

## Die vulkanischen Gesteine des westlichen Müllergebirges in Zentral-Borneo.

Von J. Schmutzer in Utrecht.

Das von Prof. G. A. F. MOLENGRAAFF entdeckte, in einer Richtung  $O 10^{\circ} N$  verlaufende vulkanische Müllergebirge in Zentral-Borneo, zerfällt orographisch wie geologisch in drei Teile. Der westliche, älteste Teil erstreckt sich bei ca. 90 km Länge zwischen den Flüssen Embahu im Westen und Suruk im Osten; derselbe besteht aus einer Anzahl isolierten oder zu kleineren und größeren Gruppen zusammengehäuften Kegelbergen, welche aus zumeist verkieSELten, hie und da Biotit führenden, an mehreren Stellen mit Dacit und Liparit abwechselnden Amphibolandesiten aufgebaut sind. Im Stromgebiete der Flüsse Sëbilit und Tëpuwai treten mit diesen Effusivgesteinen aufs innigste zusammenhängende hypoabyssische Gesteinsformen auf. Die Effusivgesteine des westlichen Müllergebirges unterscheiden sich von denen der jüngeren östlichen und des jüngsten mittleren Teiles durch ihre weit vorgeschrittene Zersetzung. Im Handstück tragen sie allerdings durchgehend einen kätotypen Habitus, im Dünnschliff sind sie jedoch von echten Porphyriten und Porphyren nicht zu unterscheiden. Nur an vereinzelt Stellen, wie am Berge Ampan und am linken Ufer des Flusses Embahu, 400 m unterhalb Nangah Taman und 100 m unterhalb Nangah Pëmali, stehen durchaus frische Gesteine an, die mit größter Wahrscheinlichkeit als Produkte einer jüngeren Eruptionsperiode anzusehen sind und folglich zu einer jüngeren Gesteinsgruppe vereinigt werden dürfen.

Die oben erwähnten hypoabyssischen Typen sind Dioritporphyrit, Spessartit und Kersantit; die älteren Effusivgesteine sind durch Andesit, Propylit, Dacit und Liparit, die jüngeren durch Basalt (Geschiebe im Flusse Tëbåung), Andesit und Dacit vertreten.

In embryologisch-teratologischer Hinsicht — wenn ich so sagen darf — liefern die Gesteine wenig Bemerkenswertes. Es konnte festgestellt werden, daß der Dioritporphyrit des Bukit (= Berg) Undan nach der Peripherie hin allmählich in einen holokristallinen Andesit übergeht. Der Gang, der 100 m unterhalb Nangah Pëmali vom Flusse Embahu durchbrochen wird, besteht in seinen inneren Partien aus einem normalen hypokristallinen Amphiboldacit; näher am Nebengestein nimmt die Glasmenge beträchtlich zu, wobei sich an Stelle der stets kleiner werdenden Feldspatleistchen der zweiten Generation immer reichlicher Bronzitädeln entwickeln. Diese letzteren treten auch in einem feinsten Filz als Resorptionsprodukt um die Hornblendeeinsprenglinge auf und verdanken ihre Entstehung ausschließlich den veränderten Erstarrungsbedingungen.

Die vom erumpierenden Gesteinsmagma eingeschlossenen fremden

Gesteinsbruchstücke haben fast nirgends zu einer Entwicklung endomorpher Mineralien geführt; nur in einem Falle, im Amphibolandesit der Stromschnelle Balik, hat sich um ein fremdes Quarzkorn ein dichter, breiter Kranz von Amphibolkristallen gebildet, welche sich in Form und Größe in keiner Weise von den Amphiboleinsprenglingen des Gesteins unterscheiden.

Übrigens sind es fast ausschließlich die durch Verwitterung oder pneumatolytogene Zersetzung hervorgerufenen Umwandlungen der Gesteinsgemengteile, die ein gewisses Interesse beanspruchen. Einige Resultate der Gesteinsuntersuchung mögen hier hervorgehoben werden.

