

enthält Formen, welche in Europa das obere Valendis, Hauterive und Barrême kennzeichnen; ihre Muschel- und Schneckenfauna macht im ganzen den Eindruck einer neritischen Hauterivefauna. Aber gerade in Niongala, wo *E. Minos* am häufigsten gefunden wurde — von Ntandi und Mikadi ist nur je ein Exemplar bekannt<sup>1</sup> —, überwiegen unter den Cephalopoden die Hamulinen, Ancyloceraten und Crioceraten, welche auf Barrême hinweisen. KRENKEL<sup>2</sup> stellt darum die „Crioceraten- und Ancyloceraten-Schichten von Niongala“ in das Barrême. Da unter den etwa 40 Arten Mollusken, Echiniden und Korallen der Niongaler Fauna keine einzige ist, die gegen diese Horizontierung spricht, wohl aber viele Arten vorhanden sind, die auch in jüngeren Horizonten noch vorkommen (z. B. *Nautilus pseudodegans*, *Exogyra aquila*, *Ptychomya Kitchini*, *Sphaera cordiformis*, *Astrocoenia pseudominima*), so ist ihr Alter als Barrême wohl nicht zu jung angesetzt. Wir kommen dann für die Mombassaner Exogyrenkalke zu dem Ergebnis, daß sie nicht älter als Barrême, wahrscheinlich aber noch etwas jünger, Apt, sind. Die Aptstufe ist in der „großen afrikanischen Meeresstraße“ (UHLIG) so mannigfaltig entwickelt, daß das Auftreten von blauen Exogyrenkalken bei Mombassa nicht überraschen kann.

## Besprechungen.

Victor Goldschmidt: Atlas der Kristallformen.  
Carl Winter's Universitätsbuchhandlung. Heidelberg.

Schon einmal, durch SCHRAUF, ist der Versuch gemacht worden, die bis dahin bekannt gewordenen Abbildungen der Kristallformen des Mineralreichs in einem Atlas zu vereinigen, er ist aber schon im Anfang stecken geblieben, nicht über C hinaus gekommen. Verf. hat sich nun die große Aufgabe gestellt, alle publizierten Kristallfiguren der Mineralien in diesem Atlas zu vereinigen, nachdem er zuvor in dem dreibändigen „Index der Kristallformen der Mineralien“ (1886—1891) alle bekannten Formen zusammengefaßt und kritisch gesichtet, und in den „Winkeltabellen“ (1897) die für Messungen mit dem zweikreisigen Goniometer wichtigen Winkel berechnet und zusammengestellt hatte. Es fehlte in diesem großen Lebenswerk, das als Einheit betrachtet werden will, noch eine Zusammenfassung

<sup>1</sup> Die Art wurde von W. JANENSCH ferner am Likonde-Ostabhäng (Schwarzi-Zone) und am Nambawala-Plateau (Namgaru-Tal) bei „Pilepile“ (Schwarzi-Zone oder höher) gesammelt.

<sup>2</sup> 1910. a. a. O. p. 247.

der Abbildungen zum Zweck der Anschauung; diese soll in dem Atlas gegeben werden, und zwar so vollständig wie nur irgend erreichbar. Nur wer, wie Verf., seit drei Jahrzehnten mit unermüdetlichem Fleiß das weit zerstreute Material gesammelt und verarbeitet hat und keine Mühe und Kosten scheut, konnte mit Aussicht auf Erfolg dies gewaltige Werk übernehmen.

Die Reproduktion der Figuren geschah photo-zinkographisch. Dadurch war es möglich, die Originale fast fehlerfrei (soweit sie nicht selbst fehlerhaft waren) wiederzugeben und alle Abbildungen auf ähnliche Größe zu bringen. Die Art der Reproduktion bringt es mit sich, daß auch die Aufstellung, die je ein Autor für ein Mineral gewählt hat, beibehalten wird, so daß also ein und dasselbe Mineral bei gleicher Formenausbildung doch durch mehrere Abbildungen dargestellt wird, wie z. B. Cölestin. Das Verständnis der Figuren wird durch Vergleichstabellen vermittelt, denen Bemerkungen und Korrekturen beigegeben sind; zu jeder Figur wird der Fundort und die oft sehr ausführliche Literatur angegeben. Diese Angaben sind in besonderen Bänden vereinigt, so daß zu je einem Tafelband ein Textband gehört. In den einzelnen Bänden sind die Mineralien alphabetisch, die Abbildungen für je ein Mineral nach der Zeit des Erscheinens geordnet, eine andere Anordnung war wohl nicht gut möglich, dies bringt aber eine gewisse Unübersichtlichkeit über die Formenausbildung reich entwickelter Mineralien mit sich, wie z. B. bei Calcit. Bilder, die eine Deutung der Formen durch Symbole nicht zuließen, wie z. B. die Schneekristalle, sind nur ausnahmsweise aufgenommen worden. Im allgemeinen\* aber wurde Vollzähligkeit der reproduzierten Figuren angestrebt etwa bis 1905.

Die Ausstattung des Werkes ist ganz hervorragend gut, Ref. dünkt es sogar, als ob dem künstlerischen Geschnack in einem Punkte zu weitgehend Rechnung getragen sei, indem das rauhe gekörnelte starke Papier der Atlasbände die Abbildungen nicht mit der Feinheit wiedergibt, als dies durch glattes Papier der Fall hätte sein können; es mag aber auch sein, daß das Original nicht immer so scharf gezeichnet war, wie man leicht voraussetzt.

