

Die  
**geologische Uebersichtskarte**

des mittleren Theiles

von

**Süd - Amerika**

von

**Franz Foetterle.**

---

Mit einem Vorwort

von

**W. Haidinger.**

---

WIEN, 1854.

Gedruckt bei Anton Benko.

## V o r w o r t.

---

„Seit dem 7. December 1852 veranlasste die Uebersendung der Druckschriften der k. k. geologischen Reichsanstalt für das historisch-geographische Institut in Rio Janeiro eine Correspondenz mit dem für Preussen accreditirten kaiserlich-brasilianischen Generalconsul Herrn J. D. Sturz in Dresden, an welchen sie durch die freundliche Vermittlung unseres hochverehrten Collegen aus der philosophisch-historischen Classe, Herrn Regierungsrath Ritter von Auer geleitet worden war.

Herr Sturz, ein Deutscher von Geburt, lange in Brasilien ansässig und nationalisirt, aus dieser Zeit unter Andern auch mit dem gegenwärtigen k. k. Ministerial-Secretär Herrn J. K. Hocheder genau bekannt, welcher letztere viele Jahre als Bergwerks-Director {in Minas Geraes zubrachte, ist fortwährend unermüdlich thätig, um von seiner Stellung aus möglichst nützlich für sein Adoptiv-Vaterland zu wirken.

Er ist in Beziehungen mit Herrn Hofrath v. Martius in München, unserem hochverehrten correspondirenden Mitgliede, dem durch seine Reisen und wissenschaftlichen Erfolge Brasilien gleichfalls als ein zweites Vaterland gilt.

Es war natürlich, dass der Wunsch, die Frage nach einer geologischen Karte sehr bald Gegenstand unseres schriftlichen Ideen-Austausches werden musste. Herr Hofrath v. Martius bereitete für ein künftiges Heft seiner grossen *Flora Brasiliensis* eine Karte mit den Reiserouten der Botaniker vor. Er sprach in einem freundlichen Schreiben an mich am 1. Februar 1853 den Wunsch aus, dass wir in Wien, wo seit den Reisen von Mikan, Pohl, Natterer, Schott so Vieles auf die Kenntniss Brasiliens bezügliche in den k. k. Hof-Naturalien-Cabinetten aufgesammelt ist, an der k. k. geologischen Reichsanstalt mit V. v. Helmreich's Aufnahmen und unterstützt von den Freunden Partsch, Hocheder und andern, eine geologische Karte Brasiliens zusammenstellen möchten, die in gleicher Weise viel Interessantes für ein physikalisches Bild Brasiliens bieten würde. Ich versprach wenigstens das Vorhandene näher zu prüfen, wenn es mir auch schien, dass Martius selbst durch die autoptische Kenntniss des Landes viel besser zu solchen Arbeiten vorbereitet wäre. Herr Generalconsul Sturz seinerseits glaubte den Zweck auf kürzerem Wege zu erreichen, wenn er eine öffentliche Bewerbung einleitete, und Preise für die beste geologische Karte von Brasilien

ausschrieb. Er hatte die Ehre der Beurtheilung der einzusendenden Arbeiten den Herren Prof. Cotta in Freiberg, und Schafhüttl in München und mir zugedacht. Hier der Wendepunct. Wer gegründet beurtheilen will, muss die Sache genau kennen. Hier war aber der Gegenstand noch gar nicht vorhanden. Also konnte Kritik gar nichts helfen, wohl aber Arbeit, wie diess ja auch in andern Dingen überhaupt der Fall ist. Ich hatte die Lage der in der Literatur vorhandenen Quellen vorläufig durch unsern hochverehrten Collegen, Herrn Dr. A. Boué in Erfahrung genommen, so wie mit andern Freunden das Wichtigste besprochen, und stand daher nicht an, zwar die Ehre der Beurtheilung abzulehnen, dagegen es zu übernehmen, dass eine geologische Uebersichtskarte zusammengestellt werde, welche dann nicht nur der Beurtheilung der zwei genannten Herren, sondern dem Publicum überhaupt vorliegen würde. Meine eigene Zeit und Kraft würde zu der Arbeit nicht gereicht haben, aber ich hatte einen guten Rückhalt. Ich durfte auf die oft erprobte Kenntniss, Bereitwilligkeit, Geschicklichkeit und Ausdauer meines jungen Freundes des Herrn Franz Foetterle, Assistenten der k. k. geologischen Reichsanstalt rechnen. Er hat mein Vertrauen glänzend bewährt. Dass ich heute der hochverehrten Classe das Ergebniss vorlege, beruht eben sowohl auf dem Wunsche, von seiner und meiner Seite derselben unsere Verehrung zu bezeigen, als auch darauf, dass es mir gleich sehr als Pflichterfüllung, wie als Befriedigung erscheint, ihm meinen Dank

und Anerkennung für die Uebernahme und Vollendung der Arbeit auszusprechen.

