

Resultate. Die Dichte wurde nach der Schwebemethode in Benzol und Methylenjodid mit 2,256 ermittelt.

J. CURRIE<sup>1</sup> gibt in seiner topographischen Mineralogie von den Fär Öern von Mesolith 29, von Skolezit 15 und von Natrolith nur 4 Fundorte an. Allerdings sind diese Angaben, soweit sie sich nicht auf die Untersuchungen von CURRIE und HEDDLE beziehen, nicht ganz zuverlässig. Das Skolezitvorkommen von Vaags Eide kennt CURRIE nicht, er führt überhaupt keines von Suderö an, dagegen mehrere von der Insel Vaagö, die, was Zeolithführung anlangt, mit Suderö merkwürdige Analogien zeigt.

### Einige Bemerkungen zu Karl Schneider's Schrift „Zur Geschichte und Theorie des Vulkanismus“<sup>2</sup>.

Von Karl Sapper.

In einer kleinen, aber inhaltreichen Schrift hat Herr KARL SCHNEIDER versucht, die bedeutsamsten, im Lauf der Zeit ausgesprochenen Ansichten über Vulkanismus kurz zu charakterisieren und seine eigene neue Theorie zu begründen.

#### I.

Ist auch der historische Teil weit davon entfernt, eine vollständige Übersicht der vulkanistischen Anschauungen zu bringen, sind auch manche kritische Äußerungen, so über ATHANASIUS KIRCHER oder SCIPIONE BREISLAK in dieser Schärfe kaum aufrecht zu erhalten, sind auch manche wichtige neuere Theorien und Untersuchungen (z. B. die eines GAUTIER oder A. BRUN) unberücksichtigt geblieben, so wird man doch die Zusammenstellung dankenswert finden, um so mehr, als so weit wie möglich auf die Originalabhandlungen zurückgegriffen worden ist und Auszüge daraus mitgeteilt sind.

Den größten Raum nimmt im historischen Teil die Besprechung der STÜBEL'schen Ansichten ein. Der Verfasser kommt dabei zum Ergebnis, daß dieselben nicht haltbar wären. Wenn ich gleich für meine Person derselben Ansicht zuneige, so möchte ich doch nicht verfehlen, darauf hinzuweisen, daß Herr SCHNEIDER manche Punkte doch allzu kurzer Hand abgetan hat. So bedarf die Frage nach der Ausdehnungsmöglichkeit des Magmas beim Erstarren entschieden noch weiterer Prüfung, und es geht nicht an, sie auf Grund der Versuche THAMANN's und DOELTER's als end-

<sup>1</sup> JAMES CURRIE, The Mineralogy of the Faeröes arranged topographically. Transact. of the Edinburgh geol. soc. Session 1905—1906.

<sup>2</sup> Prag 1908. 8°. 113 p.

