

kannten unter- und mitteliassischen Schichten auch Mergel mit *Posidonomya alpina*, also die Bath-Stufe, ausgebildet ist. Die stratigraphische Stellung des oberen Lias und der angeblich über den Posidonomyenschichten gelegenen fossilführenden Schichten muß einstweilen in Ermanglung von Beobachtungsdaten als ungewiß betrachtet werden. Dementsprechend kann auch das Verhältnis der Posidonomyenschichten zum Lias nicht geklärt werden. Die bisherigen Daten lassen auf große Lücken in der Schichtenfolge schließen. Während die Liasschichten — auch in Anwesenheit einiger mitteleuropäischer Formen — entschieden von mediterranem Typus sind, weichen die Posidonomyenschichten in ihrer Fazies von den altersgleichen alpinen „Klausschichten“ entschieden ab. Die mergelige Fazies von Jakadsik deutet eher auf französische Vorkommnisse (Basses-Alpes). Die nächsten *Posidonomya alpina*-Schichten sind aus dem Kaukasus<sup>1</sup> und aus der Krim<sup>2</sup> bekannt, wo diese Bildungen in Form von schwarzen Ammonitenschiefern auftreten.

Solange uns keine neueren Beobachtungsdaten vorliegen, müssen wir uns mit der Feststellung begnügen, daß die Jurafolge Anadolien auch Schichten mit *Posidonomya alpina* enthält.

## Besprechungen.

K. Sapper: Beiträge zur Geographie der tätigen Vulkane. Zeitschr. f. Vulkanologie. 3. 1917. 65—197. 17 Taf.

Diese Abhandlung stützt sich im wesentlichen auf des Verf.'s „Katalog der geschichtlichen Vulkanausbrüche“<sup>3</sup>. Die Liste der tätigen Vulkane ist der Ausbruchsdaten entkleidet und infolgedessen für eine schnelle Übersicht besonders geeignet. Die statistischen Tabellen sind gegenüber dem Katalog nach Ausbruchsgebieten und zeitlicher Verteilung mehr ins einzelne gehend und stark vermehrt. Sie schließen sich an die zusammenfassenden Kapitel über die Vulkananordnungsdichte, die Individualität der einzelnen Vulkangebiete, die Tätigkeitsfrequenz, die Schwankungen der Tätigkeit, die Art der Förderung, die Förderleistung und die Tätigkeits-

<sup>1</sup> RENZ, Der Jura von Daghestan. N. Jahrb. f. Min. etc. 1904. II.

<sup>2</sup> STREMOUKHOFF, Note sur le *Phylloceras Zignodianum* etc. Nouv. Mém. Soc. Nat. Moscou. 15. 1895.

<sup>3</sup> Vgl. die auf p. 223 beginnende Besprechung von BERGEAT.

perioden. Besonders der Förderleistung ist eine sehr ausgedehnte kritische Betrachtung gewidmet, aus der einzelne Schlußfolgerungen hervorgehoben werden sollen. In einem früheren Aufsätze (GERLAND's Beiträge. 14. p. 139) hatte SAPPER folgende Größenstufen der Jahresförderung unterschieden:

1. Größe . . . . .	von 1 cbkm und mehr
2. „ . . . . .	100 Mill. cbm—1 cbkm
3. „ . . . . .	10 „ „ —100 Mill. cbm
4. „ . . . . .	1 „ „ — 10 „ „
5. „ . . . . .	100 000 „ — 1 „ „
6. „ . . . . .	10 000 „ — 100 000 „
7. „ . . . . .	1 000 „ — 10 000 „
8. „ . . . . .	weniger als 1 000 „

Förderleistungen 1. Größe waren folgende:

In Lavaförderung: Laki 1783 12,320 cbkm (nach THORODDSEN, 27 cbkm nach HELLAND); Eldjá (um 950) 9,325 cbkm (THORODDSEN); Lanzarote 1730—36 mindestens  $1\frac{1}{2}$  cbkm; Kljutschew 1829  $3\frac{2}{3}$  cbkm; Leirhnúkur und Umgebung 1725—29 rund 1 cbkm; Sawai 1905—06 weit über 1 cbkm; Sakurashima 1914  $1\frac{7}{8}$  cbkm.

