

Namen gewöhnlich nur dann trägt, wenn er in größerer kompakter Masse antritt. Es soll damit eben nur der Gegensatz zum nicht-kristallinen Limonit, dem Stilpnosiderit, hervorgehoben werden, ebenso wie der Name roter Glaskopf für den faserigen Hämatit gebraucht wird. Der Xanthosiderit von Schendlegge ähnelt auch äußerlich, wie das vorstehende Bild zeigt, dem braunen Glaskopf, nur fehlt noch die radialfaserige Struktur. In der allmählichen Entwicklung vom Stilpnosiderit zum braunen Glaskopf, oder vom amorphen Xanthosiderit zum braunen Glaskopf, scheint die Bildung der letzten Stufe aus dem bereits kristallisierten Hydrat die meiste Zeit zu beanspruchen.

Die vorstehende Dehydrationsreihe soll aber nicht so gedeutet werden, daß sich stets der braune Glaskopf aus dem Stilpnosiderit nur über den Xanthosiderit bildet. Gleichwie sich der Chalcedon auch direkt aus dem Opal bildet, entsteht auch aus Stilpnosiderit direkt der braune Glaskopf; der letztere Weg scheint sogar der weit häufigere zu sein und Xanthosideritvorkommen scheinen recht selten zu sein; wenigstens haben wir in der Literatur sehr wenig Vorkommen angeführt. Allerdings ist es sehr leicht möglich, daß Xanthosiderite mit Limoniten verwechselt wurden, eine Verwechslung, die bei der großen Ähnlichkeit in den äußeren Erscheinungsformen dieser beiden Eisenhydroxydmineralien sehr leicht erklärlich scheint.

Mineralogisches Institut der Universität Wien.

Studien über Kontaktmetamorphose in Niederländ.-Ostindien.

Von **H. A. Brouwer** in Delft.

Mit 1 Textfigur.

II. Die Granitkontakte bei Pamusian am Flusse Sinamar (Westküste von Sumatra).

Geologisches.

In der Nähe des Ortes Pamusian am linken Ufer des Flusses Sinamar (linker Nebenfluß des Kwantan oder Fluß von Indragiri) sind an beiden Uferwänden Kontakte von Graniten mit verschiedenen sedimentären Gesteinen deutlich sichtbar. Der Ort Pamusian kann auf verschiedenen Fußpfaden von der Straße Pajacombó-Bna, z. B. vom Orte Halaban aus, erreicht werden. Man passiert den Sinamar-Fluß über eine sehr primitive schaukelnde Rottangbrücke; sehr nahe stromab von dieser Brücke können an der linken Uferwand Kontakte von Granit mit kalkreichen und kieselreichen Gesteinen bei nicht zu hohem Wasserstande sehr gut studiert werden, während besonders an der rechten Uferwand im Kontakt mit den Graniten

dunkle Hornfelse vorkommen, die in der Nähe der Granite durch einen Feldspatgehalt gekennzeichnet sind. Nur die letztgenannten Hornfelse wurden schon von VERBEEK¹ erwähnt.

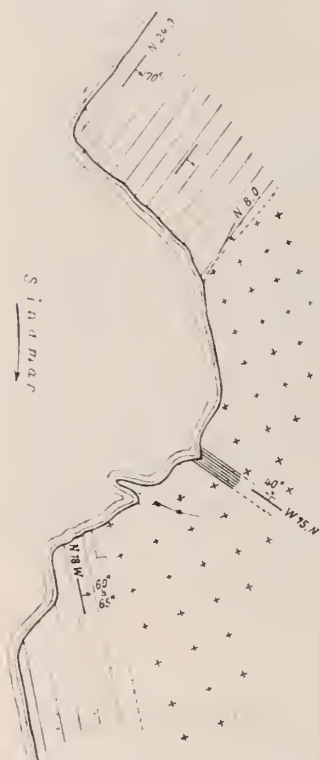


Fig. 1. Die Granitkontakte an der linken Uferwand des Sinamar (1:800). Oben mit NNO-Streichen die zum Teil verkieselten mergeligen Gesteine, unten mit NNW-Streichen die Hornfelse. In der Mitte der Figur sieht man Schollen von Hornfels in Granit.