gültig entschieden hinzustellen, ist doch neuerdings Herr FLEISCHER<sup>1</sup> auf Grund sorgfältig angestellter Versuche zu dem Ergebnis gekommen, daß Basalt sich beim Erstarren tatsächlich ausdehne. Freilich beziehen sich diese Versuche auf einen künstlich gasfrei gemachten Basalt, also ein Material, wie es in der Natur wohl nicht vorkommt, da alle Beobachtungen, die an Lavaergüssen und stark erhitzter, starrer Lava gemacht worden sind, zeigen, daß ein größerer oder geringerer Gasgehalt dem Magma immer innewohnt. Da wir nun nicht wissen, welche Gasmengen im vulkanischen Magma des Erdinnern vorhanden sind und welche chemischen und physikalischen Wirkungen sie unter den uns ebenfalls unbekannten Wärme- und Druckverhältnissen daselbst ausüben, so scheinen mir FLEISCHER's Versuche, selbst wenn sie sich bei jeder Nachprüfung als einwandfrei erweisen, doch noch keinen endgültigen Entscheid über das Verhalten der gaserfüllten Magmamassen im Moment des Erstarrens zu bringen: in dem großen Laboratorium der Natur herrschen Bedingungen, die wir künstlich nicht herstellen können, und deshalb bleiben wir auf Analogieschlüsse angewiesen, wenn wir uns eine Vorstellung der Vorgänge machen wollen; aber auch die scharfsinnigsten Analogieschlüsse können noch keine Sicherheit gewähren. STÜBEL selbst würde jedenfalls gegen FLEISCHER's Folgerungen Einwendungen gemacht haben, obgleich sie eine Stütze seiner Ansichten sind, denn er schrieb, wie SCHNEIDER (p. 55) richtig hervorhebt, dem hohen Gasgehalt des Magmas eine wichtige Rolle bei den vulkanischen Vorgängen zu. In Privatgesprächen äußerte sich STÜBEL mir gegenüber mehrfach dahin, daß keinerlei Laboratoriumsversuche eine endgültige Lösung der Frage nach der Ausdehnung des Magmas beim Erstarren herbeiführen könnten, weil der Gasgehalt, wie er im natürlichen Magma vorhanden ist, weder in der richtigen Zusammensetzung noch in der richtigen Menge der Versuchssubstanz einverleibt werden könnte.

Überzeugender scheint mir SCHNEIDER's Zurückweisung der STÜBEL'schen Annahme eng begrenzter peripherischer Herde. Herr SCHNEIDER stützt sich dabei hauptsächlich auf Überlegungen geographischer Art, sei es, daß er mit BERGEAT auf die Größe der „petrographischen Provinzen“ hinweist, sei es, daß er von der geographischen Verteilung der Vulkane ausgeht: die Vulkanverbreitung steht nicht nur in bestimmter Abhängigkeit von gewissen Großrelief-Formen der Erde, sondern anderseits auch in gewissem Sinne von der geographischen Breite, insofern die überwiegende Mehrzahl der Vulkane auf die niederen Breiten beschränkt ist, während in hohen Breiten nur wenige Feuerberge vorkommen.

<sup>1</sup> Monatsber. 4 bezw. 12 d. deutsch. geol. Ges. 1907.

Es ist recht zu bedauern, daß Herr SCHNEIDER diesen Gedanken nicht im einzelnen weiter verfolgt hat. Wohl führt er an, daß nach MERCALLI's Vulkankatalog<sup>1</sup> von den 415 tätigen Vulkanen der Erde 238 zwischen dem 23.<sup>0</sup> nördl. und südl. Breite vorkommen, während in der kalten Zone nur noch ganz wenige vorhanden sind, der Rest aber sich auf die mittleren Breiten verteilt. Aber abgesehen davon, daß MERCALLI's Vulkankatalog ebensowenig wie irgend ein anderer einwandfrei ist, geht es methodisch nicht an, die verschiedenen Zonen in dieser Weise miteinander zu vergleichen, vielmehr muß die Anzahl der Vulkane innerhalb der Einzelzonen auf eine Flächeneinheit (etwa 10 Mill. qkm) bezogen werden, wobei sich freilich, wenn auch in abgeschwächtem Maße, die relativ hohe Vulkanzahl der Tropen gegenüber der geringen Vulkanfrequenz der hohen Breiten ebenfalls deutlich ausspricht. Für genauere Untersuchung wären aber auch kleinere Abteilungen, etwa 10<sup>0</sup>-Streifen, auf die Vulkanhäufigkeit hin zu prüfen; zugleich aber müßten auch die geographischen Verschiedenheiten nach der Längelage genauer festgelegt werden, als es durch den Hinweis auf die große Zahl von Vulkanen im pazifischen Gebiet schon durch SCHNEIDER geschehen ist. Diese Verschiedenheit in der Verteilung der Vulkane fordert eine Erklärung ebenso gebieterisch heraus, wie die nach der Breitenlage. Bei dieser Gelegenheit ließe sich dann auch feststellen, ob SCHNEIDER's Behauptung zu Recht besteht, daß die tropischen Vulkane die größten Feuerberge der Erde sind. Wenngleich auch ich diesen Eindruck habe, so scheint es mir doch nicht angängig, eine solche Ansicht lediglich unter Hinweis auf einige wenige Vulkangebiete zu äußern, vielmehr halte ich es für notwendig, sie durch zahlenmäßige Belege, insbesondere durch Angabe der Mittelwerte der Vulkane der einzelnen Zonen oder 10<sup>0</sup>-Streifen zu belegen. Freilich fürchte ich, daß alle diese statistischen Feststellungen infolge der ungenügenden Kenntnis vieler Vulkangebiete doch zurzeit nur Näherungswerte zu liefern vermöchten; aber auch Näherungswerte wären schon erwünscht und würden für theoretische Betrachtungen eine wesentlich bessere Grundlage bieten, als es zurzeit allgemeine, noch ungenügend begründete Angaben tun können.