Der Umfang des Werkes ist auf 8 Tafelbände und ebensoviel Textbände berechnet, zu je etwa 200 Tafeln. Der Atlas würde nach seinem Abschluß etwa 1600 Tafeln mit 25—30000 Abbildungen umfassen, wozu die Zinkklischees bereits vorliegen, so daß die Vollendung nach menschlicher Voraussicht in wenigen Jahren zu erwarten ist. Bisher (seit 1913) liegen drei Tafel- und Textbände vor mit den Mineralien Adamin bis Feldspat, der letzte Band ist während des Krieges (1916) erschienen, trotz aller Schwierigkeiten in ebenso gediegener Ausstattung wie die vorhergehenden. So wünschen wir dem Verf. wie der Wissenschaft, daß die Fertigstellung dieses großen Werkes gelingen möge.

R. Brauns.

**K. Sapper:** Katalog der geschichtlichen Vulkan-  
ausbrüche. (Schrift. d. Wissensch. Ges. in Straßburg. 27. Heft.  
1917. Mit Nachtrag.) (Schluß.)

## 2. Westsüdwestliche Umrandung.

a) Andamanen und Sumatra. Zu den Andamanen gehört der Vulkan auf Barren Island, 1789 und 1803—1804 tätig gewesen, seitdem im Solfatarenzustand.

Von Sumatra liegen nur spärliche Nachrichten über die vulkanische Tätigkeit in früherer Zeit vor. Eine solche zeigten der Goldberg (Solawailh Agam), Turni Telong, Sorieq Berapi, der Goenoeng Merapi, Goenung Salassi, Tandikat, Indrapoera, Goenoeng Soeming, Kaba; der Krakatao ist seit 1884 nicht mehr tätig gewesen. Im großen ganzen ist die vulkanische Tätigkeit auf Sumatra nicht sehr rege, meistens hat es sich um die Förderung von Lockerprodukten gehandelt.

b) Java. Im westlichen Java (Bantam) ist nur solfatarische Tätigkeit bekannt. Weiterhin ist häufig tätig der Gedé; Tangkoebanprahoe, Goenoeng Goentoer; eine sehr verheerende Eruption hatte 1822 der Warirang am Ostrand des Galoenggoengkraters, mit schwerer Verfinsternung, Auswurf ungeheurer Schlammassen, Bildung eines mächtigen Schlammstromes, Vernichtung von Ansiedelungen und von über 4000 Menschenleben. 1894 mächtige Explosion, Förderung von 22 Mill. m<sup>3</sup> Asche, die bei den Ausbruchspunkten bis 25 m mächtig wurde und ein Areal von 25660 km<sup>2</sup> bedeckte. Papandajan, berühmter Lavadurchbruch und Explosion 1772. Tjerimai, Slammat, Batoek, Goenoeng Pakudjo, Sendoro; „der Merapi ist einer der Vulkane Javas, die im Laufe des letzten Jahrhunderts besonders auffällige Veränderungen des Kraters erlitten haben, namentlich dadurch, daß sich in ihm zuweilen Lavapfropfen (d. i. meist Kegel loser Lavablöcke) bilden, die durch Druck von unten heraufgehoben und durch explosive Ausbrüche wieder ausgeschleudert werden können, während ruhigere hebende Tätigkeit nur einzelne Blöcke zum Abrollen bringt.“ Ein solcher Pfropfen wird seit 1865 beobachtet; er hatte 1866 200 m Höhe; die abbrechenden Brocken sind glühend und haben schon wiederholt beim Niederrollen über den Berghang Personen getötet. Lawoe Merbaboe; Keloet schleudert von Zeit zu Zeit unter Bildung verheererender Schlammströme seinen Kratersee aus. Der Smeroe ist der höchste und zugleich der tätigste Vulkan Javas, abgesehen von jahrelangen Ruhepausen ständig tätig; der benachbarte, ebenfalls recht tätige Bromo hatte im Jahre 1842 monatelang einen Lavasee in seinem Krater, nachdem vorher ein Kratersee vorhanden gewesen und infolge eines schweren Ausbruchs verschwunden war. Zahlreiche Ausbrüche hatten auch der Lemongan, der Raoen und der Ringgit. Die javanischen Vulkane scheinen

im XVI., XVII. und XVIII. Jahrhundert tätig gewesen zu sein als jetzt; ihre Lockerförderung ist viel bedeutender als ihre effusive Tätigkeit, sie dürfte 1 km<sup>3</sup> im letzten Jahrhundert weit überschritten haben.

