

schwärzlich grüne Krystalle von Augit. Hornblende ist nicht darin zu finden. In noch tieferem Niveau aber habe ich, auf dem Boden selbst, auf dem die Stadt Duito steht, bei der Kirche San Roque, bei einer Ausgrabung von 15 Fuß Tiefe, in einem Thonlager, 8 bis 10 Zoll dicke Streifen von Bimsstein gefunden.

Am Schluß dieser ersten Expedition nach dem Vulkan Pichincha muß ich noch der vielen scharfkantigen Blöcke erwähnen, welche am nordöstlichen Ende des langen Berges in der schönen Grasebene von Inaquito zerstreut liegen; einer Ebene, welche durch die daselbst 1546 zwischen Gonzalo Pizarro und dem Vicekönig Blasco Nuñez Vela gelieferte Schlacht berühmt geworden ist. Die Blöcke, von ungeheurer Größe, scharfkantig und nicht porös, sind dem pechsteinartigen Gesteine von Guagua-Pichincha sehr ähnlich. Die Eingebornen nennen sie eine Reventazon; ein unbestimmtes Wort, mit dem sie die Folge einer vulkanischen Erschütterung wie auch Ausbruch-Phänomene bezeichnen. Die Blöcke liegen ziemlich reihenweise hinter einander, aber immer dicht am Fuß des Vulkans. Der Ort heißt Rumipamba (d. i. Steinebene). Ich glaube, daß die Blöcke nicht aus dem jetzigen Krater von Rucu-Pichincha geschleudert, sondern vielleicht, bei der ersten Erhebung des Berges, durch die Spalte Cundurquachana herabgestoßen worden sind. Sehr auffallend war mir, daß in derselben Richtung die kleine Hügelkette, welche die Ebene von Inaquito oder Inaquito östlich begrenzt, durch eine Spalte, die einen eigenen Namen (Boca de Nayon) führt, durchbrochen ist. Ich finde in meinem Tagebuche die Worte: „Dieselbe Kraft (Ursache), welche an dem Abhange des Vulkans das enge Thal Cundurquachana

aufgerissen hat, wird auch wohl diese Spaltöffnung hervor gebracht haben. Die Boca de Nayon, ein natürliches Thor, führt in einen kleinen Kessel, dessen Boden 840 Fuß tiefer als die Ebenen der Blöcke liegt. Ein wohlhabendes Dorf, Guapulo, dessen schöne Kirche mit Säulen dorischer Ordnung geziert ist, liegt in dem engen Becken. Das Ganze gleicht einer offenen Gangluft; und man kann sich kaum der Besorgniß erwehren, daß in einem Lande, welches so großen Revolutionen der Erdoberfläche noch immer ausgesetzt ist, die Bergluft sich einmal schließen, und Dorf und Kirche, mit dem wunderthätigsten aller Heiligenbilder von Duito, spurlos in Schutt vergraben werde.“

Zweite Abhandlung.

(Vorgelesen in der Sitzung der Akademie der Wissenschaften zu Berlin am 10 Mai 1838.)

In einer ersten Abhandlung habe ich den Zusammenhang geschildert, in welchem die Gestaltung des vulkanischen Hochlandes von Duito mit der, sich durch 60 Breitengrade gleichmäßig wiederholenden Gliederung der Andeskette und ihrer Querjocher oder Bergknoten steht. An diese allgemeine geognostische Schilderung reihte sich die Angabe der Mittel an, durch welche ich den Vulkan Rucu-Pichincha trigonometrisch mit dem Kirchturm de la Merced (einem der wichtigsten Punkte der alten französischen Gradmessung) verbunden habe; und die Erzählung vom ersten, aber vergeblichen Versuche an den Krater zu gelangen. Wie in

