

Zeitschrift: Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik
Band: 7 (1952)
Heft: 1

Artikel: Flammende Berge : die Vulkankatastrophen des 20. Jahrhunderts
Autor: Zenker, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-653391>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 14.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Flammende Berge

Die Vulkankatastrophen des 20. Jahrhunderts

Von Dr. E. Zenker

DK 551.21

Auf der Erde werden etwa 500 tätige Vulkane gezählt und die noch zahlreicheren untätigen können unter Umständen jederzeit wieder ausbrechen. Die von allen Vulkanen an die Erdoberfläche geförderten Massen von Asche, Bimsstein, Lava, Wasserdampf und Kohlensäure betragen Billionen von Kubikmetern und spielen eine große Rolle im Haushalt der Natur. Eigenartig ist, daß alle Vulkane in Reihen oder Gruppen angeordnet sind, wobei sie den Bruchlinien der Erdrinde folgen oder die Ränder der Kontinentalschollen begleiten, besonders wo diese zu großen Meerestiefen, „Gräben“, absinken.

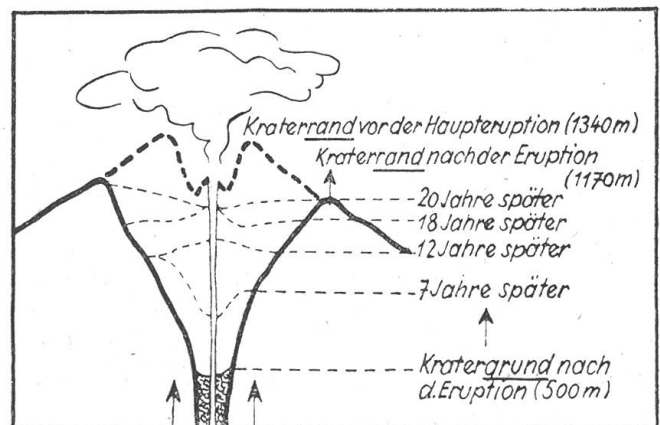
In unserem Jahrhundert haben in allen Vulkangebieten der Erde mehr als 300 größere Ausbrüche, darunter gewaltige und selbst katastrophale stattgefunden, im Mittelmeer und auf Island, am Ost- und Südrand Asiens, im Pazifik, am Westrand des amerikanischen Kontinentes und vereinzelt auch in Westindien und in Afrika.

Das 20. Jahrhundert setzt geradezu mit einem *Katastrophen-Jahrzehnt* ein: 1902 Mt. Pelée auf Martinique, Soufriere auf St. Vincent, Sta. Maria in Guatemala, Izalco in Salvador, Izu in Japan; 1905 bis 1911 Matavanu auf Samoa; 1906 Vesuv; 1907 in Kamtschatka und auf Hawaii; 1908 in Chile; 1910 Ätna und Usu (Japan). Seither haben aber die Ausbrüche weder an Zahl noch an Stärke abgenommen. Einzelne Vulkane waren ständig, wenn auch nicht pausenlos, tätig, so besonders die in Japan und auf Java. Die Berichte über die neuesten Ausbrüche des Stromboli, des Ätna und des Mt. Lamington gingen erst vor kurzem durch die Presse.

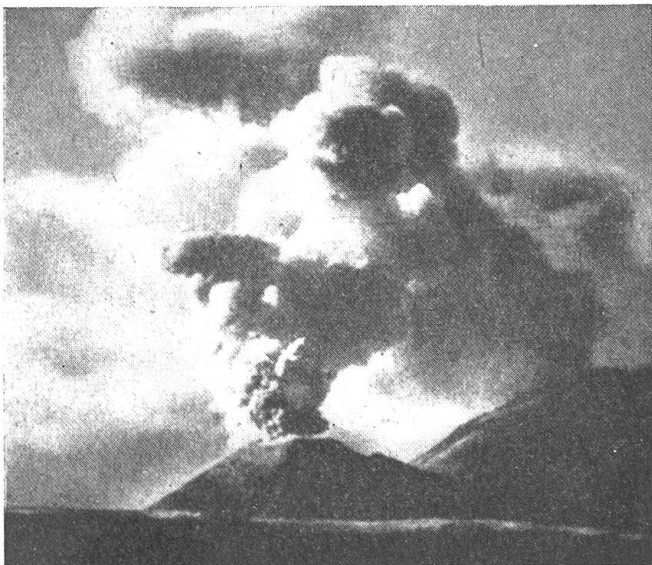
Abb. 1. Schnitt durch den Kegel eines normalen, aus wechselnden Lava- und Aschenschichten aufgebauten Vulkans. Das Bild zeigt schematisch den Höhenverlust und die Ausräumung des Kratertrichters durch die Explosion, dessen allmähliche Wiederauffüllung mit Lava und Asche und den Neuaufbau eines Vulkankegels

Die meisten Vulkane gehören bestimmten *Ausbruchstypen* an. Man unterscheidet einen Explosionstypus (Stromboli-Typus), einen Lava-Typus (Ätna), einen Vesuv-Typus (Asche und Lava) und den Glutwolken-Typus (Nuée ardente). Oft sind jedoch diese Erscheinungen miteinander verbunden. Die Vulkanausbrüche werden oft, aber nicht immer von *Erdbeben* eingeleitet und begleitet. Diese vulkanischen Beben sind jedoch oberflächlicher Art und räumlich beschränkt, denn ihr Herd liegt im Vulkan. Einem solchen Beben muß nicht immer ein Ausbruch folgen. So wurde die Stadt *Cumbal* in Kolumbiën am 14. September 1923 durch ein vulkanisches Erdbeben zerstört, aber der Ausbruch des gleichnamigen Vulkans blieb aus! Diese Beben haben mit den eigentlichen (tektonischen) Erdbeben nichts zu tun, wie umgekehrt diese nichts mit Vulkanismus. Die Gebiete der tätigen Vulkane decken sich allerdings meist mit den Erdbebengebieten.

