

Reise der k. k. österreichischen Fregatte Novara.

I.

Geologie von Neu-Seeland von Dr. Ferdinand v. Hochstetter.

(Geologischer Theil. 1. Band. 1. Abtheilung. Wien. In Commission bei Carl Gerolds Sohn.)

P. Naturwissenschaftliche Forschungen in der gemäßigten Zone der südlichen Halbkugel haben für die Erdkunde das höchste Interesse, denn die Entscheidung von überaus wichtigen Fragen hängt zunächst von den Resultaten ab, die der Oberfläche und den Schichten der wenigen Festländer jenes Erdgürtels abgewonnen werden. Hat die Annahme von Agassiz Grund oder muß sie definitiv aufgegeben werden; waren die Organismen der Meere jenseits des Aequators schon in frühen Perioden der Secundärzeit gänzlich verschieden von der reichen Bevölkerung, welche unsere europäische Kreide-, Jura- und Triasformation charakterisiren? Welche Zustände herrschten dort bezüglich der Vertheilung von Festland und Gewässer in späteren geologischen Zeiträumen, deren Ueberreste uns über die jeweilige Gestaltung des europäischen Bodens schon recht bestimmte Aufschlüsse geliefert haben? Wie tief greifen in geologischer Beziehung die auffallenden Unterschiede, die wir in der Vegetationsdecke und in der Fauna auf den einzelnen Festländern der südlichen Halbkugel kennen? Stimmen die großen vulcanischen Prozesse der Südseewelt in der Aufeinanderfolge ihrer Eaven chemisch und mineralogisch überein mit den so vielfach studirten Erscheinungen des Vulcanismus im Süden und Nordwesten unseres Welttheils? — Diese und viele andere Fragen müssen durch jede naturwissenschaftliche, namentlich durch jede geologische Untersuchung eines jener Länder ihrer Lösung nähergeführt werden.

Man sah deßhalb mit großer Spannung den Ergebnissen der Durchforschung zweier großer Gebiete von Neu-Seeland entgegen, die zu unternehmen einer der tüchtigsten jungen Geologen Oesterreichs und Deutschlands durch die Weltreise der Novara und durch die Bereitwilligkeit der königlich großbritannischen Colonialregierung in Ausland in den Stand gesetzt war.

Den Umfang seiner Forschungen hat Prof. v. Hochstetter schon in dem schönen, an geographischen und geologischen Thatfachen so reichen Werke „Neu-Seeland“ (Cotta, 1863) gezeigt; der vorliegende Band, mit Karten, Profilen und landschaftlichen Ansichten trefflich ausgestattet, bringt nun die geologischen Details, die der Gelehrte während seiner neunmonatlichen Reisen in den Provinzen Aus-

land und Nelson gesammelt und mit allen Hülfsmitteln, welche die Specialforscher, die Bibliotheken und die beiden großen geologischen Institute unserer Kaiserstadt ihm darboten, bearbeitet hat.

Was Neu-Seeland vor anderen Festländern der südlichen Hemisphäre auszeichnet, ist die großartige Entwicklung der vulcanischen Erscheinungen und Gebilde auf der Nordinsel und die Existenz einer riesigen Gebirgskette — der Alpen von Neu-Seeland — auf der Südinsel.

Ein Alpengebirge, wäre es auch nur ein, wie wir dies von den Neu-Seeland-Alpen jetzt wissen, einseitig bloßgelegtes, bietet trotz der großen Terrain-schwierigkeiten und der eingreifenden Gesteinsumwandlungen, denen die Schichten in seinem Bereiche ausgesetzt waren, überaus günstige Chancen zu einer vorläufigen Gliederung der Formationen, deren genaueres Studium selbstverständlich die Aufgabe von vielen Jahrzehnten ist. Andererseits mußte die Erforschung eines so großen vulcanischen Terrains, wie das der Provinz Auckland, in den Entwicklungsgang der Lehre vom Vulcanismus mächtig eingreifen und eine Fülle neuer That-sachen zur Widerlegung der v. Buch'schen Anschauung liefern, gegen welche die moderne Kritik bis vor kurzem nur mit neuen Untersuchungen in den Vulcan-gebieten Europa's und der nordwestafrikanischen Inseln — freilich dem Mutterboden der Vulcantheorie des größten deutschen Geologen — zu Felde ziehen konnte.