der organischen Welt jedes tiefere Eindringen in den Entwicklungsgang und den Bau einzelner Organe neues Licht über das Ganze der Lebenserscheinungen verbreitet, so spiegelt sich auch gleichsam das gesammte vulkanische Erdenleben in dem treu entworfenen Bilde einzelner Feuerschlünde. Aus der Einsicht in das Besondere entspringt der Ueberblick des Ganzen; und je einfacher und unbefangener man das Beobachtete wiedergiebt, desto stärker tritt, durch die eigene, jeder Individualität inwohnende Kraft, der Naturcharakter der Landschaft, das Bild der bald schlummernden, bald wieder erweckten Thätigkeit der tiefgespaltenen Erdrinde hervor. Diese Betrachtungen haben mich in der späten Bearbeitung meiner noch ungedruckten Tagebücher geleitet; und bei der großen Ausdehnung des festen Landes, das ich unter den verschiedensten Klimaten seit nun fast einem halben Jahrhundert zu durchwandern das Glück gehabt habe, wird die Ueberzeugung in mir um so lebendiger, daß in der beweglichen Ordnung der Natur das Gesegliche sich um so lichtvoller darstellt, als es an eine sorgfältige Schilderung der einzelnen Erscheinungen geknüpft ist.

Wenn man die nördlichste Gruppe der Vulkane von Südamerika unter einem Blicke zusammenfaßt, so gewinnt die in Quito oft ausgesprochene Meinung, daß die vulkanische Thätigkeit sich in neueren Zeiten innerhalb jener Gruppen von Norden gegen Süden fortbewegt hat, einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit. Doch nicht sowohl um diese Meinung fester zu begründen, als vielmehr um die Lage der noch offenen Feuerschlünde genauer zu erörtern, mögen hier die übersichtlichen Betrachtungen folgen, welche eine auf Messungen und astronomische Beobachtungen

gegründete Kenntniß der Cordilleren und ihrer Verzweigungen darbietet. Die äußersten Punkte der Gruppe, zu welcher das Hochland von Quito gehört, sind der Vulkan Sangay und der Paramo de Ruiz. Trachyt-, Melaphyr- und Andesit-Gestein ist zwar auch außerhalb dieser Gruppe hier und da sporadisch ausgebrochen; aber Eruptionen glühender Schlacken, Rauchsäulen und heiße Dämpfe (Abstufungen des noch thätigen inneren Wirkens der Erde) haben sich, in neueren historischen Zeiten, nur zwischen 2° südlicher und 5° nördlicher Breite gezeigt. Diese berühmte vulkanische Zone hat also nur die Länge von Messina bis Venedig. Von ihrer nördlichen Grenze, d. h. von dem rauchenden Paramo de Ruiz an, dessen neue Entzündung im Jahre 1829 von S. Ana und Marmato aus, also östlich und westlich von der mittleren Cordillere, gleichzeitig beobachtet wurde, bis (über den Isthmus von Panama hinüber) zum Anfang der vulkanischen Gruppe von Costa Rica¹ und Guatemala findet sich, auf einer Ausdehnung von 4½ Breitengraden, ein zwar von Erdstößen oft erschüttertes, aber von Ausbrüchen bisher freies Land. Zu diesem gehören der nördliche Theil von Cundinamarca, Darien, Panama

¹ Die Vulkane von Costa Rica hat uns erst ganz neuerlich der Oberst Don Juan Galindo in seiner Skizze von Central-Amerika kennen gelehrt. Westlich von dem hohen Gebirgsrücken von Costa Rica liegen die Vulkane Irazu oder Carthago, Turrialva und Chirripo; westlich die Vulkane Barba, Betos, Herradura und Miravalles. Irazu hat einen furchtbaren Ausbruch 1723 gehabt; man glaubt, daß es der erste war. Der südlichste Vulkan der sieben, welche Galindo nennt, ist Barba, nach seiner Karte Br. 9° 30' (Journal of the Geogr. Soc. Vol. VI. p. 128). Gibt es nordöstlich vom Golfo Dulce einen Vulkan de Barua, den Brué aufführt? Galindo kennt dort bloß einen Rio Barua zwischen Terrava und Balsar, keinen Vulkan Barua.

