

Über Solfataren und Krater erloschener Vulcane.

Von dem w. M. Dr. A. Boué.

Das Lesen des schönen Werkes die Geologie Siebenbürgens von Herrn Franz Ritter von Hauer und Dr. Stache veranlasst mich zu einigen Bemerkungen über vulcanische und plutonische Probleme, welchen man ein wissenschaftliches Interesse nicht absprechen kann.

Erstens entsteht unwillkürlich die Frage, ob es dann im continentalen Europa, in den ungarischen Ländern insbesondere wirklich keine Solfataren und selbst keine Kraterbildung unfern des Meeres, ausser in Central-Frankreich, gebe. Als Corollar fragt sich dann, ob man die Ursache dieses Umstandes nicht ergründen könnte und ob eine solche Untersuchung nicht zur richtigeren Beurtheilung der angegebenen Ursachen des Vulcanismus führen müsste.

Die eben genannten verehrtesten Geologen mögen namentlich in dem im Szeklerlande liegenden trachytischen Kratersee St. Anna nur einen Einsturztrichter wie die des Karstes oder des gypsführenden bunten Sandsteins des Unter-Harzes oder des Preussisch-Sachsen anerkennen, indem sie in der Schwefelspalte und den Säuerlingen des Büdoshegy die Charaktere der Solfataren nicht finden können (S. 320).

Die Unterschiede zwischen Einsturz-Trichter und Krater sind desto schwerer bestimmt anzugeben, als letztere meistens, theilweise wenigstens, auch nur solchen mechanischen Masseneinsenkungen ihren Ursprung verdanken. Wenn Krater nur mit Schlacken und Lava, Basalt- oder Trachyt-Fragmenten umgeben sind, so ist wahrlich der Unterschied leicht. Letztere Trichter kann man dann gänzlich mit jenen vergleichen, welche der Ameisenlöwe (*Myrmelion formicarium* Linn.) für seine Jagd mit so vieler geometrischer Kunst aufwirft. Beispiele dieser sind in solcher Menge, dass ihre Erwähnung überflüssig scheint, mögen sie sich nun als trockene Trichter oder runde Seen (wie der See Averno beim Monte Nuovo,

der Laacher See oder der Kratersee du Bouchet unfern Pradelles (Haute Loire) u. s. w. vor unseren Augen sich entfalten.

Doch gibt es auch eine grosse Anzahl von Krater, dessen Wände anstehende Gebirgsfelsen sind, mögen sie nun Trachyte, Basalte, vulcanische Tuffschichten oder andere Gebirgsarten, wie Granite, Porphyre, Kalksteine, ältere und jüngere Sandsteine u. s. w. sein. Diese alle als Einsturztrichter anzusehen, ist noch Niemanden und wohl den ebengenannten Gelehrten ebenso wenig eingefallen, weil bei den meisten dieser Krater eine ausgegossene Lava oder Basaltstrom zu bemerken ist. So sieht es im bekannten trachytischen oder dolomitischen Puy de la Vache und Puy de las Solas in der Auvergne aus, so beschrieb und bildete Herr Faujas St. Fond der Natur ganz treu den Krater im granitischen Mont Coupé im Vivarais ab ¹⁾. So kennt man sie in dem dolomitischen Geröllstein und paläozoischen Sandstein in der Eifel u. s. w. In diesem Falle hat fast immer eine Seitenwand des Kraters vor der Last der Lava weichen müssen, so dass anstatt eines Trichters man nur einen halben vor sich findet, woraus die jetzt noch im Trichter steckende oder nicht mehr vorhandene Lava floss.

Aber wenn, wie in allen Vulcanen, die Lava durch eine mehr oder weniger weit unter dem Krater liegende Spalte sich einen Weg gebahnt hat, so kann ein solcher Krater doch ganz bleiben, und dann seitdem Nichts oder Vieles noch ausgeworfen haben. Gewöhnlich ereignet es sich, dass wenn die Spalte durch die Lava einmal verstopft wurde, die durch Gasentwicklungen emporgetriebenen lockeren Massen keinen andern Ausweg als die Öffnung des Kraters finden. Das Ende der Eruption geschieht dann ganz regelrecht durch diesen letzteren, ohne vielleicht kaum eine Spur im Trichter selbst zu lassen. Beispiele der Art sind zahlreich in der Geschichte mehrerer feuerspeienden Berge zu lesen.

Jetzt aber stellt sich die Frage, ob wirklich jede vulcanische Thätigkeit jene drei Stadien durchmacht? Wir müssen dieses verneinen, wenn man namentlich von jedem Vulcane nicht nur Trachyte, sondern auch Basalte und Laven fordert, um ihn als solchen anerkennen zu können. Gerade in jenem Hargittagebirge Siebenbürgens

¹⁾ S. Rech. d. l. volcans éteints du Vivarais et du Velay 1778, S. 296, Taf. 19.

treffen wir das Beispiel einer sehr ausgedehnten Gebirgskette, wo fast nur Trachyte sammt Trachytagglomeraten und Breccien mit höchst wenig bekannt gewordenen Basalten zu beobachten sind. (Siehe Geolog. Siebenbürgens, S. 52.) Ob Trachyte daselbst wie in Süd-Italien und im Mont dor als Lavaströme teigartig aus jenen Bergen geflossen sein mögen, die anderen Massen haben sich nur domartig oder wenigstens grossartig angehäuft. Diese Wahrscheinlichkeit wird man mir doch zugeben, indem man auch das einstige Vorhandensein von grossen Kratern mir zugestehen muss, aus welchen jene ungeheure Menge von trachytischen Bruchstücken und Staub auf jenen Szekler Boden geschleudert wurden. Ob nun Letztere in's Wasser fielen oder nicht, oder ob wässerige Niederschläge und Strömungen an ihren Anhäufungen Theil nahmen, das sind nur Nebensachen, welche ich hier in keinen Betrag zu ziehen brauche.

Die Möglichkeit der noch jetzigen Erkennung solcher Schlünde werden nur wenige Gelehrte zugestehen, weil viele sich zu wenig mit dem plastischen Relief der Länder befassen und eine wahre Scheu vor solchen Entdeckungen haben. Unsere alten Geologen des vorigen Jahrhunderts wollten Krater zu oft und ohne gehörige Kritik finden, darum ist dieser Theil der theoretischen Geologie in Discredit gekommen. Noch kommt dazu, dass in unseren Tagen die geogenische Hydromanie anstatt als etwas sonderbares, als etwas ganz Neues wieder zu erwachen scheint, so wird mancher lächeln wenn er von dem Vergleich der Erdoberfläche mit dem des Mondes hört. Für denjenigen aber, der keiner Mode nachjagt, doch die besten orographischen Karten fleissig studirt, wird es ein Leichtes, nicht nur diese Theorie zu begründen, sondern auch die Spuren der alten und selbst der ältesten Krater auf unserem Erdballe zu entdecken.

