



# Die Erdbeben des Indischen Archipels von 1858 bis 1877

<https://hdl.handle.net/1874/298342>

# DIE VULKANE DER SANGI-INSELN

VON

ARTHUR WICHMANN

IN UTRECHT.

---

Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam.  
(TWEEDE SECTIE).

DEEL XXII. N<sup>o</sup>. 1.

---



UITGAVE VAN DE  
KONINKLIJKE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN,  
AMSTERDAM 1921.

# DIE VULKANE DER SANGI-INSSELN

VON

ARTHUR WICHMANN

IN STUTTGART

Veröffentlichung der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.  
Geographische Anstalt.  
Heft XXXI, Nr. 1.



VERLAG VON DE  
KÖNIGLICHE AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN  
ZU BERLIN

# DIE VULKANE DER SANGI-INSELN

VON

ARTH. WICHMANN in UTRECHT.

In ihrer Eigenschaft als pleistoseistes Gebiet des Weltbebens vom 14. März 1913 hatten die die Insel Celebes mit den Philippinen verbindenden Sangi-Inseln die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt. Es war M. VON KOMOROWICZ, der wenige Monate nach dem Ereignis die als Begleiterscheinung auftretenden Bergschlipfe untersuchte und in der Folge, auf Grund der eingelaufenen Berichte, eine übersichtliche Darstellung von dem Verlauf des Bebens veröffentlichte.<sup>1)</sup> Leider lässt die Arbeit die zu einer derartigen Untersuchung erforderliche Kenntnis und Sorgfalt durchaus vermissen. So erregt das in der Einleitung mitgeteilte Literaturverzeichnis bereits schwere Bedenken, nicht allein dadurch, dass es ganz unvollständig ist, sondern dass auch die Wiedergabe der wenigen Titel eine durchweg unrichtige ist.<sup>2)</sup> Nicht weniger

<sup>1)</sup> Bericht über die im Monat März d. J. 1913 auf den Sangir- und Philippinen-Inseln, sowie in Nord-Celebes stattgefundenen seismischen Erscheinungen. Zeitschrift für Vulkanologie 2. Berlin 1915—16, p. 151—185. — De aardbevingen in de residentie Menado op 14 Maart 1913 naar rapporten van Dr. phil. M. Baron VON KOMOROWICZ. Jaarboek van het Mijnwezen in Nederl. Oost-Indië 42. 1913. Verhandelingen. Batavia 1915, p. 40—50, Taf. 5. — Im Folgenden wird nur auf die ersterwähnte Abhandlung Bezug genommen werden.

<sup>2)</sup> Eine Abhandlung von MIGUEL SADERRA MASÓ über die auf den Philippinen beobachteten Erdbeben, deren wirklicher Titel nicht einmal angeführt ist, wird JOSÉ ALGUÉ zugeschrieben. — Ein anderer Autor wird unter dem Namen: Gouv.-Gen. VAN DER VELDE VAN CAPELLEN eingeführt. Der wirkliche Verfasser war aber ein Missionar, S. D. VAN DER VELDE VAN CAPELLEN, der die Sangi-Inseln im Jahre 1855 besucht hatte. Der Generalgouverneur G. A. P. C. Baron VAN DER CAPELLEN (1816—26) aber hatte weder die Sangi-Inseln besucht, noch überhaupt etwas über dieselben veröffentlicht. — Mit H. N. MOSERBY ist H. N. MOSELEY gemeint, dessen Werk (Notes by a Naturalist of the „Challenger“. London 1879) überdies kein Wort über die Sangi-Inseln enthält. — Die Abhandlung von GEORGE F. BECKER ist keine selbständig erschienene Schrift, sondern im 21st Ann. Report U. S. Geol. Survey 1899—1900, pt. 3 zum Abdruck gelangt.

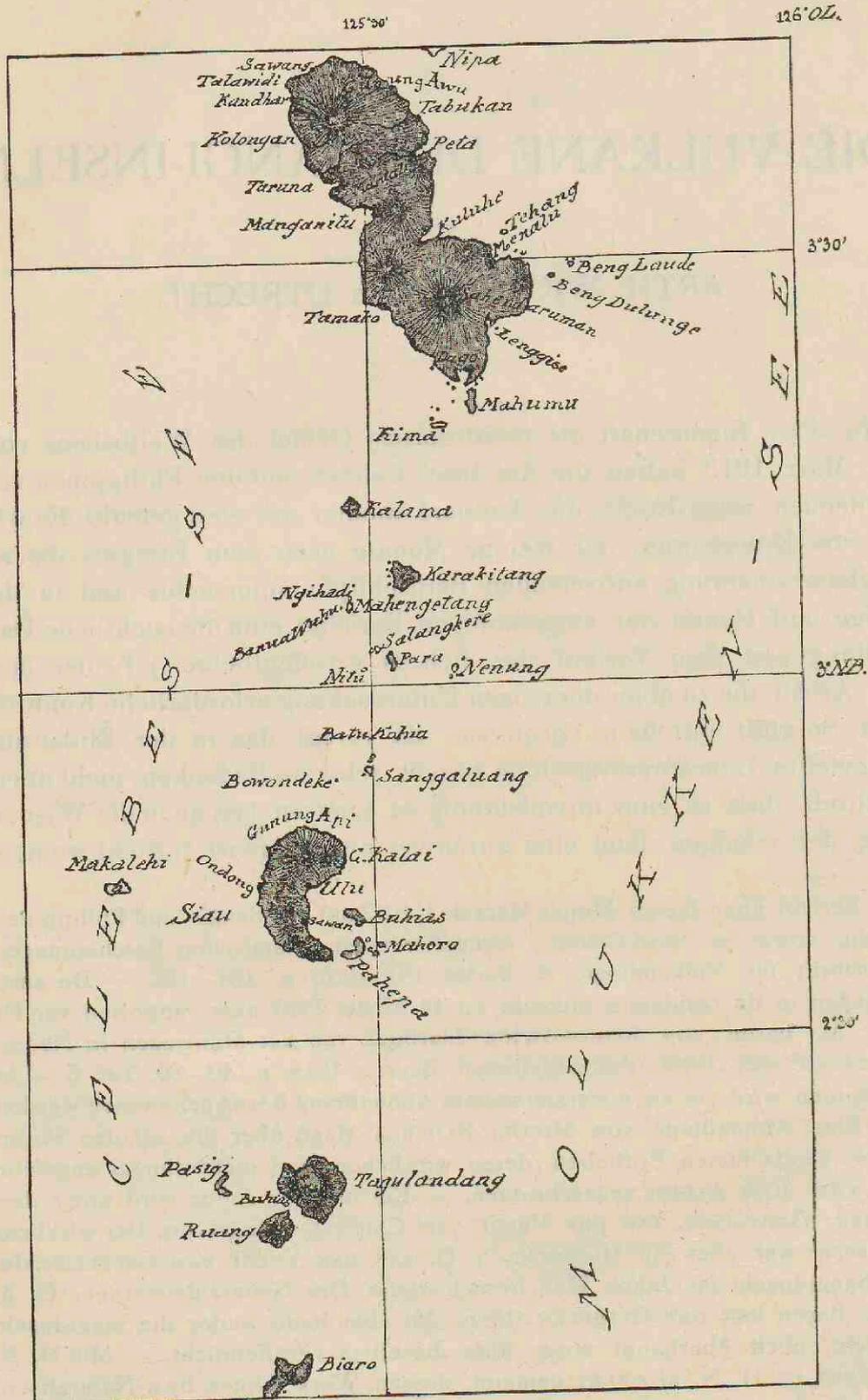


Fig. 1. Karte der Sangi-Inseln. 1: 1.000.000.

störend wirkt die häufige Verstümmelung van Ortsnamen<sup>1)</sup> sowie die ganz unzulängliche Karte<sup>2)</sup>. Die gleiche Unzulänglichkeit haftet dem Überblick über „frühere Katastrophen“ an. Sie verdient die Bezeichnung eines solchen denn auch gar nicht. Vom Gunung Api auf Siau wird, angeblich auf Grund des Werkes von ELISÉE RECLUS<sup>3)</sup>, mitgeteilt, dass er 3 Ausbrüche, nämlich in den Jahren 1711, 1812 und 1836 gehabt habe. In Wirklichkeit hatte aber RECLUS keinen einzigen Ausbruch erwähnt, sondern die genannten Eruptionen ganz richtig dem „volcan d'Aboe“ zugeschrieben<sup>4)</sup>. Von diesem Gunung Awu zählt KOMOROWICZ nach meinen Angaben<sup>5)</sup> die Ausbrüche von 1641, 1711, 1856 und 1892 auf, während von denjenigen des Vulkans der Insel Ruang kein einziger angeführt wird, trotzdem M. KOPERBERG ein fast vollständiges Verzeichnis mitgeteilt hatte<sup>6)</sup>. Die vulkanischen Erscheinungen auf den Inseln Banua Wuhu und Mahengatang haben überhaupt mit keinem einzigen Worte Erwähnung gefunden.

<sup>1)</sup> So heisst es bei v. KOMOROWICZ Passiac statt Pasigi, Cabiü statt Kawio, Bangaari statt Banggai, Umagan statt Umayan. Aus Guam (Marianen) machte er sogar eine Insel Guano.

<sup>2)</sup> Kaum eine einzige Insel befindet sich an der ihr zukommenden Stelle; die kleineren sind ausserdem im Verhältnis ihres Massstabes viel zu gross dargestellt worden. Unter den Verzerrungen, die die Eilande über sich haben ergehen lassen, sei besonders auf Sangi und Tagulandang hingewiesen. Eine besondere Merkwürdigkeit ist auch, dass v. KOMOROWICZ den Stillen Ocean an der Ostseite der Sangi-, statt an der Ostseite der Talaut-Inseln, beginnen lässt. Den zwischen beiden Inselgruppen liegenden Meeresteil pflegt man immer noch zur Molukken-See zu rechnen.

Die auf Fig. 1 zur Darstellung gebrachte Karte gestattet infolge des gleichen Massstabes einen unmittelbaren Vergleich mit der von v. KOMOROWICZ verfassten. Die Quellen für die meinige waren: Sangi- en Talaut-eilanden. 's Gravenhage. Min. van Marine 1911, N<sup>o</sup>. 327. — Eastern Part of the Celebes Sea, China Sea, London. Hydrogr. Office, N<sup>o</sup>. 2575. — Vaarwaters en Ankerplaatsen nabij Sangi- en Talaut-eilanden. 's Gravenhage. Min. van Marine 1916, N<sup>o</sup>. 184. — B. L. A. J. VAN DINTER. Kaart van het eiland Siaoë. Tijdschr. voor Ind. T. L. en Volkenk. 41. Batavia 1900, p. 324. — M. KOPERBERG. Schetskaartje van de eilandengroep van Tagoelandang. Jaarboek van het Mijnwezen in Ned. O.-Indië 38. 1909. Wet. ged. Batavia 1910. Taf. 7. — PAUL KELLING. Kaart der Sangi-eilanden. (Ms.).

<sup>3)</sup> M. v. KOMOROWICZ, l. c. pag. 157.

<sup>4)</sup> Nouvelle Géographie universelle 14. Océan et terres océaniques. Paris 1889, p. 460.

<sup>5)</sup> Der Ausbruch des Gunung Awu am 7. Juni 1892. Zeitschr. de Deutschen geol. Ges. 45. Berlin 1893, p. 543—546.

<sup>6)</sup> Verslag van een onderzoek naar de uitbarstingen in 1904 op het vulkaan-eiland Roeang bij Tagoelandang (Sangi- en Talaoet-eilanden). Jaarboek van het Mijnwezen in Ned. O. Indië 38. 1909. Wetensch. ged. Batavia 1910, p. 207—295.

Neben den drei Inseln vulkanischen Ursprungs soll es nach von KOMOROWICZ „ganz winzige, kaum einige wenige qkm zählende Eilande, teils Vulkane, wie Roeang, teils Atolle“ geben. Soweit bekannt, tragen von den mehr als 80 kleineren Inseln nur die unten zu erwähnenden, Krater, während überhaupt nur ein einziges Atoll, nämlich Pasigi, bekannt ist<sup>1)</sup>.

Da es noch immer an einer zusammenfassenden Darstellung dieser Inselgruppe fehlt, so soll in den nachstehenden Zeilen der Versuch gemacht werden diese Lücke wenigstens in bezug auf die vulkanische Tätigkeit auszufüllen.

Mit dem Namen Sangi-Inseln bezeichnet man die zwischen 2°4' und 4°45' N. liegenden, also nicht die gesamten, zwischen der Südspitze von Mindanao und der Nordspitze von Celebes aufragenden Eilande. Es scheiden nämlich zunächst die in der Nachbarschaft von Mindanao liegenden Sarangani-Inseln aus, von denen übrigens eine, nämlich Balut, einen Vulkan trägt. Ebenso nehmen auch die an Celebes sich anschliessenden Eilande Talise und Bangka mit den umliegenden kleineren Inseln eine selbständige Stellung ein. Soweit bekannt, beherbergt keine von ihnen einen Kratervulkan, wohl aber herrschen auf ihnen Andesite vor. Auf Bangka kommen ausserdem Andesitkonglomerate<sup>2)</sup>, auf Talise auch Kalksteine vor<sup>3)</sup>. Dreissig km. nordöstlich von der letztgenannten Insel erhebt sich das hügelige

#### BIARO<sup>4)</sup>.

Diese, bisher keiner näheren Untersuchung gewürdigte Insel besitzt eine Länge von 35 km. In der Mitte, aber unweit der Südostküste, findet sich die höchste Erhebung, der Gunung Liasahe<sup>5)</sup>. Nach dem äusseren Aussehen zu urteilen, macht nach M. KOPERBERG die Insel nicht den Eindruck einen Kraterberg zu besitzen, wohl aber,

<sup>1)</sup> SIDNEY J. HICKSON. A Naturalist in North Celebes. London 1889, p. 58.  
— A. WICHMANN. Over de zoogenaamde atollen van den Oost-Indischen Archipel. Verslag Gew. Vergadering K. Akad. van Wetensch. Amsterdam. Wis- en Natuurk. Afd. 20. 2. 1912, p. 648.

<sup>2)</sup> A. WICHMAN. Nova Guinea 4. Leiden 1917, p. 423—424.

<sup>3)</sup> SIDNEY J. HICKSON. A Naturalist in North Celebes. London 1889, p. 29.

<sup>4)</sup> Biaro gehörte ursprünglich nicht zu den Sangi-Inseln, sondern wurde erst neuerdings einer besonderen Abteilung der Sangi- und Talaut-Inseln einverleibt, während Talise und Bangka bei der Abt. Menado verblieben.

<sup>5)</sup> Nach der Bestimmung der „Challenger“-Expedition beträgt seine Höhe 378 m. (Report on the Scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger. Narrative 1. London 1885, p. 605).

als ob noch Reste des früheren Tuffmantels vorhanden seien<sup>1)</sup>. E. FRIESWIJK erwähnt vom Liasahe Bimssteine<sup>2)</sup>, die sehr wohl aus den Tuffen, deren Ablagerung in das Jungtertiär zu setzen ist, stammen könnten. Endlich wäre noch zu bemerken, dass das Mineralog.-Geolog. Institut im Jahre 1894 von dem Missionar E. STELLER in Manganitu zahlreiche, z. Tl. wasserhelle Quarzkrystalle erhalten hatte, die aus einem „roten Lehme“ stammten. Sie waren bis 4 cm. lang und zeigten ausser dem vorherrschenden Prisma  $\infty R(10\bar{1}1)$ , nur noch  $R(10\bar{1}1)$ ,  $\div R(01\bar{1}1)$  und untergeordnet  $4R(40\bar{4}1)$ . Die Krystalle waren ursprünglich aufgewachsen.

### TAGULANDANG.

G. F. GEMELLI CARERI hatte bereits zu berichten gewusst, dass diese Insel einen Vulkan besitzt, obwohl er sie selbst nicht besucht hatte<sup>3)</sup>. Zuverlässige Nachrichten über Ausbrüche sind indessen bisher nicht zu erlangen gewesen. Nach einer unsicheren, von M. KOPERBERG mitgeteilten Überlieferung soll der Vulkan seine Tätigkeit eingestellt haben, als derjenige der Insel Ruang, zu Beginn des 19. Jahrhunderts, aufs neue Lebenszeichen von sich gegeben habe. Nach einer Angabe von TH. VOLMERING sind an der Ost- und Nordseite unter der Grasdecke Lavaströme, allerdings stark umgewandelt, noch deutlich erkennbar<sup>4)</sup>.

Die auf der Insel bekannten warmen Quellen entspringen sämtlich am Strande und zwar liegt die eine in der unmittelbaren Nähe des Hauptortes Buhias, die aber nur bei Niederwasser sichtbar ist. Eine zweite spritzt zwischen den Dörfern Humbia und Kesihan, nahe der Südspitze, aus einer 5 cm breiten Spalte hervor und besitzt eine Temperatur von 80° C. Die dritte findet sich an der Nordostküste in der Nähe des Dorfes Bulangan<sup>5)</sup>.

Wie aus dem umstehenden Kärtchen (Fig. 2) zu ersehen ist<sup>6)</sup>, wird das Eiland von einem grossen, nach Norden geöffneten Ring-

<sup>1)</sup> Verslag van een onderzoek naar de uitbarstingen van het vulkaan-eiland Roeang. Jaarboek van het Mijnw. in N. O. I. 38. 1909. Wetensch. ged. Batavia 1910, p. 292.

<sup>2)</sup> Aanteekeningen betreffende den geografischen en ethnografischen toestand van het eiland Tagoelandang. Tijdschr. voor het Binnenl. Bestuur 22. Batavia 1902, p. 431.

<sup>3)</sup> Voyage du Tour du Monde, traduit de l'Italien par L. N. [E. le NOBLE]. 5. Paris 1727, p. 215.

<sup>4)</sup> M. KOPERBERG l. c. pag. 289—290.

<sup>5)</sup> M. KOPERBERG, l. c. pag. 290—291.

<sup>6)</sup> Das Kärtchen ist eine verkleinerte Wiedergabe der Karte von M. KOPERBERG (l. c. Taf. VII).

wall beherrscht, dessen äussere, von Schluchten durchschnittene Gehänge sanft nach dem Meere zu abfallen, während die inneren

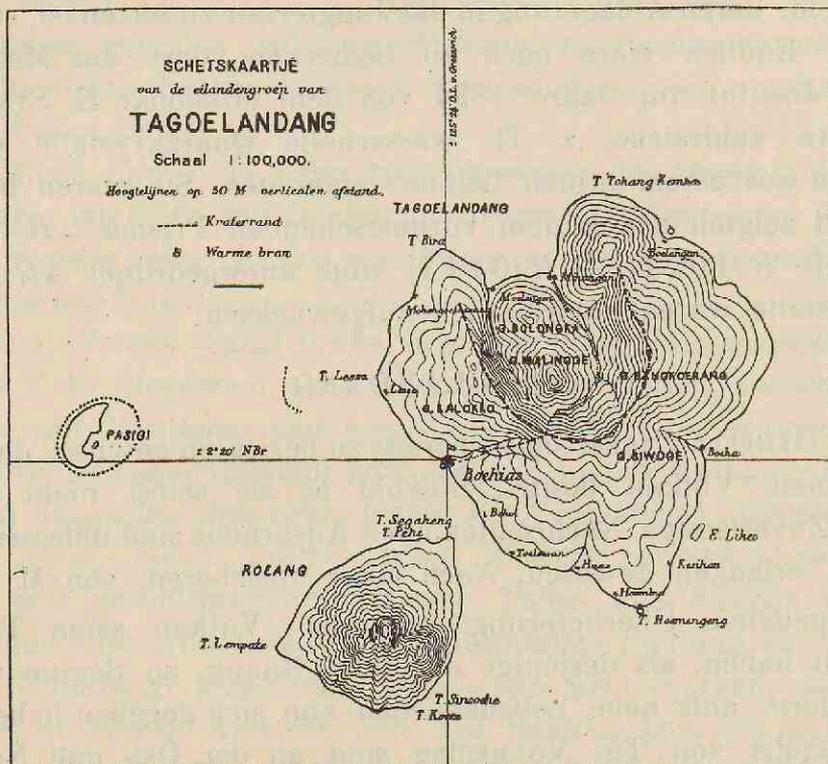


Fig. 2. Die Inseln Ruang und Tagulandang. 1:184000.

sehr steil sind. Auf dem Boden des eingestürzten Kraters erheben sich sodann die Kuppen des G. Malingge sowie des G. Bolongka. Nach KOPERBERG erreichen die höchsten Gipfel des Ringgebirges keine grössere Höhe als 650—700 m<sup>1)</sup>, während man für den Malingge, auch wohl Dumalingge genannt, eine solche von 778 m angegeben findet<sup>2)</sup>.