und Veragua. Eine bogenförmige Krümmung des Continents giebt dieser Mittelzone 140 geographische Meilen Länge. Anders ist es gegen Süden. Der vulkanfreie Zwischenraum, welcher die zwei furchtbar thätigen Gruppen von Quito und Bolivia oder Alto Peru von einander trennt, ist zweimal größer als der vulkanfreie Zwischenraum im Norden, von Ruiz bis Costa Rica. Vom Tunguragua und Sangay (Br. 1° 59' Süd) an bis zum Charcani (Br. 16° 4' Süd) nordöstlich von Arequipa¹ kennt man keinen brennenden Vulkan. Dieser Abstand ist größer als der Abstand von Messina bis Berlin. So complicirt und verschiedenartig muß in einer und derselben Gebirgskette das Zusammenreffen von Umständen gewesen seyn, von welchen die Bildung permanent offener Spalten abhängt. Zwischen den Gruppen von Trachyt-, Dolerit- und Andesit-Bergen, durch welche die vulkanischen Kräfte thätig werden, liegen Strecken, zweimal so lang als die Pyrenäen, in denen Granit, Syenit, Glimmerschiefer, Thonschiefer, Conglomerate und Kalkstein (nach Leopolds von Buch Untersuchungen der von mir mitgebrachten Petrefacten alte Kreide und vielleicht Jura-Schichten) herrschen. Allmähliges Häufiger-Werden von labrador-, pyroxen- und albit-haltigen Formationen verkündigt in den Cordilleren dem aufmerksamen Reisenden jeglichen Uebergang der in sich abgeschlossenen, friedlicheren, metallreicheren Zone in die noch frei mit dem Innern des Erdkörpers communicirenden Regionen.

Indem ich die vulkanische Gruppe, zu welcher das

¹ Leopold de Buch, Description physique des Iles Canaries p. 482.

Hochland, d. h. der große gemeinsame Heerd der Vulkane, von Quito gehört, als die nördlichste des südamerikanischen Continents bezeichne; erinnere ich, so weit der jetzige Zustand unserer topographischen Kenntnisse es erlaubt, an die Reihenfolge der Punkte, welche von Norden nach Süden, zwischen den Bergknoten von Antioquia und Assuay, zwischen den Parallelen von Honda und Guayaquil, die frischesten Spuren von Ausbruchs-Phänomenen und allgemeiner vulkanischer Thätigkeit darbieten: Rücken des Paramo de Ruiz (Br. ungefähr 4° 57' N.); Kegelsberg von Tolima, nach trigonometrischer Messung 17190 Fuß hoch, vielleicht der höchste Berg des Neuen Continents nördlich vom Aequator: dessen große Eruption vom 12 März 1595 erst vor kurzem, durch ein aufgefundenes Manuscript des Historikers von Neu-Granada, Fray Pedro Simon, bekannt geworden ist¹ (Br. 4° 46' N.); Quebrada del Azufral im Andes-Paß von Quindiu, ein perpetueller Ausbruch heißer Schwefeldämpfe in Glimmerschiefer, und deshalb um so merkwürdiger; Purace bei Popayan (13650 Fuß, Br. 2° 20' N.); der Vulkan von Pasto (12620 Fuß, Br. 1° 11' N.); el Azufral, Cumbal (14717 Fuß Br. 0° 53' N.) und Chiles in der Provinz de los Pastos; endlich in dem eigentlichen Hochlande von Quito die nicht erloschenen Vulkane: Pichincha, Cotopari, Tunguragua und Sangay.

Die Vertheilung von dampf- und feuerausstößenden Spalten in der Verzweigung der Andes ist aber dergestalt, daß da, wo nördlich vom Bergknoten von Popayan die Kette sich in drei Zweige theilt, die Vulkane der mittleren

¹ Roulin in meinen Fragmens asiatiques p. 154 und 600.