Als *katastrophal* werden nicht nur Ausbrüche mit großen Verlusten an Menschen und Werten bezeichnet, sondern auch die in unbewohnten Gebieten, wenn sie die Erdoberfläche stark verändern, wie der Ausbruch des Katmai in Alaska 1912. Die schwersten Katastrophen entstanden und entstehen durch die plötzliche *Explosion* verstopfter Vulkanschote unter Aussprengung des Gipfels. Sie kommen überraschend, sind aber meist kurz und ohne Lavaergüsse. Am gefährlichsten sind die Ausbrüche von *Glutwolken*: die



überschwer mit Feststoffen beladene Ausbruchswolke kann nicht mehr aufsteigen, sondern rollt wie eine flüssige Masse mit ungeheurer Geschwindigkeit (10 bis 30 Metersekunden) ab; ihr Gluthauch von 450 bis 1200° tötet durch Verbrennung, nicht durch Erstickung; die Feststoffe verstümmeln die Opfer; der Druck legt alle Mauern um, die Hitze läßt alles in Flammen aufgehen. Ausbrüche von Vulkanen mit *Kraterseen* haben überraschende und furchtbare Wasser- und Schlammfluten zur Folge. *Schlammströme* bilden sich auch, wenn die niederfallende Asche von den aus der Ausbruchswolke niedergehenden Wolkenbrüchen heruntergeschwemmt wird. Sie brausen mit großer Geschwindigkeit herab und verschütten meterhoch Fluren und Dörfer; der Schlamm erstarrt zu festem Tuff und hüllt dann alles ein, was er verschlungen hat. Den reinen *Lavavulkanen* entquellen große, langsam oder schnell fließende Lavaströme; sie brauchen immerhin einige Zeit, so daß sich die Menschen wenigstens retten können. Ausbrüche an Küsten und auf Inseln richten durch *Flutwellen* Verheerungen an. Die Explosion einer *Vulkaninsel* kann die ganze Bevölkerung der Insel vernichten (Krakatau 1883, Izu 1902). *Untermeerische Ausbrüche* verwüsten durch Seebeben die Küsten und haben schon so manches Schiff mit Mann und Maus versenkt. Die bisweilen an die Meeresoberfläche emporquellende Lava bildet neue Inseln, die wieder zu Vulkanen werden (Santorin in der Ägäis, Neu-Krakatau). Am ungefährlichsten sind die *ständig tätigen Vulkane*; sie wirken gewissermaßen wie Sicherheitsventile gegen den steigenden Gas- und Lavadruck. Die häufigen Explosionen



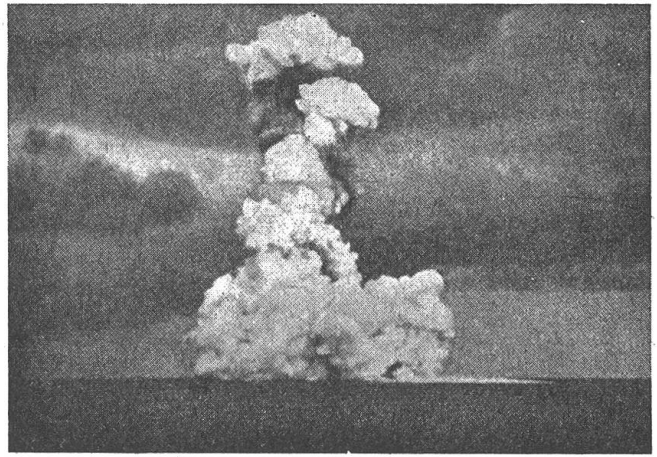
entgasen das feuerflüssige Magma und verringern so die Gefahr eines Ausbruches. Denn jeder Vulkan wird von einem eigenen unterirdischen Herd gespeist; dessen Inhalt erschöpft sich mit der Zeit, so daß die Lebensdauer jedes Vulkans begrenzt ist.

Der *Vesuv* ist der Typus des normalen Vulkans: Explosion, Ausbruchswolke, Aschen- und Bimssteinregen, dann Lavafluß. Im 20. Jahrhundert trat nach einjähriger erhöhter Tätigkeit am 4. April 1902 die Katastrophe ein. Die Ausbrüche dauerten 18 Tage. 100.000 Menschen verließen fluchtartig ihre Wohnstätten. Die Explosion fegte von dem 1336 m hohen neuen Gipfel 112 bis 160 m hinweg, der Krater wurde bis zu 500 m Meereshöhe ausgeblasen (Abb. 1). Die Ausbruchswolke stieg 10 km hoch. Der Aschenregen ging über den Westen, der Bimssteinfall über den Osten nieder. In Ottajano drückte er alle Dächer ein und lag 1½ m hoch. Die Lavabomben erreichten eine Größe bis zu 12 m³ (30 t)! Aus fünf Stellen des Südhanges trat dann die Lava aus. In drei Strömen ergossen sich 20 Millionen Kubikmeter nach Süden; der mittlere Strom zerstörte den Westteil von Boreale und machte erst nach Überschreitung der Straße und der Eisenbahn vor Torre Annunziata halt. Während des Ausbruches wurden über dem Krater merkwürdige Rauch- und Schallringe beobachtet. Am 18. März 1944 fand wieder ein großer, bisher wenig bekannt gewordener Ausbruch statt. Diesmal floß der Lavastrom nach Norden und zerstörte San Sebastiano. Die Lavafront war hier 10 m hoch!

