

# GESCHICHTLICHES

## Alexander von Humboldt und die Weltumseglung der Novara

Von Dr. Hubert Scholler, Wien

(Mit 1 Tafel)

Eingegangen 16. Dezember 1957

Hundert Jahre sind verflossen, seit die kaiserliche Fregatte Novara am 30. April 1857 von Triest unter den Befehlen des Commodore Bernhard von Wüllerstorff-Urbair zur ersten Weltumseglung unter österreichischer Flagge in See ging. Der Hauptzweck dieses Unternehmens der neu organisierten Kriegsmarine war zunächst, den eingeschifften Offizieren, Kadetten und Mannschaften nach theoretischer Schulung die Möglichkeiten zur Erwerbung umfassender praktischer Kenntnisse und Fähigkeiten zu geben. Dazu trat dann die Absicht, in Überseegebieten handelspolitische Beziehungen hinsichtlich der heimischen Wirtschaft und Handelsschifffahrt anzuknüpfen.

Erst den dritten Programmpunkt bildeten jene wissenschaftlichen Interessen, die nicht die Nautik mit allen ihren Hilfswissenschaften berührten, welche letztere naturgemäß in erster Linie gepflegt werden sollten. Da der Kurs der Fregatte und damit die anzulaufenden Häfen von vornherein so gut wie festgelegt waren, überdies und späterhin aus Navigationsrücksichten jeweils auch noch mit der Zeit entsprechend Maß gehalten werden mußte, so schien der Rahmen für naturwissenschaftliche Forschungen im engeren Sinne zunächst wohl recht eng erstellt. Hier mußte die Auswahl der Mitarbeiter entscheidend sein, um trotz aller Beengtheit einen bestmöglichen Erfolg zu sichern.

Der nautisch-physikalische Teil der Beobachtungen mit dem Hauptgewicht des Interesses lag bei Commodore Wüllerstorff-Urbair zweifellos in den besten Händen. Er war ein ganz ausgezeichneter Seemann und schon mit 23 Jahren Direktor der Marine-Sternwarte und Professor der Astronomie und Nautik an der Marine-Akademie in Venedig. Es war der ausdrückliche Wunsch des Ober-Kommandanten der österreichischen Kriegsmarine Erzherzog Ferdinand Maximilian, des eigentlichen Initiators der Weltumseglung, daß sämtliche Offiziere der Fregatte für nautische, meteorologische und geographische Beobachtungen herangezogen werden sollten, wobei Commodore Wüllerstorff-Urbair alle wichtigen Messungen und Berechnungen durch seine eigenen zu kontrollieren pflegte. Es war ferner der Wunsch des Erzherzogs, daß der Wiener Karl von Scherzer der Wissenschaftlichen Kommission der Novara angehörte, der erst im Jahre zuvor von einer dreijährigen Reise durch Nord- und Mittelamerika sowie durch den

Westindischen Archipel zurückgekehrt war, reich an Erfahrungen über die volkswirtschaftlichen Verhältnisse der von ihm besuchten Länder; er sollte nun vor allem die handelspolitischen Aufgaben der Novara-Reise durchführen. An die kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien richtete dann Erzherzog Maximilian die Einladung, zwei Naturforscher als weitere Mitglieder der Wissenschaftlichen Kommission zu bestimmen, wobei es ihr freigestellt war, über deren Fachgebiete zu entscheiden. Die Akademie bestimmte darauf aus dem gar nicht geringen Kreis der Bewerber zwei junge Gelehrte, die sich auf Sammelreisen schon bestens bewährt hatten, den k. k. Reichsgeologen Dr. Ferdinand Hochstetter für Geologie und Physik der Erde, den Kustos-Adjunkten am k. k. Zoologischen Hof-Kabinet Georg Frauenfeld für Zoologie. Da die Bearbeitung des letzteren Fachgebietes für nur einen Wissenschaftler zu umfangreich war, bewilligte das Oberstkämmerer-Amt als oberste Instanz der Hofsammlungen die Teilnahme des Assistenten am Zoologischen Hof-Kabinet Johann Zelebor an der Expedition, der als sehr geschickter Sammler und Präparator nicht nur Frauenfeld entlasten, sondern auch für die Schönbrunner Menagerie lebende Tiere aufbringen sollte. Eine recht diplomatische Lösung wurde dann für das Fachgebiet der Botanik getroffen: Der Arzt und Botaniker Dr. Eduard Schwarz wurde einfach als 4. Schiffsarzt übernommen; als helfender Sammler wurde ihm vom Ministerium für Kultus und Unterricht der erfahrene Kunstgärtner Anton Jellinek beigegeben. Schließlich sollte als letztes Mitglied der Wissenschaftlichen Kommission der Novara der Marine-Maler Joseph Selleny das bildmäßige Festhalten besonderer Situationen und Ereignisse besorgen.

War so durch eine wohlbedachte Auswahl der wissenschaftlichen Mitarbeiter hinsichtlich eines guten Erfolges schon vorgesorgt und auch bei ihrer Ausrüstung mit Instrumenten, Behelfen und einschlägiger Literatur keineswegs gespart worden, so sollten ihnen überdies noch besondere Instruktionen als Richtungsweiser der wissenschaftlichen Arbeit dienen. Die kaiserliche Akademie der Wissenschaften, die Geographische Gesellschaft, die Geologische Reichsanstalt und die Gesellschaft der Ärzte gaben den Forschern vielfach sogar gedruckte Anleitungen und Anweisungen mit auf die Fahrt, die wohl auch treffliche Ratschläge erfahrener Reisender, größtenteils aber doch nur gut gemeinte Anregungen und Wünsche enthielten, wie sie irgendwie am grünen Tisch unschwer zu ersinnen sind, aber schließlich doch in ihrer Summe als Ausdruck eines allseitigen und lebhaftesten Interesses der ganzen damaligen wissenschaftlichen Welt an einem vollen Erfolg der Expedition gewertet werden mußten. Auf breitester Front war eben allenthalben ein neues, dynamisches Weltbild der Naturerscheinungen im Fortschreiten, das immer wieder neue Probleme aufwarf, zu deren Lösung die abgeschlossene Stille einer Gelehrtenstube nicht mehr taugte, da sie nur in der Weltweite selbst zu finden war.

Gedanken solcher Art waren es wohl, die Erzherzog Ferdinand Maximilian veranlaßten, den damals schon hochbetagten Altmeister der Natur-

wissenschaften Alexander von Humboldt um Instruktionen für die Weltreise der Novara zu bitten, dessen überragende Genialität nicht zuletzt in der glücklichen Vereinigung jener beiden Fähigkeiten beschlossen war, das Besondere in allen seinen Ausprägungen zu erfassen, um es schließlich ungezwungen einer allgemeinen Gesetzmäßigkeit einzufügen. Durch diese seltene Gabe vor allem war A. v. Humboldt ja auch zum Schöpfer der physischen Erdbeschreibung geworden. Sichtlich gerne entsprach dieser dem Wunsche des Erzherzogs. Zunächst durch eine längere Erkrankung behindert, opferte schließlich der Achtundachtzigjährige drei Wochen vor Ausfahrt der Expedition den Schlaf einer Nacht, um seine „Physikalischen und geognostischen Erinnerungen“ gleichsam als ein Testament für die Weltreise der Novara niederzuschreiben. Diese Arbeit wie der Begleitbrief an den Commodore Wüllerstorff-Urbair sind durch dessen letztwillige Verfügung in den Besitz des Naturhistorischen Museums in Wien gekommen. Sie sollen hier als Ausdruck des ganz besonderen Interesses, das einer der größten Naturforscher aller Zeiten an der Novara-Expedition genommen, und damit auch zu ihrem Gedächtnis selbst wiedergegeben werden, nicht zuletzt aber auch als Dokument jener souveränen und dabei doch so bescheidenen Geistigkeit, die unsere eigentlich so leere und deshalb wohl auch so überlaute Zeit gar nicht mehr kennt.