Cordillere, also nicht der der Meeresküste näheren, zugehören. Südlich von jenem Bergknoten, welcher zugleich die nahen Quellen des Magdalena- und Cauca-Stromes enthält, da wo die Andeskette nur zwei parallele Ketten bildet, liegen die drei Vulkane der Provinz de los Pastos, und Rucupichincha, an dessen Fuß Quito gebaut ist, auf dem westlicheren; Cotopari, Tunguragua und Sangay auf dem östlicheren Zweige oder demselben nahe. Größere Meeresnähe bestimmt demnach hier nicht, wie in Bolivia und Chili, die Localität der Ausbruch-Phänomene. In der Hochebene von Quito sind seit den letzten hundert Jahren die thätigsten und am meisten gefürchteten Vulkane die gegen Osten und Süden gelegenen. Cotopari, Tunguragua und Sangay (letzterer gewöhnlich der Vulkan von Macas genannt, und zwischen 1739 und 1745 fast ununterbrochen speiend, wie Stromboli und einst Massaya¹) gehören alle der meerferneren Cordillere an. Sangay, über 16000 Fuß hoch, ist sogar in einer Ebene am östlichen Fuß der östlichsten Cordillere, 4 geogr. Meilen von derselben entfernt, ausgebrochen, zwischen der Quelle des Rio Morona und dem rechten Ufer des Pastaza. Ja zwei vom Meere noch entferntere und noch östlichere Beispiele vulkanischer Thätigkeit habe ich zuerst in meiner General-Karte der Andeskette angegeben: nämlich den Vulkan de la Fragua, bei Santa Rosa (Br. 1° 47' N.), welchen die Missionare des Caqueta, wenn sie von dem Franciscaner-Kloster la Ceja kommen, ununterbrochen² rauchen sehen; und den Guacamayo in den Planos (Ebenen) de San Xavier der Provinz

¹ Gomara, Hist. gen. de las Indias, Caragoça 1553 fol. CX, b.

² Relat. hist. T. II. p. 452.

Quiros¹. Nach Itinerarien und Combinationen, welche sich auf astronomische Beobachtungen gründen, finde ich den Abstand des Guacamayo von Chillo, dem anmuthigen Landstutz des Marques de Selvagre, in gerader Richtung 18 Meilen; und doch habe ich einmal wochenlang in Chillo, fast zu jeder Stunde, den unterirdischen Donner oder, wie die Eingeborenen sagen, „das Brüllen“ (los bramidos) des Guacamayo vernommen.

Die jetzige, schon oben erwähnte, wenigstens scheinbare Concentration der vulkanischen Thätigkeit im Süden der Hochebene von Quito, zwischen den Parallelen des Cotopari und Sangay, verglichen mit der Häufigkeit der Ausbrüche des Pichincha im 16ten Jahrhundert, hat die Meinung von der progressiven Wanderung jener Thätigkeit von Norden nach Süden erzeugt. Diese Meinung fand ihre Bestätigung in dem furchtbaren Ereigniß der Zerstörung von Riobamba (der Catastrophe vom 4. Februar 1797, welche in einem so sparsam bevölkerten Lande 30000 Menschen das Leben kostete). Ein Bergvolf, das zwischen einer doppelten Reihe von Feuerschlünden lebt, hat sich aus wahren und falschen Beobachtungen Theorien gebildet, denen es eben so hartnäckig anhängt als den feinen der wissenschaftliche Beobachter. Um die durch Erdbeben zerstörten Städte nicht an denselben Punkten wieder aufzubauen, sucht man nach trüglichen Kennzeichen eine Gegend, unter welcher das Gestein, wie man zu sagen pflegt, „ausgebrannt, und das Brennmaterial, der Schwefel (los sollfos), verzehrt ist“, wo die Dämpfe nicht mehr nach einem Ausgang streben. Die

¹ Mein Atlas, Pl. X.