Quarzeinsprenglinge mit scharfer rhomboedrischer Spaltung finden sich in einem Liparitgeschiebe der Geröllbank  $\pm$  3 km oberhalb Kěbijau im Sěbilit; der Amphiboldacit der Stromschnelle Balik führt verzerrte, in der Richtung der Achse  $(1\bar{1}01)(10\bar{1}1)(0110)$  ausgezogene Quarzeinsprenglinge; ein Liparitgeschiebe der Geröllbank unterhalb Nangah Gáang im Těpuwai zahlreiche eingesprengte Quarzwillinge mit geneigten c-Achsen, wobei jedoch nicht mit Sicherheit das Zwillingsgesetz nach  $\xi$   $(11\bar{2}2)$  nachgewiesen werden konnte. Die durch Resorption oder Absprengung von Bruchstücken meistens gerundeten Quarzeinsprenglinge sind oft von einer nach Erstarrung der Grundmasse aus wäbriger Lösung abgesetzten, kristallographisch identisch orientierten, durch eingeschlossene Grundmassengemengteile und deren Zersetzungsprodukte trübe erscheinenden Quarzschale umgeben. In den saureren Gesteinen ist Quarz oft primärer Grundmassengemengteil, hier jedoch nur selten mit Sicherheit von dem sekundären Quarz zu unterscheiden. Eine Verquarzung der Gesteine ist sehr verbreitet. Sie nimmt gewöhnlich ihren Ausgang im Bindemittel der Grundmassenfeldspäte, und zwar bildet sich zunächst ein spärliches Quarzement, das nun allmählich die umschlossenen Gesteinsgemengteile zu ersetzen anfängt. Bei größerer Widerstandsfähigkeit der Feldspäte bilden sich durch eine Verschmelzung dieses netzartig verbreiteten, bis in einer gewissen Entfernung gleich orientierten Zementes zierliche Quarzrosetten, die in mancher Hinsicht an pegmatitische Verwachsungen erinnern, nur daß hier die ganz willkürlich angeordneten Feldspäteinschlüsse größtenteils idiomorph begrenzt sind. Werden die Feldspäte mit größerer Leichtigkeit von den quarzabsetzenden Lösungen angegriffen, so bilden sich Quarzkörner heraus, die nur noch an der Peripherie mehr oder weniger korrodierte Feldspatkristalle umschließen und so als von einem Pseudopodienkranz umgebene Quarzkerne erscheinen. Geht die Verdrängung von Bindemittel und Feldspäte so gleichmäßig von statten, daß die Bildung des Pseudopodienkranzes unterbleibt, so entstehen kompakte, oft teilweise idiomorphe Quarzkörner, die in einzelnen Gesteinen die Größe der primären Quarzeinsprenglinge erreichen

können und sich von diesen letzteren dann nur noch durch die eingeschlossenen mikrolithischen Neubildungen unterscheiden. Der  $\frac{1}{2}$  km unterhalb Antuk am Flusse Těpuwai anstehende Liparit führt in der Grundmasse zahllose, fast tadellos idiomorphe kleinere Quarzkristalle, die sicher sekundären Ursprunges sind.

Wo sich der sekundäre Quarz zu größeren Anhäufungen sekundärer Mineralien gesellt, ist er durchgehends ausgezeichnet idiomorph. In vielen Gesteinen bildet er feiner oder gröber körnige Aggregate, die sich öfter zu einem über das ganze Gestein zusammenhängenden Netze vereinigen; schließlich kann sogar die ganze Grundmasse durch Quarz verdrängt werden. Auch die Feldspat-, Amphibol- und Biotiteinsprenglinge liefern oft bei der Gesteinszersetzung quarzhaltige Pseudomorphosen.

Atmosphäriten spielten bei der Verquarzung nur eine untergeordnete Rolle; in den meisten Gesteinen ist dieselbe unzweifelhaft auf postvulkanische Prozesse zurückzuführen, wie durch die Vergesellschaftung von Quarz mit Turmalin, sekundärem Apatit und sulfidischen Eisenerzen ersichtlich ist.