c) Kleine Sunda-Inseln. Südliche Molukken. Auf Bali der Goenoeng Agoeng und der Batoer. Der Temboro hat 1815 mit einer äußerst schweren Eruption die Insel Soembava in eine Wüste verwandelt, 12 000 Menschen getötet; die geförderten Lockermassen wurden von JUNGHUHN auf 300 km<sup>3</sup>, von VERBEEK auf 150 km<sup>3</sup> geschätzt. Auf Sangean der Goenoeng Api, wiederholt tätig im XIX. Jahrhundert. Auf Flores Ijia, Goenoeng Puï, Egon, Geli Mutu, Lobetobi Laki Laki, Goenoeng Leworoh. Auf Timor gibt es nach MOLENGRAAFF's Mitteilung keine echten Vulkane, sondern nur Schlammvulkane. Auf Adonara der Goenoeng Boleng, auf Lomblen der Lobetoll; auf Batoetara der Poeloe Komba, „der indische Stromboli“, wenigstens seit 1847 ununterbrochen tätig. Insel-Vulkan Goenoeng Api bei Wetar. Der Vulkan von Dammer ist nach VERBEEK der größte unter den Vulkanen der Bandasee; ein Ausbruch ist nicht sicher überliefert. Dagegen werden vom Vunuwari auf Tijan und vom Goenoeng Legelala auf Seroea verschiedene Eruptionen berichtet. Am häufigsten unter den Vulkanen der Kleinen Sunda-Inseln und südlichen Molukken war der Goenoeng Api<sup>1</sup> von Großbanda tätig; er hatte seit 1586—1890 zahlreiche, z. T. recht schwere, manchmal von Lavaergüssen begleitete Ausbrüche innerhalb ungleich langer durch gleichfalls ungleich lange Ruhepausen getrennten Tätigkeitsperioden. Im Gebiete der Kleinen Sunda-Inseln fanden 1614 und 1752 zwei gewaltige Ausbrüche aus nicht näher zu ermittelnden Vulkanen statt. Immer war die Menge der Lockerprodukte sehr viel größer als die Lavaförderung; „gegenüber den gewaltigen Fördermengen dieser drei Riesenausbrüche (nämlich des Temboro, vergl. oben und derer von 1614 und 1752), welche dieses Vulkangebiet zu den bedeutsamsten der ganzen Erde macht, tritt die Förderung der übrigen des Gebiets sehr stark zurück.“

d) Melanesien. Die Nachrichten sind unzureichend und lückenhaft. Vulkane sind sicher nachgewiesen im südöstlichen Neuguinea; als solche werden genannt der Mt. Victory im südwestlichen Teil der Trafalgar-Halbinsel, Mount Cloudy und Mount Dayman. Nicht ganz sicher ist, ob sich auf den Inseln Garnot, Blossville und Lesson tätige Vulkane befinden. Von der Insel Manam werden seit 1616 bis in die Jetztzeit vulkanische Erscheinungen berichtet, tätig ist auch der Vulkan auf Krakar, auf der Ritterinsel, der Belowberg, der Vater (Nauvalum)

<sup>1</sup> Die häufige Wiederkehr des Namens Goenoeng Api erklärt sich aus seiner Bedeutung = Feuerberg.

und der Südsohn (Bamus), letztere drei auf Neupommern. Auf der Gazellehalbinsel (Neupommern) ist eine sehr starke Eruption am Vulkan Ghaie im Jahre 1878 erfolgt, der diejenige einer submarinen Ausbruchsstelle unter Bildung der Insel Raluan vorherging.

Auf Bougainville (Salomonen) ist der Bagana als tätig bekannt. Im übrigen sind auf dem Salomonen-Archipel zwar häufige Anzeichen vulkanischer Äußerung bekannt, doch kann nur noch ein Vulkan, die Insel Savo, als aktiv angesprochen werden.

? Taumako, Tinakoro (Sta. Cruz-Inseln); ? Ureparapara und Vanna Lava (Banks-Gruppe). Auf den Neuen Hebriden Lopevi, Ambrym, Tanna und Fearn Island.

### 3. Südsüdwestliche Umrandung.

a) Tonga-Gruppe. Niuafu auf Goodhope Island; Amargura auf Gardners Island; Late, Metis, Tofua; die Falcon-Insel entstand infolge eines submarinen Ausbruchs am 14. Oktober 1885, vor 1886 etwa 2600 m lang und 50 m hoch, verschwand 1898 und erschien wieder 1900.

b) Kermadec-Gruppe in der östlichen Fortsetzung der Tonga-Inseln: Sunday Island.

c) In der Verlängerung der Tonga- und Kermadec-Gruppe sind auf der Nordinsel von Neuseeland Vulkane tätig: der Whakari in der Plenty Bai, stößt mitunter Rauch aus, ist im übrigen eine Solfatare; der Tarawera hatte im Jahre 1886 nach völliger Ruhe eine Eruption längs einer  $14\frac{1}{2}$  km langen Spalte; das gefördertete Aschen-, Lapilli- und Gesteinsmaterial älterer Herkunft wurde auf  $1\frac{1}{2}$  km<sup>3</sup> berechnet, die Asche verbreitete sich über mehr als 200000 km<sup>2</sup>. Das Kratersystem des Tongariro zeigte wiederholte Tätigkeit in der 2. Hälfte des vorigen Jahrhunderts. Am Ngauruhoe sind von 1839—1909 mehrere Ausbrüche bekannt, die den Vulkan mehr oder weniger stark veränderten. Ruapehu.

d) Vulkane der hohen südlichen Breiten. Die dem Viktorialand vorgelagerten Inseln sind zwar alle vulkanisch, aber nur der Erebus ist, wie Ross feststellte und Scott neuerdings bestätigte, ein aktiver Vulkan.