In Lockerförderung und bewegten Massen: Tambora 1815 150 cbkm (nach VERBEEK, über 300 cbkm nach JUNGHUHN, 103 cbkm nach PENCK); Cosegüina 1835 50 cbkm (nach RECLUS, 150 cbkm nach PENCK); Krakatao 1883 18 cbkm (VERBEEK); Laki 1783 2—3 cbkm (THORODDSEN); Askja 1875 3—4 cbkm (THORODDSEN); Sta. Maria 1902 5,4 cbkm (SAPPER); Ritter-Insel 1888  $1\frac{3}{4}$  cbkm (SAPPER); Tarawera 1886  $1\frac{1}{2}$  cbkm; Bandaisan 1888 1,213 cbkm (SEKIYA und KIKUCHI); Papandajan 1772 über 1 cbkm (JUNGHUHN); Galungung 1822 1,5 cbkm (SCHNEIDER); St. Vincent 1902 über 1 cbkm (SAPPER); Minami—Iwôshima 1914 1,2 cbkm (OGURA).

Lavaergüsse 2. Größe lieferten der Ätna, der Vesuv, die Hekla, der Kilauea, Mauna Loa, Asamayama, Mont Pelé (Staukegel) u. a. Auch die Lockerausbrüche des Ätna, des Vesuv, der Hekla und mehrerer anderer Vulkane entsprechen zeitweise dieser Größenordnung.

Wenn man von einzelnen Riesenausbrüchen absieht, so dürfte für die Zeit von 1895—1913 die Lockerförderung der ganzen Erde im Jahresdurchschnitt unter  $\frac{1}{10}$  cbkm (= 2. Größe) bleiben und die sichtbare Lavaförderung noch geringer sein.

Die zeitliche Verteilung der großen Ausbrüche ist eine ungleichmäßige, wobei sich erkennen läßt, daß sich mitunter mehrere Ausbrüche 1. Größe auf eine kurze Zeitspanne zusammendrängen; es kann sich dabei um solche weit voneinander entfernter Gebiete handeln. Eine Abschätzung der seit 1500 auf der Erde überhaupt geförderten Laven und Lockermassen ergibt folgende Zahlen:

	Laven cbkm	Lockermassen cbkm
I. Atlantisch-indische Erdhälfte	> 30	16—17
und zwar: Mittelmeer . . . . .	> 5	4
Atlantisches Gebiet . . . . .	> 20	ca. 12
II. Pazifische Erdhälfte . . . . .	etwa 17—20	gegen 280
a) Mitte (Samoa und Hawai) . . . . .	8—10	wenig
b) Umrandung . . . . .	9—10	gegen 280
im einzelnen:		
Nordwestrand . . . . .	> 7	etwa 13
Indonesisches Gebiet . . . . .	> 0,1	gegen 185
Melanesisches Gebiet . . . . .	0,1	> 3
Südwestrand seit 1800 . . . . .	wenig	etwa 3
Nordostrand . . . . .	1,5	„ 65
Südostrand . . . . .	> 1	gegen 10
Gesamterde . . . . .	50	gegen 300

Eine Liste der jährlichen Tätigkeitseinheiten, d. h. der Zahlen, welche angeben, wie viele Vulkane alljährlich einen Ausbruch gehabt haben, ergibt für 1749—1914 ein Anschwellen der Ausbruchshäufigkeit in Perioden von der Dauer von 6—12 Jahren. J. JENSEN<sup>1</sup> glaubte zu bemerken, daß die größte Häufigkeit der Ausbrüche sowohl mit den Minima wie mit den Maxima der Sonnenfleckenbedeckung übereinstimme; W. KÖPPEN<sup>2</sup> kam zu dem anderen Ergebnis, daß die Zeit der Fleckenminima die Perioden der häufigsten, diejenige der Fleckenmaxima die Zeit der seltensten Ausbrüche darstelle, wenn er die Ausbruchlisten von E. KLUGE und DE MARCHI zugrunde legte, daß jedoch unter Zugrundelegung der K. SCHNEIDERschen Liste zur Zeit der Fleckenmaxima die Ausbrüche etwas häufiger gewesen wären. Verf. kommt dagegen zu dem Ergebnis, daß ein Zusammenhang überhaupt nicht festgestellt werden kann.

Zum Schluß wendet sich Verf. der Frage zu, ob durch die vulkanischen Ausbrüche zeitweise das Klima beeinflusst würde, indem die Perioden erhöhter Tätigkeit die Atmosphäre mit Kohlensäure anreicherten und der geförderte, oft lange Zeit in der Atmosphäre suspendierte Aschenstaub die Sonnenbestrahlung abschwäche. Bezüglich des Einflusses der Kohlensäureexhalationen verweist er auf die Unzulänglichkeit der bisherigen Beobachtungen darüber, wieweit überhaupt auch etwa durch einen Riesenausbruch die Kohlensäuremenge der Luft wesentlich vermehrt werde. Bezüglich des zweiten Faktors war zu den Arbeiten von C. G. ABBOT und

<sup>1</sup> Possible relation between sunspot minima and volcanic eruptions. Journ. and Proc. R. Soc. New South Wales. 36, 42—46, auch 38, 740—790.