Zu bemerken wäre noch, dass KOPERBERG an den Wänden des Ringwalles einen weichen, gelblichgrauen, aber ziemlich kompakten Bimssteintuff anstehend fand, der sich auch an der Zusammensetzung des auf dem Boden des Ringwalles sich erhebenden Kegels beteiligte<sup>3)</sup>.

Der Dumalingge wurde im Juli 1915 von H. A. BROUWER bestiegen und von ihm ebenfalls als ein jüngerer zentraler Vulkan erkannt, der jedoch, ebenso wie der Ringwall, bereits stark erodiert erschien<sup>4)</sup>.

Gänzlich von allen Schilderungen abweichend ist die von VON

<sup>1)</sup> M. KOPERBERG, l. c. pag. 210.

<sup>2)</sup> Zeemansgids voor den Oost-Indischen Archipel 4. 2. Aufl. 's-Gravenhage 1913, p. 48.

<sup>3)</sup> M. KOPERBERG, l. c. pag. 289.

<sup>4)</sup> Reisbericht omtrent geologische verkenningstochten op verschillende eilanden van de Molukken. Tijdschr. K. Nederl. Aandr. Gen. (2) 33. 1916, p. 84.

KOMOROWICZ gegebene. Er erzählt, dass man von der am westlichen Strande liegenden Ansiedlung aus<sup>1)</sup>, einen Vulkankegel inmitten eines weiten, gegen Westen offenen Ringwalles erblicke. Dieser Darstellung entspricht auch diejenige seiner völlig verzerrten Karte<sup>2)</sup>. Dieser zufolge besitzt nämlich Tagulandang die Gestalt eines Halbmondes, dessen konvexe Seite dem vorausgesetzten Ringwall entspricht, während in der Mitte der konkaven Westseite sich ein Vulkankegel eingetragen findet. Da v. KOMOROWICZ auf dem Postdampfer, von Westen kommend, nach Buhias gelangte und von dort aus die Fahrt in nördlicher Richtung fortsetzte, so hat er nur einen kleinen Teil der Insel zu Gesicht bekommen. Das von ihm Gesehene entspricht aber in keiner Weise seiner Beschreibung, und da auch keine der sonst bekannten Karten mit der von ihm gewählten Darstellung übereinstimmt, so kann die seinige nur auf freier Erfindung beruhen. Von Buhias aus hatte er nichts anderes sehen können als die äusseren Gehänge des westlichen Flügels des nach N. geöffneten Ringwalles<sup>3)</sup>.

#### RUANG.

Die Insel Ruang, auch Duwang genannt, liegt nur 900 m von Tagulandang entfernt (Fig. 2). FRANÇOIS VALENTIJN, der sie zuerst erwähnte, wusste von ihr nichts weiter zu berichten, als dass sie ziemlich hoch sei<sup>4)</sup>. Erst A. J. VAN DELDEN, der die Sangi-Inseln im Jahre 1825 bereiste, konnte mitteilen, dass sie einen Vulkan besitze, in dessen Umkreise Gärten, sowie Wälder und Kokospflanzungen lägen<sup>5)</sup>.

Soweit bei dieser Gelegenheit ermittelt werden konnte, hatte der älteste Ausbruch im Jahre 1808 stattgefunden, und er war von den Bewohnern der Insel Tagulandang als eine Strafe des Himmels dafür angesehen worden, dass man dort Reis ausgesät hatte. Obwohl bei dieser Eruption keine Menschen umgekommen, war sie doch so heftig gewesen, dass sämtliche Häuser, Gärten und Bäume des alten

<sup>1)</sup> Gemeint ist Buhias, im täglichen Leben häufig Tagulandang genannt.

<sup>2)</sup> L. c. pag. 153, Taf. XXIX.

<sup>3)</sup> Sehr instruktiv ist KOPERBERGS photographische Aufnahme der Westseite von Tagulandang vom Nordrande des Ruangkraters aus. Der aus dem Ringwall deutlich sich abhebende Dumalingge ist natürlich vom Strande bei Buhias aus nicht sichtbar (l. c. pag. 282, Fig. 14).

<sup>4)</sup> Oud en Nieuw Oost Indien I. 2. Dordrecht—Amsterdam 1724, p. 62.

<sup>5)</sup> De Sangir-eilanden in 1825. Indisch Magazijn 1ste Twaalfstal, No. 4, 5 en 6. Batavia 1844, p. 306, 362. Der Aufsatz war anonym erschienen und der Name des Verfassers erst durch J. B. J. VAN DOREN (Herinneringen en schetsen van Nederl. Oost-Indië I. Amsterdam 1858, p. 89) bekannt geworden.

Dorfes Tagulandang, das an der WSW-Seite von Ruang lag, der Vernichtung anheimfielen <sup>1)</sup>.

KOPERBERG teilte auf Grund seiner auf der Insel Tagulandang eingezogenen Nachrichten mit, dass auch im Jahre 1810 ein Ausbruch erfolgt sei, wobei ein mit Schlamm und Steinen vermischter „Feuerstrom“ sämtliche Bäume vernichtet habe, während die ausgeschleuderten Aschen und Auswürflinge bis nach Tagulandang gelangt seien <sup>2)</sup>. Auch E. FRIESWIJK hatte diesen Ausbruch erwähnt <sup>3)</sup>.

CARLOS QUARTERON, dessen Besuch der Sangi-Inseln in das Jahr 1848 fiel, hatte nach Angabe des Radja von Tagulandang mitgeteilt, dass der älteste Ausbruch, mit Ausnahme eines nicht mehr zu ermittelnden, 1811 erfolgt sei <sup>4)</sup>. Die Höhe des Berges, Batu Duabo genannt <sup>5)</sup>, wurde von ihm auf 3500 Fuss geschätzt. Auch SIDNEY J. HICKSON verlegt den ältesten Ausbruch, auf Grund der von ihm eingezogenen Erkundigungen, in das Jahr 1811 <sup>6)</sup>, doch dürfte KOPERBERG wohl recht haben mit der Ansicht, dass alle die erwähnten Berichte sich auf eine und dieselbe Eruption beziehen <sup>7)</sup>, denn sonst hätte VAN DELDEN 3 und nicht nur eine einzige anführen müssen. Da seine Angabe zugleich die älteste ist, so wird man an dem Ausbruch von 1808 festhalten und diejenigen von 1810 und 1811 streichen müssen.

Da der Vulkan 1825 noch rauchte, so wird alsbald der Übergang in den Zustand der Solfatarentätigkeit, der kein Hindernis für die Neuanlage von Pflanzungen bot, erfolgt sein.

Nach QUARTERON fand darauf in den Tagen des 22.—24. April 1836 ein „schrecklicher“ Ausbruch statt. <sup>8)</sup> Es dürfte damit wohl derselbe gemeint gewesen sein, den HICKSON in das Jahr 1835 verlegt hatte, obwohl er zugleich mitteilt, dass der angerichtete Schaden nur gering gewesen sei <sup>9)</sup>.

Während der nächsten beiden Jahrzehnte bemerkten Vorbeifahrende

<sup>1)</sup> L. c. p. 62—363.

<sup>2)</sup> Verslag van een onderzoek naar de uitbarstingen in 1904 op het vulkaaneiland Roeang. Jaarboek van het Mijnwezen in Ned. O. I. 38. 1909. Wetensch. ged. Batavia 1910, p. 235.

<sup>3)</sup> L. c. pag. 430.

<sup>4)</sup> Spiegazione e traduzione dei XIV quadri relativi alle isole di Salibabo, Talaor, Nanusa, Mindanao, Celebes, . . . . Roma 1855, p. 18.

<sup>5)</sup> Die Bezeichnung Balu Duabo im Original beruht augenscheinlich auf einem Druckfehler.

<sup>6)</sup> A Naturalist in North Celebes. London 1889, p. 45.

<sup>7)</sup> L. c. pag. 235.

<sup>8)</sup> L. c. pag. 18—19.

<sup>9)</sup> L. c. pag. 45.

den Krater lediglich im rauchenden Zustande<sup>1)</sup>, so C. F. STAVENISSE DE BRAAUW am 2. September 1846<sup>2)</sup>, QUARTERON im Jahre 1848<sup>3)</sup> und J. D. VAN DER VELDEN VAN CAPELLEN im Oktober 1855<sup>4)</sup>. Im September 1856 scheinen die Anhauchungen stärker geworden zu sein und, da man auch Flammen beobachtet zu haben geglaubt hatte, so war von den Eingeborenen von Tagulandang ein neuer Ausbruch befürchtet worden, der indessen nicht eintrat<sup>5)</sup>.

Erst im Jahre 1870 erhielt man Kunde von einer aufs neue einsetzenden lebhafteren Tätigkeit. Am Abend des 27. August, gegen 9 Uhr, erfolgte ein Ausbruch, dem etwa 40 Häuser, reichlich 23000 Kokospalmen, 200 Gärten und Pflanzungen sowie 200 Schweine und Ziegen zum Opfer fielen, während es den menschlichen Bewohnern geglückt war, sich nach Tagulandang zu retten. Der am 28. folgende, 3 Stunden währende Aschenausbruch hüllte auch das letztgenannte Eiland in Finsternis, während die ausgeschleuderten Steine in der unmittelbaren Nähe des Vulkans niederfielen<sup>6)</sup>.

Die Nachricht von dem am 2. März 1871 stattgehabten Ausbruch beruht anscheinend auf einem Irrtum. Nachdem man auf Tagulandang gegen Mitte Februar wiederholt Erschütterungen wahrgenommen hatte, bemerkte man von dort aus, am 2. März, den Absturz von Gesteinsmassen am Gipfel des Ruangvulkans. Als nun abends gegen 8 Uhr ein neuer Stoss eintrat, wollten einige zu gleicher Zeit einen Ausbruch bemerkt haben<sup>7)</sup>, doch steht als Tatsache nur fest, dass wenige Augenblicke später sich eine Flutwelle gegen den Westrand von Tagulandang wälzte, das Strandgebiet

<sup>1)</sup> KOPERBERG erwähnt (l. c. pag. 235), nach der Aussage von Eingeborenen, noch einem Ausbruch aus dem Jahre 1840, den er aber auf eine Verwechslung mit demjenigen von 1836 oder 1835 zurückführt.

<sup>2)</sup> Rapport over eenen tocht van Kema naar Tangulanda, Siao, Sanguir en de Talausche eilanden. Verhand. en berichten betr. het Zeewezen. Amsterdam 1848, p. 319.

<sup>3)</sup> L. c. pag. 19.

<sup>4)</sup> Verslag eener bezoekreis naar de Sangi-eilanden. Meded. van wege het Nederl. Zendelinggenootschap 1. Rotterdam 1857, p. 45.

<sup>5)</sup> Natuurk. Tijdschr. Ned. Indië 12. Batavia 1856—57, p. 503.

<sup>6)</sup> P. A. BERGSMAN. Uitbarstingen van vulkanen in den O. I. Archipel gedurende het jaar 1870. Natuurk. Tijdschr. N. Ind. 32. Batavia 1873, p. 260.

<sup>7)</sup> Wie KOPERBERG (l. c. pag. 240) mitteilt, hatte ein Eingeborener ihm gegenüber die Ansicht vertreten, dass damals gar kein Ausbruch erfolgt sei, sondern dass die Flutwelle als eine Folge der ins Meer gestürzten Felsmassen angesehen werden müsse. H. A. BROUWER ist der gleichen Meinung (Het vulkaan-eiland Roewang. Tijdschr. K. Ned. Aardr. Genootsch. (2) 33. 1916, p. 89), und E. FRIESWIJK behauptet sogar (l. c. pag. 431), dass nicht allein im Jahre 1871, sondern bereits 1870 Teile des Kraters abgestürzt seien.

überflutete und 100 Faden landeinwärts drang. Sie erreichte in der Mitte des Dorfes Bahias, das der Zerstörung anheimfiel, eine Höhe von 14 Faden (26 m), während zugleich 277 Menschenleben verloren gingen<sup>1)</sup>. Auch die übrigen an der West- und Südwestseite liegenden Dörfer (BOHOL, TULUSAN und HAAS) fielen der Vernichtung anheim. Zu bemerken wäre noch, dass auf die erwähnte Welle nach kurzer Pausa noch 2 weitere gefolgt waren.

Acht Tage später (9. März) trat aber um 8 Uhr abends ein wirklicher Ausbruch ein, der bis zum folgenden Nachmittage um 2 Uhr währte und in einem Auswerfen von Aschen und Steinen bestand. Ferner war der Vulkan vom 14. bis zu der darauf folgenden Nacht um 3 Uhr tätig gewesen<sup>2)</sup>.

ALEXIS PERREY erwähnt überdies eine Eruption vom 27. Juni, die „schrecklich“ gewesen und bei der auch ein mit Eingeborenen bemanntes Boot den Untergang gefunden habe<sup>3)</sup>. Ich halte diese Nachricht nicht für genügend beglaubigt, ebensowenig wie diejenige über Ausbrüche des 23. und 24. September, welche Perrey von F. DIEFFENBACH erhalten hatte. Da nämlich für die ihrer Habe beraubten Einwohner von Tagulandang eine Hilfsaktion eingeleitet worden war, die notgedrungener Weise zu einem lebhafteren Verkehr mit Menado führen musste, so hätten derartige Ereignisse doch nicht der Aufmerksamkeit der Behörden entgehen können.

Die Mitteilung des amerikanischen Walfischfahrers „Sunbeam“ über das Untersinken der höchsten Teile von Tagulandang bis zu einer Tiefe von 25 Faden, sowie den Untergang von 400 Einwohnern am 29. März, halte ich für eine Verstümmelung der Nachricht über die Ereignisse, welche sich am 2. abgespielt hatten. Zunächst kann ich aus derselben nicht herauslesen, dass das Datum sich auf Tagulandang bezieht und ferner hat sich auch die Angabe über das Schicksal der Berge dieser Insel als unzutreffend herausgestellt, da sie ganz unversehrt geblieben waren. Der Ursprung jener Nachricht ist nicht weit zu suchen. Besagter Walfischfahrer hatte augenscheinlich — wie üblich — einen der Molukkenhäfen, z.B. Kema, behufs Ergänzung seines Proviantes aufgesucht und dort von

<sup>1)</sup> In dem ebenfalls amtlichen Kolonial Verslag 1871. 's Gravenhage, p. 259 wird dagegen von 400 Toten gesprochen, gerade wie in dem noch zu erwähnenden Bericht des „Sunbeam“.

<sup>2)</sup> P. A. BERGSMA. Uitbarstingen van vulkanen in den O. I. Archipel gedurende het jaar 1871. Nat. Tijdschr. Ned. Indië 32. Batavia 1873, p. 438—439. M. KOPERBERG l.c. pag. 237—243.

<sup>3)</sup> Note sur les tremblements de terre en 1871 . . . . Mém. cour. et autres mém. de l'Acad. roy. de Belgique 24. Bruxelles 1875, p. 107.

dem Vorfall auf Tagulandang, der damals in aller Leute Mund war, gehört. Da nun die Vernichtung der Menschenleben auf dieser Insel stattgefunden, so hatte man weiter geschlossen, dass die Bergmassen, deren Absturz das Unheil verursacht hatte, ebenfalls ihr entstammten <sup>1)</sup>.

Die von C. W. C. FUCHS gebrachte Nachricht, dass im Mai 1874 ein Dorf mit über 300 Einwohnern, infolge eines heftigen Ausbruches, weggerissen sei, hat keine Bestätigung gefunden. <sup>2)</sup> Aus dem genannten Jahre ist zunächst bekannt geworden, dass der Krater von Ruang rauchte, als das englische Expeditionsschiff „Challenger“ an der Insel am 19. September vorbeifuhr, <sup>3)</sup> sodann aber, dass am 15. November ein Ausbruch erfolgte. KOPERBERG teilte auf Grund der ihm von Eingeborenen gemachten Angaben mit, dass bald nach 9 Uhr vormittags dem Krater, unter heftigem Getöse, mächtige schwarze Rauchwolken entstiegen und zugleich Steine, den Abhängen entlang, abwärts rollten. Der eigentliche Ausbruch fand dagegen erst des Abends gegen 10 Uhr statt und war dadurch ausgezeichnet, dass ein „Feuerstrom“ sich bis ins Meer ergoss, während zu gleicher Zeit, und noch bis in die Nacht hinein, Aschen und Steine ausgeworfen wurden. <sup>4)</sup> In dem s. Zt. von dem Radja von Tagulandang erstatteten Berichte war dagegen nur bemerkt worden, dass der Ausbruch einige Tage gewährt habe und dass 200 Häuser sowie Pflanzungen durch die ausgeschleuderten Aschen und Steine vernichtet worden seien. <sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Der Bericht lautet wörtlich: „29. März 1871. Seebeben, submariner Ausbruch an der Küste von Japan, SSW von Bryonnaise Island, NO bei Ost von Smith Island. Aus den Berichten des amerikanischen Schiffes „Sapphire“ und des englischen Schiffes „Portlaw“ lässt sich auf eine grossen Ausdehnung dieser untermeerischen Erschütterung schliessen, diese Schiffe spürten den Stoss, als sie von Ombay abgingen, während der amerikanische Walfischfahrer „Sunbeam“ das Untersinken des höchsten Theiles der Insel Tagolanda (2°20' NBr. 125°20' E) bis zu einer Tiefe von 20 Faden samt den 400 Einwohnern meldet“ (Zeitschrift d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie 6. Wien 1871, p. 288). — Der von E. RUDOLPH unternommene Versuch aus dem vorstehenden Berichte einen submarinen Ausbruch herauszulesen, muss als verfehlt bezeichnet werden (Ueber submarine Erdbeben und Eruptionen. Beiträge zur Geophysik von G. Gerland I. Stuttgart 1887, p. 335).

<sup>2)</sup> Die vulkanischen Erscheinungen des Jahres 1874. Tschermaks Mineralog. Mittlg. Wien 1875, p. 60.

<sup>3)</sup> Report on the Scientific Results of H. M. S. „Challenger“. Narrative I. London 1885, p. 605.

<sup>4)</sup> M. KOPERBERG l.c. pag. 243—245.

<sup>5)</sup> P. A. BERGSMA. Uitbarstingen van vulkanen in den Indischen Archipel gedurende het jaar 1874. Natuurk. Tijdschr. Ned. Ind. 36. Batavia 1876, p. 36.

Der Ausbruch muss nicht unbedeutend gewesen sein, da die Aschen nicht allein bis Menado auf Nord-Celebes, sondern sogar bis nach dem 270 km entfernten Galela, unweit der Ostküste der Nordhalbinsel von Halmahera, geflogen waren.<sup>1)</sup> Am stärksten hatte sich der Aschenregen naturgemäss auf der Insel Tagulandang äussern müssen und dort in der Tat zu der Vernichtung zahlreicher Gärten geführt, wozu auch der Umstand, dass die Aschen beim Niederfallen noch ganz heiss waren, das Seinige beigetragen haben wird. Durch die glühenden Auswürflinge waren ferner Häuser und auf dem 8,2 km entfernten Eiland Pasigi sogar Mangrovegebüsch in Brand gesteckt worden.

Was den angeblichen Feuerstrom, den *bandjir api* oder *guhi api* der Eingeborenen, der 1904 aufs neue beobachtet werden konnte, betrifft, so hat KOPERBERG wohl mit Recht darauf aufmerksam gemacht, dass darunter kein Lavastrom, sondern vielmehr in glühendem Zustande herabrieselnde Massen von Sand, Lapilli und Schlacken zu verstehen seien, wofür man neuerdings die Bezeichnung Glutwolke (*nuée ardente*) eingeführt hat. Indessem hält KOPERBERG es doch für wahrscheinlich, dass, nach der Beschaffenheit des Kraters zu urteilen, damals einige kleinere Lavapartien zum Vorschein gekommen seien<sup>2)</sup>.

Zehn Jahre später war amtlich gemeldet worden, dass am 18. August 1885 eine mächtige Rauchwolke oder Aschensäule über dem Krater sichtbar geworden sei<sup>3)</sup>. Diese Nachricht kann schwerlich zutreffend sein, denn gerade am vorhergehenden Abend war SIDNEY J. HICKSON auf dem englischen Vermessungsschiff „Flying Fish“ vor Buhias auf Tagulandang angelangt, so dass ihm die Erscheinung unmöglich hätte entgehen können. Am 20. landete er sogar auf Ruang und bestieg er den Vulkan. Über eine „broad bare lava road“, die aus „large lumps of dried mud which broke into fine black dust as we trod upon them“, sich zusammensetzte, gelangte er nach dem Krater, der keine nennenswerte Tätigkeit entfaltete, denn „only a dozen small jets of smoke were issuing from its sides“.<sup>3)</sup>

Aus dem Jahre 1889 vernimmt man lediglich, dass der Krater im Juni erhöhte Tätigkeit gezeigt und ein neuer Kegel sich innerhalb des Kraters gebildet habe. Der Berg war während dieser Zeit

<sup>1)</sup> H. DIJKEN. Almaheira. Berigten van de Utrechtsche Zendingsvereeniging 16. Utrecht 1875. p.121.