Schlünde der Vulkane (las calderas) werden, nach diesem alten Volksglauben, sehr richtig als Sicherheits-Ventile großer unterirdischer Dampfsbehälter betrachtet: ganz wie schon Strabo thut, wenn er der in Sicilien seltener gewordenen Erdbeben erwähnt¹. „Das Unglück der furchtbaren Erschütterung vom 4 Februar 1797 würde nicht erfolgt sein“, hörte ich oft wiederholen, „wenn der Gipfel des Chimborazo sich geöffnet, wenn Tunguragua oder Coto-pari gespiesen hätten, wenn die Erde sich der Dämpfe hätte entledigen können“ (desahogarse de los vapores).² Eben diese Einsicht in den Zusammenhang der Erscheinungen sollte aber auch die Einwohner daran erinnern haben, daß Erdstöße äußerst selten auf einen kleinen Erschütterungskreis

¹ Der geistreiche Geograph von Amasea, nachdem er von der Trennung von Sicilien und Unteritalien durch Erdbeben gesprochen hat, fügt folgende Betrachtung (lib. VI. p. 238 Cas.) hinzu: „Jetzt war, sagt man, seitdem die Mündungen (des Aetna) geöffnet sind, durch welche das Feuer emporbläst, und seitdem Glühmassen und Wasser hervorsürzen können, wird das Land am Meeresstrande nur selten erschüttert. Damals hingegen, als noch alle Ausgänge auf der Oberfläche verstopft waren, bewirkten Feuer und Luft, unter der Erde eingeschlossen, heftige Erschütterungen; die Erddecken wichen endlich der Gewalt der (unterirdischen) Winde. Zerissen, nahmen sie von beiden Seiten das Meer auf. Einige Inseln sind Bruchstücke des festen Landes; andere sind aus dem Meere, wie noch jetzt sich zuträgt, hervorgegangen. Denn die Hochsee-Inseln (die weit hinaus im Meere liegenden) wurden wahrscheinlich aus der Tiefe emporgehoben; hingegen die an Vorgebirgen liegenden und durch eine Meerenge getrennten scheinen (vernunftgemäß) dem Festlande abgerissen.“ (Groskurd.)

² Dieselben Ansichten hatte das römische Alterthum. Neque aliud est in terra tremor quam in nube tonitruum; nec hiatus aliud quam cum fulmen erumpit, incluso spiritu luctante et ad libertatem exire nitente. Plin. II, 79. Der Keim fast zu allem, was in neueren Zeiten über die Ursachen der Erdbeben gesagt worden ist, findet sich aber bei Seneca (Nat. Quaest. VI, 4—31).

beschränkt sind, daß sie fast immer als Wirkung sehr entfernter Ursachen auftreten. Wenn in einem neu erwählten Wohnsitz (und zu solchen Städtemigrationen ist das ganze spanische Amerika sonderbar geneigt) man sich eine Zeit lang völlig sicher geglaubt hat, und plötzlich wellenförmige Erschütterungen gespürt werden, so schwindet alles Vertrauen zu der gepriesenen Unbeweglichkeit eines Bodens, auf dem der Neubau von Kirchen und Klöstern vielleicht noch nicht einmal vollendet ist; man verwünscht dann die sogenannten Erfahrenen, die Praktiker (Expertos), auf deren Rath die Translation geschehen ist, und sehnt sich nach den Trümmern der alten Heimath zurück: weil dort „durch die letzte große Catastrophe alles ausgetobt habe, weil alle brennbare und elastische Materie verzehrt sei“.

Ein solches Schwanken der Volksmeinung, Folge geognostischer Phantasten, habe ich vorzugsweise in der neuen Stadt Riobamba erlebt: welche in die ungeheure Porphyr-Ebene von Tapia, am Fuß des ausgebrannten Colosses Capac Urcu¹, im Jahr 1798 verlegt wurde. Heftige Erdstöße, begleitet von ungewöhnlich krachenden, intermittirenden, unterirdischen Donnerschlägen, weckten uns aus dem Schlafe. Es war die erste Erschütterung, welche man dort fühlte, und mit diesem Gefühl verschwand der ganze Glaube an die Möglichkeit des neuen Anbaues. Es ist eine seltsam kühne Anforderung, sich in einem vulkanischen Lande vor Erdstößen wie vor Lavaströmen sichern zu wollen. Die letzteren sind auf dem Hochlande von Quito nicht zu fürchten; aber vor dem Erdbeben kann selbst vieljährige Erfahrung

¹ Nach der Tradition und einigen Anzeigen der Gestalt im zertrümmerten Gipfel einst weit höher als der Chimborazo.

der Ruhe keine absolute Sicherheit gewähren, da man, nach genauen von mir gesammelten Beobachtungen, neue unterirdische Communicationen sich eröffnen und das Erdbeben gleichsam fortschreiten sieht. Die Erschütterungskreise erweitern sich vorzüglich nach einer Explosion von außerordentlicher Stärke: so daß in gewissen Richtungen, von dieser Epoche an, entfernte Punkte, die vorher völlig ruhig blieben, regelmäßig mit schwingen.

