie bemerkt, die Wände nicht mehr so steil ab, sondern senken sich, von dichten Sand-, Asche- und Lapillischichten bedeckt, mit kaum 20 Grad Neigung hinab. Der weissliche Sand und die erhärtete gelbliche Asche ist durch die Einwirkung der Erosion dort vielfach tief durchfurcht, und in solchen sich herab ziehenden Furchen ist es möglich, den Solfataren sich zu nähern; von dort aus haben auch Leschenault 1805 und Zollinger 1845 mit Erfolg versucht, nach unten zu kommen. Junghuhn, der 1844 den Krater besuchte, kam gar nicht in diese Gegend, und scheint nur den auf den Profilen in Tafel VI mit *e* bezeichneten Punkt erreicht zu haben, von wo aus der Kraterkessel fast kreisrund erscheint; er kennt deshalb diese geneigte Ebene, die Fumarolen und alles das nicht, was die Javanen Dapur nennen; daher auch seine vollständig unrichtige Skizze des Kraters, wie er sie in

seinem grossen Werke giebt. Die beifolgenden Skizzen auf Tafel VI geben in Fig. 1, 2 und 3, wie ich den Krater fand; *a* ist der See, *b* die östliche beckenförmige Einsenkung der Kraterumwallung, *x* der Punkt in der östlichen Einsenkung, bis wohin ich kam, bei *c* befinden sich die Solfataren, *e* ist der höchste Punkt des Kraterrandes auf der Südseite, *f* der gleiche auf der Nordseite, *g* giebt das kleine Gehölz von *Acacia vulcanica*, *d* ist die steile Klippe oberhalb des See's, *h* die Einsattlung in der Kratermauer, wo der See durch einen kaum 50 Fuss hohen Querdamm von der tief eingeschnittenen Spalte, in der der Sungi-pahit (saure Bach) fliesst, abgeschlossen ist; einen sichtbaren Abfluss hat der See nicht, und scheint das Wasser durch diesen lockeren Damm durchzusickern.

Zollinger blieb oben am Kraterrand, die nöthigen Messungen zu machen, während wir andern versuchten, hinab zu den Solfataren zu gelangen, in einer der tief ausgewaschenen Spalten, die bald mehr wie zehn Fuss tief eingeschnitten sich auswies. Anfänglich bestand alles aus Sand, Lapilli und namentlich verhärteter Asche, mehr oder weniger mit Schwefel beschlagen und oft durch denselben verkittet. In diesen lockeren Massen hatten die atmosphärischen Wasser kleine Kegelchen gebildet, unter kleinen Steinen, die durch diese vor dem Abwaschen geschützt waren. Nach einiger Zeit kommt im Grunde des Erosionseinschnittes anstehendes, festes Gestein zum Vorschein, bald förmlicher Bimsstein, bald schlackiges Lavagestein, von weisslicher, gelblicher oder röthlicher Farbe, weiter nach unten dann übergehend in eine dichte, schwarze oder rothbraune, mehr oder weniger poröse Lava, in deren augitischer Grundmasse weisse triklinische Feldspathleisten liegen. Magnetitkörner fehlen nirgends, und ist das unzersetzte Gestein immer magnetisch. Die Grundmasse wird oft obsidianartig, und muss das Gestein zu den Doleritlaven gerechnet werden. Ich werde später des Näheren auf diese Laven zurückkommen. Aussen ist das Gestein mit dünnem, gelblichem Schwefelanflug überzogen, und dringt der Schwefel auch in den Feldspath ein, beginnend, ihn von aussen her zu verdrängen, so dass man fast von einer in Bildung begriffenen Metamorphose von Schwefel nach Feldspath sprechen könnte. Theilweise verkittet Schwefel auch Gesteinsbrocken. Durch die Einwirkung der sauren Dämpfe sind die Lavagesteine angefressen und hie und da wie von einer sauren Flüssigkeit angefeuchtet. Nachdem wir mit Mühe längere Zeit in dem engen Erosionseinschnitte herabgeklettert waren, setzte zuletzt eine 50—60 Fuss hohe, ganz senkrecht abfallende Lavawand dem Weiterkommen ein Ziel. Die dampfenden Solfataren lagen grade unter uns, auf einem kleinen Vorlande am See. Alle Mühe, dorthin und zum See selber zu gelangen, war vergeblich, um so ärgerlicher, als grade die Untersuchung der Temperatur des Seewassers und seiner chemischen Eigenschaften mir besonders wichtig erschien. Als Leschenault 1805 den

Krater besuchte, muss das Herabkommen zu den Solfataren (die damals jedoch nicht genau an derselben Stelle gelegen zu haben scheinen) leichter gewesen sein, denn mit Hülfe von langen Leitern konnte er herab zu denselben kommen; auch Zollinger konnte später zu den Solfataren gelangen, die nach seiner positiven Erklärung damals an anderer, leichter zugänglicher Stelle sich befanden. Leschenault jedoch, sowie Zollinger konnten ebenfalls beide nicht zum See hinabgelangen, doch konnte ein Javane für Leschenault mit einem Bambus Wasser aus dem See schöpfen, das Vauquelin später analysirte.

Vom Standpunkte aus, bis wohin wir gelangten, habe ich beifolgende Skizze des Kraters mit seinem See, wie sie Tafel V. giebt, entworfen. Ringsum waren die dunkeln Lavagesteine mit einem dichten Schwefelanflug beschlagen und zum Theil angefressen. Der Geruch der Dämpfe, die uns zeitweise einhüllten, nach Schwefelwasserstoffgas war sehr unbedeutend, dagegen die schwefligsauren Dämpfe manchmal sehr lästig. Die dampfenden Solfataren lagen unter uns, die entferntesten kaum 150 Fuss weit, und schienen sie ungefähr 50 Fuss vom See sich zu befinden, auf einem kleinen Vorlande, das fast deltaartig in denselben auslief; es war hellgelb von Schwefel, der dort wie herabgeflossen aussah. Wenn der Wind den aufsteigenden Rauch wegtrieb, zählte ich acht Solfataren; die meisten hatten sich von Schwefel einen kleinen Schlot aufgebaut, wie die Figur 4, Tafel VI., die nächste Solfatare darstellend, zeigt, mit einem Durchmesser von kaum ein bis zwei Fuss. Die allernächste Solfatare hatte sich ihren Schlot aus hellgelben Schwefel-Krystallen aufgebaut; im Inneren erschien er röthlich von Farbe (ob von Selenschwefel?). Nur eine der Solfataren war an fünf bis sieben Fuss im Durchmesser gross und ohne Aufbau, ein einfaches tiefes Loch im Boden, aus dem mit Vehemenz der Dampf hervorschoss. Leschenault spricht von einem dumpfen Brausen, was wir jedoch nicht hörten, und ebenso fehlten die von 10 zu 10 Sekunden eintretenden, intermittirenden kleinen Eruptionen, die derselbe an einer der Oeffnungen beobachtete; bei unserer Anwesenheit stieg der Rauch ganz ruhig und nicht einmal stossweise auf. Der grünlich-weiße See lag ganz ruhig da, und sah man nirgends ein Aufwallen; grosse Massen und Brocken eines grünlichen Schwefels schwammen auf ihm herum, jedenfalls ganz derselbe Schwefel, den wir schon früher oben an der Aussenseite des Kraterkegels und auf dem Kraterrande selbst fanden, wohin er nur durch Ausbrüche gekommen sein kann. Er unterscheidet sich schon durch die Farbe von dem andern gelben krystallinischen Schwefel der Solfataren.

Den besten Ueberblick über den Krater hat man nicht vom Standpunkte unten, oberhalb der Solfataren, sondern von dem Punkte *d* des Profils, am Rande einer senkrecht aus dem See unmittelbar sich erhebenden Lavawand, wohin ich mich später begab. Die relative

Mächtigkeit der einzelnen Schichten und Stufen, aus denen die Kraterwände bestehen, sieht man am besten aus den Profilen Fig. 1 und 2 auf Tafel VI., wo die einzelnen Bänder nach den Peilungen mit dem Schmalkalder Compass eingetragen sind. Die Kraterwände steigen, so namentlich links vom Beschauer, fast senkrecht aus dem See auf. Man kann deutlich 4 Stufen an den Kraterwänden unterscheiden, die horizontal rings umher in gleicher Höhe sich herumziehen. Unten, hart am See, ist ein steiler Abfall, an den kleine, von oben herab kommende Schuttkegel sich anlegen. Es ist dies eine aus fester Lava bestehende Stufe, deren Farben, vom obigen Standpunkte aus gesehen, von West nach Ost zu, folgende sind: roth, grau, gelblich, grau, weiss, weiss-grau. Darüber liegt eine ganz senkrecht abfallende Wand, ebenfalls aus anstehender Lava bestehend, deren Farben, in derselben Richtung wie oben, sind: röthlich, gelblich, graugelb, weiss, gelb, buntröthlich, weiss, gelblich. Diese darüber liegende Schicht ist nicht so steil, und viele kleine Schuttkegel sind an ihr angelagert; darüber folgt dann wieder eine senkrechte Wand; hier ist alles weiss von Farbe und nur im Westen röthlich. Das sind bereits in Zersetzung vorgeschrittene Gesteine, sowie zusammengebackene Asche, Lapilli etc. Die obersten Theile der Kraterwände bestehen aus horizontalen Bändern und Schichten von weisser und grauer Farbe, die mit einander wechsellagern; es sind dies die jüngsten Eruptionsproducte, Lapilli, Sand und Asche, die folgendermaassen übereinandergeschichtet liegen: zu unterst eine breite weisse Schicht, darüber eine breite graue, dann wieder eine breite weisse und eine breite graue, und zuletzt zu oberst 5 schmälere weisse Bänder, wechsellagernd mit grauen. Nur hie und da mischen sich obena in diese weissen und grauen Farben röthliche oder gelbliche Tinten.

Oben am Kraterrand wieder angekommen, wird noch eine ganze Suite der dort aufliegenden Gesteine geschlagen, und zusammengehalten mit den bereits unten gemachten Beobachtungen, ergibt sich daraus schliesslich Folgendes, bezüglich des Aufbaues der Kraterwände (die Besprechung der mineralogisch-petrographischen Einreihung der Gesteine behalte ich einem eigenen Kapitel vor):

Zu unterst liegen schwärzliche, selten rothbraune Lavabänke, aus einer dichten, an Magnet-eisen reichen doleritischen Lava bestehend, die nach oben poröse werden und zuletzt in vollkommenen Bimsstein übergehen. Darüber lagern mächtige Schichten von Tuffen, Puzzolanen und vor allen von grauweissem Sande und graugelblicher, verhärteter, fast parasartig gewordener Asche, häufig von Schwefel nicht allein beschlagen, sondern zu kompakten Massen verkittet. Die festen Lavagesteine sind an ihrer Oberfläche immer dicht mit Schwefelanflug beschlagen und durch die Einwirkung der sauren Dämpfe mehr oder weniger angegriffen, bald zerfressen löcherig an der Oberfläche geworden, bald, so namentlich an den oberen Theilen der Krater-

wände, in voller Zersetzung begriffen, und nicht selten so vollständig zersetzt, dass die ursprüngliche dunkle Lava in Alunit und weissen Thonstein und Thon übergeht, und häufig die Gesteine dort ganz mürbe und weiss geworden sind und wie gebrannter Kalk aussehen. Gyps und Schwefelkieskryställchen kommen als secundäre Bildungen in denselben nicht selten vor; einzelne Stücke sind ganz davon durchzogen und namentlich die Schwefelkieskryställchen in der ganzen Masse eingesprengt; auch Alaunkryställchen kommen darin vor. Die Uebergänge der verschiedenen Zersetzungsstadien lassen sich, namentlich bei den oben am Kraterrande aufliegenden, durch die Eruption herausgeschleuderter Blöcke, ausgezeichnet schön verfolgen, von dem blos mit Schwefel beschlagenem Lavagestein an bis zu dem vollständig zersetzten, blendend weissen Thone, der an der Zunge klebt und manchmal stenglich zerklüftet ist. Keines dieser zersetzten Gesteine ist schwefelfrei, sondern ein hellgelber krystallinischer Schwefel verkittet sie alle mehr oder weniger. Ueberall auf den Kraterwänden, wo sie nicht zu steil abfallen, so namentlich oben auf dem Kraterrande, liegen Auswürflinge der verschiedensten Art, selten wirkliche kleine Bomben, zumeist Brocken von bald unzersetztem, bald vollkommen zersetztem Lavagesteine; selten sind sie grösser wie kopfgross, und dort finden sich ebenfalls nicht selten Brocken des bereits mehrfach erwähnten grünen Schwefels, von Nuss- bis Kopfgrösse, umherliegend.

Hier muss ich einen Irrthum Junghuhns berichtigen, der, wo er über den Idjen spricht, in seinem grossen Werke Band II. Seite 704 sagt: »Ich halte es für meine Pflicht, der Behauptung einer grossen Menge Schwefels entgegenzutreten; in keinem einzigen Krater von Java ist davon eine Spur zu finden; was man dafür ausgegeben hat, sind nichts als verwitterte, mehr oder weniger weiss gefärbte Felsen, die nur hie und da an einzelnen Stellen an dem Rande der Spalten und Fumarolen von einem dünnen Schwefelbeschlag überzogen sind.« Diese Behauptung ist, was den Idjen betrifft, vollständig unrichtig, wie schon das einfache Faktum beweist, dass im vorigen, und selbst noch Anfangs dieses Jahrhunderts, die holländische Regierung zu wiederholten Malen grosse Massen Schwefels zur Pulverfabrikation aus dem Idjenkrater holen liess, wie denn auch einmal in einer einzigen Nacht 50 Saumpferde mit ihren Treibern die den gewonnenen Schwefel holen sollten, bei eintretendem dichtem Nebel und Sturm zu Grunde gingen; sowie dass Leschenault in seinem Briefe an den General-Gouverneur Engelhard denselben beschwört, den Javanen die so gefährliche Schwefelgewinnung aus dem Idjenkrater zu erlassen. Es ist bei dieser früheren Schwefelausbeutung wohl immer nur der gelbe krystallinische Schwefel aus dem Krater gemeint; allein auch von dem erwähnten, grünlich schlackigen, der in Brocken umherliegt, könnte man noch immer mehrere Tonnen sammeln.

Es ist derselbe von schmutzig hellgrüner ins Gelbliche ziehender Farbe, seidenglänzend auf dem frischen Bruche, und die rundlich geflossenen, schlackenartigen, gewundenen Formen der Brocken nöthigen zu der Annahme, dass die Masse bei ihrer Bildung in halbflüssigem Zustande sich befunden habe; er enthält viele kleine Partikel zersetzten Gesteins und vulkanischen Sandes eingeschlossen, wie hineingeknetet. Nirgends lässt sich das Vorhandensein von Krystallen oder auch nur eine krystallinische Structur erkennen. Er enthält zahlreiche nach einer Richtung hin gestreckte Blasenräume und riecht beim Reiben, namentlich aber beim Zerbrechen sehr nach Schwefelwasserstoffgas. Professor Wislicenus in Zürich hat den Schwefel analysirt, nachdem die fremden Theile sorgfältig entfernt waren. Specifisches Gewicht 1,9180; in geschmolzenem Zustande jedoch, wobei die grösste Menge der feuerbeständigen Gemengtheile sich zu Boden setzte und durch Abgiessen des flüssigen Schwefels von diesem getrennt worden war, wurde die Dichte zu 2,0272 bestimmt, während diejenige der häufig in der Schwefelmasse eingekitteten Aschenbrocken zu 2,0107 gefunden wurde. Der grüne Schwefel enthielt

91,78 Schwefel und

8,30 Asche bis 8,49 (nach Flückiger enthält er auch etwas Kohle)

---

100,08

und bestand letztere aus

SiO<sup>2</sup> = 5,67

FeO = 1,46

Al<sup>2</sup>O<sup>3</sup> = 0,93

CaO = 0,24

---

8,30

deren Zusammensetzung eine vulkanische Asche repräsentirt, aus der die auflösliehen Verbindungen, namentlich die Alkalien, sowie ein Theil der Thonerde und des Eisens ausgelaugt sind; es ist dies einleuchtend, wenn man bedenkt, dass die Bildungsstätte dieses seltsamen Schwefels im Kratersee zu suchen ist. Die Quantität des Schwefelwasserstoffs war so gering, dass sie nicht bestimmt werden konnte. Bei längerem Stehenlassen des Schwefelpulvers in offenen Gefässen verlor sich der Schwefelwasserstoffgeruch vollständig, und die Reagentien gaben dann auch keine Spur von demselben; es muss also die ganze Menge des im Schwefel enthaltenen Schwefelwasserstoffs von Anfang an in den Blasenräumen eingeschlossen gewesen sein.

Dass der gelbe Schwefel, aus dem die Solfataren sich aufbauten, der Einwirkung von schwefliger Säure auf Schwefelwasserstoff zuzuschreiben ist, ganz wie Bunsen von Island nach-

weist, scheint unzweifelhaft. Für den grünen Schwefel muss dagegen eine andere Entstehung angenommen werden; allen Verhältnissen nach muss derselbe sich in halb weichem, plastischem Zustande abgeschieden haben, da er die Gesteinsbrocken ganz so umschliesst, als wenn sie in einen weichen Teig hineingeknetet wären, und zwar, wie der Schwefelwasserstoffgehalt in den Poren beweist, entweder aus Schwefelwasserstoff selbst, oder unter gleichzeitiger Entwicklung dieses Gases. Die Plasticität mag dadurch entstanden sein, dass der Schwefel im Wasser sich bildete, wie ja auch der in Wasser gegossene flüssige Schwefel eine Zeit lang so plastisch bleibt, dass man ihn zum Abformen von Medaillen gebraucht. Undenkbar ist jedoch, dass diese Schwefelmassen aus der Umsetzung von Schwefelwasserstoff mit schwefliger Säure bei Temperaturen hervorgegangen seien, die eine Schmelzung derselben hervorbrächten; denn dann müssten die Blasenräume mit Schwefelkrystallen ausgekleidet sein, was nicht der Fall ist. Dass eine gleichzeitige, noch unbekannte Mitwirkung heissen Wassers beim Zusammentreffen von schwefliger Säure und Schwefelwasserstoffgas die Abscheidung des Schwefels in weichem Zustande allenfalls hätte bedingen können, haben direkte Versuche, die Wislicenus anstellte, als unmöglich ergeben. So bleibt denn nur die Annahme der Abscheidung in einem der weichen Zustände übrig, und neigt Wislicenus zu der Ansicht, dass der Schwefel aus unterschwefligsauren Salzen, die im Kratersee aus den darin gelösten Persulfureten sich gebildet, durch freie Säure in demselben sich abgeschieden habe, wobei der in weichem Zustande abgeschiedene Schwefel, bei gleichzeitiger Gasentwicklung, so blasig wurde, dass er auf dem Wasser schwimmt. Dafür spricht auch der Gehalt der Blasenräume an Schwefelwasserstoffgas, indem diese Gasentwicklung bei der Abscheidung von weichem Schwefel nur bei Zersetzung von Persulfureten durch Säure stattfindet.\*)

Bei dem heiteren Himmel des Nachmittags war der Blick gen Westen zum Raun und über das Hochland von Gending walu sehr instructiv, das ganze Hochland lag wie eine Landkarte ausgebreitet da. Es ist ein weites, welliges Hügelland, das zwischen der hohen Bergkette vom Idjen zum Raun und Sucket einerseits und dem niederen Gunung Kendang andererseits liegt, theilweise mit Casuarinen bewaldet oder mit Gras bewachsen, theilweise auch aus ausgedehnten ebenen Flächen bestehend, die mit weissem Sande bedeckt sind. Mehrfache Bäche, von den verschiedenen Bergen kommend, durchfliessen dieses an Hirschen reiche Hochland, und vereinigen sie sich zuletzt in einen grossen Bach, der durch die enge Kendang-Spalte

---

\*) Wislicenus, Mittheilungen aus dem Laboratorium in der Vierteljahrsschrift der Züricher Nat.-Gesellschaft. Band VII, 1. 1862.



nordwärts dem Meere zufließt; einen der bedeutendsten dieser Bäche bildet der vom Idjen kommende, dem Kratersee entstammende Sungi pahit, d. h. der saure Bach, den wir später noch näher kennen lernen werden.