Eine ähnliche Katastrophe war 1914 der Ausbruch des *Sakura* (1120 m) in Japan. Der Vulkan liegt auf einer Insel in der Kago-shimabucht (Kiuschiu) gegenüber der gleichnamigen Stadt (70.000 Einwohner) und war schon häufig tätig gewesen. Der Ausbruch begann Anfang Jänner mit einem Erdbeben; bereits in den ersten 30 Stunden wurden 418 Erdstöße gezählt! Bis Ende April wurden 620 Millionen Kubikmeter Asche und Bimsstein ausgeworfen und 2 km³ Lava strömten nach Osten und Westen aus. Die Rauchwolke stieg bis 6 km hoch und auch Glutwolken rollten zu Tal. Zwölf neue Krater waren entstanden. Die Verheerungen waren sehr

Abb. 2. Der chilenische Vulkan *Villarica* (2840 m) in voller Tätigkeit (im Jahre 1920), berüchtigt und gefürchtet wegen seiner furchtbaren Eisschlammströme

Abb. 3. Beginn des Ausbruches des unterseeischen Vulkans *Neu-Krakatau* 1928, aufgenommen aus einem Boot in 8 km Entfernung. Durch Beobachtung von dem 3 km entfernten Observatorium auf Lang Eiland konnte der Ausbruch vorhergesagt werden, so daß Kameraleute mit Booten und Flugzeugen die Ausbrüche aufnehmen konnten



groß, doch kamen nur 70 Menschen ums Leben. 1918 und 1946 fanden neue Ausbrüche statt, ohne aber diesen Umfang zu erreichen.

Zu den merkwürdigsten vulkanischen Erscheinungen gehören die Ausbrüche in Island und Südamerika, die viel Gemeinsames haben. Während die aus riesigen Lavafeldern von vielen Hundert Quadratkilometer bestehenden Vulkangebiete im Süden und Osten Islands mit gewaltigen Massen von Eis und Schnee bedeckt sind, unter denen sich viele unbekannte Ausbruchstellen befinden, tragen die Vulkane Südamerikas Gletscher und Eiskappen. Hier wie dort schmelzen bei einem Ausbrüche Eis und Schnee und ungeheure Wassermassen, gemischt mit Asche, Bimsstein, Lavabrocken, Sand, Schutt, Eis und Schnee, stürzen als reiße Ströme herab und verheeren weithin das Land. In Island nennt man diese Fluten, die die Weiden verschütten und das Vieh vernichten, „Gletscherläufe“. Am 12. Oktober 1918 brach in Island die *Katla* aus. Der Aschenfall reichte 1000 km weit rundum, seine Masse betrug etwa 700 Millionen Kubikmeter; der „Gletscherlauf“ war 60 bis 70 m, in der Ebene noch 15 bis 20 m hoch und überschwemmte ein Gebiet von 100 bis 150 km². Am 1. April 1934 hatte der *Skeidarár* am Südhang des *Vatna Jökul*, eines 8800 km² großen Eisfeldes, einen furchtbaren Ausbruch unterm Eis. Die zum Teil noch glühendheißen Wassermassen brachen von 1700 m herab und erreichten in 10 km Breite das Meer. In der Explosionswolke wurden binnen 20 Minuten 78 Blitze gezählt! Manche Ausbrüche finden aus viele Kilometer langen Explosionsgräben statt.

Von den vergletscherten Riesen Südamerikas (Abb. 2) wird der Ausbruch des *Villarica* in Chile 1908 ähnlich geschildert: „Mit dumpfem Brausen und donnerndem Getöse wälzte sich ein Riesenstrom, mit Asche, Schlamm, Schutt, glühenden Lavablöcken, Eis und Schnee vermischt, die Abhänge des Berges mit rasender Schnelligkeit herab, erfüllte alle Schluchten und Täler, ergoß sich dann über ihre Ränder, riß alles mit sich fort und bildete schließlich einen See von 28 km Länge und

1,5 km Breite.“ Nach dessen Ablauf lagen Schlamm und Schutt meterhoch. Das feste Material des Ausbruches wurde auf 43 Millionen Kubikmeter geschätzt. Am 9. Januar 1936 vernichtete eine solche neuerliche Explosion des Vulkans von Pasto, des *Galeras* (4260 m) in Kolumbien, zusammen mit einem Erdbeben Hunderte Menschen und große Werte.

Durch ihre riesigen *Aschenausbrüche* sind die noch tätigen 22 Vulkane auf *Kamtschatka* berüchtigt. Der höchste, gewaltigste und tätigste von ihnen, der 4861 m hohe *Kljutschew*, hat seit Menschengedenken alle 7 bis 10 Jahre einen großen Ausbruch, abwechselnd mit den Ausbrüchen des auch durch seine Eisstürze berüchtigten *Schiveljutsch* (3200 m). Die größten Ausbrüche des *Kljutschew* im 20. Jahrhundert fanden 1911, 1925/26, 1931 und 1932 statt. Der Ausbruch eines anderen Vulkans im Jahre 1907 konnte erst 1922 festgestellt werden, obwohl damals der vulkanische Staub bis Europa getragen wurde.

In der Straße zwischen Sumatra und Java war am 26. August 1883 die Vulkaninsel *Krakatau* in die Luft geflogen. Die furchtbarste Vulkankatastrophe der Menschheitsgeschichte hatte, auch durch Flutwellen und Wirbelstürme, 40.000 Menschen das Leben gekostet. Der vulkanische Staub schwebte jahrelang in höchsten Höhen und rief leuchtende Nachtwolken hervor. Seither hatte sich aus dem untermeerischen Explosionstrichter ein neuer Vulkan aufgebaut, der 1928 unter donnerndem „Schnarchen“ ungeheure Massen von Lava, Dampf, Flammen, Rauch und Asche bis 1500 m emporwarf. Immer wieder bilden sich neue Krater und versinken wieder unter ständigen Ausbrüchen und Flutwellen (Abb. 3).

