

Die tätigen Vulkane der Erde.*

Angesichts der großen vulkanischen Ereignisse der jüngsten Tage erscheint ein Werk, welches Morphologie, Dynamik, die Auswurfsprodukte, die geographische Verteilung der Vulkane und die Ursache der vulkanischen Tätigkeit auf der Erde behandelt, höchst willkommen. Das genannte Werk verdient insofern eine erhöhte Aufmerksamkeit, als der Verfasser, Professor Giuseppe Mercalli**, einer der bedeutendsten und tätigsten italienischen Vulkanforscher ist. Der Autor ging beim Vesuv in die Schule, und wie er mit den Worten, die er seiner Einleitung voranstellt, bemerkt, sind ja die Vulkane die höchste Schule der Physik der Erde. In ziemlich erschöpfender Weise behandelt der Autor die Geschichte der Vulkanforschung, wobei er der Tätigkeit der verschiedenen Fachgelehrten gerecht wird. Er gibt am Schlusse dieser historischen Betrachtungen seiner Freude Ausdruck, daß die Vulkanforschung bis auf wenige Jahre zurück eine italienische Wissenschaft war und wünscht, daß dieses Primat auch im neuen Jahrhundert Italien zufalle. Der Einleitung folgt eine sehr ausführliche Bibliographie, in welcher die hauptsächlichsten Arbeiten über die Vulkanforschungen angeführt erscheinen. Das reiche Material ordnet der Autor in zehn Abschnitte: der erste behandelt die vulkanischen Gesteine, der zweite die Morphologie der Vulkane, der nächste deren Dynamik, dann die chemischen Vorgänge, ferner die unterseeischen Vulkane und die Vulkaninseln, die pseudo-vulkanischen Erscheinungen; es folgen noch eine Übersicht über die tätigen Vulkane der Welt und ihre hauptsächlichsten Eruptionen, Verteilung der Vulkantätigkeit nach Zeit und Raum, Ursachen der vulkanischen Phänomene und schließlich die Tätigkeit der Vulkane selbst.

Als eine sehr wertvolle Beilage kann die Weltkarte bezeichnet werden, auf welcher die Verteilung der gegenwärtig tätigen Vulkane (*Vulcanicità*) sehr übersichtlich dargestellt ist. Die vulkanische Tätigkeit wird in dieser Karte in vier Stärkestufen durch verschieden breite rote Linien kenntlich

* G. Mercalli. I vulcani attivi della terra. Morfologia-Dinamismo-Prodotti, Distribuzione geografica-cause. Con 82 incisioni e 26 Tavole. Ulrico Hoepli, Milano 1907.

** G. Mercalli ist auch unser sehr geschätzter Mitarbeiter, welcher seit Jahr und Tag ausführliche Berichte über das Verhalten des Vesuvs in den Neuesten Erdbeben-Nachrichten veröffentlicht.



IN = 03000 2960

gemacht und es können leicht die Abstufungen: schwache, mittlere, starke und sehr starke Vulkantätigkeit unterschieden werden. Ein besonderes Interesse erweckt das dritte Kapitel, welches die Dynamik der Vulkane behandelt und darin insbesondere der neunte Abschnitt: Vulkanische Erd- und Seebeben. Der Autor bespricht zunächst die allgemeinen Charaktere der vulkanischen Beben, die Ausbrüche sind unterirdische Bewegungen der flüssigen Magmen, Explosionen gasartiger Massen, Setzungen von festen Materialien, welche jeder raschen Bewegung der Lavamassen folgen. Alle diese Phänomene machen sich auf der Erdoberfläche durch Erzitterung des Bodens und vielleicht auch in einer leichten Verschiebung in der Vertikalen bemerkbar. Alle vulkanischen Beben haben ihren Herd an den Flanken oder an der Basis des feuerspeienden Berges und die Schütterzone ist daher infolge geringer Herdtiefe immer sehr eng begrenzt. Zum Beleg hiefür führt Mercalli Beispiele über vulkanische Erdbeben am Ätna an. Weiters stellt er eine Einteilung der vulkanischen Beben auf in bezug auf ihr zeitliches Auftreten gelegentlich einer Eruption, und zwar: 1.) in vorlaufende, 2.) in gleichzeitig auftretende und 3.) in nachfolgende.