<sup>2)</sup> M. KOPERBERG l.c. pag. 243.

<sup>3)</sup> A Naturalist in North Celebes. London 1889, p. 37—43. — Omzwingen in Noord-Celebes. Tijdschr. Nederl. Aandr. Genootsch. (2) 4. 1887. M. U. A., p. 136—141.

stets in Nebel gehüllt gewesen und die zahlreichen Regengüsse hatten eine Besteigung untunlich erscheinen lassen <sup>1)</sup>.

Nach längerer Ruhepause machte der Vulkan im Jahre 1904 von sich reden. Am 22. April überbrachten Eingeborene die Nachricht nach Tagulandang, dass Aschen vom Krater angestossen würden, wodurch der grösste Teil der Bewohner von Buhias veranlasst wurde nach den nördlich gelegenen Dörfern Leda und Mahongusawang zu flüchten. <sup>2)</sup>

Am Morgen des 23. entstieg dem Krater unter donnerähnlichem Getöse eine mächtige Rauchsäule von etwa 3400 m Höhe <sup>3)</sup>, die sich darauf schirmförmig ausbreitete; seine volle Kraft entfaltete der Vulkan aber erst zwischen abends 11 und nachts 2 Uhr. Auf das anfänglich über dem Ruangkrater beobachtete Leuchten, folgte sehr bald eine durch das Auswerfen der Aschen bewirkte Finsternis. Die Tausende von Blitzstrahlen, welche durch die Luft schossen, waren indessen nach KOPERBERG nichts anderes als glühende Bimssteinauswürflinge und Lapilli.

In der folgenden Nacht (24.—25. April) wiederholten sich die Erscheinungen in erhöhtem Masse <sup>4)</sup>. Der ganze Krater glich einem hoch in die Lüfte sich ausdehnenden Flammenmeer, während zu gleicher Zeit feurige Ströme abwärts strebten und nach Ablauf von nicht einmal einer halben Minute den Strand erreichten. Nach der Angabe von Eingeborenen waren ausser diesen glühenden Stein- und Aschenströmen auch Schlammströme beobachtet worden. Von der grossen Gewalt legten die zahlreichen mitgeschleiften Baumstämme, die später auf dem Meere treibend gefunden wurden, Zeugnis ab. Die Eigenschaft eingetrockneten Schlammes geben, nach den Untersuchungen KOPERBERG's jedoch, nur die an der Nordwestseite des Vulkans zur Ablagerung gelangten Schuttmassen zu erkennen.

Nachdem man während der folgenden Monate unausgesetzt eine mächtige schwarze Rauchsäule dem Krater hatte entsteigen sehen und täglich ein- bis dreimal ein donnerndes Getöse auf Tagulandang hatte wahrnehmen können, zeigten sich vom Abend des 31. August

<sup>1)</sup> S. FIGEE en H. ONNEN. Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O. I. Archipel waargenomen gedurende het jaar 1889. Natuurk. Tijdschr. Ned. Ind. 50. Batavia 1891, p. 172.

<sup>2)</sup> M. KOPERBERG l.c. pag.

<sup>3)</sup> Der Kapitän eines gerade vor Siau liegenden Regierungsdampfers war auf den glücklichen Gedanken gekommen die Säule zu messen.

<sup>4)</sup> Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O.-I. Archipel, waargenomen gedurende het jaar 1904. Natuurk. Tijdschr. Ned.-Ind. 65. Batavia 1906, p. 126—127.

bis gegen Ende September aufs neue Feuererscheinungen im Krater <sup>1)</sup>. Im Verlauf vom 7 Tagen hatte die glühende Masse die Gestalt einer, von den Eingeborenen mit einer Kokospalme verglichenen Säule angenommen, worauf die Bildung eines sogenannten Lavapfropfens innerhalb des Kraters erfolgte <sup>2)</sup>. An der Südseite des Kraters begannen dagegen rotglühende Auswürflinge den Abhang abwärts zu rollen und einen Rücken zu bilden, der anfangs schneller, später langsamer, <sup>3)</sup> aber stetig abwärts schob, um Anfang Oktober schliesslich das Meer zu erreichen. Nach H. A. BROUWER, der Ruang 1915 besuchte, hat man es jedoch mit einem Lavastrom zu tun, der ursprünglich mit Schlacken bedeckt gewesen war. Er hatte wenigstens im Niveau des Meeres Entblössungen eines echten Lavastromes gefunden <sup>4)</sup>.

Zum Schluss wurden im der Nacht vom 4./5. November nochmals glühende Massen ausgeworfen, während dem Krater zugleich Rauchsäulen entstiegen. In der Zeit von 10—12 Uhr nachts machte sich am 4. überdies ein starkes Getöse bemerkbar.

Ganz abweichend davon sollten sich die Erscheinungen im Jahre 1905 gestalten <sup>5)</sup>. Am 21. Mai, nachmittags 5 Uhr, und dann wieder am 22., nachmittags 6 Uhr, hatte sich zunächst ein rollendes Getöse bemerkbar gemacht. Es wiederholte sich in stärkerem Grade, in Begleitung eines Erdbebens, während der Nacht des 23./24., worauf des Morgens um 4 Uhr plötzlich ein 4 Faden (7.9 m) breiter Wasserstrom dem Krater entfloss, um in seinem Lauf nach dem Nordwest-

<sup>1)</sup> Obwohl von Erdbeben während dieser Ausbruchsperiode nicht die Rede ist, so möchte ich doch nicht unerwähnt lassen, dass die Seismographen in Batavia und Manila am 8. September ein Fernbeben aufzeichneten, das an der ersterwähnten Station um 9<sup>h</sup>. 44,3<sup>m</sup> (Ortszeit) und an der letztgenannten um 10<sup>h</sup>. 36,5<sup>m</sup> (Ortszeit) eintrat. In der ganzen Minahassa gelangte es in Gestalt kräftiger Stösse, die auch in der Landschaft Bolaang-Mongondou sowie in Gorontalo zur Äusserung und auch auf den Inseln Ternate und Batján fühlbar waren. (Nat. Tijdschr. Ned. Ind. 55. 1906, p. 142—145. — M. SADERRA MASÓ. Bulletin for the year 1904. Philippine Weather Bureau. Manila 1905, p. 293). Das Epizentrum lag augenscheinlich in der Minahassa, doch fällt auch die Bildung des Pfropfens im Krater auf Ruang zeitlich mit diesem Erdbeben zusammen.

<sup>2)</sup> Während diese Kuppe nach KOPERBERG aus Schlacken aufgebaut war, zeigte sie nach BROUWER lediglich eine Bedeckung von Schlacken.

<sup>3)</sup> 9 Meter täglich.

<sup>4)</sup> Reisbericht omtrent geologische verkenningstochten op verschillende eilanden der Molukken. Tijdschr. K. Nederl. Aardr. Gen. (2) 33. 1916, p. 83.

<sup>5)</sup> Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O. I. Archipel waargenomen gedurende het jaar 1908. Natuurk. Tijdschr. Ned. Ind. 64. Batavia 1907, p. 270—271. — M. KOPERBERG, l.c., pag. 260—261.

strande Sand, Steine und Bäume mit sich zu reissen. Am 27. wurde auf Tagulandang zweimal ein Erdstoss gefühlt, dem ein weiterer in der nächsten Nacht folgte, während in derjenigen vom 28./29. nur noch ein rollends Getöse vernommen wurde.

Als M. v. KOMOROWICZ Anfang Juni 1913 an Ruang vorbeifuhr, bemerkte er ziemlich starke, dem Krater entsteigende Dämpfe.<sup>1)</sup>

Der zuletzt bekannt gewordene Ausbruch erfolgte am 29. Mai 1914. Nachdem sich gegen 4 Uhr nachmittags mächtige, dunkle Rauchwolken über dem stets noch rauchenden Vulkan zusammengeballt hatten, entstieg dem Krater plötzlich eine himmelhohe schwarze Rauchsäule, die sich in einem Aschen- und Steinregen entlud, der auch auf Tagulandang niederfiel. Auswürflinge bis  $\pm 15$  cm Durchmesser fielen auch in dem 10 km vom Krater entfernt liegenden Dorfe Minangan, während die Aschen ganz Tagulandang mit einer grauen Schicht bedeckten. Zu gleicher Zeit erglühte der Krater in rotem Lichte. Nachdem gegen 5 $\frac{1}{2}$  Uhr eine Pause von 10 Minuten Dauer eingetreten war, begann der Vulkan seine Tätigkeit, aber heftiger als zuvor, aufs neue. Das Erdreich erdröhnte und erbebte, die Glut wurde lichter und lichter, während Donnerschläge erschallten und Blitzstrahlen die Luft durchzuckten<sup>2)</sup>. Die Rauchsäule war zu noch grösserer Höhe emporgeschnellt, als diejenige zur Zeit des Ausbruches im Jahre 1904<sup>3)</sup>. Als gegen 8 Uhr der Steinregen aufgehört hatte, verminderten sich zugleich die Stösse; dagegen bemerkte man, wie am Ostabhang ein glühender Lavastrom dem Krater zu entfließen begann, um sich langsam in einer Zickzacklinie einen Weg nach dem Strande zu bahnen, wobei zugleich die Kokospalmen in Brand gerieten und der ganze Abhang alsbald das Schauspiel eines

<sup>1)</sup> Bericht über die im Monat März d. J. 1913 auf den Sangi- und Philipinen-Inseln stattgefundenen seismischen Erscheinungen. Zeitschr. f. Vulkanologie 2. Berlin 1915/16, p. 153. In dieser Abhandlung wird auch die Bemerkung gemacht, dass tiefschwarze Lavaströme die südlichen Abhänge bedeckten, während sie an den nördlichen in geringerer Zahl aufträten. In einer anderen Schrift, in der er sogar behauptet hatte Ruang selbst besucht zu haben, spricht er ebenfalls von den „von rezenten Lavaströmen bedeckten Abhängen“ (Zeitschr. Gesellsch. f. Erdkunde. Berlin 1914, p. 66—67) und setzt sich damit in Widerspruch mit allen übrigen Beobachtern. Die wenigen als rezente Lavabildungen bezeichneten Vorkommnisse haben oben im Text bereits Erwähnung gefunden.

<sup>2)</sup> Damit werden, wie 1904, glühende Auswürflinge gemeint gewesen sein.

<sup>3)</sup> Nach den von H. A. BROUWER 1915 angestellten Untersuchungen hatte der Krater des Ruang bei dem erwähnten Ausbruch keinen Lavastrom geliefert, und er glaubt, gewiss mit Recht, dass eine absteigende Glutwolke dafür angesehen werden sei (Het vulkaaneiland Roeang na de eruptie van 1914. Tijdschr. K. Nederl. Aardr. Genootsch. (2) 33. 1916, p. 90—91.

grossen Waldbrandes darbot. Gegen 10 Uhr war der Aschenregen dichter geworden, worauf plötzlich aus dem Krater Steine, von grösseren Abmessungen als je zuvor, in rotglühendem Zustande in Gestalt einer Feuersäule, ausgeworfen wurden. Die auf Tagulandang niedergefallenen besaßen einen Durchmesser bis  $\pm 30$  cm, während diejenigen, welche an den Abhängen des Vulkans abwärts rollten, weit grösser gewesen waren. Erst um 1 Uhr nachts trat Stille ein, während der Aschenfall fort dauerte.

Erst am 30. war die Luft wieder ziemlich klar geworden. Der Lavastrom am Ostabhange hatte nachts 1 Uhr zu fließen aufgehört, derjenige des Südostabhanges war dagegen noch in Bewegung geblieben <sup>1)</sup>.

BROUWER berichtete, dass in Buhias eine 15 cm mächtige Aschenschicht gemessen werden konnte und dass viele Pflanzungen vernichtet worden seien.

Am 31. wurde gegen 3 Uhr nachmittags ein schwacher Stoss gefühlt, während am 1. Juni, um 6 Uhr morgens, aufs neue Rauch dem Krater zu entsteigen begonnen hatte. Der Lavastrom an der Südostflanke setzte seinen Lauf fort, um schliesslich im Meeresniveau ein recht ansehnliches Vorgebirge zu bilden <sup>2)</sup>.

Vom Jahre 1915 wurde berichtet, dass der Vulkan noch tätig sei, indem seinem Krater ab und zu Rauchsäulen entstiegen. Auf Ruang selbst, wurden schwache und auch starke Stösse verspürt.

Gelegentlich einer Besteigung am 15. März fand H. PH. JACOBS 2 Öffnungen im Krater, und zwar südlich vom „Pfropfen“, die umgeben waren von elliptischen Spalten (2 m breit und  $1\frac{1}{2}$  m tief), denen unaufhörlich ein dichter Rauch entströmte. Das am weitesten nach Süden liegende Loch war beinahe rund und in zwei Teile, einem höher gelegenen und einem niedrigeren, geteilt. Das andere, nördlich davon befindliche Loch, war kreisrund und untief. Der im Krater, neben normalem gelbem, vorgefundene rote Schwefel <sup>3)</sup> wurde von den begleitenden ältesten Leuten in einem ungünstigen Sinne gedeutet <sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O. I. Archipel waargenomen gedurende het jaar 1914. *Natuurk. Tijdschr. Ned. Ind.* **75**. Batavia 1916, p. 186—188.

<sup>2)</sup> H. A. BROUWER l.c. pag. 91.

<sup>3)</sup> Augenscheinlich war dies Arsensulfurit, wie ihn F. RINNE zuerst im Krater des Papandajan auf Java entdeckt hatte (*Centralblatt für Mineralogie* 1902, p. 499).

<sup>4)</sup> Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O. I. Archipel, waargenomen gedurende het jaar 1915. *Natuurk. Ned. Ind.* **76**. 1917, p. 65—67.

Im Juli desselben Jahres folgte eine zweimalige Besteigung durch H. A. BROUWER, dessen Schilderung von dem Zustande des Kraters ganz bedeutend von derjenigen seines unmittelbaren Vorgängers abweicht<sup>1)</sup>. Während dieser noch von dem Vorhandensein des „Propfens“ spricht, bekundet BROUWER sein fast völliges Verschwinden, wie dies auch in seiner Kartenskizze zum Ausdruck gelangt. Man sollte meinen, und dies nimmt auch BROUWER an, dass er den Explosionen im Mai 1914 zum Opfer gefallen sei, während es für seine geräuschlose Entfernung in dem Zeitraum zwischen März und Juli 1915 keine Erklärung gibt. Die von BROUWER, seit der Aufnahme von M. KOPERBERG und P. HÖVIG, bemerkten Veränderungen beziehen sich hauptsächlich auf den inneren Teil des Kraters, in welchem ein neuer entstanden, dessen Rand von dem äussersten Saum des ehemaligen „Propfens“ gebildet wurde. Der ältere Kraterrand hatte durch den Ausbruch nur geringe Änderungen erlitten, die darin bestanden, dass im nördlichen, südöstlichen und südwestlichen Teile stellenweise Abbröckelung oder Bedeckung durch Auswürflinge erfolgt war.

Die äusseren Gehänge des Vulkanes waren an der Westseite so gut wie unverändert geblieben und hatte das Pflanzenkleid nur in der Nähe des Kraters Beschädigungen aufzuweisen. An der Südost- und Ostseite hatten die Abbröckelungen dagegen einen bedeutenden Umfang angenommen und infolge dessen auch der Strand eine Vergrösserung erfahren. An der Nordflanke endlich hatten nur wenige Bergstürze stattgefunden und war die Vegetation längs eines breiten Küstenstreifens vor dem Untergange bewahrt geblieben.

Nach einer kurzen Notiz hat der Vulkan im Februar 1918 erhöhte Tätigkeit gezeigt<sup>2)</sup>.

#### S I A U.

Die Insel besitzt die charakteristische Gestalt eines nach rechts gewendeten Kommas, dessen oberer, verdickter Teil der Lage des Gunung Api [ $2^{\circ}44' N.$ ,  $125^{\circ}27' O.$ ], von den Eingeborenen Burudu Awu genannt,<sup>3)</sup> entspricht (Fig. 1). Der 1804 m. hohe<sup>4)</sup>, von

<sup>1)</sup> Het vulkaaneiland Roeang. Tijdschr. K. Ned. Aandr. Genootsch. (2) 33. 1916. p. 91.

<sup>2)</sup> Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O. I. Archipel gedurende het jaar 1918. Natuurk. Tijdschr. Ned. Indië 79. Batavia 1920, p. 130.

<sup>3)</sup> MAX WEBER. Introduction et description de l'expédition. Siboga-Expeditie 1. Leide 1902, p. 57. Da der tätige Vulkan von Sangi von altersher als Gunung Awu oder, was dasselbe ist, Burudu Awu [Aschenberg] bekannt ist, empfiehlt es sich, es mit dem G. Api bewenden zu lassen.

<sup>4)</sup> Zeemansgids voor den Oost-Indischen Archipel 4. 2. Aufl. 's Gravenhage

Schluchten durchzogene Kegel befindet sich seit Menschengedenken in einem Zustande der Solfatarentätigkeit, der von Zeit zu Zeit einer explosiven Platz gemacht hat. Während der Gipfel, in dessen Nähe sich ein ganz kleiner, meist trockener See befindet,<sup>1)</sup> kahl ist, sind die übrigen Abhänge bis zu  $\frac{2}{3}$  der Höhe mit Pflanzungen, besonders von Kokospalmen und Muskatnussbäumen, bedeckt.<sup>2)</sup> An seinem Ostabhange, oberhalb des Dorfes Lia, erhebt sich noch der G. Kalai, augenscheinlich ein parasitischer Kegel. Ferner verläuft vom Gunung Api in südlicher Richtung ein Bergrücken bis an das Ende der sich immer mehr verschmälernden Insel. Er trägt zunächst den kegelförmigen, aber längst erloschenen 690 m hohen Tamata. Der diesen mit dem G. Api verbindende Teil heisst Malalawa, der eine Passhöhe von etwa 250 m Höhe besitzt. Auf den Tamata folgen die Berge Beganghalo und Tontonbulo; der daran sich anschliessende besitzt den  $\pm 250$  qm grossen Danau Kapeta, wahrscheinlich ein Kratersee. Endlich erscheint der spitze G. Masio, der in ein allmählich niedriger werdendes Hügelland übergeht, worauf das Eiland mit dem Kap Pihisé sein Ende erreicht<sup>3)</sup>. Durch eine Meerenge von diesem getrennt, ragen im Osten noch die kleinen Inseln Buhias, Pahepa, Masaré, Kapuliha, Lawéang und Mahoré auf. Die von v. KOMOROWICZ auf seiner Karte<sup>4)</sup> mitten in der Bucht von Ulu eingetragene Insel von  $3\frac{1}{2}$  km Durchmesser besteht nicht.

Der älteste Ausbruch des Gunung Api, der sich feststellen lässt, erfolgte im Jahre 1675. Ich fand die Nachricht hierüber in einem bisher ungedruckten Reisebericht von ROBERTUS PADTBRUGGE.<sup>5)</sup> Dieser war am 2. Dezember 1680 vor Ulu, an der Ostküste von Siau, zu Anker gekommen. Eine am 5. in seinem Journal gemachte Eintragung lautet nun dahin, dass der Radja ihm einem abgeflachten

---

1912, p. 50. Bei v. KOMOROWICZ (l.c. pag. 154) findet sich „ca. 1800 m. nach Angabe von KOORDERS“. Eine derartige Mitteilung hat dieser jedoch nicht gemacht, wie er denn auch Siau niemals gesehen hat.

<sup>1)</sup> B. C. A. J. VAN DINTER. Ecnige geographische en ethnographische aantekeningen betreffende het eiland Siao. Tijdschr. voor Ind. Taal-, Land- en Volkenkunde 41. Batavia 1899, p. 327.

<sup>2)</sup> H. BÜCKING. Beiträge zur Geologie von Celebes. Petermanns Mittlg. 45. 1898, p. 278. — B. C. A. J. VAN DINTER l.c. pag. 328.

<sup>3)</sup> B. C. A. J. VAN DINTER l.c. pag. 328—332.

<sup>4)</sup> L.c. Taf. 29.

<sup>5)</sup> Dagregister, Brievens, Actens, Instructien, en andere voorvallende Stucken... op de Reyse van den Heere Gouverneur Robbertus Padt-Brugge met het Schip 't W[apen] van Middelburgh van Ternaten over Macquian, Zangij, Ciauw, Manado etc. Beginnende 21 October 1680 en eindigt 11 Aug. 1681 (Reichsarchiv im Haag).

runden Stein verehrt habe, der bei einer Gelegenheit, als der Berg „met een groot gedonder en gerommel, menigte van steenen en asche uitbraakte, onder andere uitgeworpen, wesende rondtomme nogh van zwavel aangeslagen.“<sup>1)</sup> Einige derartige Steine waren damals auch auf der 19 $\frac{1}{2}$  km entfernt im Westen liegenden kleinen Insel Makalehi niedergefallen. Aus der Mitteilung, dass dies zur Zeit, als JACOBUS MONTANUS auf Siau weilte, geschehen war, muss man schliessen, dass der besagte Ausbruch im Jahre 1675 stattgefunden hatte. Der von PADTBRUGGE nach Makalehi gesandte Fähnrich Johannes Franz kehrte mit der Nachricht zurück, dass er den gesuchten Auswürfling zwar gefunden, aber in seinem Jachteifer vergessen habe ihn mitzubringen.