<sup>2</sup> Meteorol. Zeitschr. 1914, 326.

F. E. FOWLE<sup>1</sup> sowie von HUMPHREY<sup>2</sup> Stellung zu nehmen. Nach dem Katmaiaausbruch haben die beiden erstgenannten auf dem Mt. Wilson in Kalifornien und zu Bassour in Algier im Jahre 1912 eine Herabsetzung der Sonnenstrahlung um etwa 20 %, die Verminderung der der Erde zugeführten Wärme um etwa 10 % festgestellt, wogegen die Verhinderung der Wärmeausstrahlung der Erde selbst infolge der Atmosphärentrübung nur wenig ins Gewicht fällt. HUMPHREY fand, daß die Hülle der Trübung etwa 30mal wirksamer in der Abhaltung der Sonnenbestrahlung als in derjenigen der Erdausstrahlung sei. Mit KÖPPEN lehnt SAPPER eine merkbare Klimabeeinflussung größeren Umfangs ab, vor allem, weil sie nicht mit der meteorologischen Statistik im Einklang steht. Jedenfalls kann nur den Feinstaubmassen der seltenen Riesenausbrüche, wie desjenigen des Krakatao, eine über die Erde sich erstreckende vorübergehende klimatische Beeinflussung zugeschrieben werden. Kleinere Ascheneruptionen und die damit zusammenhängende Abdunkelung bringen nur lokale Abkühlungen und damit z. B. Niederschläge mit sich. „Die Tatsache, daß die überwiegende Masse der Riesenausbrüche sich in den Tropen abspielt, von wo aus eine Wirkung über die ganze Erde hin möglich ist, und die hohe Wahrscheinlichkeit, daß es in der Tertiärzeit und im Diluvium ebenso gewesen sein werde, rücken die Anschauung HUMPHREY's von der Erzeugung der Eiszeit durch gewaltige vulkanische Tätigkeit einigermaßen ins Bereich der Möglichkeit. Aber sorgfältige geologische Studien über die tertiäre und diluviale Vulkantätigkeit und genaue Untersuchungen über die tatsächlichen Klimawirkungen moderner Lockerausbrüche müssen erst das Fundament schaffen, auf dem sichere Theorien aufgebaut werden können.“

Besonders verwiesen sei auf die beigegebenen Karten über die Anordnungsichte, die Ausbruchsfrequenz und die Förderleistungen; topographische Übersichtsskizzen mit statistischen Eintragungen beziehen sich auf die Vulkane Islands, Mittel- und Ostafrikas, der Samoa-Inseln, der Tonga- und Kermadec-Gruppe, Kamtschatkas, Japans und des Kyukyu- und Kurilenbogens, der Philippinen, Kleinen Sunda-Inseln und ihrer Nachbarn, Javas, Kaiser-Wilhelms-Lands und Neupommerns, der Aleuten und Westalaskas, der Kleinen Antillen, Mexikos, Guatemalas und Salvadors, Nicaraguas und Costaricas, sowie endlich des nördlichen und südlichen Südamerika.

**Bergeat.**

<sup>1</sup> Volcanoes and climate. Smithsonian miscellaneous collections. 60. 1913, No. 29.

<sup>2</sup> Bull. of the Mt. Weather Observatory. 6. Part I.

