

# Chemische Untersuchung einiger Gesteine von Java

von

Herrn **Otto Prölss**,

Dr. phil. in Heidelberg.

---

Im Laufe des letzten Sommers hatte ich Gelegenheit, im Laboratorium des Herrn G.Rth. BUNSEN eine Reihe Eruptivgesteine von der Insel Java zu untersuchen. Obgleich ich, durch besondere Umstände verhindert, diese Untersuchungen nicht soweit ausdehnen konnte, als ich Anfangs beabsichtigt hatte, so glaube ich doch, die bis jetzt erlangten Resultate der Öffentlichkeit übergeben zu dürfen, um so mehr, da bis jetzt Gesteine, welche jenem bedeutenden Schauplatze vulkanischer Thätigkeit entstammen, noch nie einer chemischen Analyse unterworfen wurden.

Die Stücke, welche mir vorlagen, gehören zu einer Suite, welche schon vor längerer Zeit von Herrn FRANZ JUNGHUHN aus seinen javanischen Sammlungen hierhergeschickt wurden. Da von den einzelnen Nummern, wie natürlich, nur geringes Material vorlag, so musste bei der Auswahl der zu analysirenden Gesteine hauptsächlich darauf gesehen werden, dass die Resultate durch zufälliges Vorherrschen eines Gemengtheils keine Fehler erlitten, und es wurden in Folge dessen nur feinkörnige, gleichmässig gemengte Gesteine ausgesucht, von den porphyritischen aber nur die Grundmasse, nach sorgfältiger Beseitigung aller grösseren Krystalle, zur Analyse verwendet. Gleichzeitig wurde darauf Rücksicht

genommen, dass die Repräsentanten der verschiedenen, von JUNGHUHN geschilderten Formationen in den Kreis der Untersuchungen gezogen wurden. Sämmtliche Analysen wurden übrigens nach der von BUNSEN bei isländischen Gesteinsuntersuchungen angewendeten, und von STRENG (*POGG. Ann.* Bd. XC, p. 105) veröffentlichten Methode ausgeführt.

Es folgen zunächst einige Analysen von dem Vulkan Tangkuban prau; dieser Berg, welcher sich nördlich von der Residenz Bandong bis zu einer Höhe von 6030 Fuss erhebt, ist auf der Nord- und Südseite von Vorplatus begrenzt, die nach aussen zu von Erhebungsrändern eingfasst sind, welche nach innen sehr steil, nach aussen aber ganz flach abfallen. Wenden wir uns zunächst nach der nördlichen Seite, dem Plateau von Segala erang, so finden wir dort mächtige Lavamassen, welche sich in Bänken von oft mehr als 100 Fuss Höhe terrassenförmig bis zum Gipfel des Vulkans erheben.

Das Gestein, welches diese Bänke bildet, wird von JUNGHUHN als eine blaue basaltische Lava geschildert, die im untern Theile der Bänke dicht, nach oben zu immer blasiger und poröser wird.

Nach der mineralogischen Untersuchung besteht das Gestein, welches von vielen feinen Poren durchzogen wird, aus einer rauchgrauen, basaltischen Grundmasse, in welcher kleine Kryställchen oder leistenförmige Individuen von Labradorit und schwarze Augitnadeln liegen. Somit muss die Felsart als ein Dolerit bezeichnet werden. Die Analyse ergab:

## I.

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| Kieselsäure . . . . . | 52,11  |
| Thonerde . . . . .    | 15,19  |
| Eisenoxydul . . . . . | 14,33  |
| Kalkerde . . . . .    | 7,41   |
| Magnesia . . . . .    | 3,48   |
| Kali . . . . .        | 0,82   |
| Natron . . . . .      | 2,32   |
| Wasser . . . . .      | 3,93   |
|                       | <hr/>  |
|                       | 99,59. |

Der hohe Wassergehalt darf bei diesem Gestein, welches wahrscheinlich nicht tief aus dem Innern der Lavamassen entnommen ist, nicht in Verwunderung setzen; im Übrigen

stimmt die Analyse recht gut mit solchen von anderen Doleritlaven überein.