Die grössere Karte ist die für Herrn v. Martius *Flora Brasiliensis* bestimmte, Massstab 1:7.500.000, die kleinere ist die Kiepert'sche Karte von Süd-Amerika aus dem geographischen Institut in Weimar 1849, Massstab 1:15.000.000. Exemplare von beiden sind nun ebenfalls zur beliebigen Benützung an die Herren v. Martius und Sturz gesandt worden. Nach einer freundlichen Mittheilung des ersteren dürfen wir noch eine weitere Arbeit, mit Zugrundelegung der neuen Karte von einem talentvollen jungen Forscher, Herrn Dr. Pfaff in Erlangen erwarten. Dieser hatte bereits auf Exemplare, die uns von Herrn v. Martius zukamen, einige Theile, namentlich das östliche Brasilien geologisch colorirt. Auf einem der Exemplare hatte auch Herr Prof. Cotta die Ergebnisse der d'Orbigny'schen Reise eingetragen.“

Mit der vorstehenden Schilderung der Veranlassung zur Entstehung der beiden erwähnten geologisch colorirten Karten überreichte ich von jeder derselben ein Exemplar in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften am 23. Mai 1854. Sie findet sich auch in dem 13. Bande der Sitzungsberichte, um die Erinnerung an die Ausführung der Karte in Wien auch in unserer Akademie festzuhalten, während namentlich die rasche Veröffentlichung der an Herrn Generalconsul Sturz gesendeten kleineren Karte meinen frühern

Wunsch, die Karte, selbst wenn auch in kleinerem Massstabe in den Sitzungsberichten auszuführen als überflüssig erscheinen liess. Dann aber entbehrten auch Herrn Foetterle's Erläuterungen zur Karte der Veranlassung dort angeschlossen zu werden.

Aber doch wünschte ich diese Nachweisungen gedruckt zu sehen, weil sie Jedem, der sich später mit dem Gegenstande beschäftigen will, nicht unerwünscht sein werden. An Herrn Sturz wurde eine Abschrift zur Uebersetzung in das Portugiesische gesandt, als Erläuterung zu den Exemplaren, welche er nach Brasilien zu schicken beabsichtigte. Der gegenwärtige deutsche Text wird nur in einer kleinen Auflage gedruckt, und ist weniger für den Buchhandel bestimmt als vielmehr zur Vertheilung an wissenschaftliche Institute und an theilnehmende Freunde, um in einer abgesonderten Publication den, wenn auch vorübergehenden, Antheil an Vorbereitungs-Arbeiten zur Gewinnung einer geologischen Karte von Brasilien in der Erinnerung zu bezeichnen, der in unserer k. k. geologischen Reichsanstalt meinem verehrten Freunde Foetterle beschieden war.

Die Beigabe der Karte verdanken wir der freundlichen Güte des kaiserlich-brasilianischen Herrn Generalconsuls Sturz selbst, der die Veröffentlichung derselben mit so grosser Energie in der kürzesten Zeit durchführte. Ein Wort erheischt wohl den Umstand, dass die geologische Colorirung sich nicht auf die nördlichsten und südlichsten Theile von Südamerika

erstreckt. Es war nämlich Anfangs nur von der Martius'schen Karte die Rede. Erst als die Colorirung dieser schon beendigt war, entstand der Wunsch, dem sogleich die Ausführung folgte, eine Karte in kleinerem Masstabe colorirt zu sehen. Daher die Unvollständigkeit.

Wien, den 12. September 1854.

Ueber eine Aufforderung des kaiserlich-brasilianischen Generalconsuls für Preussen Herrn J. D. Sturz und des königlich bayerischen Hofrathes und Professors Herrn Dr. K. Fr. Ph. v. Martius hatte es mein hochverehrter Chef, der Director der k. k. geologischen Reichsanstalt und k. k. Sectionsrath Herr W. Haidinger übernommen, eine Karte von Brasilien nach dem gegenwärtigen Standpuncte des über dieses Land in geologischer Beziehung in Europa Bekannten geologisch colorirt ausführen zu lassen. Zur Einzeichnung der geologischen Daten sollte eine von Herrn v. Martius entworfene Karte von Brasilien und der angrenzenden Länder dienen, welche vorzüglich die Bestimmung hat, als Beilage zu seinem grossen Werke über die brasilianische Flora beigegeben zu werden, um darauf die Routen der in Brasilien gereisten Botaniker ersichtlich zu machen. Es sollte daher, der Ausdehnung dieser Karte entsprechend, nicht nur Brasilien, sondern der grösste Theil von Süd-Amerika in seiner geologischen Beschaffenheit dargestellt werden, denn die Karte reicht vom 5. Grad nördlicher bis zum 34. Grad südlicher Breite, und umfasst ausser ganz Brasilien noch einen Theil von Guyana, Venezuela, Columbien, ganz Peru, Bolivien, Chili, Argentina, Paraguay und die La Plata Staaten.

Herr Sectionsrath Haidinger forderte mich zur Uebernahme dieser Arbeit auf. Nur mit Zaudern konnte ich mich hiezu entschliessen, da ich wohl voraussah, dass man über die geologischen Verhältnisse eines Terrains, das beinahe so gross wie ganz Europa ist, bloss aus einzelnen Reisebeschreibungen, aus kleinen abgeordneten Mittheilungen, die auch oft widersprechende Daten liefern, kaum eine sehr allgemeine Uebersicht sich verschaffen, und auf der Karte die Grenzen der Formationen nur im Rohen auftragen kann.

War man selbst bei uns in Europa so lange nicht im Stande, sich über den ganzen Welttheil eine halbverlässliche geologische Uebersichtskarte zu verschaffen; und von wie vielen Ländern in Europa können wir bis heut zu Tage noch keine solche aufweisen. Ja selbst über das Kaiserthum Oesterreich datirt die erste publicirte

Uebersichtskarte seit dem Jahre 1845 \*). Wie sollte man so Etwas über Süd-Amerika, oder speciell über Brasilien verlangen können, woher nur einzelne europäische Reisende zu ihrer Kenntniss etwas beigetragen haben, da bisher unter den dortigen Einheimischen der Trieb zur Kenntniss der Schätze, welche die Mutter Erde in ihrem Schoosse birgt, in einem sehr geringen Grade rege geworden zu sein scheint; denn ausser einigen anspruchsvollen Artikeln in den Zeitungen, ist an eigenthümlichen Geistesproducten von Süd-Amerika, ganz entgegengesetzt von ihren nördlichen Nachbarn, noch sehr wenig nach Europa gekommen.