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

Nur für das Mittelmeergebiet und einige Vulkane Japans reichen die Anzeichnungen über Eruptionen bis in die vorchristliche Zeit zurück; seit dem 9. Jahrhundert existieren auch solche Überlieferungen aus Island. Im übrigen setzen die Berichte in der Hauptsache erst im 18. Jahrhundert ein; aber erst in den letzten Jahrzehnten hat die außerordentliche Ausbreitung des Weltverkehrs, die Entstehung und Vermehrung der Lokalzeitungen auch in den entlegensten Gebieten und ganz zweifellos auch die vermehrte Schulbildung und damit der Sinn für naturwissenschaftliche Beobachtung und sachliche naturwissenschaftliche Schilderung die Nachrichten vertrauenswürdiger gestaltet, das Netz der Berichterstattung verdichtet und gleichmäßiger werden lassen. Immerhin bewegt sich jedoch auch heute noch der Statistiker zwischen dem vorzüglichen Nachrichtendienst, wie er etwa am Kilauea eingerichtet ist, und demjenigen mancher amerikanischer Zeitungen, welche aus dichtbevölkerten Gegenden Katastrophen melden, die nie stattgefunden haben. Wer also lediglich das Lebensbild der einzelnen bekannten Vulkane in der Form eines Eruptionskataloges entwerfen wollte, hätte es mit sehr spärlichen und dabei höchst unordentlich überlieferten Bruchstücken zu tun: es ist ja doch nicht einmal möglich, ein geschichtliches Bild des Vesuv oder des Ätna zu entwerfen, und niemand kann heute noch sagen, wie und wie oft der Stromboli oder der Vulcano, die nur eine Tagesfahrt von Messina entfernt sind, in früheren Jahrhunderten tätig gewesen sind. Wer aber außerdem aus den vorhandenen Nachrichten auf die Summe der vom einzelnen Vulkan in der Zeit geschichtlicher Überlieferung geleisteten Lebensarbeit schließen und den Veränderungen, welche die Erdoberfläche durch vulkanische Stoffzufuhr, das Kulturleben durch Vernichtungen erfuhr, nachgehen will, steht vor einer unmöglichen Aufgabe. Gleichgültigkeit, ungeschulte und phantastische Berichterstattung haben noch in der neuesten Zeit kostbares und unwiederbringliches Material für die wissenschaftliche statistische Auswertung verloren gehen lassen oder unbrauchbar gemacht.

SAPPER'S Katalog ist eines der Ergebnisse seiner über Jahre sich ausdehnenden vulkanologischen Literaturstudien und, wie besonders zu bemerken ist, seiner persönlichen Kenntnis einer sehr großen Anzahl der Vulkangebiete. Verf. hat sich nicht mit einer kritischen Sichtung des teilweise sehr weit herangeholten Nachrichtenmaterials genügen lassen, sondern dieses auch als Geograph jeweils statistisch verarbeitet und zum Schlusse noch die Hauptresultate in „Schlußbemerkungen“ zusammengestellt und in Tabellen verarbeitet. Er hebt nicht nur Gründe der oben bezeichneten Art hervor, welche eine lückenlose Würdigung der vulkanischen Er-

eignisse innerhalb der Zeit der geschichtlichen Überlieferungen ausschließen, sondern er bemerkt auch, daß sich ein sehr großer und wichtiger Teil der vulkanischen Vorgänge auf dem Meeresboden, ein kleiner auch unter Gletscherbedeckungen abspielt. Wie weit Verf. die Betrachtungen ausdehnt, zu denen ihn seine Tatsachenerhebungen führen, wird sich weiter unten zeigen; es sei nur vorher bemerkt, daß hier Fragen petrographischer, chemischer und physikalischer Natur höchstens beiläufig gestreift werden.

Ref. wird zunächst diejenigen Vulkane namhaft machen, die nach SAPPER in geschichtlicher Zeit zweifellos Eruptionen gehabt, d. h. Auswurfsmassen oder Laven gefördert haben; er wird alsdann über die Schlußbemerkungen referieren. Wegen der submarinen Ausbrüche sei auf SAPPER verwiesen.

### A. Atlantisch-indische Erdhälfte.

#### I. Mittelmeergebiet. 1. Italien und Umgebung.

a) Mittelitalien: Keine Tätigkeit mehr.

b) Unteritalien: Solfatara von Pozzuoli (1198 oder 1167?); Monte Nuovo. Der Vesuv. Er bestand schon vor seinem ersten geschichtlichen Ausbruch 79 n. Chr. in seiner jetzigen Doppelgestalt. In seiner Geschichte prägen sich drei Epochen aus: 1. Vor 79 n. Chr. Ruhe oder geringfügige Tätigkeit. 2. 79—1631 vorwiegend explosive Betätigung, die Ausbrüche sind durch lange Zwischenräume getrennt. 3. Nach 1631 längere, durch kürzere Ruhepausen getrennte Perioden der explosiven und effusiven Betätigung. In dieser Epoche hat die Masse des geförderten Materials kaum  $1 \text{ km}^3$  im Jahrhundert erreicht.

Epomeo (500?, 470?, 350?, 91 v. Chr., 1301 oder 1302).

Stromboli. Vulcano. Insel Giulia (Ferdinandea, Graham).