Man glaube aber nicht, dass dieses Zusammentreffen der Mond- und Erdoberfläche-Plastik die Erhebungstheorie unistürze. Denn ganz im Gegentheil erscheint diese nur als eine ganz natürliche Folge jener Eigenthümlichkeit des Erdbodens. Doch die Eintheilung der Vulcane in Reihen- und Kreisvulcane leidet dadurch, weil beide Formen in einer grösseren zusammenfallen. Diese letztere ist allein die gefundene endliche Formel der vulcanischen Heerde, welcher sich alle Umstände, selbst die verwickeltesten naturgemäss fügen, und die doch so lehrreichen Buchischen Eintheilungen erscheinen

jetzt nur mehr als verschiedene Functionen dieser Formel. Wie man namentlich in jedem thätigen Krater mehrere feurige Öffnungen und Spalten bemerkt, so sieht es im Grossen auch so aus. Die Vulcane in Reihen sind nur letztere und Kreisvulcane die ersteren, beide aber sind grösseren Kratern untergeordnet. Dem Theoretiker bleibt die Aufgabe, beide mit den grossen mehr oder weniger jetzt verschwundenen ehemaligen Kratern und letztere wieder unter sich in gehörige Verbindung zu bringen.

So z. B. erkennen die Herren von Hauer und Stache in den Trachytmassen des Hargitta nur einen Bruchtheil einer vulcanischen Thätigkeit, welcher sich in gerader Richtung über den Faroe nach Island auf einer Seite und nach dem Innern von Kleinasien nach der andern einst erstreckte (S. 314). Im östlichen Siebenbürgen lieferte aber dieselbe nur Trachyte fast ohne Basalte, in Island beide Gesteine sammt Laven, erloschene und thätige Krater, in Kleinasien Trachyte und Lavaströme mit erloschenen Vulcanen, in Faroe aber nur Basalte, Augite und feldspathige Gestein-Anhäufungen als Bruchstücke verschwundener Feuerschlünde.

Wenn man nach solchen Gesichtspunkten die letztere Aufnahmekarte Siebenbürgens studirt, so glaubt man unwillkürlich die letzten Kreisspuren ehemaliger Krater in der Hargittakette wie im Mezö-Havasgebirge sowohl als nördlich von der Marosch in dem Pietrozsul-Stock mit Feldzeugmeister von Hauslab erkennen zu müssen. Doch wenn manche diese Überzeugung wahrscheinlich nicht theilen werden, so müssen wir wenigstens für die vulcanische Bildung des St. Anna-Trichtersee auftreten und dieses können wir um so eher thun, da die den Kratern anerkannten Charaktere Auswürflinge, Schlacken, Bimssteine u. s. w. (siehe S. 320) gerade diesem wohl erhaltenen, aber nur in der neuern tertiären Zeit thätigen Krater eigen sind. Möglich dass die nördlichen Trichter etwas früher ihre Auswürfe veranstalten und dass dieser seine Erhaltung theilweise der spätern Thätigkeit verdankte. Wenn man namentlich von Norden kommt und diesen Vulcan von Sz. Király und Tusnad aus besucht, so trifft man wie Lill von Lillienbach und ich es bemerkten, bedeutende zerriebene Bimssteinlager in dem Süsswasser (?) tertiäre Thone und Mergel (Mem. soc. geol. Fr. 1834, Bd. I. Th. 2, S. 263). So liegt die Wahrscheinlichkeit sehr nahe, dass, da diese Bimssteine nicht vom Himmel, sondern aus einem

Vulcan gefallen sind, sie aus dem Santa Anna-Krater in einen Süßwasser-See des Szeklerlandes geschleudert und daselbst durch das Wasser mit Mergel, kieseligen Gesteinen und Hölzern u. s. w. gebadet wurden. Möglichst waren damals noch nicht die Trachyt-Agglomerate durch die grosse O.—W. laufende und der Hargittakette querdurchlaufende Spalte der Marosch in unteren und oberen Massen getrennt und das aufgestaute Flusswasser bildete vielleicht einen geschlängelten See oder es bestanden auf dem Laufe der Aluta mehrere kleine Süßwasser-Seen, vorzüglich einer zwischen Sz. Király und Lazarfalva und auch noch einer zwischen Alfalu und Toplitza auf der Marosch.

Ausserdem noch ein Umstand, welcher diese unsere Meinung bestätigt, ist das häufige Vorkommen eines ziemlich ähnlichen, aber mehr zerriebenen Bimssteins und Trachyt-Materials, welches als weisses, schieferiges, kreideartiges tertiäres Gestein im südlichen und südwestlichen Siebenbürgen wohl bekannt ist. Was zu dem Schluss gänzlich berechtigt, dass wenn die Trachyterhebungen des östlichen Siebenbürgen von wenig Basalten und von keinen Laven begleitet waren, die letzteren Kräfte der Eruptionen immer ungeheuer aufgeblasene feldspathische oder Trachytgesteine als Bimsstein oder halben Bimsstein hervorgebracht haben, welche dann durch tertiäre Wässer weit und breit verführt und selbst mit Pflanzenresten abgelagert wurden. Dieses sowohl als die grossen tertiären Salzlager Siebenbürgens bleiben ein charakteristisches Merkmal der Eigenthümlichkeit der Vulcanität dieses Theiles unseres Europa.

Wegen der Abwesenheit des Bimssteins in und gerade um dem Santa Anna-Trichter würde ich doch in ihm keine Dolinegestalt annehmen mögen, wenn ich selbst in Verlegenheit wäre, die Unterschiede zwischen gewissen, sehr rund geometrisch geformten Dolinen und einigen Felsenkratern im Trachyt, Granite oder anderen festen Gebirgsarten genau anzugeben. Wie es Dolinen gibt, welche überall nur steile schroffe Wände haben, was vorzüglich in dem sogenannten Katavotrons der Fall ist, so gibt es auch viele andere, wo durch das Abfallen der felsigen Bruchstücke und der Erde sich runde oder ovale Vertiefungen mit ziemlich wenig abschüssigen Seiten bildeten. In der felsigen Kraterbildung können regelrecht beide plastische Formen auch vorkommen. Doch ist noch zu bemerken, dass wenn eine Doline der ersten Form irgendwo zu sehen ist, so ist es eher

ein Fall von plötzlicher Einstürzung, wie z. B. in dem nur mit sehr steilen Seiten versehenen Salzsee zwischen Halle und Eisleben im bunten Sandstein des Mansfeldischen. Ist die Bildung der Doline aber mehr allmählich, so bildet sich die andere Form, wie z. B. in den mit Kohlensäure geschwängerten Erdstürzen des bunten Sandsteins Pyrmonts u. s. w.