### 4. Nordöstliche Umrandung.

a) Aleuten, Alaska und Nordwestamerika. Die Aleuten. „Die Berichterstattung über dies Gebiet und die nordwestamerikanischen Vulkane ist äußerst dürftig.“ Nachrichten über Ausbrüche, die manchmal nur solfatarische Äußerungen gewesen sein mögen, liegen von folgenden Inseln vor: Sitignak, Goreloj, Tánaga, Kánaga, Adach, Groß-Sitkin, Konjushi, Atkha, Siguam, Amukhta, Junaska, Tschegulach, Ulaegan, Tanach—Angunach, Umnak mit dem Rettscheschnoj, Tuliskoj und Vsevidoff. Nördlich Umnak entstand 1796 die Vulkaninsel Joanna Bogoslova, die im Jahre 1832 eine Höhe von 458 m erreicht haben soll, 1873 indessen nur noch 260 m hoch war. In der Folge bildete sich daneben 1882 unter

Ausbrüchen eine neue vulkanische Insel, auf der im Jahre 1906 ein kraterloser Kegel mit einem nach Nordosten geneigten, gebrochenen Horn — wie Verf. glaubt, wohl ein Extrusivgebilde, also nach Art der Felsnadel des Mont Pelé — emporstieg, der Metcalf-Kegel; 1907 entstand außerdem dort eine aus Hornblende-Andesit bestehende, 137 m hohe Staukuppe, der Mc Culloch-Kegel, der übrigens nach wenig Monaten wieder verschwand. Weitere tätige Aleuten-Vulkane sind: der Ajägisch und der Makuschin auf Unalashka, Vulkane auf Akun, Akutan; der Pogrummoj, der 1795 eine schwere Eruption hatte, der Isanach und der Shishaldin sind die Hauptvulkane der Insel Unimak. Auf Amak wurde im XVIII. Jahrhundert vulkanische Tätigkeit beobachtet.

Alaska und Nordwestamerika. Morschowsky, tätig im XVIII. Jahrhundert, Medwenikowsky, zuletzt 1817, Paulowsky, Ausbruch beobachtet 1914, Veniaminoff 1892, Katmai, heftige Eruption 1912. Am Cooks Inlet drei Vulkane: St. Augustin, wiederholt tätig während der letzten Jahrzehnte, Iliamna, tätig in den beiden letzten Jahrhunderten, ein Ausbruch des scheinbar solfatarischen Redoubt ist nicht bekannt. Vom Mount Wrangell wird 1819 ein Ausbruch berichtet. Chechitno und ein unbekannter Vulkan am Atlin-See, der 1898 einen Aschenausbruch hatte.

Ob der Mt. Rainier und Mt. Baker seit der Besiedelung des Westens wirklich Ausbrüche hatten, ist fraglich. Mt. Helens soll 1842 und 1854 tätig gewesen, der Mt. Hood 1854 Aschen ausgeworfen haben; was sonst über letzteren berichtet wird, kann auch auf solfatarische Tätigkeit gedeutet werden.

Der Lassen Peak hatte 1914 nicht unbedeutende Stein- und Aschenansbrüche, nachdem wohl schon im XVII. und XIX. Jahrhundert in seiner nächsten Nähe solche stattgefunden hatten.

#### b) Mexiko und Kleine Antillen.

Die aus den letzten vier Jahrhunderten vorliegenden Berichte über die mexikanischen Vulkane sind verhältnismäßig ziemlich vollständig. In Niederkalifornien gibt es zahlreiche Vulkane, aber nur von dem Volcan de las tres Virgines werden für 1746 und 1857 Eruptionen berichtet. Nicht sicher tätig ist der Cerro de San Juan bei Tepic, der Ceboruco war vor der Mitte des XVIII. Jahrhunderts und 1870—75 tätig. Der Colima gehört zu den tätigeren Vulkanen; er hatte seine letzte große Eruption am 20. Januar 1913. Durch HUMBOLDT's Schilderung berühmt geworden ist der Ausbruch des Jorullo 1759, auf den die Entstehung dieses Vulkanes überhaupt zurückgeführt wird. In der Valle de Mexico ist der von dem Ajusco ausgegangene Lavastrom El Pedegral noch über menschliche Kulturreste geflossen.

Von den großen Vulkanen Mexikos zeigt der Iztaccihuatl nur Fumarolen. Der jetzt solfatarische Popocatepetl war sicher

tätig zur Zeit des Cortes, soll dann weiterhin während des XVI. und bis in das XVIII., vielleicht auch noch anfangs des vorigen Jahrhunderts in Tätigkeit gewesen sein. Auch der Citlaltepētł (Pik von Orizaba) hatte 1545 einen längere Zeit andauernden Ausbruch und war 1687 zum letzten Male tätig; seitdem ist auch er im Solfatarenzustand. Vulkan von S. Martin (Tuxtla) 1664, 1773—1774. Die vulkanische Tätigkeit in Mexiko ist im Vergleich zur Zahl und Größe der Vulkane heute nur eine geringe.

Auf den Kleinen Antillen ist der nördlichste in geschichtlicher Zeit tätig gewesene Vulkan der Mt. Misery auf Christopher (1692—93). Die Grande Soufrière auf Gnadelaide hatte 1696, 1797—98 und 1837 Ausbrüche; die Grande Soufrière auf Dominica warf 1880 Aschen und Schlamm aus.