Ätna. Erster geschichtlicher Ausbruch zwischen 729 und 425 v. Chr. Seit den ältesten Zeiten scheinen sich Seitenausbrüche neben Gipfeleruptionen in ziemlich gleichbleibender Weise gefolgt zu sein. Die Lavaförderung eines Jahrhunderts wird auf reichlich  $1 \text{ km}^3$  geschätzt, wozu noch die entschieden geringeren Lockerprodukte zu rechnen sind.

Auf dem griechischen Festland Methana (3. Jahrh. v. Chr.?), im Ägäischen Meere Kos (nicht ganz zweifellos), Nisyros.

#### Santorin.

Die Gesamtjahresförderung der Mittelmeervulkane wird auf über  $2 \text{ km}^3$  an Laven und vielleicht  $1\text{—}1\frac{1}{2} \text{ km}^3$  Lockermassen geschätzt; sie scheint in den letzten  $2\frac{1}{2}$  Jahrhunderten stärker gewesen zu sein als vorher.

#### II. Atlantischer Ozean.

Kapverden: Fogo, von 1564—1857 tätig mit 21 Jahren durchschnittlichem Ruheintervall zwischen je zwei Ausbrüchen. Gesamtförderung unter  $1 \text{ km}^3$  und erheblich über  $0,1 \text{ km}^3$ .

Kanaren: Lanzerote, 1730—36 gewaltiger Ausbruch mit ungeheurem Lavaerguß. Tenerife, verschiedene Ausbrüche im 18. Jahrhundert, letzte Eruption 1909. Palma, 3 Ausbrüche zwischen 1585 und 1678.

Azoren: São Miguel, verschiedene Ausbrüche im 15.—18. Jahrhundert. Terceira 1761. São Jorge 1580 und 1808. Pico 1572, 1718, 1720, 1800? Fayal 1672.

Island: „Im Verhältnis zur vorgeschichtlichen Zeit ist die vulkanische Tätigkeit der Insel nach Intensität und Vielgestaltigkeit der Erscheinungen, trotz aller noch zu beobachtenden Mannigfaltigkeit, sehr entschieden verarmt, fehlt es ja doch in der geschichtlichen Zeit bereits fast völlig an liparitischen Ausbrüchen und ganz an Betätigung von Schildvulkanen.“ Tätig waren: Eldborg 950; auf der Halbinsel Reykjanes Ögmundarhraun 1340, Brennisteinsfjöll 1340 und 1389, Meitill um 1000; Hekla, zahlreiche Ausbrüche seit 1114, Krakatindur 1878 und 1913; Eyafialla 1612, 1821—23; zahlreiche Eruptionen hatte die gewöhnlich übergletscherte Katla; Eldgjá um 930—950, mit gewaltigen Lavaergüssen.

Lakispalte (Varmárdalur, Scaptarjökull), größter Spaltenausbruch der historischen Zeit 1783. Nach THORODDSEN nimmt die geförderte Lava bei einem Volumen von 12 320 Mill. km<sup>3</sup> eine Fläche von 565 km<sup>2</sup> ein, die höchst verderblichen Lockermassen schätzt er auf 3 km<sup>3</sup>; ihm fiel  $\frac{1}{5}$  der Gesamtbevölkerung der Insel, über die Hälfte des Hornvieh-,  $\frac{4}{5}$  des Schaf- und  $\frac{3}{4}$  des Pferdebestandes zum Opfer. Vatnajökull; zahlreiche historische Ausbrüche am Grimsvötn; Öraefajökull, heftige Ausbrüche 1341, 1349 (bezw. 1350 oder 1362), 1598 und 1727; Kverkfjöll 1717; Odádhraun-Askja, 1875 heftige Explosionen mit 3—4 km<sup>3</sup> Bimssteinauswurf nach THORODDSEN, zugleich Explosionen und Lavaerguß auf der 60 km nördlicher gelegenen Sveinagjá-Spalte. Krafla-Viti 1724; Vulkanreihe des Leirhnúkur 1725—1729; Grimsvötn 1725.

Die häufigste Tätigkeit haben auf Island die Hekla, die Katla und der Vatnajökull. „Wenn man den Versuch wagen will, die sichtbare durchschnittliche Lavaförderung eines Jahrhunderts für Island während seiner historischen Zeit zu schätzen, so mag man gegen 3 km<sup>3</sup> annehmen.“ Den Hauptanteil an der Lavaförderung hatten die Lakispalte 1783 und der Eldjá (nach THORODDSEN 9325 Mill. m<sup>3</sup> auf 693 km<sup>2</sup>).

Jan Mayen 1818.

Außer den Inselvulkanen waren im Atlantischen Ozean noch eine große Zahl von submarinen Vulkanen tätig, die einzeln angeführt werden.