An der linken Uferwand des Sinamar ist stromab und ganz in der Nähe der Rottangbrücke bei normalem Wasserstand ein Schichtenkomplex mit nord-nordöstlichem Streichen und einem Einfallen von etwa 70° nach OSO sichtbar, in dem die härteren Schichten weggewaschen sind. Sie sehen zum Teil aus wie verkieselte mergelige Gesteine; mikroskopisch erkennt man neben Calcit oft auch sehr viel Quarz und Epidot. Durch das Vorkommen von hellgefärbten, runden oder ellipsförmigen Durchschnitten sehen diese Gesteine den permischen Crinoidenkalksteinen und -mergeln von Timor oft sehr ähnlich.

Etwas weiter stromab sind hellgefärbte Kalksteine mit Granat und Vesuvian in direktem Kontakt mit Graniten sichtbar; auch Hornfelse kommen ganz in der Nähe vor; noch weiter stromab bilden Granite die linke Uferwand, und in diesen Graniten sind an einzelnen Stellen Schollen von zu Hornfels umgewandelten Gesteinen eingeschlossen. Einige Meter weiter stromab kommen die Granite in direktem Kontakt mit metamorphen kieseligen Sedimenten mit Streichen N 18° W und Fallen 60° ONO vor. Die metamorphen Gesteine haben ein gestreiftes Aussehen, indem heller und dunkler gefärbte Bänder von verschiedener Farbe miteinander wechseln, sie sind makroskopisch

dicht bis feinkristallin; dunkel gefärbte, feinkristalline biotitreiche Hornfelse kommen gleichfalls vor.

Weiter stromab von diesen Gesteinen, die beim am weitesten stromauf gelegenen Hause des Ortes Pamusian vorkommen, wurden

¹ R. D. M. VERBEEK. Topographische en Geologische Beschryving van een gedeelte van Sumatra's Westkust. Blz. 160, 179. Batavia 1883.

auch noch an einzelnen Stellen Granit und metamorphe kieselige Gesteine (mit Streichen N 18 O, Fallen 38° OSO) als feste Gesteine beobachtet, während bei der ersten Biegung des Flusses nach rechts Granit in Felsen aus dem Wasser hervorrage und an der linken Uferwand, ganz in der Nähe, weiße grobkristalline Kalksteine wahrgenommen wurden. Diese Granite sind mehr oder weniger verwittert und enthalten harte unverwitterte Kugeln, ein Kennzeichen, das diese Gesteine oft auch an anderen Stellen im Padangschen Hochlande zeigen.

Am rechten Ufer des Sinamar bildet Granit bei der Rottangbrücke eine steile Wand. Weiter stromab liegen zahllose große abgestürzte Blöcke von dunklem feinkristallinem Hornfels umher; einige Blöcke bestehen zum Teil aus Granit, auch unregelmäßig verlaufende Granitapophysen kommen in den Hornfelsen vor. An einigen Stellen wurden die Granite und Hornfelse auch anstehend am rechten Ufer wahrgenommen. Die Hornfelse sind hier gekennzeichnet durch ihren Feldspatgehalt in der Nähe der Granite. Feldspathornfelse wurden schon früher von mir am Kontakt der Rokangranite¹ beschrieben, aber der Charakter der Metamorphose bei Pamusiau, wo Granit und dunkler Hornfels scharf voneinander geschieden vorkommen, ist anderer Art, wie hierunter näher erläutert werden soll.

Hierunter werden nacheinander beschrieben werden:

1. Die Granite.
2. Die zum Teil verkieselten mergeligen Gesteine (in der Nähe der Rottangbrücke).
3. Die metamorphen Kalksteine.
4. Die Hornfelse.