Der bedeutendste Ausbruch, den der G. Api in historischer Zeit erlitten hat, war wohl derjenige des 16. Januar 1712. Man vernahm damals „dat deze berg gesprongen was, waarvan men den slag op Ternate, 40 mijlen van daar gelegen“<sup>2)</sup>, hoorde, en die als enkel vuur stond“. Ferner schreibt VALENTIJN aber, dass der Vulkan genau genommen, unausgesetzt tätig sei. „Met sommige winden buldert hij vervaarlijk, werpende veel asch, zware steenen en somtijds ook wel water uit zijn vuurhol. Ja daar gaat nauwelijks een dag voorbij, dat men niet het een of ander verneemt. In de maanden Januarij en Februarij raast hij wel het meest.“<sup>3)</sup>

LEOPOLD VON BUCH war der Meinung gewesen, dass die Notiz von Nic. WITSEN, die dieser im Anschluss an die Nachricht von einem Ausbruch auf der Insel Serua (Südwest-Inseln) [6°16' S., 130°4 $\frac{1}{2}$ ' O.] veröffentlicht hatte: „others have begun themselves and cast out Fire, as in the isle Chau“,<sup>4)</sup> sich auf den Vulkan von Siau bezöge<sup>5)</sup>. Dies ist jedoch nicht der Fall, denn es handelte sich bei der Mitteilung von WITSEN ausschliesslich um Inseln im Umkreise der Banda-See. Gemeint war die Insel Tjau (besser Tijau oder Téon)<sup>6)</sup>, deren Namen im Englischen Chau geschrieben wird, was aber mit Siau nicht der Fall ist.

<sup>1)</sup> L.c. fol. 350—351.

<sup>2)</sup> Genau gemessen beträgt die Entfernung von Ternate 297 km.

<sup>3)</sup> Oud en Nieuw Oost Indien 1. 2. Dordrecht—Amsterdam 1724, p. 57. — Histoire générale des Voyages 11. La Haye 1755, p. 21.

<sup>4)</sup> Account of the sad Mischief befallen the Inhabitants of the Isle of Sorea. Philos. Transact. 19. London 1695, p. 11.

<sup>5)</sup> Physicalische Beschreibung der Canarischen Inseln. Berlin 1825, p. 376, auch Gesammelte Schriften 3. Berlin 1877, p. 580.

<sup>6)</sup> A. WICHMANN. Over de vulkanische uitbarsting op het eiland Teón (Tijau) in 1659. Verslagen Gew. Verg. K. Akad. van Wetensch. Wis- en Natuurk. Afd. 19. A. Amsterdam 1910, p. 379.

Sodann hat ALEXIS PERREY dem G. Api einen im Jahre 1825 stattgehabten Ausbruch zugeschrieben <sup>1)</sup>, doch hat A. J. VAN DELDEN, auf den er sich beruft, sich mit einer solchen Bestimmtheit nicht ausgelassen. Dieser sagt nämlich, dass der Berg von Zeit zu Zeit „Feuer“ auswerfe, aber nicht, dass dies während seiner Anwesenheit (1825) geschah <sup>2)</sup>. Ferner heisst es, dass unaufhörlich <sup>3)</sup>, ja täglich mächtige Wolken von Rauch und Asche ausgestossen würden, wodurch bei Westwinden in den Dörfern Ondong und Ulu sich nicht selten ein starker Schwefelgeruch bemerkbar mache.

Seit jener Zeit haben Besucher oder Vorbeifahrende ihn lediglich in rauchendem Zustande beobachtet. Als jedoch das Schiff „John Temperley“ sich am 6. Juni 1864 dem Eiland näherte, bemerkte man, 3 Seemeilen entfernt, um 8 $\frac{1}{2}$  Uhr des Morgens an Bord das grossartige Schauspiel, dass aus dem, in einer Wolkenhaube stekenden Pik plötzlich eine dunkle, feurige Säule senkrecht in die Höhe (300—600 feet) geschossen sei “like a magnified dome of St. Paul’s ascending to the heavens” <sup>4)</sup>.

Die nächsten Ausbrüche erfolgten sodann erst wieder am 17. und 25. April 1886, wobei zugleich berichtet worden war, dass vom letztgenannten Tage ab unausgesetzt Rauch und Feuer ausgestossen worden sei <sup>5)</sup>.

Nachdem am 12. Juni 1892 zahlreiche Erdstösse auf Siau vorgekommen waren, hörte man am 14. ein dumpfes vom G. Api kommendes Getöse. Im Laufe des Monats wurden alsdann starke Rauchwolken bemerkt und stellte sich ferner heraus, dass der Kratersee verschwunden war <sup>6)</sup>.

Als das holländische Expeditionsschiff „Siboga“ im Juli 1899 vor dem südlich von Ulu liegenden Dorf Sawan zu Anker kam, erhielt

<sup>1)</sup> Documents sur les tremblements de terre et des phénomènes volcaniques aux Moluques. Ann. Soc. d’Emulation des Vosges 10. 2. 1860. Epinal 1861, p. 132—133.

<sup>2)</sup> De Sangir-eilanden in 1825. Indisch Magazijn. 1ste Twaalfstal, Nos. 4, 5 en 6. Batavia 1844, p. 363.

<sup>3)</sup> In dem Exemplar der Leidener Universitätsbibliothek findet sich die berichtigende handschriftliche Randbemerkung, dass dies nur dann und wann der Fall sei.

<sup>4)</sup> RALPH R. LIDDLE. A Run from Auckland to Australia. Nautical Magazine. London 1865, p. 127.

<sup>5)</sup> S. FIGEE en H. ONNEN. Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O.-I. Archipel waargenomen gedurende het jaar 1886. Natuurk. Tijdschr. Ned.-Ind. 46. Batavia 1887, p. 271; 47. 1888, p. 531.

<sup>6)</sup> S. FIGEE en H. ONNEN. Vulkanische verschijnselen.... gedurende het jaar 1892. Natuurk. Tijdschr. Ned.-Ind. 53. 1893, p. 137.

MAX WEBER die Nachricht, dass einige Monate vorher ein Aschenausbruch stattgefunden hatte<sup>1)</sup>.

M. KOPERBERG erwähnte ferner einen Ausbruch von 21. Dezember 1900<sup>2)</sup> und liegt ausserdem eine Nachricht über eine Eruption vor, die in der Nacht vom 21/22. Mai 1905, von 10 Uhr abends bis 1 Uhr nachts gewährt hatte, wobei der Westabhang des Vulkans von Aschen bedeckt worden war<sup>3)</sup>.

Endlich möge noch bemerkt werden, dass das auf der Insel verbreitete Gerücht, dass während der Erdbebens am 14. März 1913 ein Krater auf dem G. Tamata entstanden sei, sich nicht bewahrheitet hat<sup>4)</sup>.

### MAKALEHI.

Das unter  $2^{\circ} 41\frac{1}{2}'$  N,  $125^{\circ} 12'$  O liegende kleine Eiland Makalehi war bereits von F. VALENTIJN kurz beschrieben worden. Nach ihm mass es im Umkreise 2 Meilen und befand sich in seiner Mitte ein kleiner, von einem Wall umgebener Süswassersee<sup>5)</sup>. Ähnlich lauteten auch die Angaben von A. J. VAN DELDEN<sup>6)</sup> und E. STELLER<sup>7)</sup>. Es war erst B. C. A. J. VAN DINTER, der weitere Einzelheiten mitteilen konnte, unter denen hervorzuheben ist, dass der See eine Länge von 400 und eine Breite von 200 m besitzt, dass sein Ostrand steil ansteigt, während der Westrand flach und niedrig ist. Ein Dorf mit etwa 700 Einwohnern liegt zwischen seinem Nordufer und dem Strande<sup>8)</sup>.

Aus der Untersuchung von H. A. BROUWER im Jahre 1915 ergab sich darauf die unumstössliche Tatsache, dass man es mit einem alten eingestürzten Krater zu tun hat, dessen Rand in der Nähe des Dorfes geöffnet ist. Inmitten dieses Kraters erhebt sich, unmit-

<sup>1)</sup> MAX WEBER l.c. pag. 57.

<sup>2)</sup> Aanteekeningen over het Sopoetan-gebergte. Verslag Gew. Vergad. Wis- en Natuurk. afd. K. Akad. van Wetensch. 20. 1. Amsterdam 1911—12, p. 294.

<sup>3)</sup> Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O.-I. Archipel waargenomen gedurende het jaar 1905. Natuurk. Tijdschr. Ned.-Ind. 66. 1907, p. 271.

<sup>4)</sup> Vulkanische verschijnselen en aardbevingen . . . gedurende het jaar 1913. Natuurk. Tijdschr. Ned.-Ind. 74. 1915, p. 74.

<sup>5)</sup> Oud en Nieuw Oost Indien 1. 2. Dordrecht—Amsterdam 1724, p. 57.

<sup>6)</sup> De Sangir-eilanden in 1825. Indisch Magazijn. 1ste Twaalfal, Nos. 4, 5 en 6. Batavia 1844, p. 357.

<sup>7)</sup> De Sangi-Archipel. Amsterdam 1866, p. 8.

<sup>8)</sup> Eenige geographische en ethnographische aanteekeningen betreffende het eiland Siaoë. Tijdschr. voor Ind. T., L. en Vk. 41. Batavia 1900, p. 322.

telbar hinter dem Dorfe, ein kleiner, bereits stark erodierter Kegel, während der übrige Teil von dem erwähnten See ausgefüllt wird <sup>1)</sup>.

### BANUA WUHU UND MAHENGETANG.

Zwischen Siau und Sangi ragen eine Anzahl kleinerer Inseln hervor. Unter diesen ist bemerkenswert die Insel Mahengetang (3° 6' N., 125° 28' O.) sowie das noch kleinere, westlich davon liegende Banua Wuhu, dessen Name soviel wie Neuland bedeutet. Die letztgenannte Insel wurde zum erstenmale von CARLOS CUARTERON erwähnt und zwar unter der Mitteilung, dass am Morgen des 23. April 1835 ein heftiger Ausbruch des „Banua buaja“ stattgefunden und nach dreitägiger Tätigkeit, unter Erguss von Lavaströmen, sich ein Kegel von 300 Fuss Höhe gebildet habe. Als CUARTERON jedoch im Jahre 1848 an der Insel vorbeifuhr, konnte er nichts weiter bemerken als eine Anzahl kleiner kegelförmiger, sich über dem Meere erhebender Felsen <sup>2)</sup>.

Im Jahre 1889 wurde berichtet, dass bei Gelegenheit eines Seebebens, das am 6. September <sup>3)</sup> an den Küsten von Nord-Celebes, den Sangi-Inseln, Ternate und Batján beobachtet worden war, eine Menge toter Fische drei Tage später unweit Taruna an der Westküste von Sangi treibend gefunden seien, so dass man 6 Prauen damit füllen können. Als Urheber dieser Erscheinung wurde ein in der Nähe befindlicher Vulkan [Mahengetang] angesehen <sup>4)</sup>.

Der inzwischen verstorbene Missionar E. STELLER auf Sangi hatte im Jahre 1894 auf meine Anfrage die Güte gehabt mir mitzuteilen, dass Banua Wuhu ein schmaler Streifen Landes sei, auf dem sich ein  $\pm$  30 m., aus vulkanischen, mit Bimssteinen untermischten Sanden bestehender Hügel befinde. Einwohner von Mahengetang hatten nun erwähnt, dass in der Meereenge zwischen jener kleinen Insel und Mahengetang ein untermeerischer Vulkan vorhanden sei, der einmal vor langer Zeit das ihn bedeckende Wasser in die Höhe

<sup>1)</sup> Reisbericht omtrent geologische verkenningstochten op verschillende eilanden der Molukken. Tijdschr. K. Nederl. Aardrijksk. Genootsch. (2) 33. Leiden 1916, p. 84.

<sup>2)</sup> Spiegazione e traduzione dei XIV quadri relativi alle isole di Salibaboo, Talaor, Sangey.... Roma 1855, p. 17—18.

<sup>3)</sup> Nicht 9. September, wie angegeben wurde.

<sup>4)</sup> Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O.-I. Archipel waargenomen gedurende het jaar 1889. Natuurk. Tijdschr. voor Nederl.-Indië 50. Batavia 1891, p. 173.

getrieben und dermassen erhitzt habe, dass eine Menge Fische den Tod fanden und durch die Meereströmungen weiter getrieben worden waren.

Eine weitere briefliche Mitteilung, diesmal vom 5. Dezember 1895, brachte die Nachricht, dass einige Monate vorher abermals ein submariner Ausbruch stattgefunden und dass aus weiteren Erkundigungen sich ergeben habe, dass derartige Ereignisse gar, nicht so selten seien, der abgelegenen Lage jener Inseln wegen, aber nicht zur allgemeinen Kenntnis gelangten <sup>1)</sup>.

Erhöhte Tätigkeit wurde zunächst wieder am 17. April 1904 beobachtet, als gegen 9 Uhr des Abends von den Bewohnern von Mahengetang ein starker Schwefelgeruch bemerkt worden war. Von der Angst wurden sie ergriffen, als gegen Mitternacht 12 dumpfe Knalle gehört wurden. Am nächsten Morgen war das Meer in heftiger Bewegung, das Wasser zeigte rote Färbung, ohne die Durchsichtigkeit eingebüsst zu haben und ohne erwärmt zu sein.

Bei näherer Untersuchung ergab sich, dass in der Nähe des unweit der Ostspitze von Mahengetang befindlichen alten Kraters sich etwas weiter östlich 5 neue gebildet hatten, aus denen das Wasser  $\frac{1}{2}$  m hoch über dem Meeresspiegel emporspritzte. Es roch nach Schwefel. Der Geschmack war säuerlich und bitter und erinnerte zugleich an denjenigen des Brackwassers. Am 27. August kam es endlich zu einem Auswerfen von Steinen, die auf dem kleinen Eiland Ngihadi <sup>2)</sup> niederfielen <sup>3)</sup>. Nach einer Mitteilung von M. KOPPERBERG hatte TH. VOLMERING die Klippen von Mahengetang in dem genannten Jahre mit Aschen bedeckt gefunden, die augenscheinlich von einem Ausbruch jenes Kraters herrührten. Ein Aufsteigen von Schwefelwasserstoff konnte man ebenfalls beobachten <sup>4)</sup>.

Fast ein Jahrzehnt später wurde berichtet, dass der Vulkan sich, nach Mitteilungen von Eingeborenen, bei dem Erdbeben von 14. März 1913 aufs neue geregt habe. Worin die Tätigkeit aber bestanden hat, wurde leider nicht mitgeteilt <sup>5)</sup>.

<sup>1)</sup> A. WICHMANN. Gesteine von der Insel Banua Wuhu. *Natuurk. Tijdschr. Ned.-Ind.* **57**. Batavia 1898, p. 201—203.

<sup>2)</sup> Dieses Inselchen liegt unweit der Nordspitze von Mahengetang.

<sup>3)</sup> Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O.-I. Archipel waargenomen gedurende het jaar 1904. *Natuurk. Tijdschr. Ned.-Ind.* **65**. Batavia 1906, p. 125—126.

<sup>4)</sup> Verslag van een onderzoek naar de uitbarstingen in 1904 op het vulkaaneiland Roeang. *Jaarboek van het Mijnwezen in N.-O.-Indië* **38**. 1909. Wet. ged. Batavia 1910, p. 211.

<sup>5)</sup> Aardbeving en aardstorting in Noord-Celebes. *Tijdschr. K. Nederl. Aardrijksk. Genootsch.* (2) **30**. 1913, p. 345.

Im Jahre 1918, und zwar an den Tagen des 18. Juli und 20. August, kam es dagegen zu einer lebhafteren Entfaltung der Tätigkeit des untermeerischen Vulkanes. Am ersterwähnten Tage wurde des Morgens um 10 $\frac{1}{2}$  Uhr das Wasser hoch emporgeschleudert, worauf eine Flutwelle folgte. Ausserdem war das Meer, soweit das Auge reichte, von „Steinen“, also jedenfalls Bimssteinen, übersät. Um 1 $\frac{1}{2}$ , sowie um 4 Uhr des Nachmittags, hörte man noch ein starkes Getöse.

Zwei Tage später, und zwar zwischen 5 $\frac{1}{2}$  und 11 h. p. m., erfolgte eine Wiederholung der erwähnten Erscheinungen, wobei zu gleicher Zeit sich ein starker Schwefelgeruch bemerkbar gemacht hatte. Auch im Laufe des Dezember dürften noch Ausbrüche vorgekommen sein, da die Meldung vorliegt, dass die Eingeborenen von Mahengetang die Flucht nach Siau und Karakitang ergriffen hatten<sup>1)</sup>.

Was sich dort im Laufe der folgenden Wochen weiter abgespielt hat, ist somit unbekannt geblieben. Als jedoch der Unterhäuptling von Kalawatu am 2. Februar 1919 nach dem Eiland gelangte, sollte er des Nachmittags, um 4 Uhr, Zeuge eines Ausbruches sein, wobei zwei Felsen über dem Meeresspiegel sichtbar geworden waren. Der hohen Temperatur des Wassers wegen, war es nicht gelungen, sich ihnen mehr als auf 30 m Entfernung zu nähern. Die See war bedeckt mit einem gelben und übelriechendem Schaum, Mahengetang selbst aber mit Asche. Von den beiden über dem Wasser erschienenen Felsen war der eine noch an dem nämlichen Abend, der zweite nebst anderen, bereits früher gebildeten, am nächsten Morgen verschwunden<sup>2)</sup>.

Trotzdem die vulkanischen Erscheinungen noch weiter andauerten, waren die Eingeborenen im Laufe des März und April wieder heimgekehrt. Ein am 2. April begonnener Ausbruch, wurde am 3. so heftig, dass von Kalawatu auf Sangi aus eine 4000—5000 m hohe

<sup>1)</sup> Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den Oost-Indischen Archipel waargenomen gedurende het jaar 1918. Natuurk. Tijdschr. Ned.-Ind. 79. Batavia 1920, p. 130. Bemerkte möge noch werden, dass am 15. August eine Flutwelle längs der ganzen Küste von Nord-Celebes beobachtet worden war. Das Epizentrum dieses Seebebens, das auch vom Wiechertschen Seismographen, sowohl in Batavia als in Manila registriert werden konnte, lag in der Celebes-See zwischen 4° und 5° N., 124° und 125° O. (l.c. pag. 131—132, 152—155). Zu derselben Zeit war auch ganz Mindanao von einem heftigen, an der Westküste von einer Flutwelle begleiteten Erdbeben heimgesucht worden (Weather Bureau, Manila Central Observatory. Bulletin for August 1918, p. 163—178).

<sup>2)</sup> Augenscheinlich handelte sich um Anhäufungen von Lockerprodukten, die durch die Wogen wieder zerstört wurden.

Rauchsäule beobachtet werden konnte. Die ausgeworfenen Steine und Aschen hatten vielen Schaden angerichtet und ausserdem gingen 25 Häuser in Flammen auf. Die Bewohner sahen sich aber infolge des hohen Seeganges gezwungen auf dem Eiland auszuharren.

Als der Dampfer „Flamingo“ am 26. April anlangte, war der untermeerische Vulkan noch unausgesetzt tätig. Das Wasser spritzte auf einer Oberfläche von 16 qm von 1—2 m, zuweilen bis 5 m, unter dumpfem Geknall, in die Höhe<sup>1)</sup>.

Dass auch in vergangenen Zeiten auf Mahengetang etwas Besonderes losgewesen sein muss, geht aus einer Mitteilung von F. VALENTIJN hervor, dem zufolge das Eiland „Massape“<sup>2)</sup> von den Eingeborenen als ein heiliger und geweihter Ort angesehen werde<sup>3)</sup>. Nach E. STELLER behaupten aber die Bewohner von Sangi, dass es das Eigentum des Teufels sei, dem dort grosse und zahlreiche Opfergaben dargebracht würden<sup>4)</sup>.

### SANGI.

Die Insel Sangi [Gross-Sangi], eigentlich Sangihè, daneben von den Eingeborenen auch Tanah Lawo genannt<sup>5)</sup>, ist die grösste der ganzen Gruppe. Sie liegt zwischen 3°20'—3°44 $\frac{1}{2}$ ' N. und 125°24 $\frac{1}{2}$ '—125°41 $\frac{1}{2}$ ' O.<sup>6)</sup>, und findet ihre grösste Erhebung in dem 1860 m hohen Gunung Awu, richtiger Burudu Awu<sup>7)</sup>, der sich auf breiter Basis erhebt und den ganzen nordwestlichen Teil einnimmt. Nach Angabe des ersten Besteigers, CARLOS CUARTERON, besass der das Kraterbecken ausfüllende See im Jahre 1848 einen Umfang von 3000 Fuss, bei einem Durchmesser von reichlich 900 Fuss<sup>8)</sup>.