Unser Reisender stand demnach vor einer, richtiger gesagt, vor zwei riesen-großen Aufgaben, als er den Heimatboden der österreichischen Fregatte verließ, um „allein bei den Antipoden“ seine Untersuchungen zu beginnen.

Nenn Monate, welch' eine kurze Zeit, um die geologischen Grundlinien zweier Inseln zu zeichnen, deren Flächenraum dem von Großbritannien und Irland beinahe gleichkommt, und in Gebiete vorzudringen, in denen einzelne Missionshäuser die einzigen Marksteine europäischer Cultur sind! Daß es Hochstetter möglich wurde, bei so knapper Frist nicht nur die vorgenannten zwei Provinzen erfolgreich zu durchreifen, sondern auch über den geologischen Bau beider Inseln im Ganzen höchst werthvolle Andeutungen zu geben, dieß verdankt er und die Wissenschaft nächst seinem Forschergeist und seiner unbeugsamen Kraft der Liberalität der Colonialregierung, dem Aufschwunge, den Neu-Seeland eben damals (1859) nahm, und insbesondere einer höchst glücklichen Fügung, daß er mit einem talentvollen jungen Deutschen, Herrn S. Haast, zusammentraf, der, im Begriff sich in Neu-Seeland sesshaft zu machen, sein Schüler und Begleiter wurde und später, als Regierungsgeologe von Nelson und von Canterbury die Arbeiten fortsetzend, ihm alle neuen Beobachtungen auf der Südinsel unverzüglich mittheilte.

Im Anfange des Jahres 1863 waren alle Materialien so weit bearbeitet, daß Hochstetter mit der Publication seiner Resultate beginnen konnte, und nun erschienen in rascher Folge das oben erwähnte Werk „Neu-Seeland“, welches wir in diesen Blättern zu besprechen Gelegenheit hatten; der „Geologisch-topographische Atlas von Neu-Seeland“, von Hochstetter und Dr. Petermann (Gotha 1863, bei Perthes), eine Zusammenstellung der sechs wichtigsten Karten und der geographischen

Hauptergebnisse; im letzten Sommer endlich die „Beiträge zur Geologie der Provinzen Auckland und Nelson“ als erster Band des geologischen Theiles vom großen Novara-Werk, welchem ein zweiter Band rein paläontologischen Inhalts, bearbeitet von G. Säger, v. Hauer, Stache, Zittel u. A., nun bereits gefolgt ist. Noch während der Redaction des hier zu besprechenden ersten Bandes trafen wichtige Beiträge von Haast ein, wie z. B. die Skizzen zu dem prachtvollen, durch Photographie vervielfältigten Bilde der südlichen Alpen mit ihren riesigen Gletschern und ihrem herrlichen Hauptgipfel Mount-Cook (13.200 Fuß engl.), welches, gezeichnet von der Meisterhand Simony's, eine Zierde des ganzen Werkes bildet, auch mehrere Berichte von den Herren Triphook, Hector und Crawford, die seit 1861 als Geologen für einzelne Provinzen gewonnen wurden.

Es kann nicht unsere Absicht sein, den Leser hier auf viele geologische Einzelheiten aufmerksam zu machen, die der Verfasser in schöner Sprache den Fachgenossen vorträgt, nur einzelne Gesichtspunkte wollen wir hervorheben, von denen aus der Werth der Forschung sich abschätzen und unter welchen sich zeigen läßt, inwiefern die Erdkunde innerhalb einzelner von den Eingang erwähnten Fragen, namentlich in der Lehre vom Vulkanismus, große Bereicherungen gewonnen hat.

Wir beginnen mit dem vulcanischen Terrain der Nordinsel, deren geologischer Beschreibung 194 Seiten Text, 4 Karten und zahlreiche Bilder in Holzschnitt und Farbendruck gewidmet sind.