Die Granite.

Die an verschiedenen Stellen gesammelten granitischen Gesteine sind einander makroskopisch sehr ähnlich. Es sind mittelkörnige Gesteine, zum Teil mit rötlichen Feldspaten, die oft Biotit als einzigen oder vorherrschenden dunklen Gemengteil enthalten. In anderen Gesteinen bestehen die dunklen Mineralien hauptsächlich aus Amphibol. In einigen Gesteinen wurde mikroskopisch ziemlich viel Orthit wahrgenommen.

Die Granite an der rechten Uferwand, die zum Teil am Kontakt mit den feldspathhaltigen Hornfelsen gesammelt wurden, sind aus den folgenden Mineralien zusammengesetzt: Mikroklin, Orthoklas, saurer Plagioklas, Quarz, Biotit, Apatit, Zirkon und Eisenerz; Amphibol, Orthit und Pistazit wurden nur in einem Teil, nicht in allen untersuchten Gesteinen wahrgenommen. Muscovit

¹ H. A. BROUWER, Über einen Granitkontakthof in Mittel-Sumatra. Geol. Rundschau, Bd. V, Blz. 551, 1915.

kommt spärlich neben Biotit vor in den Granitapophysen in den angrenzenden Hornfelsen.

Die Gesteine gehören also zum Teil zu den Granititen, zum Teil zu den Amphibolgranititen.

Der Mikroklin zeigt häufig die bekannte Gitterstruktur, es ist aber hervorzuheben, daß diese Struktur oft nur unvollkommen ausgebildet ist. Oft zeigen die Kristalle nur zum Teil die Zwillingbildung nach zwei Systemen, zum Teil ist gar keine Zwillingbildung entwickelt, oder ein System von Lamellen herrscht besonders vor. Die nicht verzwilligten Teile sind von dem neben Mikroklin auftretenden Orthoklase nicht zu unterscheiden. Eine perthitische Verwachsung von Mikroklin und Orthoklas mit Albit kommt häufig vor. Der Albit ist in den perthitischen Verwachsungen sehr untergeordnet, und manchmal ist keine polysynthetische Zwillingbildung in dem Albit der Perthite sichtbar.

Die Plagioklase zeigen fast immer sehr geringe Auslöschungsschiefe und sehr schmale polysynthetische Zwillinglamellen, zum allergrößten Teil sind sie wohl nicht basischer wie Oligoklas. Sie sind oft gekennzeichnet durch eine anfangende Sericitisierung, die dem Kalifeldspat meistens ganz fehlt. Ein schwach zonarer Bau kommt vor.

Der Quarz kommt in den meisten Gesteinen nur in gesonderten Kristallen zwischen den Feldspäten vor, in den Apophysen des Granits in den angrenzenden Hornfelsen sind aber granophyrische Verwachsungen häufig.

In den Gesteinen aus der Nähe des Kontaktes mit den Hornfelsen, die von mir untersucht wurden, wurde nur Biotit als dunkler Bestandteil wahrgenommen, die Kristalle sind meistens ganz frisch und stark pleochroitisch von dunkelbraun bis hellgelb. In anderen Gesteinen ist der Biotit zum Teil in Chlorit umgewandelt, und in einem Gestein, das in einer Entfernung von $2\frac{1}{2}$ m vom Kontakt mit den Hornfelsen gesammelt wurde, kommt neben Chlorit als Umwandlungsprodukt auch etwas mikroskopisch farbloser und stark doppelbrechender Epidot vor. Daß Biotit und Feldspat zum Teil gleichzeitig kristallisierten, beweist eine Art granophyrische Verwachsung der beiden Mineralien, wo isolierte, gleichzeitig auslöschende Fragmente eines Biotitkristalls ganz von einem Kristall von Mikroklimmikroperthit umschlossen sind.