Zur Ausführung der geologischen Colorirung der Karte suchte ich alle die Werke zu benützen, die es möglich war, mir hier in Wien zu verschaffen. Gewiss werden indessen noch manche wichtige und werthvolle Daten in andern Werken, namentlich in älteren und neueren französischen und englischen wissenschaftlichen Journalen zu finden sein, deren Benützung mir entging.

Die beigeschlossene Karte gibt die Resultate meiner Arbeit, so wie es mir möglich war, dieselben neben meinen Berufsgeschäften zusammenzubringen; ich bin weit entfernt, irgend einen Anspruch auf Vollständigkeit, die ja sehr schwer oder gar nicht zu erreichen ist, zu machen, sondern kann nur wünschen, dass dieselbe als ein Anfang aufgenommen werde, an den sich bald Besseres und Vollständigeres von andern Seiten anschliessen möge; daher sollen auch die nachfolgenden Zeilen nur dazu dienen, die Uebersicht der auf der Karte bezeichneten Formationen und ihrer Glieder ersichtlicher zu machen: denn ich konnte mich wohl nicht darauf einlassen, ausführliche Erläuterungen zu derselben zu geben, da solche nur von demjenigen erwartet werden können, der die geognostischen Verhältnisse aus eigener Anschauung kennt: ich hätte nur das wieder niederschreiben müssen, was bereits in den Werken gedruckt ist, die mir das Material zur Zusammenstellung der Karte geliefert haben, und auf die sich ohnehin im Nachfolgenden stets bezogen wird.

Bei der Ausführung der Karte wurde ich besonders durch die gütige Leitung meines Chefs, des Herrn Sectionsrathes W. Haidinger, durch die so zuvorkommende und freundliche Ueber-

---

\*) Geognostische Uebersichtskarte der österreichischen Monarchie in dem k. k. montanistischen Museo zusammengestellt unter der Leitung des k. k. Bergrathes Wilhelm Haidinger. 1845.

lassung der nothwendigen Werke aus der Bibliothek des k. k. Hof-Mineraliencabinetes von Seite des Directors desselben, Herrn Paul Partsch, und durch die freundlichen Mittheilungen des k. k. Ministerial-Secretärs, Herrn J. K. Hocheder unterstützt.

Der brasilianische General - Consul, Herr D. Sturz, dessen aufopfernde Thätigkeit für die Entwicklung Brasiliens in Europa allgemein bekannt und anerkannt ist, hatte die besondere Gefälligkeit, Herrn Haidinger nicht nur sehr viele ihm bekannte Thatsachen, sondern auch brasilianische Werke und Journale, in denen Mittheilungen über die Geologie Brasiliens enthalten waren, so wie auch seine Notizen und Auszüge aus den von dem österreichischen Reisenden in Brasilien Virgil v. Helmreich hinterlassenen Schriften und Tagebüchern, mitzutheilen.

Ich kann nicht umhin diesen Herren hier meinen wärmsten Dank auszudrücken.

Bevor ich einige erläuternde Worte zum besseren Verständniss der Karte nachfolgen lasse, glaube ich am besten zuerst die ganze Literatur, deren ich mich bei ihrer Ausführung bediente, anführen zu müssen, um sehr häufige Wiederholungen derselben zu vermeiden.

D'Archiac, Histoire des Progrès de la Géologie; terrain diluvien et tertiaire.

Bibra, Freiherr v. Dr. Die Algodon-Bay in Bolivien. In den Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. 4. Band, 2. Lief. S. 75.

Bollaert, Wm. Esq. Observations on the Geography of Southern Peru, including a Survey of the Province of Tarapaca, and Route to Chile by the coast of the desert of Atacama. Journal of the Royal Geographical Society of London. Volume XXI. 1851, P. 99.

Boué, Dr. A. Essai d'une Carte géologique du Globe terrestre. Bulletin de la société géologique de France. 2. Série. Tome 1. 1844.

Buch, Leopold v. Die Gränzen der Kreide-Bildungen. Monatsbericht der königl. preussischen Akademie der Wissenschaften in Berlin. März 1849. S. 117.

Buch, L. v. Die Anden in Venezuela. Monatsbericht der kön. preuss. Akademie u. s. w., December 1849. S. 370.

Buch, L. v. Ueber die Juraformation der Erde. Monatsbericht der k. pr. Akad. der Wissensch. zu Berlin. December 1852.

Buch, L. de. Petrifications recueillies en Amérique par Mr. A. de Humboldt et par Mr. Ch. Degenhardt. Berlin 1839.

Burlamaque, Dr. F. L. C. Riquezas mineraes do Brasil. O Auxiliador da industria nacional. Periodico da Sociedade auxilia-dora da industria nacional no Rio de Janeiro. Nova Serie Vol. V. et VI.

Castelnau, Fr. de. Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du Sud. Histoire du Voyage; VI Vol.

Castelnau, Fr. de. Itinéraires et coupe géologique à travers le continent de l'Amérique du Sud.