Als die ultraplutonistische Theorie in den Jahren 1840 bis 1850 durch die genauere Untersuchung der Minerallagerstätten und der Gebirgsarten, so wie durch die Anfänge synthetischer Experimente und die physikalisch-geographische Beobachtung mehr und mehr verdrängt wurde, da mußte die Kritik auch einer ihrer wesentlichsten Stützen, der v. Buch'schen Vulcantheorie, zu Leibe gehen. Eyell, Scrope, Hartung u. A. bemühten sich auf dem Mutterboden derselben — den canarischen Inseln und der südeuropäischen Vulcangruppe — die Unhaltbarkeit der „Erhebungstheorie“ nachzuweisen. Die bewunderungswürdigen Arbeiten von Jung-huhn auf Java, von Darwin und J. Dana in der Südseewelt trugen das ihrige dazu bei. Doch boten diese letzteren, gleich den Studien des verewigten Altmeisters Humboldt über die vulcanischen Gebilde der Anden in entgegengesetzter Richtung, mehr große Conceptionen und Grundlagen zu Einzeluntersuchungen im Sinne der modernen Wissenschaft, als daß sie dergleichen selbst hätten in größerer Anzahl liefern können. Die europäischen und die für Detailforscher leichter zugänglichen Inselvulcane ließen aber hinsichtlich der Klarheit der Erscheinungen Manches zu wünschen übrig, und nicht wenige Continentalgeologen sträubten sich dagegen, die typischen Ringgebirge und „Erhebungskrater“ als Ergebnisse allmäliger Aufschüttung der Auswurfstoffe anzuerkennen und den von Leopold v. Buch in einzelne Acte zerlegten, der plutonistischen Theorie so trefflich angepaßten Bildungsproceß der Vulcane nur als einen dem Modus nach continuirlichen Entwicklungsengang gleichsam als einen einzigen Act mit oder ohne Verwandlung der Nebenumstände aufzufassen. Vulcanische

Terrains von der Bedeutung der Nordinsel Neu-Seelands genauer kennen zu lernen, war deßhalb gerade in unseren Tagen in hohem Grade wünschenswerth.

Der District von Auckland lieferte in der That zur völligen Begründung der Aufschüttungstheorie neue sehr wichtige Beiträge (S. 78, 160 u. ff.). Durch ihre Einfachheit und scharfe Gliederung in einen Tuffkegel, einen Lavakegel und einen Aschenschlackenkegel, welcher letztere sich im inneren Einsturzraum des Berges erhebt und den einzigen nicht submarinen Theil der ganzen Auswurfsmasse bildet, nehmen die alten Auckland-Vulcane nun wohl die erste Stelle unter den normalen Eruptionsgestalten ein. Wir werden auf sie noch weiter unten zu sprechen kommen.

Ueber dem modernen Vulcanstudium war die ganze Gesteinskunde in eine neue Phase getreten, die chemisch-mineralogische Charakteristik der vulcanischen Gesteine und die Geseze ihrer Reihenfolge waren in der Entwicklung begriffen, ein großer, ja in dieser Beziehung bei weitem der wichtigste, in der älteren Lithologie aber sehr wenig bekannte Theil von Mittel-Europa: Ungarn und Siebenbürgen, wurde gerade in den Jahren 1859 bis 1862 zum ersten Male einer systematischen Untersuchung unterzogen. Zur selben Zeit als Ferd. v. Richthofen die Trachytgebirge unserer Ostländer in ihre Bestandtheile zerfällte, stand Hochstetter auf den Gegenfüßlern derselben, auf den ausgebrannten Feuerbergen von Auckland, und überschritt die weiten Tuffterrassen, in denen ebene Fluten die älteren Auswurfstoffe niedergelegt hatten.