Im jetzigen Falle ist die südliche Seite des Anna-See felsig und sehr steil, die anderen bilden nur eine ziemlich geneigte Fläche, dessen Boden so voll Schwefel sein muss, dass die Geruchsorgane besonders zu gewissen Zeiten davon belästigt werden.

Nun ist es in allen Vulcanen Thatsache, dass wenigstens in jedem einzelnen Eruptionsparoxysmus das Emporschleudern meistens nur in einer bestimmten Richtung ungefähr wie bei Lavaausbrüchen stattfindet. Dieser Umstand allein war die Ursache der Vergrabung Pompei's. Darum bemerkt man auch in vielen Vulcanen einen theilweise hohen felsigen Kraterrand von einer Seite und einen viel niedrigeren auf der Eruptionsseite, wie z. B. in dem Vesuv, wo die Somma die höhere Mauer vorstellt, indem die meisten Ausbrüche westlich, SW. und NW. stattfanden. Wenn wir aber die Thatsache auf die plastische Form der Santa Anna-Krater anwenden, so finden wir, dass gerade die Auswurfseite oder Nordseite die niedrigste und sanfteste Böschung der Kraterwände, und die Südseite nur eine Felsenmauer ist, worüber kein Bimsstein hinweggeschleudert wurde. Die Auswurfrihtung ist einmal da nur von S. nach N. gegangen und hat sich später nicht mehr geändert.

Geht man noch weiter südlich als dieser vulcanische Trichter, so verlässt man bis zum Büdösgehy fast nicht den vulcanischen Boden des Trachytes und findet endlich einen noch offenen Theil der NW. — SO. laufenden Spalte, woraus schwefelige Dünste, wahrscheinlich auch Kohlensäure herauskommen, indem in nächster Nähe die auffallendsten Säuerlinge sowohl als Kalk incrustirter Wässer in Menge aus der Erde herausfliessen.

Da nun leider kein Sainte Claire Deville oder Abich in Siebenbürgen weilt, um diese letzteren Wässer und Gasarten chemisch zu untersuchen, so würde eine solche Arbeit sehr wichtig und zeitgemäss für den Chemiker der k. geologischen Reichsanstalt sein, denn die Localität ist wie geschaffen für eine Heilanstalt; die jetzige Weise der Campirung des Kranken daselbst aber, um kein

Haar besser als vor 40 Jahren, ist eine wahre türkische Wirthschaft, eine Schande für das civilisirte Österreich.

Doch ohne diesen chemischen Vorarbeiten wird man kaum zwischen einer trachytischen Spaltenausdünstung und einer wahren Trachyt-Solfatara wie bei Pozzuoli oder in der Tolfa einen Unterschied finden. In allen diesen Localitäten dieselben im Allgemeinen angenommenen verschiedenen Gasausströmungen und Mineralwässer, dieselben Trachyt-Umwandelungen und Alaunbildungen, kurz dieselbe vulcanische Thätigkeit, nur in Italien im Grunde breiter Krater und hier in einer Spalte und ihrer Nachbarschaft. Eine ganz ähnliche Erscheinung war einst im trachytischen Val d'Eufer des Montd'or zu sehen, wo Alaunstein ansteht und nach dieser Art gebildet wurde (siehe Cordier's Abh. Ann. d. Min. 1826, Bd. 12, S. 527—564), indem die ehemalige Solfatara zu Kalinka in Ungarn in einem wahren trachytischen Krater sich befand ¹⁾).

Möchte man aber die Búdöshegyer schwefelhaltigen Ausdünstungen für nicht echte vulcanische ansehen, so bliebe keine andere Erklärung, als den Schwefel aus Zersetzung von geschwefelten Metallen zu erklären, welche man dann in einer der daselbst anwesenden Gebirgsformationen und in einer geringen Tiefe sich vorstellen würde. Da aber Schwefel in allen Vulcanen vorhanden ist, so wäre wenigstens eine solche Hypothese nur mit bedeutenden anderen Nebenumständen anzunehmen, obgleich wir, nach unserer jetzigen chemischen Kenntniss, kaum anders das Vorhandensein des Schwefels als Elementarwesen in dem Innern der Erde naturgemäss uns denken können.

Eine weitere Frage ist die, ob ein solcher vulcanischer Felsenrichter, wie der des Santa Anna-See, nur durch Einsturz und nie durch eine unterirdische Gewalt, ungefähr wie die, durch welche schäumende Champagner-Flaschen entkorkt, gebildet werden könnte. Der alte und erfahrene Montlosier hat dieses Problem für den Fall des kraterförmigen See Pavin in der Auvergne behandelt. Wahrlich, es lässt sich auf keine andere Art die Bildung so vieler domartiger und manchmal sehr hoher Kuppeln in dem trachytischen

¹⁾ Haidinger, Mitth. Fr. d. Naturwiss. 1847 (Bd. 2, S. 399, Naturwiss. Abh. Bd. 1, p. 104, oder Noeggerath, Amtl. Bericht, S. 32, Vers. deutscher Naturf. 1856, S. 37—39).

Gebiete erklären. Die teigartige Masse hat sich wie der Schaum am Bier und Wein immer höher vor der Ausbruchsöffnung angehäuft und etwas von der Seite ausgedehnt. War aber die Kraft der Emporhebung gross, so musste eine runde Berstung und Wegschleuderung daraus folgen. In jenem Pavin-See sind alle Seiten sehr steil und felsig, von der Nordseite findet man Granite und von der Südseite eine Varietät Phonolite, aber keine Spur von Auswürflingen oder Laven gerade wie im Santa Anna-Trichter; in einiger Entfernung jedoch stehen Basalte genug an. Es gibt auch im westlichen Theile des Mont d'or einen See, Namens Lac de Geri, neben dem Klingstein der Berge Sanadoire und La Mariale, wo man auch im Zweifel bleibt, ob man es mit einem Einsturz in Folge einer Spaltung oder mit einem entkorkten Boden zu thun hat.