Das südliche Plateau besteht, ebenso wie der dasselbe umgürtende Bandong'sche Erhebungsrand, aus neptunischen, der Tertiärzeit angehörigen Ablagerungen, welche von mancherlei Eruptivgesteinen durchbrochen sind.

Diese älteren Eruptivgesteine bezeichnete JUNGHUHN als trachytische, und beschreibt besonders eines von ihnen, welches mir vorliegt, als einen Hornblendeporphyr mit grossen, bis zu  $1\frac{1}{2}''$  langen,  $\frac{1}{2}''$  dicken Hornblendekrystallen, die völlig ausgebildete, scharfeckige Säulen bilden und nur lose in einer grauen, feintrachytischen Grundmasse liegen, aus der sie zuletzt herausfallen und nur lose Eindrücke hinterlassen.

Möglicherweise durch das Auftreten der Hornblendekrystalle irregeleitet, hat Herr JUNGHUHN dieses Gestein als ein trachytisches bezeichnet, denn bei genauerer Betrachtung findet man sofort, dass die Grundmasse aus einem feinkörnigen, graulichschwarzen Gemenge von Labradorit, Augit und etwas Magneteisen besteht, weder von Sanidin, noch von Oligoklas, Albit oder Hornblende kann man auch nur eine Spur entdecken. Auch dieses Gestein muss sonach als ein Dolerit bezeichnet werden. Untersucht man nun auch die Hornblendekrystalle, welche die Form  $\infty P . \infty P \infty . oP . + P$ . zeigen, etwas genauer, so sieht man, dass sie sämtlich eine matte, hellgraue, offenbar veränderte Rinde haben, während sie im Innern noch schwarz und starkglänzend sind, und auch nirgends mit der Grundmasse vollständig zusammenhängen, wodurch das von JUNGHUHN bemerkte Herausfallen erklärt wird. Es scheint sonach keinem Zweifel unterworfen zu seyn, dass diese Krystalle gar nicht zu dem ursprünglichen Bestande des Gesteins gehören, vielmehr von der noch in einem breiartigen Zustande befindlichen Grundmasse umhüllt und dadurch in ihre jetzige Lage gebracht wurden. Die Analyse wurde natürlich nur mit der, von allen Hornblendekrystallen sorgfältig befreiten Grundmasse ausgeführt; sie ergab folgendes Resultat:

## II.

|                       |               |
|-----------------------|---------------|
| Kieselsäure . . . . . | 49,44         |
| Thonerde . . . . .    | 19,73         |
| Eisenoxydul . . . . . | 11,61         |
| Kalkerde . . . . .    | 11,77         |
| Magnesia . . . . .    | 4,68          |
| Kali . . . . .        | 0,41          |
| Natron . . . . .      | 2,56          |
| Wasser . . . . .      | 0,45          |
|                       | <hr/> 100,65. |

Durch die Analyse wird die mineralogische Untersuchung vollständig bestätigt; von einem trachytischen Gestein kann gar keine Rede seyn, vielmehr liegt eine Felsart von ausgesprochen normalpyroxenischer Zusammensetzung vor.

Von dem Gunung Slamet, dem zweithöchsten Berg der Insel, welcher sich an ihrem schmalsten Theile bis zu einer Höhe von mehr als 10,000 Fuss erhebt, wurden ebenfalls mehrere Gesteine untersucht, und zwar zunächst dasjenige, welches die Hauptmasse des Berges bildet, und folglich zu den älteren Eruptivgesteinen von Java gehört. JUNGHUHN bezeichnet dasselbe als ein hellgraues, feinkörniges Felsitgestein und rechnet es ebenfalls zu den Trachyten. Als besondere Eigenthümlichkeit erwähnt er eine rothe Glasur, welche alle Klufflächen überzieht, und die er für Folgen von gasförmigen Exhalationen hält. Auch hier wird die Bezeichnung als Trachyt schon durch die mineralogische Untersuchung widerlegt, es ist vielmehr blaulichgrauer dichter Basalt, der accessorisch gelblichgrüne, durchsichtige Olivinkörnchen enthält, und von sehr feinen Poren durchzogen ist. Auch hier gibt die Analyse eine recht gute Bestätigung; sie führte zu folgendem Resultat:

## III.

|                       |                   |
|-----------------------|-------------------|
| Kieselsäure . . . . . | 53,47             |
| Thonerde              | } . . . . . 29,86 |
| Eisenoxydul           |                   |
| Kalkerde . . . . .    | 9,69              |
| Magnesia . . . . .    | 4,64              |
| Kali . . . . .        | 0,35              |
| Natron . . . . .      | 1,96              |
| Wasser . . . . .      | 0,03              |
|                       | <hr/> 100,00.     |

Dieser sogenannte Trachyt ist nach JUNGHUHN'S Beschreibung überlagert von einer Lava neuerer Entstehung, zu deren Bildung er, wie es scheint, selbst das Material hergegeben hat, da sich zwischen ihnen deutliche Übergänge verfolgen lassen. Die Analyse dieses sehr porösen, schwarzen und ganz dichten, fast glasigen Gesteines, welche mein Freund, Herr Dr. HENKEL auszuführen die Güte hatte, ergab:

## IV.

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| Kieselsäure . . . . . | 52,97  |
| Thonerde . . . . .    | 16,94  |
| Eisenoxydul . . . . . | 12,24  |
| Kalkerde . . . . .    | 7,89   |
| Magnesia . . . . .    | 4,34   |
| Kali . . . . .        | 0,09   |
| Natron . . . . .      | 5,23   |
|                       | <hr/>  |
|                       | 99,70. |

Die grosse Übereinstimmung in der Zusammensetzung beider Gesteine lässt sich keinesfalls verkennen, gleichzeitig aber sieht man, dass dieses Gestein ganz ebenso wenig trachytischer Natur ist, als das vorhin angeführte, ältere Gestein des Gunung Slamet.

Die Abhänge dieses Vulkans sind mit mächtigen Lavaströmen bedeckt, welche an seinem Fusse nicht nur tertiäre, sondern auch noch jüngere Ablagerungen überlagern, also zu den neuesten Produkten dieses Vulkans gehören. Das Gestein dieser Ströme zeigt im Äussern grosse Ähnlichkeit mit dem, oben unter Nr. I. beschriebenen, nur verschwinden die Augitnadeln noch mehr, auch lassen sich Spuren von Olivin darin erkennen. Die Analyse dieser von JUNGHUHN ebenfalls den Trachyten zugerechneten Felsart ergab:

## V.

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| Kieselsäure . . . . . | 49,47   |
| Thonerde . . . . .    | 18,04   |
| Eisenoxydul . . . . . | 13,19   |
| Kalkerde . . . . .    | 11,84   |
| Magnesia . . . . .    | 5,40    |
| Kali . . . . .        | 0,48    |
| Natron . . . . .      | 2,07    |
|                       | <hr/>   |
|                       | 100,46. |

Wie man sieht, steht dieses Gestein den Trachyten ganz ebenso fern, als alle übrigen bis jetzt beschriebenen.

Von dem Gunung Merapi lag mir ein Gestein vor, welches nach JUNGHUHN die Hauptmasse des Berges zusammensetzt und von ihm als ein trachytisches Felsitgestein von hellgrauer, auch weisslichgrauer Farbe beschrieben wird. Diese Felsart nähert sich allerdings mehr als alle vorher erwähnten in ihrem Äussern den Trachyten; da sie aber vollständig frei von Sanidin ist, vielmehr aus einem feinkörnigen Gemenge von Oligoklas und Hornblende mit überwiegendem, feldspathigem Gemengtheile besteht, so muss sie wohl zu den Trachydoleriten gerechnet werden, welche ABICH von mehreren vulkanischen Gegenden beschreibt. Auch ihre chemische Zusammensetzung spricht für diese Annahme. Die Analyse ergab nämlich:

## VI.

|                       |        |
|-----------------------|--------|
| Kieselsäure . . . . . | 57,60  |
| Thonerde . . . . .    | 20,53  |
| Eisenoxydul . . . . . | 8,76   |
| Kalkerde . . . . .    | 6,66   |
| Mangnesia . . . . .   | 1,70   |
| Kali . . . . .        | 1,46   |
| Natron . . . . .      | 3,04   |
|                       | <hr/>  |
|                       | 99,75. |

Das letzte von mir analysirte Eruptivgestein, welches dem Gunung Patua, einem 7400 Fuss hohen Vulkan der Djampanggebirgskette entstammt und nach JUNGHUHN ebenfalls ein Trachyt ist, besteht aus einer fast dichten, hellgrauen Grundmasse, in welcher kleine Kryställchen und leistenförmige Individuen von Feldspath und kleine Hornblendenädelchen liegen; es ist vollständig frei von Poren.

Der Feldspath gehört zwei verschiedenen Specien an; die sechsseitigen Kryställchen sind jedenfalls Labradorit, während der übrige Theil wahrscheinlich dem Oligoklas zugerechnet werden muss. Dieses Gestein ist nun entweder, wie das vorige, mit dem Trachydolerit zu vereinigen, oder es gehört zu den von BREITHAUPT Timazit, von v. RICHTHOFEN Grünsteintrachyt genannten Felsarten. Letztere Annahme hat insofern Wahrscheinlichkeit für sich, da ich das Vorhanden-

seyen dieser Gesteine auf Java nach Handstücken, die mir vorlagen, die ich leider aber nicht mehr chemisch untersuchen konnte, kaum bezweifeln kann. Jedenfalls aber gehört die vorliegende Felsart zu den älteren Eruptivgesteinen der Insel. Die Zusammensetzung ist folgende:

## VII.

|                       |         |
|-----------------------|---------|
| Kieselsäure . . . . . | 58,84   |
| Thonerde . . . . .    | 17,09   |
| Eisenoxydul . . . . . | 10,61   |
| Kalkerde . . . . .    | 7,03    |
| Magnesia . . . . .    | 3,90    |
| Kali . . . . .        | 0,83    |
| Natron . . . . .      | 2,12    |
|                       | <hr/>   |
|                       | 100,42. |

Schon eine oberflächliche Betrachtung der im Vorigen aufgeführten Analysen zeigt, dass dieselbe Gesetzmässigkeit in der chemischen Constitution vulkanischer Gesteine, welche man bisher allerorten gefunden hatte, auch für die javanischen Felsarten nachzuweisen ist. Ein Theil dieser Gesteine weicht in ihrer Zusammensetzung so wenig von der normalpyroxenischen ab, dass man sie geradezu als Repräsentanten dieser Gruppe betrachten kann. Noch auffallender tritt aber diese Erscheinung der gleichen Zusammensetzung von vulkanischen Produkten weit auseinanderliegender Gegenden vor Augen, wenn man Analysen einzelner javanischer Gesteine mit solchen von andern Fundorten vergleicht, so z. B. den oben unter Nro. V. aufgeführten Dolerit mit einem Trapp vom Esjagebirge in Island (BUNSEN, Pogg. Ann. 83, S. 202, Nro. VIII.):

|                       |         |         |
|-----------------------|---------|---------|
| Kieselsäure . . . . . | 49,25   | 50,05   |
| Thonerde . . . . .    | 17,96   | 18,78   |
| Eisenoxydul . . . . . | 13,14   | 11,69   |
| Kalkerde . . . . .    | 11,78   | 11,66   |
| Magnesia . . . . .    | 5,38    | 5,20    |
| Kali . . . . .        | 0,48    | 0,38    |
| Natron . . . . .      | 2,01    | 2,24    |
|                       | <hr/>   | <hr/>   |
|                       | 100,00. | 100,00. |

Ein ähnliches Resultat der grössten Übereinstimmung würde ich erlangt haben, wenn ich dem isländischen Gesteine den Dolerit Nro. II. gegenübergestellt hätte.