Der Amphibol findet sich neben Biotit in anstehenden Gesteinen an der rechten Uferwand, etwas stromab von den vorigen. Seine Farbe ist grün, Zwillinge nach (100) kommen vor, Auslöschungsschiefen bis 21° wurden wahrgenommen.

Der Orthit kommt in den Amphibolgranititen vor, die Kristalle sind oft schön idiomorph ausgebildet und prismatisch gestreckt nach der vertikalen Achse. Zwillinge nach (100) kommen vor. Eine deutliche Spaltung wurde nicht wahrgenommen, die Kristalle

zeigen oft einen deutlichen zonaren Bau mit abwechselnden dunkler und heller braun oder rotbraun gefärbten Zonen. Die Doppelbrechung ist ziemlich schwach, die Achse der größten Elastizität liegt der kristallographischen c-Achse am nächsten, Auslöschungsschiefen bis 35° wurden gemessen, und eine zonar wechselnde Auslöschung mit geringem Unterschied der Auslöschungsschiefen wurde beobachtet. Die Kristalle sind pleochroitisch in dunkelbraunen und hellgelbbraunen Farben. Der Orthit ist oft mit Biotit verwachsen.

Der Zirkon bildet mikroskopisch farblose, oft schön idiomorph ausgebildete Kriställchen und wird, wie der Apatit und das Eisen-erz, oft vom Biotit umschlossen.

Wo diese granitischen Gesteine in Berührung mit Hornfels vorkommen, zeigen sie am direkten Kontakt keine nennenswerten Änderungen der Struktur oder mineralogischen Zusammensetzung. Örtlich wurde ein etwas feineres Korn und eine Anreicherung an Quarz am direkten Kontakt wahrgenommen, aber auch dann verläuft die Grenze zwischen beiden Gesteinsarten sehr scharf.

Die Granite an der linken Uferwand wurden von verschiedenen Stellen mikroskopisch untersucht. Einen abweichenden Charakter besitzen hier die Gesteine nahe dem Kontakt mit den granat- und vesuvianhaltigen metamorphen Kalksteinen, denn in diesen Graniten ist Amphibol fast der alleinige dunkle Bestandteil. Die übrigen Gesteine stimmen mit denen der rechten Uferwand überein. In der Nähe der weißen grobkristallinen Kalksteine, stromab von dem Orte Pamusian an der ersten Biegung des Flusses nach rechts, enthalten die Granite — auch die der harten Kugeln in den verwitterten Gesteinen — Orthit, während neben braunem auch etwas grüner Biotit in paralleler Verwachsung miteinander wahrgenommen wurde. Die schon oben erwähnte Art granophyrischer Verwachsung von Feldspat mit eingeschlossenem Biotit wurde auch hier beobachtet.

Die Granite mit eingeschlossenen Schollen von Hornfels enthalten wieder Biotit als dunklen Bestandteil, ausnahmsweise kommt auch etwas Muscovit vor. Die Feldspate sind denen der oben beschriebenen Gesteine von der rechten Uferwand ähnlich.

Die amphibolreichen Gesteine am Kontakt mit den granat- und vesuvianhaltigen Kalksteinen zeigen mikroskopisch eine deutliche porphyrische Struktur mit großen Einsprenglingen von Orthoklas- und Mikroklinmikropertlit. Der Amphibol ist stark pleochroitisch mit

$c \quad \pm = \quad b$	$>$	a
dunkelgrün (bis bläulich oder bräunlichgrün)		hellbräunlich oder grünlichgelb.

Auslöschungen bis 20° wurden beobachtet.

Biotit kommt nur in geringer Menge vor in diesen Gesteinen, und einige kleine Kristalle, deren bestimmbare Eigenschaften mit denen von Orthit übereinstimmen, wurden beobachtet.

Die zum Teil verkieselten mergeligen Gesteine.