Die älteste bekannte Tätigkeitsäußerung des Mont Pelé bestand 1792 in einer Zunahme der Fumarolen an der Westabdachung, 1851 erfolgte Aschenauswurf daselbst, während der Gipfelkrater bis 1889, als sich dort die ersten Fumarolen zeigten, ruhig blieb. Die Ereignisse des Jahres 1902 sind bekannt; die berühmte Eruption dauerte bis zum 2. Juli 1905. Auf Sta. Lucia wird eine leichte Eruption des Vulkans Qualibou von 1766 berichtet. Die Soufrière auf St. Vincent hatte vor ihrer mit dem Peléausbruch im Jahre 1902 gleichzeitig einsetzenden Erregung, abgesehen von einem Ausbruch 1718, eine schwere Eruption im Jahre 1812, der kleinere bis 1814 folgten; 1902—03 förderte sie mehr als 1 km<sup>3</sup> Lockermassen.

c) Mittelamerika. Für Mittelamerika ist die Überlieferung nur während der 1. Hälfte des XVI. Jahrhunderts und etwa von der Mitte des XIX. Jahrhunderts an genügend.

Guatemala: Tacaná 1855, Tajumulco, Cerro Quemado nicht sicher; der Sta. Maria hatte 1902 einen sehr schweren Explosivausbruch, durch den fast 5½ km<sup>3</sup> Lockermassen gefördert worden sind und der bis ins Jahr 1903 nachspielte. Zunil fraglich, Atitlan mehrfach tätig, ohne bestimmte Überlieferung. Fuego XVI. bis Ende des XIX. Jahrhunderts. Pacaya war samt dem Fuego im XVI. und XVII. sowie in der 1. Hälfte des XVIII. Jahrhunderts der tätigste Feuerberg Mittelamerikas, „und zwar in der Weise, daß größere Lücken der Tätigkeit des Fuego durch Ausbrüche des Pacaya teilweise ausgefüllt wurden . . . kurz nach dem Entstehen des Izalco hörte aber die energische Tätigkeit beider Feuerberge auf“.

Salvador: Santa Ana 1520, 1524, um 1570, 1884; 1904 gleichzeitig mit dem Izalco. Am Südabhang des Sta. Ana bildete sich im Jahre 1770 der letztere unter Förderung eines Lavastromes. Weitere Lavaergüsse 1783 und 1793, seitdem häufige Ausbrüche bis in die letzten Jahre. Vulkan von Quezaltepeque um 1658. See von Ilopango 1879, 1884. Häufig tätig ist der S. Miguel. Conchagua 1868.

Honduras: Conchagüita 1892.

Nicaragua: Es läßt sich nicht feststellen, ob der Cosegüina vor seinem furchtbaren Ausbruch im Jahre 1835, durch den viele Kubikkilometer Aschenmaterial ausgeschleudert worden sind, schon in historischer Zeit Ausbrüche gehabt hat. Viejo (Vulkan von Chinandega) tätig im 2. Viertel des XVI. Jahrhunderts und 1684—85. Ähnlich der Telica; Santa Clara anfangs des XVI. Jahrhunderts; Pilas 1850 und 1867; Momotombo zuletzt 1886 und 1905. Der Masaya zeigte im XVI. Jahrhundert ähnliche Erscheinungen in seinem Krater wie der Kilauea; hatte 1772, dann in den 50er Jahren und 1902 bis zur Gegenwart Zeiten der Tätigkeit. Omotepe 1883, 1908—10.

Costarica: Orosi, Rincon de la Vieja, Poás; Irazū, bedeutender Ausbruch 1723; Turrialba.

Panamā: Chiriquī fraglich.

5. Südöstliche Umrandung. Überlieferung im allgemeinen sehr lückenhaft.

a) Columbien: Paramo de Ruiz fraglich. Tolima 1595, 1826; Puracé, einige Tätigkeit im XIX. Jahrhundert, am heftigsten 1849; Doña Juana 1899. Der Vulkan von Pasto soll von etwa 1585—1717 ständig tätig gewesen sein, ruhte dann bis 1796—97, weitere Tätigkeit 1831, 1866—69.

b) Ecuador: Guagua-Pichincha 1566, 1575, 1582—97, 1660, 1830, 1881. Antisana, 1728 und 1801. Häufig tätig war der Cotopaxi, bekannt wegen der durch Lavaergüsse verursachten, von Eis- und Schneeschmelze herrührenden verheerenden Schlamm ergüsse; seinen größten Ausbruch hatte er 1768, zuletzt war er noch 1903—06 tätig. Der Quilatoa scheint nur Gase zu fördern. Der Carihuairazo und der Chimborazo dürften keine historischen Ausbrüche gehabt haben. Tunguragua, letzte schwere Eruption 1886. Der Sangay scheint mindestens seit 1728 mit veränderlichen Ruhepausen in Tätigkeit zu sein. Östlich der Ostkordillere, vom Sangay durch einen weiten vulkanlosen Zwischenraum getrennt, gibt es noch tätige, nicht genauer bekannte Vulkane, vielleicht sind es der Guacamayo und Sumaco.

c) Peru und chilenisch-bolivianisches Grenzgebiet. „Nach einer Lücke von etwa 1600 km beginnt das System der Vulkane des südlichen Südamerika, das nach STÜBEL's Auffassung und Kenntnis durch mehrere große Lücken in verschiedene getrennte Abteilungen zerfallen sollte. R. HAUTHAL hat aber gezeigt, daß bei der genaueren Kenntnis der Gegenwart die Lücken sehr zusammengeschrumpft sind und wohl später ganz verschwinden werden, so daß man die Vulkane des südlichen Südamerika als einheitliches System auffassen darf.“

Misti (Vulkan von Arequipa), Uvinas, Omate, Andahua?, Gualatiri zuletzt 1913, Tutupaca, Isluga, Ollagua, S. Pedro zuletzt 1913.