Orthoklas wurde in keinem Gesteine, sogar nicht in den Lipariten, als Einsprengling aufgefunden, ist jedoch öfter Grundmassengemengteil. Die Plagioklaseinsprenglinge treten oft gruppenweise zusammen und bilden bis aus 20 Individuen zusammengesetzte Aggregate. Eine scharfe Grenze zwischen Einsprenglingen und Grundmassefeldspaten läßt sich nicht überall ziehen. In mehreren Gesteinen ist der Feldspat durch drei Generationen vertreten, wie im Andesit der Riam (= Stromschnelle) Pěřědjuk, wo die bei abnehmender Größe sich immer mehr der Leistform nähernden Kristalle durchschnittlich die nachfolgenden Dimensionen besitzen:  $\alpha$ )  $6 \times 5$  mm,  $\beta$ )  $0,8 \times 0,4$  mm,  $\gamma$ )  $0,06 \times 0,012$  mm. Im Amphiboldacit des Ganges, der 100 m unterhalb Nangah Pěmali im S<sup>ei</sup> (Sungei-Fluß) Embahoe aufsitzt, kann man die Feldspatkristalle nach der Größe sogar in vier, durch Übergänge verbundene Gruppen zerlegen. Skelettförmige Einsprenglinge finden sich in einem hyalopilitischen Dacit (Geschiebe im S<sup>ei</sup> Sěbilit). Die Zusammensetzung der Feldspäte wechselt zwischen der des Albit und des basischen Labrador; außer den gewöhnlichen Zwillingsgesetzen gelangte Zwillingbildung nach den Manebacher und Bavenoer, sowie nach mehr komplizierten Gesetzen öfter zur Beobachtung. Zonarstruktur mit oder ohne Rekurrenzen ist oft sehr schön ausgebildet, wobei in einzelnen Gesteinen der Absetzung einer basischen Schicht jedesmal eine Resorption der saureren voranging.

Bei der Gesteinszersetzung entwickeln sich an Stelle des Feldspats die nachfolgenden Mineralien: Quarz, Opal, Albit, Calcit, Ankerit, Magnetit, Hämatit, Limonit, Pyroxen, Amphibol (Aktinolith z. T.), Biotit, Leucit, Chlorit, Epidot, Klinozoisit, Zoisit, Titanit, Zeolithe, Pyrit, Pyrrhotin, Turmalin und Granat.

In zwei Amphibolandesiten, Geschieben aus der Riam Nėkan, entwickelt sich der Opal unter sehr merkwürdigen Umständen. Während der natronreiche peripherische Teil der Feldspateinsprenglinge zunächst ganz frisch bleibt, zieht sich, anscheinend infolge einer Durchdringung mit wässrigen Lösungen, in dem basischen Kern der Albitbestandteil fleckig zusammen, wodurch eine Entmischung zu einem albitischen und einem kalkreichen Teile eingeleitet wird, welche durch Impfung allmählich nach der Peripherie fortschreitet. Die sich in dieser Weise nach außen über stets saurer werdende Schalen ausdehnende Entmischung nimmt nun plötzlich ein Ende, sobald eine Schale von einer gewissen Azidität — durch die obwaltenden physikochemischen Faktoren der Entmischung als Grenze gesetzt — erreicht wird. Der Kristall besteht sodann aus einem in zwei perthitisch miteinander verwachsenen Individuen aufgelösten Kern nebst einem gegen diesen durch eine scharfe Linie abgegrenzten, schmalen, frischen Saum. Während im Saume der Opal zwischen den Schalen mit abweichender Azidität eindringt, bildet er sich im Kerne an der Grenze der albitischen und kalkreichen Flecken. Nachdem die letzteren unter fortschreitender Trübung vollständig aufgezehrt, findet der Prozeß durch die Opalisierung der bis dahin frischen albitischen Flecken sowie der letzten Reste der saneren peripherischen Schalen seinen Abschluß. Die kleineren Einsprenglinge opalisieren ohne vorhergehende Entmischung.