„Hochwohlgeborener Herr,  
Hochzuverehrender Herr Oberst, k.k. Linien-Schiffs-Capitain,

Ew. Hochwohlgeb. wollen, als Befehlshaber Sr. Maj. Fregatte Novara, die zu einem großen, edlen, das deutsche Vaterland und die Wissenschaft ehrenden Unternehmen durch kaiserliche Huld bestimmt ist, den Ausdruck meiner Verehrung nachsichtsvoll empfangen, indem ich, von der Zeit naher Abfahrt in halber Genesung bedrängt, es wage, Ihnen einige physikalische und geognostische Erinnerungen ganz gehorsamst vorzulegen, von denen Einiges vielleicht den ausgezeichneten Gelehrten, die die Expedition zu begleiten das Glück haben, von Nutzen sein kann. Ich würde dies Wenige nicht angeboten haben, wenn eine so gnädige und liebenswürdige Aufforderung Sr. kaiserl. Hoheit des Herrn Erzherzogs Ferdinand Maximilian mich nicht dazu bestimmt hätte. Was ich Nautisches über Richtung und Temperatur der Meeresströmungen, über die magnetischen Curven eingeflochten habe, muß ich besonders Ihrer Nachsicht empfehlen. Wenn man erinnert, scheint man belehren zu wollen, und von dieser Anmaßung bin ich weit entfernt. Da kein Entwurf, keine Abschrift meiner wenigstens fleißiger mit Zahlen überladenen Arbeit existiert, so wäre es vielleicht vorsichtig, sie von Jemand, der der behandelten Gegenstände kundig ist, abschreiben zu lassen. Meine gelehrten und mir lieben Freunde Dr. Ferdinand Hochstetter, Dr. Karl Scherzer und Dr. Robert Lallemant, der mich bei seiner letzten Durchreise durch Berlin, um mir sein wichtiges Werk über das gelbe Fieber in der Tropenzone zu geben, verfehlt hat, wage ich dringend Ihrem besonderen Schutze

und Wohlwollen zu empfehlen. Mit der innigsten Verehrung und den heißesten Wünschen für den Erfolg eines so schön vorbereiteten Unternehmens

Ew. Hochwohlgeb.  
gehorsamster

Berlin, d. 7. April 1857, Nachts

A. v. Humboldt“

„Physikalische und geognostische Erinnerungen  
von A. v. Humboldt

Der huldvollen Aufforderung gehorchend, die S. kaiserliche Hoheit der durchlauchtigste Herr Erzherzog Ferdinand Maximilian geruht haben an mich zu richten (Triest, 12. Dec. 1856) schreibe ich, von einem Unwohlsein kaum genesen, diese Zeilen nieder, nicht in der Anmaßung, beeilt wirkliche Instructionen zu liefern, wie ich sie mit Arago für französische Expeditionen und für Lord Minto, damals großbritannischer Marine-Minister, für die antarctische Entdeckungsreise von Sir James Ross ausgearbeitet habe. Diese Blätter enthalten bloß Andeutungen, die den ausgezeichneten und so wohl unterrichteten Männern, welche das Glück haben unter dem Commando des Herrn Obrist von Wüllerstorff auf der kais. Fregatte Novara embarquiert zu sein, vielleicht von einigem Nutzen sein werden. Mit zweien dieser Gelehrten, dem Dr. Ferdinand Hochstetter und Dr. Karl Scherzer ist mir die Freude geworden, hier in Berlin mündliche Verabredungen treffen zu können.

Da ich den Cours der Novara im atlantischen Ocean nicht genau kenne, nicht weiß, in welchem Längengrade der Aequator nach meines Freundes Lieut. Maury's (in Washington) heilsamen Vorschriften auf der Fahrt nach Rio Janeiro durchschnitten werden wird, in welcher Entfernung man vom Cap St. Roque und von Fernando do Noronha bleiben wird, so begnüge ich mich im Allgemeinen auf die Meerestemperatur, auf die Wanderung der magnetischen Curven und ihre Strömung aufmerksam zu machen. Westlich von den Canarischen und Cap Verdischen Inseln pflegt oft eine Erniedrigung der Temperatur des Meeres beobachtet zu werden (bis 22,6°C) von den Salvages an. Charles Deville in seiner Temperatur-Cardre der Voyage aux Antilles, à Ténériffe et à Fogo hat schon dies bemerkt. Ich halte die Erniedrigung für eine Folge des Northern Guinea Current, der kalte Wasser von Norden gegen Süden bis zur Bai von Biafra und Rio Gabon herabbringt, wo dann ein entgegengesetzter Strom von Süden nach Norden über Loanga und Congo an der südwestafrikanischen Küste entgegen kommt.

Sabine's magnetische Declinations-Beobachtungen bei der afrikanischen Insel St. Thomas haben gezeigt, daß der Knoten des magnetischen Aequators mit dem geographischen (der Durchschnittspunkt), dessen Lage 1825 Cap. Duperray so genau bestimmt hat, von 1825 bis 1837 bereits 4° von Osten gegen Westen gewandert war. Da seit Sabine's Expedition für Pendelversuche nun bereits 20 Jahre verflossen sind, so ist die Wanderung aller

magnetischen Curven, insbesondere die der Variation, von besonderer Wichtigkeit in dieser Gegend. Die amerikanische Curve ohne Abweichung trat 1840 ( $9^{\circ} \frac{1}{2}'$  östlich von Süd-Georgien aufsteigend) gegen die brasilianische Küste bei Cap Frio, durchstreicht Süd-Amerika nur bis  $0^{\circ}36'$ , wo sie den Continent etwas östlich vom Gran Para (bei dem Cap Tigioca) wieder verläßt, um erst den geographischen Aequator in westlicher Länge  $50^{\circ}6'$  zu schneiden. Das Littoral von Nord-Amerika berührt sie nach Bache's Map of equal magnetic declination bei Cap Fear südwestlich von Cap Lookout. Die Null-Linie verlängert sich nach dem Erie-See  $2^{\circ}40'$  westlicher als Toronto, wo die Declination schon  $1^{\circ}27'$  gegen West ist.<sup>1)</sup>

Man erkennt aus den von Cap. Beechey, Findley und besonders von dem französischen Fregatten-Cap. Kerhallet gesammelten Beobachtungen, daß die merkwürdige Teilung der ostwestlichen allgemeinen Aequinoctialströmung in zwei Theile gegen NW und SSW gerichtet, schon in beträchtlicher Entfernung von den Vorgebirgen St. Roque und St. Augustin stattfindet. Dem convexen Vorsprung derselben ist von je her die Theilung mit Recht zugeschrieben worden. Es wäre für die Theorie der Strömungen wichtig, die hier bezeichnete Entfernung chronometrisch zu bestimmen. Es ist scheinbar wie eine actio in distans, wahrscheinlich ein Phaenomen der Stauung.

Da die Fregatte von Rio Janeiro nach dem Cap der guten Hoffnung geht, so wäre, wenn der Curs südlich genug sein sollte, für den Connecting Current (WNW in OSO), dem von Madagascar und Mozambique nahe am Cap entgegengetreten, wohl Vieles zu ergründen, besonders für die Temperatur des Meeres.

Sollte man der kleinen Gruppe Fernando do Noronha, östlich von Pernambuco (lat.  $3^{\circ}50'$  S) nahe kommen, so empfehle ich dem vortrefflichen Geognosten Dr. Hochstetter den hornblendehältigen Phonolithfels ohne Crater, aber mit Trachytgängen und basaltartigen Mandelsteinen. Das flache Inselchen St. Paul (Peñedo de San Pedro),  $1^{\circ}$  nördlich vom Aequator, ist sonderbar genug ganz unvulkanisch wie die Malouinen, Grünsteinschiefer enthaltend, der in Serpentin übergeht.

Wenn die Fregatte, mit verändertem Entschluß, nicht Brasilien berühren sollte und den Aequator mehr östlich durchschneidet, so gelangte sie vielleicht an die neuerlichst durch die nordamericanische Expedition der Brig Dolphin 1854 unter Commando des Lieut. Lee wieder berühmt gewordene vulkanische See-Region (lat.  $0^{\circ}20'$  südl., long.  $22^{\circ}$  westl.). Krusenstern hat hier am 19. Mai 1806 schwarze Rauchsäulen aus dem Meere aufsteigen sehen und vulkanische Asche ist gesammelt worden nach seltsamen Aufwallungen des Meeres von 1747 bis 1836 nach sorgfältigen Untersuchungen von Daussy.

<sup>1)</sup> Wenn nicht bestimmt das Entgegengesetzte gesagt ist, so ist in diesen Blättern immer die hunderttheilige Scala des Thermometers, die geographische Länge vom Pariser Meridian, der Pariser Fuß (pied du Roi) und die geographische Meile, 15 auf den Grad, 3807 Toisen lang, gemeint.

Da die Expedition nicht von der Capstadt unmittelbar in west-östlichem Curse nach Australien, sondern erst nach Ceylon und den Nicobaren geht, so ist keine Hoffnung für die basaltischen kleinen Inseln Prinz Eduard's (lat.  $47^{\circ}21'$ ), Possessions Island (lat.  $46^{\circ}28'$ ), zur Crozet-Gruppe gehörig, keine für die lange verwechselte Insel Amsterdam (lat.  $37^{\circ}48'$ ) und St. Paul (lat.  $38^{\circ}38'$ ). Die letztere und nördlichere dieser Inseln, schon sehr charakteristisch abgebildet von Willem de Vlaming 1696, wird vulkanisch genannt, nicht bloß wegen ihrer Gestaltung, welche den Geognosten an die Gestaltung von Santorin, Barren Island und Deception Island aus der Gruppe der New Shetland-Inseln lebhaft erinnert, sondern auch wegen der mehrfach beobachteten Dampf- und Feuer-Eruptionen. Amsterdam, das aus einem einzigen, waldreichen Berge besteht, hat das Räthsel zu lösen, wie Amsterdam im März 1792 auf der Expedition d'Entrecasteaux zwei Tage lang ganz in Flammen und Rauch gehüllt gesehen wurde, da die Naturforscher doch, welche landeten, sich überzeugt glaubten, daß der Berg kein Vulkan sei und daß die Dampfsäulen aus dem Boden nahe dem Meeresufer aufstiegen. Die Erscheinung blieb unerklärt.