Ebenso wie für diese normalpyroxenischen Gesteine lassen sich aber auch Analogien für die mehr kieselsäurereichen finden.

So z. B. die basaltische Lava Nro. III. und ein Gestein vom Kalmanstunga (BUNSEN a. a. O. S. 209, Nro. 33):

|                       |                 |                |
|-----------------------|-----------------|----------------|
| Kieselsäure . . . . . | 53,48 . . . . . | 53,08          |
| Thonerde              | } . . . . .     | 28,70          |
| Eisenoxydul           |                 |                |
| Kalkerde . . . . .    | 9,69 . . . . .  | 9,92           |
| Magnesia . . . . .    | 4,64 . . . . .  | 5,32           |
| Kali . . . . .        | 0,35 . . . . .  | 0,61           |
| Natron . . . . .      | 1,96 . . . . .  | 2,32           |
|                       | <u>100,00</u>   | <u>100,00.</u> |

BUNSEN betrachtet das letzte Gestein als eine Mischung aus 1,0 Trachytmasse mit 5,117 Pyroxenmasse.

Nicht weniger übereinstimmend sind endlich das Gestein Nro. VII. und die Efraholvslava (a. a. O. 213, Nro. 45) zusammengesetzt, für welche letztere BUNSEN die Mischung aus 1 Trachyt auf 1,568 Pyroxen berechnet.

|                       |                 |                |
|-----------------------|-----------------|----------------|
| Kieselsäure . . . . . | 58,63 . . . . . | 59,45          |
| Thonerde              | } . . . . .     | 27,68          |
| Eisenoxydul           |                 |                |
| Kalkerde . . . . .    | 6,98 . . . . .  | 5,50           |
| Magnesia . . . . .    | 3,87 . . . . .  | 2,38           |
| Kali . . . . .        | 0,82 . . . . .  | 1,43           |
| Natron . . . . .      | 2,10 . . . . .  | 3,56           |
|                       | <u>100,00</u>   | <u>100,01.</u> |

Die grosse Übereinstimmung, welche nach den vorhergehenden Vergleichen zwischen den Gesteinen von Java und solchen anderer vulkanischer Distrikte besteht, wird noch ferner dadurch nachgewiesen, dass dort auch, wie es scheint, die Zersetzungsprodukte dieser Gesteine, welche in Island und an andern Orten als so charakteristisch gefunden werden, nicht fehlen.

Unter den Gesteinen befand sich auch eines, welches nach Herrn Geheimerrath BUNSEN zu den Palagonittuffen zu gehören schien, und in der That zeigte es auch die diesen Gesteinen eigenthümliche Erscheinung, dass es sich durch eine plötzliche Temperaturerhöhung in einen weissen, durchsichtigen, zeolithischen und einen schwarzen, sehr eisenreichen, augitischen Bestandtheil zerlegen liess.

Das Gestein ist von hellbrauner Farbe, sehr weich und zerreiblich, sandsteinartig und umschliesst kleine Augitkry-  
ställchen. JUNGHUHN beschreibt dasselbe als einen Sandstein  
mit Hornblendekristallen, der eine Bank im Tertiärgebirge  
bildet, jedoch, wie er bemerkt, ohne Versteinerungen ist.

Die Analyse des in Salzsäure zersetzbaren Bindemittels  
ergab Folgendes:

## VIII.

|                       |              |
|-----------------------|--------------|
| Kieselsäure . . . . . | 28,89        |
| Thonerde . . . . .    | 12,10        |
| Eisenoxyd . . . . .   | 10,11        |
| Kalkerde . . . . .    | 4,80         |
| Magnesia . . . . .    | 4,46         |
| Kali . . . . .        | 1,77         |
| Natron . . . . .      | 0,65         |
| Wasser . . . . .      | 15,61        |
| Rückstand . . . . .   | 19,50        |
|                       | <hr/> 99,09. |