Diese Gesteine zeigen makroskopisch oft eine gelbliche Farbe, die von mikroskopisch nachweisbarem, oft in großer Menge anwesendem Epidot herrührt. Es wurden einige Gesteine der härteren, ausgewitterten Schichten mikroskopisch untersucht, die meisten sind reich an Calcit und enthalten daneben mehr oder weniger Epidot, Quarz und bisweilen in ziemlich großer Menge sehr kleine idiomorphe Kriställchen von Eisenerz. Der Quarz und der, auch mikroskopisch gelbliche, Epidot sind oft zusammen angehäuft, und kleine Hohlräume in den Gesteinen sind ganz mit diesen Mineralien ausgefüllt. In einigen der untersuchten Gesteine war das Epidot-Quarzgemenge nur mit starker Vergrößerung in der Calcitmasse wahrnehmbar.

Die schon oben erwähnten hellgefärbten, rundlichen oder elliptischen Durchschnitte, die in diesen Gesteinen vorkommen, bestehen aus einem Calcitkristall, der oft die polysynthetischen Zwillingslamellen nach zwei Richtungen zeigt.

Die metamorphen Kalksteine.

Makroskopisch sind diese Gesteine den kontaktmetamorphen Kalksteinen mit Granat und Vesuvian in der Nähe von Kota Tua, die in der vorigen Mitteilung I beschrieben wurden, sehr ähnlich.

Die ganz in der Nähe der Granite gesammelten Gesteine bestehen aus Silikaten und Quarz, denen nur sehr wenig Calcit beigemengt ist. An der Zusammensetzung der Gesteine beteiligen sich: Granat und Vesuvian (zum Teil in großen Kristallen), Augit, Quarz und Calcit.

Der Granat ist mikroskopisch farblos und zeigt nur ausnahmsweise wenig deutliche optische Anomalien. Sehr zahlreich sind die Einschlüsse von Augit und Quarz, auch Calcit kommt eingeschlossen vor. Der Augit bildet hauptsächlich rundliche Körner, idiomorphe Begrenzung in Schnitten senkrecht zur vertikalen Achse kommt vor, und ausnahmsweise wurden auch mehr verlängerte Schnitte mit deutlicher Spaltung und großer Auslöschungsschiefe wahrgenommen. Der Quarz und der Calcit zeigen meistens eine unregelmäßige Begrenzung. Infolge der zahlreichen Einschlüsse und des isotropen Charakters fällt die Form des Granats, besonders wenn mehrere Kristalle aneinanderstoßen, nur wenig auf.

Der doppelbrechende und mikroskopisch farblose Vesuvian zeigt bisweilen eine Neigung zu idiomorpher Ausbildung in der Prismenzone, meist ist er aber ziemlich unregelmäßig begrenzt. Auch der Vesuvian enthält zahlreiche Einschlüsse von derselben Art wie der

Granat. Verwachsungen von Granat und Vesuvian kommen vor, es wurde z. B. beobachtet, daß zahlreiche isolierte und gleichzeitig auslöschende Teile eines und desselben Vesuviankristalls ganz von einem Granatkristall umschlossen sind.

Die übrigen Gemengteile des Gesteins kommen nur in kleinen Kristallen vor, und ein erheblicher Teil dieser Gemengteile wird von den großen, oft aneinanderstoßenden Granat- und Vesuviankristallen umschlossen. Der Augit ist mikroskopisch farblos, der Calcit füllt auch Äderchen aus, die das Gestein durchsetzen.

Am direkten Kontakt des Granits und der oben beschriebenen metamorphen Gesteine wurde wahrgenommen, daß auch Mikroclin, mit denselben Eigenschaften wie der Mikroclin der Granite, neben Quarz in den kontaktmetamorphen Silikatgesteinen vorkommt. Obwohl der Übergang in unveränderte oder silikatarne Kalksteine in größerer Entfernung vom Kontakte nicht wahrgenommen wurde, beweist doch die große Ähnlichkeit mit den Verhältnissen bei benachbarten Granit-Kalkstein-Kontakten, daß auch die hier beschriebenen Kontaktgesteine aus ursprünglichem Kalkstein hervorgegangen sind. Wie schon in meiner vorigen Mitteilung bei der Beschreibung der Kontaktgesteine westlich von Kota Tua erwähnt wurde, betrachten wir auch bei Panusian die Silikatgesteine als entstanden durch eine Stoffzufuhr aus den angrenzenden intrusiven Graniten.