Wenn man einen allgemeinen Blick auf das Gebiet des indischen Oceans wirft, so sieht man die in Sumatra nordwestlich gekrümmte Extremität der Sunda-Reihe sich verlängern durch die Nicobaren, die großen und kleinen Andamanen, und die Vulkane von Barren Island, Narcondam und Cheduba fast parallel der Küste von Malacca und Tanasserim, alles in den östlichen Theil des Meerbusens von Bengalen eintretend. Die eben genannten kleinen Vulkane werden wichtige Gegenstände geognostischer Untersuchung sein. Längs der Küsten von Orissa und Coromandel ist der westliche Theil des Busens insel frei, denn das große Ceylon hat wie Madagascar einen mehr continentalen Charakter. Dem jenseitigen Littoral der vorderindischen Halbinsel (der Hochebene von Nil-Gerri und den Küsten von Canara und Malabar) gegenüber schließt von  $14^{\circ}$  nördlicher bis  $8^{\circ}$  südlicher Breite eine nordsüdlich gerichtete Reihung von drei Archipelen (den Lakediven, Malediven und Chagos) durch die Bänke von Sahia de Malha und Cargados Carajos sich an die vulkanische Gruppe der Mascareignes und an Madagascar an, alles, in so weit es sichtbar, Gebäude von Corallen-Polypen, wahre Atolls oder Lagunen-Riffe, wird nach Darwin's geistreichen Vermuthungen ein weiter Raum des Meeresbodens und nicht als eine Erhebungs-, sondern als eine Senkungsfläche (area of subsidence) zu betrachten sein.

Auch Beobachtungen über den Erdmagnetismus werden hier wegen der Lage eines Theiles des magnetischen Aequators sehr wichtig sein. Nach der viel umfassenden Arbeit des Cap. Elliot (1848 bis 1849) geht der magnetische Aequator durch die Nordspitze von Borneo und dann fast genau von O nach W in die Nordspitze von Ceylon. Die Curve von dem Minimum der Totalkraft (Intensität) läuft hier dem magnetischen Aequator fast parallel. Letzterer tritt in den ostafrikanischen Continent bei dem Vorgebirge Guardafui ein. Der Eintrittsort liegt nach Rochet d'Héricourt in

lat.  $10^{\circ}7'$  long.  $38^{\circ}51'$  O. Der fernere Verlauf bis zum Busen von Biafra ist noch unentdeckt.

Südasiatische Inseln, begreifend Formosa, die Philippinen, die Sunda-Inseln und Moluccen. Die großen und kleinen Sunda-Inseln und die Moluccen schließen ein 109 feuerspeiende und 10 Schlamm-Vulkane. Das ist nicht eine Schätzung, sondern eine Aufzählung von Junghuhn, der seit einem Jahre wieder in Java und mit reichen Mitteln ausgerüstet von dem General-Gouverneur des Holländisch-Indien, Herrn Pahud, der kaiserlichen Expedition von großer Hülfe sein wird. Genaue mineralogische Bestimmung der vulkanischen Gebirgsarten (Trachyte) fehlt leider überall. Der thätigste Vulkan von Sumatra ist der von Dr. L. Horner und Dr. Korthals 1834 erstiegene Gunung Merapi (8980 Fuß), nicht mit einem gleichnamigen auf Java zu verwechseln. Geognostisch unbekannt sind Indrapura (11500 Fuß?), selbst schlecht gemessen, und Gunung Pasaman, der Ophir unserer Karten (9010 Fuß). Der höchste der Vulkanen von Java ist Gunung Semeru, den Junghuhn 1844 erstiegen, 11480 Fuß, also 1640 Fuß höher als der Aetna ist. Die größten Krater der 45 gezählten Vulkane von Java gehören dem Gunung Tengger und dem Gunung Raon. Die herrliche neue topographisch-geognostische Karte von Java 1856 in 4 Blättern enthält die Gestalten der einzelnen Vulkane von Dr. Junghuhn neu gezeichnet, ein Werk, das dem holländischen Gouvernement viel Ehre macht.

Besondere Untersuchung auf Java verdient: 1) das sonderbare Phaenomen der Geriptheit (Junghuhn, Java, Abth. II, S. 608); 2) die noch ungeklärte Erscheinung so regelmäßig gebildeter, gereihter Hügel an Schlammströmen von 1822 des Vulkans Gunung Gehungung (S. 172 u. 131); 3) der Wasser- ausbruch des Gunung Idjen vom 21. Jänner 1817 (S. 707 u. 717—721); 4) Falschheit der Behauptung, daß die Vulkane von Java keine Lavaströme geben. Der mächtige Vulkan Gunung Merapi auf Java hat in der geschichtlichen Periode seiner Ausbrüche allerdings nicht mehr zusammenhängende, compacte Lavaströme gebildet, nur Lava-Fragmente, Trümmer oder unzusammenhängende Steinblöcke ausgeworfen, wenn man auch im Jahre 1837 neun Monate lang an den Abhängen des Auswurfskegels ununterbrochen feurige Streifen herabziehen sah; an den drei Vulkanen Tengger, Idjen und Slammat findet man basaltartige, schwarze Lavaströme, die bis in das Tertiär-Gebirge herabreichen. Am Gunung Lamangang sah man am 6. Juli 1838 Steinströme von gereiht ausgestoßenen, größtenteils eckigen, glühenden Trümmern (wie am Cotopaxi), sich kaum einzeln berührend.

Auf Borneo kennt man keinen thätigen Vulkan. Der höchste Berg der großen Insel, vielleicht der ganzen südasiatischen Inselwelt, der Kina Bailu an der Nordspitze von Borneo (12850 F.?), ist unerforscht. Nach Dr. Ludwig Horner, Sohn des Astronomen auf der Krusenstern'schen Reise, wird im südöstlichen Teil von Borneo, nahe der Südküste und der Serpentin-Gebirgskette von Ratuhs, in ganz ähnlicher Association wie am Ural Gold, Diamanten, Platina, Osmium und Iridium, aber bisher nicht Palladium gefunden und in

Wäschen bearbeitet. Rajah Brooke beschreibt in der Provinz Sarawak von Borneo einen niedrigen Berg Gunung Api (Feuerberg im Malayischen genannt), dessen Schlacken auf eine vulkanische Thätigkeit schließen lassen. Der Besuch von Borneo würde sehr verdienstlich sein!

Celebes hat 11, Flores 6 noch thätige Vulkane. Ob der sogenannte Vulkan von Amboinen (der Kegelberg Wawani oder Ateti) je mehr heißen Schlamm (1674) ausgeworfen habe, oder aber eine Solfatare genannt werden soll, ist ungewiß.

Die große südasiatische Inselgruppe hängt durch die Molukken und Philippinen mit den Papuas, Pelew-Inseln und Carolinen der Südsee zusammen.

Bei der steinkohlenreichen Insel Formosa ist der geognostisch wichtige Punkt, wo statt der Erhebungslinien von NO nach SW gerichtet, andere, nordsüdliche beginnen und fast bis 6° südlicher Breite vorherrschend werden. Diese nordsüdliche Richtung ist zu erkennen an Formosa und an den Philippinen (Luzon und Mindanao), in denen alles unbeschrieben ist und als Vulkane alle ungeöffneten Kegelberge angegeben werden. Borneo hängt durch den Solo-Archipel mit Mindanao und durch die lange, schmale Insel Palawan mit Luzon zusammen. Jezo durch die Sangar- oder Tsugar-Straße von Nippon, durch die Straße La Pérouse von der Insel Krafto (Saghalin, Tschoka oder Tarakai) getrennt, begrenzt durch sein nordöstliches Cap den Archipel der Kurilen. Jezo ist von Broughton's südlicher Vulkan-Bai an bis gegen sein Nordkap hin von einer ununterbrochenen Vulkan-Reihe durchschnitten, was um so merkwürdiger ist, als auf dem schmalen Krafto (Saghalin), das fast eine Fortsetzung von Jezo ist, die Lapérousische Expedition in der Baie de Castries rothe poröse Laven und ganze Schlackenfelder gefunden hat. Wegen der Nähe des Amur ziehen diese Punkte jetzt politisch sehr die Aufmerksamkeit auf sich, da Rußland nach der Zerstörung von Peter Pauls-Hafen auf Kamtschatka, unzufrieden mit Ochotsk und der versandeten Mündung des Amur, den gelegeneren Platz an der Südsee-Küste bisher vergebens gesucht hat.

Das Japanische Drei-Insel-Reich hat 6 geschichtlich tätige Vulkane, auf Nippon a) den Vulkan Fusi jama in der Provinz Suruga, lat. 35°18' long. 136°15', hoch 11675 Fuß, aus einer Ebene aufgestiegen 286 Jahre vor unserer Zeitrechnung. Die letzte Eruption war die des Jahres 1707; b) Asama jama im Distrikt Saku zwischen den Meridianen der beiden Hauptstädte Mijako und Jedo, in Eruption 1783. Auf Kiusiu, der Halbinsel Korea am nächsten, liegen 4 Vulkane, von denen der Vulkan Wunzen im Distrikt Takaku im Februar 1793 sehr verheerend war. Die schöne Reisebeschreibung des nord-amerikanischen Commodore Perry, vortreffliche Photographien der Menschen-Rassen und Zeichnungen des Berliner Künstlers Wilhelm Heine enthaltend, gibt noch nicht den wissenschaftlichen Theil der Expedition.