Mehrfache mehr oder minder hohe Hügel befinden sich in dem centralen Hochlande; die nächsten, die man vom Kraterrande aus sieht, sind der Gunung Rengge (der auf Junghuhn's Kraterskizze irrthümlich Widodarin heisst) und der Gunung Blau, die beide als Vorgebirge des Idjen in der Fortsetzung der Linie liegen, die vom Gunung Merapi zur Kawah Widodarin gezogen wird. Beide sind erloschene Eruptionskegel mit Kratereinsenkung auf dem Gipfel, heute beide begrünt und mit Casuarinen bewachsen. Weiter gegen Westen sieht man dann noch zwei andere, niedere Hügel, ebenfalls mit alten erloschenen Kratern auf dem Gipfel, denen sich dann noch einige ganz niedere kleine Kegelberge ganz im Westen vorlegen. Links davon sieht man in die eigentliche Hochebene hinein, die beiderseits von niederen Hügeln umgeben ist. Sie ist nur zum Theil begrünt und mit Casuarinen bewachsen, und besteht zum Theile aus weissen vegetationsleeren Sandflächen. Die Javanen nennen das Kawah wurung, d. h. etwas, was ein Krater werden wollte, es aber nicht geworden ist.

Vor dem Pendill liegen ebenfalls einige Hügel in einer Reihe, die sich als alte kleine Krater erkennen lassen; ähnlich wie vor Sucket und Raun. Die ganze Configuration des Hochlandes ist dadurch der Art, dass man sagen kann, es laufen von den einzelnen hohen Bergen der Vulkankette des Idjen-Raun, welche das Hochland auf drei Seiten umgeben, auf radial strahlenförmigen Linien in das Hochland hinein niedere Ausläufer, die selber früher kleine thätige Krater waren. Leschenault, sowie Junghuhn, haben beide Kraterskizzen von diesem Hochlande gegeben, die aber beide ungenau und zum Theil unrichtig sind; so weit es ohne genaue Vermessungen möglich ist, habe ich auf der Karte, Tafel I, die Verhältnisse eingetragen, wie wir sie sahen, wobei allerdings der kleine Maasstab verhindert, ins Detail einzugehen.

Wie sich der ganze Idjen, das heisst Gunung Merapi und Kawah Widodarin von Ungup-Ungup aus darstellt, giebt Figur 1 auf Tafel VII. Daraus ist deutlich ersichtlich, dass der Widodarin nur eine Vorstufe des Gunung Merapi ist. Dieser letztere Kegelberg selbst ist ein erloschener Vulkan, wie denn Zollinger selbst bei seinem früheren Besuche desselben schon constatirte, dass er auf seinem Gipfel eine deutliche Kratereinsenkung trägt.

Beifügen muss ich noch schliesslich, dass bei ununterbrochenem Aufsteigen wir von Ungup-Ungup bis zum Kraterrande etwas weniger wie drei Stunden brauchten; das Herabsteigen geschah in nicht ganz zwei Stunden. Unten angekommen fanden wir zu unsrer grossen Freude, dass von Banju-wangi aus Dr. Mogk während des Nachmittags gekommen war; er

hatte anfänglich beabsichtigt, mit uns den ganzen Ausflug zu machen, war aber von Berufsgeschäften zurückgehalten worden. Er wollte nun doch wenigstens an unseren Streifereien durchs Hochland und den Sungi-pahit herauf Theil nehmen.

### 3. Der Sungi-pahit oder saure Bach und das Hochland Gending-walu.

Der saure Bach, denn das bedeutet der Name Sungi-pahit (Sungi, hochmalaiisch = Bach, pahit = sauer) hat, wie wir gesehen, seinen Ursprung im Kratersee Widodarin. Ob er jedoch heute direct aus diesem fliesse, wie es zu Leschenault's Zeiten der Fall gewesen zu sein scheint, schien mindestens zweifelhaft, da vielmehr uns vom Kraterrand aus es vorkam, als habe der Bach heute keinen directen Abfluss aus dem See, sondern die Wasser des Sees, durch den niederen Sanddamm durchsickernd, vereinigten sich erst unterhalb desselben zum Bache. Eine nähere Untersuchung desselben wurde somit vorgenommen in der Hoffnung, den Bach aufwärts verfolgend, bis zum Kratersee selbst gelangen zu können.

Schon Horsfield und namentlich Leschenault haben auf diesen Bach aufmerksam gemacht, der bald milchig trübe fliesse, wo sein Wasser unschädlich sei, bald klar und farblos, aber dann sei es sauer und der Gesundheit nachtheilig; ersteres sei vornehmlich in der trockenen, letzteres in der regnerischen Jahreszeit der Fall. Leschenault hatte dies dadurch erklärt, dass er mit einem anderen Bache, dem Sungi-puti (weisser Bach), der am Raun entspringend, viele suspendirte Thontheile enthalte und deshalb milchig sei, zusammenfliesse; in der trockenen Jahreszeit versiege nun der saure Bach im Sande, und dann bleibe nur das milchige Wasser des andern Baches übrig, der das Hochland durchfliessend, durch eine schmale Kluft im Gunung Kendang herab in die Ebene strömt, wo er beim Dorfe Assem bagus ins Meer sich ergiesst. In der Regenzeit jedoch, wenn der saure Bach grösser sei, bilde sich aus seiner freien Säure und dem Thone des weissen Baches Alaun, der im Wasser gelöst bleibe, und wodurch dasselbe klar, aber schädlich zum Trinken werde. Dagegen hatte Junghuhn eingewandt, dies sei unmöglich, da während der Regenzeit die Säure des sauren Baches so verdünnt sein müsse, dass sie zur Alaunbildung nicht mehr ausreichen könne; übrigens bestehe das Bett des sauren Baches nicht aus Sand, sondern aus fester Lava, worin ein Versiegen unmöglich sei. Er meint daher, Leschenault habe die Angaben der Javanen falsch verstanden und der Bach fliesse im Gegentheil in der trockenen Jahreszeit hell und sauer, in der Regenzeit milchig und nicht sauer. Weder Leschenault, noch Junghuhn haben den Bach aber anders

als in der Hochebene gesehen, und keiner hat ihn aufwärts verfolgt, und giebt auch deshalb keiner genauen Aufschluss über seinen Abfluss aus dem See; ersterer nimmt an, dass er durch einen Einschnitt abflüsse, letzterer, dass er durch den niederen, aus lockeren Substanzen bestehenden Querdamm durchsickere.

Von Ungup-Ungup führt der Weg zum Bache und herab zur Hochebene Gending-walu zunächst durch mit Casuarinen-Gruppen unterbrochene Grasfluren, und an den Ruinen eines kleinen Häuschens vorbei, das von früheren Besuchern einstmals errichtet worden; namentlich die javanischen Häuptlinge pflegen dort zu übernachten, wenn sie von Zeit zu Zeit heraufkommen, um trotz des Muhamedanismus den Geistern im Krater zu opfern. Von dort aus geht es steil abwärts hinunter zur Hochebene und zum Bache, der dort aus den tief eingeschnittenen Schluchten des Idjen in die Hochebene eintritt. Er bildet dort einen 36 Fuss hohen hübschen Wasserfall. Unterhalb desselben sammeln sich die Wasser zu einem ziemlich grossen Tümpel und füllten wir dort einige Flaschen mit dem Wasser, das später von Professor Flückiger in Bern analysirt wurde. Seine Temperatur differirte nicht von der der Luft und hatte es einen sehr adstringirenden Alaungeschmack; die Javanen tranken es als Arznei und tränkten auch die Pferde damit, die es aber nur widerwillig genossen. Bis hierher gehen die Javanen zu baden und zu opfern, und bis hierher kam auch Junghuhn, der dort ebenfalls Wasser schöpfte, das Waitz in Samarang qualitativ untersuchte. Der Stelle liegt 5150 Fuss über dem Meere. Der Wasserfall ist dadurch gebildet, dass sich der Bach bogenartig über das Ende eines Lavastroms herabstürzt. Zu unterst hat das Gestein eine schwarzgraue Farbe und geht nach oben in röthliches über; auch hier ist das Gestein zum Theil mit einem sehr dünnen Anflug von Schwefel beschlagen, so dass wohl bei Ausbrüchen die Schwefeldämpfe bis hierher dringen müssen. Die, namentlich an der Oberfläche, in Zersetzung begriffene Lava enthält in dichter Grundmasse kleine weisse Feldspathleistchen, die aber meist zersetzt sind; nur hier und da findet man einzelne Individuen, die deutlich als trikliner farbenwandelnder Feldspath, *Labradorit*, zu erkennen sind. Einsprengungen von fast mikroskopischen Eisenkieskryställchen sind nicht selten, offenbar aus Magnetit entstanden.

Oberhalb des Wasserfalles fliesst der Bach in einer engen von ziemlich hohen Wänden begrenzten Schlucht. Auch hier finden wir den grünlichen Schwefel wieder, der, offenbar dem Kratersee entstammend, in Brocken umherliegt; und wo Tümpel sich befinden, ist der Sand häufig mit Schwefel verkittet. Auch die steilen Wände sind häufig mit dünnem Schwefelanflug beschlagen. Bis zu einer Höhe von 20 und mehr Fuss über dem Bachbette finden sich unter dünner Aschendecke in nicht unbedeutender Menge Alaunablagerungen, in zierlichen Kryställchen,

als Federalaun, sowie Gyps in Träubchen und selbst in Krystallen, so dass zeitenweise der bei unserm Besuche sehr kleine Bach eine bedeutende Höhe erreichen muss.

Von nun an wird das Aufwärtsdringen ziemlich schwierig, indem die senkrecht abfallenden Köpfe der einzelnen Lavaströme, über welche der Bach immer in kleinen Cascaden herabfällt, kleine Thalstufen oder Terrassen von 15 bis 20 Fuss Höhe bilden, die oft nur mit Hilfe von zu Leitern zusammengebundenen Baumstämmen erstiegen werden können. Zu unterst findet sich ein Strom einer compacten, schwarzen, dichten Lava, mit vielen langgezogenen Poren; in der dunkelen Grundmasse liegen mehr oder weniger verwitterte Leistchen von triklinem Feldspath, sowie Magnetitkörnchen. Es ist dies dieselbe von unterhalb des Wasserfalls bereits erwähnte doleritisch-basaltische Lava. Darüber folgen nun Tuffe, röthlich-grau oder gelb von Farbe und ziemlich fest, in denen viele kleine scharfkantige Lavabrocken eingebettet liegen, so dass das Gestein manchmal breccienartig wird. Die nächste Thalstufe, über der eigentlichen Lava, besteht aus solchen Tuffen, oder eigentlich aus drei Tuffbänken, von denen die unterste ein fester dichter rother Tuff ist, mit vielen kleinen helleren Lapilli und Feldspathkörnern, welch' letztere in Zersetzung begriffen und gelb angelaufen sind. Die mittlere Bank besteht ganz aus scharfkantigen Lavastückchen und Lapilli, die zu einem harten gelbröthlichen Tuffe zusammengebacken sind. Zu oberst liegt ein gelber fester Tuff. Aehnliche Thalstufen wiederholen sich von Zeit zu Zeit, bis nach ein Paar Stunden Steigens die Schlucht sich etwas ausbreitet und an 30 Schritte breit wird, zwischen schroffen steilen, an 120 Fuss hohen, fast senkrechten Wänden. Im Hintergrunde ist hier die Schlucht durch eine 70 Fuss hohe senkrechte Thalstufe geschlossen, über die der Bach in zwei schöne Cascaden herabfällt. Auch diese Wand besteht aus drei Tuffströmen, einem rothen unten, einem grauen schiefrigen in der Mitte und einem gelblichen, der viele grosse Blöcke einschliesst, oben; letztere Schicht, an 30 Fuss mächtig, könnte man fast eine Trümmerschicht nennen. Mit ausserordentlicher Mühe gelingt es endlich über diese Wände herauf zu kommen, während Zollinger ganz erschöpft unten bleibt. Oben angelangt, finden wir zu unserem Erstaunen plötzlich in dem dichten, alles bedeckenden Gestrüppe einen gebahnten breiten Weg, den die Javanen als von den zahlreichen Hirschheerden herrührend bezeichneten. Es hört jedoch dieser Weg bald auf, und wird nun das Bachbett so steil ansteigend und so enge, dass in demselben das Aufwärtssteigen unmöglich ist, so dass wir, um weiter zu kommen, bis zu einer an 60 Fuss über dem Bachbette seitlich sich hinziehenden schmalen Vorterrasse hinaufklettern müssen, wo ebenfalls wieder Brocken des grünen Schwefels umherliegen. Es muss also zeitweise, somit wohl bei Ausbrüchen des Vulkans, der Bach bis zu dieser Höhe steigen. Das

dichte Gebüsch einerseits, die schroffen Felsen andererseits machen das Weiteraufsteigen um so schwieriger, als wir vollkommen erschöpft sind, und alle Erfrischungen, wie auch das Trinkwasser, unten bei Zollinger geblieben waren. Es ist schon längst Mittag vorbei und ruhen wir auf einem Lagerplatz der Hirsche aus, dabei dem Javanen, der uns wenigstens Wasser heraufholen wollte, ein Trinkgeld von zwei Gulden bietend. Diese Leute sind aber noch erschöpfter als wir und so sehr, dass sie selbst durch diese, nach ihren Begriffen hohe Summe sich nicht dazu bewegen lassen. Wir ruhen dann eine Stunde ungefähr und da wir vom Kraterrande, der deutlich vor uns daliegt, nicht sehr entfernt sein können, versuchen wir dorthin vorzudringen. Erst müssen wir jedoch in eine tiefe Schlucht hinab, und dort, im fast wasserleeren Bachbette, findet sich anstehend eine ähnliche, schwarze, dichte, mit langgezogenen Poren versehene basaltisch-doleritische Lava, ein Gemenge von deutlich erkennbarem triklinem Feldspath, Augit, Magnetit und spärlichem Olivin, in dunkelfarbiger Grundmasse. Auch ein vereinzelter sehr interessanter Block fand sich dort, aus sehr dichtem, feinkörnigem, wie gefrittet aussehendem, hellgrauem, fast trachytisch erscheinendem Gestein bestehend, das so stenglich zerklüftet ist, dass man es als von einem Hochfengestelle herrührend ansehen könnte; es ist ganz durchwachsen mit gelblichen Gypsblättchen.

An der andern Seite der Kluft müssen wir wieder hinauf, und oben angekommen, brechen wir uns mit dem Hackmesser in der Hand den Weg, ein mühsames und langsames Vorrücken, dem zuletzt eine tiefe, senkrecht abfallende Kluft ein Ende macht. Es scheint sich somit eine ganze Reihe tief eingeschnittener Klüfte dort zu befinden, und zum Krater zu kommen, ist nicht mehr möglich, um so mehr, als es schon drei Uhr vorbei ist, und die Nacht in jenen Gegenden bereits um sechs Uhr eintritt, während wir schwerlich in drei Stunden nach Ungup-Ugup zurückkehren können. So wurde denn die Rückkehr angetreten, und zwar mit dem Compass in der Hand quer durch die Waldungen hin; mit sinkender Nacht kamen wir auch an, wo Zollinger, der schon früher zurückgekehrt war, etwas in Sorge um uns war.

Ist es uns gleichwohl nicht gelungen, auf diesem Wege bis zum Kratersee vorzudringen, so haben wir doch den Sungi-pahit genauer kennen gelernt. Im obersten Theile des Gebirgs kann nicht eine der vielen tief eingeschnittenen Klüfte als das eigentliche Bachbett betrachtet werden, sondern in einer ganzen Reihe unter sich paralleler Klüfte fließen in dünnen Wasserfäden die Wasser des Kratersees ab, die, wie es scheint, durch das lockere Material des Querdammes durchsickern und erst weiter unten zu dem eigentlichen Sungi-pahit sich vereinigen. Eine genaue Betrachtung des Hochlandes von Gending-walu ergiebt ferner, dass der Sungi-pahit sich nicht allein mit dem Sungi-puti vereinigt, sondern eine ganze Reihe kleiner von

den Bergen kommender Bäche in ihn fließt, die dann alle zusammen sich vereinigen, und durch die Kendang-Spalte fließend, bei Assembagus ins Meer sich ergießen. In der trockenen Jahreszeit ist die Hochebene, mit Ausnahme des sauren Baches, fast wasserlos, die andern Bäche versiegen auch so ziemlich, und die Jäger, die oben auf Hirsche jagen, schöpfen ihr Trinkwasser aus Cisternen. Der Name Sungi-puti (weisser Bach) scheint dabei keineswegs dem vom Raun kommenden Bache allein anzugehören, sondern die vereinigten Bäche zusammen ebenfalls diesen Namen zu führen. Zu Assembagus wenigstens heisst der durch die Kendang-Spalte fließende Bach bald Sungi-pahit, bald Sungi-puti, je nach seinen temporären Eigenschaften. Seit Jahren hat er alle sauren Eigenschaften verloren und wird zum Bewässern der Reisfelder benutzt. Das wenige saure Wasser, das vom Kratersee durchsickert, muss bei dem Zusammenfließen mit den übrigen Bächen des Hochlandes vollständig verschwinden, und nur dann, wenn der Kratersee so hoch steigt, dass er sich über den niederen Querdamm ergießt, oder diesen durchbrechend, seine Fluthen herabwältzt, ein Ereigniss, dass keine Regen bewirken können und das immer in die Zeit einer Eruption oder kurz nachher fallen wird, erhalten die sauren Wasser die Ueberhand und strömen, alle Vegetation vernichtend, auch durch die Kendang-Spalte dem Meere zu. Dass temporär wirklich die Wasser so hoch gestanden sind, beweisen die in bedeutender Höhe über dem Bachbett gefundenen Schwefelbrocken. Dabei mögen sich die ausbrechenden Wasser auch in anderer Richtung ergießen und dazu beitragen, die Schlammströme zu bilden, die dann zu Paraslagern werden.