Chevalier, M. E. Rapports sur les resultats du voyage de la Bonite autour du monde. Minéralogie et Géologie.

Claussen, P. Geologie de Minas Geraes. Bull. de l'Acad. de Bruxelles, Vol. VIII, P. 322.

Clemençon, Dr. Considérations abrégées sur la Géognosie du District des diamants du Brésil. Lyon.

Coquand et Bayle, Extrait d'un mémoire sur les fossiles secondaires recueillis dans le Chili par M. Ignace Domeyko, professeur à l'université de Coquimbo, et sur les terrains auxquels ils appartiennent. Bulletin de la société géologique de France. 2. Serie. T. 7. P. 232.

Darwin, Ch. Naturwissenschaftliche Reisen, von Dr. E. Dieffenbach.

Darwin, Ch. Geological Observations on South-America.

Eschwege, W. v. Geognostisches Gemälde von Brasilien und dem wahrscheinlichen Muttergestein der Diamanten. Weimar 1822.

Eschwege, W. v. Journal von Brasilien, oder vermischte Nachrichten aus Brasilien auf wissenschaftlichen Reisen gesammelt. Weimar 1818.

Eschwege, W. v. Brasilien die neue Welt, in topographischer, geognostischer, bergmännischer u. s. w. Hinsicht. Braunschweig 1830.

Eschwege, W. v. Beiträge zur Gebirgskunde Brasiliens. Berlin. 1832.

Eschwege, W. v. Pluto brasiliensis. Eine Reihe von Abhandlungen über Brasiliens Gold, Diamanten und andern mineralischen Reichthum. Berlin 1833.

Helmreichen, V. v. Ueber das geognostische Vorkommen der Diamanten und ihre Gewinnungsmethoden auf der Sierra do Grão Mogor. Wien 1846.

Helmreichen, V. v. Hinterlassene Schriften und geologische Durchschnitte, über Brasilien sämmtlich im Manuscript, und im Besitze der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien.

Humboldt, A. v. und A. Bonpland. Reise in die Aequinoctial-Gegenden des neuen Continentes in den Jahren 1799 bis 1804. 6 Bände.

Humboldt, A. v. Ansichten der Natur. 2 Bände.

Humboldt, A. v. Kleinere Schriften. 1. Band. Geognostische und physikalische Erinnerungen.

Humboldt, A. v. Geognostischer Versuch über die Lagerung der Gebirgsarten in beiden Erdhälften. Deutsch bearbeitet von K. C. v. Leonhard.

Kerst, G. S. und Gumprecht, Paraguay nach neueren und älteren brasilianischen, spanischen und nordamerikanischen Quellen; in der Zeitschrift für allgemeine Erdkunde von Dr. T. E. Gumprecht. 2 Bände. 1 Heft. 1854. S. 1.

Lloyd, J. A. The Mines of Copiapo. Journal of the royal geogr. Soc. of London. XXIII. Vol. 1853. P. 196.

Oséry, d'. Ueber die geologische Zusammensetzung einiger Theile von Brasilien. Comptes rendus 1844. XIX. P. 673.

Orbigny, d' A. Voyage dans l'Amérique méridionale, exécuté pendant les années 1826—1833. T. III. 3. partie. Géologie. Paris 1842.

Orbigny, d' A. Carte générale (et géologique) de la Republique de Bolivie. Paris 1839.

Partsch, P. Brief über Dr. Pohl und Dr. Natterer's Reisen in Brasilien. Dr. K. C. v. Leonhard's Taschenbuch. 17. S. 229.

Partsch, P. Geognostischer und mineralogischer Anhang zum zweiten Bande von Pohl's Reise im Innern von Brasilien. 1837.

Pohl, J. E. Dr. Reise im Innern von Brasilien. 2 Thle. Wien 1832 und 1837.

Pohl, J. E. Dr. Beiträge zur Gebirgskunde von Brasilien. Wien 1832.

Schomburg, R. H., Reisen in Guyana und am Orinoco.

Spix, Dr. J. B. und Dr. C. Fr. Ph. v. Martius. Reise in Brasilien in den Jahren 1817 bis 1820. 3 Thle. München 1823, 1828 und

Spix, v. Dr. und Dr. v. Martius. General-Karte von Süd-Amerika in zwei grossen Blättern. München 1825.

**Tschudi, J. J. v.** Die Huanulager an der peruanischen Küste. Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. 2. Band. 1. Lieferung. S. 1.

**Wallace, Mr. A. B.** On the Rio Negro. Journal of the Royal geographical Society of London. XXIII. Vol. 1853. P. 212.

**Weiss, Dr.** Ueber das südliche Ende des Gebirgszuges von Brasilien in der Provinz S. Pedro do Sul und der Banda oriental oder dem Staate von Montevideo; nach den Sammlungen des Herrn Fr. Sellow.

**Wied-Neuwied, Maximilian Prinz zu.** Reise nach Brasilien in den Jahren 1815 bis 1817. Frankfurt 1820 und 1821. 2 Bde.

Aus der hier angeführten Literatur ist schon ersichtlich, dass der grösste Theil der Karte nach den Angaben von L. v. Buch, de Castelnau, Darwin, v. Eschwege, v. Helmreichen, A. v. Humboldt, v. Martius und v. Spix, A. d'Orbigny und Fr. Sellow, in Herrn Weiss Mittheilung, geologisch colorirt wurde; wobei nur über einen kleinen Theil wirklich vorhandene geologische Karten und Durchschnitte zum Anhaltspuncte dienen konnten; nur Hr. Dr. A. Boué's geologische Erdkarte umfasst demnach bisher ganz den Theil der vorliegenden Karte; nur sind in derselben die Verhältnisse noch allgemeiner dargestellt, als hier.