## II.

Im zweiten Teil seiner Abhandlung setzt Herr SCHNEIDER seine eigenen theoretischen Anschauungen auseinander. Leider ist aber seine Darstellung, wie auch stellenweise im historischen Teil, oft sprunghaft, so daß es nicht immer leicht ist, seinen Gedankengängen zu folgen.

---

<sup>1</sup> In dem Werk „I vulcani attivi della terra“. Milano 1907.

Die Erde ist (nach THIENE) nicht ganz starr, aber ziemlich fest<sup>1</sup>. SCHNEIDER hält Massenverschiebungen im Zentralkern für unmöglich und verweist solche ganz in die äußere Erdkruste (bis etwa 100 km Tiefe); hier sind Unterschiede in der spezifischen Dichte vorhanden, an der Oberfläche solche der Intensität der Schwerkraft. Durch Neugruppierung der Massen an der Oberfläche treten Störungen des Gleichgewichts der Masse ein. Den Gleichgewichtszustand können nur zentrifugal aus tieferen Erdregionen aufsteigende vulkanische Massen in der oberen Erdkruste wieder herstellen; diese schweren Magmen verfestigen die Erdkruste und können die Umgebung dadurch gegen Beben sichern. Die treibende Kraft des Magmas ist sein Gasgehalt; Druckverminderung kann das Emporquellen ermöglichen. Die tiefer reichenden Brüche und Verwerfungen rufen aus größeren Tiefen das Aufsteigen schwereren Magmas hervor, während die minder tief reichenden Faltungen mehr die leichteren Magmamassen in Bewegung setzen. „Der Vulkanismus ist in der Hauptsache eine zentrifugale Bewegung“, und da die Zentrifugalkraft am Äquator am größten ist, so begreift sich auch das Überwiegen der Vulkane in niederen Breiten. Die vulkanische Förderung erfolgt im allgemeinen in 3 Phasen: 1. vorwiegende Lavaergüsse, 2. vorwiegende Lockermassen, 3. Gasexhalationen.

Die Vulkane sind nur Nebenerscheinungen in den Gestaltungsvorgängen der Erde. Als Ursache der vulkanischen Erscheinungen sind nach SCHNEIDER die Achsenschwankungen der Erde anzusehen. Er sieht sich zu diesem Schluß berechtigt hauptsächlich auf Grund von R. SPITALER's<sup>2</sup> mathematisch geführtem Nachweis, daß durch diese Schwankungen des Pols nicht unbeträchtliche Kräfte ausgelöst werden; dieselben wirken teils horizontal, teils vertikal; die Horizontalkraft erreicht ihre größte Arbeitsleistung um den 35. und 40.<sup>0</sup> Breite, die viel kleinere Vertikalkraft zwischen dem 25. und 30.<sup>0</sup> Breite. Eine weitere Stütze für seine Ansicht findet SCHNEIDER in den Beziehungen, welche MILNE 1895—1898 und CANCANI 1899—1902 zwischen dem Ausschlag der Polschwankungen und der Zahl der Weltbeben gefunden haben. Aber beide Stützen scheinen mir wenig fest zu sein: da nach SPITALER's eigenen Kurven die Horizontal- wie die Vertikalkraft am Äquator ebensoviel wie an den Polen keine Arbeitsleistung mehr hervorbringen, so ist nicht recht einzusehen, inwiefern in den äquatorialen Gebieten die vulkanischen Kräfte durch Polschwankungen geweckt

<sup>1</sup> Vergl. dazu E. WIECHERT und K. ZOEPFRTZ, Über Erdbebenwellen (Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Math.-phys. Klasse. 1907. Heft 4).