Das von Junghuhn am Wasserfall geschöpfte und in Java analysirte Wasser enthielt keine freie Säuren, sondern Sulfate und Chlorüre von Eisen, Aluminium, Calcium, Magnesia, Kalium, Natrium, etwas Phosphorsäure, Kieselsäure und Harz (?).

Das Resultat der Analyse von Flückiger ist folgendes: <sup>1)</sup>

Specifisches Gewicht bei 10° Cels. 1,0113; Rückstand beim Verdampfen: 1,596 ‰. Ein directer Versuch ergab, dass keine freie Schwefelsäure vorhanden war und gaben 100 Gramm Masse:

SO<sup>3</sup> = 0,406 Gramm,

Cl = 1,042 »

SiO<sup>2</sup> = 0,006 »

K<sup>2</sup>O = 0,008 »

Na<sup>2</sup>O = 0,033 »

1,495 Gramme

<sup>1)</sup> Berner Mittheilungen 1862.

Transport 1,495 Gramme

CaO = 0,052 »

MgO = 0,027 »

Al<sup>2</sup>O<sup>3</sup> = 0,150 »

Fe<sup>2</sup>O<sup>3</sup> = 0,120 »

---

1,844 Gramme und

daraus berechnet als wahrscheinlich im Wasser enthaltene Verbindungen für 100 Theile:

Natronalaun = 0,259

Kalialaun = 0,044

Schwefelsaure Thonerde = 0,110

Schwefelsaurer Kalk = 0,126

Schwefelsaure Magnesia = 0,081

Chloraluminium = 0,143

Eisenchlorid = 0,241

Kieselsäure = 0,006

---

1,010 feste Bestandtheile und

Freie Salzsäure = 0,804

Rechnet man zu den 1,010 feste Bestandtheile noch das hinzu gehörige Krystallwasser, so erhält man als Rückstand beim Eindampfen 1,537, was mit den früheren directen Versuchen stimmt.

Vauquelin, der das von Leschenault mitgebrachte Wasser des Kratersees untersuchte, leider jedoch nur qualitativ, hatte darin viele freie Schwefelsäure, freie schweflige Säure, sowie Salzsäure, neben Sulfaten von Aluminium, Calcium, Kalium und Eisen (Alaun, Gyps, Eisen-*vitriol*), sowie etwas suspendirten Schwefel gefunden und das specifische Gewicht zu 1,118. Angenommen, dass trotz des dazwischen liegenden Zeitraums von mehr wie 50 Jahren, die Verhältnisse des Wassers vom Kratersee und die des *Sungi-pahit* dieselben geblieben sind, so ist ein bedeutender Unterschied zwischen diesen beiden Wassern vorhanden. Im Wasser des *Sungi-pahit* ist namentlich die freie Schwefelsäure und schweflige Säure verschwunden, die im Kratersee noch vorhanden ist; dies ist leicht erklärlich durch das Durchsickern des Wassers vom Kratersee und den langen Lauf des *Sungi-pahit*, wodurch diese beiden Säuren an Basen gebunden worden sind, wie die Alaun-Anhäufungen und die Vorkommnisse von Gyps beweisen. Von grossem Interesse aber ist die immer noch so bedeutende Quantität Salzsäure im Bache. Woher nun dieser grosse Salzsäuregehalt? Es liegt hier nahe, an die Mitwirkung des

Meerwassers zu denken, wenn andererseits auch feststeht, dass der Kratersee nur den atmosphärischen Wassern seine Entstehung verdankt.

Unbemerkt kann ich nicht lassen, dass uns Allen das Wasser bei dem ersten Wasserfall saurer und herber zu schmecken schien, als weiter bergaufwärts. Es hat dies wohl seinen Grund darin, wenn es nicht auf einer Täuschung der Zunge beruht, dass sich dort ein kleines natürliches Reservoir gebildet hatte, in dem das Wasser verdunsten konnte; andererseits wäre es aber auch möglich, dass bei höherem Wasserstande ein Theil des an den Bachrändern gesetzten Alauns sich zeitweise wieder löse.

Die späteren Streifereien im Hochlande Gending-walu bestätigten das schon früher Gesagte. Es ist eine undulirende, von Bergen ringsum circusartig umgebene Hochebene, von grosser Ausdehnung und elliptischer Form, deren grösster Durchmesser von WNW. nach OSO. gut 11 Pal, der kleinere von SW. nach NO. 4 Pal beträgt. Der Raun steht etwas südlich seitwärts vom eigentlichen Vulkanringe, dessen Hauptberge sind: der Kukusan, Idjen, Ranteh, Pendill, Sucket, sammt dem Rücken des Gunung Kendang. Sämmtliche Wasser des Hochlandes, mit Ausnahme eines Theils der vom Ranteh kommenden, fliessen durch die Kendang-Spalte ab, einen schmalen Einschnitt im Rücken des Gunung Kendang, und ist dort, wo dies der Fall ist, die Innenseite des Gunung Kendang steil, dem Hochlande zu abfallend. Eine genaue Untersuchung des Kendang-Rückens konnte leider nicht mehr vorgenommen werden, hauptsächlich aus dem Grunde, weil die Lebensmittel für die Kuli auszugehen begannen, so dass an den Rückweg gedacht werden musste. Diese Untersuchung, sowie die des Pendill mögen spätere Reisende nicht versäumen. Eine bei der Ueberfahrt nach Madura auf dem Meere später von mir gezeichnete Ansicht auf Idjen und Raun lässt deutlich diese Kendang-Spalte, in welcher der Sungi-pahit abfliesst, erkennen. Diese Ansicht findet sich auf Tafel VII. Fig. 2. Der Ranteh selbst soll nach Zollinger keine sichtbare Kratereinsenkung tragen, während beim Merapi dies sehr deutlich der Fall ist. Der Gunung Raun kann vom Hochlande aus nicht bestiegen werden, da eine tiefe Schlucht ihn davon trennt. Man muss ihn, wie Junghuhn es gethan, von der Westseite aus besteigen.

Von Interesse möchten einige in Ungup-Ungup gemachte Thermometerbeobachtungen sein, die ich hier anfüge:

Am 21. October Abends bei Sonnenuntergang 12° Cels.

» 22. » Morgens nach 6 Uhr 10<sup>o</sup>, Abends 12° Cels.

» 23. » » » 6 » 10°, Nachm. 3 Uhr 17°, Abends 12° Cels.

» 24. » » » 6 » 9° Cels.



#### 4. Bekannte Ausbrüche des Idjen und Veränderungen desselben.

Den Europäern wurde der Idjen erst am Ende des vorigen Jahrhunderts bekannt. Auf den Karten Java's von Raffles und Horsfield finden wir ihn zuerst bezeichnet und zwar seltsamer Weise mit dem Namen Tashem; auf des Letzteren Karte ist ein Ausbruch vom Jahre 1796 angemerkt. Dass den Europäern so spät erst Kunde von dem grossen Vulkan-system geworden, kann nicht befremden, da der ganze Osten Java's so lange *terra incognita* blieb; dass jedoch selbst die Javanen keines früheren Ausbruchs sich erinnern, als des von 1796, ist nur durch die Indolenz des eingeborenen Javanen erklärlich, dessen Gedächtniss nur das Zunächststehende festhält; übrigens mögen sehr verheerende Ausbrüche des Idjen nur sehr selten vorgekommen sein. Junghuhn, in seinem Werke über Java, hat Alles zusammengestellt, was ihm von Ausbrüchen des Idjen bekannt war; ausführlicher hat der Assistent-Resident Bosch in der Tijdschrift voor Tael, Land en Volkenkunde 1858, Deel VII, berichtet. Indem ich das Wichtigste aus beiden Zusammenstellungen, namentlich aus der letzteren, hervorhebe, füge ich noch einiges Wenige bei, das ich selbst erkunden konnte.

Dass aus dem Idjen bedeutende Schwefelmassen für die Regierung geholt worden sind, ist schon früher erwähnt; namentlich in den Jahren 1786, 1787 und 1788 scheint dies in bedeutendem Maasse der Fall gewesen zu sein und zwar vom Kraterrande selbst, am NO.-Ende, wohin man mit Leitern gelangte, zu einer kleinen Fläche, die im Niveau des Sees lag. Auf dieser Fläche waren zwei Punkte, aus denen steter Rauch und manchmal Flammen (?) aufstiegen. Die ersten europäischen Besuche des Idjen sind jedoch erst aus dem Jahre 1789 zu verzeichnen und hat darüber ein »Altgast« berichtet, wie er sich selber nennt, nach mündlichen Mittheilungen von Dr. Epp, wohl der spätere Resident von Banyermassin, De Waal. Zu dieser Zeit war Commandant von Banjuwangi Clemens de Harris, und machte derselbe 1789 dem Vulkan einen Besuch in Gesellschaft des »Altgastes«, des Regenten Wico-Guno, zehn inländischen Jägern und mehreren hundert begleitenden Javanen. Zuerst veranlasst wurde der Besuch durch die grosse Sterblichkeit in der Garnison von Banjuwangi, die man den Schwefeldämpfen zuschrieb, womit die frische Luft erfüllt war, so »dass das grüne Gras des Morgens gelb war, und das aus den Bächen geschöpfte Wasser eine Menge Schwefel enthielt«. Der Commandant wollte sich an Ort und Stelle überzeugen, woher die Schwefeldämpfe denn eigentlich kämen.

Ich gehe etwas näher auf den, bis jetzt wohl ungedruckten Bericht ein, der gar manches Interessante enthält. Die Gesellschaft reiste früh Morgens von Suckaradja ab, und führte sie

ihr Weg anfänglich durch neu angelegte Kaffeegärten, später in dichtem Wald, wo sie zu ihrem grossen Erstaunen in der für ganz unbewohnt gehaltenen Landschaft plötzlich ein Dorf, von Reisfeldern umgeben, antrafen, dessen Bewohner Heiden, keine Muhamedaner, waren, die Malaiisch gar nicht, und das in Banjuwangi übliche Javanisch nur sehr nothdürftig kannten. Wohl mit Recht hielt man sie für Reste der in die Wälder versprengten Bevölkerung, nach dem Falle von Blambangan. Der weitere Weg führte dann wieder in dichten Wald, in dem sie zwei Tage lang, zuletzt fast muthlos geworden, umherirrten. Am dritten Tage wurde der Wald lichter und kamen sie dann bald in eine hügelige weite Ebene, in der eine Unmasse Hirsche sich umhertrieben. Sie waren nun am Fusse des eigentlichen Idjengipfels angekommen und errichteten in der Ebene von Bambu eine Hütte, zum temporären Wohnort; es war dort oben ausserordentlich kalt, so dass in der Nacht das in einem Tümpel befindliche Wasser einen Dukaton (eine Silbermünze = 3 fl. 15) dick gefroren war. Nicht allein gegen die Kälte, sondern auch gegen die umherstreifenden Tiger wurden viele Feuer angezündet. Dieser Lagerplatz ist zweifelsohne Ungup-Ungup. Von dort aus wurde dann der Krater bestiegen, dessen Rand bei steilem Aufsteigen über Lavafelsen und Asche, in der sie oft bis zu den Knien einsanken, endlich erreicht wurde. Nun heisst es wörtlich im Bericht: »Wir befanden uns am Rande eines schauerhaften und unabsehbaren Abgrundes, so wie man die Hölle schildern könnte. Der Krater brannte an verschiedenen Stellen, wo wir das Leuchten des Feuers und auch die Schwefeldämpfe deutlich sehen konnten. Inmitten desselben war ein See von grünem und gelbem Wasser, das sich an der andern Seite des Kraters mit einem erstaunlichen Getöse aus einer Oeffnung ergoss und über grosse und schwere Felsen herabfloss. Von der andern Seite des Berges hörte man ein angenehmes Geräusch, das einem Gesange glich, und verursacht wurde durch das Spielen des Windes in den kleinen Blättern der hier ausserordentlich hohen und alten Cederbäume (*Casuarinen?*), welche die Javanen singende Bäume nennen. Nachdem wir von unserem Erstaunen uns erholt hatten, krochen die Javanen nach unten in den Krater. Ich auch, mehr getrieben durch Neugierde, als geleitet durch Ueberlegung folgte,« und hier wäre der Schreiber fast verunglückt, da die Steine unter seinen Füssen sich lösten; worauf der Commandant und der Regent, seine Gefahr sehend, beschlossen, zurückzukehren ohne weitere Untersuchungen vorzunehmen. »Die Javanen, die unterdessen im Krater angekommen waren, erschienen von oben nicht grösser wie Krähen, wonach man über die Tiefe urtheilen kann, sie wurden durch einen Schuss zurückgerufen; der Schuss wiederhallte ringsum, so dass es mehr einem Musketenfeuer als einem Echo glich.« Darauf kehrten sie zurück und wurden des Abends in ihrem Lagerort durch einen Tiger erschreckt; sie wurden auch vielfach

im Schlafe gestört durch das Krähen der Waldhühner und das Gekreisch der wilden Pfauen, »womit der Wald ebenso erfüllt war, als mit schönen Vögeln und einer grossen, sehr schmackhaften Taube.« Der Verfasser lobt nun die Fruchtbarkeit und angenehme Kühle dieses unter den Tropen gelegenen Hochlandes. Des andern Tages wurden Leute ausgesandt, um für eine zweite Besteigung alles vorzubereiten und namentlich im Krater wo möglich Stufen zum Herabsteigen einhauen zu lassen. »Nach einigen Tagen kamen sie zurück mit der frohen Botschaft, dass der Krater an der andern Seite des Berges viel leichter zu besteigen und auch nicht so hoch sei, als dort, wo wir ihn zum erstenmale bestiegen hatten, und dass sie an einem der dort stehenden Cedernbäume wilden Rotang befestigt und aneinander gebunden hätten, so dass man sich an demselben in den Krater niederlassen könne. Wir gingen sogleich auf den Weg und weil die Rotange bis zum Kraterboden reichten, kam ich ohne Gefahr mit einer Anzahl Javanen hinab. Vorsichtig näherte ich mich dem See, nachdem ich erst den Boden, worauf ich treten wollte, untersucht hatte, aus Furcht, wenn er aus Schwefel bestände, einzusinken, und da er anfang weich zu werden, und ein Javane vor mir, wirklich mit dem Fusse einsank, kehrte ich gleich um; jedoch schoss ich mein Gewehr in den See ab, konnte aber die Kugel nicht sehen, weshalb ich schloss, dass er sehr tief sein müsse. Da wo der Berg brannte, sah man deutlich den Schwefel aufsteigen; ein Theil davon, durch die obere Luft zusammengedrückt, fiel wiederum in den See und auf den Grund, die sogenannte Schwefelblume. Nun begab ich mich zur Stelle, wo der See durch eine Oeffnung sich ergiesst. Diese war breit genug, so dass ich dem Strome nach der Aussenseite des Berges folgen konnte. Das Getöse hiervon, sowie das von einem andern Wasserfall, von einem andern Berge, Ranu, verursacht, war entsetzlich. Der Strom verlor sich in einer unterirdischen Höhle, doch kam er an einer andern Stelle wieder zum Vorschein; in diese Höhle zu kommen, war unmöglich, weil der Eingang zu schmal und durch den Strom erfüllt war. Der Lauf des Wassers war ausserordentlich schnell und deshalb gefährlich. An die Höhle, in der der Strom sich verlor, grenzte eine andere, oder ein unterirdisches Gewölbe, in das ich mich, auf Händen und Füssen kriechend, begab. Von der Decke dieses Gewölbes tröpfelte eine Feuchtigkeit, die zusammenziehend war und nach Alaun schmeckte; sie erhärtete sich schnell zu tropfsteinartigen Gestalten, wie in der Baumannshöhle. Ich konnte mich nicht satt sehen an dem Anblick.« Es wurde noch eine grosse Jagd abgehalten, ehe man die Rückreise hinab antrat, bei der zwei Tiger, zwei Banteng (wilde Stiere) und an 900 Hirsche in den eigens dazu erbauten Kraal getrieben wurden.

Im Jahre 1790 begab sich der gleiche Berichterstatter wieder auf den Idjen, begleitet vom Sergeant Mohrmann, zehn Jägern und 50 inländischen Begleitern und erzählt er davon:

»Ich begab mich damals auf den Gipfel des Ranu, wo man eine bezaubernde Aussicht auf die Balistrasse hat. Nachdem ich das unterirdische Gewölbe besichtigt hatte, entsprach ich dem Verlangen des Commandanten und folgte dem Strom des Baches, der aus dem See fliesst. Ich kam in einen Wald, viel wüster als der oben beschriebene; der Weg war auch viel schlimmer und zuweilen so steil, dass wir uns an Zweigen und Rotangs niederlassen mussten. Keinen Vogel oder anderes lebende Geschöpf haben wir darin angetroffen. Nachdem wir vier Tage in diesem abscheulichen Walde zugebracht hatten, kamen wir zu Kali-Tikus an, wo sich der Ausfluss des Sees mit dem Kali-Tikus vereinigt, wodurch das Wasser zuweilen so grün wie Gras und zuweilen so weiss wie Milch wird, doch in beiden Fällen sehr schädlich für die Thiere ist. Denselben Weg wieder nach dem Schwefelberge zu machen, war unthunlich, theils wegen den steilen Stellen, theils wegen eintretendem Mangel an Lebensmitteln. Wir begaben uns daher längs des gewöhnlichen Wegs zu Fuss von Kali-Tikus nach Banjuwangi, waren jedoch genöthigt einen ganzen Tag von Wurzeln und Kräutern zu leben, die die Javanen aufsuchten und zubereiteten.«

Lassen wir bei diesem Berichte einige lächerliche Ueberschwänglichkeiten unberücksichtigt, so zeigt sich derselbe im ganzen als wahrheitsgetreu. Von Interesse ist vor allem, dass damals der Kratersee in ein unterirdisches Gewölbe abfloss. Damals war der Berg auch fast bis obenhin bewaldet, wie die Angaben bezüglich der Cedernbäume (*Casuarinen*) beweisen. Die zahlreichen Hirschheerden sind noch heute oben im Hochland zu finden, doch dass Tiger sich dort umhertreiben, davon konnte ich bei meiner Anwesenheit nichts erfahren. Der Ranu ist jedenfalls einer der dem Widodarin zunächst liegenden Kegelberge.

Im Jahre 1796 fand, wie bereits bemerkt, ein Ausbruch des Idjen statt. Näheres aber über denselben konnte ich nicht erfahren, es muss derselbe somit ein sehr unbedeutender gewesen sein. Wahrscheinlich hat er doch einige Veränderung hervorgebracht, wie denn Leschenault 1805 das unterirdische Gewölbe nicht mehr bemerken konnte, durch das früher der Kratersee abfloss.