### III. Afrika.

Erythräa: Dubbi 1861, Afderá 1907.

Ostafrika: Telekivulkan um 1870? und 1896. Oldönjo r'Engai? Meru 1910; Niragongo 1899—1900, Namlagira 1894—1913.

Westafrika: Kamerun 1909.

IV. Indischer Ozean.

Komoren: Kartala auf Groß-Comoro, seit 1828 häufig tätig mit vorwiegender Lavaförderung.

Maskarenen: Der Piton de la Fournaise auf Réunion. Seit der Besiedelung der Insel scheinbar beständig tätig.

V. Der asiatische Kontinent (ohne die östlichen Randgebiete).

In Kleinasien war der Argäus nach sicheren Nachrichten bis ins 4. Jahrhundert n. Chr. noch tätig, hat 1880 wieder Anzeichen von Tätigkeit gegeben.

Arabien: Harrat en-Nār? nördlich von Medina. Im Jahre 1254 hatte ein Lavaerguß im Gebiet des Schadātales, östlich von Medina, statt. Alle übrigen angeblichen Ausbrüche in Syrien und Arabien sind nicht sicher beglaubigt.

Armenien: Nimrud-Vulkan am Wansee 1441.

(Die seit A. v. HUMBOLDT immer wieder genannten Vulkane im Tianschan existieren nicht.)

Mandschurei: Mehrere Kegel bei Mörgön: die Nachrichten über Ausbrüche 1721—1722 sind zu bestimmt und anschaulich, als daß sie angezweifelt werden könnten.

## B. Pazifische Erdhälfte.

I. Die mittleren Gebiete des Pazifischen Ozeans.

Galapagos; von den mehr als 2000 Kratern sind nur noch wenige selten tätig, z. B. Norborough (1814, 1825) und Albemarle.

Samoa: Sawaii, etwa um 1700, dann erst wieder 1905 unter Erguß einer Lavamenge von mehr als 1 km<sup>3</sup>.

Hawaii-Inseln: Haleakalá; Hualalai 1801. Mauna Loa, seit 1832 sind zahlreiche Eruptionen beobachtet worden, die in der Hauptsache im Erguß von teilweise gewaltigen Lavamassen bestanden haben. Der seit 1823 beobachtete Kilauea hat, außer den bekannten Erscheinungen innerhalb seines Kraters, bisher nur drei Lavaergüsse gehabt, davon zwei fast ganz gleichzeitig mit dem Mauna Loa, auf dessen Südostabhang er liegt, und einen unabhängig von diesem. Die Lavaförderung des letzteren schätzt Verf. auf 2—3 km<sup>3</sup> im Jahrhundert, die des Kilauea ist mit  $\frac{1}{4}$  km<sup>3</sup> für denselben Zeitraum wahrscheinlich noch zu hoch eingeschätzt. Die mittlere Ruhepause zwischen zwei Ausbrüchen des Mauna Loa ist ungefähr 7 Jahre.

II. Die Umrandung des Pazifischen Ozeans.

1. Die nordwestliche Umrandung.

a) Kamtschatka und Kurilen. Schiwelutsch 1790—1810, 1854. Kljutschewskaja Ssopka seit Menschengedenken tätig.



Tolbatschinskaja Ssopka 1739. Der Große Ssemjatschik 1790 und 1852, der Kleine Ssemjatschik 1854. Awatscha (oder Gorelaja Ssopka) ist sehr häufig tätig gewesen, zuletzt 1901; Korjaka; Mutnowskaja 1852—1854, 1898. Assatscha.

Von 35 Vulkanen des Kurilenbogens sollen 17 tätig sein: Alaid, Mosakiriyama und Fusspeak auf Paramoshiri, Shirinkijima, Kuroishiyama, Harimkotanjima, auf Shashikotanjima der Nord- und der Südpeak, Ekarumajima, Chirinkotanjima, Raikokejima, Matuajima, Ketoijima, Chirnoijima, Suribachiyama, Moyorodake und Chiripunuri auf Iturup. Die Nachrichten sind sehr lückenhaft; die Ausbruchstätigkeit ist zumeist explosiv und wenig intensiv.

b) Japan (einschließlich Marianen). Auf Jezo ist der Tarnmaidake (Nachrichten seit 1739) ein häufig tätiger Vulkan. Der Usudake hatte zuletzt 1910 einen größeren Ausbruch, während dessen sich eine 3 km lange und  $\frac{3}{4}$  km breite Scholle vom August bis November um einen Betrag bis zu 155 m gehoben, dann wieder bis auf 60 m über den früheren Stand gesenkt hat; auch die Umgebung des Berges wurde 3—5 km weit westwärts stellenweise noch um 2,5 m gehoben, während noch weiter westlich eine Senkung statthatte. Komagatake, soweit die Nachrichten reichen (seit 1640), nur explosive Tätigkeit mit großer Förderung. Bemerkenswert ist die ungefähre Gleichzeitigkeit der Erregung der drei Vulkane von Jezo von 1905—1910.