Der explosiv tätigste aller Vulkane ist der *Asama* (2480 m) in Japan (Abb. 4), nördlich

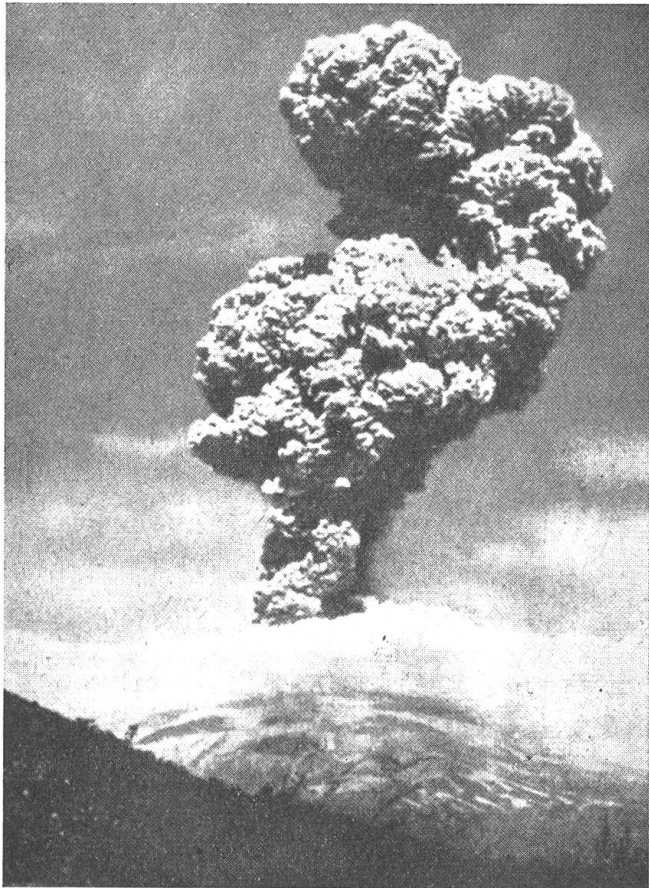


Abb. 4. Die 12 km hohe Explosionswolke über dem *Asama* (2480 m), dem aktivsten Vulkan Japans, der hauptsächlich explosiv tätig und auch wegen seiner Steinlawinen gefürchtet ist. Seine Ausbrüche erfolgen meist bei niedrigem Luftdruck und sind durch besondere Schallerscheinungen merkwürdig

(Diese Abbildung sowie Abb. 2 sind dem Werk von Büscher „In den Reichen der Tiefe“ mit Genehmigung des Verlages Union Deutsche Verlagsgesellschaft Stuttgart entnommen)

des Fudschijama. Seitdem der Asama unter ständiger Beobachtung steht, sind die in vergangenen Zeiten nach Tausenden zählenden Opfer geringer geworden. Von 1907 an dauerten seine Explosionen bis 1916 fort; 1911 wurden 60 gezählt. Sie wiederholten sich 1912 und 1921. Im Jahre 1933 waren es 53! Die seit Jahren stärkste Explosion fand am 21. April 1935 statt: der Aschenregen reichte bis Tokio.

Auf Java waren der 3680 m hohe *Semeru* (Abb. 5) und der *Raung* (3328 m) seit 1902 fast jedes Jahr explosiv tätig, der Raung 1921 sogar alle ein bis drei Minuten! — Eine der furchtbarsten Katastrophen in Südostasien war jedoch die Explosion des *Taal* auf einer Insel im Bombon-See südlich Manila auf den Philippinen. Er war erst 1710 an Stelle eines versunkenen Vulkans entstanden und hatte trotz seiner geringen Höhe von nur 320 m oft explosive Ausbrüche. Der Ausbruch vom 1. Januar bis 27. Januar 1911 kostete 1400 Menschen durch heiße Schlammströme, glühende Gaswolken und eine 3 m hohe Flutwelle des

Sees das Leben. Bei diesem Ausbruch wurden 995 Erdstöße registriert! Die Explosionen des *Taal* wechseln mit denen des *Mayon* (2421 m) auf der Halbinsel Camarines im Südosten ab. Nach einem schweren Ausbruch im 19. Jahrhundert mit 1600 Opfern zerstörte 1914 ein Ausbruch die an seinem Fuße liegende Stadt Cagsana vollständig.

In *Mexiko* ist der Zwillingsvulkan *Colima* (4300 und 3900 m) als der einzige von den alten Vulkanen noch tätig. Am 20. Januar 1913 sprengte eine Explosion einen neuen Krater aus. Aschen- und Steinregen vernichteten die Pflanzungen weithin, denn der Auswurf lag bis 40 m hoch! Neue Ausbrüche gab es 1926 und 1941. — An der Grenze von Chile und Argentinien brachen im April 1932 gleichzeitig vier Vulkane aus, darunter der *Tinhuirica* (4870 m). Ihr Aschenfall reichte 700 Meilen weit und verbrannte die ganze Vegetation.

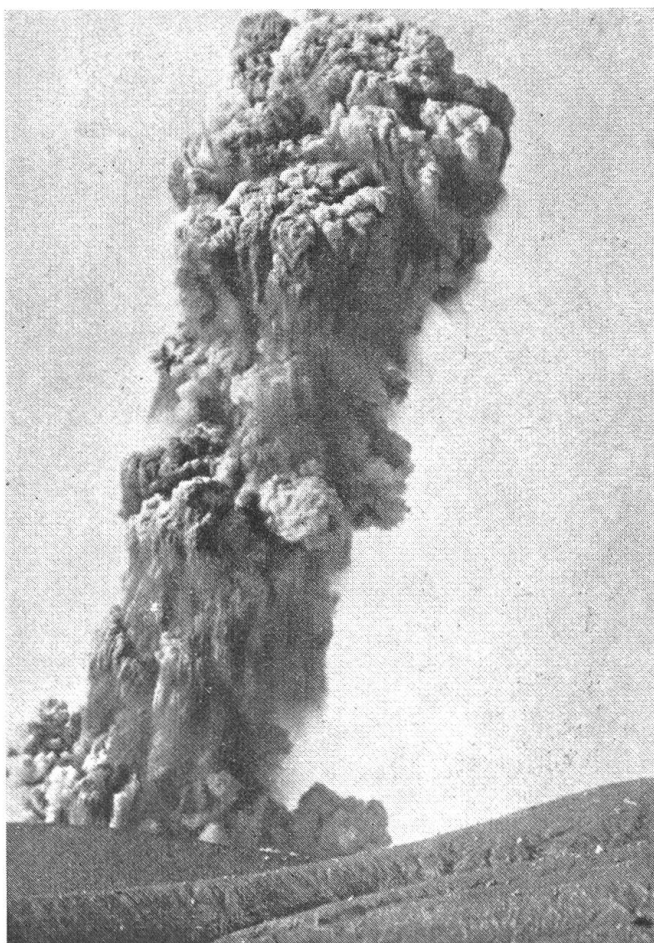
Schwerste Katastrophen waren die Ausbrüche des Vulkans *Sta. Maria* in Guatemala (3768 m). Am 24. Oktober 1902 brach nach starkem Erdbeben mit furchtbaren Explosionen eine 6 bis 10 km hohe Wolke aus dem Südhang, durchzuckt von roten Blitzen in Kreisbahnen. Tagelang war alles in finsterste Nacht gehüllt. Die Asche hing wie ein Schleier in der Luft, der Steinregen schlug die Dächer ein. In wenigen Stunden wurden die blühenden Kaffeedistrikte in eine Wüste, die reiche Stadt Quezaltenango in eine armselige Ruinenstätte verwandelt. Auswurf und Lava betragen $5,5 \text{ km}^3$! Der Aschenregen reichte über eine Fläche von 1,1 Millionen Quadratkilometer und mehr als 1000 Menschen fanden den Tod. Erst Ende Oktober beruhigte sich der Vulkan. Vom 2. bis 4. November 1929 fand aber ein neuer Ausbruch statt. Nach einer heftigen Explosion wurde dann am 2. Januar 1930 abends der neue Krater zu einem Glutsee; 2 bis 10 t schwere glühende Blöcke wurden ausgeworfen, ein glü-