<sup>2</sup> Die Achsenschwankungen der Erde als Ursache geotektonischer Vorgänge. Sitz.-Ber. K. Akademie d. Wissenschaften, Wien. Math.-naturw. Kl. 116. Abt. IIa. 1907.

werden könnten, selbst wenn man annimmt, daß der Einfluß dieser Schwankungen von irgend welcher Erdstelle genügend groß werden kann, um Vulkanausbrüche hervorzurufen; auf der anderen Seite ist die statistische Reihe MILNE's und CANCARI's viel zu kurz, als daß darauf irgend welche Schlüsse mit einem erträglichen Maß von Sicherheit gegründet werden könnten. Dazu kommt, daß die Vulkanausbrüche der betreffenden Jahre der Zahl nach keine Beziehungen zu dem Ausschlag der Polschwankungen verraten. Freilich möchte ich auf diese Nichtübereinstimmung kein allzu großes Gewicht legen, denn die Ausbruchstatistik ist so unzuverlässig, die Ausbruchsberichte so ungenau, oft sogar unsicher, daß es nur schwer gelingen dürfte, hier einwandfreie Angaben zu machen. Und selbst wenn man annehmen wollte, daß die angegebenen Ausbruchszahlen richtig wären, so ist noch sehr die Frage, ob man ein Recht hat, die verschiedenen Ausbrüche mit gleichem Gewicht in die Wagschale zu werfen: mancher einzelne Ausbruch liefert Milliarden von Kubikmetern festen Materials aus dem Erdinnern, andere nur wenige Millionen und Hunderttausende, manchmal noch weniger, und diese sollten alle gleiche Bedeutung haben? So hat der Santa Maria im Oktober 1902 etwa 5450 Millionen Kubikmeter fester Stoffe geliefert, alle übrigen Vulkanausbrüche Zentralamerikas<sup>1</sup> desselben und der folgenden Jahre aber gewiß nur wenige Millionen Kubikmeter, selbst wenn man in Betracht zieht, daß bei einzelnen<sup>2</sup> Lava gefördert worden ist und diese im gleichen Volumen naturgemäß viel mehr Magmamasse enthält als Absätze vulkanischer Lockermassen. Bei der Mehrzahl der historisch beglaubigten Vulkanausbrüche sind aber die Beschreibungen so ungenau, daß man nicht einmal ganz roh die Menge festen Fördermaterials schätzen kann, und darum ist es fast aussichtslos, die Vulkanausbrüche nach ihrem Fördereffekt mit dem richtigen Gewicht in der Ausbruchstatistik zu behandeln. Bei vielen Vulkanausbrüchen spielt aber die Förderung festen Materials überhaupt keine oder keine große Rolle, während die Förderung von Gasen gewaltig gewesen sein kann. Selbst bei den bestbekannten Ausbrüchen hält es schwer, auch nur in erhoffter Form die Menge der geförderten Gase und Dämpfe zu schätzen, bei minder bekannten fehlt es meist an jeglichem brauchbarem Anhalt, und selbst wenn es gelänge, die geförderten gasförmigen Massen zu schätzen, so wäre es doch wieder nicht möglich, ihre Bedeutung gegenüber den geförderten Lockermassen richtig abzuwägen. Und schließlich gibt die geförderte Masse wiederum kein brauchbares Maß für die Größe der vulkanischen Kraft, die sich in einem Ausbruch entladen hat. Eine quantitativ richtige Ausbruchstatistik wird

<sup>1</sup> Über die Mehrzahl derselben ist in diesem Centralblatt berichtet worden: Izalco, S. Ana, Momotombo und Masaya; 1907 erfolgte noch ein leichter Aschenausbruch des Ometepe in Nicaragua.