Die Hornfelse.

Unter diesem Namen sind verschiedene Gesteine zusammengefaßt, die wohl zum Teil aus tonigen, zum Teil aus kieselreichen, zum Teil aus ziemlich kalkreichen Gesteinen hervorgegangen sind. Manche Gesteine sind den von VERBEEK als „Kieselschiefer“ erwähnten metamorphen carbonischen Schiefer des Sibunungebirges¹ sehr ähnlich.

Die Hornfelse an der rechten Uferwand sind dunkelgraue feinkristalline Gesteine, die mikroskopisch untereinander gewisse Unterschiede in der mineralogischen Zusammensetzung zeigen. Die Gesteine zeigen eine typische Hornfelsstruktur und sind in der Nähe des Kontaktes sehr reich an rotbraunem Biotit und Feldspat neben Quarz. Muscovit kommt nur sehr spärlich in diesen Gesteinen vor, weiter vom Kontakt nimmt der Muscovitgehalt zu, während der Biotit- und Feldspatgehalt abnimmt. Auch scheint der Gehalt an kleinen Erzkriställchen in der Nähe des Kontaktes geringer zu sein als in etwas größerer Entfernung. Brauner Turmalin kommt, obwohl nicht in sehr großer Menge, in den Hornfelsen vor. Nur eines der untersuchten Gesteine, das etwa 1 m vom Kontakt mit den Graniten entfernt geschlagen wurde, enthält in großer Menge ein Skapolithmineral.

¹ R. D. M. VERBEEK, l. c. p. 242.

Die untersuchten Gesteine am direkten Kontakt mit den Graniten enthalten Quarz, Orthoklas und Mikroklin, Plagioklas, rotbraunen Biotit und etwas Eisenerz. Muscovit und Turmalin wurden nur in geringer Menge und in einigen der untersuchten Proben gar nicht wahrgenommen. Die Schieferstruktur des ursprünglichen Gesteins ist oft durch die parallele Lagerung der Biotitblättchen deutlich erhalten geblieben. Die Feldspate sind in großer Menge neben Quarz anwesend, die verzwillingten zeigen oft die mehr oder weniger deutliche Gitterstruktur des Mikroklin, oft nur die polysynthetische Zwillingsbildung mit den geringen Auslöschungsschiefen der sauren Plagioklase. Bald sind diese Feldspate unverwittert und einschlußfrei, bald sind sie, besonders die Plagioklase, stark getrübt, wie auch schon bei denen der angrenzenden Granite erwähnt wurde. Diese getrühten Plagioklase wurden örtlich wahrgenommen am direkten Kontakt mit den Graniten, wo das Kontaktgestein auch ärmer war an Biotit, weiter vom Kontakt im selben Dünnschliff war der Biotitgehalt größer und getrühte Feldspate wurden nicht mehr wahrgenommen.

Der Biotit zeigt rotbraune, der Turmalin braune, bisweilen etwas bläuliche Farben, so daß das letzte Mineral, wenn es vorkommt, schon sofort durch seine Farbe unterschieden werden kann.

In Gesteinen, die in einer Entfernung von 30 bis 40 cm vom Kontakt gesammelt wurden, kommen dieselben Gemengteile wie in den oben beschriebenen vor. Die Feldspate sind wieder zum Teil polysynthetisch verzwillingt und zum Teil getrübt. An Turmalinkristallen, die in der Prismenzone zum Teil idiomorph ausgebildet sind, wurde ein Wechsel der Farbe von braun nach bläulich im selben Kristall wahrgenommen, die blauen Farben sind dabei hauptsächlich auf die randlichen Partien der Kristalle beschränkt.