Im September 1805 wurde der Idjen von dem berühmten Reisenden Leschenault de la Tour besucht, dessen genauer Bericht sich im »Mus. d'histoire naturelle,« tom. XVIII findet. Durch ihn wurde zuerst der Vulkan mit seinem Kratersee bekannt und da der Bericht vielfach abgedruckt ist, so kann ich einfach auf ihn verweisen, dabei bemerkend, dass man sich an der Französisirung der javanischen Ortsnamen nicht stossen darf. Aus diesem Berichte ersieht man, dass, obgleich noch vielfach alles von dichten Waldungen bedeckt, die Cultur doch bereits weiter vorgedrungen war, als zu Harris Zeiten. Litjin war damals ein neu

angelegtes Dorf mitten im Walde. Der Idjen war bis zu seinem Kratergipfel mit dichtem Waldwuchse versehen, ja selbst an den inneren Kraterwänden zog sich Gebüsch hinab, ein weiterer Beweis, wie unbedeutend der Ausbruch von 1796 gewesen sein muss. Die Configuration des Kraters wie sie Leschenault beschreibt und in einer Skizze abbildet, war damals im grossen Ganzen ganz dieselbe wie heute, ein ovaler Kraterkessel, dessen oberen grössten Durchmesser am Rande er zu 3000, den unteren am Kraterboden zu 1500 Fuss schätzte. Der Kraterboden an seiner SW.-Seite, erfüllt von einem von steilen Wänden umgebenen See, während an der NO.-Seite ein muldenförmiger flacher Abfall erlaubte, mit Hülfe langer Leitern, hinunter, zu den Solfataren zu gelangen, wo sich vier grosse Oeffnungen befanden, eine an 7 Fuss im Durchmesser, aus der Dampf mit Brausen emporwirbelte; aus einer dieser Oeffnungen wurden in Zwischenpausen von 10 Sekunden faustgrosse geschmolzene Stoffe herausgeworfen und 8 bis 10 Fuss weit geschleudert. Die mitgekommenen Javanen sagten, dass wenige Jahre früher die Solfataren weiter westwärts gelegen seien, wo sich auch noch tiefe Löcher vorfanden. Der See floss damals durch eine Spalte ab, den sauren Bach bildend. Es ist merkwürdig, dass trotzdem, dass zwischen Leschenault's und unserem Besuche 53 Jahre liegen, die ganze Configuration des Kraters dieselbe geblieben war, und er nur ganz unbedeutende Veränderungen erfahren hatte; selbst die Fumarolen lagen wie damals am NO.-Ende des Kraters. Es ist dies um so auffallender, als in der Zwischenzeit der anscheinend so bedeutende Ausbruch von 1817 liegt, und folgt daraus unzweifelhaft, dass selbst dieser Ausbruch mit seinen colossalen Schlamm- und sauren Wasser-Massen, im Ganzen doch ein relativ, nicht intensiv, die Figuration des Berges umgestaltender war. Junghuhn freilich ist anderer Ansicht bezüglich der Veränderungen im Krater, und wie schon bemerkt, auf unrichtige Beobachtungen gestützt, nimmt er an, dass durch den Ausbruch von 1817 auch bedeutende Veränderungen im Krater selbst verursacht worden seien. Ich muss dem hier nochmals aus den bereits angeführten Gründen widersprechen, und wenn allenfalls man annehmen könnte, Junghuhn's Beschreibung vom Jahre 1844 sei richtig, und in der Zwischenzeit bis zum Jahre 1858, unserem Besuch, hätten wieder Veränderungen stattgefunden, so dass der Krater dann von neuem die Figuration angenommen hätte, wie zu Leschenault's Zeiten, so muss ich dem das ganz bestimmte Zeugnis Zollinger's entgegenstellen, der ausdrücklich behauptete, im Jahr 1845, bei seinem ersten Besuche, den Krater ganz so gefunden zu haben, wie wir ihn 1858 fanden, mit der einzigen Ausnahme, dass damals, 1845, die Vegetation nicht so weit heraufreichte. Junghuhn hat in seinem grossen Werke, Band II, Seite 712 und 713, weitläufig die angeblich stattgehabten Veränderungen besprochen und Schlüsse daraus gezogen, und auch in Figur 8, Idjen, Skizzen

gegeben; alles dies fällt natürlich mit der Thatsache dahin, dass Junghuhn die östlichen Kratertheile nicht kennen lernte.

Im Jahre 1817 fand der grosse Ausbruch statt, der auch in Europa des Näheren bekannt wurde, mit vielfachen Zuthaten versehen. In der folgenden kurzen Beschreibung desselben folge ich der bereits erwähnten Abhandlung Bosch's: *Uitbarsting der Vulkane Idjen en Raun*, welcher die amtlichen Daten erschöpfend zusammengestellt hat, zum Theil nach Berichten des damaligen Residenten Roos.

Am 16. Januar begannen dem Idjen grosse Rauchwolken zu entsteigen, während Erdstösse in Banjuwangi gefühlt wurden, und es vom Berge her dröhnte, wie beim Abfeuern schweren Geschützes. Am 24. Juni Beginn des Aschenregens und Steigen starker Feuermassen aus dem Berge unter stetem Toben des Innern des Vulkans. Der Aschenregen verdunkelte die Luft so, dass die Sonne kaum sichtbar war und hielt bis zum 28. an; am 26. hatte der Resident schon berichtet: »Alle Pflanzen sind bedeckt und fallen nieder durch die schwere Asche; in den Bächen treiben todte Fische in Menge; das Trinkwasser ist verpestet, und das Federvieh stirbt fast alles durch die Schwefeldämpfe, welche die Luft erfüllen. Sollte es noch lange so anhalten, so gehen in wenigen Tagen die Lebensmittel aus.« Darauf kamen Ueberschwemmungen dazu; durch Schlammmassen gestaut, die von Berge herab kamen, traten die Bäche aus und standen an mehreren Orten 14 Fuss höher wie gewöhnlich; schwere Steine und Bäume kamen, von den Schlammmassen und den Wassern getragen, vom Gebirge herabgeschwemmt, und verwüsteten die Schlammströme alles Land, über das sie sich ergossen. Flüchtlinge kamen von allen Seiten nach Banjuwangi, der Ueberschwemmung zu entrinnen, und in aller Eile begann man Flösse zu zimmern, um eventuell nach dem nahen Bali entrinnen zu können, da alle Landwege unter Wasser standen. In der Nacht vom 27. auf den 28. lässt der Ausbruch nach, und am 29. hört er auf, wenngleich der Idjen immer noch rauchte und das Dröhnen in ihm noch fort dauerte. Die Ueberschwemmungen liessen erst am 30. nach und spätere Erhebungen ergaben, dass drei Dörfer mit 90 Häusern, sowie ganze Wälder in der Ebene weggeschwemmt waren. Am 10. Februar hörte man vom Idjen neue heftige Schläge; schwere Rauchsäulen stiegen auf und ein neuer Aschenregen fiel, diesmal aber nur 2 Zoll hoch, ohne dass es zu einem grossen Ausbruch von Neuem gekommen wäre. Von jetzt an kam der Berg zur Ruhe. Allein nun brachen Seuchen aus unter Vieh und Menschen, in Folge des verdorbenen Wassers, der Ueberschwemmungen und der Schwefeldämpfe, die noch immer in der Luft waren. Das Vieh starb massenweise dahin und die überschwemmten Reisfelder konnten zwei Jahr lang nicht bepflanzt werden, so sehr waren sie vom Schlamm verdorben.

Ein Javane, ein gewisser Bapa Kumi, war wenige Tage vor dem Ausbruche auf dem Idjen, Hirsche zu jagen. Den Krater hatte er damals sehr untief gefunden, kaum tiefer als die Höhe eines grossen Cocosbaumes ( $\pm 60$  Fuss), und hatte der See sich seinen Abfluss durch den vorliegenden Querdamm gebahnt. Veranlasst durch den Regenten bestieg Kumi 6 Tage, nachdem der Ausbruch beendet, den Idjen wieder. Jetzt fand er alles rings um den Gipfel verwüstet, die starken Bäume und Gesträuche, die früher dort gestanden, lagen jetzt unter einer 20 Fuss mächtigen Aschenschicht. Drei Tiger und viele Hirsche und Vögel sah er todt auf der Asche liegen, welche die Luft verpesteten. In das Innere des Vulkans konnte Kumi nicht sehen, »wegen des dicken Rauchs und des aufsteigenden Feuers;« er mag in Wirklichkeit auch kaum weiter gekommen sein, als nach Ungup-Ungup und die Hochebene.

Die anhaltenden und ungewöhnlich starken Regengüsse, die wenige Tage nach dem eigentlichen Ausbruche gefallen waren, hatten die auf dem höheren Bergabhang liegende Asche (dem Kraterkegel?) herabgeführt und in Schlammströme verwandelt, die den Gebirgsspalten folgend in die Ebene sich ergossen. So waren in östlicher Richtung Schlammströme geflossen, einer durch Tjurabenda und Bantu ins Meer; ein anderer, von hier sich abzweigend, war in den Tambong, den Bach von Banjuwangi, geflossen und hatte ihn gestaut (es ist dies der bereits erwähnte an 1000 Fuss breite Schlammstrom unweit Banjuwangi); ein dritter war nördlich von Banjuwangi in die Ebene gekommen und hatte sich südlich von Bengalingan ins Meer ergossen. In westlicher Richtung war ein anderer grosser Schlammstrom, dem Sungipahit folgend und durch die Kendang-Spalte sich ergiessend, gegen Sumberwaru zu geflossen, wodurch die Strandfläche bei Asembagus unter Wasser gesetzt wurde; dieser Schlammstrom kam noch  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Fuss mächtig in die Ebene herab. Der Schlamm war kalt und erhärtete schnell an der Luft, blieb dagegen unter Wasser jahrelang weich, wie denn der in den Tambong geflossene Strom durch Stauung desselben noch 1832 weich war, und erst erhärtete, als man, die Mündung des Baches verlegend, dem Wasser Abfluss verschaffte. Diese erhärtete Schlammströme nennen, wie bereits bemerkt die Javanen Paras-muda.

Bapa Kumi besuchte den Berg wieder drei Monate später, und den Kraterrand besteigend sah er, dass der Krater sehr tief geworden war. Die Asche, die früher noch auf dem Plateau lag, war nun durch die Regen weggeschwemmt, und er sah das Terrain jetzt mit umgestürzten Bäumen besäet, wodurch das Besteigen des Gipfels unmöglich war. Wie schon früher bemerkt, hatte Zollinger bei seiner Besteigung des Merapi-Gipfels 1845 die grössten Schwierigkeiten gerade in solchen, durch die Eruption von 1817 umgestürzten Bäumen gefunden.

So waren denn durch die Eruption die prächtigen Casuarinen-Waldungen, die den Berg vorher

bedeckten, bis fast 2000 Fuss unter dessen Gipfel vernichtet, wie vom Jahre 1821 Reinwardt, der damals den Berg besuchte, berichtet. Füge ich dem noch zu die von Junghuhn gegebene Aussage des Patingi von Litjin, dass nämlich die zu Ungup-Ungup stehenden Casuarinenbäume nicht angebrannt waren, sondern allmählig abstarben, weil sie 4 Fuss tief in Schlamm und Asche staken, so haben wir nun das ganze Bild der Eruption mit ihren Folgen, die, so gross auch einzelne Verwüstungen gewesen waren, doch im Ganzen eine nicht bedeutende genannt werden darf. Vom Ausbruch feuriger oder gar flüssiger Massen ist nicht die Rede, und beschränkte sich alles eigentlich auf einen grossartigen Aschenregen, der selbst die Intensität anderer localer Aschenregen, wie zum Beispiel am Tamborra auf Sumbawa 1815, lange nicht erreichte. Alle Berichte stimmen überein, dass Anfangs nur trockene Asche fiel; erst später, als durch die aus dem Vulkan mit entstiegene colossale Masse von Wasserdampf, die furchtbaren Regengüsse eintraten, wurden die Auswurfsprodukte, Sand und Asche, herabgeschwemmt und ergossen sich nun als Schlammströme, den Thaleinschnitten folgend, in die Niederungen, nachdem schon vorher, bei Beginn der Eruption, der Kratersee übergelaufen, auch wohl dessen saures Wasser ausgeschleudert worden waren. Wir sehen somit den Ausbruch sich darauf beschränken, dass in grossen Massen aus dem Krater Dämpfe aufstiegen (Wasserdämpfe und saure Dämpfe), sowie mächtige Massen von Sand und Asche. Einzelne Auswürflinge sind wohl jedenfalls dabei mit ausgeschleudert worden, die aber nicht weit weg vom Heerd des Ausbruchs geschleudert wurden, wohl nur wenig über den Kraterrand weg, abgerissene scharfkantige Gesteinsbrocken und Blöcke von dem im tiefsten des Kraters anstehenden Gestein herrührend, oder die mehrfach erwähnten Schwefelbrocken, die früher auf dem See schwammen; von denen die letzteren von den ausbrechenden Wassern des Sees auch weiter geführt wurden. Die Feuermassen, die angeblich dem Krater entstiegen sein sollen, sind sicher nur die Massen glühender Asche, welche der Berg auswarf, denn selbst grosse Massen brennenden Schwefels, welche unten im Krater gebrannt haben mögen, können nicht den Eindruck einer aufsteigenden Feuersäule machen, leicht dagegen glühend aufsteigende Aschen- und Sandmassen.

Im October 1820 besuchte der Resident van de Poel den Vulkan; ich würde, da der Bericht über diese Besteigung von einem Ungenannten im Indischen Magazzin voll von Phantastereien ist, dies ganz unerwähnt lassen, wenn nicht Bosch in seiner Abhandlung aus anderer Quelle einige Daten gäbe. Die Gesellschaft fand bis auf zwei bis drei Pal Abstand vom Berge überall Asche 1 bis 1½ Fuss hoch. Asche, blattlose Bäume und kaum einige wenige begrünte Flecke, so sah die weite Ungup-Ungup Ebene damals aus; nur einige wenige Tjemorrobäume



waren wieder aufgewachsen. Der Kraterrand oben war scharf und schmal, und die kleine Fläche, von wo man früher den Schwefel holte, verschwunden. Es war nun auch nicht mehr möglich herabzukommen. Die Farbe des Wassers im Kratersee, der einen unregelmässigen Kreis bildete, war bouteillengrün, mit aufschwimmenden gelben Massen. An der Nordseite sah man unten drei Oeffnungen, die rauchten, und im Nord-Osten eine ähnliche grössere, aus der Flammen (?) aufstiegen. Der Dampf war bis oben hin sehr belästigend, so dass die Gesellschaft stark »husten« musste. Man liess Rotange von 100 Faden hinab, doch erreichten sie lange nicht die Tiefe, die (gewiss zu hoch) auf 200 Faden geschätzt wurde. Trotzdem, dass dann gesagt wird, der Krater sei gegen früher nicht mehr zu erkennen gewesen, beweisen diese gegebenen Daten deutlich, dass der Krater damals, drei Jahre nach der Eruption, in seinen Haupttheilen ganz derselbe war wie heute, und wie ihn Leschenault gesehen hatte. Seit dem Ausbruch von 1817 ruht der Idjen und sieht man selbst nur zeitweise Rauch aus ihm aufsteigen.

Fassen wir das Resultat für denselben zusammen, so ergibt sich, dass der Idjen-Merapi schon längst in dem Stadium der Vulkane angekommen ist, in dem er nur mehr Sand und Aschenmassen auswirft, und die Periode, in der er Lavaströme ergossen, seit geschichtlicher Zeit längst hinter sich hat. Er hat dies mit den andern javanischen Vulkanen gemein, von denen jedoch gar manche heute noch feste Gesteine auswerfen, aber nur als Steintrümmer oder Bomben etc. Auch dies ist beim Idjen nicht mehr der Fall.

Von allen thätigen Vulkanen Java's ist der Idjen-Merapi der dem Meere zunächst liegende, und das mag der Grund sein für die colossalen Massen von Wasserdampf, die bei seinen Eruptionen ihm entstiegen und zur Bildung von vulkanischen Gewittern beitrugen mit furchtbaren Regengüssen, wodurch die sauren Schlamm Massen sich bildeten, welche die Gegend bei dieser Gelegenheit verheerten. Dass jedoch der Idjen in vorhistorischer Zeit, die sehr viel zurück, vielleicht in die Tertiärzeit fällt, auch Lavaströme ergossen hat, das beweisen die Lavagesteine seines Gerüsts, wie der früher ausführlich geschilderte Basaltlavastrom bei Batudodol. Der eigentliche Kraterkegel besteht jedoch ausschliesslich aus lockeren Stoffen; er ist also ein Aufschüttungskegel im wahren Sinne des Wortes.

Früher, als die Thätigkeit des Vulkans noch intensiver gewesen war, trug wahrscheinlich die Spitze des Merapi den Hauptkrater, der erst dann erlosch, als ein Seitenausbruch erfolgte und dann die an den Merapi sich anlehrende Terrasse des Widodarin sich durch Aufschüttung bildete.

### 5. Petrographie des Idjen.

Es kann keinem Zweifel unterworfen sein, dass die Zeit, in der der Idjen anfing, sich in seinen Auswürfen auf Asche und Sandmassen zu beschränken, die als Schlammströme hinab ins Land gelangen, weit zurück liegen muss. Die festen Tuffe, die wir unter anderem in der Spalte des Sungi-pahit kennen lernten, sind unzweifelhaft erhärtete Schlammströme, und es ist gewiss nicht zu viel behauptet, anzunehmen, dass die Bildung dieser Tuffe bereits in die vorhistorische Zeit falle. So haben sich colossale jüngere Massen aufgetürmt, unter denen nur selten man anstehendes Gestein sieht, nur hie und da in den tief eingeschnittenen Bachrinnen. Aber selbst diese Gesteine befinden sich zum grossen Theil nicht mehr in ursprünglichem Zustande und sind vielfach durch die späteren Einwirkungen saurer Wasser und saurer Dämpfe verändert und zum Theil metamorphosirt. Auf diese Veränderungen komme ich weiter unten zurück, hier haben wir es zunächst mit den anstehenden Gesteinen überhaupt zu thun. Mir sind solche nur bekannt geworden von folgenden Localitäten: Djaga-Ambenda, Ungup-Ugup, an der Aussenseite des eigentlichen Kraterkegels, in der Spalte des Sungi-pahit und im Innern des Kraters; dazu wären dann noch einzelne Blöcke allenfalls zu rechnen, die sich auf dem Kraterrand und dessen nächster Umgebung aufliegend finden, durch einzelne Eruptionen von unten abgerissene und heraufgeschleuderte Gesteine. Und schliesslich gehört hierhin das Vorkommen von Batu-dodol, das früher schon ausführlich beschrieben und erörtert wurde. Bei Betrachtung dieser Gesteine sind wir hier glücklicherweise nicht allein auf die mineralogische Loupendiagnose beschränkt, sondern für die meisten liegen von Professor Rosenbusch microscopische Untersuchungen vor, und von zweien derselben sind Analysen vorhanden, ausgeführt im Züricher Laboratorium unter Leitung von Professor Wislicenus. Die Loupendiagnose, so wie die microscopische und chemische Untersuchung, geben ganz das übereinstimmende Resultat, dass die meisten dieser vulkanischen Gesteine zu den Augit-Andesit-Laven gehören; nur einige wenige gehören entschieden zu den basaltischen oder doleritischen Laven. Es sind Gemenge von Oligoklas und Augit, die accessorisch Magnetit enthalten; einerseits gesellen sich Sanidine herzu, andererseits Olivine. Eine ganze Reihe dieser Lavengesteine steht auf der Grenze zwischen Augit-Andesiten und Doleriten, so dass man zweifelhaft sein kann, wo sie einzureihen sind; das dunkle, grauliche oder schwärzliche Farbenkleid haben alle. Professor Rosenbusch macht die Einreihung in die doleritisch-basaltische Reihe abhängig von dem Auftreten des Olivins; was mir eine zu eng gezogene Grenze zu sein scheint.