Auf Nippon: Iwatesan, Zaōsan; Azumayama, ziemlich bedeutende Explosion 1893; Adatarasan; Bandaisan, im wesentlichen solfatarisch, 1888 die berühmt gewordene Explosion, welche  $1,213 \cdot \text{km}^3$  Gesteinsmasse weggeschleudert hat; Nasuyama, Shiranesan oder Nikkō, Iwakiyama, Shiranesan oder Kusatsu. Die Nachrichten über den Asamayama, einen der tätigsten Vulkane Japans, reichen bis 685 n. Chr. zurück, die Ausbrüche waren vorzugsweise explosiver Art. SAPPER verzeichnet 62 Ausbruchsjahre, davon 59 seit 1527. Durch die große Temmei-Katastrophe vom 9. Mai bis 5. August 1783 wurden 1061 Häuser und 1162 Menschenleben vernichtet, eine gewaltige Überflutung infolge der zeitweisen Aufstauung und des nachherigen Durchbruches des Azumagawa-Flusses verursacht,  $0,3 \text{ km}^3$  Lava gefördert. Die Asche breitete sich über  $11000 \text{ km}^2$  aus und ihr Volumen soll  $0,7 \text{ km}^3$  betragen haben. Nach OMORI sollen von 1876—1899 die Erregungen häufig nicht nur mit Minima, sondern auch mit Maxima des Luftdruckes zusammengefallen sein. Kampuzan; Tateyama, Iwōdake; Yakedake, Hakusan.

Auf Kyushu: Über den Aso und die seine Tätigkeit begleitenden Erscheinungen, wie Getöse, Beben, Aufkochen des Kratersees usw. liegen seit 796 Mitteilungen für 75 Jahre vor. Er ist der größte und zugleich einer der tätigsten Vulkane Japans; in der Vorzeit überwog die Lavenförderung, die geschichtlichen Ausbrüche scheinen keine Lava mehr geliefert zu haben. Unzendake.

Kirishima mit sehr häufigen geschichtlichen Ausbrüchen. Der Inselvulkan Sakurashima bei Kagoshima hatte 1779—80 und 1914 starke Lavaausbrüche. Kaimondake.

Auf der Ryukyu-Inselreihe: Der Inselvulkan Iwoshima, bekannt durch die Schwefelgewinnung, ist nur solfatarisch tätig. ?Shindake auf Yerabushima, Tätigkeit zweifelhaft. Nakanoshima, Suwanosejima, Torishima. Fujiyama hatte scheinbar seinen bedeutendsten Ausbruch 1707—08, mit erheblicher Aschenförderung. Der Miharayama-Krater auf Oshima hat bei langen Ruhepausen mitunter langandauernde Ausbruchperioden mit bedeutender Förderung von Lockerprodukten und Laven. Weniger bedeutend ist der Vulkan auf Miyakeshima, die beiden Vulkane auf der noch weiter südwärts gelegenen Insel Hachijoshima, sowie auf Aogashima und Izu.

MILNE fand, daß von den 233 ihm bekannt gewordenen Ausbrüchen der japanischen Vulkane die meisten auf Februar und April fielen, daß die Wintermonate besonders reich an Ausbrüchen seien und daß der starke Differenzen aufweisende Barometerstand während der letzteren sowie die Schneedecke „eher Schwächelinien in der Erdkruste entstehen ließen“. Nach OMORI soll das Maximum der Ausbruchstätigkeit in den Februar, April und August, die größte Ausbruchs- und Bebenhäufigkeit in das Frühjahr fallen. „Man wird also wohl einen gewissen Parallelismus zwischen Ausbruchs- und Bebenhäufigkeit anerkennen dürfen.“ „Die Lavaförderung aller japanischen Vulkane bleibt, soweit bekannt, in den letzten 2½ Jahrhunderten noch unter der Förderung des einen Ätna, wengleich vielleicht dessen Förderung nicht unwesentlich überschätzt worden ist.“ Die Förderung der japanischen Vulkane an Lockermassen beziffert Verf. auf mehr als 2 km<sup>3</sup>.

