

DIE STELLUNG DES VULKANS KRAKATAO IM MALAYISCHEN ARCHIPEL, INDONESIA

von

H. Küpper, Wien

Vortrag im Rahmen des Symposiums "100 Jahre Krakatau"
am 12. November 1983

Im heutigen Indonesien gehören vulkanische Erscheinungen zu den Sorgen des Alltags. Fallweise behindern sie den Flugverkehr, fallweise werden Anbauflächen zerstört, öfters sind sie in ihren mildereren Formen touristische Attraktionen. Seit Beginn dieses Jahrhunderts gibt es einen erfolgreichen, staatlichen Vulkanologischen Dienst.

Der heutige Krakatau ist eine Vulkanruine, bestehend aus vier kleineren Inseln in der Sunda Straße, die Sumatra von Java trennt: die größte dieser Inseln ist ein 800 m hoher Felsklotz, der Rest der Eruption von 1883; die jüngste (seit 1927), Anak Krakatau, ein niedriger Aschen-Solfataren-Kegel, der bis heute tätig ist. Dieser jüngste Eruptionspunkt wird von einem Ring von Inseln umschlossen, in den sich auch der erwähnte 800 m hohe Felsklotz Krakatau einordnet; dieser Ring wiederum ist der Rest eines heute teilweise im Meer versunkenen Kraterandes, eine Caldera mit etwa 4 km Durchmesser, für deren Entstehung keine historische Oberlieferung vorliegt.

In der Anordnung dieser Inseln sind die Hauptpunkte der für uns ablesbaren Geschichte des Vulkan-Geschehens niedergelegt: Anak Krakatau im Zentrum, seit 1927 bis heute aktiv; Krakatau repräsentiert das "Weltereignis" von 1883; und schließlich der an den Krakatau anschließende Inselkreis, welcher als Rest einer Caldera, einer vorhistorischen Groberuption gilt.

In der Gemäldesammlung des Prinzen Eugen gibt es eine Darstellung des Krakatau, auf welcher dieser als begrünter tropischer Inselberg dargestellt ist, nicht aber als düstere, aschenbedeckte Vulkanruine, als die sie nach 1883 die Öffnung der Sunda Straße in den Indischen Ozean markierte.

Der Vulkan Krakatau ist keine Einzelercheinung, sondern reiht sich durch seine Lage in der Sunda Straße, topographisch wenig hervortretend, in eine Vulkan-kette ein. Diese Kette erstreckt sich in einem 5600 km langen, nach N offenen Bogen, besetzt mit rund 200 Vulkanen von der N Spitze von Sumatra, über Java, Bali durch die Molukken bis zur N Spitze von Halmahera. Die Vulkane dieser Kette sind z.T. tätige, z.T. im Solfatarenstadium, topographische die Landschaft beherrschende Großelemente. In Sumatra sind die Kegel in etwa 500 bis 1000 m Höhe dem Sockel des Barisangebirges aufgesetzt, auf Java und Bali liegen die Sockel der Kegel etwas über dem Meeresspiegel, und im Molukkenbogen, dem Ostteil der Kette, erheben sich meist nur die höchsten Teile der Kegel über den Meeresspiegel.

Trotzdem der Krakatau durch die Intensität und weltweite Streuung seiner Aschen bekannt geworden ist, gibt es in der Kette Vulkane, die den Krakatau an Größe und Intensität der Eruption übertroufen haben, Tambora 1815 auf Sumbawa.

Das breite Band des Tethys-Orogens erreicht in der Süd-Fortsetzung des Birma-Bogens Nordsumatra, und setzt sich von hier über Sumatra - Java - Bali - Timor in die Molukken fort. Die Vulkankette markiert annähernd die Achse dieses Bandes. Das nördliche Vorland-Tertiär, die "Molasse"-Becken von Nord-, Mittel-, und Süd-Sumatra und von Nord-Java markieren im klassischen Sinne den Nordost- und Nordrand des Orogenbandes. Unter diesen "Vorland"-Tertiärbecken taucht das Grundgebirge des Sunda Shelves auf: Banka, Biliton, West-Borneo.

Gänzlich anders ist der nach SW konvexe Außenrand des Orogenbandes gestaltet: eine Inselkette ohne Vulkane ist Sumatra im W und SW vorgelagert, eine ähnl-

che, vulkanfreie Zone ist der Außenbogen Sumba - Timor. Von diesen Randelementen und von der S-Küste von Java fällt der Rand des Orogenbandes steil ab zu den Tiefen des Indischen Ozeans.