Betrachten wir nun die Gesteine der einzelnen Localitäten näher. Der tiefste Punkt, an

dem wir anstehendes Gestein trafen, ist in der Bachschlucht bei Djaga Ambenda, welches Gestein schon oben erwähnt wurde. Dunkelgrau von Farbe ist es ein krystallinisch-körniges Gemenge von vorwaltend weissen Leistchen eines triklinen Feldspaths, der glasartig, vor dem Löthrohr unschwer an den Kanten sich rundet; jedenfalls Oligoklas und Magnetit. Augit ist nur spärlich vertreten und nur an ein paar Stellen mit der Loupe zu erkennen. Auch das Microscop weist nur spärlichen Augit auf. Das Gestein braust nicht mit Säure; es ist magnetisch und hat ein specifisches Gewicht von 2,6594. Trotz der geringen Menge des vorhandenen Augits gehören diese Gesteine unzweifelhaft zu den Augit-Andesiten oder besser gesagt, den Augit-Andesit-Laven. Wahrscheinlich ist dies dasselbe Gestein, das Junghuhn als von weiter oben im Bachbette bei Banju-linu erwähnt, und als trachytische Lava mit Hornblende anführt; letztere habe ich nicht in meinen Stücken finden können.

Der nächst höhere Punkt, an dem man anstehendes Gestein antrifft, ist ein tiefer Bach-einschnitt unweit Ungup-Ungup, zwischen Idjen und Ranteh. Schwarzgrau von Farbe und magnetisch ist es ein grobkrystallinisches Gemenge aus vorwiegend weissem Oligoklas mit Augit; dabei enthält es viel Magnetit und ziemlich häufig Olivinkörnchen. Man ist versucht, dem ganzen Habitus nach, dies Gestein ebenfalls zu den Augit-Andesit-Laven zu rechnen; Professor Rosenbusch stellt es jedoch zu der basaltischen Reihe, seines Olivinegehalts wegen, und verweise ich auf seine Abhandlung, wonach das Microscop noch Eisenglanz, Flüssigkeitsporen und Picotit nachweist. Sollte das Gestein nicht zu den eigentlichen Augit-Andesiten zu stellen sein, so würde ich es, ganz analog wie die Gesteine von Batu-dodol, zu den doleritischen Laven rechnen.

An der Aussenseite des eigentlichen Kraterkegels, in circa  $\frac{3}{4}$  Höhe von Ungup-Ungup an gerechnet, fanden wir dann wieder anscheinend anstehendes Gestein (Nr. 411 meiner Sammlung), das ungemeine Aehnlichkeit hat mit einem Gestein, das Wagner von der Südküste von Veragua mitbrachte und das in der Heidelberger Sammlung als Augit-Andesit bezeichnet ist. Das Gestein hat Porphyrstructur und sind grauschwarze, dichte Gesteinsbrocken, die auf den Flächen oft rothbraun angelaufen sind, also schon eine beginnende Zersetzung andeuten, umgeben von gelblichen krystallinischen Körnern, die man auch veranlasst sein könnte für Olivin zu halten, die aber bei näherer Untersuchung sich als gelb angelaufene Oligoklaskörner ausweisen. Das Gestein ist magnetisch und hat ein specifisches Gewicht von 2,5221. Einzelne Magnetitkörnchen sind zu erkennen in der grauen Grundmasse, sowie Leistchen eines weissen triklinen Feldspaths, und unter dem Microscope erscheinen in der grauen Grundmasse zahlreiche Oligoklaslamellen und kleine Augitkörnchen. Auf die weitere microscopische Diagnose

Professor von Rosenbusch verweisend, bemerke ich nur noch, dass derselbe einmal deutlich Hauyn darin fand, der ihn an den Hauyn von Monte Vulture erinnerte, sowie, dass statt des Magnetits hie und da Eisenglanzblättchen sich zeigen. Dieses Gestein wurde von Herrn Nöldecke im Züricher Laboratorium analysirt und von ihm darin gefunden: in Salzsäure Lösliches 15,39%, nämlich:

SiO<sub>2</sub> = 6,63

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 2,83

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 3,78

CaO = 1,44

K<sup>2</sup>O = 0,21

Na<sup>2</sup>O = 0,50

nicht aufschliessbar 84,1, 7%, nämlich: SiO<sub>2</sub> = 53,59

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 16,29

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 0,85

CaO = 4,45

K<sup>2</sup>O = 2,19

Na<sup>2</sup>O = 7,10

---

Summa 99,86

oder zusammengezogen: SiO<sub>2</sub> = 60,22

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 19,12

Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = 4,63

CaO = 5,89

K<sup>2</sup>O = 2,40

Na<sup>2</sup>O = 7,60

---

99,86

Magnesia und Mangan waren nur in höchst geringen Spuren vorhanden, und kann, da Magnesia somit fehlt, das Gestein keinen Olivin enthalten. Leider ist das Eisenoxyd von Eisenoxydul nicht getrennt angegeben, doch können wir aus obiger Analyse einen Schluss auf den feldspathartigen Gemengtheil machen. Wir dürfen annehmen, dass alles Magneteisen in dem in Salzsäure Löslichen enthalten sein muss; berechnen wir nun den übrigen Eisenoxyd-gehalt auf Eisenoxydul (0,85 = 0,76), so ergibt sich dann ein Gehalt von:

SiO <sub>2</sub>	=	60,22	mit Sauerstoffgehalt	32,11
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	=	19,12	»	8,91
FeO	=	0,76		
CaO	=	5,89	} »	4,21
K <sup>2</sup> O	=	2,40		
Na <sup>2</sup> O	=	7,60		

wonach sich der Sauerstoffquotient zu 0,408 berechnet und das Verhältniss von:

$$RO : R^2O^3 : SiO^2 = 4,21 : 8,91 : 32,11$$

$$\text{oder } 1,42 : 3 : 10,81$$

ziehen wir davon den Augitgehalt ab 0,42    0    0,84

so bleibt für den Feldspath: 1 : 3 : 9,97

was somit übereinstimmend mit der Tschermak'schen Ansicht über Bildungsweise der triklinen Feldspäthe, einem Kalk-Natronfeldspath, Oligoklas, entspricht, da die Grenzen des Sauerstoffverhältnisses der Kieselsäure im Oligoklas zwischen 10,4 und 8,0 liegen; es stimmt dies auch vollständig mit der Beobachtung überein.

Während die bis jetzt betrachteten Gesteine die älteren des Berges sind, gehören die übrigen alle seinem obersten Theile an und sind die jüngsten der ihm entflossenen Lavaströme, mit den dazu gehörigen Bimssteinen und Schlackenbildungen. Das ist sowohl bei den im Innern des Kraters anstehenden Gesteinen der Fall, wie bei denen im Bachbette des Sungi-pahit, wo ein Lavastrom im tiefen Bacheinschnitte mehrmals blosgelegt ist; so namentlich als tiefster Strom unterhalb des mittleren Wasserfalls, überdeckt von Tuffströmen, und dann weiter oben ebenfalls in einem östlichen Seiteneinschnitte. Diese Lava ist bald compact, bald porös mit langgezogenen Poren, schwarz von Farbe und auf die Magnetnadel wirkend. In der dichten Grundmasse liegen deutlich ausgesprochene trikline Feldspäthe mit ausgezeichneter Zwillingstreifung, Krystalle und Körner, sowie Augitkrystalle, von verschiedener Grösse; dabei Magnetit ziemlich häufig und manchmal auch etwas Hornblende. Auch spärlicher Olivin scheint nicht ganz zu fehlen. Der trikline Feldspath ist Oligoklas, manchmal rissig, und nicht zu schwer vor dem Löthrohr schmelzbar. Das Microscop hat bei den am Wasserfalle gefundenen Gesteinen constatirt, dass kein Sanidin neben dem Oligoklas darin vorkomme, während bei dem vom anderen Fundorte Professor Rosenbusch auch diesen in kleinen Quantitäten gefunden zu haben glaubt; er stellt diese Lava zu den Augit-Andesit-Laven, ich glaube sie aber eher zu den Dolerit-Laven stellen zu müssen.

Des bereits oben erwähnten am letzten Orte gefundenen losen Blocks muss ich hier nochmals gedenken, der aus einem sehr dichten, hellgrauen, gesätteten, fast emailartigen Gestein besteht, das sehr charakteristisch stenglig zerklüftet ist; auf den Zerklüftungsflächen haben sich als secundäre Bildungen gelbliche Gypsblättchen eingelegt. Das Gestein ist so dicht, dass selbst unter dem Microscop man kaum etwas erkennen kann, doch scheint der Feldspath, der zu erkennen ist, nach dem Albitgesetze verwachsen zu sein (Rosenbusch).

Diese soeben betrachteten Lavagesteine, noch mehr aber alle die im Krater anstehenden, haben unter sich einen gemeinsamen Habitus. Grauschwarz oder schwarz von Farbe, sind sie alle magnetisch, zum Theil polarisch. Vorwiegend aus Krystallen und Körnern in allen Grössen von triklinem Feldspath, mit schönen Zwillingsstreifungen, sowie Augitkörnern und Krystallen bestehend, die in dunkler, meist obsidianartiger, häufig irisirender Grundmasse liegen, enthalten sie ziemlich viel Magnetit; dabei treten untergeordnet Sanidine auf, die das Microscop fast überall nachweist, sowie spärliche Hornblende und hie und da auch Olivin. Alle diese Gesteine stehen vollständig auf der Grenze zwischen Augit-Andesit-Laven und Dolerit-Laven (Anamesit) und bestätigen somit vollständig die Anschauung Roth's in seinem: »Beitrag zur Petrographie der plutonischen Gesteine«, wo er Seite 192 sagt: »Weitere Untersuchungen werden wahrscheinlich lehren, dass eine stetig fortlaufende Reihe (zwischen Augit-Andesit und Doleriten) vorhanden ist, deren Abschnitte ziemlich willkürlich sein werden.« Professor Blum hat diese betreffenden Laven als Oligoklas-Laven charakterisirt.

Das Gestein, das wir im Innern des Kraters am tiefsten unten anstehend fanden (Nr. 440 meiner Sammlung), ist von Herrn Dr. Baltzer in Zürich analysirt; ihm ähnlich sind alle andern, so dass die genaue Diagnose dieses einen genügt. In schwarzer, dichter Grundmasse liegen weisse Feldspathkörner und Leisten, wodurch das Gestein etwas Porphyrstructur erhält, sowie Körner und Krystalle von Augit und viele Magnetitkörner. Der Feldspath, Oligoklas, ist weiss, ausgezeichnet schön gestreift und vor dem Löthrohr nicht zu schwer schmelzbar; ein gelbliches Mineral könnte man versucht sein, für Olivin zu halten; es ist aber nur gelblich angelaufener Oligoklas. Aber ausser diesen Oligoklasen enthält das Gestein auch nicht unbedeutende Mengen Sanidine, wie das Microscop nachweist; dasselbe zeigt auch, dass es eine wahre geflossene Lava mit ausgezeichneter Fluidalstruction ist.

Das specifische Gewicht ist 2,675, und ergab die Analyse:

SiO<sub>2</sub> = 58,35 mit Sauerstoffgehalt 31,12

Al<sup>2</sup>O<sup>3</sup> = 15,67 » » 7,31

74,02

Transport . . .	74,02	
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> =	12,90	mit Sauerstoffgehalt 3,87
CaO =	5,68	» » 1,62
MgO =	1,61	» » 0,64
K <sup>2</sup> O =	3,12	» » 0,53
Na <sup>2</sup> O =	4,05	» » 1,04

101,38 und der Sauerstoffquotient 0,484.

Leider ist auch hier die Trennung des Eisenoxyds von Oxydul unterblieben, und fehlen auch die Angaben bezüglich des in Salzsäure Löslichen. Es ist das um so mehr zu bedauern, als das Gestein ungemein magnetisch ist und viel Magnetit enthält, und eine Berechnung, ob der trikline Feldspath wirklich Oligoklas sei oder allenfalls Labradorit, von Interesse wäre, um so mehr als an einem andern ähnlichen Gesteine, vom Kraterrand, die trikline Feldspäthe im Microscop lebhaft an die Labradorite vom Monte Pilieri erinnern. Nehmen wir nun an, mindestens die Hälfte des Eisens sei als Magnetit vorhanden, so bleibt in obiger Analyse noch 6,45 Fe<sup>2</sup>O<sup>3</sup>, das umgerechnet, 5,78 FeO entspricht; und da ergibt sich der Sauerstoffgehalt:

SiO <sub>2</sub> =	31,22	
Al <sup>2</sup> O <sub>3</sub> =	7,31	
FeO =	1,28	
CaO =	1,62	} = 6,11
MgO =	0,64	
K <sup>2</sup> O =	0,53	
Na <sup>2</sup> O =	2,04	

und das Sauerstoffverhältniss RO : R<sub>2</sub>O<sup>3</sup> : SiO<sup>2</sup>

wie 6,11 : 7,31 : 31,12

oder 2,50 : 3 : 12,81

und den Augit abgezogen 1,50 : 0 : 3,00

bleibt 1 : 3 : 9,81

Dass diese Berechnung nur ganz approximativ sein kann, versteht sich von selbst; nimmt man einen grösseren Magnetitgehalt an, als der Hälfte des Eisens entspricht, so würde das Sauerstoffverhältniss des SiO<sup>2</sup> noch grösser werden. Die Rechnung zeigt aber deutlich, dass der trikline Feldspath kein Labradorit ist, sondern Oligoklas oder höchstens Andesin sein muss, da das Sauerstoffverhältniss von Labradorit in maximo 1 : 6,66 ist. Ein Mitvorkommen von Sanidin kann nun allerdings das Gestein saurer erscheinen lassen, als es durch die

triklinen Feldspathe allein wäre, aber diese Sanidine können den Kieselsäuregehalt nicht so weit hinauftreiben.

Diese Betrachtungen wurden hauptsächlich veranlasst durch die microscopische Untersuchung von Schliffen, von einem auf dem Kraterrand aufliegenden Lavablock herrührend, (Nr. 426 meiner Sammlung) einer porösen, schwarzen, obsidianartigen Lava, die unter dem Microscop als aus überwiegend chokolade-farbiger Glas-Grundmasse, die nirgends entglast ist, bestehend sich ausweist, in der sporadisch zerstreut die Mineralausscheidungen sich finden, vorwiegend prachtvoll gestreifte Oligoklase, die ausserordentlich an die Labradorite des Monte Pilieri erinnern, und grüne Augite, sowie Magnetite, dann spärliche Sanidine und braungelbe Hornblende. Es finden sich diese Sanidine, welche das Microscop in fast allen diesen Lavagesteinen nachweist, nicht allein microscopisch, sondern auch macroscopisch darin ausgeschieden. Nr. 427 ist eine dunkelfarbige, bimssteinartige Schlacke, mit fadenförmigen Glasfäden, gesammelt oben auf dem Kraterrand. In dem mitgebrachten Handstück findet sich unter anderem ein grosser Sanidin-Krystall mit Zwillingsbildung; und bei Nr. 438, einer schwarzen, obsidianartigen, irisirend angelaufenen, mehr oder minder mit Poren durchzogenen Lava, von den inneren Kraterwänden herrührend, finden sich ebenfalls grosse Krystalle von Sanidin. Bezüglich der microscopischen Diagnose dieses interessanten Gesteins verweise ich auf die Abhandlung von Professor Rosenbusch, der ausser »den genetisch unzweifelhaft zu dem Gestein gehörigen Sanidinen«, in zwei gemachten Schliffen auch andere Sanidine fand, »die sich durch die absolute Abwesenheit von interponirten Glaspartikeln und Microlitten vor den übrigen auszeichnen, und mit denen stets in Verwachsung ein anderes Mineral auftritt, das sich sonst nirgends findet, nämlich Olivin.« Dies Eingewachsenheit von Olivin in Sanidin ist sehr merkwürdig und meines Wissens bis jetzt anderwärts noch nicht beobachtet worden. Professor Rosenbusch zieht daraus den Schluss, dass diese olivinhaltenden Sanidine der Bildung des Gesteins fremd seien, und deutet an, diese fremden Einschlüsse möchten von anderen Gesteinen herrühren, die bei dem Durchbruche mit emporgerissen wurden, eine Hypothese, gegen die, wie er selbst zugiebt, doch Manches einzuwenden wäre.

Eigentliche, wirkliche Obsidiane finden sich am Idjen nirgends, doch haben die meisten jüngeren Laven, wie bereits bemerkt, eine obsidianartige Grundmasse. Bimsstein dagegen tritt in grossen Massen auf, nicht blos als vereinzelte Auswürflinge, sondern wie das an den inneren Kraterwänden deutlich beobachtet wird, mächtige Ablagerungen bildend, die über den festen Lavaströmen lagern, und ihrerseits im obersten Theil der Kraterwände von mächtigen Lapilli-, Sand- und Ascheschichten bedeckt sind. Es hat somit der Idjen eine Periode gehabt, in der,



nachdem die geflossenen Lavaströme aufgehört hatten, er massenhaft Bimsstein auswarf, so den Uebergang zu der jüngsten Asche- und Sandperiode und den Schlammströmen bildend.

Fassen wir die petrographischen Resultate des Idjen zusammen, wobei natürlich der basaltisch-doleritische Lavastrom von Batu-dodol mit berücksichtigt werden muss, so ergibt sich Folgendes: Das unterste Gerüste des Vulkans ist unzweifelhaft aus einer Augit-Andesit-Lava aufgebaut, wenngleich der normale Typus dieses Gesteins nirgends entschieden vorhanden ist. Dann kam eine Zeit, in der die entsendeten Lavaströme mehr basaltisch-doleritisches Gepräge hatten, wie der Lavastrom von Batu-dodol, die Gesteine im Bachbette bei Ungup-Ungup und im Sungi-pahit beweisen, wobei ich den Begriff der doleritischen Gesteine nicht gerade auf solche mit Labradorit allein beschränke, sondern auch auf solche, die andere saure, trikline Feldspathe enthalten, ausdehne, sie als Gemenge von triklinem, kalkreichem Feldspath, mit Augit, Magnetit und sonstigen accessorischen Mineralien ansehend. Die jüngsten Lavaströme, das heisst diejenigen, die wir im Krater-Innern übereinanderliegend treffen, haben dann wieder einen mehr Augit-Andesit ähnlichen Charakter und nähern sich einerseits durch das Mitauftreten des Sanidins und Erscheinen von Hornblende den Trachiten, während sie auf der andern Seite durch die relativ grosse Menge des Magnetits und vereinzelte Olivine sich an die basaltisch-doleritischen Gesteine anschliessen. Diese auf der Grenze dieser Gesteine somit stehenden Laven fasse ich hier mit dem Collectiv-Namen Oligoklas-Laven zusammen, um sie keinem der anderen Gesteine einreihen zu müssen. Alle diese Oligoklas-Laven glaube ich als theilweise erfolgte Umschmelzungsprodukte früherer Lavagesteine ansehen zu können, wobei es denn auch erklärlich werden kann, dass nur teigartig flüssig gewordene Gesteine, die zusammen treffen, diese neuen Gesteine bilden konnten, in denen ausnahmsweise Olivin und Sanidin zusammen verwachsen vorkommen. Sagt doch auch Professor Rosenbusch in seiner microscopischen Diagnose von einem dieser Gesteine, »dass im microscopischen Bilde jene Erscheinungen fehlen, die auf eine energische Bewegung des Gesteins beim Act des Erstarrens schliessen lassen.«

Mit ein paar Worten muss ich noch schliesslich auf die bereits mehrfach erwähnte Umwandlung und Zersetzung der Lavagesteine zurückkommen. Sie sind durch zweierlei Ursachen veranlasst, einestheils durch die sauren Dämpfe und im Wasser, andernteils durch den sublimierten, die Gesteine beschlagenden Schwefel.