In den römischen Staaten kennt man den trachytischen Bolsena-See so wie auch den doleritisch basaltischen Krater-See bei Albano; wenn der Santa Anna-Trichter nur als eine Doline anzusehen wäre, so müssten auch diese zwei Seen es sein, was bis jetzt Niemand zu behaupten wagte. Dasselbe würde dann wohl auch die theilweise unwahrscheinliche Erklärung des Gondar-See in Abyssinien, des Godscha-See in Armenien, des Wáner- und Urmia-See u. s. w. geben müssen. Dass Einstürzungen in trachytischen sowie überhaupt in vulcanischen Gegenden Trichter und selbst mit Wasser gefüllte Trichter bilden, hat uns Humboldt in den Anden hinlänglich demonstrirt, indessen einige solcher grossen Erdvertiefungen werden von gewissen Theoretikern als Hebungskrater angesprochen, wie z. B. Val di Bove am Etna, gewisse Gebirgskreise in den canarischen Inseln u. s. w. (siehe Buch's Beschreibungen [1820 und 1835], die heftigen Controversen zwischen Elie de Béaumont und Dufrenoy einerseits und Constant Prevost, Cordier, Lyell u. v. A. anderseits Bull. Soc. geol. d. Fr. u. C. R. Ac. d. sc. Paris 1832—1834, 1836, 1841, 1843 und 1855), so dass man wirklich über diese Art der Bodenplastik nur von Fall zu Fall sich eine theoretische Meinung durch die Nebendetails bilden kann.

Was den Santa Anna-Trichter betrifft, so glauben wir nach allen erwähnten Umständen als das Wahrscheinlichste bei der alten Fichtel'schen Meinung bleiben zu müssen. Aber ob dieselben Gründe für die Annahme des noch jetzt bestehenden Kraters in der Gegend von Schemnitz gelten (siehe Joh. v. Pettko über den erloschenen Vulcan von Zapolenka [Ber. über d. Mitth. d. Fr. d. er

Naturwiss. in Wien 1850, Bd. 6, p. 168 — 174, 4 fig.]), darüber möchten wir weitere Bestätigungen gerne empfangen.

Sonst ist im Ganzen die Frage über das Vorhanden oder Nichtvorhanden einer Solfatara zu Büdoshegy so weit wichtig, weil ausser der eben erwähnten alle Solfataren Europa's viel näher am Meere liegen. Manche Theoretiker haben namentlich die Nähe von Salz- oder Süsswasser fast als Bedingung der vulcanischen Thätigkeit angenommen, und besonders auf den Umstand sich gestützt, dass die letztere in allen Ländern zu allen geologischen Zeiten mit der Entfernung des Meeres oder das Grösserwerden der Continente, so wie mit dem Abfliessen oder Austrocknen der Seen merklich und sogar proportional abgenommen hat. Doch selbst zugegeben, dass der zufällige Zutritt des Wassers im vulcanischen Heerde oder auf seine Verbindungsröhren oder Spalten mit der Erdoberfläche den feurigen Chemismus steigert oder letztern in gewissen chemischen so wie mechanischen Richtungen ändern kann, so bleibt die Annahme des Wassers als Grundhauptsache der Entwicklung der vulcanischen Thätigkeit nur eine auf sehr schwachem Fusse basirte Hypothese. Wäre es nur durch den Umstand so vieler erloschenen alten Vulcane, welche am See-Ufer oder unfern desselben sind.

Wenn man aber gänzlich zu der andern Theorie übergeht, wo man den Sitz der Vulcane etwas tiefer sich vorstellt und ihre Thätigkeit mit dem noch jetzt vorhandenen Hitzequantum und feuerflüssigen halbbeweglichen Material in Verbindung bringt, welches, wenn nicht gerade im Centrum des Erdballs, doch ziemlich tief unter seiner Oberfläche noch ziemlich allgemein angenommen wird, so entsteht wieder die Frage, warum so wenige thätige Vulcane in der Mitte der Continente sich finden. In den bekannten Theilen der Erde kennt man letztere fast nur in beiden Amerika und doch nie sehr weit vom Meere. Vom Innern Afrika's und Australiens wurde uns bis jetzt von keinem gemeldet und über die in dem Himmelsgebirge und anderen Ketten des Innern China's sind die Berichte höchst widersprechend ¹⁾. Diese Thatsache der Abwesenheit der feuerspeienden Berge im Innersten der grossen Continente weist aber, wenn nicht auf eine Verbindung mit der Wassernähe, wenigstens auf eine

¹⁾ Siehe Abel Remusat 2 Vulcane (Ann. d. Mines. 1820, Bd. 5, S. 135 — 140, I. asiatiq. 1824, Bd. 1, S. 44. Ferussac Bull. univ. Sc. nat. 1824, V. 3, p. 41), Sitzb. d. mathem.-naturw. Cl. XLVIII. Bd. 1. Abth.

gewisse grössere Erschwerung der vulcanischen Thätigkeit in der Mitte grosser trockener Erdtheile als auf dem Meeresufer, wo weniger Schwere des Oberflächematerials zu überwinden ist, oder wo leichter Tiefenspalten entstehen können.

Eine andere sonderbare Eigenthümlichkeit in der Vertheilung der Vulcane ist, dass ihr Vorhandensein wohl im Grossen aber nicht im Kleinen beurtheilt, die Gebirgssysteme oder Thälerkreuzungen in Anspruch nimmt, indem für Erdbeben das letztere Verhältniss überall sehr deutlich sich darstellt. Spalten durch Kreuzungen sind in allen Erdgegenden die am meisten und öftersten gerüttelten. Auf diese Weise würden Spaltenbildungen für den eigentlichen Sitz der Vulcane, scheinbar wenigstens, sich wenig eignen oder, besser gesagt, möchte man dadurch zu Annahmen geführt werden, dass nur grosse, sehr tiefe Spalten zum Vulcanismus Anlass geben können, indem kleinere oder nicht so tiefe Spalten durch die Ursache der Erdbeben besonders leiden können, ohne die Mittel zu haben, chemische vulcanische Thätigkeit zu erregen.

Anhang. Über erzführende grüne Porphyre.