1.) Die vorlaufenden Beben äußern sich am stärksten bei neu entstehenden Vulkanen oder gelegentlich der Bildung eines neuen vulkanischen Ventiles oder beim Wiederaufleben eines in Ruhe befindlichen Vulkanes. Als Beispiele führt er den Ätna, Vesuv, die Phlegräischen Felder, ferner die Insel Pantelleria und die amerikanischen Vulkanberge an, wobei er besonders betont, daß am Vesuv die Erdbeben lediglich auf den Vulkanberg selbst und die allernächste Umgebung beschränkt bleiben, hingegen sind stärkere Erschütterungen am Ätna beobachtet worden; in der Regel hören die Bebenerscheinungen aber auf oder schwächen zum mindesten ab, sobald die Lavamassen durch die Kratermundöffnungen ihren Weg nach außen gefunden haben. Als Beispiel starker Beben, welche bei Eruptionen gleichzeitig aufgetreten sind, führt der Verfasser den Vesuv, den Ätna sowie die Vulkane von Java und Island an. 2.) Die Erdbeben, welche einer Eruption nachfolgen, teilt Mercalli in folgende Unterabteilungen ein: *a)* Erdbeben bei Eruptionen, die nicht zum Durchbruche kommen (Insel Ischia); *b)* bewirkt durch das Eindringen der Lavamassen; *c)* dadurch entstanden, daß die festen Materialien nach stärkeren Eruptionen in das stabile Gleichgewicht nicht zurückgekehrt sind; *d)* Erschütterungen, hervorgerufen durch die Wirkung von Tagwässern, welche in geringerer Tiefe auf Laven stoßen, die sich noch in glühend-flüssigem Zustande befinden oder zum mindesten noch eine sehr hohe Temperatur aufweisen. Vom Ätna ist es bekannt, daß die nachfolgenden Beben viel gefährlicher werden können, als die vorlaufenden Erschütterungen, wie dies gelegentlich der Eruptionen des Ätna in den Jahren 1865, 1874 und 1879 der Fall war, wobei die schädlichen Wirkungen immer auf die Gegend von Zafferana beschränkt blieben. Die größere

Unruhe dieser östlichen Flanke des Ätna hängt gewiß mit seiner Gestalt zusammen, welche hier (*valle del Bove*) die größte Narbe aufweist. Diese Folgebeben wiederholen sich manchmal auch nach Jahrhunderten, selbst nach Jahrtausenden an ruhenden oder an vor kurzer Zeit erloschenen Vulkanen. So erklärt sich Mercalli die Erdbeben von Ponza vom Jahre 1892, von Ustica im März 1906 und schließlich die häufigen örtlichen Erschütterungen an den Hügeln von Latium. Auch verdient die Bemerkung, welche der Verfasser über die Beziehungen der Vulkane und Erdbeben anknüpft, eine besondere Beachtung. Die unsicheren und unglücklichen Ansichten, die in dieser Richtung von den Geologen ausgesprochen wurden, rühren vielfach davon her, daß man die eigentlichen vulkanischen Erdbebenerscheinungen von jenen anderer Natur, wie Mercalli sagt, nicht auseinanderhält, das sind die Erdbeben, die in der Nähe der Vulkane auftreten, von jenen, welche durch die gebirgsbildenden Kräfte ausgelöst werden, und den Einsturzbeben. Die Erdbeben der drei letzten Gruppen sind in der Tat unabhängig von der Tätigkeit der Vulkane, hingegen sind die Vulkane nach dem klassischen Ausspruch Humboldts als Sicherheitsventile für die Beben erster Ordnung aufzufassen, aber nicht einmal immer für dieselben, sondern nur für den Fall, als es sich um Vulkane handelt, die 1.) sehr niedrig sind und 2.) ununterbrochen, wie der Stromboli, oder in kurzen Zwischenräumen, wie gegenwärtig der Vesuv, tätig sind. Denn kein zerstörendes Erdbeben kann nach dem Jahre 1631 in den vesuvianischen Gegenden nachgewiesen werden und ähnlich weiß die Geschichte kein zerstörendes Beben für die Inseln Stromboli, Lipari und Vulcano anzuführen. Das einzige zerstörende Beben in Äolien in der Gegenwart ist jenes vom 16. März 1892, aber dieses hatte sein Hauptschüttergebiet in der Nähe der erloschenen Vulkane von Alikuri und Filikuri.

Auch über vulkanische Seebeben finden wir eine kurze Bemerkung. Der Verfasser führt da an: «Von den größten Seebeben, welche durch vulkanische Kräfte hervorgerufen wurden, wie die des Krakatau im Jahre 1883 und des Tambora im Jahre 1815, wurde das erstere wahrscheinlich infolge eines großen Einsturzes des Vulkanberges verursacht. Häufiger kommt es jedoch vor, daß das Meer die Küste überflutet und dann wieder zurücktritt infolge rascher Bewegungen seines Untergrundes oder infolge eines Erdbebens, welches die Eruption begleitet, so z. B. überschwemmte das Meer die Ebenen der Insel Gilolo (Molukken) während der Eruption im Mai 1763.»