Die nächste Einwirkung der sauren Dämpfe ist, dass die ursprünglichen dunklen Farben der Laven gebleicht werden. Der Magnetit wird zum Theil zersetzt und ausgelaugt, so dass die Gesteine eine helle Farbe bekommen, von röthlicher bis zu grauer und weisser; letztere

vorwiegend giebt dem Idjenkrater seinen eigenthümlichen Charakter. Alle Stadien dieser Umwandlung sind zu verfolgen, vom Beginn der Zersetzung bis zur Bildung von festen Thonsteinen, und blendend weissen Kaolinmassen.

Durch die gleichzeitig als Beschlag sich ansetzenden Schwefelsublimationen wird ein Theil des Eisengehalts dabei in Schwefelkies umgesetzt, der in kleinen Kryställchen, Octaedern und Pentigondodekaedern, nicht selten das ganze Gestein durchschwärmt. Alle diese Umwandlungen werden unterstützt durch das Durchdringen mit Schwefelsäure, und ist in mehreren mitgebrachten Handstücken der Gehalt an freier Schwefelsäure nicht unbedeutend, und noch heute, nach so vielen Jahren sind an den poröseren Handstücken in kurzer Zeit die Etiketten immer zerstört. Dabei bildet sich auch überall Gyps, der in Blättchen und Kryställchen in jeder noch so feinen Spalte sich absetzt. Alaunbildungen kommen auch vor, dagegen wurden sie massenhaft nur in den Ablagerungen des Sungi-pahit beobachtet.

Das ist die eine Seite der Umwandlung. Eine zwar nicht so intensive, aber immer noch sehr bedeutende, wird durch die Sublimation des Schwefels, der alle Wände im Krater beschlägt, verursacht. Er beschlägt aber nicht allein alle Wände, so dass selbst da, wo keine Umwandlung der dunkeln Laven durch die sauren Dämpfe zu beobachten ist, die dunkle Farbe unter dem gelben Schwefelbeschlag verschwindet, sondern er dringt auch in die Gesteine selbst ein, dieselben metamorphosirend, oder auch Geröll und Sand zu festerem Gestein zusammenbackend. Ihm verdanken vor allem die oben aufliegenden Sand- und Ascheschichten ihre gelbe Färbung. Der Schwefel dringt aber auch, wie bereits bemerkt, in die festen Gesteine selber ein, vor allem die Feldspäthe metamorphosirend, umgebend und selbst verdrängend. Der Gehalt an freiem Schwefel dieser Gesteine ist dann sehr gross und wurde er an einem Stücke zu 31,8% bestimmt. Selbst die Poren mancher auf diese Weise in Zersetzung begriffener Laven mögen, zum Theil wenigstens, dem Eindringen des Schwefels in den Feldspath und dessen schliesslicher Verdrängung zuzuschreiben sein.

---

## 6. Der Gunung Raun.

Der andere heute noch thätige Vulkan der Idjen-Raun-Gruppe ist der Gunung Raun, der 10,830 Fuss rheinisch oder 3399 Meter hoch, nicht allein der höchste Gipfel der ganzen Gruppe, sondern einer der höchsten Berge überhaupt auf Java ist, nur vom Slammat (10,914 Fuss

nach de Lange) und dem Smecu (11,878 Fuss nach Smits) übertroffen. Von welcher Seite man dem Gunung Raun auch sich nähert, immer tritt seine colossale Masse imposant hervor, um so mehr, als ihm fast ununterbrochen Rauchwolken entsteigen; desto unbegreiflicher ist es, dass er so lange unbeachtet blieb, wie er auf Raffle's Karte ganz fehlt; auf älteren holländischen Kartenskizzen figurirt er als Solferberg. Wie der Berg von Rogodjampi aus sich darstellt, zeigt Tafel IV; wie von Norden her vom Meere aus die Skizze auf Tafel VII, Fig. 2. Er ist ein mächtiger, abgestumpfter, oben zackiger Kegel, dessen Gipfel über die Waldgrenze hinausragend kahl ist und gelblich, wie von Schwefel beschlagen, aus der Ferne erscheint. Begreiflicher als das gänzliche Uebersehen dieses Berges ist, dass er so selten von Forschern besucht wurde; rings von menschenleeren Waldwüsten umgeben, ist er nur von der Nord-West-Seite ersteigbar und seine Besteigung eine wahre Expedition. Meines Wissens haben ihn nur zwei Forscher bestiegen, die Herren Bosch und Junghuhn, auf deren Berichte ich verweise, da auch mir nicht vergönnt war, ihn zu besuchen. Hier hebe ich nur aus den Berichten dieser beiden Besteiger das hervor, was zum Gesamtbild der Idjen-Raun-Gruppe unerlässlich ist.

Nach Junghuhn ist der Berg an seinen Aussengehängen von mächtigen Aschen-, Sand- und Lapilli-Lagen bedeckt; in seinem oberen Theil wird der Kegelberg sehr steil mit 30 bis 35 Grad circa Böschung. Auf seinem Gipfel trägt er einen tiefen Kraterschlund, vielleicht den tiefsten aller bekannten Vulkane; von schroffen, zum Theil ganz senkrechten Wänden umgeben, fällt er steil ab zu ungeheurer Tiefe, die Junghuhn zu 2000 bis 2250 Fuss schätzt. Zackige, nadelförmige Spitzen, aus verhärtetem Sand und Asche aufgebaut, umgeben den Kraterand, der oben von elliptischer Form ist, mit grösstem Durchmesser von circa 20,000 Fuss und mit kleinem von circa 5700 Fuss, und dessen zum Theil senkrecht abfallende Wände unten noch einen Kraterboden freilassen, dessen Durchmesser auf 1600 Fuss geschätzt wird. Dieser Kraterboden ist nach den eigenen Worten Junghuhn's »ein ziemlich runder, flacher Centralgrund, dessen fast überall söhlige Beschaffenheit auf vorhergegangene allgemeine Wasserbedeckungen deutet, wovon nur an einer Stelle ein nach Schätzung ein Paar Hundert Fuss breiter Sumpf zurückgeblieben ist; an zwei Stellen, nahe am Fusse der südöstlichen Mauer, dringen Dämpfe hervor, deren zischendes Brausen nur schwach heraufdringt, ohne von oben unterscheiden zu können, ob auch das Wasser des kleinen See's erhitzt ist und brodelte. Die Färbung des wahrscheinlich schlammigen, von Dämpfen durchwühlten Bodens ist grau, weisslich-grau und gelblich-grau, und fast ebenso ist die ungeheure Schuttwand ringsherum gefärbt, die sich oben in einen scharf ausgezackten Band endigt, der wie ein Kranz oder eine Krone, in eine Menge ganz schmaler, nadelförmiger Spitzen zerrissen ist. Man kann diese Sandnadeln am besten mit

umgekehrten Eiszacken vergleichen. Auf Java ist nirgends etwas Aehnliches zu finden. Es ist offenbar, dass diese Wand ihrer ganzen Länge nach, also auch der ganze obere Dom des Gebirges in einer Mächtigkeit von wenigstens 2250 Fuss, aus einer losen Anhäufung von Asche, Sand und kleinen Lavatrümmern besteht, deren allgemeines, gelbliches oder bräunliches, hier und da röthlich-melirtes Grau an den Stellen weisslich getüpfelt erscheint, wo dem Sande zersetzte Felsentrümmer eingeknetet sind, die etwas hervorragen. Diese losen Auswurfstoffe wechseln in verschiedenartigen parallelen Schichten von verschiedener Mächtigkeit und Färbung mit einander ab und stellen sich dadurch als Produkte ebenso vieler verschiedener Ausbrüche dar; besonders die südwestlichen und westlichen Theile der Wand sind sehr bunt gefärbt, mit einer vorherrschenden braunrothen Nüance und die grauen Sandschichten verschwinden dort beinahe in diesen schmutzig-rothen Lapillimassen, durch welche sich in verticalen Zwischenräumen von 30 bis 50 Fuss übereinander, viele schmälere und nur etwa 5 bis 10 Fuss mächtige, übrigens vollkommen parallele, gelblich-hellrothe, orangefarbene Streifen quer hindurchziehen.« (Vide sein Java etc., Band II, Seite 631). So weit Junghuhn's Worte, und ist somit der Berg in seinem oberen Theile vornehmlich aus Sand, Asche und Lapillischichten aufgebaut, ganz ähnlich wie beim Idjen, nur unter colossaleren Verhältnissen; die Färbung der einzelnen Schichten scheint aber etwas bunter zu sein als am Idjen, wo, wenn auch einzelne farbige Tinten vorkommen, im Ganzen doch die weissliche Farbe vorherrscht.

Zwischen den Sand-, Tuff- und Lapillischichten fand jedoch Junghuhn auch einige sich auskeilende Bänke einer festen, hellgrauen Lava, die er Trachytlava nennt, in der Art, dass sie auf den lockeren Schichten ruhen und von ihnen bedeckt sind. Daraus geht unzweifelhaft hervor, dass der Raun abwechselnd Asche und Lapillimassen auswarf, abwechselnd auch geflossene Lavaströme. Merkwürdig ist übrigens, dass Junghuhn eine dieser Lavabänke, die sich im Verfolge im Sand auskeilte, an einer Seite des Berges, fast oben am Rande anstehend fand, 25 Fuss circa mächtig und 30 Grad nach aussen abfallend. Das von senkrechten Rissen zerklüftete Gestein fand er in lauter viereckige Stücke zerspalten. Das Liegende ist mit Lapilli gemengter, grober Sand, der hauptsächlich aus Feldspath und Hornblendetheilchen bestand. Junghuhn nennt das Gestein selbst eine graue, ziemlich feinkörnige Feldspath-(Trachyt-) Lava, »die auch Hornblende enthält, aber keine Blasenräume hatte«. Es ist somit wahrscheinlich dies Gestein zu den früher beschriebenen Andesit-Laven zu rechnen und trotzdem, dass Junghuhn den Hornblendegehalt hervorhebt, wohl zu den Augit-Andesiten. Unter den Gesteinen, die Junghuhn sammelte und die im Reichsmuseum in Leyden aufbewahrt werden, befinden sich diese Augit-Andesite anscheinend nicht, dagegen werden angeführt vom Raun

zwei Handstücke doleritisch-basaltischer Laven (Nr. 281 und Nr. 282). Wenn nun bereits oben, unweit unter dem Rande, einige Lavabänke sich finden, so darf es gewiss als unzweifelhaft angenommen werden, dass weiter unten im Innern des Kraters wirkliche Lavagesteine massenhaft anstehen; und gehören diese auch gewiss, zum Theil wenigstens, den von den Aussengehängen des Raun früher beschriebenen, basaltisch-doleritischen Laven an. Diese Ansicht hat um so mehr Berechtigung, als Junghuhn von scharfeckigen Steinfragmenten spricht, die bis zu 5 Fuss Durchmesser in der erhärteten, hellgrauen Asche eingebettet vorkommen, und von denen ein Theil aus hellgrauer Trachytlava bestehe, ein Theil aber auch »aus basaltischer, sehr schwerer Lava, mehr oder weniger verschlackt, porös, viele auch zersetzt.« Auch bimssteinartige Schlacken finden sich und zu Thonstein mit Alaun umgewandelte Gesteinsbrocken, ganz wie wir vom Idjen sie bereits kennen. Dass bei Ausbrüchen des Raun die im Kraterschlund sich ansammelnden Wasser ebenfalls eine grosse Rolle spielen müssen, ist unzweifelhaft, und Schlammströme müssen sich dann ergiessen, wie beim Idjen; dafür zeugen auch die bis zu 150 Fuss mächtigen Tuffmassen, die nach Junghuhn die Aussengehänge des oberen Berges bilden, sowie die im ersten Abschnitte bereits beschriebenen, vielfach vorhandenen Paraslager der Ebene, die dem Raun entstammen.

Nach Junghuhn sind alle neueren Ausbrüche des Raun ganz unbekannt, und deshalb ist ihm auch die totale Abwesenheit aller Vegetation auf seinem Gipfel, »dessen ganzes oberes Aussengehänge, bis zu 2000 Fuss tief unter dem Rande herab, ebenso kahl und von Pflanzen entblösst ist, als sein wüster Krater«, ganz unerklärlich. Das ist ein Irrthum, indem eine ganze Reihe von Ausbrüchen zu notiren sind.

Der am weitesten zurückliegende bekannte Ausbruch fällt gegen das Ende des 16. Jahrhunderts um 1586 herum. Andere Ausbrüche sind in Bosch's mehrfach erwähnter Schrift aufgezählt und zwar folgende:

Einer ums Jahr 1638, bei dem 7 Tage lang der Berg furchtbar dröhnte und das ganze Land Erdbeben unterworfen war. Die Bäche versiegten anfänglich, dann aber kamen von den Bergen ungeheure Massen von Wasser und Schlamm herab, die ganze entwurzelte Bambusgehölze und grosse Bäume, sowie Steine und Felsstücke mitbrachten; die Felder wurden mit Sand und Schlamm bedeckt. Diese ungeheure Ueberschwemmung dehnte sich südlich bis zum Flusse Stahil aus; die damals sehr zahlreiche Bevölkerung suchte sich auf die Höhen zu retten, aber Tausende ertranken und das Land wurde furchtbar verwüstet, nach Hageman damals selbst Matjan-putih.

Ein anderer Ausbruch fand ums Jahr 1730 statt; auch damals furchtbare Ueberschwemmung

mit starkem Fall von Asche, die den Boden einige Fuss hoch bedeckte, so bei Krikil. Auch damals sind viele Menschen umgekommen.

Ein weiterer Ausbruch fand statt als de Harris Commandant war, im Jahre 1788, ebenfalls mit starkem Aschenregen. Dann ein kleiner, weniger bedeutend, als van Wilker Commandant war, um 1800 bis 1808. 1812 wieder eine kleine Eruption mit viel Aschenregen und Erderschütterungen, und 1815/16 eine grössere mit Aschenregen und Ueberschwemmung, wobei des Futtermangels wegen ein grosses Sterben unter dem Vieh ausbrach.

Diese Aufzeichnungen, die natürlich nur die bedeutendsten, neueren Ausbrüche notiren, beweisen deutlich, dass bereits seit Jahrhunderten vom Raun bei seinen grossen Ausbrüchen Schlammströme herabkamen. Da er aber beständig raucht, also immer einige Thätigkeit vorhanden ist, so sind sicher eine Menge kleinerer, unbedeutender Ausbrüche vollständig unbeachtet geblieben, was sehr erklärlich ist, da der Berg so ganz entfernt von bewohnten Gegenden liegt. Es sind das die Eruptionen, bei denen der Aschenfall sich nur auf den Gipfel beschränkte und wodurch der Mangel jeder Vegetation bis an 2000 Fuss von oben herab erklärt wird; schon Junghuhn hat solche unbekannte Ausbrüche vermuthet.

Von den oben erwähnten, geschichtlichen Ausbrüchen ist der zuerst erwähnte von grosser Wichtigkeit. Im Jahre 1586 fand auf Ost-Java ein furchtbar verheerender Ausbruch eines Vulkans statt, der ungemeine Verwüstungen anrichtete und unter anderen die Stadt Panarukan zerstörte. Unweit von Panarukan gegen Süd-West liegt die zackige Vulkanruine des Ringgit, im Mittel 2500 Fuss hoch, der in seiner höchsten Spitze nach Smits 3900 Fuss erreicht. Junghuhn, nach dem Vorgange von Valentijn, hat nun bekanntlich diesen Ausbruch dem jetzt vollständig erloschenen Ringgit zugeschrieben, welcher Ausbruch seinen Zusammensturz veranlasst und ihn »von 8000 Fuss Höhe auf 3000 Fuss reducirt habe«; und daraus hat er dann weitere geologische Schlüsse im Allgemeinen für die Natur der Vulkane gezogen.

Bei meinem, allerdings nur flüchtigen Besuche des Ringgit drängte sich mir nun aus inneren Gründen die Ueberzeugung auf, dass derselbe so spät nicht erst eingestürzt und erloschen sein könne, sondern dass er zu der Klasse der javanischen Vulkane gehören müsse, die längst ausgebrannt sind und deren Thätigkeit in vorhistorische Zeit fällt. Diese Ueberzeugung, an Ort und Stelle gewonnen, stand bei mir so fest, dass nur historische Beweise für den wirklichen Ausbruch des Ringgit im Jahre 1586 sie hätten erschüttern können. Ich verglich deshalb auch die historischen Quellen, auf die Junghuhn sich beruft, und fand, dass alles auf den Seefahrer Cornelis Houtman zurückgehe, der im Jahre 1596—97 Ost-Java

besuchte. Die Prüfung der Reisebeschreibung Houtman's<sup>1)</sup> ergab des weitern, dass allerdings im Jahr 1597 Houtman vom Berge »oberhalb Panarukan« spricht, »der vor 10 Jahren aufgebrochen ist mit grossem Schaden und Verlust an Menschen«. Soweit der Originalbericht, und alles vom Umkommen von 10,000 Menschen, Fliegen der Steine bis nach Panarukan, sind Zufügungen späterer Herausgeber, denen Houtman fremd ist. Auch drei Profilsansichten des »brennenden Berges«, den Houtman rauchen sah, giebt derselbe; sie sind von seinem Schiffe aus genommen und diese Profile entsprechen ganz den Ansichten des Raun vom Meere aus gesehen, nicht aber denen des Ringgit.

So habe ich denn auch bereits in einer kleinen Arbeit (»Der erloschene Vulkan Ringgit in Ost-Java und sein angeblicher Ausbruch 1586«, im neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. von Leonhard und Geinitz 1864) nachzuweisen gesucht, dass im Jahre 1586 der Ringgit nicht ausgebrochen sein konnte, sondern ein südlicher gelegener Vulkan, aller Wahrscheinlichkeit nach der Raun. Im Ganzen darauf verweisend, führe ich hier nur die inneren Gründe an, die mich von vornherein bestimmten, den Ringgit als einen schon in vorhistorischer Zeit erloschenen Vulkan anzusehen.