Um sich ein Bild von der wahren Zusammensetzung des  
Palagonits zu machen, muss man natürlich den Rückstand in  
Abzug bringen und erhält dann:

|                       |               |         |
|-----------------------|---------------|---------|
| Kieselsäure . . . . . | 37,57         | 46,65   |
| Thonerde . . . . .    | 15,18         | 18,88   |
| Eisenoxyd . . . . .   | 13,07         | 16,25   |
| Kalkerde . . . . .    | 6,02          | 7,49    |
| Magnesia . . . . .    | 5,58          | 6,96    |
| Kali . . . . .        | 2,17          | 2,76    |
| Natron . . . . .      | 0,79          | 1,01    |
| Wasser . . . . .      | 19,60         | 100,00. |
|                       | <hr/> 100,00. |         |

Durch diese beiden letzten Berechnungen wird eine recht  
gute Übereinstimmung mit den Analysen anderer Palagonite  
nachgewiesen. Die Bemerkung von JUNGHUHN, dass dieses Ge-  
stein ein Zwischenlager im Tertiärgebirge bilde, ist übrigens  
nicht ganz ohne Interesse. Denn da die vulkanischen Ge-  
steine das Material zur Bildung dieser Palagonittuffe herge-  
geben haben, so wird das Alter derselben wenigstens inso-  
weit bestimmt, dass sie keinesfalls jünger, wahrscheinlich  
aber älter als tertiär sind, dass also auch die vulkanische  
Thätigkeit an diesen Orten keineswegs erst der historischen  
Zeit angehört.

Endlich habe ich noch eine eigenthümliche, weisse, feine, erdige Substanz untersucht, von welcher JUNGHUHN sagt, dass sie nach dem Zeugniß der Eingeborenen als vulkanische Asche von einem Krater ausgeworfen worden sey. Diess ist aber wohl keineswegs der Fall, vielmehr ist es ein an Ort und Stelle durch saure Dämpfe oder auch durch saure Wasser bis zum höchsten Grade zersetztes Gestein. Die Zusammensetzung ist folgende:

## IX.

|                                 |         |
|---------------------------------|---------|
| Kieselsäure . . . . .           | 42,96   |
| Thonerde . . . . .              | 28,93   |
| Eisenoxyd . . . . .             | 5,31    |
| Kalkerde . . . . .              | 0,34    |
| Magnesia . . . . .              | 0,15    |
| Kali . . . . .                  | 0,07    |
| Natron . . . . .                | 0,81    |
| Chlorwasserstoffsäure . . . . . | 0,84    |
| Wasser . . . . .                | 20,71   |
|                                 | <hr/>   |
|                                 | 100,71. |

Wie man sieht, sind hauptsächlich Thonerde und Kieselsäure als die schwerlöslichsten Bestandtheile zurückgeblieben, sie bilden jetzt mit Wasser vereinigt diese kaolinartige Masse, während die leichtlöslichen Theile, die Alkalien, alkalischen Erden, sowie ein Theil der Kieselsäure fortgeführt sind.

Am Schlusse dieser wenigen Zeilen kann ich nicht umhin, mein Bedauern darüber auszudrücken, dass die Resultate, welche ich durch meine Untersuchungen erlangt habe, von JUNGHUHN'S Aussprüchen so vollständig abweichen; aber auch mein Bedauern darüber, dass das reiche Material, was JUNGHUHN aufgehäuft hat, und welches bei einer gründlichen Bearbeitung noch reichen Nutzen für die Wissenschaft bringen könnte, wie es wenigstens scheint, in den Sammlungen begraben liegt.

Endlich ergreife ich diese Gelegenheit, meinen hochverehrten Lehrern, den Herren Professoren BUNSEN und BLUM für die freundliche Unterstützung, welche sie mir bei der Ausführung dieser Arbeit angedeihen liessen, öffentlich meinen ergebensten Dank abzustatten.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie](#)

Jahr/Year: 1864

Band/Volume: [1864](#)

Autor(en)/Author(s): Prölss Otto

Artikel/Article: [Chemische Untersuchung einiger Gesteine von Java 426-435](#)