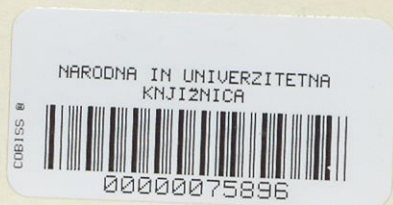
Am Schlusse seiner umfangreichen und erschöpfenden Studien über den Vulkanismus versucht der Verfasser auch der Frage, ob die Vulkane vor Erdbeben zu schützen vermögen, in folgender Weise näher zu treten. Viele Erdbeben, welche nicht vulkanischer Natur sind, ereignen sich in der Nähe vulkanischer Gebiete. Es ist daher logisch, vorauszusetzen, daß

die größte Anzahl derselben teils «perimetrisch», teils «intervulkanisch» sind. Da wir aber wissen, daß die perimetrischen Erdbebenherde nicht mit den Herden der tätigen Vulkane zusammenfallen, so sehr sie ihnen auch nahe stehen, so darf man daraus schließen, daß die tätigen Vulkane in dem Sinne vor Beben schützen, daß durch ihr Nichtbestehen die thermische Energie, welche durch die dynamischen Kraftäußerungen der Eruptionen verbraucht wird, im Innern der Erde latent bleibt und sich in seismische Energie umwandeln würde. Von diesem Standpunkte aus müßten sich die erloschenen oder seit Jahrhunderten ruhenden Vulkane als perimetrische Erdbebenherde zu erkennen geben, was in der Tat z. B. beim Epomeo von Ischia, beim Vulture und den Vulkanen von Latium zutrifft. Was die so häufigen zerstörenden Erdbeben von Süditalien betrifft, so war es der Verfasser selbst, der auf das bestimmteste feststellen konnte, daß dieselben weder vom Vesuv noch von den Vulkanen Äoliens, wohl aber von jenen seismischen Zentren herkommen, die unabhängig sind von Kalabrien, Basilicata, Capitanata, Molise und anderen. Es ist hier nicht der Platz, wie Mercalli weiter ausführt, sich in die Untersuchung der Natur dieser Erdbebenherde zu vertiefen, zum mindesten jener, welche den tätigen oder ruhigen Vulkanen zunächst liegen und die sich in Süditalien befinden. Mercalli glaubt annehmen zu dürfen, daß ihre Tätigkeit eine Äußerung der endovulkanischen oder intrusiven Phänomene ist, d. i. von Magmen, welche sich im Innern der Erdkruste hin und her bewegen, ohne nach außen infolge besonderer tektonischer Verhältnisse der betreffenden Gegenden hervorbrechen zu können. Jedenfalls zeigen die tätigen italienischen Vulkane im allgemeinen entweder keinen beständigen Zusammenhang mit der Tätigkeit der angeführten seismischen Zentren oder sie werden viel häufiger Fälle von Synchronismus (im weitesten Sinne) als von Antagonismus zeigen. Der Meinung Humboldts, daß die Vulkane als Sicherheitsventile anzusehen wären, scheint die volle eruptive Tätigkeit des Vesuvs am 16. Dezember 1857 während eines katastrophalen Bebens von Basilicata zu widersprechen. Im allgemeinen machte sich in Süditalien vom Beginn des 17. Jahrhunderts bis zur Gegenwart ein in weitem Sinne gleichzeitiges Aufleben der seismischen und vulkanischen Tätigkeit bemerkbar.

Die Dislokationsbeben und Einsturzbeben wird man um so mehr als vollkommen unabhängig von der Tätigkeit der Vulkane betrachten können, als sie ja sowohl fernab als auch in der Nähe der tätigen Vulkane auftreten können. Man kann sagen, daß die vulkanisch seismischen Regungen die bedeutendsten und augenscheinlichsten Äußerungen des Lebens eines Planeten sind, von welchem nichts anderes als ein Kadaver übrigbleiben würde, wenn diese Regungen vollständig aufhörten. Vielleicht ist der Mond schon in dieses letzte Stadium seines Bestandes gerückt; hoffen wir, daß unsere Erde noch sehr weit davon entfernt ist.

Vom Standpunkte der modernen Erdbebenforschung müssen wir wohl nur bedauern, daß man bis heute noch keine besser geeigneten Instrumente an den klassischen Vulkanherden Italiens aufgestellt hat. Die vulkanischen Regungen sind viel zu subtil, um mit wenig vergrößernden Apparaten, wie solche bisher zumeist in Italien am gebräuchlichsten sind, aufgenommen werden zu können. Wir brauchen nur auf die bisherige, aus der kurzen Beobachtungsreihe von Apia* auf Samoa sich ergebende Tatsache hinzuweisen, daß es möglich ist, mit einem stark vergrößernden Wiechertapparat vulkanische Eruptionen mehrere Stunden vorauszusagen. Übrigens soll im Vorjahre gelegentlich der großen Vesuvkatastrophe von der Straßburger Zentrale ein empfindliches, photographisch aufzeichnendes Instrument dem Vesuvobservatorium übermittelt worden sein. Man kann daher mit guten Hoffnungen den Ergebnissen dieser neuesten Untersuchungen entgegensehen. Hoffentlich werden sie neues Licht über die Mechanik der vulkanischen Vorgänge verbreiten, über welche wir bis heute nicht mehr als sehr vage Hypothesen aufstellen können. *Belar.*

* Vgl. «Die Erdbebenwarte», Jahrg. V, S. 33: Dr. F. Linke, Voranzeige eines Vulkanausbruches mit Hilfe eines Erdbebenmessers.



17X

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100