Ich erlaube mir nun nur noch einige Worte über die Karte selbst anzuführen.

Von den fünf Gruppen der Gebirgs-Systeme, welche A. v. Humboldt in Süd-Amerika aufgestellt hat \*), fallen drei in den Bereich dieser Karte, und zwar das der Cordillere der Anden zum grössten Theile, die Gruppe der Berge von Brasilien ganz, und der südliche Theil der Gruppe der Berge von Parime. Die topographische Beschaffenheit dieser drei Systeme ist so trefflich in A. v. Humboldt's Reisen geschildert, dass es überflüssig erscheint, hier etwas darüber anzuführen.

Ausser den grössten Höhen Süd-Amerikas enthält die Karte auch beinahe ganz die Flussgebiete der grössten Ströme der Erde, des Amazonen-Stromes, des La Plata, San Francisco, und zum kleinen Theile des Orinoco; es fallen demnach in das Gebiet der Karte ausser einem Theile der Llanos von Venezuela, die grosse mit Urwald bedeckte Ebene des Amazonenstromes und seiner Zuflüsse und die Pampas des la Plata und Parana.

---

\*) A. v. H. und B. Reisen in die Aequinoctial-Gegenden. V. Bd. S. 398.

Bei der Zusammenstellung aller gefundenen Daten war es möglich, fünfzehn verschiedene Formationsglieder bezeichnen zu können, wobei die Stellung mehrerer bei sehr oberflächlicher Angabe in den Reisemittheilungen auch sehr zweifelhaft bleibt. Es sind folgende:

1. Granit und Gneiss – Granit, 2. Gneiss, Glimmerschiefer, Hornblendeschiefer, 3. Itakolumit, 4. Thon- und Chloritschiefer, 5. Grauwacken-Sandstein, 6. Grauwacken-Kalk, 7. silurische Abtheilung der Grauwacke, 8. devonische Abtheilung der Grauwacke, 9. Gebilde der Steinkohlenformation, 10. Triasgebilde, 11. Kreidegebilde, 12. rother Sandstein, 13. vulkanische Gebilde, 14. Tertiär- und 15. Diluvial-Gebilde.

1. Granit und Gneiss-Granit. Diese beiden Glieder lassen sich nicht recht von einander trennen, da die Angaben von reinem Granit und granitischem Gneisse meistens vereinigt erscheinen. Am ausgedehntesten scheint dieses Gebilde in dem nördlichen Theile der Karte, in Venezuela und Guyana zu sein. A. v. Humboldt sagt hievon Folgendes \*): „Wenn thunlich sein könnte die Structur „der ganzen Sierra Parime dem ansehnlichsten Theile nach zu beurtheilen, welchen ich davon unter sechs Graden der Länge und vier „Graden der Breite erforscht habe, so wäre anzunehmen, es bestehe „dieselbe ganz aus Granit-Gneiss; ich habe darin einige Schichten „von Grünstein und von Hornsteinschiefer, hingegen weder Glim- „merschiefer noch Thonschiefer, noch Lager von körnlichem Sand- „stein wahrgenommen.“ Die Sierra Parime ist nach A. v. Humboldt eines der ausgedehntesten Granitländer, die auf dem Erdball vorkommen, denn sie hat bei 25.000 Quadratmeilen.

In einer nicht unbeträchtlichen Ausdehnung zieht sich längs der Ostküste Brasiliens ein Gebilde, das von vielen Reisenden als Gneiss von andern als Granit bezeichnet wird. Ich wählte dafür ebenfalls die Bezeichnung Gneiss-Granit, wie ihn auch v. Helmreich in seinem Durchschnitte von der Aldea der Botocudos von Jatahy bis an den Rio Verde im Sertao des Rio S. Francisco angibt \*\*), und erwähnt, dass diese Gesteinsarten (Gneiss-Granit und Hornblendegesteine) das Gepräge an sich tragen, welches an der Ostküste Brasiliens gefunden wird; Castelnau

---

\*) A. A. O. V. Bd. S. 542.

führt auf den Durchschnitten seiner Itinéraires \*) den Granit vom Porto d'Estrella bis zum Rancho do Bomfica westlich von Parahyba an.

Auch in südwestlicher Richtung von Rio Janeiro bis gegen S. Paulo wird von v. Martius und v. Spix grösstentheils Granit angeführt; so wie er auch von Sellow bei Porto Alegre und von d'Orbigny westlich von Monte video erwähnt wird; so dass dieses Gebilde einen beinahe ununterbrochenen Zug von Monte video bis in die Provinz Ceara oder vom 35. bis zum 2. Grad südlicher Breite bildet. Auch am Tocantin und in westlicher Richtung von Villa Maria bis nahe an den Fuss der Anden wird von Castelnau, und in den Anden Boliviens von d'Orbigny Granit angegeben.