Der aus flachem Ackerboden der Sierra Madre del Sur, 350 km westlich der Stadt Mexiko, neu entstandene Vulkan Paricutin wuchs bald als hoher Kegel empor. aus dessen Krater dicke Rauch- und Qualmwolken drangen, zwischen denen die Flammen der brennenden Gase hochstiegen. Dieses Farbbild, das wir hier mit besonderer Genehmigung der Union Deutschen Verlagsgesellschaft wiedergeben, wurde von M. Weihmann an Ort und Stelle gemalt



hender Regen von Asche, Sand und Stein ging unter furchtbarem Getöse nieder; Flüsse und Bäche wurden damit gefüllt, so daß sie rot aufleuchteten. Sie brachen über ihre Ufer und schlossen die flüchtenden Menschen auf immer kleiner werdende Inseln ein. Dann vernichteten zwei hochelektrisch geladene Glutwolken alles, was noch lebte. 1931/32 wiederholten sich die Ausbrüche: die Glutwolken rollten wie Wasser ab, eine Flucht war unmöglich. 1934, 1935 und 1940 gab es neue Ausbrüche. — Fast zu gleicher Zeit (September bis Dezember 1902) verheerte der schon im 19. Jahrhundert jahrzehntelang tätige *I z a l c o* (1885 m) in Salvador mit Erdbeben, Aschenregen, Lavaströmen und Flutwellen das Land. 550 Menschen waren seine Opfer. Der *Izalco* ist erst 1770 als Kind des Vulkans *Sta. Anna* entstanden und hat seither eine Höhe von 800 m erreicht, die er aus Asche, Bimsstein und Lava aufgebaut hat. Er ist der tätigste Vulkan Mittelamerikas geblieben: weitere Ausbrüche fanden 1903 bis 1909, 1912/13, 1920 und 1921 statt.

Typische *Lavaausbrüche* sind die des *Ätna* (3280 m), des höchsten und größten Vulkans Europas. Von ihm sind mehr als



80 historische Ausbrüche bekannt. Da der Gasdruck die Lava nicht mehr bis zum Gipfel heben kann, brechen an seinen Flanken immer neue Spalten und Krater auf, so März-April 1910 auf dem Südhang, aus dem sich ein Lavaström mit 500 m Stundengeschwindigkeit ergoß. Im Jahre 1928 brach im Mai-Juni aus einer neuen Spalte in nur 1000 m Höhe ein 7 km langer Lavaström, querte die Ätna-Rundbahn und verschüttete weite Flächen Kulturlandes. Neue Krater im Nordosten entsandten dann mehrere Ströme Lava, die die Stadt Mascali zerstörten und die Bahn Messina—Catania überfluteten. Nach 14 Tagen standen sie dicht vor der Küste still. Menschenopfer waren nicht zu beklagen, da die bedrohten Gebiete rechtzeitig geräumt worden waren, aber die Sachschäden waren beträchtlich. Die im November und Dezember 1950 aus 40 Kratern ausströmenden Lavamassen vernichteten die Stadt Fornazzo und machten mehr als 2000 Menschen obdachlos.

Im *Kamerunberg* (4075 m) brachen im Februar 1922 fünf neue Krater auf, die bis Ende März 40 Millionen Kubikmeter auswarfen. Ein mehrfacher Lavaström, 5 km lang und 400 m breit, vernichtete alle Plantagen; er bildete am Meer eine 300 m lange und 1 km breite Landzunge.

Auf der *Samoa-Insel Sawaji* ergoß sich am 9. August 1905 aus dem Vulkan *Matavanu* nach Explosion aus einem Krater in nur 600 m Höhe ein 12 km langer Lavaström nach Nordosten unter Bildung gewaltiger Dampfvolken ins Meer. Obwohl die Verwüstungen groß waren, gab es keine Verluste an Menschenleben. „Wie ein Wasserfall ergoß sich die Lava über den Rand des neuen Kraters. Von der Küste aus konnte man in dem Glutmeer die Lava auf und ab wallen sehen. Der Berg und die Luft über dem Krater strahlten in Weißglut. Am 13. November spaltete sich die Nordseite des Berges und neue Lavamassen stürzten auf alten Bahnen wie Wasser herab. Am 6. Dezember erreichten sie das Meer, zwei Dörfer unter sich begrabend. Binnen einer Woche füllte sich nun der Krater wieder bis zum Rand, dann brach dieser und die Lava strömte aus. Im April 1906 sah man die Lava aus der Tiefe in den Krater aufsteigen, durch