d) Chilenisch-argentinische Vulkane: Neben anderen Vulkanen dieser Zone hat auch der vulkanische Aconcagua in historischer Zeit keinen Ausbruch gehabt. Tupungato?, Tupungatito 1897, San José noch in den letzten Jahren tätig, Maipú, Tinguiririca (Rancagua), Peteroa, Pomahuida, Descabezado 1913—14; Cerro del Medio am Cerro Azul, 1847 entstanden, 1907 und 1912 wieder in Tätigkeit; Tromen; Chillan, wiederholt tätig, bildete fast gleichzeitig mit dem großen chilenischen Erdbeben vom 16. April 1906 einen neuen Krater. Antuco, wiederholte Ausbrüche seit 1752. Lonquimay, öfters tätig, noch im Beginn dieses Jahrhunderts mehrfache Ausbrüche, ebenso der Villarica. Rininahue, 4. April 1907 entstanden. Osorno, Ausbrüche beobachtet 1719—90, 1834 bis etwa 1850, 1855, 1869. Calbuco, angeblich 1907 wieder in Erregung, ebenso der Huequi; Minchinmadiva, Corcovado, Yantéles, diese drei letzten sollen zur Zeit DARWIN's, etwa 1835, eruptive Anzeichen geboten haben; bezüglich des Corcovado und Yantéles herrschen neuerdings aber starke Zweifel.

Über die Vulkane auf der äußersten Südspitze Südamerikas — in Südpatagonien und Feuerland — ist so gut wie nichts Sicheres bekannt. Einige Angaben STÜBEL's sind neuerdings durch HAUTHAL richtiggestellt worden.

e) Hohe südliche Breiten.

Die Südsandwich-Inseln bilden die Fortsetzung der Andenkette; eigentliche Ausbrüche sind trotz der vulkanischen Natur, z. B. von Deception Island, von Bridgemans Island und der Zawadowski-Insel, nicht bekannt; letztere besitzt lediglich einen solfatarischen Vulkan, die erstere einen guterhaltenen Krater mit Thermen und Fumarolen.

Soweit der eigentliche Katalog. An ihn schließen sich die Schlußbemerkungen, in denen auf gewisse Fragen eingegangen wird, die sich aus der vorigen Statistik ergeben, und in Tabellen die Gesamtwirkung des irdischen Vulkanismus zur Veranschaulichung kommt.

Verf. macht mit Recht auf die große Schwierigkeit aufmerksam, den Begriff des Vulkans zu definieren. Die bisher gegebene Definition, welche z. B. F. v. WOLFF in die Worte faßt: ein Vulkan ist eine Erdstelle, „wo Magma und seine Produkte ausgetreten sind oder noch austreten“, erfaßt das Wesen nicht; denn sonst müßte jeder Parasit oder jede an einem Vulkankegel sich bildende, lavafördernde Spalte als Vulkan bezeichnet werden. Indessen wird in solchen Fällen, wo der Erguß von Lava und die Förderung von Lockermaterial an einem mehr oder weniger einheitlichen Vulkanbau stattfinden, kein Zweifel darüber bestehen, daß nur die Gesamtheit aller Ausbruchstellen den Inbegriff des Vulkans ausmacht.

„Wenn aber Ausbrüche schon in größerer Entfernung von einem bestimmten Vulkan auftreten, wie z. B. mehrfach bei der Hekla, oder wenn gar die neuen Ausbrüche eines Gebiets sich immer neue Wege suchen, wie vielfach auf den Kanaren oder Azoren, so ist die Frage schwieriger zu entscheiden. Man kann in solchen Fällen doch nicht jeden einzelnen Ausbruchsort als Vulkan ansehen, denn dann würde die Zahl derselben außerordentlich anschwellen, und es würde zudem gegenüber den seitlichen Ausbruchsorten großer Vulkane eine unberechtigte Begünstigung Platz greifen; man wird also in derartigen Fällen das ‚vulkanische System‘, oder wie W. REISS sich ausgedrückt hat, das ganze ‚vulkanische Gebirge‘ als eine geographische Ausbruchseinheit ansehen müssen, die man auch einen ‚polyzentrischen Vulkan‘ nennen könnte. Es ist ja richtig, daß auf diese Weise recht verschiedenartige Vulkane entstehen: mit punktförmiger, linienhafter und vielfach sich verschiebender, also gewissermaßen flächenhafter Fördereinrichtung; aber es wird sich schwer ein anderer Ausweg finden lassen.“

Auch der Begriff des „Ausbruches“ ist in dem vorliegenden Nachrichtenmaterial nicht immer derselbe. Erhöhte Solfataren- und Fumarolentätigkeit hat wiederholt zur Ausschleuderung von Schwefelstaub geführt, der sogar in Brand geraten sein kann, was dann wohl als eine Eruption bezeichnet wurde. „Unter einem Ausbruch wird man diejenige Betätigung eines Vulkans bezeichnen können, die magmatische Stoffe (Lava, Lockermassen, Gase) plötzlich und in größerer Menge an die Erdoberfläche fördert.“