2. Gneiss mit Inbegriff von Glimmerschiefer und Hornblendeschiefer scheint in einer ziemlich mächtigen Zone das vorhergehende Gebilde an der Ostseite Brasiliens in einer beinahe nördlichen Streichungsrichtung stets zu begleiten. Nach Castelnau's Angaben ist diese Gneiss- und Glimmerschieferformation in Brasilien von ungemein grosser Ausdehnung, denn von Zusammenfluss des Araguay und Tocantin, bis nach Goyaz und von da bis gegen Cuyaba ist grösstentheils dieses krystallinische Gebilde vorhanden; in der Provinz Chiquitos wird Gneiss von d'Orbigny in grosser Ausdehnung angeführt, wo er zum grossen Theil von neueren Alluvionen bedeckt ist. Auf den Gneiss folgt theils

### 3. Itacolumit, theils

4. Thonschiefer und Talkschiefer, welche oft mit einander wechsellagern. Der Itacolumit hat durch das nachgewiesene Vorkommen von Diamanten sowohl darin eingewachsen \*\*), als in den Zerstörungs-Ablagerungen, schon seit sehr langer Zeit eine besondere Wichtigkeit, und durch v. Eschwege eine selbstständige Stellung in der Petrographie erhalten. Am ausführlichsten haben dieses Gestein v. Eschwege in seinem geognostischen Gemälde von Brasilien und v. Helmreichen in seiner Beschreibung des geognostischen Vorkommens der Diamanten behandelt.

Er bildet die ausgedehntesten Gebirge Brasiliens, die Serra do Espinhaço und die dos Vertentes, und erstreckt sich von S. Joao del Rey beinahe in einem Zusammenhange bis nach Villa da Rainha;

\*) Planches Nro. 1 und 2.

\*\*\*) v. Helmreichen über das geognostische Vorkommen der Diamanten u. S. W. S. 20.

auch in der Provinz Matto grosso östlich von Villa bella scheint seine Ausdehnung nicht unbedeutend zu sein.

Der Thonschiefer ist in der Sierra dos Vertentes in nicht sehr bedeutender Erstreckung und bei Cuyaba am meisten entwickelt; er ist häufig mit Talkschiefer untermengt. Mit ihm in naher Verbindung ist der Eisenglimmerschiefer, dessen dichte, feste oder körnig-schiefrige Varietäten von v. Eschwege als Itabirit beschrieben wurden, er kommt in 6 bis 10 Klafter mächtigen Lagern auf grosse Erstreckungen, vorzüglich in der Serra do Espinhaço in der Provinz Minas Geraes häufig vor, und ist durch seine Goldführung bemerkenswerth. Hier ist auch v. Eschwege's Tapanhoacanga zu erwähnen, ein Gebilde von eckigen, scharfkantigen Bruchstücken von Eisenglimmerschiefer, Eisenglanz und Magneteisenstein mit einem eisenschüssigen Bindemittel, und ist oft sehr goldreich; es ist ein secundäres Gebilde, das nicht nur Thäler und Abhänge sondern auch die höchsten Gebirgsrücken auf  $1\frac{1}{2}$  bis  $1\frac{1}{2}$  Klafter Mächtigkeit bedeckt. Es kommt am meisten bei Congonhas do Campo und bei Villa rica, so wie an der Strasse nach dem Serro do Frio in der Provinz Minas Geraes vor.

Mit dem Thonschiefer steht im Sertao des Rio S. Francisco ein Sandstein in Verbindung, der der

5. **Grauwackenformation** angehört, wohin auch gewiss ein grosser Theil des Thonschiefers Brasiliens selbst noch gehören dürfte. V. v. Helmreich zählt hieher die Gebilde von Canoas, die auf Thonschiefern aufgelagert, in Verbindung von Einlagerungen von Uebergangskalk und Auflagerungen von altem rothen Sandstein sich über das Becken des Rio S. Francisco mit wagrechter Schichtung in ungemeiner Verbreitung erstrecken \*). Der hier erwähnte

6. **Uebergangskalkstein** ist derselbe, in dessen Höhlen Lund und Claussen so viele Säugethierüberreste gefunden haben; und aus welchen Höhlen auch so viel Salpeter gewonnen wird. Der Grauwacke dürfte auch der Sandstein in der Nähe von Sorocaba bei Ipanema angehören, wo auch die Thonschiefer mit Kalkschiefer wechsellagern.

In Bolivien hat d'Orbigny schiefrige Sandsteine ge-

funden, die Reste von *Cruciana*, *Orthis*, *Lingula*, *Calymene*, *Asaphus* und Graptolithen führen und demnach dem

7. Silurischen System angehören; sie finden sich längs der ganzen westlichen Gränze der Bolivischen Hochebene im Osten der östlichen Cordillera in der Provinz Chiquitos in der Nähe von Tapera bei San Juan, nördlich von der Sierra von Santjago und südlich von der von Sunsas.

Auf die silurischen Schichten folgen quarzige Sandsteine, in deren unterer Abtheilung in Bolivien vorzüglich bei Achacachac am See Titicaca d'Orbigny organische Ueberreste fand, die den Gattungen *Spirifer*, *Orthis* und *Terebratula* angehören, und die Sandsteine, der

8. Devonischen Abtheilung gehörig, bezeichnen. Sie finden sich in der Umgebung von Cochabamba, nahe bei Totorá, und in Challuni, in der Provinz Mizque, Tocopaya, Samparaes und Chuquisaca \*). Derselben Abtheilung scheinen auch die Grauwackengebilde Brasiliens anzugehören.

Es bleibt sehr zweifelhaft, ob nicht etwa auch der Kieselkalkstein, den v. Castelnau längs des Paraguay bei Corumba bis zum Fort Bourbon angibt \*\*), der hier auf Mergelschiefern aufrucht und einen grossen Theil der östlichen Gebirge einnehmen soll, hieher gehöre; wenigstens sind keine Gründe vorhanden, ihn mit v. Castelnau der Kreide zuzuzählen; auch steht er hier der devonischen Abtheilung, die in Chiquitos nach d'Orbigny vorkommt, viel näher als einer andern.