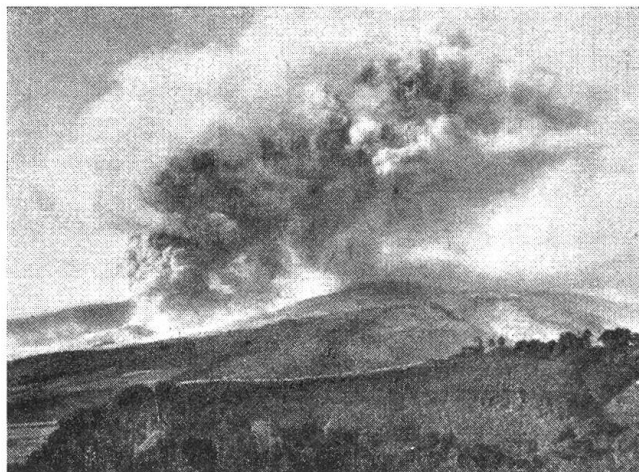
Abb. 5. Ausbruch des Semeru, des höchsten Vulkans auf Java (3680 m). Seine ununterbrochenen Explosionen forderten in der dichtbevölkerten Landschaft unzählige Opfer, oft auch durch Steinlawinen. Berühmt sind die aus den Explosionswolken niederrollenden Kugelblitze

Abb. 6. Vom *Mt. Pelée* herabrollende Gaswolke. Eine solche hat am 8. 5. 1902 in 2 Minuten die Stadt *St. Pierre* mit 27.000 Menschen vernichtet

diesen hindurch und durch zwei Tunnels am Nordrand kataraktartig unter die bisher ausgeflossene, schon erstarrte Lavadecke verschwinden, unter der sie dann das Meer erreichte. 1907 war der Strom noch immer nicht versiegt und noch 1909 rollte ein feuriger Fluß aus der Tiefe feurig sprudelnd und brandend durch den Krater. Erst 1910/11 begann der Zufluß zu stocken und die Lava im Krater zu erstarren.“

Von gleicher Art, aber noch gewaltiger sind die Lavaausbrüche und -ströme auf *Hawai*. Diese Insel steigt, nur aus Lava bestehend, aus 4000 m Meerestiefe als ein einziger riesiger 8000 m hoher Schildvulkan mit höchstens 10° Böschung im *Mauna Loa* zu 4168 m auf. Sein Riesenkrater von 10 × 13 km ist von einem schon erstarrten Lavasee erfüllt. Daher brechen wie beim *Ätna* an seinen Hängen immer neue Krater und Spalten auf, besonders im Nordwesten und Südosten. Die Lavaströme erreichten bis 60 km Länge. Seit 1843 gab es elf verheerende Ausbrüche. In den Jahren 1907, 1919 und 1926 brachen im Südwesten aus 4000 m Höhe drei Lavaströme hervor; der letzte vernichtete am 17. Juni 1926 die Stadt *Hoopuloa*. Im November 1935 bildete sich nach einer starken Explosion zwischen *Mauna Loa* und dem nördlich von ihm liegenden, schon erloschenen *Mauna Kea* in 2600 m Höhe ein Lavasee. Dieser lief bald über und ein 600 m breiter, sehr dünnflüssiger Lavastrom floß unaufhaltsam auf die Stadt *Hilo* an der Ostküste herab. Als der Hauptstrom nur noch 15 Meilen von der Stadt entfernt war, warfen am 27. Dezember amerikanische Heeresflieger aus 900 m Höhe 6 Tonnen Bomben auf die Lavaquelle und die Stromspitze ab. Der Krater wurde verschüttet, der Strom zerteilt und zerspritzt und 13 Stunden später hörte die Lava zu fließen auf. *Hilo* war vor dem feurigen Tode gerettet! — Eine merkwürdige Folge hatten die Lavaergüsse des zentralafrikanischen, erst 1894 entdeckten Vulkans *Niragongo* (3454 m) im Jahre 1912. Damals querten vier Lavaströme den *Kiwu-See* und schütteten einen viele Meter hohen Damm auf, so daß die Nordhälfte nun einen eigenen See bildet.

Ausbrüche von Glutwolken, die 1902 zu der furchtbaren Katastrophe



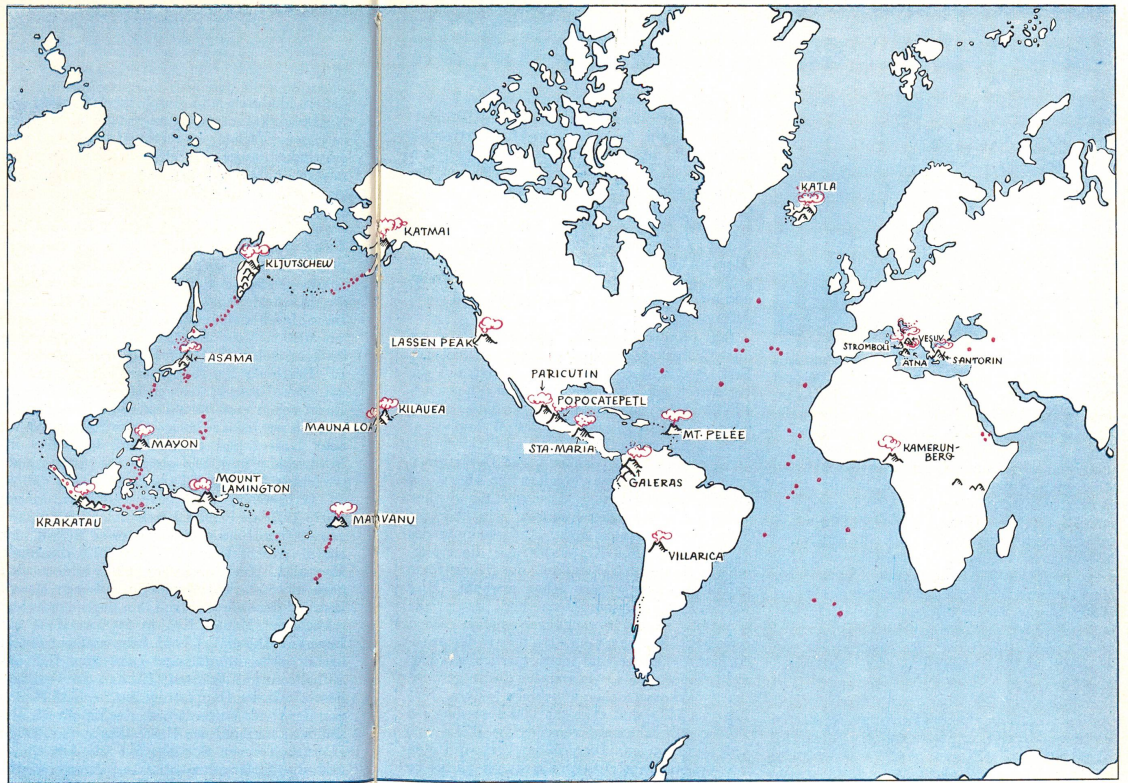
von *St. Pierre* auf *Martinique* führten, sind seither auch bei anderen Vulkanen beobachtet worden.