In einem Gestein, das in einer Entfernung von einem Meter vom Kontakt gesammelt wurde, kommt neben Biotit schon ziemlich viel Muscovit vor, während das Gestein sehr reich ist an einem Skapolithmineral, das in den übrigen Gesteinen nicht angetroffen wurde. Andererseits scheinen die Feldspate in diesem Gestein nicht oder nur in geringer Menge vorzukommen. Erzkriställchen sind ziemlich häufig. Das Skapolithmineral bildet große Kristalle, die nicht idiomorph ausgebildet sind und zahlreiche andere Mineralien des Gesteins, besonders Quarz, aber auch Biotit und Erz umschließen. Die Doppelbrechung ist stärker als die des Quarzes mit weißer bis sehr schwach gelblicher Polarisationsfarbe. Die Brechungsexponenten sind höher als die des Quarzes, aber niedriger als die des Biotits und des Muscovits. Eine ziemlich gute Spaltbarkeit parallel zur Längsachse ist oft im Schliff wahrnehmbar, die Schnitte zeigen gerade Auslöschung, und die Achse der größten Elastizität ist parallel zu den Spaltrissen. In Schnitten senkrecht

zur vertikalen Achse wurde ein sich nur wenig öffnendes Kreuz wahrgenommen, andere Schnitte zeigen ein sich nicht öffnendes Kreuz; der optische Charakter ist negativ. Die erwähnten Eigenschaften weisen auf ein, optische Anomalien zeigendes, Mineral der Skapolithgruppe hin.

Der nur in geringer Menge vorkommende Turmalin ist durch seine braune Farbe leicht vom rotbraunen Biotit zu unterscheiden. Er bildet auch größere Kristalle mit skelettartiger Ausbildung, die, wie die Skapolithe, zahlreiche andere Bestandteile des Gesteins umschließen.

Die Hornfelse an der linken Uferwand haben NNW-Streichen und fallen mit 60° bis 65° nach ONO (vgl. Fig. 1) in der Richtung der angrenzenden Granite. Sie haben ein gestreiftes Ansehen und sind dicht bis feinkristallin. Bänder mit heller und dunkler grauen, auch grünlichen Farben wechseln miteinander ab. Zahlreiche Hornfelse, in verschiedener Entfernung vom Kontakt, wurden mikroskopisch untersucht mit dem folgenden Resultat:

Gesteine vom direkten Kontakt mit den Graniten bestehen hauptsächlich aus einem Quarzgemenge mit wenig Plagioklas und wenig farblosen bis sehr hellgrünlichen Amphibolsäulchen.

Sie enthalten viel von einer bräunlichgelben, eisenreichen Substanz, während auch unverwittertes Erz vorkommt. Zoisit ist vorhanden und kommt sehr reichlich vor in Bändern, die hauptsächlich aus diesem Mineral mit wenig Quarz bestehen.

Gebänderte Gesteine in etwas größerer Entfernung vom Kontakt (etwa $\frac{1}{2}$ m) enthalten dünne Schichten, die ganz aus mehr oder weniger fächerförmigen Aggregaten von einem schwach doppelbrechenden und ziemlich stark lichtbrechenden Mineral bestehen. Das Mineral ist deutlich zweiachsig und optisch positiv mit ziemlich kleinem Achsenwinkel, beide Achsen sind noch am Rande des Gesichtsfeldes zu sehen. Die Doppelbrechung $\beta - \alpha$ ist sehr gering, Schnitte mit senkrechtem Austritt von c ergeben eine sehr niedere Interferenzfarbe, und auch $\gamma - \alpha$ hat nur einen sehr mäßigen Wert. Die Lichtbrechung ist höher als die vom Canadabalsam, andererseits aber geringer als die einiger Epidot- und Zoisitkörner, die im Mineral eingeschlossen vorkommen. Die Auslöschung ist in bezug auf die deutlichen Spaltrisse in der Längsrichtung immer gerade oder höchstens sehr wenig schief. Die optische Achsenebene steht senkrecht zur Längsrichtung. Andere dünne Schichten in derselben Gesteinsprobe bestehen aus Quarz mit wenig, grünlichem oder braunem, Biotit und wenig eisenreichen Verwitterungsprodukten.