Auf den Marianen die unbewohnte Vulkaninsel Urakas mit dem scheinbar seit langem tätigen Farallon de Pajaros; Assongsong, Pagan und Guguan sind zumeist nur solfatarisch.

c) Die Philippinen. Auf der Insel Babuyan Claro, nördlich von Luzon, fand 1831 ein heftiger Ausbruch statt; der Vulkan soll ständig tätig sein. Solfatarisch ist der Camiguin de Bubayanes, desgleichen der Cagua im äußersten Norden von Luzon. Banájo 1730: vom Taal oder Pulo (Binintian Malaqui und Binintian Munti) werden seit 1572 zahlreiche, z. T. sehr bedeutende Ausbrüche überliefert. Neben ihm ist der Mayon (Albay) der bedeutendste Vulkan auf Mindanao; die Ausbrüche beider haben von jeher zu den bedrohlichsten vulkanischen Äußerungen gehört. Der Mayon ist vor den übrigen Vulkanen der Philippinen durch seine zahlreichen Lavaergüsse ausgezeichnet. Der Canlaon auf Negros. Der Camiguin de Mindanao hatte eine schwere Eruption 1871; die damalige Ausbruchperiode endigte mit der Bildung einer andesitischen Staukuppe; auf Mindanao weiterhin der Calayo und Macaturin. Auf dem Yolo-Archipel hat 1641 ein schwerer explosiver Ausbruch stattgefunden.

d) Celebes und Sangi, Nordmolukken. In der Minahassa auf Celebes der Tonkoko, ? Duwa Sudára, ? Klabat, ? Lokon, Empung, Rumengan; der Soputan ist häufiger tätig; Sempu. Der Inselvulkan Oena-Oena hatte im Jahre 1898 einen starken Aschenausbruch. Auf der Sangi-Inselgruppe der Awoe und der Roewang, beide mit zeitweise starker Tätigkeit. Siaw. Auf dem Nordmolukkenbogen der Banna Wuhu, Tolo, der Gamma Kunorra und der Ibu auf Djilolo, der ? Vulkan von Motir, der Inselvulkan Makjan. Der tätigste Vulkan auf den Nordmolukken ist der Pik von Ternate, von welchem seit 1599—1907 zahlreiche Ansbrüche berichtet werden.

Auch in diesem Teile der Randzone überwiegt die Förderung von Lockerprodukten diejenige von Laven.

(Schluß folgt.)

## Personalia.

### Robert Marc †.

Er war ein Charakter, offen und stark, klar und wahr bis zur Rücksichtslosigkeit, dabei aber von einer Weichheit und Fülle des Gemütes, wie sie der Fremde nie in ihm vermutet hätte. Wer ihm, wie ich, näher stand, hatte in ihm einen durchaus zuverlässigen und immer aufrichtigen Freund. An jedem wissenschaftlichen Problem nahm er innigen Anteil, bewegte es in seinem lebhaften Geiste und war jedem Kollegen und Schüler ein williger und selbstloser Berater. Auch an den politischen und sozialen Zuständen in unserem Vaterlande hat er regen Anteil genommen, und die tätige Mithilfe seiner Gattin an den sozialen Einrichtungen entspringt seinem Wunsche. Jede Anerkennung machte ihm Freude, und die Verkennung seines guten Willens konnte ihn aufs tiefste verstimmen. Die Wissenschaft ging ihm über alles. So ist das Bild des trefflichen Menschen, des eifrigen Forschers, des selbstlosen Lehrers, geschildert vom aufrichtigen Freunde, der mit ihm und ALBERT RITZEL seine Besten verloren hat.

ROBERT MARC ist am 7. April 1876 in Moskau von reichsdeutschen Eltern geboren, war von 1886—89 am Petri-Pauli-Gymnasium in Moskau, dann am Vitzthumschen Gymnasium in Dresden, das er Ostern 1896 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Im Sommersemester 1896 studierte er in Halle a. S., 1897—98 in Genf Chemie. 1898/99 diente er als Einjährig-Freiwilliger bei der Feldartillerie in Dresden, studierte dann in München bei MUTHMANN und wurde ebenda 1901 mit einer Arbeit über „seltene Erden“ zum Doktor promoviert. Im folgenden Jahre verheiratete er sich und ging ein Jahr lang nach Nordamerika, um die dortigen chemisch-technischen Betriebe kennen zu lernen. Nach seiner Rückkehr studierte er in Berlin weiter und wurde am 1. Januar 1904

# 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): Bergeat Alfred

Artikel/Article: [Besprechungen. 219-229](#)