Anders sah er dagegen nach dem Ausbruch im Jahre 1892 aus. Während seine Tiefe zur Zeit CUARTERONS noch zu 200 m bestimmt

<sup>1)</sup> Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O.-I. Archipel waargenomen gedurende het jaar 1919. Natuurk. Tijdschr. Ned.-O.-Indië 80. Weltevreden 1921, p. 195—196.

<sup>2)</sup> Lies Masèpe. Der Name ist gleichbedeutend mit Mahengetang.

<sup>3)</sup> Oud en Nieuw Oost Indien 1. 2. 1724, p. 57.

<sup>4)</sup> De Sangi-Archipel. Amsterdam 1866, p. 8.

<sup>5)</sup> N. ADRIANI. Sangireesche spraakkunst. Inaug. Diss. Leiden 1893, p. 1.

<sup>6)</sup> Nach v. KOMOROWICZ liegt die Insel zwischen 4° N. und 126° O. (l.c. pag. 155), was selbstverständlich keinen Sinn gibt, da dies nur den Schnittpunkt einer Längen- und eines Breitengrades, der überdies ganz ausserhalb Sangi liegt, bedeuten würde.

<sup>7)</sup> Wie oben bereits bemerkt, bedeutet dies Aschenberg. Nach CUARTEZON führt er den Namen „Bato Macampo“.

<sup>8)</sup> Spiegazione e traduzione dei XIV quadri relativi alle isole di Salibaboo, Talaor, Sangey . . . . Roma 1855, p. 16—17.

werden konnte, betrug sie nach L. HOEKE nur noch 50 m bei einem Oberflächeninhalt des Kraterbodens von 200 qm. An die Stelle des Sees waren einige Wasserpfützen von etwa 10 qm getreten<sup>1)</sup>.

Am Fusse des Gunung Awu erheben sich an einzelnen Stellen Hügel, die, wie bei Taruna<sup>2)</sup>, aus vulkanischen Konglomeraten und Breccien bestehen. Hinter diesem Ort liegt noch, etwa 3 km entfernt, ein kleiner, augenscheinlich durch einen Talriegel gebildeter See.

Der durch eine Depression von dem Awumassiv getrennte, grössere und zugleich südwestliche Teil der Insel trägt eine Anzahl weit kleinerer Berge, unter denen der Sahendaruman der höchste ist. Wenig an Höhe verschieden von ihm ist der hinter Manganitu aufragende Sahubalira. Ob man es bei diesen mit Kratervulkanen zu tun hat, ist unbekannt. Jedenfalls sind an ihrem Aufbau Andesite, die z. Tl. eine tiefgründige Zersetzung erfahren haben, in hervorragendem Masse beteiligt. Die Südwesthälfte der Insel unterscheidet sich von der Awu-Halbinsel auch durch ihre Küstengliederung, indem sie durch zahlreiche Buchten ausgefranst ist, woraus geschlossen werden kann, dass die Erosion bereits seit längerer Zeit ungestört ihre Tätigkeit hat ausüben können, während sie auf der nordwestlichen Halbinsel durch vulkanische Aufschüttungen ständig Unterbrechungen erfahren musste.

Der Ausbruch von Ende Dezember 1640 und 3.—4. Januar 1641<sup>3)</sup>. Trotzdem gegenwärtig durchweg angenommen wird, dass das mit dem Namen Sangi<sup>4)</sup> verknüpfte Ereignis sich auf den Gunung Awu der Insel Sangi bezieht, so ist dennoch die Frage noch kontrovers und

<sup>1)</sup> Verslag omtrent eene reis naar den vulkaan „Awoe“ op het eiland Groot-Sangi. *Natuurk. Tijdschr. Ned.-Indië* 53. Batavia 1893, p. 169.

<sup>2)</sup> H. BÜCKING. Beiträge zur Geologie von Celebes. *Petermanns Mittlg.* 45. 1899, p. 273. — Zur Geologie des nordöstlichen Indischen Archipels. Beiträge zur Geologie Ostasiens und Australiens 7. Leiden 1902—4, p. 235—240.

<sup>3)</sup> K. E. A. VON HOFF (Geschichte der durch Ueberlieferung bekannt gewordenen Veränderungen der Erdoberfläche . . . 4. Gotha 1840, p. 294) gibt einmal einen Seitenausbruch des Vulkans Sanxil bei Mindanao auf [sic!] der Insel „Luçon“ an, nach der *Histoire générale des Voyages* 15, p. 39; ein anderes Mal (l.c. pag. 295) jedoch einen Ausbruch des „Sanxil auf Mindanao“, angeblich auf Grund einer Mitteilung von ADALB. VON CHAMISSO, die dieser dem Werke von JUAN DE LA CONCEPCION entnommen hatte. Auch in diesem Fall hatte v. HOFF sich versehen, denn v. CHAMISSO gibt in seinen beiden Veröffentlichungen (OTTO VON KOTZEBUE. Entdeckungsreise in die Süd-See 3. Weimar 1821, p. 68 und *Les îles Philippines. Nouv. Ann. des Voyages* 30. Paris 1826, p. 317) das richtige Datum: 4. Jan. (nicht Juni) 1641.

<sup>4)</sup> Der Vulkan kommt in den älteren Schriften meistens unter dem Namen Sanguil vor, doch finden sich auch die Varianten Sanxil, Sanghiz, Sanguili, Sanghir und Sangir.

wird von Einigen noch immer ein Vulkan dieses Namens auf der Insel Mindanao gesucht. Behufs Herbeiführung einer Entscheidung mögen noch einmal alle Gründe und Gegenstände einer Prüfung unterzogen werden.

Die Hauptquelle, oder vielmehr die einzige Quelle, welche ausschlaggebend für die Beurteilung in Betracht kommen kann, ist der zeitgenössische Bericht von RAYMUNDO MAGUISA<sup>1)</sup>, aus dem das wichtigste in der wortgetreuen Übersetzung von F. JAGOR<sup>2)</sup> mitgeteilt werden möge: „Ende Dezember 1640 fiel zweimal Asche bei Zamboanga und bedeckte die Felder leicht wie Reif. Am 1. Januar legte ein von Manila nach Ternate bestimmtes Geschwader mit Hülfs- truppen dort an. Am 3. Januar um 7 Uhr Nachmittags vernahm man plötzlich in Zamboanga ein anscheinend  $\frac{1}{2}$  Stunde entferntes Geräusch, das Besorgniss erregte. Es klang wie Arkebusier- und Artilleriefener, man glaubte ein Feind wollte die Küste beunruhigen und bereitete sich darauf vor. Der General der Ruderflotte sandte ein leichtes Boot aus, um zu sehen, ob es etwa eines der Schiffe des Hülfschwaders sei, das zu Grunde ginge: es fand sich nichts.

Am folgenden Tage, den 4. gegen 9 Uhr Vm. nahm das vermeintliche Geschützfeuer so zu, dass man fürchtete das Hülfschwader sei auf holländische Galeonen gestossen. Es dauerte etwa eine halbe Stunde. Aber bald überzeugte man sich, dass das Geräusch von einem Vulkane herrühre, der sich aufgetan; denn gegen Mittag sah man von Süden her eine grosse Finsterniss hereinbrechen, die sich allmählig über jene Hemisphäre ausbreitete und das ganze Gesichtsfeld verdeckte, so dass man sich um 1 Uhr Nm. in wahrer Nacht, und um 2 Uhr in so dichter Finsterniss befand, dass man nicht die Hand vor Augen sehn konnte. . . . grosse Bestürzung. Alles läuft in die Kirchen, betet und beichtet, zündet Kerzen an.

Diese Finsterniss, während welcher im ganzen Gesichtskreise kein Licht wahrzunehmen, dauerte bis 2 Uhr Morgens, als sich etwas Mondschein blicken liess zur grossen Freude der Spanier und Indier die befürchtet hatten, unter der Menge von Asche begraben zu werden, welche seit 2 Uhr begonnen hatte auf sie herabzufallen. Dieselbe Nacht brachte zur selben Stunde auch das Geschwader in

<sup>1)</sup> Suceso raro de tres Volcanes dos de fuego y una de agua, que rebentaron a 4 de Enero deste año de 641 a un mismo tiempo, en diferentes partes de estas islas Filipinas, con grande estruendo, per los ayres. Nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn Hauptmann Dr. GEORG FRIEDERICI, der das Original in Händen gehabt hat, lautet der Name des Autors RAIMONDO MAGUISA und nicht MAGISA wie JAGOR angibt.

<sup>2)</sup> Reisen in den Philippinen. Berlin 1873, p. 323—328.

Verwirrung, welches der Küste von Mindanao folgend, sich bereits unfern Cap San Agustin befand, in der Nähe einer Insel Sanguil genannt, wo der Vulkan ausgebrochen war. Für sie wurde es früher Nacht als in Zamboanga, denn um 10 Uhr Vormittags befanden sie sich in so dichter Dunkelheit und schrecklicher Finsterniss, dass sie den Tag des jüngsten Gerichtes gekommen glaubten. Es begann so viele Steine, Erde und Asche zu regnen, dass sich die Schiffe in Gefahr sahen und genöthigt waren Licht anzuzünden, und sich schnell der schweren Last von Erde und Asche zu entledigen; und die Galera nahm ihr Zelt ab und zündete Laternen an, als ob es Nacht wäre. Man beobachtete geraume Zeit von den Schiffen aus, wie aus besagter Insel Sanguil schnell nach einander feurige Federbüsche und Säulen hervorbrachen, die sich gen Himmel erhoben und im Herabfallen die benachbarten Wälder in Brand steckten. Die Finsterniss verbreitete sich über den grössten Theil besagter Insel Mindanao, welche sehr gross ist. Die Asche flog bis nach Zebu, Panay und andern umliegenden Inseln, und besonders nach der von Jolo, die wohl mehr als vierzig Leguas von Sanguil, wo der Vulkan ausgebrochen, entfernt sein mag; und obgleich man zur Zeit wegen der Finsterniss und des Aufruhrs des Wetters, in Jolo nicht wahrnahm, wo das was vom Himmel herabstürzte, herkam, so bemerkte man, als es hell wurde, dass um dieselbe Zeit wo in Mindanao und Sanguil der erste Vulkan ausgebrochen, sich auch dort die Elemente empört, und noch ein zweiter Vulkan aufgethan hatte, auf einer kleinen Insel, welche de Barre des Hauptflusses von Jolo, wo sich unser Presidio befindet, gegenüber liegt. Dort öffnete sich (wie später festgestellt) die Erde unter grossen Erschütterungen und spie feurige Flammen aus und dazwischen Bäume und grosse Steine . . .<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Dieser Vulkan ist bisher nicht aufgefunden worden. HEINRICH BERGHAUS hatte aus der Beschreibung von ALEXANDER DALRYMPLE (*Oriental Repertory* 1. London 1793, p. 510) geschlossen, dass der Tukay ein ausgebrannter Krater sein könnte und zugleich hingewiesen auf einen zur Zeit des Gouverneurs HURTADO DE CORCUARA (1635—44) erfolgten Ausbruch, womit nur derjenige des 4. Januar 1641 gemeint sein kann. Auch der Tumantangis wurde von ihm als Vulkan angesprochen (*Geo-hydrographisches Memoir zur Erklärung und Erläuterung der reduzirten Karte von Hinterindien. Asia Lief. 1, Gotha 1832, p. 79*). Erst seit der Forschungsreise von WARREN D. SMITH ist man über die geologischen Verhältnisse der Insel Sulu einigermaßen unterrichtet und hat man in Erfahrung gebracht, dass sie im wesentlichen aus Basalten, Tuffen und Aschen aufgebaut ist (*Geologic Reconnaissance of Mindanao und Sulu. Philippine Journ. of Sc. A 6. Manila 1911, p. 385—388*). Der Tumantangis muss ausser Betracht bleiben, da er 7½ km südwestlich von dem Hauptort

Aber was am meisten Bewunderung erregte, ist, dass in der Provinz Ilocos, auf der Insel Manila, die wenigstens 150 Leguas in gerader Linie von der Stelle entfernt ist, an demselben Tage und zur selben Stunde, wo die erwähnten beiden Feuervulkane ausbrachen, in einigen Ortschaften der Igoloten... der dritte Vulkan ausbrach, welcher von Wasser war und so furchbar, wie man aus einem Kapitel des Briefes von Fray GONSALO DE PALMA, General Procurators der Augustiner, ersehen wird <sup>1)</sup>.

Sug liegt und erst recht der Tukay, dessen Entfernung sogar 14½ km beträgt und der sich unweit der Südküste erhebt Auch der von SMITH aufgefundene, gänzlich mit Vegetation bedeckte Schlackenkegel des Bud Dajo kann nicht für den Ausbruch des Jahres 1641 verantwortlich gemacht werden, da er zu weit entfernt (10—11 km) liegt. Der Vulkan darf nur dort gesucht werden, wo er nach der Angabe von MAGUISA sich befinden soll, nämlich „auf einer kleineren Insel gegenüber des Barre des Hauptflusses“. Est ist zu bedauern, dass SMITH diese Notiz nicht gekannt hat. Unter den einige miles NW von Sug liegenden Eilanden, die meistens aus Korallen aufgebaut sind, beschreibt er allerdings eine — Marongas —, die aus einem von Basaltgängen durchsetzten Konglomerat besteht (l.c. p. 387), doch dürfte es zu bezweifeln sein, dass sich auf ihr die Ausbruchsstelle des 4. Januar 1641 befindet. Eher dürfte sie auf einer der Inseln Pallangan, Babuan oder Pangasinan zu suchen sein.

Eine andere Lösung der Frage hat M. SADERRA MASÓ (Volcanoes and seismic centers l.c., pag. 42) versucht, indem er ausgehend von der Tatsache, dass auf der Insel Cagayan Sulu (7° N, 118½° O) unzweifelhafte Kraterbildungen vorhanden sind, den in Rede stehenden Ausbruch, dorthin verlegte. (Siehe Sir EDWARD BELCHER. Narrative of the Voyage of H. M. S. Samarang 1. London 1848, p. 112; H. KEPPEL. A Visit to the Indian Archipelago in H. M. S. Maeander 1. London 1853, p. 59, 83); W. CHIMMO. Account of Cagayan Sulu, near Borneo. Proceed. R. Geogr. Soc. 15. London 1876, p. 384—387; F. H. H. GUILLEMARD. The Cruise of the Marchesa to Kamschatka and New Guinea 2. London 1886, p. 7—17).

Ein derartiger Versuch musste von vornherein an der, eine derartige Deutung nicht zulassenden Relation von MAGUISA scheitern.

<sup>1)</sup> Auch die Ausbruchsstelle dieses Vulkans ist bisher nicht ermittelt worden. Man hat ihn Aringay genannt, obgleich es in der dem Werke von JUAN DE LA CONCEPCION entnommenen Notiz von A. VON CHAMISSO (OTTO VON KOTZEBUE. Entdeckungs-Reise in die Süd-See 3. Weimar 1821, p. 68), ebenso wie in dem Werke von YLDEFONZO DE ARAGON (Descripcion geografica y topografica de la Ysla de Luzon. Manila 1819, N<sup>o</sup>. 5, p. 6) ausdrücklich heisst, dass er in dem Lande der Igoloten bei Aringay läge. Letztgenannter hatte dazu bemerkt, dass unter den Bergen jener Gegend kein Vulkan bekannt sei. HEINR. BERGHAUS hatte sodann auf die Ähnlichkeit des Monte San Tomas (16° 12' N.) mit einem Vulkane hingewiesen (Geo-hydrographisches Memoir l.c. pag. 40) und später denselben als den vermutlichen Urheber des Ausbruches vom 4. Januar 1641 angesehen (Allgemeine Länder- und Völkerkunde. 2. Stuttgart 1837, p. 722). Als FERD. VON HOCHSTETTER gemeint hatte, den

Das letzte ausserordentlichste und allgemeinste Wunder dieses 4. Januartages ist das in diesem Briefe hervorgehobene Getöse, welches zwischen 9 und 10 Uhr in der Luft entstand und nicht nur in Manila und den wohl 130 Leguas entfernten Provinzen Ilocos und Cagayan, sondern auch in sämtlichen philippinischen Inseln und den Molukken gehört wurde. Und es drang bis in das Festland von Asien, in die Reiche von Cochinchina, Champa, Cambodia, wie durch verschiedene Geistliche und andere glaubwürdige Personen, die aus diesen Reichen nach Manila gekommen, kund wurde. Eine Entfernung, die wohl einen Kreis von mehr als 300 Leguas Durchmesser und 900 Leguas Umfang bildet, und in dieser ganzen Entfernung hörte man das Geräusch gleichmässig an demselben Punkte und demselben Orte . . .”

Der vorstehende Bericht, jedoch einem Werke von JUAN EUSEBIO NIEREMBERG entnommen <sup>1)</sup>, war in französischer Übersetzung 12 Jahre

„Aringay“ aus der Reihe der Vulkane „getrost streichen zu müssen“ (Schreiben an Alexander v. Humboldt. Sitzungsber. Akad. d. Wiss. Math. naturw. Cl. 36. Wien 1859, p. 132), konnte ihm A. PERREY mit Recht entgegen halten, dass die Ausbrüche auf „Sanguil“ und Sulu durchaus nicht zweifelhaft seien und daher kein Grund vorläge demjenigen des dritten Misstrauen entgegen zu bringen (Documents sur les tremblements de terre et les phénomènes volcaniques dans l'Archipel des Philippines. Mém. Acad. de Lyon (2) 8. Sect. d. sc. 1860, Lyon 1861, p. 101—102).

Nach R. VON DRASCHE scheint es „dass die beschriebene Erscheinung sich auf starkes Erdbeben mit dadurch hervorgerufenen mächtigen Bergstürzen und Aufstauung von Gewässern zurückführen lasse“ (Fragmente zu einer Geologie der Insel Luzon. Wien 1878, p. 30). C. SEMPER, der in Aringay und den übrigen Dörfern der Provinz Union nichts über frühere Ausbrüche in Erfahrung bringen konnte, vermutet einen Zusammenhang mit dem Austreten heisser Gase am Fuss des Monte Santo Tomas, wo sie sedimentäre Schichten durchbrechen (Reise durch die nördlichen Provinzen der Insel Luzon. Zeitschr. für allgem. Erdkunde 13. Berlin 1863, p. 83. — Die Philippinen und ihre Bewohner. Würzburg 1869, p. 16, 95, 96—97).

Neuerdings hatte GEORGE F. BECKER dann wieder den Berg San Tomas oder Tonglon, der etwa 15 miles van Aringay in der Provinz Union sich erhebt, als einen erloschenen Vulkan angesehen, doch gibt er zugleich an, dass seine Lage nicht der des gesuchten entspreche (21st Ann. Report U.S. Geolog. Survey 1899—1900, pt. 3. Washington 1901, p. 527). M. SADERRO MASÓ tat endlich dar, dass im Benguet-Distrikt sich früher ein bedeutendes vulkanischer Ausbruchsgebiet befunden haben müsse, von dem auch die heute noch vorhandenen heissen Schwefelquellen Zeugnis ablegten. Dort sei denn auch die Stelle des Wasserausbruches von 1641 zu suchen, der entweder auf einer Eruption oder auf „displacement“ zurückzuführen sei (Volcanoes and seismic centers l.c. pag. 42).

<sup>1)</sup> Obras filosoficas 3. Madrid 1651, p. 453—454.

früher von ALEXIS PERREY veröffentlicht worden<sup>1)</sup> und es tut gegenüber den von JAGOR hervorgehobenen Übersetzungsfehlern, seinem Verdienst keinen Abbruch, es wahrscheinlich gemacht zu haben, dass mit Sanguil<sup>2)</sup> nur die Insel Sangi gemeint gewesen sein kann. Ebensowenig tut es seinem Verdienst Abbruch, dass in der Haager Ausgabe der *Histoire générale des Voyages* aus dem Jahre 1757, allerdings ohne Angabe von Gründen, bereits bemerkt worden war, dass der „Sanxil, qui est dans le voisinage de Mindanao“, als der Vulkan der Insel Sangi anzusehen sei<sup>3)</sup>.