Eben darin besteht eine der wichtigsten Errungenschaften der Novara-Expedition, daß es einem österreichischen Geologen vergönnt war, aus einem durch seine Studien für alle Zeiten classisch gewordenen Vulcangebiet der Südsee wichtige Beiträge zur Aufklärung der Zeitfolge unserer heimischen Eruptivgebilde zu holen, so wie er andererseits in der Heimat den Boden zur Bearbeitung seines Materials völlig vorbereitet antraf. So konnte sich Hochstetter zu einer didaktischen Darstellung seines Gegenstandes erheben und die von ihm (S. 83) der Besprechung seiner Rhyolithlaven¹ beigelegte Tabelle von den krystallinischen Massengesteinen als den Ausdruck eines wirklich geologischen Systems der Gesteinslehre hinstellen.

Das merkwürdigste Ergebnis der Vergleichung unserer ungarisch-siebenbürgischen (und südsteiermärkischen) Eruptivgebilde mit denen von Neu-Seeland ist die beinahe vollkommene Uebereinstimmung ihres Säurezustandes im Verhältniß zur Altersfolge, der Art, daß sowohl in der älteren (tertiären) Periode, die Hochstetter die pluto-vulcanische nennt, als auch in der jüngeren (posttertiären) oder rein vulcanischen Periode in beiden Erdtheilen die kieselreichsten Gesteine am Anfange, die meist basischen (Basalte und basaltische Laven) am Ende jeder einzelnen Eruptionsreihe erschienen sind. Ja, die Uebereinstimmung geht noch weiter, indem sich eine zonenmäßige Scheidung der einzelnen Massenzustände wieder in beiden Gebieten und Perioden kenntlich macht. So wie es auf Neu-Seeland eine rhyolitische und

¹ Der Name Rhyolith wurde bekanntlich von Baron Richthofen zur Bezeichnung der kiesel-säurereichen Trachytgesteine gewählt.

trachytische Taupo-Zone und eine basaltische Auckland- und Inselbai-Zone der jüngeren Periode giebt, so hat uns Stache (Geologie Siebenbürgens) im transilvanischen Osten vorherrschend basaltische, im Westen vorherrschend kieselssäurereiche Gesteine (der pluto-vulcanischen) Periode kennen gelehrt.

Daß hiebei weder für das eine noch für das andere Gebiet eine *petitio principii* unterlaufen sei, wird jedem Sachverständigen klar, der die Entwicklung unserer österreichischen Geologie in den letzten fünf Jahren miterlebt hat und das vorliegende Werk in allen Einzelheiten durchstudirte.

Die Taupo-Zone (S. 92), und nur bei dieser wollen wir einen Augenblick verweilen, zieht parallel mit den von Wellington (der Cook-Straße) nach Nordnordost an den Ostrand der Bay of Plenty streichenden Gebirgsketten, welche eine Fortsetzung der des Hochgebirgsrückens der Südinselfind. Betrachtet man diese Ketten als den gehobenen Theil der ganzen Erdscholle, von der Neu-Seeland ein Ueberrest ist und welche sich submarin in nördlicher und nordwestlicher Richtung bis zur Norfolkinsel erstreckt (S. 7), den westlichen Strich der Nordinsel dagegen als ein Senkungsgebiet der Tertiärperiode, so erscheint die Taupo-Zone, in völliger Uebereinstimmung mit Humboldts Grundgesetz des Vulcanismus, als die vulcanische Ausfüllung und Ueberkleidung einer großen Längspalte. Der wundervolle Taupo-See als tiefstes Becken im Innern der Nordinsel, die beiden Riesenberge Ruapahu (9200 Fuß) und Tongariro (6500 Fuß über dem Meere), ersterer weit über die Schneegrenze emporragend und letzterer ein noch thätiger Vulcan, als höchste Punkte, gehören dieser Zone an und sind ihre eigentlichen Charakterbilder. Der aus der Bai des Ueberflusses aufsteigende Inselvulcan Whakari scheint ihr äußerster Vorposten zu sein.