Mit der Opalisierung der Einsprenglinge geht fast ausnahmslos eine mehr oder weniger vollständige Verkieselung der Grundmasse Hand in Hand, wobei das Bindemittel der opalisierenden Grundmassefeldspate jedoch meistens durch Quarz ersetzt wird. Die Struktur der Grundmasse bleibt dabei durchgehends erhalten. Der Opal ist fast immer postvulkanischen Ursprunges, nur hier und da Verwitterungsprodukt.

In einzelnen Gesteinen wird der Feldspat ganz oder teilweise durch einen Ca-Zeolith ersetzt, der nicht mit einem der bekannten Zeolithen identifiziert werden konnte. Derselbe bildet auch auf feinen Klüften schöne radialstrahlige Aggregate. Der Zeolith besitzt eine positive Doppelbrechung, welche jener des Quarzes ungefähr gleichkommt, dieselbe eher noch ein wenig übertrifft. Die Brechungsindizes liegen etwas unter jenen des Skolezits; die Richtung des kleinsten Index bildet mit der Stengelachse einen Winkel von ca.  $12^{\circ}$ . Achsenwinkel bedeutend; Zwillingsbau ist sehr verbreitet; örtlich tritt eine gute Spaltbarkeit nach zwei ungefähr senkrecht zueinander stehenden Richtungen an.

In einem goldführenden Amphibolandesit, Geschiebe im S<sup>ei</sup> Tėbáנג,  $\frac{1}{2}$  km unterhalb Nangah Sėbilit, sind an Stelle des Plagioklases sekundärer Amphibol, Biotit und Stengelaggregate von Turmalin getreten. Granat findet sich als Zersetzungsprodukt des



Plagioklases in zwei Gesteinen. Im Amphibolandesit, der am Westabhang des Bukit Ujan in einer Höhe von 300 m ansteht, bildet derselbe hell fleischfarbene, unregelmäßige, nur hie und da von einzelnen Kristallflächen begrenzte Körner, die durch einen trüben Hof, worin Chloritblättchen und Körner von Calcit und Titanit liegen, umgeben sind. Im Amphibol-Biotit-Andesit des Fundortes unterhalb der Stromschnelle Bugang im Sei Embahu bestehen die Plagioklaspsendomorphosen aus einem Aggregate von Calcitkörnern, die häufig die zentraleren Partien einnehmen, mit Epidot, Klinozoisit, Zoisit, Granat, Pyroxen, Titanit, Magnetit, Chlorit, Sericit und Quarz. Der Granat bildet sowohl kompakte Kornanläufungen wie scharfe Kristalle, die von (110), oft mit (211) kombiniert, begrenzt sind. Als Einschlüsse kommen alle genannten sekundären Mineralien gelegentlich vor.