JAGOR gibt zu, dass für PERREYS Auffassung spreche der Name sowie die Lage zwischen Zamboanga und Ternate. Seine Gegen Gründe sind aber die folgenden: 1. Hält er es für zweifellos, dass auf Mindanao, „wenigstens ein Vulkan Sanguil vorhanden, den indessen verschiedene Schriftsteller an verschiedene Stellen versetzen“. 2. Liest JAGOR aus der einen Stelle, wo von einem Ausbruch „in Mindanao und Sanguil“, die keinen Sinn gibt, heraus: „in Mindanao und zwar in Sanguil“. JAGOR vermutet, dass noch heute ein Sanguil auf Mindanao vorhanden sei, weil unter den Bewohnern dieser Insel Sanguiles aufgeführt werden. 3. Hält JAGOR es für unwahrscheinlich, dass die Aschen in Zamboanga von der SO, aber nicht S liegenden Insel Sangi herrührten, sondern vielmehr von Jolo [Sulu], da nach der Angabe von G. NEUMAYER, der Januar in jenen Meeren frei von Stürmen ist und das zurzeit herrschende Windsystem der NO-Mousun war, die Aschen aber durch den unteren Luftstrom in den darüber SW oder WSW wehenden Äquatorialstrom hatten gelangen können und von diesem nach Zamboanga und den Bisayas getragen wurden. 4. Erregt es Bedenken, dass VALENTIÏN in seiner ausführlichen Beschreibung von Sangi, ebensowenig als die späteren holländischen Schriftsteller, keinen anderen Ausbruch erwähnen als den von 1711, trotzdem die Insel den Holländern lange bekannt war. Aus diesen Gründen neigt JAGOR zu der Ansicht, dass die südlichste Spitze der Halbinsel Sarangani als der Herd des Ausbruches anzusehen sei.

Zu den oben mitgeteilten Einwänden muss in erster Linie bemerkt werden, dass es nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnis keinen Sanguil oder einen ähnlich lautenden Vulkan auf Mindanao

<sup>1)</sup> L. c. pag. 137—147. Diese Übersetzung wurde darauf von EMIL KLUGE ins Deutsche übertragen (Ueber Synchronismus und Antagonismus von vulkanischen Eruptionen. Leipzig 1853, p. 39—41).

<sup>2)</sup> Bei NIEREMBERG findet sich die Bezeichnung Sanguiz.

<sup>3)</sup> Description des Isles Marianes, Philippines etc. *Histoire générale des Voyages* 15. La Haye, 1757, p. 39.

gibt; man hat bis in die neueste Zeit hinein vergeblich danach gefahndet. Überhaupt gewinnt man den Eindruck, als ob die spanischen Schriftsteller sich kaum eingehend um die Beantwortung dieser Frage gekümmert haben, was sehr erklärlich ist, da sie ja im günstigsten Falle in Manila sassen, wo man über den südlichsten Teil von Mindanao sehr wenig unterrichtet war. Keiner war denn auch auf den Gedanken gekommen den „Sanguil“ ausserhalb dieser Insel zu suchen <sup>1)</sup>, so dass mit Ausnahme der unbeachtet gebliebenen Bemerkung in der „Histoire générale des Voyages“, erst PERREY es gewesen war, der Widerspruch erhoben hatte.

So hatte LEOPOLD VON BUCH ihn noch an der Westseite der Seen von Liguasan und Buluan gesucht <sup>2)</sup>, aber nach neueren Untersuchungen gibt es dort keinen Vulkan <sup>3)</sup>.

Die eingehendsten Nachforschungen hat HEINRICH BERGHAUS angestellt. Ebenfalls von der Voraussetzung ausgehend, dass der „Sanguil“ nur in Süd-Mindanao gesucht werden könne, hatte er an der Hand der Reiseschriftsteller (THOMAS FORREST, PIERRE SONNERAT, PH. CARTERET u. a.) die Küste abgesehen und war dabei, auf Grund der Beobachtungen des letztgenannten, zu dem Resultat gelangt, dass der den Sarangani-Inseln gegenüber liegende Berg als der gesuchte anzusehen sei <sup>4)</sup>. In einem späteren Werke hat BERGHAUS den „San-

<sup>1)</sup> FRANCISCO COMBÉS. Historia de las Islas de Mindanao, Jolo, y sus Adyacentes. Madrid 1666, p. 3. In der von W. E. RETANÁ besorgten Neuauflage (Madrid 1897, p. 759, 761) wird der „Sanguil“ mit dem erloschenen Vulkan Matútum (6° 11' N, 125° 10' O.) identifiziert.

JUAN DE LA CONCEPCION. Historia general de Philipinas 13. Manila 1788 — 92 (unzugänglich).

YLDEFONSO DE ARAGON. Descripcion geográfica y topográfica de la Ysla de Luzon ó Nueva Castilla... Manila 1819, N<sup>o</sup>. 5 Provincia de Pangasinan, p. 6.

P. MURILLO VELARDE. Historia de la Provincia de Philipinas de la Compañía de Jesus... desde el año de 1616 hasta el de 1716. Manila 1749, p. 123b—124b.

<sup>2)</sup> Physicalische Beschreibung der Canarischen Inseln. Berlin 1825, p. 376. — Gesammelte Schriften 3. Berlin 1877, p. 580—581. In der letzterwähnten Ausgabe haben auch die der französischen (Description physique des Iles Canaries. Paris 1836) beigefügten Zusätze Aufnahme gefunden, aus denen hervorgeht, dass VON BUCH sich später der von BERGHAUS ausgesprochenen Ansicht hinsichtlich der Lage des „Sanguil“ angeschlossen hatte.

<sup>3)</sup> Nach WARREN D. SMITH (Geologic reconnaissance of Mindanao and Sulu. Philippine Journal of Sc. A. 6. Manila 1911, p. 370) sind die erwähnten Seen in alluvialen Ablagerungen eingebettet, die ihrerseits wieder von Tertiärschichten umgeben sind.

<sup>4)</sup> Geo-hydrographisches Memoir zur Erklärung und Erläuterung der reduzierten Karte von Hinterindien. Asia, Lief. 1. Gotha 1832, p. 62. — Auf der Karte von WARREN D. SMITH (The Philippine Islands. Handbuch der Regio-

guili" nach dem Distrikt Sarangani unter  $5^{\circ}44' N$ ,  $122^{\circ}58' O$ , neben dem Kalangan und Illano, verlegt <sup>1)</sup>.

Auch C. SEMPER hat sich mit der Prüfung der Berichte über den „Sanguili“ beschäftigt, um auf Grund einer Bemerkung von P. MURILLO VELARDE, zu dem Schluss zu kommen, dass die Bewohner von Sarangani niemals als Mindanaer, sondern stets als Moros von Bubayan, dass nicht der Berg von Sarangani, sondern nur der Vulkan von Pollok als „Sangil“ in Betracht kommen könne <sup>2)</sup>. Dieser ist gleichbedeutend mit dem Macaturin ( $7^{\circ}14' N$ ,  $124^{\circ}26' O$ ), der aber zu den erloschenen Vulkanen gezählt wird <sup>3)</sup>.

Schliesslich wäre noch zu nennen FERD. BLUMENTRITT, der auf seiner „Karte der Philippinen“ einen „Volcan Sanguil“ auf dem Südennde von Mindanao unter  $5^{\circ}40' N$ ,  $125^{\circ}20' O$  eingetragen <sup>4)</sup>, ihn aber auf der später erschienenen „Fluss- und Völkerkarte des mittleren Gebietes der Insel Mindanao“ in Butulan abgeändert hatte <sup>5)</sup>.

Die Voraussetzung JAGORS, dass wenigstens ein Vulkan namens Sangil auf Mindanao anwesend sei, hat sich also nicht als zutreffend erwiesen.

Besser begründet erscheint sein zweiter Einwand. Es gibt in der Tat an den Buchten von Butuan, Sarangani, sowie den umliegenden Gebieten, an der Südküste von Mindanao, seit unvordenklichen Zeiten eine Kolonie von Sangiren, von denen der Radja von Kandhar auf Sangi noch heutigentags behauptet, dass sie von rechtswegen seine

nalen Geologie von G. STEINMANN und O. WILCKENS. 6<sup>3</sup>. Heidelberg 1910, p. 14) wird ein tätiger Vulkan auf Sarangani angegeben. Eine nähere Begründung muss in der in Aussicht gestellten, bisher aber anscheinend nicht erschienenen Schrift von H. G. FERGUSSON entgegengesehen werden. Unbestritten soll bleiben, dass das zu den Sarangani-Inseln gehörende Eiland Balut ( $5^{\circ} 23\frac{1}{2}' N$ ,  $125^{\circ} 23\frac{1}{2}' O$ ) einen Vulkan trägt, von dem aber ein Ausbruch in historischer Zeit nicht bekannt ist. — Wie sich aus den von L. C. D. VAN DIJK veröffentlichten Akten ergibt, hatte der Gouverneur SIMON COS, trotz des Widerstrebens des Sultans von Ternate, der befürchtete, dass die Holländer auf den Sarangani-Inseln oder an der Bucht von Butuan ein Fort errichten wollten, 1661 ein Schiff nach jenen Gegenden entsandt, das bei dieser Gelegenheit einen „Mineral- und einen Schwefelberg“ entdeckte (Neêrland's vroegste betrekkingen met Borneo, den Solo-Archipel... Amsterdam 1862, p. 274).

<sup>1)</sup> Allgemeine Länder- und Völkerkunde 2. Stuttgart 1837, p. 721.

<sup>2)</sup> Die Philippinen und ihre Bewohner. Würzburg 1869, p. 92.

<sup>3)</sup> M. SADERRA MASÓ. Volcanic and seismic centers of the Philippine Archipelago. Census of the Philippine Islands. Department of Commerce and Labor. Washington 1904. Bull. N<sup>o</sup>. 3, p. 14.

<sup>4)</sup> Petermanns Mittlg. Ergzgsbd. 15. Gotha 1881—82, Heft 67.

<sup>5)</sup> Petermanns Mittlg. 37. 1891, Taf. 9.

Untertanen seien. Es steht fest, dass das erwähnte Gebiet zum Machtsbereich der Ost-Indischen Kompanie gehörte, wie sich aus den Untersuchungen von R. DE KLERK, J. E. VAN MIJLENDONK en W. ALTING ergeben hat<sup>1)</sup>. Ihre Rechtsnachfolgerin, die Indische Regierung, hat auf die Ansprüche stillschweigend verzichtet, denn eine Abtretung der erwähnten Gebiete an Spanien hat niemals stattgefunden.

Auf den Einwand JAGORS, den auch GEORGE F. BECKER zu dem seinigen macht<sup>2)</sup>, ist jedoch zu entgegnen, dass in dem Originalbericht stets von einer Insel Sanguil die Rede ist und dass die Spanier damals schwerlich wussten, dass es Sangirer waren, die die Südküste von Mindanao bewohnten.

Was den dritten Einwand JAGORS angeht, so darf ohne weiteres zugegeben werden, dass die von einem etwaigen Ausbruch auf Sulu herrührenden Aschen den nur 156 km betragenden Weg nach Zamboanga bequem hätten zurücklegen können. Aber ebenso gewiss ist es, dass einem Transport der Aschen von Sangi nach dem genannten Orte ebensowenig etwas im Wege steht, da in jener Gegend während der Wintermonate der Nordmonsun herrscht<sup>3)</sup> und somit die entgegengesetzte Luftströmung in den oberen Schichten die Aschen ebensogut nach dem 525 km entfernten Zamboanga hätten tragen können<sup>4)</sup>. Auf die Tatsache, dass MAGUISA sie ebenfalls vom „Sanguil“ kommen liess, lege ich weniger Wert, als auf die ausschlaggebende Nachricht des spanischen Geschwaders, dass es im Süden von Mindanao Zeuge des Ausbruches gewesen war. Eine Verwechslung mit dem mindestens 500 km entfernten Sulu erscheint unter diesen Umständen ausgeschlossen.

Der letzte Grund, den JAGOR gegen den Gunung Awu als Urheber der Katastrophe vom 3.—4. Januar 1641 anführt, ist, dass weder VALENTIJN noch spätere holländische Schriftsteller einen anderen Ausbruch als denjenigen von 1711 erwähnen. Dieser Tatsache ist entgegen zu halten, dass das Ereignis in Ternate nicht unbekannt geblieben sein kann, da nach dem ausdrücklichen Zeugnis von

<sup>1)</sup> Rapport over 's Compagnies regt op de Groote Oost [23 November 1761]. Verhand. Batav. Genootsch. 32. Batavia 1868, N<sup>o</sup>. 3, p. 11. — Bereits F. VALENTIJN (Oud en Nieuw Oost Indien 1. 2. 1724, p. 53) berichtete über die vom Sultan von Ternate, der damals noch die Sangi-Inseln beherrschte, auf das Gebiet von Butuan erhobenen Ansprüche.

<sup>2)</sup> Report on the Geology of the Philippine Islands. 21st Ann. Report U. S. Geolog. Survey 1899—1900, part 3. Washington 1901, p. 525—526.

<sup>3)</sup> J. P. VAN DER STOK. Wind and Weather in the East Indian Archipelago. Batavia 1897, N<sup>o</sup>. XXVII.

<sup>4)</sup> Auch die Aschen des Ausbruches vom 2. März 1856 flogen bis Mindanao.

MAGUISA das Getöse in den Molukken gehört worden war. Ohne Zweifel werden die dort wohnenden Holländer, wie in anderen ähnlichen Fällen, durch Eingeborene näher unterrichtet worden sein. Damals hatte man aber durchaus nicht die Gepflogenheit derartige Nachrichten stets der Öffentlichkeit zu übergeben. So brachte ROBERTUS PADTBRUGGE, gelegentlich seines Besuches von Sangi im Jahre 1677, in Erfahrung, dass der G. Awu seit Menschengedenken zweimal „gesprungen“ sei<sup>1)</sup>. Selbst wenn wir denjenigen von 1641 davon in Abzug bringen, bleibt noch immer einer übrig, der bis zum heutigen Tage unermittelt geblieben ist. Einen ebenfalls bisher unbekanntem Ausbruch des G. Api auf Siau aus dem Jahre 1675 habe ich oben bereits erwähnt.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, dass keinem der von JAGOR vorgebrachten Argumente eine entscheidende Bedeutung zukommt.

Es ist übrigens die Hoffnung nicht unbegründet, dass man noch einmal authentische Nachrichten über die Vorgänge auf Sangi während der Jahreswende 1640—41 erhalten wird, da kurz vorher (1639) die Franziskaner eine Kirche nebst Kloster in Kalongan gegründet hatten. In dem noch ungedruckten Werke von JUAN IRANZO<sup>2)</sup>, das in dem Franziskanerkloster in Manila liegt, wird die Geschichte der Mission beschrieben. Da die Angehörigen dieses Ordens mit Schilderungen von Naturbegebenheiten sehr kargen, so darf man sich allerdings keinen allzuhohen Erwartungen hingeben.

Über den heftigen Ausbruch vom 10.—16. Dezember 1711 liegt nur der von ANDRIES DULBE erstattete Bericht vor<sup>3)</sup>, dem das Folgende zu entnehmen ist: Am Donnerstag, den 10. 1½ h. a. m. tat sich in dem an der Nordostküste von Sangi liegenden Dorfe Tabukan ein heftiger, von Gewitterregen begleiteter Nordostwind auf, dem kurz

<sup>1)</sup> Het Journaal van Padtbrugge's reis naar Noord-Celebes en de Noorder-Eilanden. Bijdr. tot de Taal-, Land- en Volkenk. (3) 2. 's Gravenhage 1867, p. 254.

<sup>2)</sup> Relacion de lo sucedido en Manados desde el año de 1639 hasta 1654. Aus diesem Werke hatte bereits FELIX DE HUERTA (Estado geografico, topografico, estadistico, historico-religioso de la Santa y Apostolica Provincia de S. Gregorio . . . en las islas Filipinas. Binondo 1865) einiges mitgeteilt. Siehe ferner MARCELLINO DA CIVEZZA. Saggi di Bibliografia geografica storica etnografica San Franciscana. Prato 1879, p. 493.

<sup>3)</sup> Extract uit het Taboecans dagregister, onder den 10den tot den 16den December dezes Jaars 1711. F. VALENTIÏN. Oud en Nieuw Oost Indien 1. 2. Dordrecht—Amsterdam 1724, p. 53—54. — Ohne Kenntnis von dem durch Valentijn besorgten Abdruck zu besitzen, hat C. A. RETHAAN MARCARÉ eine von ihm aufgefundene Abschrift nochmals veröffentlicht (Kroniek van het Historisch Genootschap te Utrecht 15. 1859, p. 57—59).

darauf ein Erdstoss folgte. Bald nach 2 Uhr wurde Jammergeschrei laut, das von Hunderten von Eingeborenen herrührte, die längs des Strandes auf der Flucht begriffen waren. Unmittelbar darauf liess sich ein gewaltiges, vom Berge kommendes Getöse hören, worauf ein Steinregen folgte, so dass man zum Schutz das Blockhaus aufsuchen musste. Der Gipfel des G. Awu erschien gleich einem „Feuerklumpen“ und das „Springen“ desselben währte bis 3 $\frac{1}{2}$  Uhr, worauf auch der Sturm nachliess, während die niederfallenden Aschen mit dem von ihnen verbreiteten schwefligen Geruch sich in unangenehmer Weise fühlbar machten. Als Grund der Flucht seiner Landsleute führte der Radja von Tabukan an, dass sie sich vor dem nunmehr vom Berge zu gewärtigenden „brennenden Wasser“ fürchteten<sup>1)</sup>. Gegen 9 Uhr begann es hell zu werden, infolge des Umspringen des Windes, der nunmehr die Aschen nach den jenseits des Berges liegenden Landschaften Kandhar und Taruna trieb.

Am 11. war der Berg zwar noch tätig, aber die Auswurfsmassen waren nicht mehr so bedeutend, wie am vorhergehenden Tage. Aus den Dörfern Benawabraë oder Brái und Matané kam die Kunde, dass die Bewohner es der starken Hitze wegen nicht mehr auszuhalten vermochten und man bereits 136 Tote gezählt habe.

Am 12. blieb der Zustand des Berges wie am 11., dagegen traf die Nachricht ein, dass ganz Kandhar mit Häusern und Gärten vernichtet worden sei. Da hinzugefügt wurde, dass der Ort nicht verbrannt, sondern zu Boden geworfen sei, so ist das Unheil lediglich den gewaltigen Aschenmengen zuzuschreiben. Es wurden 2030 Tote gezählt und nur 160 Leute hatten sich nach dem nordöstlich liegenden, unversehrt gebliebenen Talawit retten können. Als Todesursache wurde bei der Mehrzahl Erstickung angegeben.

Am 13. warf der Berg kein „Feuer“ mehr aus. Ein nach Kandhar ausgesandter Bote kehrte mit der Nachricht zurück, dass er unterwegs gegen 400 Erstickte bemerkt habe, sowie dass am Strande von Kandhar kochendes Wasser angetroffen worden sei und mancher Überlebende verbrühte Füsse davon getragen habe.

Am 14. zeigte der Vulkan eine weitere Abnahme seiner Tätigkeit. Aus Kalongan, südwestlich vom G. Awu am Strande liegend, wurde berichtet, dass 70 Menschen, die Verwundeten nicht mitgezählt, verbrannt waren. Taruna hatte den Tod von 408 Bewohnern zu beklagen; die Überlebenden hatten ein Unterkommen in Manganitu

<sup>1)</sup> Damit sind offenbar die heissen Schlammströme gemeint, die bei jedem grösseren Ausbruch am G. Awu bemerkt worden sind. In dem Bericht ist aber nirgends von Lavaströmen die Rede, wie F. JUNGHUHN meinte (Java 2. Leipzig 1854, p. 846).

gefunden, wo zwar Auswürflinge niedergefallen waren, aber doch niemand sein Leben eingebüsst hatte.

Eine Untersuchung der hinter Tabukan liegenden Anhöhen ergab, dass die Täler mit Auswurfsmassen erfüllt waren, so dass der Wasserabfluss ein Hindernis fand und man für einen Durchbruch fürchtete. Am 17., dem Tage der Absendung der Berichtes, rauchte der Berg zwar noch, ohne aber noch Asche auszuwerfen. Der Gesamtverlust der Bevölkerung bezifferte sich auf mindestens 3177 Tote.

Von dem, vom 6.—8. August 1812 stattgehabten Ausbruch ist sehr wenig bekannt geworden. Das Datum, der Verlust vieler Menschenleben sowie die Mitteilung, dass der Berg noch bis 1820 geraucht habe, verdankt man C. CUARTERON<sup>1)</sup>. Nach der Angabe von A. J. VAN DELDEN waren es von allen Seiten abfliessende „Lavaströme“<sup>2)</sup> gewesen, welche den Tod Hunderter von Einwohnern von Tabukan, Kandhar und Kalongan, sowie die Vernichtung von Palmenhainen herbeigeführt hatten<sup>3)</sup>. Der Überlieferung nach war es der siebente Ausbruch auf Sangi.