Der Ringgit besteht aus einem basaltischen Lavagestein, das mächtige, kahle Zacken und Felsgräte bildet. Professor Rosenbusch hat von einem von mir mitgebrachten Handstücke Schliffe gefertigt und microscopisch untersucht und darin gefunden Augit, Magnetit, Olivin und nur spärlich nicht näher bestimmbar Feldspath, in reichlich vorhandener, wasserheller, zum Theil glasiger Grundmasse; somit vollkommenes Basaltgestein. Es besteht somit der Ringgit aus denselben basaltischen und doleritischen Laven, die so viele, namentlich erloschene Vulkane Java's bilden. Dagegen fehlen ihm, so zu sagen, gänzlich die Produkte der heutigen Vulkanthätigkeit auf Java, die mächtigen Tuffmassen, die colossalen Aschen-, Sand- und Lapillischichten. Schon vielfach wurde bemerkt, dass in historischer Zeit die Vulkane Java's keine Lavaströme mehr entsendet haben, sondern nur Steintrümmerströme und vorzugsweise Asche-, Sand- und Lapillmassen, und so liegt denn im Fehlen dieser letzten Produkte schon der Grund, den Ringgit als einen nur in vorhistorischer Zeit thätigen Vulkan anzusehen, ganz wie den Buluran und so manche anderen erloschenen Vulkane Java's.

Für die Ansicht, dass der im Jahre 1586 ausgebrochene Berg der Ringgit gewesen sei, führt Junghuhn nach Valentijn's Vorgang Houtman's Zeugnis an, bemerkend, dass ohne

---

<sup>1)</sup> vide: Deutsche Ausgabe des *Indiae orientalis*, III. Theil, 2. Abtheilung, begreifend: der Holländer Schiffahrt in den orientalischen Insulen, Javan und Sumatra etc., übersetzt von den Gebrüdern de Bry, gedruckt zu Frankfurt am Mayn durch Math. Becker 1599.

dieses keine Kunde der Katastrophe sich erhalten hätte. Die drei Profilansichten, die Houtman giebt von dem 1597 noch rauchenden Vulkan, weisen aber alle auf das Bestimmteste auf den Raun. Profil 1 (die Profile sind in Junghuhn's Werke abgebildet), von Nord-Ost der Balistrasse aufgenommen, giebt die Ansicht im Ganzen so, wie sie auf Tafel VII, Fig. 2 sich findet und die von mir gezeichnet wurde bei der Ueberfahrt nach Madura: vorn das niedrige Hügelland am Meer, darüber die Kendang-Gebirge, überragt vom Suckett, dem Zwillingsbruder des Raun, und darüber endlich der rauchende Raun selbst. Profil 2, von der Mitte der Balistrasse aus genommen, unweit der Stadt Blambangan, bezeichnet den Raun als brennenden Berg so deutlich, dass selbst bei Junghuhn kein Zweifel darüber besteht, dass in dieser Ansicht der Raun gemeint sei, als der Berg, aus dem die Rauchsäule aufstieg; ebenso Profil 3, vom Süden der Balistrasse aus gesehen. Junghuhn nimmt nun aber an, der Ringgit werde von dem vorliegenden Raun gedeckt und so sei es gekommen, dass die aus dem Ringgit aufsteigende Rauchsäule irrthümlich als vom Raun aus aufsteigend gezeichnet wurde. Das ist aber ganz unmöglich. Nach den genauen Karten liege im Profil 2 der Ringgit hinter den Ranteh zu liegen, im Profil 3 hinter den Pendill; niemals aber würde der Raun den Ringgit decken können. In Profil 2 ist der Abstand von Houtman's Schiff vom Ringgit circa 60 Bogenminuten (Meilen) und vom dazwischen liegenden 8500 Fuss hohen Ranteh ungefähr 24 Meilen; bei Profil 3 ist der Abstand vom Ringgit an 92 Meilen, von dem 7500 Fuss hohen Pendill an 57 Meilen. Mit Berücksichtigung der Erdkrümmung hätte bei Profil 2, über den höchsten Punkt des jetzigen Ringgit (3900 Fuss) sich noch eine Rauchsäule von 19,660 Fuss, bei Profil 3, eine solche von 14,700 Fuss erheben müssen (absolute Höhe der Rauchsäule über dem Meere 23,560 Fuss und 18,600 Fuss), um eben nur von Houtman gesehen werden zu können, während Houtman doch sagt: »Wir sahen erschrecklichen Rauch, worüber wir uns sehr verwunderten,« also die Rauchsäule noch um Vieles höher aufgestiegen sein müsste. Wenn nun auch während grosser Eruptionen Rauchsäulen von 20,000 Fuss und mehr aus einem Vulkane aufsteigen können, so ist es doch rein unmöglich, dass 11 Jahre nach der Haupt-Eruption noch eine solche colossale Rauchsäule aufgestiegen sein sollte. Somit ist unzweifelhaft, dass Houtman den rauchenden Raun gesehen und gezeichnet hat.

Der beste Kenner der javanischen Geschichte, namentlich der Ost-Java's, ist Herr J. Hageman in Surabaya, und auch er hatte sich der Ansicht Junghuhn's angeschlossen, so dass er in einer vom November 1864 datirten Abhandlung (Nader onderzoek over de uitbarsting der oostelijke Vulkanen op Java in 1586, abgedruckt in Naturkundige tijdschrift XXVIII) vom historischen Standpunkte daran festhält, der Ringgit sei der ausbrechende Berg gewesen, sich



jedoch vorbehaltend, weitere historische Untersuchungen anzustellen. Das hat er auch gethan und in einer weiteren kleinen Arbeit, datirt 10. April 1866, theilte er bereits mit, dass die Vergleichung der Originalquellen im Reichsarchiv von Leyden, vorgenommen von Herrn de Jonge, das Resultat ergeben hätte, dass in die ursprünglichen Berichte Houtman's durch Valentijn vieler Wirrwarr nachträglich gekommen sei, und dass sich des Ferneren ergebe, dass Houtman als »brennenden Berg« den Raun sah und keinesfalls den Ringgit. Am Schlusse seiner Arbeit fügt dann Hageman bei, dass er nun auch mit mir annehmen müsse, der Raun habe zu jener Zeit einen Ausbruch gehabt, wobei er aber noch den Vorbehalt macht, es sei zu untersuchen, ob nicht gleichzeitig der Ringgit seine Schlusskatastrophe erlitten habe.

Nach alle dem scheint die Frage, ob der Ringgit 1586 ausbrach, im negativen Sinne entschieden zu sein, und muss man dann weiter als sicher annehmen, dass es der Vulkan Raun war, dessen Schlammassen und Aschenfälle bis Panarukan verwüstend sich erstreckten. Dass aber bei einem so mächtigen Ausbruch, wie dieser es war, dies der Fall sein konnte, trotzdem dass die Entfernung vom Raun nach Panarukan circa 28 Seemeilen beträgt, darf nicht bezweifelt werden. Einmal befindet sich zwischen dem Raun und dem Meere bei Panarukan kein Hinderniss, das solche Schlammströme hätte aufhalten oder ablenken können, und dann ist der Nordstrand bei Panarukan nicht weiter entfernt als der Südstrand, bis wohin, wie wir gesehen haben, die verwüstenden Ausbrüche des Raun reichen. Mit dem Ausbruche des Ringgit im Jahre 1586 fallen aber dann auch alle die Folgerungen, die Junghuhn daran knüpft, so vor allen das Zusammenbrechen des ungeheuerlichen Kegels, wie er ihn in seinem Werke auf der Tafel Ringgit, Figur 2, als vor dem Ausbruche existirend gezeichnet hat.

---

#### 7. Die Vulkangruppe des Idjen-Raun in ihrer Totalität. — Schlussbetrachtungen.

Nachdem wir die beiden heute noch thätigen Vulkanberge der Idjen-Raun-Gruppe kennen lernten und zugleich sahen, dass eine ganze Kette erloschener Vulkankegel sich an sie reiht, können wir diese ganze Gruppe, die ein ungeheures Ringgebirge um ein ausgedehntes Hochland bildet, in ihrer Gesamtheit betrachten, wobei ich auf die auf Tafel VIII gegebenen Durchschnitte und die Karte verweise. Doch ehe ich des Näheren darauf eingehe, gebe ich in Folgendem die Zusammenstellung der Höhen dieser Gruppe, wie sie theils im »Almanac voor Neerlands Indie« enthalten sind, theils in den verschiedenen Publikationen von Junghuhn und Zollinger sich finden. Die von Zollinger und mir gemeinschaftlich mit dem Kochthermometer

beobachteten Höhen von Litjin, Djaga-Ambenda, Banju-Linu und Ungup-Ungup sind neu berechnet und nach dem Stande des Fastrée'schen Kochthermometers, das am Meeresstrande 434 Nummern zeigte, rectificirt. Diese Beobachtungen sind in der Zusammenstellung mit S. Z. bezeichnet. Die früheren Beobachtungen Zollinger's sind mit Zoll., die Junghuhn's mit Jgh., e von Melvill v. Cornbee mit Mel., sowie die von van der Wijck mit W., und die von Smits mit Sm. bezeichnet. Alle Höhen sind auf Meter reducirt und zugleich in rheinischen Fussen angegeben. B bedeutet Barometerbeobachtungen, K solche mit dem Kochthermometer, T trigonometrische.

	Rhein. Fuss	Meter.	
Suckaradja . . . . .	265	83,18	Zoll. B.
Rogodjampi . . . . .	275	87,32	Zoll. B.
Litjin . . . . .	1339	420,28	S. Z. K.
dto. . . . .	1357	425,83	Zoll. B.
Djaga-Ambenda . . . . .	2036	639,20	S. Z. K.
Banju-Linu . . . . .	4495	1410,67	S. Z. K.
Ungup-Ungup . . . . .	5764	1809,00	S. Z. K.
dto. . . . .	5819	1826,35	Jgh. B.
Kawah Widodarin (höchster Punkt SSW.) . .	7518	2359,67	Jgh. B.
dto. . . . .	7468	2343,78	Zoll. K.
dto. . . . .	7572	2376,49	W. T.
Sungi-pahit (Wasserfall) . . . . .	5329	1672,72	Jgh. B.
Merapi, Spitze . . . . .	9725	3052,18	Zoll. K.
dto. . . . .	8919	2800,56	Mel. T.
dto. . . . .	8874	2784,02	Sm. T.
Ranteh . . . . .	8282	2590,31	Mel. T.
dto. . . . .	8802	2762,50	Sm. T.
Pendill . . . . .	7485	2349,16	Mel. T.
Raun . . . . .	10830	3398,99	Mel. T.
dto. . . . .	10770	3380,16	Sm. T.
dto. Nordrand, 50 Fuss unter [dem Krater- rand . . . . .	9884	3102,19	Jgh. B.

Diesen Höhen füge ich noch zur Vervollständigung bei die nicht zum Idjen-Raun-System gehörenden, aber mehrfach in dieser Arbeit erwähnten Punkte:

	Rhein. Fuss.	Meter.	
Buluran, höchster Punkt, genannt Klossot . . .	4750	1490,78	Zoll. K.
dto. niederer Punkt . . . . .	4204	1319,42	Mel. T.
Passhöhe am Buluran Tal Gending . . . . .	695	197,50	Zoll. B.
Gunung Ickan (Sembalungan) . . . . .	385	120,83	Zoll. K.

Aus den beiden Profilen auf Tafel VIII, sowie der Karte Tafel I, ist der schon mehrfach erwähnte Totalcharakter der Idjen-Raun-Gruppe deutlich ersichtlich. Direct aus der Strandebene am Meer aufsteigend erheben sich bis über 10,000 Fuss Höhe mächtige erloschene und thätige Vulkane, colossale Kegelberge, die sich im weiten Kranze aneinanderreihen, ein ungeheures Ringgebirge bildend, das in seinem Inneren ein weites Hochland trägt, ein Ringgebirg so colossal, dass man unwillkürlich an die Ringgebirge des Mondes erinnert wird. Sein grösster Durchmesser von Gebirgsrand zu Gebirgsrand, in der Richtung von WSW. nach ONO., ist mindestens 25,000 Meter oder in runder Summe  $3\frac{1}{2}$  deutsche Meilen lang, der kleinste Durchmesser von SO. nach NW., ebenfalls von Gebirgsrand zu Gebirgsrand gemessen, gut 12,000 Meter oder  $1\frac{1}{2}$  deutsche Meilen mindestens. Das sind Verhältnisse, die wohl von keinem anderen bis jetzt bekannten vulkanischen Ringgebirge übertroffen werden.

Nach Hartung, Reiss und v. Fritsch sind die Durchmesser des Ringgebirges am Pic de Teyde auf Tenerife 20,000 auf 14,000 Meter (Tenerife, geologisch-topographisch dargestellt. Winterthur 1867), von Santorin (Fritsch, Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 1871), 11,100 auf 7400; die Durchmesser des Albanergebirgs nach vom Rath 11,100 auf 10,200 Meter. Es übertrifft somit das Ringgebirg der Idjen-Raun-Gruppe selbst bedeutend die Dimensionen von Tenerife. Noch colossaler werden die Dimensionen, wenn man nicht von Gebirgsrand zu Gebirgsrand misst, sondern den ganzen äusseren Fuss des Ringgebirges mitbegreift. Da ergibt sich, dass mit Ausnahme der sedimentären Halbinsel Proa und des seitlich liegenden erloschenen Buluran, nicht allein die ganze Provinz Banjuwangi, sondern noch ein grosser Theil der Provinzen von Panarukan und Bondowosso dem Idjen-Raun-System angehört, das, wie wir gesehen, seine Lava- und Parasströme einerseits bis zur Bali- und Madurastrasse, andererseits bis zur Südsee sendet, und östlich bis in die Bondowosso-Ebene

reicht, und können wir in runder Summe dafür gut 45 Bogenminuten (Seemeilen) Längsdurchmesser von N. nach S. und 30 Bogenminuten Durchmesser von O. nach W. ansetzen, ohne nur irgend zu hoch zu greifen; das giebt eine Fläche von 1350 Quadrat-Bogenminuten (Quadrat-Seemeilen) oder an 83 deutsche Quadratmeilen, eine Zahl die eher zu nieder als zu hoch gegriffen sein möchte, welcher ganze Landstrich ganz ausschliesslich dem Idjen-Raun-Systeme angehört.

Betrachten wir das eigentliche Ringgebirge näher, so sehen wir, dass das innere Hochland auf drei Seiten von den hohen Vulkanen umgeben ist, die sich in ununterbrochener Folge hart aneinander reihen, vom Kukusan, über Idjen Merapi, Ranteh, Pendill bis zum Raun und Suckett. Nur im nördlichen Theile fehlen diese Kegelberge und ist dort das Hochland abgeschlossen durch den verhältnissmässig niederen, langgestreckten Rücken des Gunung Kendang, durch den die Wasser des Hochlandes in der engen Sungi-pahit-Spalte ihren Abfluss haben. In dem ebenfalls aus vulkanischem Gestein bestehenden Kendangrücken kennt man bis jetzt keine erloschenen Vulkankegel.

Wie ist nun die Bildung dieses colossalen Ringgebirges mit dem eingeschlossenen Hochlande zu erklären? Trotz des abschliessenden Kendang-Rückens glaube ich, muss man das ganze, von den verschiedenen Bergen circusartig umgebene Hochland, einfach als intercollinen Raum auffassen.

Die weitaus grösste Mehrheit der vielen Vulkane Java's, thätige wie erloschene, liegen so zu sagen auf einer von Ost nach West ziehenden Spalte, auf der sie aufgestiegen sind und ihre Eruptionskegel sich aufgebaut haben. Es hat dies für ganz Java seine unbestreitbare Richtigkeit: in Ost-Java liegen auf dieser Hauptspaltenrichtung, von Osten an beginnend, die Vulkane Idjen-Raun, Ajang, Lamongan, Tengger, Kawi und Klut, alle, mit einziger Ausnahme des Kawi, heute noch mehr oder minder entzündete Vulkane. Diese Hauptspalte wird aber vielfach durchkreuzt von Querspalten, die in süd-nördlicher Richtung sich erstrecken und auf denen ebenfalls Vulkane aufgestiegen sind, so zwar, dass fast jede der grossen Vulkangruppen in nördlicher oder südlicher Richtung andere Vulkankegel vor sich liegen hat. So liegt nördlich vom Idjen-Raun der erloschene Buluran, ebenfalls nördlich vom Ajang der gleichfalls erloschene Ringgit, südlich vom Tengger der noch thätige Smeru, der zugleich Java's höchster Berg ist, und so weiter.

Betrachten wir die einzelnen thätigen wie erloschenen Vulkankegel der Idjen-Raun-Gruppe in Bezug auf ihre Lage, so finden wir, dass naturgemäss sie sich auf der Durchkreuzung dieser beiden Spaltenrichtungen gruppieren. Auf diesen haben sie ihre Eruptions-

kegel aufgebaut, dabei durch ihre Eruptionsprodukte stetig sich erhöhend und vergrößernd. So sind sie nach und nach zusammengewachsen zu zwei Reihen zusammenhängender Kegelberge, mit intercollinem, nach Norden geöffnetem Raume dazwischen. Auch dieser intercolline Raum wurde mit der Zeit durch die Auswurfsprodukte der thätigen Vulkane erhöht, wobei man nicht ausser Acht lassen darf, dass zu gleicher Zeit eine langsame säkulare Hebung des ganzen Gebirgssystems stattgefunden hat. Diese letztere bewirkte, dass die im intercollinen Raum sich sammelnden und nordwärts dem Meere zufließenden Wasser sich allmählig in die lockeren Auswurfsprodukte mehr und mehr einschnitten, worin das erste Beginnen der Bildung der Kendang-Spalte zu suchen ist. Zu jener Zeit muss somit bis zur Höhe des Kendangrückens, der aber damals lange nicht die Höhe erreichte, wie heute, der fortdauernden säkularen Hebungen wegen, der ganze intercolline Raum zwischen den hohen Bergketten gleichmässig ausgefüllt gewesen sein, so zu sagen eine nach Norden geneigte Ebene gebildet haben.

Das ist heute anders und liegt das Hochland Gending-walu jetzt viel tiefer als dieser Kendang-Rücken, der nur unterbrochen von der Kendang-Spalte, die Hochebene nach innen zu mauerartig abschliesst. Wir haben nun früher gesehen, dass auch in der Hochebene Gending-walu vielfach die Spuren vulkanischer Thätigkeit zu finden sind; kleine erloschene Krater sind vielfach vorhanden, Krater, die man als Explosionskrater ansehen muss. So haben mehrfache Explosionen den Grund zur Erniedrigung des Hochlandes gelegt, und die Erosion hat dann das Ihre gethan in den lockeren vulkanischen Gebilden, die meist aus Sand- und Aschenmassen bestehen. Dass sich aber dabei nicht eine nach Norden offene, sonst aber ringsum hufeisenförmig von hohen Bergen umgebene Caldera bildete, sondern dass auch im Norden abschliessend der Kendangrücken stehen blieb, findet seine Erklärung grade in den säkularen Hebungen des Bodens, wodurch die bei den Explosionen intact gebliebenen Theile des alten höheren Terrains als Rand stehen blieben, der durch die Wirkungen der säkularen Hebungen stetig sich hebend, an seiner Innenseite durch Abbröckelung die mauerartige Form annahm; während ebenso in dem bereits tief eingeschnittenen Abfluss des Sungi-pahit, die Wasser mit dem Aufsteigen des ganzen Gebirgssystems sich immer tiefer einschnitten, die heutige Kendangspalte bildend, und grade durch diese Spalte die von den Wirkungen der Erosion weggeführten lockeren Massen des inneren Hochlandes hinab ins Flachland geführt wurden. Naturgemäss muss im Lauf der Zeiten das innere Hochland von Gending-walu durch die Erosion nach und nach immer mehr erniedrigt werden, während die Kendangspalte bei der heute noch fortdauernden säkularen Hebung sich ebenso allmählig immer tiefer einschneiden muss.