Dem Leser des Werkes „Neu-Seeland“ sind noch die reizenden Beschreibungen gegenwärtig, die Hochstetter von dieser merkwürdigen Gegend macht. Er weiß auch, daß und warum der Reisende auf die Erstiegung beider Berge verzichten mußte. Ein zweiter Maorikrieg, wie der von 1862 bis 1864, ja wohl das gänzliche Aussterben der Race wird erfolgen müssen, bevor der heilige Tongariro Europaern von Distinction wird zugänglich sein. Ist dann endlich das Wort tabu ein leerer Schall geworden, da wird der neuseeländische Feuerberg erstiegen und untersucht werden können wie der Aetna.

Mußte sich Hochstetter als Geograph mit dem bloßen Bilde beider Regel aus der Entfernung von mehreren Meilen begnügen, so fand er sich als Geologe verpflichtet, alles, was auf diese Berge Bezug hat, mitzutheilen. Wir erfahren da unter anderem von einer abenteuerlichen Erstiegung des Tongariro, die ein Herr Dyson im März 1851 unternommen hat. Eine ältere vom Jahre 1839 wurde schon von Dieffenbach in dessen Reisebericht über Neu-Seeland bekannt gemacht. Dyson beschreibt den Krater als eine kreisförmige Oeffnung von 1800 Fuß im Durchmesser, eine Schätzung, die Hochstetter für mehr als um das Dreifache zu hoch gegriffen hält. Dampfswolken verhüllten den Schlund, doch überzeugte sich Dyson durch hineingeworfene Steine von einer ungeheuren Tiefe desselben, aus

der das Geräusch von Dampfentwicklung gleich dem Säusen in einer Maschinenstube hörbar war. Dem Schladen- und Aschenkegel, der den besonderen Namen Ngauruhoe führt, mißt Dyson ein Viertel der ganzen Höhe des Berges bei; er scheint dem des Vesuv ziemlich ähnlich zu sein, freilich mit dem Unterschiede, daß frische Laven daran nicht bemerkt wurden, überhaupt keine Spuren einer Gipfeleruption. Reichliche Schwefelabsätze im Krater lassen vermuthen, daß sich derselbe schon seit geraumer Zeit im Zustande einer Solfatara befinde. Doch scheinen sich zeitweilig starke Dampferplosionen darin zu ereignen, denn im December 1859 — etwa drei Monate nach Hochstetters Anwesenheit am Taupo — beobachtete ein Herr Ch. Smith eine starke Detonation, welche er dem Tongariro zuschrieb, und als er acht Tage später des ihm bekannten Gipfels ansichtig wurde, fand er ihn eingebrochen und mit zwei auffallenden Hörnern versehen. Außer dem Ngauruhoe giebt es noch einen Krater in einem anderen Theile des großen, an der Westseite durch eine breite Schlucht geöffneten Ringgebirges. Bidwill, der ältere Berichterstatter (1839), sah einen kreisrunden See, der diesen ehemals thätigen und in neuester Zeit wieder stark dampfenden Krater erfüllte. Hochstetter bemerkte noch einen dritten Eruptionspunkt, einen Kegel von beinahe 6000 Fuß Seehöhe, der aus einer Seitenspalte dampfte. Der Tongariro ist also im Ganzen ein sehr bedeutender Vulcan und wird den neuseeländischen Geologen viel Stoff zu interessanten Untersuchungen bieten.

Der Ruapahu, den Hochstetter niemals wolkenfrei sah, ist ein erloschener Kegel, der jetzt völlig übergletschert zu sein scheint und der südlichsten Quelle des Waikato (des aus dem Taupo-See hervorbrechenden Hauptflusses der Nordinsel) den Ursprung giebt.

Ueber den oben genannten, nur 860 Fuß hohen Inselvulcan Whakari besitz man viel genauere Nachrichten, denn er ist bei seiner Zugänglichkeit zur See der gehofften Schwefelgewinnung wegen öfters besucht worden. Ansichten der ganzen Insel und ihres Kraters, so wie eine Kartenskizze davon (Tafel 8) verdankt Hochstetter Herrn Heaphy, einem thätigen Freunde der Geologie in Ausland. Der Krater umschließt einen im Niveau der See gelegenen heißen See und rings um denselben zahlreiche kleine geysirartige Quellen.