Nach Norden liegen die Vulkane gedrängter und in Reihen. Wenn nach meiner Aufzählung die ostasiatischen Inseln zusammen 54 noch jetzt thätige

Vulkane haben, so gehören davon den Aleuten allein 34, den Kurilen 10. Die Halbinsel Kamtschatka zählt 9 in geschichtlicher Zeit entzündete Vulkane. Unter dem 54sten bis 60° nördlicher Breite sehen wir einen Streifen des ganzen Meeresgrundes zwischen zwei Continenten in steter, schaffender und zerstörender Wechselwirkung.

Die Südsee, deren Oberfläche beinahe um  $\frac{1}{6}$  größer ist als die Oberfläche aller Festen unseres Planeten, zeigt weniger noch rauchende Vulkane, weniger Öffnungen, durch welche das Erdinnere mit der Luftumhüllung in thätigem Verkehr steht, als die einzige Insel Java. Von 40 Kegelbergen, die ausgebrannten nicht gerechnet, sind nur 26 in neueren Zeiten entzündet gewesen. Sie sind nicht ordnungslos zerstreut. Man erkennt bei den meisten (mit dem geistreichen James Dana, dem Geologen der großen amerikanischen Expedition unter dem Befehl von Cap. Wilkes 1838—1842), daß ihre Erhebung auf weit ausgedehnten Spalten und unterseeischen Gebirgszügen geschah, daß sie, regions- und gruppenweise, bestimmten Richtungen folgen und ebenso wie die continentalen Gebirgs-Züge von Central-Asien und Armenien (dem Caucasus-Gebiete) zu verschiedenen Systemen (SO — NW und SSW — NNO) gehören.

Hawaii Archipelagus (Sandwich-Inseln), worin Mauna Loa, nach Wilkes 12909 Fuß, ohne Aschenkegel ist, wie die Lava ergießenden Vulkane der Eifel! Der Lavapfuhl Kilauea, im gewöhnlichen Zustande im großen Durchmesser 13000, im kleinen 4800 Fuß lang, ist keine Solfatare, sondern wie der noch tiefer gelegene Arare ein activer Seitencrater am Abhange des mächtigen Mauna Loa. Der Mauna Kea ist 180 Fuß höher als der Mauna Loa, aber ausgebrannt. Noch sind thätig Tafoa und Amargura in der Tonga-Gruppe mit einem Lava-Ausfluß im Juli 1847. Der Vulkan von Tanna war bei Cook's Entdeckungsreisen 1774 in vollem Ausbruch, ebenso Ambrym, westlich von Mallicollo im Archipel der Neuen Hebriden. An der Südspitze von Neu-Caledonien liegt Mathew's Rock, eine kleine, rauchende Felsinsel. Der Vulkan von St. Cruz, im NNW von Tinakoro, hat bisweilen periodische Feuerausbrüche von 10 zu 10 Minuten; er ist schon von Mendaña 1595 als Vulkan erkannt. In der Salomons-Gruppe sollen der Vulkan Sesarga von den Ladronen oder Marianen noch thätig sein, ebenso Guguan, Pagon und der Volcan grande de Asuncion, auf einer Meridianspalte ausgebrochen. In Neu-Britannien liegen drei Kegelberge, die Tasman, Carteret und La Billardièrre als entzündet und lavagebend beobachtet haben, zwei thätige Vulkane auf Neu Guinea an der nordöstlichen Küste, den obsidianreichen Admiralitäts-Inseln gegenüber. Auf Neu-Seeland, wo an vielen Punkten basaltisches und trachytisches Gestein ausbricht, sind noch entzündet und als Vulkane thätig Puhia-i-wakati (der Vulkan der weißen Insel) und der hohe Kegel Tongariro (5816 Fuß). Der Abwesenheit vulkanischer Thätigkeit in Neu-Caledonien, wo neuerlichst Sediment-Formationen mit Steinkohlen-Flözen entdeckt worden sind, wird die dortige große Entwicklung der Corallenriffe zugeschrieben. Den Pic von Tafua auf der zur Samoa-Gruppe gehörigen Insel Upolu (nicht zu verwechseln

mit dem noch entzündeten Tafoa südlich vom Amargura in der Tonga-Gruppe) hat Dana zuerst bestiegen. Er fand einen ganz mit dichter Waldung erfüllten Crater. Die so isolierte Osterinsel (Waihu) hat nach Cap. Beechey eine ganze Reihe von Kegelbergen mit Crateröffnungen ohne Entzündung.

Im äußersten Osten gegen den Neuen Continent hin endet das Gebiet der Südsee-Inseln mit der entzündetsten aller Inselgruppen, mit dem aus 5 großen Inseln bestehenden Archipel der Galapagos, sehr schön von Darwin beschrieben; Lavaströme haben sich bis in's Meer ergossen, Bimssteine fehlen ganz. Einige trachytartige Laven sollen reich sein an großen Krystallen von Albit. Es ist zu untersuchen, ob es nicht Oligoklas, wie auf Teneriffa, am Popocatepetl und Chimborazo ist, oder Labrador wie am Aetna und Stromboli? Bunsen hat Palagonit, ganz dem von Island und Italien gleich, in den Tuffen der Insel Chatham, einer der Galapagos, erkannt.

Neu-Holland hat nur in seiner Südspitze (Australia felix) am Fuße des Grampian-Gebirges frische Spuren ehemaliger Entzündung; nordwestlich von Port Phillip findet man eine Zahl vulkanischer Kegel und Lavaschichten, auch gegen den Murray-Fluß hin.

Die Richtung des magnetischen Aequators im Verhältnis zum geographischen durch die Inclination der Nadel zu erforschen, freilich durch den Curs von W nach O wegen des Aequinoctialstromes erschwert, wird die Aufmerksamkeit auf sich ziehen.

Die von mir im September 1802 entdeckte niedrige Temperatur der Strömung, die von 40° südlich bis zu den Galapagos die Westküste von Süd-Amerika bespült und dann sich nach Westen wendet, ist zu untersuchen, ob es wirklich zu jeder Jahreszeit in dem östlichen Theile der Südsee in 7° nördl. Breite zwischen 117° und 140° westlicher Länge einen Gegenstrom (Counter Current) von Westen nach Osten gibt; diese Verhältnisse brauche ich so aufmerksamen Seefahrern nicht zu empfehlen.

Duperrey hat die Linie ohne Neigung zwischen 1822 und 1825 sechsmal berührt.

Die niedrige Temperatur des kalten Peruanischen Stromes war, als ich sie bei Truxillo bemerkte, 12°8 R. Folgendes sind die Temperaturen, die Herr Dirckinck von Holmfeld in dem Abstand: 20 Jahre bei Callao fand, nach Réaumur'scher Scala ausgedrückt: Sept. 1802 12,8 bei Luft-Temp. 13°,3 R; Nov. 1802 12,4; Ende Dec. 1802 16,8; Januar 1825 17,7; Febr. 1825 15,2; März 1825 15,7; April 1825 14,5.

Nördlich vom Cabo blanco, wo auf der Schifffahrt von Callao de Lima ich den kalten Strom verließ, der sich nach den Galapagos wendet, war das Meer 22°R. Zwischen Guayaquil und Panama stieg im April die Meereswärme nordöstlich von dem kalten Strom gar bis 24°,5 R (30°,6 Cent.). Im Strome fand Herr von Dirckinck, der in meinem Auftrag die Beobachtungen mit einem von Arago verglichenen Thermometer machte, Dec. 1824 überall 16° bis 18°, zwischen Quilca und Callao im Jänner 1825 zwischen 18° und 19° R, zwischen Chorillos bei Lima (lat. 12°39') und Valparaiso im

August 1825 von  $13^{\circ},8$  bis  $10^{\circ},5$  R, zwischen Chorillos und San Carlos de Chiloe im Juni 1825 von  $15^{\circ},8$  bis  $9^{\circ},2$  R.