Allgemein bekannte Beispiele bezeugen, daß Vulkane, nach scheinbarem, mehr als hundertjährigem Frieden¹, selbst wenn schon das Innere der Kraterwände mit Vegetation bedeckt war, urplötzlich wieder zu spielen beginnen. Speculationen über die Wanderung vulkanischer Thätigkeit und die Richtung ihrer fortschreitenden Kraftäußerungen sind daher eben so ungewiß als für acht vulkanische Gruppen die Classification in thätige und erloschene Feuerberge. Während daß jetzt die südlichsten Kegelberge des Hochlandes von Quito, Tunguragua und Cotopari, zu ruhen scheinen (von dem letzteren erlebte ich den donnernden, weit in der Südsee vernehmbaren Ausbruch im Februar 1803), hat sich, gerade an dem entgegengesetzten nördlichen Ende derselben Gruppe, der Paramo de Ruiz entzündet. Seine hohe Rauchsäule wird nun schon 9 Jahre lang ununterbrochen in Entfernungen von 15 bis 16 geogr. Meilen gesehen. Daß aber in solchen Gruppen von Reihen-Vulkanen, trotz ihrer

¹ Unter Nero (Seneca, Epist. 79) war man in Rom schon geneigt den Aetna in die Classe allmählig verlöschender Vulkane zu setzen; und später behauptete Aelian (var. hist. VIII, 11) sogar, die Seefahrer sängen an den einstinkenden Gipfel weniger weit vom hohen Meere aus zu sehen. Seit jenen Zeiten hat indeß der Aetna eben nicht eine abnehmende Kraft in seiner vulkanischen Thätigkeit gezeigt.

großen Ausdehnung, die äußersten Glieder durch unterirdische Communicationen mit einander verbunden sind; daß nach Seneca's trefflichem alten Ausspruche: „der Feuerberg nur der Weg der tiefer liegenden vulkanischen Kräfte ist“: hat sich, wie ich an einem anderen Orte gezeigt¹, in einer denkwürdigen Erscheinung zu Anfang dieses Jahrhunderts manifestirt. In der Stadt Pasto sah man am 4 Februar 1797 an dem Morgen, wo 50 Meilen südlicher die Stadt Riobamba durch ein furchtbares Erdbeben zerstört wurde, die Rauchsäule plötzlich verschwinden, welche schon einen Monat lang ununterbrochen aus dem Krater des Vulkans von Pasto aufstieg. Auch Tunguragua erlitt damals ungeheure Senkungen an seinem Abhange, und wurde durch eine wunderfame Verschiebbarkeit des Bodens eines Theils seiner herrlichen Waldbegrenzung beraubt.

Die Darstellung des Zusammenhangs vulkanischer Erscheinungen (ein Theil der großen noch ungeschriebenen Geschichte des Erdkörpers, der streng traditionellen, nicht hypothetisch-mythischen Geschichte) erheischt ein sehr sorgfältiges Aufsuchen einzelner Thatsachen und Begebenheiten. In dem Neuen Continent ist es allerdings schwer über den Zeitpunkt seiner Entdeckung und den der spanischen Conquista hinauszugehen; nur einzelne Begebenheiten (schreckenerregende Naturereignisse) finden sich an die bekannten Regierungsjahre der Herrscher aus der Dynastie der Incas oder des aztekischen Königsgeschlechts angereiht. Für den der Stadt Quito nächsten Vulkan, welcher der besondere Gegenstand auch dieser zweiten Abhandlung ist, kann ich sechs

¹ Rel. hist. T. II. p. 16 und 19 (immer die ed. in 4^{to}).