In vielen Gesteinen sind die Amphiboleinsprenglinge von einem dichten Mineralienkranz umgeben, der keiner magmatischen Resorption seine Entstehung verdankt, wenn derselbe auch ganz diesen Eindruck hervorruft. Derselbe tritt nämlich auch um Amphibolkristallen auf, die in Plagioklaseinsprenglingen derart eingeschlossen sind, daß eine Resorption durch das Magma vollständig ausgeschlossen erscheint. Die Mineralien des Kranzes sind: Amphibol, Biotit, Pyroxen, Magnetit und Apatit; sie kommen nicht immer miteinander vergesellschaftet vor, im besonderen trifft man nur selten Pyroxen neben Biotit an. Sowohl der Pyroxen wie der Biotit oder auch der Amphibol kann im Kranze überwiegen. Dieser Zersetzungskranz zieht sich nicht immer regelmäßig, mit ungefähr gleichbleibender Breite, um den Amphibolkristall herum. In den meisten Fällen dringen die Mineralien auf den Rissen in den durch Auslaugung blaugrüne bis bläuliche Farben annehmenden Kristall ein, lösen denselben allmählich in Bruchstücken auf und verdrängen auch diese schließlich vollständig. Von den Einsprenglingen aus verbreiten sich die sekundären Mineralien über die ganze Grundmasse des Gesteins. Der Pyroxen wächst dabei oft zu größeren Körnern an, welche die Mesostasis verdrängen und die frischen Plagioklaskristalle der jüngsten Generation als Einschluß in sich aufnehmen. Merkwürdig ist die Anhäufung von Apatitkriställchen und -körnern in dem Zersetzungskranz; der Apatit nmschließt öfter zweifellos sekundäre Magnetit- und Angitkörner, wodurch die Folgerung berechtigt erscheint, daß der Kranz thermalen Vorgängen und nicht der normalen Verwitterung seine Entstehung verdankt. Die beschriebene Umsetzung findet sich in typischer Weise in Gesteinen, die einer tiefgehenden Opalisierung, Verquarzung und Albitisierung anheimgefallen sind.

Bemerkenswert ist die ebenfalls durch postvulkanische Prozesse veranlaßte Umsetzung des Amphibols in ein Gemenge von Granat, Pyroxen, Calcit, Sericit, lokal mit Quarz, Aktinolith,

Epidot und Zoisit, im obengenannten Amphibol-Biotitandesit unterhalb der BÜgang-Stromschnelle.

In den propylitischen Gesteinen zerfallen die Amphibol-einsprenglinge in parallele oder wirre Aggregate von aktinolithischem oder glaukophanoidem Amphibol, welche oft die Pseudomorphosen noch mit einem breiten, losen Kranze umgeben; weiter Chlorit, der sich ebenfalls netzförmig über die Grundmasse verbreitet, Epidot, Calcit, Ankerit und Quarz. In einzelnen Fällen bestehen die Pseudomorphosen fast ganz aus Epidot. In einem Propylit, Geschiebe in S<sup>ei</sup> Sëbilit,  $\pm 3$  km oberhalb Këbijan, tritt in den Pseudomorphosen, wie an Äderehen und in winzigen Hohlräumen, mit Pyrit und Pyrrhotin verwachsen, ein dunkelgrüner Chlorit auf. Dieser bildet feiblättrige Aggregate; Kristallformen kommen nur äußerst selten zur Entwicklung und lassen dann sechsseitige Täfelchen mit Winkeln von ca.  $120^\circ$  erkennen. Die Täfelchen sind spröde, brechen leicht bei Druck; sie besitzen eine gute Spaltung nach (001), die Spaltfläche zeigt einen ausgezeichneten Perlmutterglanz.  $H = 2,5$ ;  $G = 2,86$ . Zu einer quantitativen chemischen Analyse reichte das Material leider nicht aus; es war jedoch möglich, dasselbe als ein wasserhaltiges Al-Mg-Fe-Silikat zu bestimmen. Geglüht nimmt es den Glanz und ungefähr die Farbe des Biotits aus dem bekannten Glimmerperidotit des Kaltales bei Harzburg an; in Säuren löst sich das Mineral äußerst schwierig; mit konz.  $H_2SO_4$  gekocht, tritt nur eine feine Ätzstreifung senkrecht zum Kristallrisse hervor unter gleichzeitiger Bleichung und schwacher Braunfärbung. Der Pleochroismus bewegt sich zwischen grasgrün und hellgrün bis fast farblos,  $n = 1,635$ .  $\gamma - \alpha = 0,007$ .  $2V$  ist sehr klein; die scharfe Bissektrix steht senkrecht zu (001), der optische Charakter ist negativ. Durch den hohen Brechungsindex unterscheidet sich dieser Chlorit merklich von den meisten bekannten Chloritvarietäten.