Ein heftiger Ausbruch erfolgte darauf am 2. März 1856. Bereits einige Monate vorher waren Erschütterungen bemerkt worden, denen man aber keine Beachtung geschenkt hatte, da sie auch sonst zu den häufigen Erscheinungen auf Sangi gehörten. Ausserdem hatte der Spanier, welcher Jahre vorher den G. Awu bestiegen<sup>4)</sup>, ihn, nach der Meinung der Eingeborenen, ausgelöscht.

Am Abend des 2. März hörte man zwischen 7 und 8 Uhr einen heftigen Schlag<sup>5)</sup>, worauf gleichzeitig ein „Lavastrom“ mit grosser Gewalt abwärts geflossen kam und stellenweise das Meer erreichte. In diesem erhob sich eine Flutwelle, die stellenweise weit ins Land eindrang. Über dem Krater erhob sich eine mächtige Rauchsäule, die sich in einem Regen von Steinen und Aschen entlastete, während Blitze die Luft durchzuckten.

<sup>1)</sup> Spiegazione e traduzione dei XIV quadri relativi alle isole di Salibaboo, Talaor... Roma 1855, p. 16—17.

<sup>2)</sup> Bereits die Bemerkung, dass die Ströme nach *allen* Seiten abflossen, macht es wahrscheinlich, dass man es mit den stets wiederkehrenden heissen Schlammströmen zu tun gehabt hatte.

<sup>3)</sup> De Sangir-eilanden in 1825. Indisch Magazijn 1. Twaalfal, N<sup>o</sup>. 4, 5 en 6. Batavia 1844, p. 363. — J. B. J. VAN DOREN. Herinneringen en schetsen van Nederlands Oost-Indië 1. Amsterdam 1857, p. 98. Hieraus: Die Sangirschen Inseln und ihre Vulkane. Zeitschr. f. allgem. Erdkunde N. F. 6. Berlin 1859, p. 71—74.

<sup>4)</sup> Es war dies CARLOS CUARTERON gewesen, dessen Besteigung 1848 stattgefunden hatte.

<sup>5)</sup> Nach einer anderen Relation geschah dies um 10 Uhr abends (Tijdschr. voor Ind. T. L. en Vk. 16. Batavia 1867, p. 93).

Der Aufruhr der Elemente währte nur wenige Stunden, worauf gegen Mitternacht Ruhe eintrat. Der Aschenregen dauerte dagegen noch fort.

Am Mittage des 3. begann der Vulkan seine Tätigkeit aufs neue, so dass die Sonne überhaupt nicht zum Durchbruch kam. Anfänglich herrschten heftige Südostwinde, die die Aschen bis nach Mindanao trieben, sprangen aber später um und wehten nunmehr aus dem Norden.

Am 17. erfolgte nochmals ein Ausbruch, der namentlich den Pflanzungen und Bäumen an der anderen Seite von Tabukan gelegenen Abhängen grossen Schaden zufügte<sup>1)</sup>. Seit dieser Zeit, und zwar noch in der Mitte des Jahres 1857, bemerkte man ein Aufsteigen von Dämpfen aus Spalten und Klüften. Auch die „Lavaströme“ waren im Mai des erwähnten Jahres noch nicht erkaltet<sup>2)</sup>.

Das angerichtete Unheil war bedeutend. Am meisten hatte durch die Aschen und die „Lavaströme“ das Dorf Taruna zu leiden gehabt. In der gleichnamigen Landschaft, sowie in derjenigen von Kandhar, waren im ganzen 7 „Lavaströme“ abwärts geflossen und das ganze Gebiet überhaupt zur Wüstenei geworden<sup>3)</sup>. Das Dorf Kalongan, an dem sich ein Strom ins Meer ergossen hatte, war der gänzlichen Vernichtung anheimgefallen. Zwischen Kalongan und Kandhar war ein grosser Teil des Strandgebietes abgesunken, während der letzt-

<sup>1)</sup> A. F. J. JANSEN. Uitbarsting van den Awoe op Groot-Sangir. *Natuurk. Tijdschr. Ned. Indië* 11. Batavia 1856, p. 373—382. Dieser Bericht ist von ALEXIS PARREY übersetzt worden (Eruption de l'Awoe dans la Grande Sangir les 2 et 17 mars 1856. *Compt. rend. Acad. des Sc.* 45. Paris 1857, p. 659—663. — J. G. F. RIEDEL. De uitbarstingen van den Awoeh—Taroena in 1856. Een beschrijving dezer gebeurtenis in het Sangih—Siawoesch dialect, met Nederduitsche vertaling. *Tijdschr. voor Ind. T. L. en Vk.* 16. Batavia 1867, p. 91—95. — J. B. J. VAN DOREN. Herinneringen en schetsen van Nederlandsch Oost-Indië 1. Amsterdam 1857. p. 99—104.

<sup>2)</sup> Vulkanische verschijnselen in den Indischen Archipel in 1857. *Natuurk. Tijdschr. Ned. Indië* 14. Batavia 1857, p. 213.

<sup>3)</sup> J. A. C. OUDEMANS hatte bei der Bestimmung der Lage der östlichsten Nordspitze von Sangi Gelegenheit gehabt, am 30. August 1868, die Reste zweier derartiger „Lavaströme“ in Augenschein zu nehmen, die vom Meere aus gesehen zwei trocken gelegten Flussbetten glichen. Er fand grosse und kleine Stücke „Lavakonglomerat“ lagernd auf einer mächtigen Schicht vulkanischen Sandes in gelben, roten und schwarzen Farben, wie am G. Slammat auf Java (Verslag van de bepaling der geographische ligging van punten in Straat Makassar... *Natuurk. Tijdschr. Ned. Indië* 31. Batavia 1870, p. 112—113). — E. STELLER, der noch Zeuge des Ausbruches gewesen war, spricht von Lava und Strömen heissen Wassers (De Sangi-Archipel. Amsterdam 1866, p. 12). Bereits aus der Schnelligkeit mit der die Ströme das Meer erreichen konnten, ergibt sich, dass es sich lediglich um heisse Schlammmassen handelte.

genannte Ort seine Erhaltung lediglich dem Umstande zu verdanken hatte, dass er auf einem niedrigen Vorsprunge lag, so dass der „Lavastrom“ zu beiden Seiten, ohne das Dorf zu berühren, ins Meer hatte abfließen können. Am Nordstrande waren alle Pflanzungen sowie das Dorf Tasiang und die Gehöfte Pembalarain, Labakasin, Patun und Hilang vernichtet worden, während die Dörfer Sawan und Nahan wenig gelitten hatten. Im ganzen hatten 2806 Menschen das Leben eingebüsst, die sich auf die verschiedenen Landschaften folgendermassen verteilen: Taruna 722, Kandhar 45 und Tabukan 2039.

Erst im Laufe des Jahres 1857 wagten es die Eingeborenen ihre früheren Wohnstätten wieder aufzusuchen.

G. MERCALLI erwähnt<sup>1)</sup>, angeblich auf Grund einer Mitteilung in „Nature“<sup>2)</sup> einen Ausbruch des G. Awu im Jahre 1871. Indessen hat K. SAPPER bereits darauf hingewiesen, dass die betreffende Notiz sich lediglich auf einen Ausbruch des Vulkans von Ruang bezieht<sup>3)</sup>.

Wie R. D. M. VERBEEK berichtet, entstiegen in der Nacht des 25./26. August 1883 dem Krater des „G. Api“ auf Sangi mächtige Feuersäulen<sup>4)</sup>, welche Erscheinung begleitet war von einem dumpfen, unterirdischen, rollenden Getöse. Der während der folgenden Nacht und den nächsten drei Tagen auf allen Inseln der Sangi-Gruppe gehörte kanonenschussähnliche Donner rührte dagegen, wie VERBEEK bereits bemerkte, von dem Krakatau-Ausbruch her. Die von Sangi anfänglich gemeldeten Ergüsse heissen Wassers fanden keine Bestätigung, wie auch von einem Aschenregen nichts gemeldet worden war.

Aus dem Jahre 1885 findet sich eine kurze Mitteilung des Inhaltes, dass am 18. August eine mächtige Rauchsäule und Wolke über dem Krater beobachtet worden sei<sup>5)</sup>.

Im Jahre 1892 folgte darauf der grosse Ausbruch vom 7. Juni, der in seinen wesentlichsten Zügen den Eruptionen von 1711, 1812 und 1856 glich, nämlich Aschenausbrüche, die von heissen, dem Krater entstammenden Schlammströmen begleitet waren. Da ich diesen Ausbruch bereits beschrieben habe<sup>6)</sup>, so kann ich mich kurz

<sup>1)</sup> I vulcani attivi della terra. Milano 1907, p. 312.

<sup>2)</sup> The reported volcanic eruption of Great Sangir. Nature 46. London 1892, p. 287.

<sup>3)</sup> Katalog der geschichtlichen Vulkanausbrüche. Strassburg 1917, p. 161.

<sup>4)</sup> Krakatau. Batavia 1885, p. 445.

<sup>5)</sup> S. FIGEE en H. ONNEN. Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O. I. Archipel waargenomen gedurende het jaar 1885. Natuurk. Tijdschr. Ned. Indië 44. Batavia 1887, p. 131.

<sup>6)</sup> Der Ausbruch des Gunung Awu am 7. Juni 1892. Zeitschrift der Deutschen geolog. Gesellschaft 45. Berlin 1893, p. 543—546.

fassen. Es hatten sich überdies s.Zt. eine Reihe von Schriften mit ihm befasst <sup>1)</sup>).

Am 7. Juni, um 6 Uhr 10 Min. nachmittags, entstieg dem Krater, ohne jegliche Vorboten, plötzlich eine gewaltige, von Gewittern begleitete Rauchsäule. Der anfänglich durch Aschenbeimengungen schlammige Regen, ging alsbald in einen Aschen- und Bimssteinregen über, der abends gegen 9 Uhr seinem Höhepunkt erreichte. Von da ab verringerte sich die Zahl der Auswürflinge, während der Aschenregen erst nach Mitternacht an Stärke nachzulassen begann.

Kurze Zeit nach Eintritt der Katastrophe begannen, genau wie bei früheren Gelegenheiten, siedend heisse, schwefelige Säure und Schwefelwasserstoff aushauchende Schlammströme sich vom Krater durch die in den Bergkörper eingeschnittenen Furchen in schnellem Laufe abwärts zu ergiessen und teilweise das Meer zu erreichen <sup>2)</sup>. Hinsichtlich ihrer Entstehung kann kaum Zweifel obwalten, wenn man erwägt, dass eine Entleerung des Kratersees infolge der Explosion erfolgt war und 8 Monate später sich erst wieder geringe Wassermengen im Krater angesammelt hatten.

Durchweg hatten die im Umkreise des Vulkanes liegenden Gebiete sich mit einer 6—7 cm mächtigen Aschenschicht bedeckt, doch waren die Anhäufungen an der Nordseite erheblich grösser als an der SW-Seite gewesen und zahlreiche Hütten waren unter der Last

<sup>1)</sup> S. FIGEE en H. ONNEN. Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O. I. Archipel, waargenomen gedurende het jaar 1892. *Natuurk. Tijdschr. Nederl. Indië* 53. Batavia 1893, 136—139, 146—149.

L. HOEKE, Verslag omtrent eene reis naar den vulkaan „Awoe“ op het eiland Groot-Sangi. *Ibid.* p. 162—171, auch *Tijdschr. K. Nederl. Aardrijksk. Genootsch.* (2) 10. 1893, p. 924—929.

[R. A. HELLWIG]. De uitbarsting op Groot-Sangi. *Tijdschr. K. Nederl. Aardrijksk. Genootsch.* (2) 9. 1892, p. 872—875.

The volcanic Eruption in Sanguir. *Illustrated London News* 101. 30<sup>th</sup> July 1892 (N<sup>o</sup>. 2780) mit Abbildung.

GEORGE ORMSBY. The Eruption at Sanguir. *The Mail.* London Friday, September 2. 1892.

S. KNÜTTEL. Bericht über die vulkanischen Ereignisse... während des Jahres 1892. *Tschermaks Miner. und petrogr. Mittlg.* 13. Wien 1893, p. 321.

H. ZONDERVAN. Die vulkanische Katastrophe auf den Sangir-Inseln. *Das Ausland.* München 1892, p. 561—563.

Besteigung des Vulkans Awu auf Gross-Sangi. *Globus* 64. Braunschweig 1893, p. 267—268; 66. 1894, p. 211.

The repeated volcanic eruption at Great Sangir. *Nature* 41. London 1892, p. 287—288, 457—458.

<sup>2)</sup> In der der Mitteilung von G. ORMSBY beigefügten Kartenskizze finden sich einige Schlammströme am West —, sowie am Südwestabhang, eingetragen.

der Auswurfsmassen, die Einwohner unter sich begrabend, zusammengebrochen. Viele Personen hatten, in den Pflanzungen auf den Abhängen von den Ereignis überrascht, in dem Aschenregen den Erstickungstod gefunden und endlich fanden auch Verbrühungen durch die heissen Schlammströme statt. 1532 Menschen, mehr als 2% der Bevölkerung, hatten im ganzen ihr Leben eingebüsst.

Das Material eines der Schlammströme, welches ich der Güte des inzwischen verstorbenen Missionars E. STELLER in Manganitu zu verdanken habe, stellt ein lichtiges gelblichgraues Pulver dar, das, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, der Hauptsache nach aus Splintern eines lichten Glases besteht. Daneben stellt sich ein feiner trüber Staub ein, dessen Partikelchen als die mitgerissenen Umwandlungsprodukte anzusehen sind, die im Laufe der Zeiten sich durch die solfatarische Tätigkeit im Schlot sowie im Krater des Vulkans entstanden sind. Ferner sind in die Präparaten zu gewahren farblose, häufig zomar struirte Feldspäte, die zuweilen zahlreiche farblose oder auch lichtbraune Glaseinschlüsse enthalten. Weit weniger häufig treten gelbgrüne Augit- und Erzkörnchen auf. Aus der in Prof. Dr. M. DITTRICH'S Chem. Laboratorium in Heidelberg ausgeführten Analyse (I) lässt sich ersehen, dass die Asche frisches andesitisches Material darstellt, deren Wassergehalt auf Rechnung der mitgerissenen Umwandlungsprodukte zu setzen ist. Ferner ergibt sich, das Schwefel, der sich in grösseren bis 17g schweren Körnern aussieben lässt, auch in feiner Verteilung anwesend ist.

Verbreitet sind aschgraue Bimssteine, einesteils so porös, dass sie auf dem Wasser schwimmen, anderenteils aber etwas kompakter. Diese enthalten zahlreiche graue Feldspateinsprenglinge, so dass man derartige Vorkommnisse geradezu als Bimssteinporphyre bezeichnen könnte. In den Dünnschliffen gibt sich eine kleinblasige Beschaffenheit der Grundmasse zu erkennen, denn die durch zarte Glaswände von einander getrennten kreisrunden oder elliptischen Hohlräume besitzen nur einen Durchmesser von 0,03—0,25 mm. Die Feldspateinsprenglinge erscheinen in zumeist rektangulären Durchschnitten. Die gemessenen Auslöschungsschiefen der Viellingsindividuen weisen auf eine dem Labradorit entsprechende Zusammensetzung. Zonarer Bau ist eine häufige Erscheinung, ebenso wie eine Fülle von Einschlüssen chokoladebraunen Glases. Pyroxene gehören zu den weniger häufigen Gemengteilen und unter ihnen gewahrt man in der Regel den Augit, während der rhombische pleochroitische Hypersthen nur vereinzelt anzutreffen ist. Die chemische Zusammensetzung dieses Pyroxenandesitbimssteines wurde ebenfalls durch das Dittrich'sche Laboratorium ermittelt (Analyse II).

	I.	II.
Si O <sup>2</sup> . . . . .	55.44	53.84
Ti O <sup>2</sup> . . . . .	0.06	0.75
Al <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	21.30	18.01
Fe <sup>2</sup> O <sup>3</sup> . . . . .	4.68	4.49
Fe O . . . . .	1.01	4.48
Mn O . . . . .	0.04	0.16
Ca O . . . . .	7.02	9.04
Mg O . . . . .	2.54	4.25
K <sup>2</sup> O . . . . .	1.87	1.50
Na <sup>2</sup> O. . . . .	3.14	2.99
H <sup>2</sup> O bei 110°. . . . .	0.53	0.01
H <sup>2</sup> O zw. 110—1300°. . . . .	1.37	0.42
P <sup>2</sup> O <sup>5</sup> . . . . .	—	0.11
S O <sup>3</sup> . . . . .	0.68	—
S . . . . .	0.34	—
C O <sup>2</sup> . . . . .	—	0.14
	100.02	100.19

Die sonstigen in dem Schlammstrome angetroffenen Gesteine stellen Gerölle dunkelfarbiger bis schwarzer Augitandesite dar, die durch die an ihnen zu beobachtenden Umwandlungserscheinungen bereits bekundeten, dass man es bei ihnen mit „altem“ Material zu tun hat, also mit Stücken die in den Schluchten sowie auf den Abhängen lagerten und erst durch die Gewalt der Schlammfluten an den Fuss des Berges befördert worden waren.

Trotz des raschen Verlaufs der Eruption <sup>1)</sup> gab der Vulkan noch geraume Zeit hinterher Zeichen von sich, die erkennen liessen, dass die Tätigkeit nicht erloschen war. Am 14. Juli rauchte der Krater noch und als L. HOEKE am 19. März 1893 eine Besteigung unternahm, bemerkte er auf dem Kraterboden kleine Schlammvulkane sowie Gase aushauchende Solfataren in voller Tätigkeit. Dabei wurde zugleich beobachtet, dass der westliche Kraterrand bei Gelegenheit

<sup>1)</sup> Nur am 9. Juni war nochmals ein allerdings schwacher Ausbruch erfolgt.

des Ausbruches durchbrochen worden war, unter Bildung einer  $\pm 5$  m. breiten Spalte.

Das durch die Explosionen gehörte Getöse war weithin gehört worden, wenngleich es, was seine Verbreitung betrifft, lange nicht demjenigen des Ausbruches des Tamboro (1815) und des Krakatau (1883) gleich kam. Ausser auf allen Sangi-Inseln, waren die Detonationen nicht allein in Menado, sondern in der ganzen Minahassa und weiter an der Nordküste von Celebes, in Tontoli, gehört, ferner an der Westküste zu Donggala und weiter südwärts bis nach Makassar und Bonthain, sowie auf der Insel Saleyer. Selbst in Kupang auf Timor hörte man dumpfe Schläge. Heftige Knalle vernahm man in östlicher Richtung in Ternate, dann aber im Südosten, in weit grösserer Entfernung, zu Foggi<sup>1)</sup> an der Westküste und Tifu an der Südküste von Buru<sup>2)</sup> und endlich auch auf Amboina. Dass die Schallwellen auch gen Westen getragen worden waren, ergibt sich aus einer freundlichen Mitteilung des Herrn J. W. VAN NOUHUYS, der die heftigen Detonationen an Bord des in der Lucia-Bai (NO-Borneo) damals liegenden Regierungsdampfers „Raaf“ gehört hatte.

Es ist schade, dass die mikroseismischen Beobachtungsmethoden sich damals erst in ihren Anfängen befanden, da mit ihrer Hilfe mehr Licht über das Ereignis verbreitet worden wäre. Denn, falls nicht alles täuscht, stand es mit Krustenbewegungen der Erde im Zusammenhang. Jedenfalls waren die Begleiterscheinungen weiter reichend als dies sonst bei vulkanischen Eruptionen im allgemeinen üblich ist. Die seismische Unruhe, welche sich auch in weit entlegenen Gegenden offenbarte, lassen es mehr als wahrscheinlich erscheinen, dass der Gunung Awu noch das Auslösen anderer Spannungen in seinem Gefolge gehabt hatte. Da bei einer Wiederkehr der Erscheinungen auf Sangi mit Nutzen auch von den Beobachtungen früherer Zeiten Gebrauch wird gemacht werden können, so will ich die erwähnten Wahrnehmungen kurz zusammenstellen.

In der auf den Ausbruch folgenden Nacht, und zwar zwischen  $1\frac{1}{2}$  und  $2\frac{1}{4}$  h a. m., wurde in Südwest-Celebes (Makassar, Maros, Bonthain, Balangnipa), auf den Inseln Saleyer, Timor, Sumba, sowie auf den Kleinen Sunda-Inseln (Adonara, Flores und Sumbawa) ein Erdbeben erspürt, durch welches die Uhr des Zeitballes am Udjung Surabaja zum Stehen gebracht und das um  $1^h 17^m$  und  $1^h 21^m$  a. m. auch vom Magnetographen des Observatoriums in Batavia registriert wurde. Dabei konnten in der Bai von Bima auf Sumbawa, bei

<sup>1)</sup> K. MARTIN. Reisen in den Molukken 1. Leiden 1894, p. 359.

<sup>2)</sup> Berichten van de Utrechtsche Zendingsvereeniging (2) 6. 1893, p. 40.