Wird die kaiserliche Expedition von den Sandwich-Inseln sich nach der Westküste Amerikas wenden, so wird die Wahl zwischen dem Hafen von San Francisco oder Acapulco sein. Die erstere Richtung würde ein großer mineralogischer Gewinn sein für die Theile der Vereinigten Staaten, die nördlich vom Rio Gila liegen. Der Kette der Rocky Mountains parallel, in ihrem nördlichen Theile seit lat.  $46^{\circ}12'$  nach Marcou noch jetzt der Sitz vulkanischer Thätigkeit, laufen theils einfache, theils gedoppelt mehrere Küstenketten hin: von San Diego bis Monterey vom  $32^{\circ}\frac{1}{4}$  bis  $36^{\circ}\frac{3}{4}$  die speziell so genannte Coast-Range, eine Fortsetzung des Landrückens der Halbinsel Alt- oder Unter-Californien; darauf folgt im Norden zuerst die Sierra Nevada de Alta California vom  $36^{\circ}$  bis  $40^{\circ}\frac{3}{4}$ , dann die hohen Shasty Mountains und die Cascaden-Bergkette, welche, an 26 Meilen vom Littoral entfernt, viele Reihen noch entzündeter Gipfel hat und bis weit hinaus über die Fuca-Straße reicht. Entzündet sind noch: Mt Saint Helen's (lat.  $46^{\circ}12'$ ), Mt Reignier (auch Mt Rainier geschrieben, lat.  $46^{\circ}46'$ ) und Mt Baker (lat.  $48^{\circ}48'$ ). Diese drei thätigen Vulkane (sie hatten Eruptionen zwischen 1841 und 1843) wären wohl den Gelehrten der Expedition von San Francisco aus am zugänglichsten, wie die ganze Cascaden-Range.

In dem goldreichen Längenthale des Rio del Sacramento, wo ein eingestürzter Trachyt-Crater Sacramento-Butt genannt wird, fehlt es noch an vollständigen geognostischen Beschreibungen. Sind hier die goldreichen Quarzmassen Ausfüllungen noch anstehender Gänge, oder zerstückelte Gangtrümmer? In welcher Gebirgsart setzen die Gänge auf? Enthält das Waschgold, so wie am Ural, Drusen der Gangstücke mit freistehenden Goldblättchen, ein Beweis, daß sie nicht von weit her gerollt oder angeschwemmt sind? Sind Diamanten, Platina, Osmium, Iridium (im Quecksilber?) dem Waschgolde zugesellt?

Landet die Fregatte in Acapulco, so geschieht von da aus die Reise nach Mexico und Veracruz gleichsam vom Vulkan von Colima (1877 Toisen) aus längs dem Parallel der Vulkane und größten Höhen, der um den geographischen Parallel von  $19^{\circ}$  oscilliert, von Meer zu Meer. Neue astronomische Ortsbestimmungen sind nötig für die Vulkane von Colima und Jorullo (667 Toisen). Es würden besucht werden der doppelköpfige Vulkan Colima (die Gipfel de fuego und de Nive), Jorullo, in dessen Laven eingebacken Stücke von Granit, Nevado do Toluca (2372 Toisen), Popocatepetl (2772 Toisen), Itztaccihuatl (2456 Toisen), Cofre de Perote (2098 Toisen), der Vulkan von Tuxtla (lat.  $18^{\circ}28'$ ) am östlichen Abfall der Sierra de San Martin, mit einem großen Flammen-Ausbruch am 2. März 1793; als Muster von dem, was die Spanier Malpays, die Sicilianer Sciarra viva nennen, das Lava-Trümmerfeld bei San Nicolas de los Ranchos am Fuß des Popocatepetl, von der Stadt la Puebla de los Angeles aus; wie auf dem Wege von la Puebla nach Veracruz zwei schmale Trümmerfelder, erkalteten, olivinreichen basaltischen Lavaströmen

ähnlich, bei Parage de Carros unweit Tochtlacuaya und Loma de Tablas zwischen Canoas und den Casas de la Hoya. Das Ersteigen der Gipfel der Vulkane ist von minderer geognostischer Wichtigkeit als das Mitbringen sehr zahlreicher, wohl gewählter Trachyt-Stücke, die durch ihren oryctognostischen Zusammenhang jeden einzelnen Vulkan charakterisieren. Doch empfehle ich die Besteigung des Pico del Fraile auf dem Vulkan de Toluca (2372 Toisen); vorsichtige Ersteigung! auf dessen sehr schmalen Gipfel ich vom Blitz durchlöcherte, innerlich verglaste Trachytplatten gleich denen vom Kleinen Ararat gesammelt. Bergmännisch und geognostisch zugleich wären wichtig der Besuch der reichen Bergwerke Guanaxuato und ganz nahe bei Mexico Real del Monte, der Veta Biscayna und Regla wegen der Nähe reicher Silbererze in quarzfreien, trachytartigen Porphyry (glasiger? Feldspath), einbrechend in den ganz vulkanischen, obsidianreichen Cerro del Jacal, Cerro de las Navajas (Messerberg), an Schemnitz erinnernd, doch ohne trachytes et porphyres meulières (Beudant).

Da sehr zu wünschen ist, daß die Expedition viel Zeit für die Vulkane von Quito, Peru und Chili übrig behalte, so scheint es mir ungewiß, ob von Acapulco unmittelbar nach Guayaquil gesegelt wird, wie ich in umgekehrter Richtung getan, oder nicht vorher in einem der Häfen von Central-Amerika (Realejo oder Sonsonate) gelandet werden kann.

Central-Amerika bietet eine dicht gedrängte Vulkan-Reihe, in der 18 Kegel- und Glockenberge jetzt noch als entzündet betrachtet werden können. Für die Theorie der vulkanischen Thätigkeit ein reicher, noch nicht genug bekannter und sehr verschiedenartiger Stoff. Auch hier fehlt alle mineralogische Bestimmung der Gesteine, wenn auch Gestaltung und Lage des Gerüsts durch neue Reisende wie Squier, Oersted u. a. gut beschrieben worden sind. Allerdings sind, der Mehrzahl nach, die Schlacken- und Aschenausbrüche von keinem Erguß von Lava begleitet, wie z. B. an dem an Ammoniac reichen Izalko, aber die Beschreibungen, welche Augenzeugen von dem Lavaerguß und den Eruptionen der Vulkane Nindiri (Zwillings-Vulkan mit Massaya), über den vielleicht Dr. Scherzer viel Licht verbreitet, El Nuovo, fälschlich Volcan de las Pilas genannt, Conseguina am großen Golf von Fonseca, und San Miguel Bosotlan (Lava-Ausbruch vom 20. Juli 1844) gegeben haben, sprechen dagegen. Die Landreise von Mexico über Oaxaca, den Isthmus von Goasacualso oder Tehuantepec und Chiapa, um die Fregatte in Realejo oder Sonsonate wieder zu finden, wäre allerdings wegen des Zusammenhanges der geognostischen Verhältnisse anziehend und neu, aber wohl zu anstrengend und zeitraubend.

Aus ähnlichen Ursachen darf nicht vorgeschlagen werden, daß die Gelehrten sich in Central-Amerika von der Fregatte auf 3—4 Monate trennten, um auf der Eisenbahn die Landenge von Panama zu überschreiten und über die jetzt entzündlichen Volcanitos de Turbaco und Galera Zamba, über Cartagena de Indias, den Rio Magdalena aufwärts bis Honda von Bogota über Popayan nach Quito zu gelangen. Es werden müssen die Versteinerungen

der Sediment-Formationen zwischen Honda Bogota und Ibague, die Mastodonten-Felder (Campo de Gigantes) und der Salto de Tequendama der Hochebene von Bogota, die Wachspalmen (*Ceroxylon andicola*) vom Azufraal des Passo de Quindiu, der von mir gemessene und von Boussingault besuchte Vulkan de Tolima und Paramo de Ruiz (lat. 4°15') und die beiden Vulkane von Popayan (Puracé und der ausgebrannte, aber interessantere Sotaré) aufgegeben werden. Ein Mittelweg wäre freilich eine Landung nicht unmittelbar vor Guayaquil, sondern an der Gold- und Platina-Küste des Choco bei San Buenaventura, um von da nach Popayan vorzudringen und südlich die Landreise nach den Vulkanen der Provinz Pasto, die von großer Wichtigkeit sind, und nach Quito über Guachuca, Tulcan und die Villa de Ibarra fortzusetzen, die Fregatte erst in Guayaquil wiederfindend. Ich glaube aber, daß es besser ist, das wichtige vulkanische Hochgebirge de los Pastos (von lat. 2°20' bis 0°50' N; Vulkane der Stadt Pastos: Volcan de Tuquerres, Azufraal de Pasto, Volcan de Chiles, Volcan de Cumbal) von der Stadt Quito aus zu besuchen und in keinem Hafen der Küste von Choco, selbst nicht in der von mir seit einem halben Jahrhundert vergebens (wegen der Nähe des Rio Naipi, eines Zuflusses des Atrato) angerühmten Bahia de Cupica zu landen.