Ungarn ist reicher an gewissen erzführenden Feldspathgesteinen als alle anderen Länder Europa's. Fast alle diese plutonischen Anhäufungen werden von sogenannten karpathischen Sandsteinen umgeben, worin nur selten Petrefacten und besonders in der Nähe jene eruptiven Gebilde noch seltener vorkommen. In vielen dieser Karpathensandsteine wollen neuere Geologen nur Eocen-Formationen anerkennen, doch da diese ungeheure Masse vorweist grauer und schwärzlicher schiefriger Gesteine mehreren Gebilden, wie Kreide, Neocomien und Lias angehören, so schien es sehr wünschenswerth auf diese Unterschiede auch bei denjenigen Theilen des Karpathen-

Klaproth im District Kutscha 4 Tagereisen von Tchugulthak (Tasch. f. Min. 1824, Bd. 18, Th. 4, S. 935, Zeitsch. f. Min. 1826, B. S. 187, Timkovski zu Kutscha, Reise in China 1827, Th. 2), Humboldt (Ann. Phys. Pogg. 1830, Bd. 94, N. F. Bd. 18, S. 1—319 u. 1831, Bd. 23, S. 5—294), Erman auf den Chatanga Kokan (Archiv f. Wiss. K. Russ. 1842, S. 708), W. P. Vasiljev (Vjestnik [Bote] der russ. geogr. Ges. für 1855), P. Semenov, im Thian Schau (detto 1856, V. 17, Zeitschr. f. Erdk. 1857, N. F. Bd. 2, S. 34—52), District Uyine Kholdongni, im Nonni-Becken, am Zufluss d. Sungari (Bull. Soc. geol. Fr. 1856, Bd. 13, S. 574—580, N. Jahrb. f. Min. 1859, S. 312).

Sandsteins sehr aufmerksam zu sein, welche die plutonischen Gesteine berühren oder durch letztere durchbrochen wurden. Ist das immer geschehen? Diese Frage möchte ich gerne beantwortet wissen, besonders weil a priori beurtheilt, jede geologische Periode eben sowohl seine plutonischen als neptunischen Gebilde aufzuweisen haben muss. Nun aber wissen die jetzigen Geologen für die lange Zeit vom Lias zur tertiären Formation bis jetzt nur sehr wenige plutonische Ablagerungen mit Gewissheit anzugeben. Möchten nicht die ältesten erzführenden grünen Porphyre eher der Kreide als der tertiären Zeit angehören? Scharfe Gruppierungen haben in allen Fällen die Herren von Hauer und Stache gründlich bewiesen. Wir wagen uns die sorgfältigste Untersuchung dieser Frage zu berücksichtigen, weil die Lagerung der sogenannten Ophite im Südwesten Frankreichs zu ähnlichen möglichen Irrthümern geführt zu haben scheint. Nach Dufrenoy's Aufnahme hatte man eine Zeit lang ihre Eruptionen in die tertiäre oder eocene Zeit versetzt, doch in neuerer Zeit will Raulin unzweifelhafte Beweise haben, dass sie schon in der Kreidezeit erschienen, was auch besser mit allen dem Verschiedenartigen zusammenhängt, welches die Ophite in so verschiedenen Formationsgebieten und unter so verschiedenen Gesteinsvarietäten als wahres mineralogisches Cameleon charakterisirt. Neuerdings mochte Virlet selbst auch in diesen Ophiten eine bunte Sandstein-Eruptionsperiode anerkennen, was wir doch kaum glauben können (C. K. Ac. d. Sc. P. 1863); er liess sich dazu durch die hie und da begleitenden gypsführenden rothen Mergel möglichst verleiten. Diese Ophite finden wir als Diorite, Teschinite und andere Gesteinsgattungen eben sowohl im österreichischen Schlesien als in den nordwestlichen Karpathen und dasselbe verlegt man ihrer Eruptionen nach in die tertiäre oder selbst miocene Zeit. In Österreich vermisst man den Lherzolit- oder Augitfels der Ophite und in Frankreich Gesteinsarten, wie die zu Banow u. s. w. in Mähren. Die gehörige Vergleichung der mineralogischen und geognostischen Stellung der Ophite, Trachyte und grünen Porphyre könnte zu einer lehrreichen Abhandlung Anlass geben.

Was besonders in dem erzführenden sogenannten trachytischen grünen Porphyr auffällt, ist ihre so häufige Centrallage im trachytischen Gebiete und ihre mineralogische Absonderung von den wahren und gewöhnlichen Trachyten. Österreichische Bergleute

können wohl geneigt sein solches zu leugnen, leider aber sind ihre gründlichen Kenntnisse der ganzen Geologie von zu jüngerer Zeit, um uns immer leiten zu können. Man muss solche Erfahrungen nicht an den schwierigst zu enträthselnden Stellen prüfen, sondern an solchen, wo die Thatsachen am deutlichsten sind, wie z. B. zu Schemnitz, zu Karatova in Macedonien u. s. w. In solchen Örtern wird man dann die durch Beudant wohl erkannte Folge von grünen metallreichen Porphyren, Trachyten, somit trachytischen Porphyren, so wie von mehr oder weniger glasigen Trachyten, Mühlstein, Porphyr und Bimssteinablagerungen wohl nicht in kreisförmigen, doch in gewissen bestimmten Richtungen abgelagert antreffen. Quarzhaltige Porphyre gibt es aber in mehreren dieser Gruppen, was man ehemals kaum glauben wollte. Sind Basalte auch vorhanden, so sind sie meistens in einer gewissen Richtung auf einer Stelle der Umkreis der ganzen Gebilde, wie z. B. im südöstlichen Siebenbürgen gegen die Trachytkette des Hargitta. Die Breccienbildung jener Gesteine sind höchst selten regelrecht aufgefasst. Naturgemäss werden hie und da Glieder dieser Reihenfolge nicht vorhanden sein, wie z. B. in Frankreich, wo die grünen Porphyre fehlen oder bedeckt sind, oder gewisse Massen können zerstört, oder selbst die Reihe- oder Kreisordnung kann durch Nebenumstände nicht eingehalten worden sein. Auf diese Weise entstehen dann solche Felsarten-Berührungen oder Vermengungen, welche der Geolog wohl vielleicht enträthseln möchte, welche aber für den Bergmann, den Erzsucher, von viel geringerem Interesse sind oder selbst von ihm nicht verstanden werden.