Auf die devonischen Sandsteine Boliviens folgen dort Schichten, die d'Orbigny zur

9. Kohlenformation rechnet, und die theils aus Sandstein, theils aus Kalksteinen bestehen; letztere führen viele Versteinerungen, worunter mehrere der europäischen Steinkohlengruppe, wie *Spirifer Pentlandi*, *Sp. Roissyi*, und *Productus Villiersi*.

Auf die Kohlensandsteine folgen in Bolivien Schichten, die d'Orbigny zu der

10. Trias zählt; sie bestehen aus abwechselndem Dolomit,

---

\*) Dr. C. Dieffenbach's, Ch. Darwin's naturwissenschaftliche Reisen. S. 303 und 304.

\*\*\*) Fr. de Castelnau, Itinéraires, pl. 42—50.

buntem Thon und losen thonigen Sandsteinen, die untersten Schichten aus dichtem Kalksteine. D'Orbigny beobachtete sie bei Lugoillos und in dem Thale von Mirafior.

Ungeachtet der von den Herrn Coquand und Bayle veröffentlichten Bestimmungen der von Herrn Ig. Domeyko in Coquimbo aus Chili eingesandten Versteinerungen \*) scheint die Juraformation in Süd-Amerika doch zu fehlen; da L. v. Buch in seiner Mittheilung über die Juraformation auf der Erdoberfläche nachweist, dass die meisten dieser Versteinerungen mit denen der Kreide Süd-Amerika's übereinstimmen.

Unter den secundären Formationen Süd-Amerika's hat gewiss die

11. Kreide die grösste Ausdehnung, denn sie reicht von Venezuela bis zum Feuerlande; und besteht aus Mergel und Sandstein und Kalksteinschichten. Die darin vorkommenden Versteinerungen haben d'Orbigny in dem Werke: *Coquilles fossiles de Colombie recueillies par Mr. Boussingault*, und L. v. Buch in seinem Werke „*Petrifications recueillies en Amérique par Mr. Alexandre de Humboldt et Mr. Ch. Degenhardt*“ beschrieben. Die Ausdehnung dieser Kreide-Gebilde ist grösstentheils L. v. Buch's Mittheilung über die Gränzen der Kreidebildungen entnommen.

Bevor ich die Reihe der secundären Gebilde schliesse, muss ich des

12. Rothen Sandsteines erwähnen, der in Süd-Amerika eine beinahe so grosse Ausdehnung besitzt, wie die vorerwähnte Kreide, über dessen Stellung jedoch es bisher noch nicht gelungen ist, irgend etwas sicheres zu erfahren; denn beinahe von einem jeden Naturforscher erhält er eine andere Stellung in der Formationsreihe: die Mehrzahl stellt ihn seines petrographischen Charakters wegen zu dem alten rothen Sandstein, wie v. Eschwege, v. Helmreich, v. Castelnau. Bei dem Fort do Principe do Beira am Guapore trifft jedoch die Bestimmung d'Orbigny's von Kohlensandstein mit demselben zusammen; in der Provinz Piahy und Maranhao beschreiben v. Spix und v. Martius dieselben Sandsteine als zum Quadersandstein gehörig. Jedenfalls scheinen in diesem ausgedehnten Gebilde mehrere Glieder vereinigt zu sein, deren Bestimmung und Trennung durch das bisher noch nicht er-

---

\*) Bull. de la Soc. geol. de Fr. II. S. T. 7. P. 232.

mögliche Auffinden von Petrefacten sehr erschwert wird \*). Ich setzte dieses Gebilde in der Reihenfolge der Aufzählung der Formationsglieder nicht etwa deshalb nach der Kreide, als wollte ich eine Ansicht dadurch ausdrücken, dass es jünger als die Kreide wäre, sondern vielmehr deshalb, weil ich mich bei der darüber herrschenden Ungewissheit jeden Ausspruches einer näheren Formationsbestimmung enthalten wollte.

Alle Porphyre, Melaphyre, Trachyte, Basalt und Diorit wurden unter der Benennung der

13. **Vulcanischen Gebilde** zusammengefasst. In Brasilien kommen dieselben wenigstens in grösserer Ausdehnung nicht vor. Nur in dem südöstlichen Theile der Karte wurden von Weiss nach Sellow S. 240 in Rio Grande do Sul Mandelsteine, die sich bis gegen den Uruguay erstrecken, angegeben. Auch beim Fort Bourbon führt Castelnau Porphyre an. Hingegen besteht der grösste Theil der Andeskette aus vulcanischen Gebilden der Art, dass A. v. Humboldt beinahe als Regel aufstellt, dass dort, wo sie über die Schneegrenze reicht, dieselben gewiss zu finden sind. Ihnen gehören die meisten edle Metalle führenden Gänge Peru und Chili's an.