Bei der Nennung der Vulkane des allbeherrschenden Hochlandes von Quito (Imbaburu, Cotocachi, Rucu-Pichincha, Antisana) ist das viel bestrittene Phaenomen der Lava-artigen Steinwälle des östlichen Abfalles beim Yana-Vulkan und Reventazon de Ansango anzuführen; Cotopaxi mit den nahen, räthselhaften, mächtigen Bimsstein-Brüchen von Guapulo und Zumbalica unfern Lactacunga und San Felipe, Oligoklas, nicht glasigen Feldspath enthaltender Bimsstein in Schichten gelagert, wie auch anstehendes Gestein mit eingesprengten Granaten, vier Meilen entfernt vom Cotopaxi; Tungurahua (Glimmerschiefer und diesen unterlaufende Granitschichten, bei Rio Puela und Hacienda de Guansce vom Trachyt des Tungurahua durchbrochen); Moya-Kegel bei dem Dorfe Pelileo, in dem berühmten Erdbeben vom 7. Februar 1797 aufgestiegen, noch brennbar; Chimborazo, den Herr Jules Remy mit dem Engländer Brencklay den 3. November 1856 glaubt erstiegen zu haben, "mais sans nous en douter". Poggendorf (Bd. 10, S. 480) hat erwiesen, daß Remy's angegebener Siedepunkt für den Gipfel nicht 6543 Meter, wenig abweichend von meinem trigonometrischen Resultat 6544 m, sondern volle 7328 Meter gibt. Ich habe, meinen eigenen, halb barometrischen Messungen nicht genug trauend, seit 50 Jahren vergeblich gefleht, daß der Gipfel des Chimborazo von neuem trigonometrisch bestimmt werde; auch dies Verdienst bleibt der Fregatte Novara vorbehalten; der Sangay (16068 Fuß) hoch und doch ununterbrochen wie der Stromboli speiend, aber ohne alle Spur von Lava-Strömen, wäre neu zu untersuchen wegen der von Wisse unter den Steinauswürfen entdeckten, in Trachyten außer Ungarn so seltenen Quarzkörnern und wegen der nahen Granit- und Gneisschichten, die vom Trachyt des Sangay in einer nur 2 Meilen breiten Trachyt-Insel unterbrochen. Noch empfehlenswerter ist der ausgebrannte Vulkan el Altar

de los Collanes (Capac-urcu), den ich im Atlas meiner Kleinen Schriften Tab. 5, S. 461 abgebildet, einst höher als der Chimborazo, jetzt noch 16380 Fuß. Seine Trachyte sind in keiner europäischen Sammlung. Der Altar ist von Riobamba la nuovo aus leicht zu besuchen. Weiter gegen Süden sind die im Hochlande von Quito so selten zu Tage gelangenden Glimmerschiefer und Gneiß am Paramo del Hatillo nahe bei Guamote und Ticsan zu sehen. Zur Zeit der Incas soll hier Goldbergbau betrieben worden sein in der Nähe vulkanischer Trachyte. Vom Altar über San Louis, wo ich Thonschiefer (silurische?) fand, und Guanote auf dem Wege nach dem Paramo del Assnay (2428 Toisen) in Cuenca vorzudringen bis Alausi, wo (lat. 2°13' Süd) eine ungeheure Schwefelmasse in einer Quarzschichte bearbeitet wird, die Lager in Glimmerschiefer bildet. Aus welcher Gebirgsart besteht der sehr zugängliche Cayambe urcu (18170 Fuß), den der Aequator durchschneidet, südöstlich von Otavalo? Auf dem Wege von Quito nach Cayambe der Obsidian-Reichthum bei Quinche, woher der große Spiegel der Incas; zu untersuchen, und dann weiter nördlich zu den Vulkanen von Los Pastos, die ein eigenes System bilden, vorzudringen.

Zur Untersuchung der Gebirgsarten und Vulkane von Süd-Peru und Bolivien (Carten von Pentland, die neue, nicht die, nach welcher 1830 bis 1848 der Sorata für 3949 Toisen, der Illimani für 3753 Toisen, also noch höher als der Chimborazo (3350 Toisen) galt, würde es wohl am bequemsten sein, von Guayaquil aus gegen den kalten Strom wieder aufwärts segelnd, nach einem kurzen Aufenthalt in Callao de Lima im Hafen von Arica einzulaufen, von wo aus geognostische Untersuchungen anzustellen wären.

Von der nordsüdlichen Gruppe der Vulkane von Peru und Bolivia sind unter 14 Vulkanen jetzt nur 3 entzündet: a) der Vulkan von Arequipa, 3 Meilen im NO von der Stadt Arequipa, den man nach Pentland und Rivero 7366 Fuß über dem Meeresspiegel glaubt. Der französische Seeofficier Dolley, wie ich bekannt gemacht, fand 1826 den Gipfel des Vulkans 10348 F. über der Stadt Arequipa, also Gipfel über dem Meere 17714 Fuß. Aber Pentland in der Höhentabelle für Mary Somerville's Phys. Geographie setzte den Gipfel zu 20320 engl. oder 19065 Pariser Fuß, der alten sogenannten trigonometrischen Messung des Botanikers Thaddäus Hänke, von Geburt ein Böhme, 1796 in der Expedition von Malaspina, 19080 Fuß ganz nahe. Wahrlich ein trauriger Zustand der Hypsometrie, dem die Novara ein Ende zu setzen hat. Ein Nordamerikaner Samuel Curzon 1811 und Dr. Weddell 1847 haben den Vulkan von Arequipa erstiegen. b) Sahama (lat. 18°7'S) nach der neuen Carte von Pentland 1848 ist 871 F. höher als der Chimborazo, der nach Pentland 20970 Fuß, und tätig. Die wahren Höhen von Sorata und Illimani sind seit 1848 statt 3449 T. und 3753 T. nur 3329 T. (21266 engl. Fuß) und 3307 T. (21143 engl. Fuß). c) Vulkan Gualatieri in der bolivischen Provinz Carangas (lat. 18°25' S), Höhe 20604 Fuß.

Die südlichste Gruppe Amerikas, die der Vulkane von Chili, ist nächst der von Central-Amerika die reichste an entzündeten Vulkanen. Sie enthält deren 11 bis 17. Um die geognostische Untersuchung dieser Gegend, welche

durch die denkwürdige Expedition von Cap. Fitz-Roy in den Schiffen Adventure und Beagle und Darwin's verallgemeinernden Blick und Gilliss Naval astronomical Expedition von 1849 bis 1852 schon vorbereitet ist, zu erleichtern, wird die Fregatte Novara wohl in Valparaiso landen. Zu wünschen ist zwischen den Parallelen von Coquimbo und Valparaiso eine genaue Messung: a) des Vulkanes Aconcagua, lat.  $32^{\circ}39'$ . Er ist gefunden 1835 nach Fitz-Roy 21767 F., mit Pentland's Correction 22431 F., nach Cap. Kellet auf der Fregatte Herald 21584 F. Miers und Darwin glauben an die jetzige Thätigkeit des Aconcagua, Pentland und Gilliss leugnen sie. Nach der allerneuesten trigonometrischen Messung von Pissis 1854 ist der Aconcagua 20924 Fuß (Gilliss Vol. I, p. 13). Die geodätischen Fundamente der Messung, die 8 Dreiecke erforderte, hat Pissis in den Annales de la Universidad de Chile 1852, p. 219, entwickelt. Da der Aconcagua wahrscheinlich der höchste Berg des Neuen Continentes ist, so wäre die neue Messung sehr wünschenswert. (Für den höchsten Berg des Himalaya-Gebirges hält man nicht mehr den Dhawalagiri 4390 Toisen, nicht mehr den von Oberst Waugh gemessenen Kinchin-junga, 4406 Toisen, sondern den Deodunga (Mount Everest) 29003 engl. Fuß = 27212 Pariser Fuß oder 4535 Toisen.) b) Vulkan Maypu (lat.  $34^{\circ}17'$  Höhe 16572 Fuß), von Meyen erstiegen. Das Trachytgestein des Gipfels hat obere Juraschichten, in denen Leopold von Buch *Ammonites Exogyra Couloni*, *Trigonia costata* und *Ammonites biplex* aus Höhen von 9000 F. erkannt hat, durchbrochen; keine Lava-Ströme, aber Schlacken-Auswürfe. Es wäre sehr zu wünschen, daß Dr. Hochstetter diese merkwürdige Durchbrechung gehobener Juraschichten untersuchte. c) Vulkan Antuco, lat.  $37^{\circ}7'$ , von Pöppig geognostisch beschrieben, ein basaltischer Erhebungscrater, aus dessen Mitte ein Trachytkegel aufsteigt (Höhe 8672 F.). Domeyko fand 1845 den Antuco in vollster Thätigkeit. Neuen Ausbruch 1853 erwähnt Gilliss. Nach Domeyko ist am 25. November 1847 ein neuer feuriger Vulkan emporgestiegen. Den Nevado descabezado ( $35^{\circ}1'$  Süd), den Domeyko bestiegen, hält Molina für den höchsten Berg von Chili. Er wird von Gilliss nur zu 12300 F. Höhe geschätzt. Die südlichsten Vulkane sind der Calbuco, Corcovado (lat.  $43^{\circ}12'$ ) 7046 F., Yanteles (lat.  $43^{\circ}29'$ ) 7534 F. und Vulkan de San Clemente (lat.  $46^{\circ}8'$ ), dem Granitgebirge Peninsula de tres-Montes gegenüber. Auf der alten Carte von Süd-Amerika von La Cruz Olmedella wird noch ein südlicherer Vulkan (V. de los Gigantes) gegenüber dem Archipel de la madre de Dios in lat.  $51^{\circ}4'$  angegeben. Die Örtlichkeit wäre zu untersuchen, wenn die Novara die Rückkehr nach Europa durch die Magellan-Straße nimmt, aus der Prinz Paul von Württemberg nach seiner zoologischen Reise in Nord-Amerika seit einem Jahre große Sammlungen nach Deutschland zurückgebracht hat.