Ihm ist das Studium der gewöhnlichen langwierigen, ineinander greifenden, sich überlagernden Bildung von plutonischem Gesteine nicht geläufig, weil besonders echte vulcanische Gegenden für ihn fremd, ein geschlossenes Buch lebenslang bleiben. Doch ist jedem Geologen gegenwärtig, wie sehr Gesteinsverschiedenheiten die sich folgenden oder abwechselnden Eruptionen charakterisiren und für die Unterscheidung der letzteren selbst einen wahren Leitfaden bilden. (Siehe die Arbeiten und Gruppierungen der Herren von Richthofen, von Hauer und Stache.) Auf der andern Seite sind in den Porphyrerhebungen selbst die Charaktere der Lavasteine selten vorhanden; im Gegentheil, solche teigbare Massen stiegen empor und überflossen die schon erstarrten

Nebengesteine oder die neptunischen Schichten nur ein wenig, so dass das Ganze eher die Form eines Pilzes als jene einer Rossmähne annahm. Gab der Zufall das Vorhandensein von Spalten zu, so wurden diese auch mit dem porphyrischen Teige gefüllt, welcher, wie anderswo wohl bekannt, durch die besondere Lagerung beim Krystallisiren und Abkühlen ein mineralogisches etwas anderes Aussehen als die grosse Porphyrmasse wohl annehmen konnte. War aber die unterirdische Kraft viel grösser, oder wirkte sie plötzlich stärker, so bildete sich keine glockenartige Erhöhung, sondern es wurde das ganze hemmende Material in die Luft geschleudert und dann wurde die Vergleichung dem Entkorken einer Champagnerflasche vollständig. Krater und Schlackenbildung kommt nur in gewissen Gegenden in solchen Porphyrgebirgen vor, dessen Massen über das Wasser hoch genug emporgehoben waren, um trockenes Land zu bilden. Dazu kommt dann der Umstand, dass bei dem Durchbruch naturgemäss Trümmer entstehen müssen, welche in den feurigen oder weniger warmen Teig sich einkneten oder theilweise verschmelzen und verfließen. So entstanden dann grössere oder kleinere Breccienmassen, welche meistens nicht gehörig von dem ganz anders gebildeten Porphy- und Trachyt-Agglomerate theoretisch abgesondert werden. Die mineralogische Schwierigkeit liegt in den eckigen Formen beider Fragmente, zu Letzteren gesellen sich jedoch manchmal auch Geschiebe, was bei den wahren Breccien nie der Fall ist. Auch haben selbe meistens einen festen Grundteig, doch die Lage beider bleibt immer der bedeutendste Fingerzeig ihres Alters und ihrer Bildungsart. Jede plutonische Felsart hat auf diese Weise ihre eigenthümliche Breccie, eine Thatsache, welche der Bergmann nie berücksichtigt und der Geolog oft auch selbst nicht versteht. Als nur eine Varietät dieser mechanischen Bildung erscheint dann der sogenannte Thon der Bergleute in Erzgängen und Klüften, wo tüchtige Reibung und Rutschungen stattfanden. Es ist nichts als eine feine Zerreibung und Zersetzung meistens feldspathiger Materien.

Aus dieser Auseinandersetzung folgt aber, dass die sogenannten Übergänge von der Felsart einer Eruption in die andere nur durch Geologen und keinesweges durch Bergleute genau bestimmt werden können. Es können da als unkenntliche Gänge zwei sehr verschiedene Eruptionsmassen zusammensitzen oder selbst zusammengeschmolzen sein. Die Farbenverschiedenheit mag selbst da nur

Nebensache sein, der mineralogisch-chemische Gehalt bleibt immer das Wichtigste. (Siehe Roth's tabell. Übers. der Gebirgsart. Analysen, 1861.) Daraus folgt auch weiter, dass der Geolog den Bergmännern nicht auf's Wort glauben darf, wenn die angegebenen Anomalien oder Gesteine in den Basalten oder vermauerten Stollen nicht mehr zu sehen sind, oder wenn durch ihre Stollenführung oder Schürfungen verleitet, sie uns von Überlagerung jüngerer Gebilde durch ältere wirklich überzeugen wollen (siehe Geol. Siebenbürg. S. 562), uns aber indessen nur auf's Eis führen. In Österreich haben noch dazu die Bergleute das Unglück, dass sie bis jetzt manchmal in ihren alten theoretischen Ansichten durch einige in ihrer Zeit verdienstvolle alte Gelehrte oder Lehrbücher sich unterstützt sehen.

Überhaupt das Geognosiren in Bergwerken, auf welches so viele Leute ein ungeheures Gewicht legen, ist eines der betrügerischesten Arten Wissenschaft zu treiben, weil man in Stollen und Schächten nur zu oft ganz winzige Gesteinsdurchschnitte zu Gesicht bekommt, dessen Lagerung, ganz aufgeschlossen, ein ganz anderes Aussehen annehmen würde. Diese Thatsachen hat uns das Studium der Basalt-, Trap- und Granitmassen zur Genüge bewiesen. Ausserdem sucht der Bergmann nur Erze und führt gewisse für den Bergbau nothwendige Stollen aus, hätte jedoch der Geognost die Schürfungen und Grabungen veranstaltet, so würde er ganz anders zu Werke gegangen sein.

Dann trifft man überall jene alberne bergmännische Behauptung von sehr mächtigen Erzgängen, indem der Bergmann diesen Ausdruck nicht regelrecht für fast nie mächtige aber viel öfter nur sehr kleine haarförmige Klüfte gebraucht, sondern ihn auf eine ganze durch Erzklüfte oder Nester durchzogene, für ihn bauwürdige Masse ausdehnt. Möge es einzelne mächtige, wirkliche Erzgänge doch geben, so sind diese höchst seltene Fälle. Weite Spalten sind meistens mit Felsentrümmern angefüllt und selbst in den Erzlagern ist Mächtigkeit nur das Privilegium einiger weniger besonderen Erze. So z. B. sind sehr mächtige Steinkohlenlager (Braunkohle, hier wohl verstanden ausgeschlossen) selten und doch wie oft hört man aus dem Munde des Bergmannes das Gegentheil, weil er die zwischen den bauwürdigen Kohlenlagern eingepferchten Sand- und Thonlager in seiner Rechnung übersieht oder

mit ausbaut. Kurz der Bergmann sucht Gold, der andere die Geheimnisse Pluto's zu erforschen.

Darum sind für die erzführenden grünen Porphyre Ungarns die Nachrichten über die wahre Lagerung dieser Gesteine und ihrer Erze leider so spärlich oder unsicher, und da manche Geologen, besonders Österreich fremde, jetzt diese letzteren mit den tertiären Trachyten ohne gehörige Kritik zusammenwerfen, so kann man endlich zu sehr falschen Vorstellungen gelangen, wie z. B. die Annahme, dass Gold oder Erze führende Trachyte oder trachytische Porphyre, oder selbst glasige Gesteine, welche nie solche Erze, oder wenn erzführend, wenigstens gewisse Eigenthümlichkeiten darbieten.