14. Die Tertiärgelände wurden in zwei grösseren Zonen ausgeschieden: am Amazonen- und am la Plata-Strome. Am ersteren sind es meist Sandsteine, Mergelschiefer und Schieferthone, welche mit den Llanos von Venezuela zusammenhängen. Es war auch hier die Entscheidung schwer, welcher Periode diese

---

\*) L. v. Buch sagt Folgendes über die Existenz des Jura, der Kreide und dieses Sandsteines in Brasilien in seinen Petrifications etc. p. 20. „Depuis que tant de naturalistes distingués ont traversés et recherchés le Brésil, dans toute son immense étendue et à travers ses chaines de montagnes nombreuses, on peut être persuadé, que la formation jurassique n'existe point dans cette partie de l'Amérique: il est même peu probable, que les couches de craie y soient déposés quelque part. Aucune collection, aucune relation de ce pays ont fait connaître des petrifications ou des coquilles de ces formations, malgré l'attention particulière, que les observateurs ont portés aux objets de cette nature. Mais „l'Amblypterus Olfersii“ de la Serra dos Cayriris (lat. S. 50) décrit par Mr. Agassiz (Tom. II. p. 40.) nous prouve, que des formations plus anciennes ne sont pas étrangères à ces pays, formations qui seront vraisemblablement de même nature, que celles, qu'on voit s'étendre du coté occidental du lac le Titicaca.

Gebilde angehören dürften, um so mehr, als die verschiedenen Angaben sehr von einander abweichen, und zwischen dem Quadersandsteine nach v. Martius und dem Alluvium nach Boué's Karte schwanken, ohne dass hinreichende Gründe vorhanden sind, die ganze Amazonenebene dem einen oder andern Gebilde zuzuzählen. Ein grosser Theil des Terrains zu beiden Seiten dieses mächtigen Stromes und seiner grossartigen Zuflüsse mag wohl angeschwemmtes Land sein, wie diess bei allen grösseren Strömen der Fall ist; allein wo ist eine Gränze anzugeben? noch weniger Anhaltspuncte gibt es, das Becken dem Quadersandstein zuzurechnen. Allein der Zusammenhang mit den Llanos und das Kohlen- und Lignit-Vorkommen von Iça, Tabatinga, Loreto und Pebas am Maranhon konnten doch als festere Anhaltspuncte dienen.

Diese einzelnen Puncte des Vorkommens von fossilem Brennstoff können bei einer so ausgedehnten ruhigen Ablagerung, wie sie im Amazonenbecken stattfinden musste, als Wahrzeichen dienen, dass derselbe noch an vielen andern Orten desselben in hinreichender Ausdehnung zu finden sein wird. Ebenso wenig erforscht muss auch das Becken von Porto Alegre sein, denn die Kohlenvorkommen, die gegenwärtig in den brasilianischen Zeitschriften von dort erwähnt werden, hatte auch schon Sellow gesehen und bemerkt.

Die Tertiärgelände des la Plata hat d'Orbigny im Detail untersucht und beschrieben; er unterscheidet drei verschiedene Abtheilungen: a) die Guarani-, b) die patagonische Tertiärbildung und c) den Lehm der Pampas. Letzterer hat eine sehr grosse Ausdehnung und ist in seinen Lagerungsverhältnissen unserem Löss sehr analog; desshalb ihn auch Darwin dem

15. Diluvium zuzählt. D'Archiac hat in seiner *Histoire de la Géologie* \*) die Beobachtungen der beiden Naturforscher Darwin und d'Orbigny zusammengestellt, und als Resultat die Formation der Pampas ebenfalls dem Diluvium beigezählt.

Hierher wären auch die Ausfüllungen der Knochenhöhlen in Brasilien und die Ablagerungen von Meermuscheln an der Westküste Süd-Amerikas zu zählen.

Auch dürften hierher gerechnet werden alle bloss oberflächlichen Bedeckungen der Gebirge in Brasilien, die unter der Benennung von Canga erscheinen; vielleicht auch v. Eschwege's Tapanhoacanga von Congonhas do Campo und Villaricca.

Die Alluvialablagerungen spielen in Brasilien die wichtigste

\*) T. II. première partie p. 386.

Rolle, namentlich im Serro do Frio, in der Serra do Grao Magor, und im Sertao des Rio S. Francisco: sie sind hier unter der Benennung des Cascalho das diamantenführende Gebilde; es konnte jedoch auf der Karte, die bloss die allgemeinste Formationseintheilung begreift, in einem sehr kleinen Massstabe, nicht ausgeschieden werden. Eine nähere Auseinandersetzung dieses Gebildes, so wie der Diamantengewinnung daraus finden sich in v. Helmreich's Werk über das geognostische Vorkommen der Diamanten. Als besonders diamantenführend werden bezeichnet die Districte des Serro do Frio, Serra do Grao Magor, die Ufer der Flüsse S. Francisco, Indeia, Abaete, Prata, Paracatu, S. Antonio und andere kleinere, die von den Itacolumitgebirgen herabfliessen.

Zu den Bildungen der Jetztperiode müssen auch die Huanu-lager an der peruanischen Küste gezählt werden, die in neuerer Zeit eine so wichtige Rolle in der Agricultur spielen. Eine ausführliche Beschreibung derselben findet sich von J. v. Tschudi im zweiten Bande, erste Lieferung der Denkschriften der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien.

Die an den Rändern der Karte befindlichen Höhenbestimmungen habe ich den Werken von v. Spix und v. Martius, dann A. v. Humboldt's und W. Bollaert's Angaben entnommen, und die letzteren der Gleichförmigkeit halber ebenfalls auf Pariser Fuss berechnet. Auch die auf der Karte befindlichen Angaben von nutzbaren Mineralvorkommen sind den Anfangs angeführten Werken entnommen.

Herr Generalconsul Sturz hat noch die Namen der europäischen Reisenden in Brasilien beigefügt.