Die Gesteine des Taupo-Districtes, deren petrographische Untersuchung von Herrn Prof. F. Zirkel ausgeführt wurde (S. 109 bis 123), gehören sämtlich den Rhyolithen an. Bimsstein, mit glasigen Laven wechselnd, bildet die mächtigen Plattformen, in die der Taupo-See eingesenkt ist und deren von ihrer Umgebung losgewaschene Ueberreste beträchtliche Berge ausmachen. Einer derselben, der Ngontaha am Rotorua-See, ist eine 2000 Fuß hohe Masse aus vulcanischem Glas. Die Kegelberge dagegen, deren sich außer den vorhin besprochenen Riesengipfeln noch zahlreiche kleinere über das Plateau erheben, scheinen durchwegs echter Trachyt zu sein, ja selbst einzelne basische Eruptivmassen zu enthalten. Beiderlei Gesteine sind selbstverständlich jüngeren Ursprungs als die kieselreiche Hauptmasse der ganzen Taupo-Zone.

Wohl die merkwürdigste Gruppe unter den großartigen vulcanischen Phänomenen Neu-Seelands sind die heißen Quellen, Solfataren und Fumarolen dieser Zone (S. 124 bis 152).

Was auf Island Hverjar genannt wird (Zirkel und Preyer, Reise nach Island 1862), permanente oder intermittirende Springquellen, nennen die Maoriä Puia; Ngawha heißen die mit heißen Quellen durchzogenen Solfataren, entsprechend den Schlamm- und Schwefelquellen Islands oder Namur; das Laug der Isländer endlich, der ruhige heiße See, ist das Waikariki der Neu-Seeländer. Alle drei landschaftlich, so wie geologisch wohl zu sondernden Formen vulcanischer Nachwirkung sind in der Taupo-Zone sowohl extensiv als auch intensiv bei weitem höher entwickelt wie auf der vulcanischen Insel unseres europäischen Nordens. Ein Terrain, welches von heißem Wasser und Wasserdampf so durchdrungen ist, daß der Reisende sein Nachtlager abbrechen muß, weil der Boden allzu heiß wird und der in denselben gestoßene Stod sogleich einem zischenden Dampfstrahl den Weg bahnt — wie dies Hochstetter auf der Puiainsel im Rotomahana geschah — ist wohl einzig in seiner Art. Ganz abgesehen von der unvergleichlichen Te Tarata, der riesigen Sinterterrasse mit ihrem ewigen Dampfquell und ihren zahllosen Stufen mit ebensoviele heißen und je tiefer um so weniger warmen Wasserbecken, von den heißen Quellen in Orakei korako, wo von einem Punkte aus in der blühenden Flußlandschaft des Waikato bei 70 hohe, in lange Linien gereichte Dampfäulen überblickt werden, abgesehen überhaupt von den Specialitäten Neu-Seelands und zugegeben, daß der isländische Geysir durch seine Höhe und das Eigenthümliche seiner Intermissionen neben den Springquellen am Rotorua=See seinen Rang ungeschmälert behaupten mag, läßt sich doch nicht verkennen, daß der mittlere Theil der Nordinsel von Neu-Seeland durch die merkwürdig klare und stufenweise Entwicklung seiner Wassergebilde und durch Hochstetters Untersuchungen darüber für alle Zeiten der eigentlich classische Boden der vulcanischen Dampf- und Thermalphänomene geworden ist.

Referent muß hier wohl auf die Mittheilung von Einzelheiten völlig verzichten und den Leser auf das Werk „Neu-Seeland“ verweisen, wo sie sämmtlich, wenn auch nicht mit allen für den Fachmann wesentlichen und im vorliegenden Bande enthaltenen Angaben beschrieben und durch treffliche Bilder dargestellt sind. Können uns ja doch die begeisterten Schilderungen des Beobachters Naturicenen von solcher Pracht kaum genugsam vergegenwärtigen. (Schluß folgt.)