Die Zahl aller noch entzündeten Vulkane auf dem Erdboden nehme ich mit etwas über 225 an, von denen ein Drittel 70 auf den Continenten und zwei Drittel 155 auf der Inselwelt liegen. Von thätigen Vulkanen hat der Neue Continent 53, nämlich Nordwest-Amerika nördlich vom Gila-Fluß 5,

Mexico 4, Central-Amerika 18, Süd-Amerika 26. Auf dem gesamten Erdkörper ist der Streifen, welcher sich zwischen  $75^{\circ}$  westlicher und  $125^{\circ}$  östlicher Länge von Paris, wie von  $47^{\circ}$  südlicher bis  $66^{\circ}$  nördlicher Breite von Südost herzieht, der vulkanreichste und der, in dem das geschmolzene Innere unseres Planeten jetzt am permanentesten mit dem Luftkreise in Verbindung steht.

Sehr zu achten, um sie zu vervollkommen, ist auf die Profile und Karten von Chili in dem Werke *Buenos Ayres and the Provinces of Rio de la Plata* by Sir Woodbine, Parish 1852, und noch mehr auf die *Map of the Republic of Chile compiled of the surveys of Gilliss, Pissis, Alan Campbell and Claude Gay* vom  $23^{\circ}$  bis  $44^{\circ}$  südlicher Breite, enthalten in *Gilliss United States Astron. Expedition 1849—1852* (Washington 1855).

Der Hauptzweck, welcher durch die Expedition der Novara in wissenschaftlicher Hinsicht erreicht werden kann, scheint mir der zu sein, daß für die geognostische Reichsanstalt in Wien eine Sammlung zu Stande gebracht werden könne, in Vergleich mit der, was man jetzt in Europa reiche vulkanische Sammlungen zu nennen wagt (in Wien, Berlin, Paris und London), sehr ärmlich erscheinen wird. Reisende sind zu jeder Epoche immer nur die Träger der Wissenschaft ihrer Zeit, Sammlungen bieten, immer von neuem oryctognostisch untersucht und chemisch analysiert, bleibend Stoff zu neuen Entdeckungen. Um etwas Großartiges in Wien zu schaffen, müssen von jedem der besuchten Vulkane nicht unter 10 bis 12, ja 15—18 wohl gewählte, unverwitterte, nicht allzu eckige, Krystalle enthaltende porphyrtartige Trachyt-Handstücke (groß genug, um frischen Bruch zu schlagen) mitgebracht werden. Daruas folgt, so weit der Schiffsraum auch bei dem besten Willen des Commandierenden für 2 Jahre der Sammlungszeit nicht hinreichen kann, daß die größeren Theile der Sammlungen auf anderen, sicheren Wegen, die jetzt durch kais. österr. Consule oder Consule befreundeter Höfe, englische, holländische und nordamerikanische Behörden und durch regelmäßige Postschiffe zu schaffen sind, einzeln nach Triest zu spedieren sind. Doubletten von dem, was auf solchen Wegen spediert wird, in Kästchen von drei Fuß Länge, von jedem Vulkan nur 4—5 Stücke enthaltend, bleiben auf der Novara. Es wäre zu traurig, an der Ausführung des glänzenden Projektes, in Wien eine Sammlung über die Gebirgsarten von Vulkanen aller Erdtheile, geographisch geordnet, mit Aufschriften zur Belehrung aufzustellen, zweifeln zu müssen.

Das Werk der Novara: 1. Europa; 2. Atlantische Inseln; 3. Das continentale Asien (die südarabische Küste, Aden und Kamtschatka); 4. Die ostasiatischen und südasiatischen Inseln; 5. Der Indische Ocean; 6. Die Südsee; 7. Das continentale Süd-Amerika (Chili, Peru, Bolivien, Quito und Neu-Granada); 8. Central-Amerika; 9. Mexico südlich vom Gila; 10. Nordwest-Amerika nördlich vom Gila; 11. Antillen.

Was von 3. und 4. (Kamtschatka, Kurilen und Aleuten, von Aden, dem Rothen Meere und Antillen) fehlt, wird später leicht nachzuschaffen sein. Dieser Punkt verdient während des Reisens eine sorgsame Überlegung,

da die Lösung des Problems durch die Friedenszeit begünstigt wird. Ich habe, in Kriegszeiten reisend, nicht scheuen dürfen, 44 große Kisten selbst mit mir zu schleppen, sie auf dem Landwege durch Mexico von Acapulco nach Veracruz, dann über Cuba, Philadelphia und Bordeaux spedieren zu lassen. Das Materielle des Packens, das Vertheilen nach Doubletten, Versenden geographischer, botanischer, zoologischer, ethnographischer Sammlungen ist so wichtig als das Wissenschaftliche.

Die Aufstellung großer vulkanischer Sammlungen läßt Analoges zwischen dem Entferntesten, Verschiedenheit der mineralogischen Zusammensetzung der Trachyte in dem sehr Nahen erkennen. Nach den neuesten Resultaten der krystallographischen und chemischen Untersuchungen der Berliner, größtentheils von mir herrührenden Sammlungen durch meinen edlen Freund und südamerikanischen Reisegefährten Prof. Gustav Rose enthalten die Trachyte vom Chimborazo, Popocatepetl, Colima, Tunguragua, Puracé, Paramo de Ruiz und von dem von Charles Deville so vortrefflich untersuchtem Pic von Teneriffa Oligoklas und Augit; die Trachyte vom Toluca, Orizaba, Gunung Parang und Burung-agung auf der Insel Java, Argæus in Kleinasien, Ciuneguilla südlich von Santa Fé de Nuevo Mexico und Sierra de San Francisco westlich der Rocky Mountains und vom Dorf Zuñi Hornblende, Oligoklas und braunen Glimmer; die Trachyte vom Stromboli und Aetna, die Trachyte des Siebengebirges (Drachenfels) und Karahissar in Phrygien große, glasige Feldspath-Krystalle und eine Menge kleiner Oligoklas-Krystalle, etwas Hornblende und Glimmer. Die Verwachsung des Albit mit dem Oligoklas hat zu der phantastischen Idee eines in der Andenkette herrschenden, sogenannten Andesits geführt und unseren großen Meister Leopold von Buch zu wunderbaren Benennungen verleitet (Description des Isles Canaries, 1836, p. 186 und 187).

Wegen der mittleren Höhe des Meeresspiegels rathe ich von neuem, wie auf meinen Vorschlag die Petersburger Akademie schon vor 25 Jahren an dem Kaspischen Meere hat ausführen lassen, und wie Sir James Ross bedauert (Voyage of Discovery in the Southern and Antarctic Regions 1839—1843, T. II, p. 23) nicht gethan zu haben, oder wenigstens nur einmal (T. II, p. 319), in verschiedenen Zonen Inschriften eingraben zu lassen zur Belehrung der Nachwelt.

Auch<sup>2)</sup> erinnere ich ganz gehorsamst daran, da, wo die Zeit es erlaubt, unter verschiedenen Breiten und Längen, wo die Fregatte nahe am Lande vor Anker liegt, mehrere Tage und Nächte hintereinander von Stunde zu Stunde, besonders unter den Tropen, Barometer- und Thermometer-Höhen (Thermometer zum Barometer gehörig und in freier Luft) zur Bestätigung der Luftebbe und Luftflut in max. und min. zu beobachten; ebenso bei Süd- und Nord-Polar-Lichtern die Störung der magnetischen Abweichung und magnetischen Intensität der horizontalen Nadel zu ergründen. Nordpolar-

<sup>2)</sup> Siehe Tafel 1.

Lichter sind in südlichen Breiten des Peruanischen Meeres bis 12° und 14° südlich gesehen worden. Dieses Phaenomen ist dort seltener als die Erscheinung von Südlichtern in Schottland. Auch ist genau aufzuzeichnen die Verschiedenheit der Intensität der Schwärze in den Kohlensäcken, wenn die kleinsten Sterne nahe umher dem bloßen Auge gleich sichtbar bleiben. Die täglichen meteorologischen Beobachtungen wie die der Meerestemperatur sind wohl nach Lieut. Maury und der Uebereinkunft des letzten nautischen Congresses angeordnet auf der Fregatte Novara.

Da ich längst nicht mehr unter den Lebenden sein werde, wenn die Fregatte Novara nach Triest mit wissenschaftlichen Schätzen, neuen Kenntnissen über die tote und organische Natur, über Menschen-Rassen, ihre Sitten und Sprachen zurückkehrt, so flehe ich zu Gott dem Allmächtigen, daß Sein Segen dieses große und edle Unternehmen zur Ehre des gemeinsamen Deutschen Vaterlandes begleite. Ich denke gerührt und mannichfach angeregt in dieser Nacht (meine schiefen, unleserlichen Zeilen schließend) an die fröhliche Lebens epoche, in der ich vor jetzt 58 Jahren in den schönen Gärten von Schönbrunn mich zu einer großen Reise vorbereitete und das freundschaftliche Wohlwollen des alten Jacquin's und Peter Frank's dankbar genoß.