Bei der am 5. Mai erfolgten Explosion des mit einem See erfüllten Kraters des *Mt. Pelée* (1350 m) vernichtete ein reißender, 7 m hoher und 700 m breiter Strom mit Asche und Lava eine Zuckerfabrik mit allen 200 Arbeitern und legte die 8 km lange Strecke bis zum Meer in 3 Minuten zurück. Eine Kommission erklärte zwar die Lage als nicht gefährlich, allein am Morgen des 8. Mai brach plötzlich eine riesige 4 km hohe Glutwolke aus dem Krater und raste binnen 2 Minuten auf die Stadt *St. Pierre* herab, die mit allen 27.000 Einwohnern bis auf zwei vernichtet wurde (Abb. 6). Neuerliche ähnliche Ausbrüche zerstörten am 19. und 20. Mai, was noch übrig war. Sie dauerten dann das ganze Jahr und 1903 an und forderten weitere 1000 Opfer. Seit 1929 ist der Berg wieder erwacht; vor den starken Ausbrüchen und Gaswolken mußten die bedrohten Gebiete geräumt werden. — Einer der bedrohlichsten Vulkane dieser Art ist der *Merapi* (2875 m) auf *Java*, weshalb er unter ständiger Beobachtung steht. Am 22. November 1930 fand ohne deutliche Vorzeichen ein furchtbarer Ausbruch statt, wobei seine Flanke in 850 m Länge und 200 m Breite 250 m tief aufgerissen wurde. Mehrere 450° heiße Glutwolken fegten durch seine Schluchten herab und vernichteten 13 Dörfer mit 1400 Menschen. Die Ausbrüche dauerten bis Ende Januar 1931 an, die ganze Ernte ging zugrunde und 30.000 Menschen verloren ihre Heimstätten. Im Jahre 1934 gab es neue Ausbrüche. Nach Aschenregen brachen wieder Glutwolken aus und am 17. November ging aus den neu aufgerissenen Hängen eine riesige, elektrisch geladene Glutwolke mit rasender Geschwindigkeit unter Donner und Wirbel-

stürmen nieder. Bis Jänner und Februar 1935 wurden 117 solche Wolken gezählt! Diesmal war zwar das bedrohte Gebiet rechtzeitig geräumt worden, doch Landschaft und Ernte waren wieder vernichtet. — Gaswolken waren auch bei den seit 22. Januar 1951 gemeldeten Ausbrüchen des Mt. Lamington im Owen-Stanley-Gebirge (4370 m) im australischen Teile von Neuguinea die Ursache der Katastrophe. Darauf deuteten schon die ersten Meldungen hin, daß die mehr als 4000 Opfer von einem mit ungeheurer Geschwindigkeit und mehreren hundert Graden Temperatur daher-rasenden „Feuersturm“ erfaßt wurden und die Leichen verstümmelt waren. 15 Dörfer wurden ganz oder zum Teil unter 25 Millionen Tonnen glühender Asche aus diesen Glutwolken begraben. Lava floß nicht aus! Die von Fliegern berichtete „ballonartige Aufblähung“ der Nachbarberge läßt einen ungeheueren Gasdruck in der Tiefe ahnen und weitere Ausbrüche gleicher Art befürchten.

In Japan sind bei Vulkanausbrüchen Hebungen und Senkungen des Bodens an aufbrechenden Spalten nicht selten. Bei den Eruptionen des Usu (692 m) auf Hokkaido an der Vulkanbucht, die ebenfalls meist bei niedrigem Luftdruck erfolgen, hob sich am 25. Juli 1910 der ganze Bergfuß in 100 Tagen auf 3 km Länge und 600 m Breite um 155 m und senkte sich dann wieder um 60 m. Seit 1912 sank er wieder auf das ursprüngliche Niveau herab.

An katastrophalen Ausbrüchen von Kraterseen waren im 20. Jahrhundert der der Soufriere auf St. Vincent in Westindien und der des Kelut auf Java zu verzeichnen. Fast zu gleicher Zeit mit dem Mt. Pelée explodierte am 6. Mai 1902 die seit 1880 untätige Soufriere (1320 m), deren alter Krater einen See enthielt. Heiße Wassermassen voll Asche und eine Glutwolke töteten 1600 Menschen. Die Ausbrüche wiederholten sich 1902 noch mehrmals und 1903 vom Januar bis März. Zwischen den Ausbrüchen der Soufriere, des Mt. Pelée, der Sta. Maria und des Izalco wird ein Zusammenhang aus gleichen Ursachen vermutet. Auf dem zweigipfeligen Kelut (1731 m) barst in der Nacht zum 20. Juli 1919 der Rand des Kratersees im Westkrater und von 44 Millionen Kubikmeter Wasser stürzten 3,5 Millionen herab, wodurch 5500 Menschen umkamen. Da der Kelut schon in der Vergangenheit einmal 10.000 Tote bei einer solchen Katastrophe gefordert hatte, wurde durch einen



Diese Übersichtskarte zeigt die Verteilung der wichtigsten Vulkane über die Erde. Die roten Punkte geben aktive Vulkane oder Gebiete mit mindestens zeitweiliger vulkanischer Tätigkeit an. Vulkane, die durch besonders heftige oder folgenschwere Ausbrüche bekannt geworden sind, kommen in der Karte gesondert zur Darstellung