Ergänzend sei hinzugefügt, daß sich das Orogenband in den Molukken in zwei Äste aufteilt: einer der über Halmageira nordwärts zu den Philippinen abschwenkt, dieser ist markiert durch das N Ende der Vulkankette. Der andere Teil des Bandes setzt sich ostwärts in die vulkanfreie Hochgebirgskette von Neu-Guinea fort. S davon liegt die Australien im N vorgelagerte Platte des Sahul Shelfs. Das tektonische Verhältnis von Sahul Shelf zu Neu-Guinea Hochgebirge ist jenem vergleichbar, das zwischen der Platte Vorder-Indien zum Himalaya-Bogen besteht.

Wichtig für die Lage des Krakatao ist jener Ast des Orogenbandes, dessen annähernde Mitte durch die sich von N Sumatra bis Halmageira erstreckende Vulkankette markiert ist.

Der Krakatao liegt an der S-Grenze des malayischen Archipels zum Indischen Ozean, an der Grenze des durch die klassische Geologie erfaßten Inselreiches zu den horizontbegrenzten Weiten des Indischen Ozeans. Die heute entscheidende Kenntnis seines Bodens verdanken wir den Ergebnissen von Glomar-Challenger Bohrungen und moderner Tiefsee-Geophysik. Nach diesen Ergebnissen führt uns der Schritt vom Krakatao nach S in einen Erdkrustenbereich, der gänzlich anders zusammengesetzt ist, als der nördlich angrenzende Archipel.

Der Tiefseeboden ist gekennzeichnet durch drei Elemente:

1. In etwa 5000m Meerestiefe liegt eine etwa 500 m mächtige Sedimentdecke (Jura-Kreide) auf einer annähernd horizontalen Basaltplatte; diese Basaltplatte nimmt den Raum ein, der zwischen den Kontinentblöcken von Vorder-Indien und Australien liegt.
2. Der langgestreckte schmale Tiefseeegraben, der sich von Sumatra bis Timor eng anschmiegt an den Außenrand des Inselbogens; er ist nach dem Konzept der Plattentektonik eine Unterfahrungs-Subduktionszone, entlang welcher die Basaltplatte unter das Orogenband des Inselbogens wandert. Diese Lagebeziehung von Tiefseeegraben zu der Vulkankette im Orogenbereich wird als Hinweis für eine funktionelle Beziehung der beiden Großerscheinungen aufgefaßt.
3. Eine Glomar-Challenger Bohrung zwischen der Tiefseerinne und der Küste von Timor ist unter 2300 m Meeresbedeckung ca. 500 m im Pliocän geblieben, ein Hinweis dafür, daß hier auf relativ kurzem N-S Abstand gänzlich verschiedene Krustenteile aneinander grenzen.

Als Versuch einer Zusammenfassung einer großen Menge von Tatsachen, sowie auch einiger Begriffsgruppen, in die wir heute unseren Kenntnisbestand kleiden, wird auf eine grafische Darstellung verwiesen und kurz wie folgt erläutert:

Der Krakatao liegt im Grenzbereich von zwei großdimensionierten Krustenelementen.

Das nördliche umfaßt Sundaplatte, Sundaschelf, das tertiäre Orogenvorland, das Orogenband mit der Vulkankette, in die auch der Krakatao eingefügt ist; ein Steilabfall bis zum 5000 m tiefen Boden des Indischen Ozeans ist der Südrand dieses Krustenteiles.