Bonthain und Bulekomba an der Küste von Süd-Celebes, an der Küste der Insel Saleyer, sowie in der Bai von Amboina Flutwellen beobachtet werden, an der letzterwähnten Insel allerdings erst um 7 Uhr morgens. Der sonst nur im Zustande der Solfatarentätigkeit befindliche Berg Egong in Ost-Flores hatte zu gleicher Zeit einen Aschenausbruch.

Ferner möge nicht unerwähnt bleiben, dass in der Frühe des 8. noch ein zweites Beben entstand, das gegen 6 Uhr von West-Java bis nach der Residentschaft Bengkulen, sowie in einigen Gebieten der Residentschaft Palembang auf Sumatra, gefühlt worden war.

Schliesslich wäre noch zu bemerken, dass in dem amtlichen Bericht über das heftige Beben vom 14. März 1913 gesagt wird: „Asche und Feuer aus dem Gunung Awu. Ferner wird von mehreren Seiten mitgeteilt, dass der Vulkan während des Bebens erhöhte Tätigkeit zeigte. Einige sahen Flammen am Krater, während andere einen schwachen Aschenregen bemerkten.“<sup>1)</sup>

Was das Erdleben selbst angeht, so wurde berichtet, dass es kurz vor 5 Uhr nachmittags eingetreten war. In einigen Gegenden (Menalu) folgten Stösse den anfänglich wellenförmigen Bewegungen (Dauer 4—5 Minuten), während an anderen Orten (Peta, Enemawira) die Erschütterungen mit vertikalen Stössen begannen und darauf in horizontale übergingen. Die kleinere, nordwestliche Hälfte von Sangi, auf der sich der G. Awu erhebt, hatte am wenigsten gelitten. Zwar bemerkte man, dass an den Abhängen an verschiedenen Stellen Bergstürze vorgekommen waren, aber die an seinem Fuss liegenden Ortschaften hatten nur wenig gelitten. In der Landschaft Tabukan-Kandhar wurden Risse in Wegen, Brücken und Häusern beobachtet. An der Küste von Kandhar waren von Erdschlipfen herrührende Schuttmassen am Strande zum Absatz gelangt. Bei Peta hatte das Absinken des Strandsaumes um 1 m in einer Länge von 180 m stattgefunden. Das Erdreich war von zahlreichen Rissen durchzogen, zwischen Peta und Enemawira hatte sich infolge eines Bergschliffes eine steile Wand gebildet. In beiden genannten Dörfern hatten die Häuser starke Beschädigungen erfahren. In Tabukan waren zahlreiche Häuser zerstört worden; tiefe Risse waren im

<sup>1)</sup> Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O. I. Archipel waargenomen gedurende het jaar 1913. Natuurk. Tijdschr. Ned. Ind. 74. Batavia 1915, p. 74.

[J. J. C. VAN DIJK]. De aardbeving in de onderafdeeling Sangireilanden. Javasche Courant, Batavia 1913, N<sup>o</sup>. 38 (13 Mei), p. 563—564. — Vulkanische verschijnselen en aardbevingen in den O. I. Archipel waargenomen gedurende het jaar 1913. Natuurk. Tijdschr. N. Ind. 74. Batavia 1915, p. 74—80.

Erdreich entstanden und an mehreren Stellen spritzte aus ihnen Wasser bis zu einer Höhe von 15 m empor.

In Manganitu, an der Westküste, war der Einsturz mehrerer Häuser erfolgt. Dasselbe war in Tomako der Fall gewesen, doch hatte dort ausserdem das Absinken eines Teiles des Strandes um  $\frac{1}{2}$  m stattgefunden.

Am stärksten hatte das Erdleben sich jedoch in Menalu und seiner Umgebung an der Südostküste geäussert. In Menalu selbst, sowie in den dazu gehörenden Ortschaften Bentung, Lembe, Bowongkula, Lensang und Teringbaru, war die Mehrzahl der Häuser eingestürzt und hatten sich Risse im Boden gebildet. Das grösste Unheil war aber dem Dorf Lesabe widerfahren, indem an dem 80 m hohen Endonggo, einem Ausläufer des Sahendaruman, ein Bergsturz erfolgte und unter dessen Schutt es samt den 117 Einwohnern begraben worden war. Der nach der Unglücksstätte führende Fusspfad wies klaffende Risse von  $\frac{1}{2}$  m Breite und „unergründlicher Tiefe“ auf. Von der Höhe des Endonggo führten in der Richtung des Sahendaruman tiefe Spalten. Auch auf anderen Ausläufern dieses Berges fanden sich Spalten, darunter eine von 2 m Breite auf dem Hohosang. Wie J. J. C. VAN DIJK noch mitteilt, wird der Sahendaruman von den Eingeborenen als ein „schlafender“ Vulkan angesehen und auch er war geneigt ihn als den Urheber des Unheils zu betrachten. Von niemanden ist aber bisher der Nachweis geführt worden, dass der in Rede stehende Berg wirklich ein Kratervulkan ist, nicht einmal von v. KOMOROWICZ, dessen besondere Aufgabe es doch gewesen war, das erwähnte Gebiet einer Untersuchung zu unterziehen <sup>1)</sup>.

Es würde ausserhalb des Rahmens dieses Aufsatzes gelegen haben, das Sangi-Beben vom 14. März 1913 einer eingehenden Erörterung zu unterziehen, wäre es nicht, dass v. KOMOROWICZ dasselbe ausdrücklich als ein vulkanisches bezeichnet hätte. Unter diesen Umständen müsste es eigentlich überraschen, dass er die gemeldeten Äusserungen vulkanischer Tätigkeit nicht gelten lassen will und anscheinend auch nichts getan hat, um sich hinsichtlich dieses Punktes Klarheit zu verschaffen. Nichts wäre doch leichter gewesen als Erkundigungen im Umkreise des G. Awu einzuziehen. Anscheinend kam es ihm nur darauf an eine Analogie zwischen Sangi und Ischia zu schaffen und die Sache so hinzustellen, als ob man es mit einem „eruptionlosen Vulkanbeben“ zu tun habe, die als „mislungene Vulkanausbrüche, als vergebliche Versuche des Magmas, sich einen Weg nach aussen zu bahnen“, aufzufassen seien. Das, was in

<sup>1)</sup> L.c. pag. 168—171.

bezug auf Ischia lediglich mehr oder weniger begründete Vermutung war <sup>1)</sup>, wird als Tatsache unmittelbar auf Sangi übertragen. Damit aber nicht genug, folgert v. KOMOROWICZ weiter, „wären die Sangir-Inseln als ein *habituelles Schüttergebiet*, analog der Insel Ischia zu betrachten“. Den einzig gangbaren Pfad, um sich hinsichtlich dieses Punktes Gewissheit zu verschaffen, hat v. KOMOROWICZ einzuschlagen verschmäht <sup>2)</sup>.

Ein alter Erfahrungssatz, den der selige BUFFON bereits festgelegt hatte, besagt, dass vulkanische Beben sich nicht weit über die nähere oder weitere Umgebung des betreffenden Berges hinaus ausdehnen. Aus der ihm bekannten Abhandlung von M. SADERRA MASÓ <sup>3)</sup> hätte v. KOMOROWICZ ersehen können, dass das Sangi-Beben nicht in jene Kategorie gehörte, da es von den Hauptbebenstationen zu Batavia <sup>4)</sup> und Manila registriert worden war. AUG. SIEBERG hatte es denn bereits mit den folgenden Worten gekennzeichnet: „Trotzdem die am stärksten betroffenen Inselgruppen den Vulkanlinien angehören, die von Mindanao aus nach Nordcelebes und den Molukken hinüberführen, muss man das Beben doch als tektonisches ansehen, das seinen Ursprung in dem durch mehr oder minder schmale Rinnen gekennzeichneten Bruchrand des Pazifischen Meeres nahm“ <sup>5)</sup>. Aus dem von S. SZIRTES zusammengestellten Beobachtungsmaterial <sup>6)</sup> ergibt

<sup>1)</sup> G. MERCALLI. L'isole d'Ischia ed il terremoto del 28 luglio 1883. Mem. R. Istituto Lombardo Sc. e Lett. (3) 15. Cl. di Sc. Milano 1884, p. 119, 154.

<sup>2)</sup> Die Erdbebenstatistik gibt auf diese Frage die folgende Antwort:

1675, Novbr. 14.	1904, Juli 10.	1909, Jan. 16.
1711, Dezbr. 10.	— Dezbr. 3, 10, 18.	— Febr. 15.
1856, Anfang des Jahres.	1905, Jan. 16, 18.	— April 19.
— März 2.	— Mai 20.	— Juni 19.
1870, August 27.	— Juli 5, 8, 10, 24.	— Juli 7.
1871, Mitte Februar.	— Aug. 20, 24, 26, 28.	1913, März 10, 11, 12,
— März 3, 29.	1906, Septbr. 13.	13, 14, 15, 16, 27.
1878, Novbr. 18.	1907, Juni 10.	1915, März 31.
1889, Novbr. 25.	— Juli 20, 21.	— November 23.
1896, Novbr. 8.	1908, März 5, 7	1918, März 31.
1903, Oktob. 8.	— Juni 19.	
1903, Nov. 9, 24, 25, 27, 28.	1908, Aug. 1, 6.	

<sup>3)</sup> Earthquakes felt in the Philippines. Seismological Bulletin for March 1913. Weather Bureau Manila. Central Observatory. Monthly Bulletin. Manila 1913, p. 26—34.

<sup>4)</sup> Seismological Bulletin March 1913. Batavia Observatory, N<sup>o</sup>. 37.

<sup>5)</sup> Seismische Vorgänge in der Zeit vom 1. Januar bis 30. September 1913. Zeitschr. f. Vulkanologie 1. Berlin 1914/15, p. 46.

<sup>6)</sup> Das mikroseismische Material des Sangir-Bebens vom 14. März 1913. Gerlands Beiträge zur Geophysik 13. Leipzig 1914, Mittlg. des Zentralbureaus der Internat. Assoziation, p. 115—121.

sich zugleich die ungeheure Ausdehnung des Bebens, das noch in 16532 km Entfernung (Chacaritas) aufgezeichnet werden konnte <sup>1)</sup>.

Ferner hat v. KOMOROWICZ das Erdbeben zugleich als Wanderbeben bezeichnet, wobei er abermals von ganz irrigen Voraussetzungen ausgegangen war. Bedingung für die Feststellung eines solchen ist das Vorhandensein sehr genauer Zeitbestimmungen. Nun dürfte es doch allgemein bekannt sein, dass das Tropenklima den Zeitmessern stark zusetzt. Zudem gibt es in Niederländisch-Indien, und auf den Philippinen wird es schwerlich anders sein, nur an wenigen Hauptorten geeignete Uhrmacher. Auf den Aussenposten hat man aber erst recht mit erheblichen Gangunterschieden zu rechnen, so dass Zeitangaben der Uhren zur Feststellung eines Wanderbebens nicht genügen.

Die Unhaltbarkeit der Annahme von v. KOMOROWICZ ergibt sich ohne weiteres aus der unterstehenden Übersicht der Verbreitung des Bebens auf Celebes, wobei die Ortschaften nach ihrer Entfernung von Sangi angeordnet sind.

Ort.	Eintritt der Bebens.	Lage.	Entfernung von Sangi <sup>2)</sup> .
Menado. . . .	5 Uhr 6 Min. p.m.	1°29'39" N., 124°49'44" O.	236 km.
Amurang. . . .	4 „ 40 „ „	1°11'11" N., 124°33'51" O.	284 „
Kota Mobagu	4 „ 51 „ „	0°43½' N., 124°18' O.	330 „
Gorontalo . . .	4 „ 50 „ „	0°31' N., 123°3' O.	434 „
Kintong. . . .	4 „ 45 „ „	1°8½' S., 122°34½' O.	626 „
Posso . . . . .	4 „ 50 „ „	1°22½' S., 120°45' O.	756 „

Falls das Epizentrum sich wirklich auf die Wanderschaft begeben hätte, so müsste es einen ganz wunderbaren Reiseweg eingeschlagen haben.

Was v. KOMOROWICZ aber besonders zu der Annahme eines Wanderbebens veranlasst hatte, war der Umstand, dass in Manila, wo die Stösse gar nicht gefühlt worden waren, vom Seismographen um 4<sup>h</sup> 17<sup>m</sup> 33 ein Fernbeben verzeichnet worden war. Er warf also die Fernbeben- und Oberflächenwellen zusammen und schloss auf eine Wanderung des Epizentrums, weil auf Sangi der erste Stoss

<sup>1)</sup> Auch mit der Annahme einer „mittleren Herdtiefe“ war v. KOMOROWICZ von einer unzutreffenden Voraussetzung ausgegangen.

<sup>2)</sup> Nach der Berechnung von SZIRTES war das Beben auf Sangi um 5<sup>h</sup> 6<sup>m</sup> 34<sup>s</sup>, nach Ortsangaben auf Sangi „kurz vor 5 Uhr“ oder, wie in Taruna „um 5<sup>h</sup> 3<sup>m</sup>“ eingetreten.

erst gegen 5 Uhr nachmittags gefühlt worden war. Reduziert auf Greenwich-Zeit erhält man nach SZIRTES für Sangi  $8^h 44^m 34^s$ , für Manila  $8^h 47^m 38^s$  und für Batavia  $8^h 50^m 6^s$ . Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit berechnet sich danach zu 7 km per Sekunde.

Ferner hat v. KOMOROWICZ, ausgehend von der Tatsache, dass bei Amurang, an der Nordküste von Celebes, ein Teil des Strandes, und zwar in einer Erstreckung von 200 sowie einer Breite von 30—50 m ins Meer bis zu einer Tiefe von 30—50 m versank <sup>1)</sup>, auch ein Relaisbeben zu ermitteln geglaubt. Er ging dabei von der irrigen Voraussetzung aus, dass ROSSI-FORELS Intensitätsskala ein Mass für die Stärke eines Erdbebens abgäbe. Zu dem Absinken einer Strandstreifens bedarf es in vielen Fällen gar nicht erst eines besonderen Anstosses, da die Schwerkraft allein ausreicht. In anderen Fällen mag er eines besonderen Anstosses bedürfen, ihr Effekt ist aber von einer Reihe anderer Faktoren abhängig, wie Schichtenstellung, etwaiges Vorhandensein von Verwerfungen, Gesteinsbeschaffenheit usw. Zu der Annahme eines Relaisbebens liegt umsoweniger Grund vor, als das Abgleiten gar nicht einmal bemerkenswerten, und in den amtlichen Berichten überhaupt nicht erwähnten Erschütterungen gepaart gegangen war.

Bei dieser Gelegenheit muss noch darauf aufmerksam gemacht werden, dass v. KOMOROWICZ die Mehrzahl der Erdbebenörter in ganz unrichtige Gegenden verlegt, doppelt schlimm für jemanden, der Celebes selbst bereist hat. Er sagt wörtlich: „In Minahassa (dem Nordzipfel von Celebes) sind einzelne leichte Stösse in Menado, Gorontalo, Posso und Kota Mobagoe wahrgenommen worden; dasselbe wurde auch aus Bangaari, Tifoe und Saparoea (Amboina) berichtet . . . Eine allerdings nur vereinzelt katastrophale Erscheinung wurde in dem peripherisch gelegenen Orte Amoerang (Nord-Celebes) beobachtet“ <sup>2)</sup>.

Die angeführten Ortschaften Gorontalo, Posso und Kota Mobagu liegen aber gar nicht in der Minahassa, sondern Gorontalo an der Nord- und Posso an der Südküste des Tomini-Busens und Kota Mobagu in der Landschaft Bolaäng-Mongondon. Von den drei, angeblich auf Amboina liegenden Ortschaften befindet sich keine einzige auf dieser Insel <sup>3)</sup>. Tifu ist ein Dorf an der Südküste der Insel Buru ( $3^{\circ}43\frac{1}{2}'$  S.,  $126^{\circ}26\frac{1}{2}'$  O.) und Saparua ( $3^{\circ}44\frac{1}{2}'$  S.,  $128^{\circ}39'$  O.) ist

<sup>1)</sup> Aardbeving en aardstorting op Celebes. Tijdschr. K. Nederl. Aardr. Genootschap (2) 30. 1913, p. 344.

<sup>2)</sup> L.c. pag. 176.

<sup>3)</sup> Merkwürdigerweise liegt aus Amboina keinerlei Nachricht über dort beobachtete Erschütterungen vor.

der Hauptort der östlich von Amboina liegenden gleichnamigen Insel. Was nun gar Banggai (nicht Bongaari) betrifft, so war in den amtlichen Berichten damit der Standort des Vorstehers dieser Abteilung gemeint, der Kintong heisst und an der Ostküste von Celebes unter  $1^{\circ}8\frac{1}{2}'$  S.,  $122^{\circ}34\frac{1}{2}'$  O., den Banggai-Inseln gerade gegenüber liegt. Der Schütterkreis (Fig. 3) erhält demzufolge eine ganz andere Gestalt als wie ihn v. KOMOROWICZ sich gedacht hatte<sup>1)</sup>.

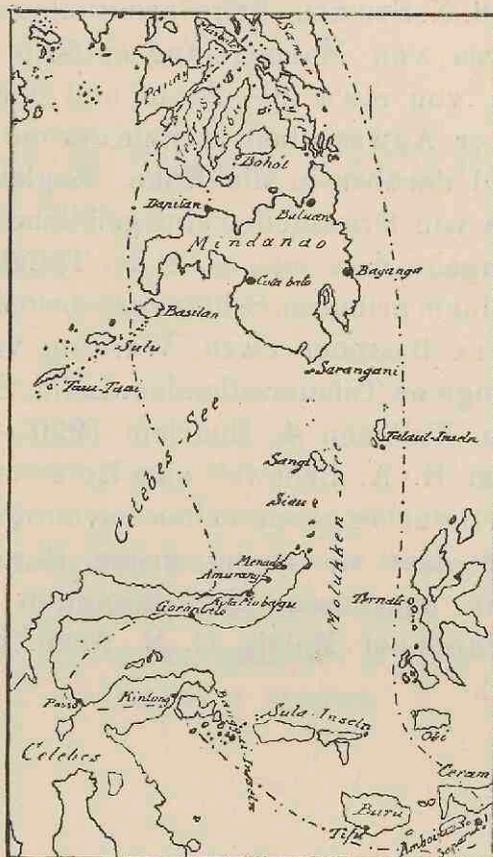


Fig. 3. Das Schüttergebiet des Bebens vom 14. März 1913.

Aus dem Vorstehenden kann man ersehen, was es mit den Erdbebenarten (vulkanisches Beben, Wanderbeben und Relaisbeben, welche v. KOMOROWICZ sich zurechtgelegt, auf sich hat. FERDINAND VON RICHTHOFEN sagte einmal: „Die Leichtigkeit mit der man sich einen Teil des Wissenswürdigen in der Geologie aneignen kann, führt zu einer gefährlichen Klippe, an welcher viele scheitern“<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Als längste Achse gab v. KOMOROWICZ 15000 km und für das pleistoseiste Gebiet 7000 km an. Von diesen Zahlen ist jedesmal eine Null in Abzug zu bringen.

<sup>2)</sup> Führer für Forschungsreisende. Berlin 1886, p. 12.

## NACHSCHRIFT

zu Seite 27, Z. 8 v. o.

Nach den unlängst eingelaufenen Nachrichten der Missionar C. FERGUSON und P. KELLING war es im April 1919 bei dem Eiland Mahengtang aufs neue zu einer Inselbildung [Banua Wuhu] gekommen und zwar infolge des Auswerfens von „Lavaschlamm, Steinen und Lava“, wie dies bei Gelegenheit eines Besuches auf dem Regierungsdampfer „Flamingo“, Kapt. S. N. STIKKEL, hatte ermittelt werden können. Das 10 Minuten Ruderns von Mahengtang entfernt liegende Inselchen besass eine Breite von etwa 20—25 m und eine Höhe von gegen 20 m. Zur Zeit ihrer Anwesenheit spritzte der mit Steinen vermischte Schlamm 10 m und darüber in die Höhe. Zugleich hatte das Meer in einem Umkreise von 8 Seemeilen eine gelbliche Färbung angenommen, woraus hervorgeht, dass man es bei der Tätigkeit des untermeerischen Vulkans mit einem primären Schlammansbruch zu tun gehabt hatte (Jonkvr. H. B. DE LA BASECOUR CAAN. Werking van vulkanen in de nabijheid van de Sangi- en Telauer-eilanden. Indië. Geïllustr. Weekblad voor Nederland en Koloniën 4. Haarlem 1920—21, p. 660—661).

Ganz kürzlich hat H. A. BROUWER eine Untersuchung der gelegentlich des erwähnten Besuches gesammelten Lavabrocken vorgenommen, mit dem Ergebnis, dass sie einem grüne Hornblende führenden, glasreichen Andesit angehören (Sur l'éruption d'une andésite à hornblende dans l'archipel Malais. C. R. Acad. des Sc. 173. Paris 1921, p. 240—242).