Ein Gestein, das in einer Entfernung von $\frac{3}{4}$ m vom Kontakt gesammelt wurde, enthält dünne Schichten, die neben Quarz und wenig, zum Teil polysynthetisch verwilligtem, Feldspat viel grünliche Amphibolsäulchen und wenig Biotit enthalten. Der Amphibolgehalt ist wechselnd; mit dem Quarz kommt in sehr feinkörnigen

Gemenge einiger Schichten in großer Menge ein farbloses, schwächer lichtbrechendes albitähnliches Mineral vor, in dem ausnahmsweise noch Spalttrisse sichtbar sind, polysynthetische Zwillinge wurden aber in diesen sehr kleinen Körnern nicht wahrgenommen. Andere Schichten bestehen fast nur aus Quarz und wenig Feldspat mit Zoisit, noch andere aus Quarz (und Feldspat) mit viel schwarzen Erzkörnchen und deren bräunlichen Verwitterungsprodukten und etwas Zoisit.

In größerer Entfernung vom Kontakt wurden, außer den oben genannten ähnlichen, noch Gesteinsproben gesammelt, die neben Quarz und wenig, zum Teil polysynthetisch verzwillingtem, Feldspat viel Calcit und viel Augit mit etwas Zoisit und Erzkörnchen enthalten. Biotitreiche feinkristalline Hornfelse kommen vor. Diese Gesteine enthalten neben Quarz und weniger polysynthetisch verzwillingtem Feldspat mit symmetrischen Auslöschungen bis 18° auch viel farblosen Glimmer und wenig Turmalin, bisweilen kommt auch Chlorit vor. Derartige Gesteine wurden gesammelt in Entfernungen von 7 m und $9\frac{1}{2}$ m vom Kontakt.

Dünne, mit einem grobkristallinen Mineralgemenge gefüllte Äderchen wurden beobachtet $8\frac{1}{2}$ m vom Kontakt. Sie kommen vor in feinkristallinem Hornfels mit Quarz, wenig Plagioklas, Biotit, Muscovit, Chlorit, und enthalten neben Quarz sehr viel, einige Millimeter große, Kristalle von farblosem Glimmer, die zum Teil radialstrahlig angeordnet sind, und hellgrünem Chlorit.

In früheren Mitteilungen¹ haben wir pneumatolytische Kontaktlöcher von Sumatra beschrieben, in denen für die ungewandelten Sedimente eine starke stoffliche Änderung bezeichnend ist. Derartige Gesteine kommen unter den hier beschriebenen Kontaktgebilden von Pamusian nicht vor.

Bei der Bildung der feldspathhaltigen Hornfelse an der rechten Uferwand des Sinamar kann eine Stoffzufuhr aus dem granitischen Magma stattgefunden haben, und die sehr silikatreichen metamorphen Kalksteine am Kontakt mit amphibolreichen Graniten an der linken Uferwand weisen auf endomorphe und exomorphe Metamorphose hin. Die Kontaktfläche zwischen Granit und metamorphen Sedimenten ist immer scharf ausgebildet und nennenswerte Veränderungen der Struktur der Granite in der Nähe des Kontaktes wurden nicht beobachtet.

¹ H. A. BROUWER, Über einen Granitkontakthof in Mittel-Sumatra. Geol. Rundschau. V. 1915. p. 551; Pneumatolytic hornfels from the hill countries of Siak (Sumatra). Proceed. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam. 18. p. 584.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [1917](#)

Autor(en)/Author(s): Brouwer H. A.

Artikel/Article: [Studien über Kontaktmetamorphose in Niederländ.-Ostindien. 477-486](#)