Da für viele Vulkangebiete erst eine kurze Zeit der geschichtlichen Überlieferung besteht und mancher jetzt ruhende Vulkan in Zukunft seinen ersten geschichtlichen Ausbruch haben wird, so ist anzunehmen, daß die Zahl der „tätigen Vulkane“ mehr und mehr zunehmen wird. Noch größer als die Unsicherheit darüber, was auf dem Festlande als erloschener oder als tätiger Feuerberg zu bezeichnen sei, ist die Frage nach der Zahl und Lage der submarinen Ausbruchsstellen. Verf. neigt zu der Ansicht, daß große Ozeanflächen ebenso frei von tätigen Vulkanen sind wie weite Festlandsflächen, daß submarine Ausbrüche an die Nähe subaerischer Vulkane, an Inselgebiete oder deren Nachbarschaft gebunden sind und daß die submarine Tätigkeit die subaerische wohl kaum übertrifft. „Die Zahl der Positionen sicher festgestellter unterseeischer Ausbruchsorte ist sehr gering, und die Flächen der Meeresgebiete, über deren Vulkanizität wir noch gar nichts wissen, sind außerordentlich viel größer als die der entsprechenden Festlandsflächen.“

Was das Verhalten der einzelnen Vulkane im Laufe der Zeit anlangt, so kann allgemein gesagt werden, daß viele Vulkane durch lange Zeit hindurch einen bestimmten Tätigkeitscharakter bewahrt haben, der aber dann für einen weiteren längeren Zeit-

raum einem anderen Charakter bezüglich der Aufeinanderfolge und Kraft der Ausbrüche Platz geben kann. Manche sehr lang ruhende Vulkane haben sich bekanntlich bei ihrem Wiedererwachen durch eine besonders große Heftigkeit und durch die Ungeheuerlichkeit ihrer Förderung ausgezeichnet. Ihnen stehen aber andere gegenüber, die es trotz sehr langer Internitennz nur zu schwächlichen Ausbrüchen gebracht haben.

Den akustischen, thermischen und seismischen Tätigkeitsäußerungen an bis dahin untätigen Vulkanen ist nicht diejenige Bedeutung als Vorboten kommender Ausbrüche beizulegen, die ihnen recht allgemein beigelegt wird. Verf. betont besonders die katastrophale Wirkung der im allgemeinen in ihrer Wichtigkeit zu gering eingeschätzten vulkanischen Beben, die in manchen Gebieten mehr Verheerungen anrichten als selbst die Ausbrüche.

Ein sehr inhaltsreicher Abschnitt bringt die Ausbruchserscheinungen und -wirkungen von verschiedenen Gesichtspunkten aus zur Darstellung, ein weiterer handelt von den Menschenverlusten infolge der vulkanischen Ausbrüche. Aus den tabellarischen Zusammenstellungen ergibt sich, daß, soweit Überlieferungen vorliegen, durch die Einwirkung von 57 Vulkanen in 98 Ausbrüchen seit 1500 über 190 000 Menschen ihr Leben verloren haben, wovon 176 000 allein auf die pazifische Erdhälfte treffen. Die Hauptzahl der Opfer entfällt auf 6 Vulkankatastrophen, deren 3 in Indonesien, 1 in den Kleinen Antillen, 1 in Japan und 1 auf Island stattgefunden haben.

Die Zahl der in geschichtlicher Zeit als tätig nachgewiesenen Vulkane beträgt mindestens 430. Eine Tabelle veranschaulicht die geographische Verbreitung in den einzelnen Gebieten und ihre Dichte in den verschiedenen geographischen Breiten. Demnach entfallen 275 Vulkane und 47 submarine Ausbruchsstellen auf die nördliche und nur 155 Vulkane und 32 submarine Ausbruchsstellen auf die südliche Halbkugel, d. h. auf jener kommen auf 10 Mill. Quadratkilometer 10,8, auf dieser 6,1 Vulkane; am dichtesten ist ihre Verteilung in den niedrigen Breiten der südlichen Halbkugel (zwischen 0 und 10° s. Br. 18,8 auf 10 Mill. Quadratkilometer). Die Bemerkung C. F. NAUMANN's, daß die niedrigen Breiten verhältnismäßig die meisten tätigen Vulkane aufweisen, trifft im ganzen zu. Die „Reihungsdichte“ in einigen jugendlichen Vulkangebieten wird durch folgende Zahlen dargestellt: auf der Gazellehalbinsel kommt 1 tätiger Vulkan auf 25 km Längserstreckung des Gesamtsystems, in der mittelafrikanischen Vulkanzone 1 auf etwa 40 km, auf den Aleuten, in Mittelamerika, Neuseeland und den nördlichen Molukken je 1 auf 50, auf Java 1 auf 55, in Ekuador 1 auf 60, in der Sangi-Reihe 1 auf 65, in der Minahassa 1 auf 75, auf Kamtschatka, in der Fujizone, der Tongazone und

auf den Kleinen Antillen 1 auf 80, in der japanischen Längszone 1 tätiger Vulkan auf durchschnittlich 100 km.