Eine besondere kritische Beurtheilung würde auch sehr wünschenswerth über die Unterscheidungsursachen der Eigenthümlichkeiten der eocenen Porphyre-eruption in Vöröspatak gegen die der gewöhnlichen grünen Porphyre sein. In allen Fällen, wenn jene Quarzporphyre in der tertiären Zeit auf der Erdoberfläche erschienen, so wird Niemand mehr den Kopf beuteln, wenn neuere Geologen von tertiärem Granite sprechen. Bei welcher Gelegenheit wir wieder auf den grossen Goldreichthum jener Localität und seine für Österreichs Wohlfahrt ungenügende Ausbeute aufmerksam machen. Nur eine grossartige steinbruchartige Abtragung der grössten Theile dieser erzeichen Porphyre und Sandsteine, so wie ihre Transferirung mittelst Eisenbahnen zur Araynos, um daselbst im grossartigen Style gestampft zu werden, scheint uns noch immer das einzige Mittel, das ganze Geschenk der Natur ordentlich zu benützen.

Über die jetzige Art geogenetische Theorie für Gesteinsbildung aufzustellen.

Die neuere Schule fand in Werner's Schule viele theoretische Sätze, auf falsche oder unverdaute chemische Voraussetzungen gegründet, so dass sie sich sehr bewogen fühlte, erstlich die Chemie gründlicher zu lernen, und vorzüglich mehr experimentalische Synthesis zu treiben. Diese Ansicht war höchst lobenswerth, aber man vergass oft, dass laboratorische Arbeiten im Kleinen theilweise, unmöglich im Grossen werden, dass einige chemische Processe wahrscheinlich nie von der Natur unternommen wurden oder konnten unternommen werden, indem andere der Natur im Laboratorium kaum

nachgeahmt oder selbst noch nicht mittelst unseren beschränkten chemischen Kenntnissen recht verstanden, denn noch weniger nachgemacht werden können. Um ein chemisches Resultat zu erreichen, braucht man immer mehrere Factoren, vermisst man Einen, so ist alle Mühe umsonst, und man quält sich nur den Geist ab, um unnatürliche Erklärungen für das Natürlichste zu bestimmen, wenn man alle Nebenumstände recht kennen würde.

So hat man sich an das detaillirteste Studium der ehemals so oft verkannten und vernachlässigten Pseudomorphosen gewendet, und hat wirklich daran eine Menge der interessantesten Geheimnisse der Natur in der Versetzung und Materialumtausch-Methode entdeckt. Wenn aber einige dieser letzteren selbst im Grossen in der Natur so wie im Laboratorium anwendbar sich fanden, so fliesst nicht daraus, dass diese Annahme auf alle diese Detailoperationen seine Richtigkeit auch hat. Auf diese Weise kann man wohl neues Theoretisches der Welt vorschlagen, aber selbst durch im Laboratorium erprobte Arbeiten werden die durch natürliche geognostische Lagerungs- und Quantitätsverhältnisse entgegengesetzten Hindernisse nicht weggeschafft.

Durch seine verschiedenartigsten plutonischen und metamorphischen Gesteine ist und bleibt Siebenbürgen eines der grössten Beispiele der Art. Schottland und Norwegen liefern wohl Grossartigeres für gewisse Feldarten, wie die reinen Feldspathporphyre, die Trappgesteine und Basalte, aber die Mannigfaltigkeit der Gesteine und besonders der Ausbruch-Perioden scheint kaum so gross wie in Siebenbürgen. Im Harz, im Thüringerwalde, in Schlesien, in der Rheinpfalz, im Morven können sich die plutonischen Anhäufungen, so wie auch ihre metamorphische Wirkung oder Nebenumstände noch viel weniger mit dem siebenbürgischen verschiedenartigen Plutonischen sammt seinen grossartigen Gesteinsveränderungen messen. In Irland ist wohl ausser Granit, Sienit und Porphyr eine ungeheure Anhäufung Basaltes, welches Gestein in Siebenbürgen nur sehr sporadisch hie und da Kuppen bildet, indem die winzigen Contactanomalien der plutonischen Gesteine Irlands in letzterem Lande in's ungeheuer Grosse ausarten. Übertreffen Schottland und Norwegen Siebenbürgen durch seine grösseren Granite, Euphotid- und Hypersteine-Ausbrüche, so haben diese Länder nur über Siebenbürgen den ungeheuren Vortheil für ihre richtige geologische Aufnahme, dass

die Gebirge viel nackter sind, mit viel weniger Urwaldung, als in Siebenbürgen bedeckt sind, und dass die Meeresküste reine Durchschnitte in Masse liefert, welche in letzterem Lande sehr oft fehlen.

Unter den Porphyren Siebenbürgens gibt der durch grosse Quarzkrystalle so ausgezeichnete Porphyr zu Vöröspatak einen guten Fingerzeig, dass die Natur die Möglichkeit der fast gleichzeitigen Bildung zweier Mineralien, welche doch sehr verschiedene Schmelzgrade besitzen. Möchte man sich da mit kieselerdehaltigem warmen Wasserdampfe aus der Klemme helfen, so entbehrt man doch in jenen Gesteinen alle solche wässerige Infiltrationsmerkmale, welche die wahre Bildung der gewöhnlichen Mandelsteine (nicht mit den Blattersteinen zu verwechseln) schon lange feststellte. Man müsste nur annehmen, dass in dem feldspathischen, fast dolomitischen Teig die chemische Affinität eine Menge Krystallisationscentra für Kieselbildung hervorzurufen im Stande war, als diese Masse durch Wasserdämpfe von unten geschwängert wurde.

Dieses Beispiel, so wie die Leucitbildung in Laven ist auch zugleich auf die Theorie der Granite sehr anwendbar, zur Bildung dessen neuere Geologen viel Gewicht auf die nothwendige Mitwirkung des Wassers gelegt haben. Wir alte plutonische Theoretiker haben nie diese Möglichkeit geleugnet, und haben schon im Jahre 1820 gewusst, dass manche plutonische, selbst glasartige Gesteine, wie Pechstein, Wasser enthalten. (Siehe Knox's Abh. Lond. phil. Trans. 1822 u. s. w.) Auch Wasserdampfwirkungen im Metamorphismus haben wir ganz und gar nie ausgeschlossen und konnten dieses auch nicht, da solche chemische Veränderungen meistens unter Wasser und Druck vor sich gingen. Unsere Nachfolger müssen uns desswegen nicht gram sein, und wir erkennen aufrichtig, vieles Interessante und Ausführliche über die Art und Weise der metamorphischen Veränderungen in ihren neueren Untersuchungen und chemischen Experimenten gelernt zu haben.