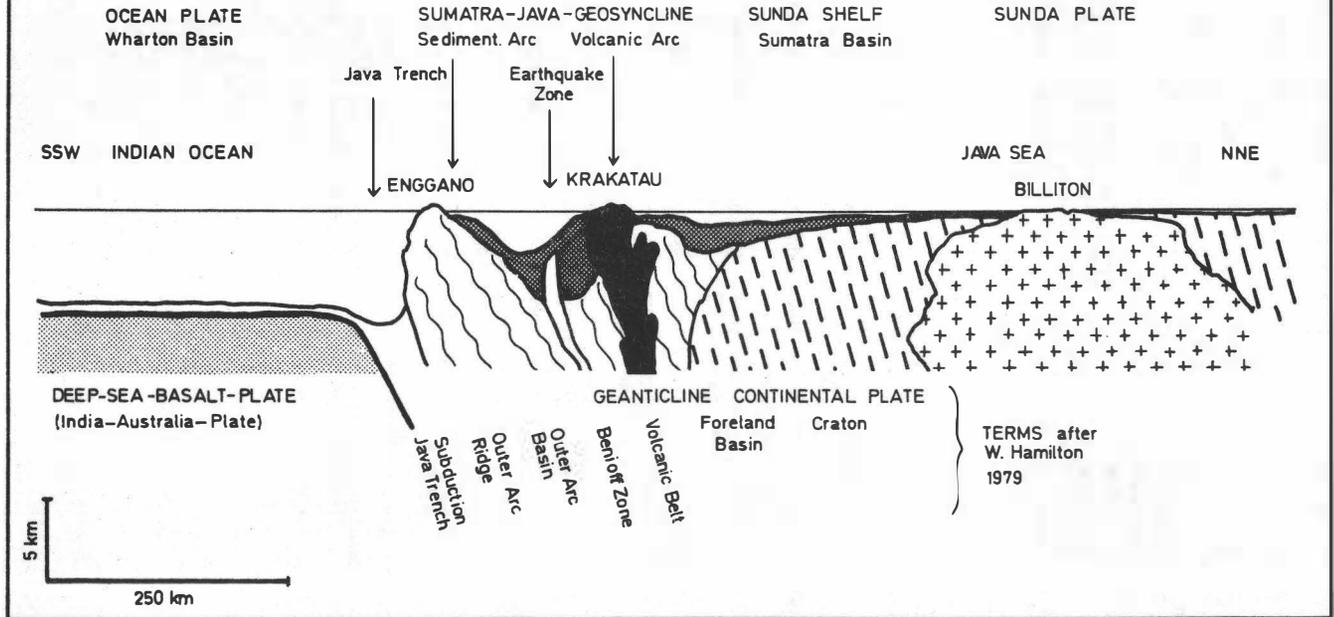
Das südliche Krustenelement ist die Basaltplatte des Indischen Ozeans, die eine relativ dünne Sedimentdecke trägt. Die Nordgrenze dieser Platte wiederum ist eine schmale Tiefenrinne am Boden des Ozeans, die sich knapp S des erwähnten Steilabfalls dem Verlauf der Vulkankette fast parallel anschmiegt.

Nach der Deutung im Sinne der Plattentektonik sind die Grenzmarkierungen der Krustenelemente - Vulkankette und Tiefenrinne (Subduktionszone) - miteinander in tieferen Krustenbereichen funktionell verbunden.

KRAKATAU and major CRUSTAL UNITS

tentative draft diagram

H. KÜPPER 1983



Dies ist die heutige Deutung für die Lage des Krakatao im Bereich der Erdkrustenfelder. Diese Lagebeziehung gibt jedoch keine Gründe für die Intensität des Krakatao Ausbruches 1883, da es im Bereich der Vulkankette östlich des Krakatao auf Sumbawa einen Ausbruch gegeben hat, der den des Krakatao an Intensität der Eruption übertroffen haben dürfte, Tambora, 1815.

Es ist für den Autor eine angenehme Pflicht, seinen Dank zum Ausdruck zu bringen an:

Professor G.A. DeNeve, Bandung, Java, für entscheidende Hinweise auf neueste Publikationen; an den

Naturwissenschaftlichen Verein für Kärnten, Präsidium und Sekretariat, für die Möglichkeit der Entlehnung des in Österreich seltenen Hauptwerkes von van Bemmel, Ausgabe 1970; und an die

Bibliothek der Geologischen Bundesanstalt für die Zugänglichmachung der USA-Literatur 1979.

Literaturauswahl

VAN BEMMELEN, R.W. (1949), zweite Ausgabe (1970): The Geology of Indonesia, The Hague, Editor Martinus Nijhof. (2 Bände, 41 Tafeln; Kapitel III, Vulkanismus S. 188, Krakatao S. 200, Profil S.201, Tambora S.501 mit Profil S.502)

HAMILTON, W. (1979): Tectonics of the Indonesian Region. U.S. Geol. Survey, Prof. Paper 1078.

DE NEVE, G.A. (1980): Reflections on fifty years Anak Krakatao. Geol.Newsletter, Bandung 12, 5.

-, (1981): Enclaves in Krakatao Effusiva Geol. Newsletter 13, 211.

-, (1981): Volcanological Notes on Krakatao and fifty years of Anak Krakatao. Geol.Newsletter 13, 65.

-, (1981): Petrographic-Petrological Considerations on Krakatao. Geol.Newletter 13, 139.

-, (1981): Anak Krakatao 1930-1980. Proceedings PTT, Bandung 8.

-, (1982): The Krakatao Group and Anak Krakatao Eruptivity, Snapshot 1981. Geol.Newsletter 14, 195.

-, (1983): Fiftyfive Years of Anak Krakatao Bull. Dep.Geol., Bandung 9, 33-50.

-, (1983): Krakataos earliest known activity. Geol.Newsletter 15, 39.

-, (1983): Vegetation on Anak Krakatao and Reefdistribution of the Krakatao Islands Publikasi Geografi 7, Universitas Indonesia.

STOTHERS, R.B. (1983): The great Tambora eruption of 1815 and its aftermath. Science 1983.