Um einen Überblick über die Tätigkeitsfrequenz in den verschiedenen Gebieten zu gewinnen, wird als Einheit die in einem oder mehreren Ausbrüchen sich äußernde Tätigkeit eines Vulkanes in einem Jahre angenommen, wobei dann ein ständig tätiger Vulkan im Jahrhundert die Frequenz 100 hätte, ein anderer Vulkan, für den 5 Ausbrüche im Jahrhundert berichtet werden, mit der Frequenzzahl 5 einzusetzen wäre. Aus einer Tabelle ergeben sich beispielsweise für die Zeit von 1801—1914 folgende Frequenzzahlen: Mittelmeer 271, Atlantischer Ozean 68, Afrika 103, Indischer Ozean 100, Asien 1, Pazifische Mitte 156, Pazifische Umrandung im NW 445, WSW 934, SSW 193, NO 315, SO 275; insgesamt auf der atlantisch-indischen Erdhälfte 543, auf der pazifischen Erdhälfte 2318, bzw. auf der nördlichen Halbkugel 1277, auf der südlichen 1584, auf der ganzen Erde 2861 Ausbrüche. Dabei sind einige Gebiete, aus denen nur lückenhafte Berichte vorliegen, durch Schätzung in Rechnung gezogen. Im ganzen bewahrheitet sich ein von KARL SCHNEIDER ausgesprochener Satz, daß nämlich in höheren Breiten die Ausbruchsfrequenz eine geringere ist als in der Nähe des Äquators. Es kamen nämlich zwischen 1801 und 1914 auf die Breitengürtel zwischen

	Zahl der Vulkane	Zahl der Aus- brüche 1801—1914	d. i. auf 10 Mill. km <sup>2</sup>
10° nördl. und südl. Breite . . .	116	944	107,0
20° " " " " . . .	202	1770	101,8
30° " " " " . . .	234	2008	79,0
40° " " " " . . .	315	2445	75,0
50° " " " " . . .	351	2602	66,7
60° " " " " . . .	397	2703	61,3
70° " " " " . . .	428	2750	57,4
80° " " " " . . .	430	2865	57,1
90° " " " " . . .	430	2865 <sup>1</sup>	56,2

„Das Verhältnis der einzelnen Vulkanzonen und Gebiete hinsichtlich ihrer Tätigkeit zur Gesamtheit der Vulkane ist beträchtlichen Schwankungen unterworfen. Versucht man aus der verfügbaren Statistik der Gesamterde sich ein Bild der Häufigkeitsschwankungen zu machen, so findet man, daß die Frequenz in

<sup>1</sup> Daß hier die Zahl der gesamten Ausbrüche zu 2865, vorhin zu 2861 angegeben wurde, erklärt sich daraus, daß ich erstere Zahl dem Nachtrag zu dem Katalog entnahm; die weiter oben für die einzelnen Gebiete mitgeteilten Ausbruchszahlen sind in dem Nachtrag noch nicht berichtet, hätten aber selbstverständlich nur ganz unwesentliche Änderungen erfahren.

kurzfristigen, aber ziemlich ungleichmäßig langen Wellen zu- und abnimmt, wobei die Entfernung von Wellental zu Wellental in extremen Fällen zwischen 6 und 12 Jahren schwankt. Die so oft behauptete Beziehung der vulkanischen Tätigkeit zu Sonnenfleckenperioden tritt dabei nicht zutage, wenn auch zuweilen Übereinstimmung mit deren Kurven sich einstellt.“

Die Hauptmasse der Ausbrüche ist in der Jetztzeit explosiv, die gemischten und rein effusiven Ausbrüche treten dagegen sehr zurück; explosiv sind vor allem die Ausbrüche in den Randgebieten des Stillen Ozeans.

Die Förderleistung der Vulkane seit 1701 wird in einer Tabelle veranschaulicht, aus der sich für die verschiedenen Breitenbänder auf je 10 Mill. Quadratkilometer folgende Zahlen für die geförderten Laven (La) und Lockermassen (Lom) seit 1701 ergeben:

		La	Lom
10° nördl. Br. bis	10° südl. Br. . . . .	0,3 km <sup>3</sup>	22,6 km <sup>3</sup>
20° " " "	20° " " . . . . .	0,5 "	15,0 "
30° " " "	30° " " . . . . .	0,6 "	10,4 "
40° " " "	40° " " . . . . .	0,6 "	8,3 "
50° " " "	50° " " . . . . .	0,5 "	7,1 "
60° " " "	60° " " . . . . .	0,6 "	6,3 "
70° " " "	70° " " . . . . .	0,83 "	6,0 "
80° " " "	80° " " . . . . .	0,79 "	5,8 "
90° " " "	90° " " . . . . .	0,78 "	5,7 "

Auch hier zeigt sich wieder, wenigstens für die Lockerförderung, eine Abnahme nach den höheren Breiten zu, eine auffällige Konzentration am Äquator. Das plötzliche Ansteigen der Werte für La in den hohen Breiten erklärt sich aus der überwältigenden Lavaförderung der isländischen Lakispalte und der Kljutschewskaja in Kamschatka.

Eine andere Übersicht endlich stellt die Riesenausbrüche seit 1500 zusammen; als Ausbrüche I. Größe werden darin solche mit mindestens 1 km<sup>3</sup>, als solche II. Größe solche mit mindestens  $\frac{1}{10}$  km<sup>3</sup> bezeichnet. Im ganzen sind es ihrer 112; davon entfallen die meisten auf die Umrandung des Pazifischen Ozeans, und zwar hauptsächlich auf dessen westsüdwestliche Zone, die allein ein Drittel der Ausbrüche I. Größe geliefert hat. **Bergeat.**

### Personalia.

Angenommen: Prof. Dr. P. Niegli in Leipzig einen Ruf nach Tübingen als Nachfolger von Prof. Dr. R. NACKEN.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1918

Band/Volume: [1918](#)

Autor(en)/Author(s): Brauns Reinhard Anton, Bergeat Alfred

Artikel/Article: [Besprechungen. 252-264](#)