Berlin, in der Nacht vom  
7ten April 1857

A. v. Humboldt“

Die Ankündigung Alexander v. Humboldts an Erzherzog Ferdinand Maximilian, daß er seinem Ersuchen entsprochen, seine für die Novara bestimmten „Erinnerungen“ aber im Hinblick auf die nahe bevorstehende Ausfahrt der Fregatte an deren Befehlshaber direkt abgesendet habe, beantwortete der Erzherzog mit folgendem Schreiben:

„Lieber Geheimrath von Humboldt!

Aus Ihrem freundlichen Schreiben vom 11. dieses habe ich entnommen, daß Sie so gefällig waren, die auf mein Ersuchen von Ihnen entworfenen Instructionen für die k. k. Fregatte Novara, welcher die schöne Aufgabe der Weltumseglung ward, unmittelbar an den Befehlshaber dieses Schiffes abzuschicken. Keine berufenere, sicherere Hand konnte unseren Gelehrten die Zielpunkte ihres Strebens zeigen, und die Mittel, sie zu erreichen, andeuten, als die des Altmeisters der Naturforschung; und wenn, wie ich nicht zweifle, die Expedition dazu beitragen wird, die Weltkunde in vielen Punkten aufzuhellen und zu vervollkommen, so wird dem Urheber jener Aufzeichnungen ein großer Theil des Verdienstes davon zuzuschreiben sein. Der Novara aber, wenn es ihr gegönnt ist, im Gedächtnis der gelehrten Welt fortzuleben, wird es noch in spätester Zeit zur Ehre reichen, daß man ihrem Namen den

Namen Humboldt's beigesellt, welcher seit drei Menschenaltern bei jeder Eroberung auf dem Gebiete des Naturwissens voranleuchtet.

Mailand, 2. Mai 1857

Ihr Ihnen aufrichtigst zugethaner

Ferdinand Maximilian, Erzherzog von Oesterreich“

Die Novara selbst war inzwischen am 30. April 1857, 8 Uhr früh, von Triest aus in See gegangen. Ihr Kurs führte durch das Mittelmeer nach Madeira, Rio de Janeiro, Kapstadt, Neu Amsterdam und St. Paul, Ceylon, Madura zu den Nikobaren, nach Singapur und über Batavia, Manila, Hongkong nach Schanghai und von dort nach Südosten über Sidney nach Auckland auf Neu Seeland, wo der Geologe Hochstetter sich von der Expedition trennte, um durch acht Monate hindurch den größten Teil der Nordinsel, dann auch noch den bergwirtschaftlich wichtigen Teil der Mittelinsel geologisch zu erforschen. In diesem Bereich hatte er das Glück, in den Kalksteinhöhlen des Aorere-Tales wahre Schätze an Skeletten der ausgestorbenen Moa-Riesenvögel Neu Seelands aufzufinden. Das Ersuchen um Freistellung des Expeditions-Geologen Hochstetter für diese geologische Pionierarbeit war von den englischen Behörden in Sidney und Auckland an den Commodore Wüllerstorff-Urbair gestellt worden, der ihm auch gerne entsprach im Bewußtsein des Umstandes, daß bei dem im vorneherein festgelegten Kurs der Novara, der auch nur relativ wenige Ankertage vorsah, es einfach nicht möglich war, noch dazu an verschiedenen Örtlichkeiten eingehendere und damit auch längere Zeit beanspruchende geologische Untersuchungen anzustellen; es sollten aber vereinbarungsgemäß Hochstetters Arbeiten, trotz seines formalen Ausscheidens aus der Expedition, als im Rahmen des wissenschaftlichen Programmes der Novara-Reise durchgeführt gelten. Diese ging dann weiter über Tahiti nach Valparaiso, wo die Fregatte am 8. Mai 1859 landete. Da nach den hier erhaltenen, wenn auch noch unbestimmten Nachrichten ein Krieg zwischen Österreich und Frankreich unvermeidlich schien, beschloß Commodore Wüllerstorff-Urbair, den weiteren Plan, noch Lima und die Galapagos-Inseln anzusegeln und dann nach der Fahrt um das Kap Horn noch in Buenos Aires und Montevideo zu landen, einfach aufzugeben und von Valparaiso ohne weitere Unterbrechung nach Gibraltar zurückzukehren. An sich hatte die Novara von kriegerischen Verwicklungen nichts zu fürchten, da sie schon zur Zeit der Ausfahrt im Besitze von Neutralitätserklärungen der wichtigsten Mächte war, die die wissenschaftliche Bedeutung des Unternehmens vorbehaltlos anerkannten. Aber der Soldat in Wüllerstorff-Urbair suchte in der Zeit der Kriegsgefahr den kürzesten Weg, sich und seine Mannschaft der Heimat zur Verfügung zu stellen.

In Valparaiso trennte sich dann Dr. Scherzer mit Zustimmung Wüllerstorffs von der praktisch abgeschlossenen Expedition, um im Interesse seines besonderen Auftrages noch eine Überlandreise anzuschließen, die ihn über Peru zur Landenge von Panama führte, und über St. Thomas nach Gibraltar heimzukehren. Das Schicksal wollte es, daß die Novara und der

britische Postdampfer Behar, mit Scherzer an Bord und von London kommend, am 1. August zu gleicher Zeit in die Meerenge von Gibraltar einführen.

Es war dann am 26. August 1859, 11 Uhr mittags, als die Novara, geleitet von einer stattlichen Eskader in zwei Kolonnen, deren eine Erzherzog Ferdinand Maximilian, die andere aber Commodore Wüllerstorff-Urbair befehligte, unter dem Donner der Kanonen von Triest in die Bucht von Muggia zum Ankern einlief. Die Weltreise der Novara, die ja die letzte Weltumsegelung überhaupt bleiben sollte, war glücklich beendet.

„Da ich längst nicht mehr unter den Lebenden sein werde, wenn die Fregatte Novara nach Triest mit wissenschaftlichen Schätzen, neuen Kenntnissen über die tote und organische Natur, über Menschen-Rassen, ihre Sitten und Sprachen zurückkehrt, so flehe ich zu Gott dem Allmächtigen, daß Sein Segen dieses große und edle Unternehmen zur Ehre des gemeinsamen Deutschen Vaterlandes begleite.“

Diese bewegten Abschiedsworte, die Alexander von Humboldt an die Forscher der Novara gerichtet hatte, waren in jeder Hinsicht wahr geworden. Hochbetagt war Humboldt schon am 6. Mai 1859 in die Ewigkeit gegangen. Reiche Schätze von Naturalien verschiedenster Art und seltene ethnographische Kostbarkeiten konnte das Novara-Museum ausweisen, das eine Zeitlang in Wien im Augarten-Palais bestand. Die wissenschaftliche Bearbeitung der Aufsammlungen, die dann größtenteils dem Naturhistorischen Museum einverleibt wurden, durch einen ganzen Stab von Fachgelehrten füllte schließlich 22 große Bände, zu denen Karl v. Scherzer eine dreibändige Einbegleitung „Reise der Österreichischen Fregatte Novara um die Erde“ schrieb, die in der Zeit rasch auflebender wirtschaftsgeographischer Interessen sehr bald neu aufgelegt werden mußte und auch in einer zweibändigen Volksausgabe erschien.

Freilich hatten die festgelegte Planung der Weltreise und dann überdies noch ihr durch die politische Entwicklung bedingter, vorzeitiger Abbruch es nicht ermöglicht, dem damals viel diskutierten Problem der Gesteinsbildung im Zusammenhang mit vulkanischen Erscheinungen systematisch nachzuforschen, so wie es Humboldt in seinen für die Novara bestimmten „Erinnerungen“ vorgeschwebt war. Und dennoch waren diese, wenn auch nicht vollinhaltlich befolgbar, so doch nicht vergeblich geschrieben worden: Es war ganz im Geiste Humboldts, wie Commodore Wüllerstorff-Urbair über die Weltmeere hin einen lückenlosen Gürtel nautischer, astronomischer, magnetischer, meteorologischer Messungen und Beobachtungen um den Erdball legte, um exakte Werte zur Begründung einer ganz neuen Wissenschaft, der Meereskunde, zu gewinnen; es war auch die vornehme Bescheidenheit Humboldts, die alle wissenschaftlichen Großtaten der Kriegsmacht des alten Kaiserstaates auszeichnete, wie das ungeheure Beobachtungsmaterial in der Hydrographischen Anstalt der k. k. Marine in schlichter Sachlichkeit zum ersten, grundlegenden Werk dieser neuen Wissenschaft verarbeitet wurde, die schließlich der gesamten Welt-Schiffahrt diente.

The image shows a page of handwritten text in cursive script, likely from a 19th-century document. The text is densely packed and covers most of the page. At the bottom left, there is a section of text enclosed in a hand-drawn circle. The text is written in dark ink on aged, slightly yellowed paper. The handwriting is fluid and characteristic of the period. There are some corrections and crossed-out lines throughout the document. The overall appearance is that of a personal or working manuscript.

Die letzten Absätze aus A. v. Humboldts „Physikalische und geognostische Erinnerungen“, Originalgröße.