<sup>2</sup> Izalco und Momotombo.

daher wohl immer ein unerreichbares Desideratum bleiben; aber eine qualitativ richtige Statistik, unterstützt mit Stärkeschätzungen, dürfte vielleicht Herrn SCHNEIDER doch die Möglichkeit mancher besserer Begründung seiner Anschauungen gewähren.

Auch ist kein Zweifel, daß genauere statistische Nachforschungen in einzelnen Fällen Herrn SCHNEIDER die Haltbarkeit oder Hinfälligkeit gewisser Behauptungen zeigen könnten. Wenn z. B. Herr SCHNEIDER (p. 101) die Ansicht äußert, daß seit dem Tertiär die größten Vulkane in Schollenländern zu finden seien, so wäre dafür der Nachweis durch statistische Erhebungen und durch Ermittlung von Mittelwerten erbringlich, und er müßte eigentlich erbracht worden sein, ehe die Ansicht geäußert werden durfte. Freilich fürchte ich, daß Herr SCHNEIDER beim Versuch, diesen Wahrheitsbeweis anzutreten, auf große Schwierigkeiten stoßen würde, nicht nur deshalb, weil er nur schwer die nötige Literatur zusammenbekommen dürfte, sondern auch deshalb, weil die geologische Erforschung vieler Gebiete noch viel zu weit zurücksteht, um Antwort über den geologischen Bau mit genügender Klarheit zu geben, oder weil oft auch Wasserbedeckung in der Umgebung der Vulkane eine zuverlässige Antwort ausschließt. Trotz dieser Bedenken möchte ich Herrn SCHNEIDER raten, den Versuch zu machen, denn selbst wenn er zu keinem befriedigenden Ergebnis führen würde, so glaube ich doch, daß der subjektive Nutzen groß wäre, denn nichts läßt die Vorsicht mehr erstarken, als wenn man ein oder einige Male vergeblich versucht, den Beweis für eine kühn ausgesprochene Behauptung tatsächlich zu erbringen. Vielleicht würden dann so rasch hingeworfene Ideen, wie die p. 101 f., zur Erklärung der großen tertiären Basaltergüsse Islands angenommene Hypothese einer Pollage bei unserem jetzigen 50. Breitengrad nicht geäußert worden sein, es würden auch wohl einzelne Unrichtigkeiten weggeblieben sein (wie p. 99 die Behauptung, daß „auf Hawaii die Ascheneruption im Vordergrund stehe“), es würde auch wohl die Klippe des Schematismus besser umgangen worden sein, als es diesmal geschehen ist.

Es würde zu weit führen, auf noch weitere Punkte der ideenreichen Abhandlung einzugehen; man könnte sonst wohl eine kleine Broschüre füllen.

Herrn SCHNEIDER's Schrift sei der Beachtung der Fachgenossen warm empfohlen. Denn obgleich zahlreiche Behauptungen zu Widerspruch reizen, so ist doch auch vieles Eigenartige in der Abhandlung zu finden, das anregt zu neuen Ideengängen und vielleicht weiter ausgebaut und fester begründet werden kann; auch der von Herrn SCHNEIDER eingeschlagene Weg der geographisch-statistischen Methode verdient weiter verfolgt zu werden, denn es ist nicht ausgeschlossen, daß er zu wichtigen Schlüssen und Endergebnissen führen könnte.

Colombo, den 19. März 1908.

# 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: 1908

Band/Volume: [1908](#)

Autor(en)/Author(s): Sapper Karl

Artikel/Article: [Einige Bemerkungen zu Karl Schneider's Schrift „Zur Geschichte und Theorie des Vulkanismus“. 526-531](#)