Stollen der Spiegel des Kratersees gesenkt, um dadurch neue Katastrophen zu verhindern. Ein merkwürdiger Vulkan ist auf den japanischen Kurilen der Siretoka (1562 m), der einzige seiner Art. Seit 1865 strömt aus seinem Krater nämlich ständig flüssiger Schwefel aus. Im Jahre 1889 waren es 10.000 Tonnen, 1936 sogar 200.000! Der Schwefel wird, soweit

er nicht ins Meer abfließt, nach dem Erstarren abgebaut. Manchmal werden die Arbeiter von einem plötzlichen Ausbruch überrascht, und schon viele sind in den Schwefelfluten umgekommen. Interessant ist auch der Aso (1592 m) auf Hokkaido. Er hat zwar zuweilen Explosionen mit Aschen- und Steinregen, aber keine Lavaergüsse mehr. So war er 1906 bis

1909, 1914 bis 1916, 1918 bis 1920, 1924 und zuletzt 1946 tätig. Trotzdem haben sich in seinem Riesenkrater von 14 x 23 km 40.000 bis 50.000 Menschen angesiedelt, weshalb er im Volksmund auch der „Hundert-Dörfer-Vulkan“ heißt. Ein Ereignis seltenster Art ist die Geburt eines neuen Vulkans, wie schon A. v. Humboldt die des am 29. 9. 1759 ent-



Abb. 8. Der Ausbruch eines Vulkans auf der Insel Birara (Neu-Britannien) 1937, wobei eine Eingeborenen-siedlung mit 500 Menschen von der vulkanischen Asche 10 m hoch zugedeckt wurde

standenen Jorullo in Mexiko beschrieben hat. Am 20. Februar 1943 entstand zwischen den Dörfern Paricutin und San Juan nordwestlich vom Jorullo der Vulkan Paricutin. (Siehe die Farbtafel Seite 21 und das Titelbild dieses Heftes.) „Eine große Erdspalte tat sich unter Beben und Donner auf, mit einem furchtbaren Knall stieg eine riesige Rauchwolke in die Luft. Pausenlos wiederholten sich die Explosionen und Feuerblitze. Glühende Steine flogen ununterbrochen durch die Luft. Über Nacht bildete sich ein Hügel, der am zweiten Tag schon mehr als 100 m hoch war. Nach einem Monat begann aus der immer größer werdenden Wolke Asche niederzurieseln. Der Berg war inzwischen 300 m hoch geworden. Im vierten Monat kam die Lava: aus neuen Kratern wälzte sich ein kilometerbreiter Lavastrom über das verschüttete und verlassene Dorf Paricutin gegen San Juan. Er hielt einige Zeit vor der Kirche an, dann ging er über die letzten Reste des Dorfes hinweg. Nur die Ruine des Kirchturmes ragte noch aus der Lavawüste hervor.“ Der neue Vulkan hatte bis 1945 eine Höhe von 500 m erreicht und ein Lavafeld von 40 km² geschaffen. Aber immer neue Lavastrome ergossen sich bis 1948 darüber. Die alte vulkanische Landschaft, längst durch Menschenfleiß kultiviert, war wieder eine Wüste geworden!

Die mittelbaren und unmittelbaren Ursachen der Vulkanausbrüche sind heute erforscht und klargestellt. Unter der Erdrinde befindet sich keine zusammenhängende Masse feuerflüssigen Gesteins, keine Gluthölle! Alle Vulkane erheben sich in Bruch- und Zerrungszonen der 50 bis 100 km dicken starren Erdrinde,

unter der sich eine plastische Schicht befindet. Veränderungen des Zustandes der Zerrungen und Brüche durch Absinken von Krustenteilen ändern auch den nach allen Seiten gleichen Belastungsdruck. Diese Druckstörungen führen einerseits durch Druckentlastung dazu, daß plastische oder gar starre Schichten in den flüssig-gasförmigen Zustand mit 1200 bis 1500° (Magma) übergehen. Dadurch wird ihr Volumen größer, der Gas- und Wasserdampfdruck steigt und hebt das Magma empor, das sich nun einen Ausweg nach oben sucht.

Der primitive Mensch war und ist gegen diese Naturkatastrophen vollkommen wehrlos. Erst Beobachtung und Einstellung auf die vorherrschende Ausbruchsart haben Abrahamen gezeitigt: geeignete Wahl oder besondere Gestaltung des Wohnplatzes; die Errichtung von Erdwällen und Steinwänden und Aushebung von Gräben gegen Lavaströme, zwar nicht zur Abwehr, sondern zur Ablenkung und Richtungsänderung. Aber mächtige Ströme gehen auch über diese hinweg, wie über die Mauern von Catania 1669. Die Senkung des Spiegels des Kelut-Kratersees und die erfolgreichen Bombenabwürfe auf die Lavaströme des Mauna Loa wurden schon erwähnt. Hier wurden auch Betonmauern und Betonwälle errichtet. Auch Sprengungen haben schon geholfen. Die Menschenopfer der historischen Ausbrüche sind nicht unerheblich, aber nicht so bedeutend, wie man bei diesen gewaltigen Naturkatastrophen annehmen könnte. Seit 1500 bis 1914 sind etwa 200.000 Menschen bei Vulkanausbrüchen auf verschiedene Weise ums Leben gekommen. Die größten Verluste treten auf Vulkaninseln ein, ebenso durch plötzliche Explosionen und Gaswolken, die geringsten durch Lavaströme. 93% der Menschenverluste entfielen auf die pazifische Erdhälfte, da von den auf der Erde tätigen Vulkanen die meisten hier tätig waren. Auf der atlantischen Seite beklagten Island 10.000, Italien 3200 Tote.

Seit geologischer Vorzeit haben zweifellos die vulkanischen Ausbrüche abgenommen. Ob sie, besonders die katastrophalen Ausbrüche, weiter abnehmen werden, wissen wir nicht. Aber ganz ohnmächtig ist der Mensch auch diesen Gewalten gegenüber nicht mehr.