Wo bei der Gesteinszersetzung der normalen Verwitterung die Hauptrolle zufällt, treten Calcit und Chlorit in den Pseudomorphosen in den Vordergrund.

Der Pyroxen fehlt den Gesteinen des westlichen Müllergebirges fast vollständig. Nur ein Basaltgeschiebe in S<sup>ei</sup> Sëbilit führt Augit: im Andesit unterhalb der Bugang-Stromschnelle wurde eine granathaltige Pseudomorphose angetroffen, die mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit — jedoch nicht mit hinlänglicher Sicherheit — auf Pyroxen zurückgeführt werden konnte. Außer Granat enthält dieselbe Calcit, Chlorit, Magnetit, Titanit, nebst einzelnen Körnern von Augit.

Ein nach einer Fläche der Zone (001):(130) verzwilligter Biotiteinsprengling findet sich in einem Andesit vom Westabhang des Bukit Ampan. Die Zersetzung des Biotits liefert wenig Interessantes.

Die Grundmasse ist nur bei den jüngeren Gesteinen frisch und teilweise glasig; in den Gesteinen der älteren Reihe dagegen ausnahmslos mehr oder weniger stark zersetzt. Es bilden sich darin die nachfolgenden Mineralien und Zersetzungsprodukte: Augit, Apatit, Turmalin, Granat, Pyrit, Pyrrhotin und Gold, welche immer, und Quarz, Opal, Albit, Biotit, Amphibol, Epidot, Klinozoisit, Zoisit, Zeolith, Titanit, welche fast immer postvulkanischen Prozessen ihren Ursprung verdanken; weiter Chlorit, Sericit, Calcit, Ankerit, Limonit, Hämatit und Magnetit, welche außer in den Propyliten durchgehends als Produkte einer normalen Verwitterung aufzufassen sind.

### Nochmals über das Alter des Thüringischen Lösses.

(Entgegnung auf die Antwort des Herrn Wüst.)

Von L. Siegert, E. Naumann und E. Picard.

Berlin, den 4. April 1911.

In seiner Antwort in No. 12 und 13 dies. Centralbl. 1910 macht E. Wüst einen völlig mißglückten Versuch, unsere Ausführungen „Über das Alter des Thüringischen Lösses“ (dies. Centralbl. 1910. No. 4) zu widerlegen. Wir beschränken uns in der folgenden Entgegnung, die uns aus äußeren Gründen erst jetzt möglich ist, nur kurz auf eine sachliche Berichtigung der wesentlichen Punkte dieser Arbeit und verzichten darauf, auf die vom Hauptthema abschweifenden Erörterungen, die nur geeignet sind, dem Leser den Kernpunkt der Streitfragen zu verhüllen, zu erwidern. Der Einfachheit halber schließen wir uns der von E. Wüst gegebenen Disposition des Stoffes an.

Zu I. 1:

Wüst hat zwar nicht direkt ausgesprochen, daß er die glänzenden Resultate der Lössforschung in anderen Gebieten auch in Thüringen erzielt zu haben glaubt. Dieser Eindruck wird jedoch dadurch erweckt, daß er in seiner Kritik betr. „WAHNSCHAFFE, Oberflächengestaltung des norddeutschen Flachlandes“ als Publikationen, die WAHNSCHAFFE übersehen haben soll, fast ausschließlich seine eigenen Publikationen anführt.

Zu I. 2:

KEILHACK hat den Gedanken ausgesprochen, daß die im Mittel- und Oberhaingebiet beobachtete Zweigliederung des Lösses auch für den norddeutschen Randlöß wahrscheinlich gemacht sei. Wüst schreibt hingegen: „... KEILHACK beschrieb in dieser Mitteilung zum ersten Male Profile, welche unverkennbar (im Original nicht gesperrt) Profile mit älterem und jüngerem Löss

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [1911](#)

Autor(en)/Author(s): Schmutzer J.

Artikel/Article: [Die vulkanischen Gesteine des westlichen Müllergebirges in Zentral-Borneo. 321-327](#)