Besonders lehrreich war für uns die bewiesene Wahrscheinlichkeit, dass ältere Plutonisten sich sehr über den Grad der Hitze geirrt haben, welcher zum Flüssigwerden mancher älteren plutonischen Gesteine, wie Granit, Porphyr u. s. w. nothwendig war. Dieses erklärt unter anderm naturgemäss, warum die Graniteruptionen so wenig durch Contact andere Gebirgsmassen veränderten, so

dass selbst viele ehemals als metamorphische Veränderungen gehaltene Gesteinserscheinungen nur mehr als die langsamen Wirkungen von wässerigen Infiltrationen von Luft und von elektromagnetischen Reactionen jetzt angenommen werden. Doch Eines muss die neue theoretische Schule sich sagen lassen, namentlich dass sie selbst mit ihren besten Synthesen und Laboratorienarbeiten die aus der einmal richtig gestellten Lagerung der plutonischen Gesteine gezogenen geogenetischen Wahrscheinlichkeitschlüsse nicht umstossen kann. So z. B. werden Geologen im Granit, Porphyr, Trachyt, Basalt, Euphotid, Serpentin u. s. w. ewig gewisse eigene, nur locale (wenn ich mir diesen halb-falschen Ausdruck erlauben darf) Lagerungsverhältnisse annehmen. Aber diese letzteren widerstreiten gerade allen denjenigen, welche den mehr allgemein ausgebreiteten wässerigen, chemischen oder mechanischen Niederschlägen eigen sind. Die Natur kann wohl zur Bildung eines und desselben Minerals mehr als eine chemische Methode brauchen, und dieser Fall ereignet sich öfter; aber im Laboratorium können wir noch dazu Methoden ersinnen, welche der Natur nie einfielen oder einfallen konnten. Sind unseren Gegnern diese Thatsachen nicht gegenwärtig, wird aber von unseren Gegnern in ihrem Eifer für chemische Hydropathie alles dieses Gesagte nicht beobachtet, und im Gegentheile von jenen sogenannten, durch Wasser erzeugten, gewöhnlich plutonischen Mineralien von Feldspath, Glimmer u. s. w. auf jener Strasse ohne links oder rechts nachzusehen, siegreich fortgefahren, so kämen wir endlich, wo wir unter dem grossen Werner waren, namentlich zu den grössten chemisch-geologischen Tollheiten, welche man doch damals auch durch chemische Thatsachen selbst mit einer eigenen wissenschaftlichen Wuth stützen wollte. So z. B. war die Theorie der Flötz-Trappformation oder einer allgemeinen Sündfluth von einem Trapp-Wassermagma zur Erklärung einiger Basalt-Kuppen und Ströme damals erfunden, und besonders auf Central-Indien, Schottland u. s. w. gemünzt, indem die Bedeckung von tertiären Braunkohlen oder Flötzsteinkohlen als Beweis jener Abnormität der Phantasie dienen sollte.

Sobald man mit plutonischen Massen zu thun hat, musste man, nach unserer Meinung, ihre Lagerung mit dem Ideengang in Verbindung bringen, wie sie sich mit Ähnlichem in der näheren oder

weiteren Nachbarschaft verhalten. Mit anderen Worten, wie weit man in jenen Theilen der Erde die ursprünglichen grossen Kraterbildungen noch erkennen kann, oder ob sie gänzlich oder nur theilweise verwischt sind. Nur auf diese Weise wird man nie in theoretische Abwege über ihre Geogenie gerathen.

Doch diese schliessen ganz und gar nicht eine gewisse Anzahl anderer Probleme aus, bei welchen die Wissenschaft, sowohl die chemische als die geologische, noch nicht ihr letztes Wort gesprochen hat, und worüber wichtige Stimmen noch uneinig sind, wie z. B. der Ursprung aller oder nur gewisser Blättersteine und Serpentine; die mögliche unterirdische Bildung von Serpentin, Porphyr, selbst Granit aus Flötzgesteinen (siehe Virlet, Abh. in C. R. Acad. de Paris 1863, V. 56); der Ausspruch gewisser Geologen über plutonische Eruptionen von körnigem Kalke und von Quarzfelsen; über den Lava ähnlichen und nicht metamorphischen Ursprung der Gneisse ¹⁾, welchen man dann auch Weisssteine, gewisse Glimmerschiefer, Chlorite und Hornblendeschiefer, ja selbst quarzige Chloritgesteine und einige Dachschiefer durch gleichförmige Lagerung gedrungen, heigesellen müsste. Dann bliebe noch die interessante offene Frage über das ursprüngliche Material der plutonischen Gesteine überhaupt, deren Beantwortung sehr verschieden ausfallen muss, nachdem man den vulcanischen Sitz sehr nahe oder sehr weit von der Erdoberfläche zu setzen sich berechtigt hält. Im ersteren Falle wären alle diese Felsarten nur Umwandlungen der uns auf Erden bekannten, im letzteren hingegen würden die plutonischen Producte uns einen Blick in das Material unter der dicksten erstarrten Erdkruste erlauben. So würden z. B. manche Auswürflinge des Vesuvus wohl nur mehr oder weniger veränderte Felsfragmente des durchbrochenen Terrains sein, indem doch die Grundstoffe der Laven keineswegs denselben Ursprung hätten u. s. w. Bemerken kann man dazu, dass fremde Massen, selbst Blöcke der Art im plutonischen Teig keineswegs berechtigt, letzteren aus jenen im Ganzen herzuleitet, weil, wie schon gesagt, jede zum Durchbruche gekommene Masse Fragmente der verschie-

¹⁾ Siehe C. F. Naumann, N. Jahrb. f. Miner. 1847. S. 297. Frapolli Bull. Soc. geol. Fr. 1841, Bd. 4, S. 617. Darwin, Geol. Obs. on South America 1846, S. 141.

denen Nebengesteine leicht mit sich heraufführen kann und muss. Dieses alles würde ein weites Feld für die junge Generation unserer Geologen bilden, aber dessenungeachtet sollten nie akademische Beurtheiler die als neu, wenn auch sonderbaren für sie erscheinenden Theorien zu beseitigen suchen, nur für diejenigen ein Veto, welche schon bekannt sind, oder ganz gegen die für jetzt anerkannten Gesetze der Chemie und Mechanik streiten.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse](#)

Jahr/Year: 1863

Band/Volume: [48](#)

Autor(en)/Author(s): Boué Ami

Artikel/Article: [Über Solfataren und Krater erloschener Vulcane. 361-380](#)