So sehen wir denn am Idjen-Raun-Systeme ausser den vulkanischen Kräften noch die

mächtigen Wirkungen der Erosion thätig, in einem Maasse, wie Hartung, Reiss und v. Fritsch sie von den Canarischen Inseln schildern, mit dem Unterschied jedoch, dass bei der fortwährenden Wirkung der säkularen Hebungen unter dem stehengebliebenen Kendang-Rücken das Hochland Gending-walu sich ausweitete, ganz ähnlich wie man im italienischen Appennin so häufig sieht, dass oberhalb der Thalsperren, welche die herabkommenden Flüsse in engen Spalten durchbrochen haben, sich in Folge der Erosion und des langsamen Ansteigens des Bodens, weite Thalbecken gebildet haben, die grade durch diese engen Spalten entwässert werden.<sup>1)</sup>

---

<sup>1)</sup> Nachträgliche Bemerkung. Unvorhergesehene Umstände, veranlasst hauptsächlich durch meinen fernen Wohnsitz in Sicilien, sind die Ursache, dass meine vorstehende Arbeit, die bereits 1870 druckreif dalag, erst jetzt zum Abdrucke kommt. Darin liegt auch der Grund, dass Herrn Professor Rosenbusch's Abhandlung, die Resultate seiner microscopischen Untersuchungen der mitgebrachten Gesteine enthaltend, sich nicht, wie beabsichtigt war, unmittelbar hier anschliesst, da sie seitdem anderwärts veröffentlicht wurde. Auf diese schöne Arbeit: „Ueber einige vulkanische Gesteine von Java“ von Prof. Dr. H. Rosenbusch, abgedruckt in den Berichten der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau, 1872, verweise ich hiermit schliesslich.

Girgenti, im August 1873.

Emil Stöhr.

## Verzeichniss der Tafeln.

- Tafel I. Karte der Provinz Banjuwangi.
- » II. Verschiedene Seitenansichten des Buluran.
  - » III. Ansicht des erloschenen Vulkans Buluran.
  - » IV. Die Idjen-Raun-Kette von Banjuwangi aus gesehen.
  - » V. Ansicht des Widodarin-Kraters am Idjen.
  - » VI. Profile vom Widodarin-Krater.
  - » VII. Profil des Idjen-Merapi. — Die Kendangspalte.
  - » VIII. Generalprofil der Vulkangruppe Idjen-Raun.

120

## Berichtigungen.

---

- Seite 15. Zeile 11 von unten lies er statt es.
- » 21. Zeile 16 von unten lies Kokos statt Cocos.
  - » 28. Zeile 9 von unten lies innern statt innen.
  - » 28. Zeile 3 von unten lies was statt das.
  - » 29. Zeile 3 von unten lies giengen statt gingen.
  - » 34. Zeile 6 von unten lies kleinern statt Kerne.
  - » 38. Zeile 12 von oben lies glatte statt platte.
  - » 42. Zeile 3 von unten lies Heiden statt Hinden.
  - » 51. Zeile 7 von oben lies Sampayan statt Sambayan.
  - » 56. Zeile 2 und 3 von oben lies Feldspathleistchen statt Feldspäthleistchen.
  - » 65. Zeile 16 von unten lies IV statt 4.
  - » 79. Zeile 3 von oben lies sich statt sish.
  - » 89. Zeile 9 von unten lies Wiro-Guno anstatt Wico-Guno.
  - » 89. Zeile 6 von unten ist frische zu streichen.
  - » 92. Zeile 17 von oben lies in einem unterirdischen Gewölbe statt in ein unterirdisches Gewölbe.
  - » 93. Zeile 14 von unten lies ein relativ nicht intensiver, statt ein relativ, nicht intensiv.
  - » 94. Zeile 10 von oben lies und steigen starke Feuermassen statt Steigen starker Feuermassen.
  - » 95. Zeile 3 von oben lies Kokosbaumes anstatt Cocosbaumes.
  - » 95. Zeile 6 von oben ist jetzt zu streichen.
  - » 96. Zeile 12 von unten lies schwammen, wie denn statt schwammen; von denen.
  - » 97. Zeile 10 von unten lies weit anstatt viel.
  - » 99. Zeile 4 von oben ist der Strichpunkt ; in ein Comma zu ändern.
  - » 100. Zeile 1 von oben lies von Professor Rosenbusch statt Professor von Rosenbusch.
  - » 102. Zeile 10 von unten lies meist statt weiss.
  - » 102. Zeile 6 von unten lies Fluidalstructur, statt Fluidalstruction.
  - » 104. Zeile 14 von unten lies Microlithen von statt Microlitten vor.
  - » 105. Zeile 5 von unten lies das Wasser statt im Wasser.
  - » 106. Zeile 6 von oben lies Pentagondodekaedern statt Pentigondodekaedern.
  - » 107. Zeile 1 von oben lies Smeru statt Smecu.
  - » 107. Zeile 6 von oben lies wie vom Norden her, vom Meere aus, die Skizze.
  - » 112. Zeile 6 von oben lies das Kendang Gebirge anstatt die Kendang-Gebirge.
-

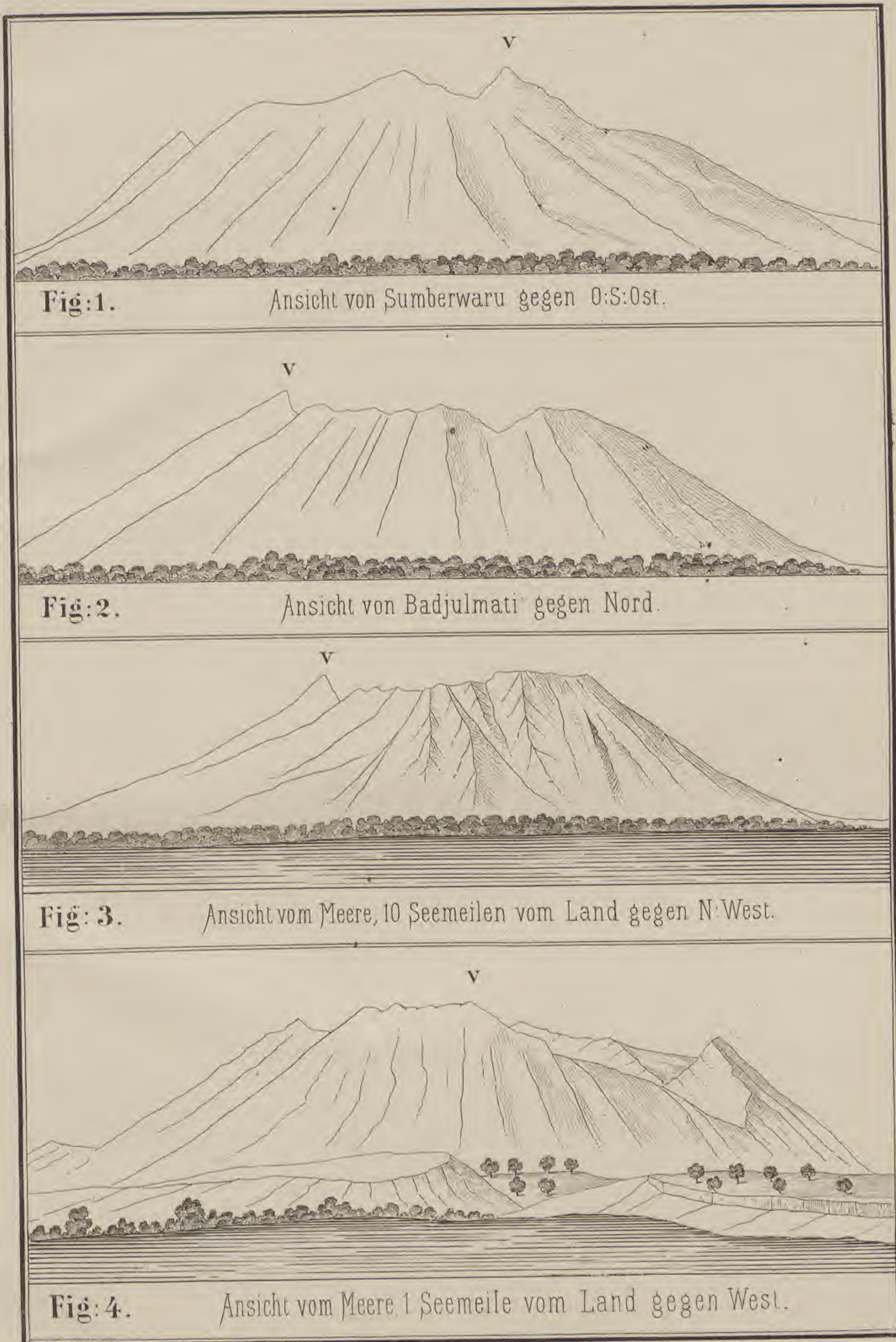




KARTE  
 der Residenz **Banjuwangi** in  
**OST-JAVA**  
 nach Melville van Carnbee.  
 Maasstab 1,415,000. 5 10 15 Kilometer  
 I. Bezirk Banjuwangi.  
 II. " Rogodjampi.

Zeichen-Erklärung.  
 - - - - - Grenzen der Provinz.  
 - - - - - " " Bezirke.  
 = = = = = Landstrassen.  
 ———— hauptsächlichste Excursionen.  
 \* Wasserfall des Sungit pit.





Der erloschene Vulkan

**BULURAN**

V-höchste Spitze.



Der erloschene Vulkan  
BULURAN.



Die Vulkangruppe  
IDJEN - RAUN  
von Banjuwangi aus gesehen.



DER WIDODARIN KRATER  
am Idjen.

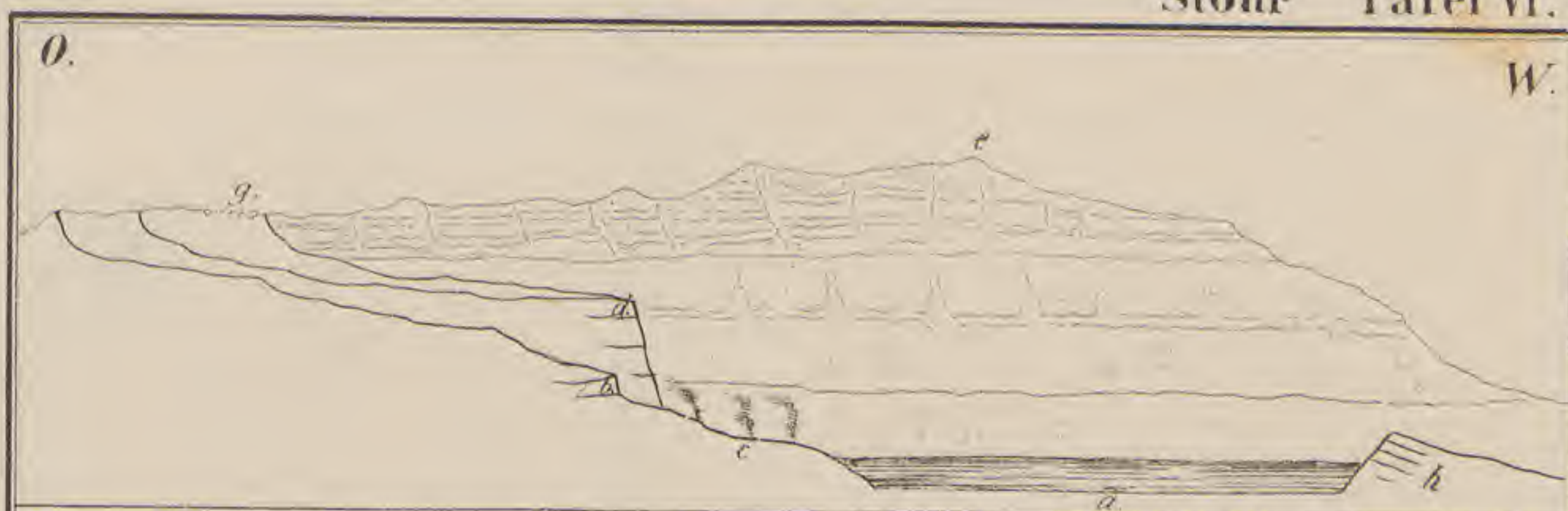


Fig: 1. Durchschnitt durch den Krater von Ost nach West.



Fig: 2. Durchschnitt durch den Krater von Süd nach Nord.

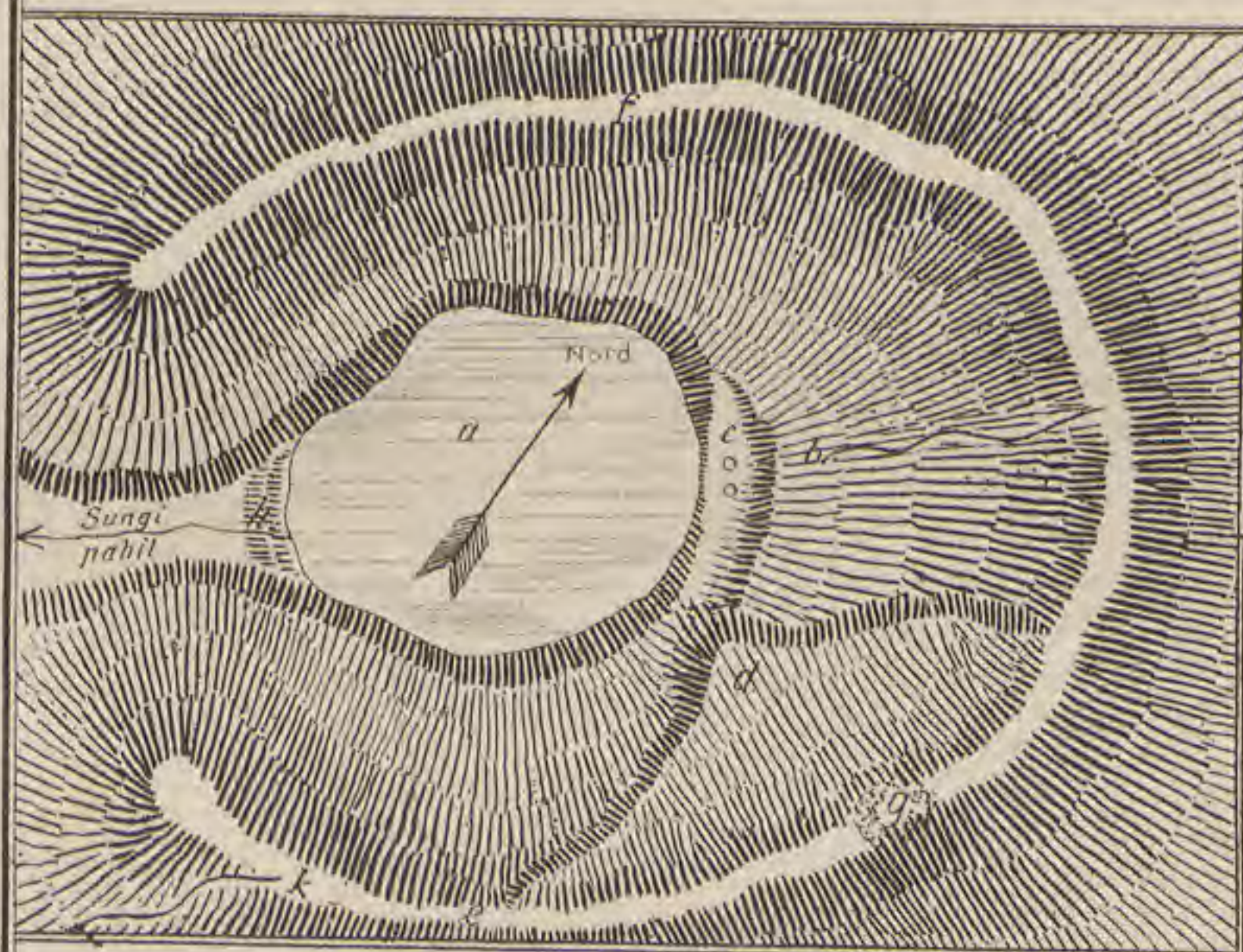


Fig: 3. Skizze des Kraters.

- a: Kratersee
- b: tiefster Punkt zu dem wir kamen
- c: Fumarolen
- d: steile Klippe

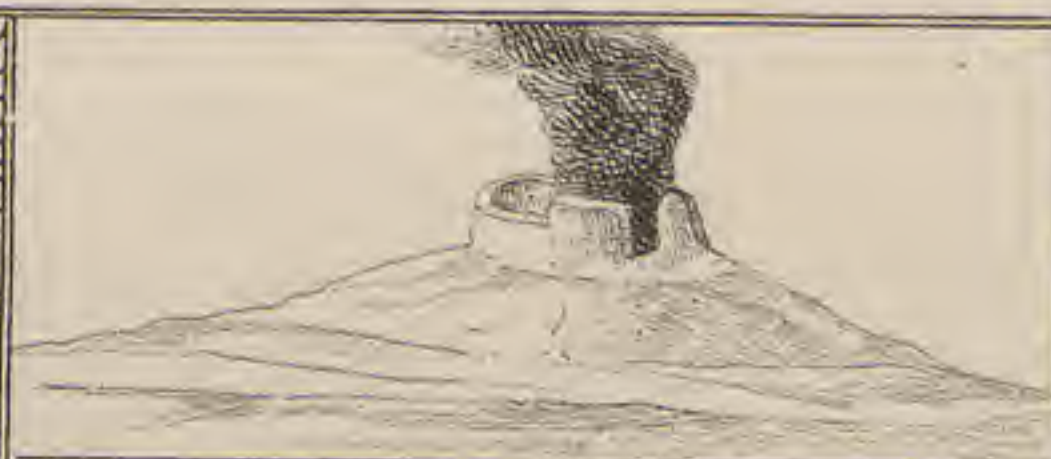


Fig: 4. Fumarole von b gesehen.

- e: höchster Punkt am Süd-Rande
- f: höchster Punkt am Nord-Rande
- g: Wäldchen
- h: Querdamm mit dem Sungi-pahit
- k: Weg von Ungapi-Ungup her



**Fig: 2.** Jdjen-Raun mit der Spalte des Sungi Pahit vom Meere aus in S.S.W.



**Fig:1.** Profil des Jdjen von Ungup-Ungup ausgesehen.

